Revista del Consejo Profesional
de Arquitectura y Urbanismo
ISSN 1852-9135 dic. 2018 año XI

# notasCPAU

# 41

tecnología

La construcción de la belleza | Tecnología y sostenibilidad | Madera y tradición
¿Cómo enseñar tecnología hoy? | Ingeniería estructural, arquitectura y tecnología

## Martín Huberman

**Es arquitecto y diseñador. En 2008 abrió Normal™, determinando su interés por la experimentación y la investigación proyectual aplicada a proyectos de diseño, arquitectura y gestión cultural.**

# Autoridades CPAU

Presidenta
**Arq. Valeria del Puerto**

Vicepresidente 1°
**Arq. Emilio Rivoira**

Vicepresidente 2°
**Arq. Eduardo Albanese**

Secretario
**Arq. Roberto Busnelli**

Pro-Secretario
**Arq. Jorge Aslan**

Tesorero
**Arq. Fabián de la Fuente**

Pro-Tesorera
**Arq. Adriana Dwek**

Consejeros Titulares
**Arq. Beatriz Escudero, Arq. María Hojman, Arq. Enrique García Espil, Arq. Francisco Prati, Arq. Carlos Lebrero, Arq. Flora Manteola, Arq. Bárbara Berson, Arq. Claudia Lanosa, Arq. Agustín García Puga**

Consejeros Suplentes
**Arq. Néstor Magariños, Arq. Ana Artesi, Arq. Antonio Ledesma, Arq. Guillermo Tella**

Gerente General
**Esteban López**

Gerente Técnico
**Arq. Irene Kalnins**

Servicios al Matriculado
**D.M. Federico Carrasco**

Directora de Biblioteca
**Lic. Julieta M. Stramschak**

Asesor Legal
**Dr. Eduardo Padilla Fox**

Asesor Contable
**Ctdor. Fernando E. Tozzi**

La dirección no se hace responsable de los conceptos vertidos en los artículos firmados, que son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

www.cpau.org / info@cpau.org
25 de Mayo 482, C1002ABJ, CABA
Tel: +54 (11) 5239 9401
Fax: +54 (11) 4312 4759
Atención de L a V de 9 a 17 hs

# Staff y contacto


Propietario
**Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo**

Directora
**Arq. Bárbara Berson**

Coordinación editorial
**Arq. Vera Blitstein**

Colaboradores permanentes
**Esteban López**
**Federico N. Rodríguez**

Editor Invitado
**Arq. Roberto Busnelli**

Colaboran en este número
(Por orden de aparición)
**Arq. Juan Herreros, Arq. Daniel Ventura, Arq. Ignacio Montaldo, Arq. Santiago Viale Lescano, Arq. Alberto Baulina, Ing. Alberto Fainstein, Arq. Francisco Cadau, Arq. Viviana Miglioli, Arq. Alejandro Borrachia, Ing. Abraham Alexis Becerra Araneda, Arq. Rodolfo Rotondaro, Arq. Jorge Barroso, Arq. Carolina Vitas, Arq. Carlos Levinton, Arq. Marta Yajnes, Arq. Claudio Vekstein, Arq. Viviana Pozzoli, Arq. Martín Huberman, Arq. Valeria del Puerto, Arq. Alicia Busso, Arq. Andrea Winter, Arq. Juan Diego Pérez la Cruz, Arq. Manuel Domínguez**

Obra de tapa **Martín Huberman**

Foto de tapa **Dominique Uldry**

Ilustración de secciones
**Roberto L. Colombo**

Diseño **ZkySky**

Diagramación **Camila Macca**

Impresión **GALT Printing**

Distribución **InterKartas, FLECAR S.A.**

Edición N°41 / ISSN 1852 9135 / Año XI
Diciembre 2018 / Tirada 3.000 ejemplares
Dirección Nacional del Derecho de Autor
Expte. 05347245 / La revista notas CPAU forma parte de la Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura (ARLA)

ARLA Asociación de Revistas Latinoamericanas de Arquitectura

Correo de lectores: revistanotas@cpau.org
Publicidad: noemi@cpau.org
ventas@cpau.org / Tel: +54 (11) 5239 9416
**www.revistanotas.org**


# Índice


**Editorial: Tecnología y arquitectura**
Arq. Bárbara Berson **05**

## Tema de tapa

**Arquitectura, técnica e industria**
Arq. Roberto Busnelli **08**

**Transferencias por un pensar técnico**
Arq. Juan Herreros **10**

**La construcción tecnológica del espacio**
Arq. Daniel Ventura **14**

**La construcción de la belleza**
Arq. Ignacio Montaldo **16**

**Sentido común, arquitectura y tecnología**
Arq. Santiago Viale Lescano **18**

**Mixtura: madera y hormigón**
Arq. Alberto Baulina **22**

**Ingeniería estructural, arquitectura y tecnología**
Ing. Alberto Fainstein **26**

**¿Cómo enseñar tecnología hoy?**
Arq. Francisco Cadau **28**

**Referencia omitida**
Arq. Viviana Miglioli **30**

**Tecno políticas**
Arq. Alejandro Borrachia **32**

**Ciencia y tecnología de materiales, construcción sostenible y arquitectura**
Lic. Abraham Alexis Becerra Araneda **34**

**Construir con tierra: tecnología y arquitectura del siglo XXI**
Arq. Rodolfo Rotondaro **38**

**Madera y tradición**
Arq. Jorge Barroso **41**

**Hechos con desechos**
Arq. Carolina Vitas **44**

**Tecnología y sostenibilidad**
Arq. Carlos H. Levinton **46**

**¿Qué es innovar en tecnología y ser sustentable pero tradicional, hoy y aquí?**
Arq. Marta Yajnes **50**

**Caso de estudio: El grito de Alcorta**
Arq. Claudio Vekstein **52**

**Materia y técnica**
Arq. Viviana Pozzoli **56**

**Una obra de arte: El Miembro Fantasma**
Arq. Martín Huberman **58**

## Ejercicio profesional

**El Consejo se renueva**
Arq. Valeria del Puerto **64**

**Notas breves** **66**

**Premio SCA-CPAU** **68**

## Cultura CPAU

**Biblioteca CPAU** **76**

**Una ciudad: Nueva York**
Arq. Alicia Busso **77**

**Un libro: La rebelión de Atlas**
Arq. Andrea Winter **79**

**Una obra: 70 veces 7**
Juan Diego Pérez la Cruz **80**

**Una serie: El arqui** **81**

**A propósito del dibujo**
Arq. Manuel Domínguez **82**

## Editorial

# Tecnología y arquitectura

La investigación tecnológica siempre fue parte de la invención arquitectónica, basta hacer un simple recorrido histórico para observar como cada época respondió de la mejor manera con los recursos disponibles. Catedrales de piedra, cúpulas de mampuesto, puentes de acero, torres de vidrio, casas de adobe y paja, cáscaras de hormigón, son parte del inmenso repertorio de soluciones tecnológicas a los problemas de la época.

Podríamos decir que el proyecto arquitectónico está tensionado, entre otras cosas, por dos grandes fuerzas. Por un lado, las ilimitadas posibilidades que brindan los nuevos materiales y las técnicas constructivas, en un mundo global sin barreras. Por otro, existe la dimensión ética representada por las preocupaciones sustentables, medioambientales, culturales y económicas.

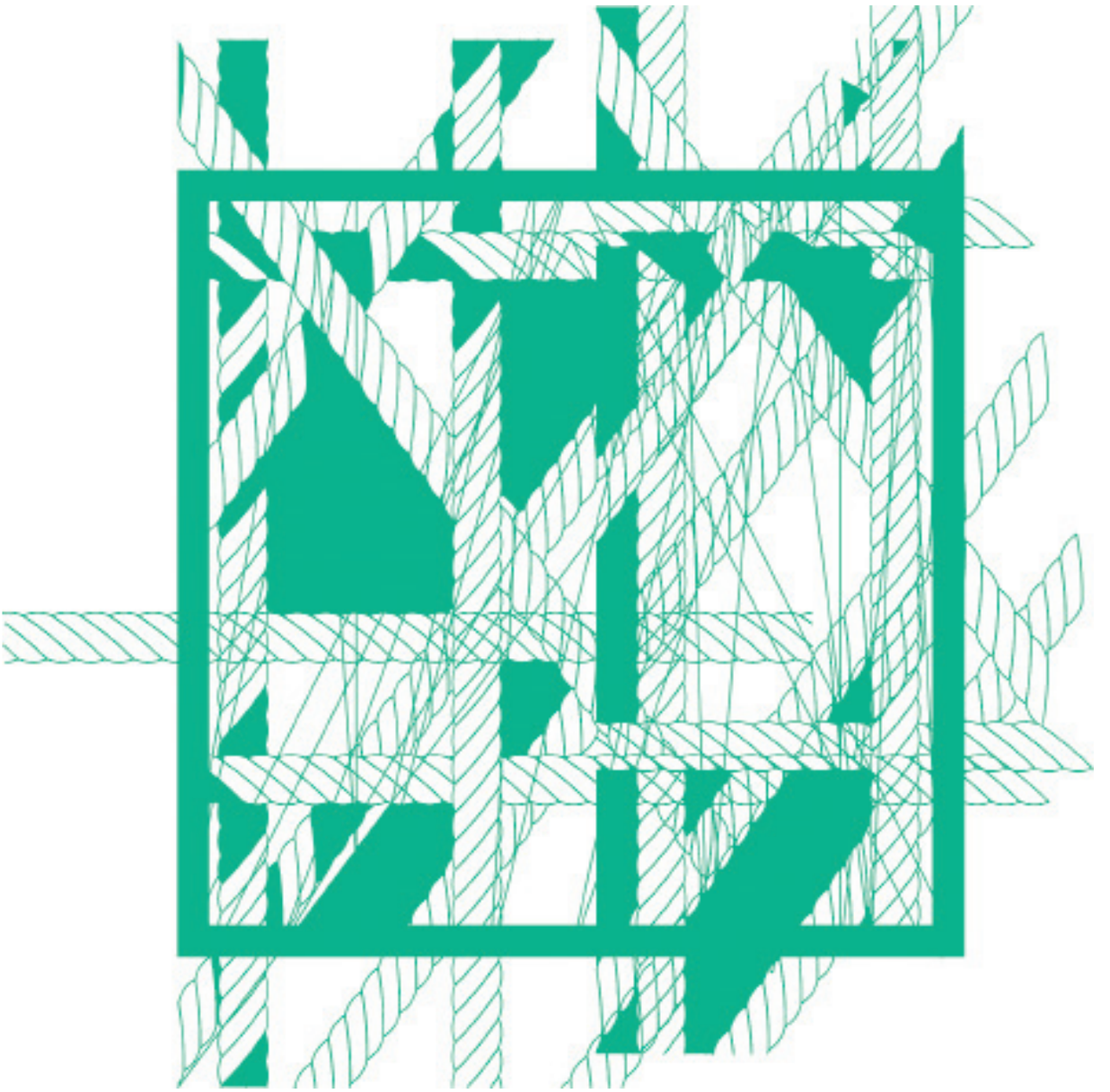
Invitamos a especialistas para tratar este tema desde diversos enfoques. Algunas miradas se centran sobre la necesidad de lograr un vínculo proactivo entre los procesos constructivos y la industria. Otras visiones reflejan las fallas en la formación de la arquitectura reclamando diluir las fronteras entre saberes, para que los recursos tecnológicos dejen de estudiarse de forma autónoma sin implicancias proyectuales.

¿Cuál es la tecnología que hoy responde al espíritu de la época, en este lugar del mundo?

Trabajar con una “tecnología apropiada” ¿podría ayudarnos a encontrar soluciones regionales a problemas regionales?

**Arq. Bárbara Berson**

Foto: Albano García



# Tema de tapa

Cada edición de **notas CPAU** tiene un tema diferente asociado a la disciplina de la arquitectura y de la relación de ésta con otros campos de la cultura. Este segmento de la revista tiene como objeto profundizar en el oficio arquitectónico, desbordando sus límites para ampliar y multiplicar su dimensión disciplinar.

*«Una preocupación por la belleza, un cierto placer por la fantasía, y el elemento siempre presente de la sorpresa dan fe de que la arquitectura de hoy no es un oficio menor atado a normas estrictas, sino una arquitectura empapada de tecnología: ligera, creativa y sin restricciones, a la búsqueda de su escena arquitectónica.»*
**Oscar Niemeyer,** *discurso de aceptación del Premio Pritzker.*

# Arquitectura, técnica e industria

**Roberto Busnelli** **Editor Invitado**
Arquitecto especialista. Consejero y Secretario General CPAU (2016-2020). Profesor de la Maestría MHyPUAL, FADU-UBA y MDAU-UNC, módulo innovación tecnológica e impacto ambiental. Profesor Titular, Facultad de Arquitectura, Universidad de Palermo; Profesor Titular Tecnología y Construcciones, UNSAM; Profesor Adjunto de Arquitectura, FADU-UBA. Vice director del Museo de Maquetas FADU-UBA. Titular de Busnelli Arquitectura.

*«Se debe pensar con la técnica, si se está preparado para ello. Por tanto, lo que aparece como técnica no es la técnica, sino el pensamiento y la razón.»* **Paulo Mendes da Rocha**

La relación entre arquitectura y técnica fue siempre un maridaje inseparable aunque también conflictivo, ya que en esta relación confluyen el conocimiento genérico de la técnica y el específico de la arquitectura. En la historia de la civilización la ambición y la experimentación han sido los motores del cambio. Las Edades del hombre se fueron sucediendo ante la aparición de los nuevos materiales. Sin investigación no se pudo pasar de la Edad de Hierro a la Edad del Bronce, no se pudo avanzar desde el pesado y oscuro Románico al ligero y luminoso Gótico[1].

## La relación entre arquitectura y técnica fue siempre un maridaje inseparable aunque también conflictivo

Desde el hormigón armado, primer material inventado por el hombre, hemos llegado acumulando experiencias hasta revolucionar el siglo XX, donde la desaparición de los *materiales puros* marca la sofisticación y complejidad del mundo actual dominado por los plásticos, polímeros y la irrupción de la nanotecnología que promete cambiarlo todo en los próximos años con el desarrollo de los *súper materiales*. En definitiva, el paradigma contemporáneo sitúa al proyecto de arquitectura entre el progresivo avance de la investigación de los nuevos materiales y las técnicas constructivas (que hoy son escasamente restrictivas ya que prácticamente todo se puede construir) y la más que justificada preocupación por la sostenibilidad medioambiental, que lucha por instalarse como la dimensión ética de este modelo de desarrollo tecnológico.

En este marco la *formación del arquitecto* involucra el conocimiento de variables multidimensionales: esto es, distintas disciplinas con diferente tipo de racionalidades, saberes, destrezas y habilidades, en muchos casos contrapuestas; desde lo puramente técnico, lo tecnológico, lo científico, lo artístico y lo proyectual. Es claro que esta última dimensión es la que define la identidad del arquitecto, diferenciándola de la de otros profesionales que trabajan sobre el hábitat. Si bien en muchas disciplinas se pueden enseñar un conjunto de teorías validadas, para que, luego de ser aprendidas, se realicen sus ejercicios o simulaciones prácticas, este fenómeno no es aplicable al conocimiento proyectual, ya que éste permite *aprender y enseñar* acercándonos al conocimiento, a través de reunir *el hacer y el pensar*.

Frente a esta mirada la arquitectura se despliega como una disciplina de trabajo técnico, entonces en este sentido podría proponerse, como sugiere Juan Herreros, el recurso de un *pensar técnico*[2]. Pensar técnico implica investigar cómo las ideas pueden ser identificadas, elabora-

das y aplicadas de manera que tal proceso pueda entenderse tan técnico como lo es su construcción y su uso en el tiempo. Para ello es necesario diluir las fronteras que plantean taxativamente los planes de estudio de nuestras carreras, incluir nuevas técnicas en la arquitectura mediante transferencias entre los distintos campos o saberes. Esto implica abandonar la postura donde el recurso tecnológico se ordena, compila y estudia de manera autónoma sin implicancias proyectuales, comprender que no se trata, en última instancia, de solo el deseo de emplear una técnica, sino de la necesidad de recurrir a los medios técnicos disponibles en el momento de afrontar un problema; es decir, tener la conciencia, o el conocimiento, que se tiene esa disponibilidad y de las posibilidades que supone y tentaciones que son necesario evitar[3].

Esta lógica de pensamiento permite entender los procesos constructivos de manera de vincularlos con la industria proactivamente, ya sea para continuar según sus reglas o para redefinir sus términos, cosa que a la industria por sí sola le resultaría muy difícil de realizar. Esta relación entre los arquitectos y la industria ha ido cambiando desde la revolución industrial hasta nuestros días. En la modernidad, la industria pone a su disposición el acero y el hormigón con un destino claramente constructivo; sin embargo, luego de la segunda guerra a finales de los años cuarenta, los arquitectos reciben una colección de materiales que no tienen un destino fijo, que sólo tienen un conjunto de propiedades, fruto de los procesos desarrollados por la ingeniería militar, una disponibilidad de nuevos materiales sin destino pre concebido. En ese contexto, arquitectos como Charles y Ray Eames, entre otros, tomaron sistemáticamente lo que la industria les ofrecía y lo deformaron hasta hacerlo suyo.[4] Lo importante de esta selección y manipulación de materiales de catálogo provistos por la industria, radica en generar una aproximación sistemática en la definición de las reglas de juego que definen los grados de libertad de este sistema. En estos términos un sistema abierto se aleja del paradigma moderno de construir en serie sólo un tipo de casa, o el mito de la fábrica de casas, sino que promueve la posibilidad de construir una gran cantidad de casas del tamaño o el tipo que sean necesario en cada caso. Esta estrategia proyectual de sistema abierto sigue siendo hoy una estrategia ideal para trabajar aliados con la industria. Una muestra de ello es el trabajo del estudio francés Lacaton & Vasals, que ha adoptado en sus proyectos los sistemas de hormigón prefabricados y los catálogos de productos industriales diseñados originalmente para la explotación agrícola y las obras de infraestructura vial. Este trabajo evidencia la influencia que la industria puede tener en nuestra forma de producir arquitectura, y nos hace reflexionar profundamente acerca de lo que implica operar hoy con la técnica contemporánea.

Sin embargo, también podemos encontrar otros casos que demuestran un sentido inverso de esta influencia. Basta con estudiar la evolución de los primeros perfiles extruidos de aluminio diseñados por Jean Prouvé, o el desarrollo trazado por Renzo Piano en el diseño de una"envolvente de piezas cerámicas", de montaje en seco, iniciada en ocasión de su proyecto junto a Richard Rogers, para el edificio sede del IRCAM[5], vecino de su más célebre creación, y que culminara varias décadas después como oferta comercial de catálogo, en el desarrollo de sus obras para la intervención en Potsdamer Platz, en Berlín. Contemporáneamente este tipo de colaboraciones motivó que, dentro de las ferias tradicionales del sector de la construcción, se promovieran "nuevas asociaciones", tal es el caso del salón Casa Barcelona[6], que posibilitó la colaboración de prestigiosos estudios como Toyo Ito, Carlos Ferrater, b720, David Chipperfield, Dominique Perrault, entre otros, con las grandes industrias del sector; o el espacio, cada año más destacado, que las universidades, con sus equipos de investigación y desarrollo, ocupan en la feria Eco Build.[7]

## Hoy nuestros diseños requieren ser cambiables, extensibles y retráctiles; en definitiva, adaptables a la dinámica de la vida actual.

Hoy nuestros diseños requieren ser cambiables, extensibles y retráctiles; en definitiva, adaptables a la dinámica de la vida actual. De esta manera nada tendría que ser demolido, porque los edificios seguirían siendo utilizables durante mucho más tiempo.

Como bien nos desafía Juan Herreros: "Necesitamos nuevos paradigmas que sean resultantes de la integración de los nuevos conocimientos y recursos y componer con todo ello nuevas técnicas de proyecto." ■

[1] Bergera, Iñaki. "Entrando en materia: sobre la desmaterialización de la materia". En: *La Materia de la Arquitectura. I Congreso Internacional de Arquitectura de la Fundación Miguel Fisac.* Ciudad Real, España: Fundación Miguel de Fisac, octubre de 2009, primera edición.
[2] Herreros, Juan. "Transferencias, por un pensar técnico". En: *Arquitectura y Técnica*. Sarquis, Jorge (comp). Buenos Aires: Editorial Nobuko, 2008. pp. 61 a 70.
[3] García del Monte, José María. *Paulo Mendes da Rocha, Conciencia arquitectónica del pretensado.* Buenos Aires: Editorial Nobuko, 2012.
[4] Herreros, Juan. *Detalles constructivos y otros fetiches perversos.* España: Universidad Politécnica de Valencia, 2002. p. 17.
[5] IRCAM: sede del Instituto de Investigación en Acústica y Música de París, construido en la esquina del Centro Cultural Georges Pompidou, entre 1971 y 1977.
[6] La Casa Barcelona es espacio promovido por la feria Construmat para promover el desarrollo de productos innovadores.
[7] Eco Build es la feria de la construcción sustentable que se realiza en Londres, anualmente, en el mes marzo.

# Transferencias por un pensar técnico[1]

**Juan Herreros**
Doctor Arquitecto, Catedrático de Proyectos Arquitectónicos de la Escuela de Arquitectura de Madrid, y *Full Professor* en la GSAPP de Universidad de Columbia, Nueva York. Ha sido miembro de varios comités de redacción de revistas especializadas y de comités de expertos relacionados con la enseñanza de la arquitectura, la sostenibilidad y de programas tecnológicos.

Este es un texto sobre *técnicas*, voz que según el diccionario se refiere literalmente al "conjunto de procedimientos de los que se sirve una ciencia o arte". Más allá de la simplificación que asocia las técnicas sólo a los recursos positivos directamente implicados en la idea de construir lo proyectado, extender la definición enunciada a cada fase de la práctica arquitectónica puede abrir una manera pertinente de revisar nuestra posición en tanto que arquitectos en el mundo actual. Así, si habláramos de *Técnicas de Pensamiento* y *Técnicas de Proyecto* e incluso de *Técnicas de Uso* como lo hacemos de las *Técnicas de Construcción*, estaríamos expandiendo los límites del proyecto más allá de la idea elemental de construir edificios, permitiéndole encontrar un lugar en el mundo, y no sólo en el entorno endogámico de su disciplina. Por eso, para expandir esos límites, el texto se titula *transferencias*, porque pretende explorar las razones para mirar en otros lugares, atender a otros sectores -especialidades, épocas, entornos...- a la hora de obtener datos -referencias, inspiración, léxicos, imágenes, modelos- con los que operar. La filosofía, el arte de su tiempo y la ciencia en desarrollo han sido vitales desde siempre para la arquitectura y nada nuevo estaríamos descubriendo con esta observación. Pero hay una transferencia nueva que poco tiene que ver con la transposición mimética o metafórica de las ideas filosóficas, las referencias literarias, las formas de la escultura o los métodos científicos y que resulta no sólo pertinente, sino quizás urgente en este momento: hacerse eco de las inquietudes colectivas que atraviesan el presente. Esta dimensión social es la que puede introducir un nuevo factor, que llamaremos de *servicio*, que haga oportuna y necesaria a la arquitectura y reconduzca la puesta a punto del nuevo repertorio instrumental, servido por las revoluciones en curso ante nuestros ojos y cuantos fenómenos asociados a la transformación del mundo podamos identificar.

Si coincidimos en que la arquitectura reciente, aún siendo un fenómeno de gran calado mediático, ha perdido posiciones tanto en lo que se refiere a su capacidad para hacer el mundo más habitable como para participar de la construcción y evolución de aquello que llamamos cultura, es fácil deducir que *dimensión social*, *oportunidad* y *nuevo repertorio instrumental* son elementos básicos que deben guiar la implicación de la arquitectura con el presente y el futuro inmediatos.

# Incluir nuevas técnicas en la arquitectura mediante transferencias con otros campos o saberes.

La técnica aparece ante nosotros como un poderoso instrumento de anclaje de las ideas a su tiempo. La dificultad está en identificar precisamente qué es lo que puede interesarle a la arquitectura del presente, convulso y contradictorio, o, dicho de otro modo, cómo utilizar en su favor ciertos ingredientes que, aunque abrumadoramente visibles, no han sido suficientemente codificados para trabajar con ellos de una manera positiva. Nos referimos a fenómenos como la revolución geométrica derivada de las nuevas tecnologías; los cambios inducidos por la omnipresencia de las telecomunicaciones; la creciente movilidad de las personas y las cosas; la globalización de los usos, el consumo y la cultura; y la dimensión desbordante de la explosión demográfica, la emigración, las catástrofes naturales o los asuntos medioambientales.

Asociamos técnicas de pensamiento al intento de establecer las conexiones necesarias para explorar positivamente el presente. Con ello, sugerimos la idea de que, frente a la interpretación de la arquitectura como una disciplina de *trabajo técnico*, podría proponerse el recurso de *pensar técnico*. Asociamos el concepto pensar técnico a la reflexión sobre los procedimientos de producción de las cosas como consecuencia de la intervención de protocolos preestablecidos en forma de reglas, leyes o sistemas de ecuaciones. Haciendo esta lista extensiva a las ideas, *pensar técnico* supone investigar cómo éstas pueden ser identificadas, elaboradas, aplicadas y revisadas de manera que tal proceso pueda entenderse tan técnico como lo es su puesta en realidad -su construcción- y por supuesto, su uso en el tiempo. Traer al mundo de las ideas el interés por sus procesos de producción no es otra cosa que la puesta en práctica de lo que denominamos actitud pragmática. Si inventar conceptos sería según Deleuze y Guattari[2] la gran tarea del pensador contemporáneo y obtener instrumentos con los que negociar un entorno imperfecto -lo que denominamos *contingencia*- la propuesta implícita de Richard Rorty[3], podríamos concluir que el establecimiento y ensayo de tales protocolos sería precisamente la acción, hablamos ahora de las técnicas de proyecto, más específica del arquitecto contemporáneo que quiere, como el filósofo *deleuziano*, "ser el amigo del hombre". Quizás por ello, la primera llamada de atención hoy debería ser contra la incongruencia implícita entre el uso de unos recursos geométricos y figurativos de origen digital y una puesta en obra que sigue siendo básicamente mecánica. Nos referimos ahora, es obvio, a las técnicas de construcción, que encontrarán su pertinencia en el establecimiento de sistemas -de nuevo un conjunto de reglas para tomar decisiones con el que abolir el detalle constructivo como el fetiche más perverso del arquitecto nostálgico- cuyo principal objetivo será la eliminación de lo superfluo a favor de la simplicidad, la inmediatez y la universalidad de las soluciones, pues sólo así cada obra formará parte de una investigación planetaria transferible y contribuirá a la construcción del patrimonio constructivo de nuestro tiempo, como si del establecimiento de un nuevo léxico se tratara.

Pero estos protocolos -de proyecto y construcción- deben ser abiertos, la incertidumbre nos obliga a ello, y por eso a nuestra lista debemos añadir las técnicas de uso. El futuro, desconocido, forma parte esencial de nuestro trabajo y debe ser introducido en el proyecto como una variable más, de la manera más pragmática que podamos concebir a pesar del conocimiento nebuloso sobre su devenir. Ello supone entender que el tiempo es ahora un material de proyecto y el tiempo futuro su versión más compleja. Lo que en los años sesenta se interpretó como un llamamiento a la flexibilidad (concepto que se revive sistemáticamente de manera nostálgica y moralista: "si es flexible es mejor"), precisa hoy de redefinición total pues no se trata de hacer posible lo ya conocido -una familia que aumenta, una distribución de oficina que cambia, un edificio que se amplía...- sino lo absolutamente impredecible. Al igual que al referirnos al abuso de la libertad geométrica servida por la revolución informática en el caso del proyecto, aquí el error está en suponer

[1] Extracto (ver completo en www.revistanotas.org). Texto elaborado a partir de la transcripción de la conferencia dictada en 2004 en el curso Conceptos de Arquitectura Contemporánea celebrado en el Centro de Cultura Contemporánea (CCC) de Barcelona.

[2] "La filosofía es el arte de formar, de inventar, de fabricar conceptos" (G. Deleuze y F. Guattari, 1991:8). Al escritor W. Gibson pertenece la cita "Inventar palabras, neologismos, es hacer poesía pop".

[3] "Eludir todo lo que sonase a filosofía como contemplación, como el deseo de ver la vida como algo firme y en su conjunto, a fin de insistir en la pura contingencia de la existencia individual" (Rorty, 1991:46) y más adelante: "El ironista pasa su tiempo preocupado por la posibilidad de haber sido iniciado en la tribu errónea" (ibíd., 93).

que tal impredecibilidad abre las puertas a la celebración del caos disfrazada de la responsabilidad que supone controlar lo incontrolable y que ha generado en las últimas décadas sucesivas oleadas de excesos –económicos, energéticos, materiales...– que han estimulado lo que podríamos llamar una *libertad insostenible*.

Podríamos concluir esta primera parte enunciando que ya se trate de *inventar conceptos, proyectar, construir o usar en el tiempo,* el principal enemigo de la posición pragmática es cualquier forma de fascinación por la complejidad desbordante. Si la atracción irresistible por la máquina y la producción en serie fue el sello de las vanguardias europeas, una sublimación semejante hoy ante cualquier aspecto tecnológico-científico sería el ingrediente más contrario a la contemporaneidad, el más moderno, el más nostálgico. Ya lo vimos en los contenidos más figurativos de la corriente *High-Tech* (que no sólo fue británica, tan comprensible, sino también europea y americana con un éxito ridículo por descontextualizado en Latinoamérica), en el ala despilfarradora de la producción deconstructivista y, para no situarse exclusivamente en un lado de la corriente, en el derroche simétrico (ahora para mantenerse inmóvil, resistente) igualmente nostálgico y agobiante de los radicales de la cruzada minimalista por la contención, esa densidad agotadora y represiva tan frustrante disfrazada de herencia y deseo de una modernidad que huye desbocada hacia delante. Pero sobre todo, podemos apreciarlo en nuestras escuelas de arquitectura y en la proliferación de una arbitrariedad seudocientífica que está lastrando las verdaderas posibilidades del *proyecto como investigación* especialmente si se trata de dar entrada en él a los fenómenos inestables o la inducción de un *compromiso contra la indiferencia*.

El *rechazo a lo superfluo* y su sustitución por la simplicidad, el *proyecto como investigación* y la arquitectura como *compromiso contra la indiferencia* son propuestas más que concretas que merecen un pequeño desarrollo.

# Las tres propuestas

## 1. Lo superfluo y la simplicidad

Absurdamente, cuanto más pequeñas, simples, concisas y ligeras son las cosas, cuanto más interés muestran el mercado y los consumidores en eliminar todo dramatismo asociado al uso de los objetos que nos rodean, más sofisticada, complicada e inútil es la arquitectura coetánea. La renuncia a lo superfluo constituye un programa, tan arquitectónico como intelectual, de primera magnitud. Quizás la dificultad está hoy en identificar qué cosa es lo superfluo cuando hemos superado el trauma contra la decoración o entendemos el poder de la forma y la imagen sin los prejuicios de los modernos ni la militancia por el significado de los posmodernos. La simplicidad a la que nos referimos no renuncia a una complejidad interesante pero asocia la intensidad -el más contemporáneo de los esfuerzos y su mejor conquista- al establecimiento de sistemas con los que obtenerla a través de operaciones tan elementales como sea posible.

## 2. El proyecto como investigación

No podemos seguir llamando investigación al parasitismo depredador sobre léxicos y sistemas de representación ajenos sin devolver a las disciplinas invadidas nada que desde la arquitectura les pueda servir para avanzar. La citada incongruencia *pensar digital-construir mecánico* otorga a los recursos gráficos un protagonismo que está desviando la pregunta sobre ¿qué investigan o deben investigar realmente los arquitectos? y ¿cómo puede hablarse de investigación desde el proyecto? El establecimiento de los protocolos de trabajo citado en el primer punto se explica ahora claramente: ese es el trabajo de investigación implícito al proyecto y es específico para cada caso. De esta manera, el proyecto se nutre de ingredientes reinterpretados –transferidos– de experiencias anteriores y de otros campos del conocimiento y referencias culturales o visuales y, lo más importante, produce un conocimiento útil para los demás, y por ello podemos calificarlo de científico, cerrando el ciclo de la investigación. Dar entrada a los demás, establecer diálogos entre las ideas, el mercado, usar los catálogos, etc. es lo que permite describir el proceso de proyecto como un trabajo de investigación e incluirlo en una red superior de experimentos de la que participa y se nutre una comunidad científica que no sólo aprecia los resultados sino que se interesa también por la lectura de las condiciones iniciales, la elección de los parámetros, el establecimiento del programa de trabajo, la invención de sistemas coherentes, etc. Proyectar es tomar decisiones y constituye sustancialmente un trabajo de síntesis sobre un material existente y una dosis ciertamente pequeña de novedad en cada caso en contra de la actitud heroica que pretende inventarlo todo desde cero...

## 3. La arquitectura como compromiso contra la indiferencia

La técnica es aún hoy un patrimonio desigualmente repartido y si la arquitectura tiene mucho de servicio, nuestro empeño en la simplificación o el establecimiento de sistemas universales tiene por objeto asumir una postura responsable para evitar la imposición del más fuerte a cualquier escala (pueden ustedes poner aquí los binomios global-local, pero también fuerte-débil o grande-pequeño... ingredientes de lo que llamamos *realidad ignorable*) y fomentar el diálogo, el descubrimiento del otro y la conversación igualitaria y democrática con los mismos recursos y posibilidades para todos los habitantes del planeta. Esa es hoy la técnica contemporánea necesaria en cuatro quintas partes del mundo, no la de *Catia*[4]. Pero esto no es sólo una postura ideológica, tiene que ver también con una sensibilidad nueva aún en formación, otra emoción que no es la del asombro o el espectáculo, sino la de la simplicidad, la baratura, la eficiencia, la intensidad y la universalidad.[5] ■

[4] N. de la E.: Catia es un sofisticado programa informático originariamente creado para la industria aeroespacial y que Frank O. Gehry utiliza para el modelado en tres dimensiones de sus edificios.
[5] Ábalos, I. y Herreros, J., 2003.

# La construcción tecnológica del espacio

**Daniel Ventura** Arquitecto UBA. Profesor Adjunto regular de Arquitectura I a IV, PU y PA de la FADU-UBA, y Director del Programa de Posgrado Proyecto Material en la misma institución. Es Vice Decano de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Flores y titular del Estudio Ventura Virzi arquitectos.

Si bien sabemos que la tecnología está presente en la arquitectura, sería conveniente realizar un recorrido por distintas ideas al respecto para poder comprender su implicancia en nuestra disciplina.

La Real Academia Española define la palabra *tecnología* como el lenguaje propio del arte y como el conjunto de instrumentos y procedimientos industriales de un determinado producto. La configuración de los elementos constitutivos de una obra de arquitectura y su materialización producen una expresión particular y significativa en la obra. La técnica cumple un rol importante en la construcción material del objeto y su expresión es una posibilidad de generar lenguaje. Siguiendo la idea que propone Ana María Rigotti en su trabajo sobre materialidad, la forma es una manera de desmontar el modo de producción de cosas y a menudo esa forma como tal no es abstracta sino estrictamente dependiente de una materialidad. La experimentación tecnológica devela los mecanismos de producción material para la realización del proyecto.

Ignacio Paricio en el capítulo "Las técnicas" del libro *La construcción de la arquitectura,* clasifica a las prácticas constructivas utilizadas en arquitectura como sistemas de producción por montaje, sistemas de producción por mampuestos y sistemas de producción por colados. Todos estos modos influyen directamente sobre la configuración del objeto arquitectónico. Su investigación está centrada en las formas con los que se vinculan cada uno de los elementos o las lógicas de repetición, en el caso de los mampuestos; en los moldes con los que se van a realizar los colados y determinar sus texturas; y en las uniones de los elementos que componen los sistemas de montaje.

Cualquiera de los sistemas tiene diferentes maneras de ser producidos tanto de forma individual o conformando sistemas mixtos de producción material.

El estudio de las técnicas posibilita la creación expresiva de la obra y su modo coherente de utilización la vuelve inteligible. La materialización de la estructura tiene un valor preponderante en la arquitectura y los elementos que la componen

> La capacidad técnica del material con el cual producir arquitectura proporciona los modos productivos y expresivos para generar el espacio, y la forma no es abstracta sino estrictamente dependiente de una materialidad.

no sólo son el sostén de la obra sino que son los que generan y producen el espacio arquitectónico. Se trata de una conceptualización en términos tectónicos, que involucra tanto el problema de la relación entre pesos, esfuerzos y materiales como el de las formas y los requerimientos humanos.

Kenneth Frampton ha elaborado el problema de la construcción tectónica enfatizando en el espacio cuando cita las ideas de Schmarsow, quien percibe la arquitectura como el despliegue progresivo del sentimiento del hombre con respecto al espacio y lo identifica como principio conductor de toda forma arquitectónica. De esta manera, coincide con los modelos de espacio-tiempo del universo en el sentido científico: la ciencia afecta la forma de concebir el espacio, reforzado por la experiencia de la velocidad y las invenciones mecánicas de la última mitad del siglo XX. Desde entonces, dice Frampton, "somos incapaces de pensar arquitectónicamente sin hacer especial énfasis en el desplazamiento espacial del sujeto desplazándose en el tiempo."

La capacidad técnica del material con el cual producir una obra de arquitectura proporciona los modos productivos y expresivos para generar el espacio. Cualquier material es objeto de experimentación técnica y es capaz de generar nuevos lenguajes expresivos en la arquitectura contemporánea. Para Zumthor los materiales no tienen límites: "(...) tomen una piedra: podrán aserrarla, afilarla, horadarla, hendirla y pulirla, y cada vez será distinta. Luego tomen esa piedra en porciones minúsculas o en grandes proporciones, será de nuevo distinta. Pónganla luego a la luz y verán que es otra..."

Planteados estos puntos de vista sobre las cuestiones tecnológicas en arquitectura, podemos pensar que la idea de la construcción material es la que determina el lenguaje expresivo de la obra y que los sistemas de producción que se utilizan para la construcción son los que determinan la configuración material del espacio arquitectónico. ■

# La construcción de la belleza

**Ignacio Montaldo** Arquitecto UBA (2003). Desde el año 2004 dirige el estudio MOARQS. Es Profesor Adjunto Regular en el área de Proyecto de FADU-UBA y Profesor Adjunto y coordinador del área de Tecnología en la Universidad Nacional de General San Martin.

*«No era la razón, sino un aparato construido por el hombre, el telescopio, el que cambiaba el punto de vista sobre el mundo físico; no eran la contemplación, la observación y la especulación las que llevaban al nuevo conocimiento, sino la intervención activa del Homo Faber, su capacidad de fabricar.»* **Hannah Arendt**

Ortega y Gasset, en su meditación sobre la técnica, plantea que la esencia humana es producción y fabricación, y solo porque éstas lo exigen es, por lo tanto, después y no antes, teoría y ciencia (Ortega y Gasset, 1939).

Si entendemos a la teoría como un modo de producir sentido, dado que se encarga de producir una determinada comunidad de supuestos que otorgan sentido a la realidad, una abstracción a partir de la cual las cosas obtienen un orden (Morales, 1984), en arquitectura esas abstracciones (espacio, proporción, escala, etc.) están ligadas directamente a un hacer, un hacer técnico (oficio), de manera que ninguna teoría arquitectónica puede tenerse por auténtica si en ella quedan omisas las condiciones productivas en que la arquitectura surge como obra. Los griegos definían a la *techne* implícita en la arquitectura (*archi-techne*) como una "manera fundada de producir cosas reales" (Morales, 1984), este concepto de un "producir fundado" plantea que el proyecto arquitectónico requiere imprescindiblemente llevar consigo su propia fundamentación, que aleja al hacer técnico de la mera instrumentalidad.

Desde siempre, nuestra disciplina, la arquitectura, se ha desarrollado desde el hacer y el pensar, y su tema de trabajo es la determinación de la forma, la cual podemos entender, según definió Kenneth Frampton, como el resultado de la interacción de tres factores: "*topos, typos* y tectónica"; siendo esta última el ámbito de la técnica, que incluye construcción, estructura, sistema portante, técnica, tecnología, costos, proceso constructivo, procedimiento, producción, materia, durabilidad, confort, energía.

Reflexionar sobre una idea de belleza relacionada a la construcción y a la técnica, entendiendo la técnica a partir de los fundamentos que le dan sentido, una idea de belleza ligada a todo aquello que está formado, articulado, construido de un modo lo más perfecto posible y que por ello puede perdurar.

La tecnología es la actividad que une los conceptos de técnica y de conocimiento científico. Entendiendo a la ciencia como el conjunto de los conocimientos considerados verdaderos, y que provienen del mundo erudito, y a la técnica como al conjunto de procedimientos que se usan en una actividad determinada y que se adquieren por medio de su práctica, sin conocer necesariamente la explicación o fundamentación teórica de dichos procesos (proveniente del mundo de los artesanos), es decir, el oficio.

La tecnología constructiva contemporánea utiliza los conocimientos provenientes de la ciencia y los procedimientos prácticos de la técnica provenientes de la tradición artesanal.

Desde el ámbito de la filosofía de la técnica, Albert Simondon nos alerta sobre la dificultad de un modo de existencia contemporáneo que incluye a los sistemas técnicos pero no los entiende, y propone que volvamos a pensar todo, disolviendo la dicotomía entre los paradigmas de la cultura y de la técnica, del arte y de la ingeniería, planteando que deberíamos poder disolver dicha contraposición de manera tal que nos lleve a un nuevo paradigma, en el que podamos emocionarnos del mismo modo ante una pintura de Picasso tanto como de un motor a combustión o una tuerca (Pablo Rodríguez).

Desde esta posición, me interesa reflexionar sobre una idea de belleza relacionada a la construcción y a la técnica, entendiendo a la técnica como parte integral del proyecto arquitectónico a partir de los fundamentos que le dan sentido, encontrando una idea de belleza ligada a todo aquello que está formado, articulado, construido de un modo lo más perfecto posible y que por ello puede perdurar. Una idea de belleza relacionada al término griego kalon, el cual no se refiere al valor estético independiente de un objeto, sino más bien a su excelencia, la cual se halla directamente relacionada con su valor moral y con su utilidad.

Finalmente, recordar una frase del maestro Alvar Aalto, que en el año 1925 planteaba que “El único mandamiento real del arte constructivo es: construye con naturalidad, relajado. No hagas nada sin un sentido. Todo lo superfluo con el tiempo se vuelve feo”. ■

# Sentido común, arquitectura y tecnología

**Santiago Viale Lescano** Arquitecto UNC (Universidad Nacional de Córdoba), especializado en arquitectura hospitalaria. Es Profesor Titular de Tecnología II y Tecnología III, y Profesor Adjunto de Diseño arquitectónico III en la Universidad Católica de Córdoba. Fue distinguido con varios premios nacionales e internacionales.

Desde un comienzo, me he planteado el desarrollo de mi vida profesional desde el *hacer con sentido común*. Proyectar arquitectura es generar espacios que funcionen y, sobretodo, que emocionen. Para ello, me valgo de lo que yo llamo una *arquitectura inteligente*, no por ostentosa del uso de sistemas tecnológicos de "última generación", sino por el *aprovechamiento* de nuestros recursos naturales y regionales.

Para lograr este objetivo, es esperable que la investigación tecnológica se manifieste en el proyecto. Creo que tiene dos formas de hacerlo; una, acompañando la idea y apuntalándola, y otra, en función de una investigación abstracta que uno esté haciendo sobre algún sistema constructivo o material en particular, y genere por tanto el puntapié inicial del proyecto. Asimismo, hay investigaciones que no se acaban en una obra en particular, sino que se van desarrollando a través de varias obras, como algo continuo dentro de un sistema de obras acabadas en sí mismas.

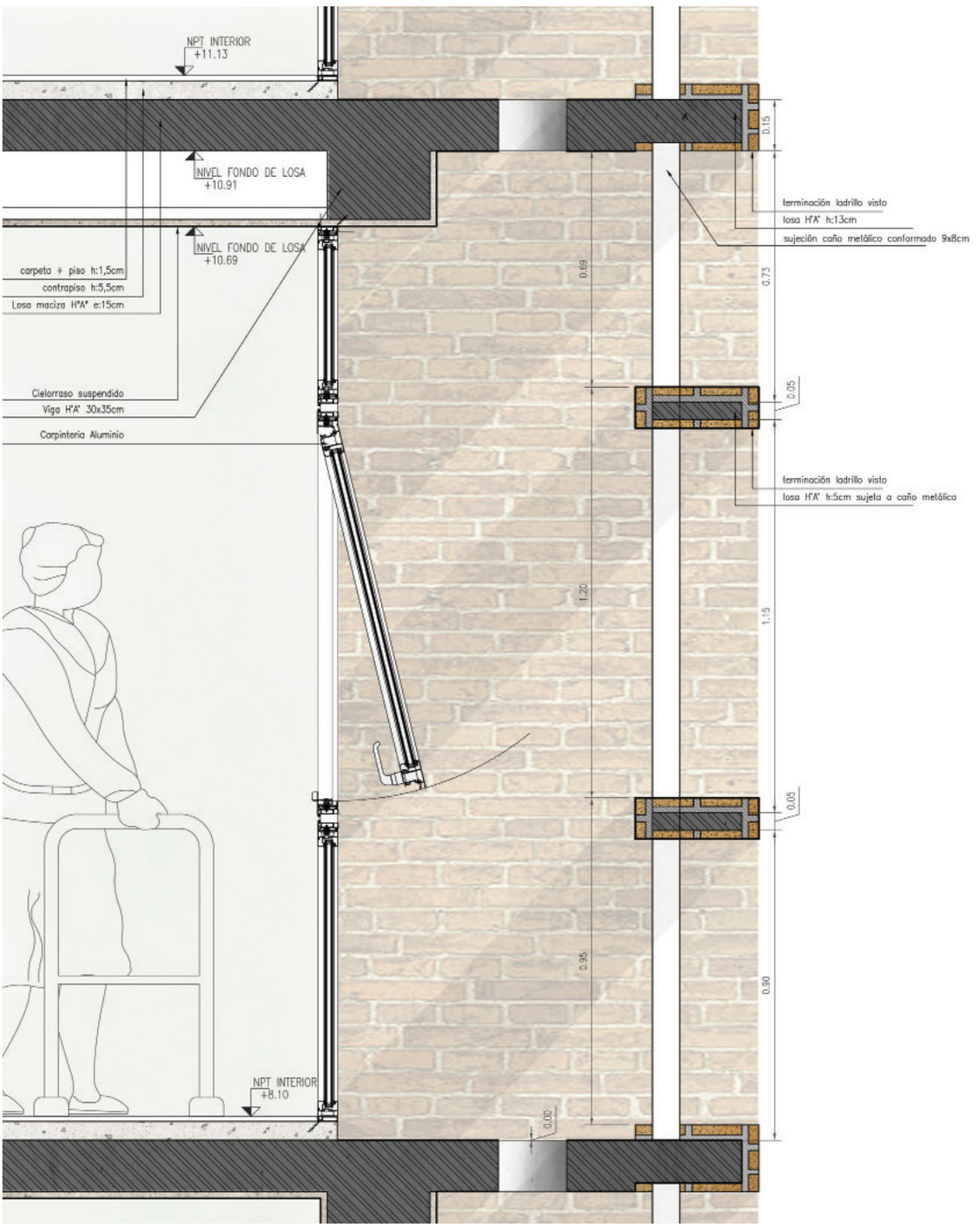
Con el paso del tiempo, la arquitectura contemporánea se va complejizando en cuanto a sus instalaciones y sus exigencias de rápida flexibilidad y sustentabilidad. Esto nos exige acompañarla con la tecnología adecuada para que el edificio pueda cumplir con su destino e incluso con otros futuros. Es decir, que la construcción permita ser modificada rápidamente y recibir los cambios necesarios para seguir sirviendo y haciendo más rentable y racional la inversión inicial.

Estamos en un momento en donde la oferta de sistemas constructivos y nuevos materiales hacen difícil ver claramente entre tanta variedad, y por lo tanto hacer un buen uso de las nuevas tecnologías. Entonces, se vuelve ineludible comprometerse a la hora de resolver las envolventes tanto verticales como horizontales, con el objetivo de lograr una imagen contemporánea y un comportamiento térmico adecuado a un consumo energético mínimo. Algo que, como consecuencia de esta explosión de sistemas y de falta de sentido común, se ve reflejado en obras de dudosa calidad arquitectónica y de descomunales desafíos tecnológicos. Tal es el caso de algunas obras en Dubai, que sólo sirven para hacer alarde de los mismos, pero que poco aportan a la arquitectura, la ciudad y su sociedad.

A raíz de esto es que actualmente estoy interesado en los desarrollos que hacen más eficiente la construcción tradicional en sí misma; tales como nuevos morteros, adhesivos, impermeabilizaciones, revestimientos, hormigones de alta calidad, mamposterías armadas; más que en tecnologías nuevas que se van incorporando a nuestro medio. Por ejemplo, y a modo ilustrativo, en mi estudio estoy desarrollando un proyecto que combina la construcción tradicional de ladrillo con parasoles de mampostería armada y carpinterías de aluminio con ruptor de puente térmico y cristales de alta performance.

En general, vemos que no sólo van apareciendo materiales que se incorporan a la construcción, sino que los ya existentes van logrando avances. Entre éstos los cristales, los cuales han ido mejorando sus prestaciones, no sólo en cuanto a la seguridad, sino en las respuestas que dan frente a las condiciones climáticas; permitiendo, a través de vidrios de alta performance junto a una sumatoria de cámaras de aire, mayores superficies vidriadas sin generar un costo adicional en la climatización. Otro gran ejemplo de avance es el hormigón. También, desde hace varias décadas van llegando (aquí siempre tarde, pero llegando al fin), mejor calidad de hormigones, tales como los autocompactantes que han permitido llevar a cabo obras como el TEA de Herzog & de Meuron en Tenerife; abriendo una posibilidad de colado de piezas complejas que era impensado antes. Por otra parte, en cuanto a su resistencia, y a nivel regional se han logrado en Córdoba hormigones H85 que nos permiten generar una reducción en las secciones o aumentar las luces de los elementos estructurales y mejorar a su vez la velocidad de desencofrado, acortando los plazos de ejecución, y sumando así más variables a la hora de proyectar. La aparición del GRC o GFRC *(Glass Fiber Reinforced Concrete)* también como otra posibilidad, principalmente

La combinación del conocimiento de nuestros recursos regionales y naturales, la incorporación de los nuevos avances tecnológicos y el uso del sentido común en las decisiones iniciales arquitectónicas construyen espacios de calidad y ciudades sostenibles como aporte a la sociedad a la que se deben.




Centro de Rehabilitación, Barrio Centro, Córdoba. Autor: Santiago Viale Lescano.

expresiva para geometrías complejas utilizadas en algunas de las últimas obras del estudio de Zaha Hadid, como el Centro Heydar Aliyev, que con las tecnologías tradicionales no se lograban y sólo quedaban en una buena imagen de un render, pero eran imposibles o muy costosas de llevar adelante en la realidad.

Otra variable y avance innegable, es la irrupción de la informática como respuesta a un control del funcionamiento de los edificios. Entre ellos, el BMS *(Building Management System)*, el cual debemos sumar al desarrollo del edificio, junto a las clásicas instalaciones de aire acondicionado o sanitarias, ya que nos permite el monitoreo de los "signos vitales" del edificio (bombas, niveles de reserva en diferentes tanques, ventiladores, etc.), haciendo más eficiente en definitiva la utilización de los recursos. Definitivamente, es ésta una herramienta que vino para quedarse.

Sin embargo, cuando hablamos de la incorporación de otras tecnologías como el *Steel Frame* o *Wood Frame*, debemos entender por un lado que la vigencia en Argentina de la "construcción tradicional" se debe a una inercia de muchísimos años, lo que hace que todo cambio sea muy lento frente a la novedad, aunque no en todos los elementos nuevos se da esta inercia con la misma intensidad; y por otro, que cuando se mete con la tipología arquitectónica más popular, el de "la casa propia", debe primero derribar la carga cultural, el centro de gravedad de las personas. Por esto no ha sido lo mismo que cuando la construcción en seco irrumpió en la escena local haciéndose cargo de todo lo que significaba divisiones de oficinas, hoteles, hospitales e instituciones en general o los locales comerciales, edificaciones efímeras o con más necesidad de transformaciones sucesivas.

El concepto de vivienda del norteamericano, de donde se ha importado, es muy diferente al nuestro y por tanto el nivel de aceptación en Estados Unidos y otros países desarrollados se da en parte porque es una continuidad lógica de su sistema de construcción en seco. El *balloon frame* (armazón de globo), que arranca en el siglo XVIII, pasa hoy a ser el *steel frame*; es decir que sólo se vio como un avance tecnológico sobre lo que ya tenían.

También, y sumamente importante, es considerar cuestiones relacionadas a la construcción del mismo, tales como la necesidad de mano de obra especializada, la posibilidad de acceso a los materiales del sistema en el mercado local y la velocidad constructiva, así como su comportamiento a lo largo de su vida útil frente al fuego, vientos fuertes, cuestiones acústicas, etc.

Primero que nada, hay que entender que nuestra mano de obra, sobre todo en el interior del país es muy diferente a la de las grandes ciudades, casi que nace aprendiendo a levantar muros, haciendo mezcla y llenando losas de viguetas. De hecho, alguien que sepa hacer tabiquería liviana tipo Durlock ya es considerado mano de obra especializada. Por tanto, uno puede imaginar esta tecnología en algún *country* de Córdoba, realizado como algo novedoso y snob, más que como una solución para la problemática de la vivienda actual.

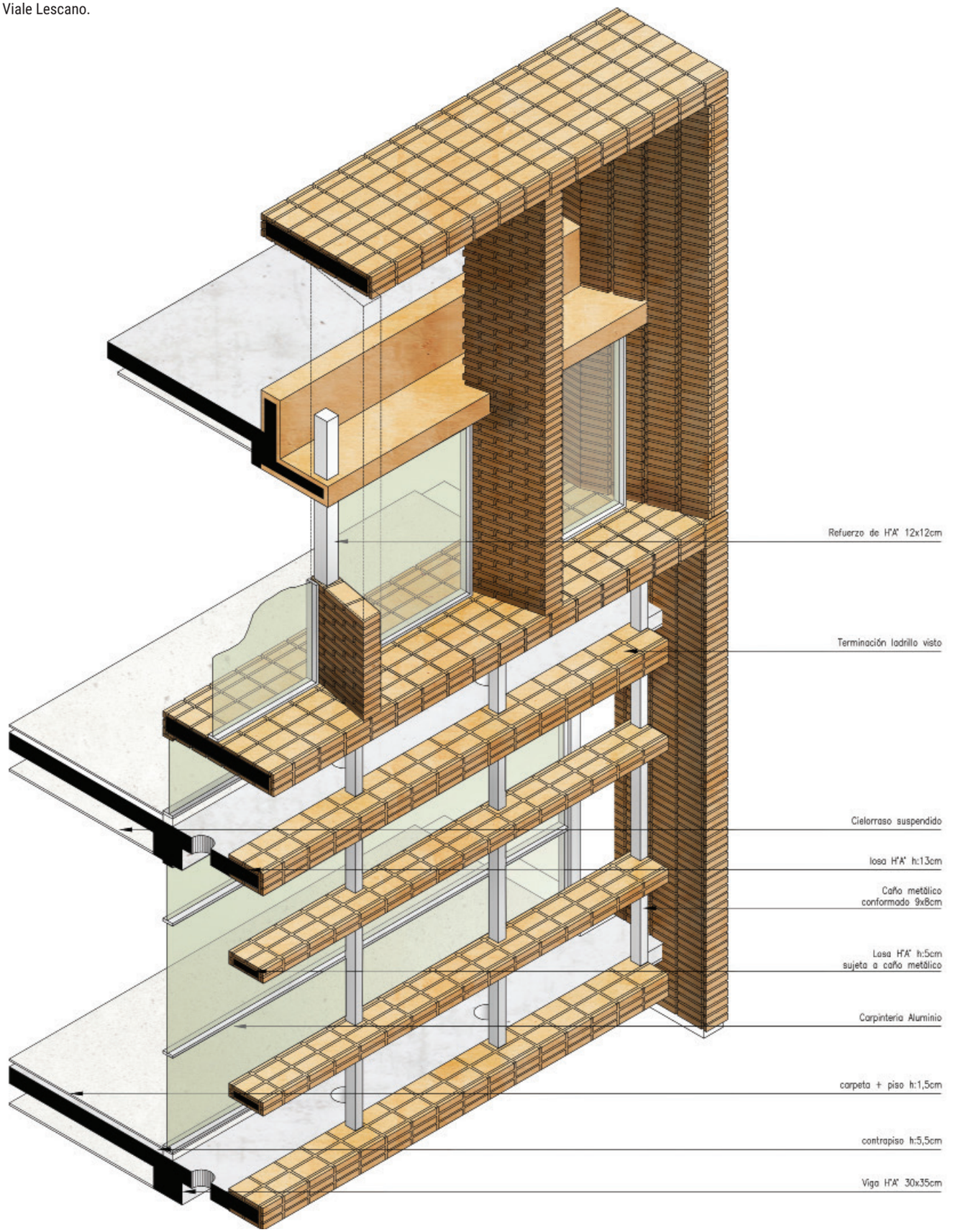
Además, ese tan vendido beneficio de reducción de tiempo para tener tu casa, comparativamente con el de la construcción tradicional, es algo que por las experiencias que conozco aquí y hasta ahora no se ha logrado por distintas causas, externas al propio sistema. Al parecer, tendremos todavía que esperar unos años para que así sea.

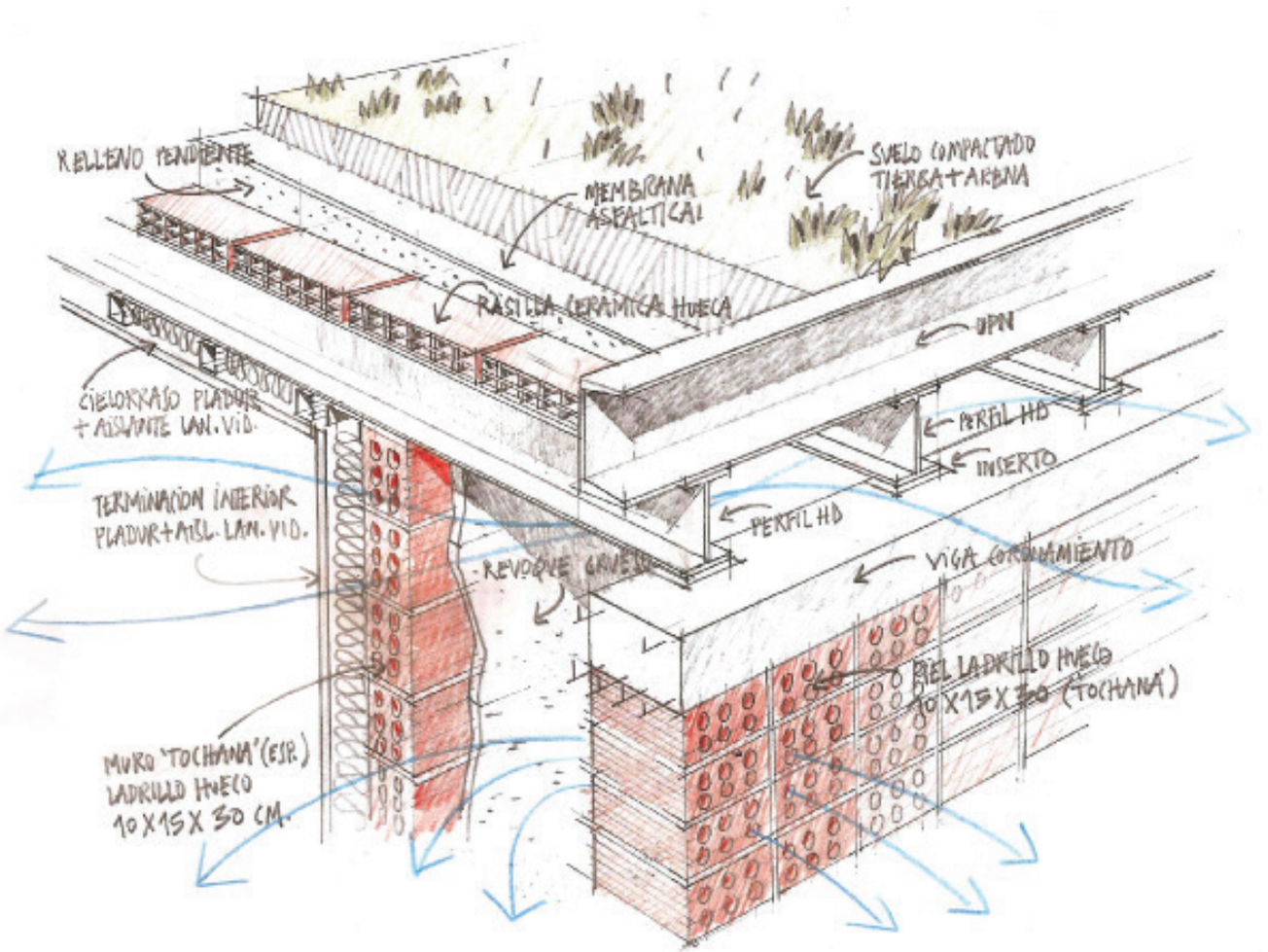
Asimismo, el peso reducido de estas estructuras hace que su comportamiento al sismo, un tema preocupante en nuestra región, sea excelente.

Si bien creo que este sistema, con el tiempo y superando los temas ya observados, podría terminar siendo una alternativa más dentro del abanico de opciones constructivas de la vivienda, lo más importante que debemos aprehender ante estos sistemas que incorporamos como indiscutiblemente buenos, con esa especie de "certificación de calidad" por venir de países desarrollados, es si realmente serán tan aptos acá como lo son allá, preguntarnos sus ventajas o desventajas reales, indagar en sus patologías.

En definitiva, ser *críticos constructivos*, proyectar espacios, hacer arquitectura, usando nuestro *sentido común.* Ese sentido común que analiza, que no se niega al progreso ni rechaza lo bueno con que ya cuenta en su medio, que no se deja obnubilar por las luces del desarrollo que encandilan. Sino que se enfoca en desarrollar detalles que acompañen buenas decisiones de diseño, usando todos los recursos a su alcance, sean nuevos o babilónicos, para poder lograr con el *menor esfuerzo la mayor habitabilidad para las personas*, quienes en definitiva son las destinatarias de todo esto. ■

Centro de
Rehabilitación,
Barrio Centro,
Córdoba.
Autor: Santiago
Viale Lescano.






# Mixtura

## Madera y hormigón

**Alberto Baulina**
Arquitecto FAUD, Universidad Nacional de Córdoba. Titular Construcciones 2B, FAUD-UNC. Adjunto Arquitectura 6ª (cátedra Cohen / Taller Mediterráneo). Editor responsable de MATERIA, revista de técnica y arquitectura.

Existe una tradición constructiva de mixtura entre la vía seca y la húmeda que ha dependido de factores diversos y poco controlados industrialmente.
No obstante, al ejecutarse estas obras de grandes espesores y excesos de material barato, pudieron resistir bien el paso del tiempo, llegando hasta nuestros días incluso como piezas patrimoniales.

Son habituales muchas construcciones medievales de muros que se ejecutaban mediante armazones de madera y relleno de mampostería. Las distintas variaciones de la configuración de los entramados, las escuadrías de madera, así como el material de relleno, han dado paso a denominaciones diversas: *colombage* en Francia, *casa baraccata* en Italia, etc.

A partir de la industrialización del acero y la madera por un lado y del hormigón por otro, se estableció una creciente lejanía de ambos modos constructivos: la vía seca y la húmeda.

Sus resultados fueron estableciendo una taxativa separación que va desde el montaje veloz (que condiciona el proyecto mediante concertaciones dimensionales) a una construcción artesanal más afín al "sabio juego de los volúmenes bajo la luz", nítidas distancias entre un universo *miesiano* y otro *corbuseriano* (de un lado los paradigmas Farnsworth y las *Case Study Houses* y del otro nuestra Curutchet, el Guggemheim o la Tourette), contemporáneos aunque distintos por su matriz de dispositivos y lógicas proyectuales de montaje o por una construcción artesanal.

En nuestro medio existen construcciones antiguas de entramados de madera y a veces de acero con rellenos ladrilleros. Muchas construcciones rurales aun en pie atestiguan estos cruces de vías que son parte importante de nuestro entorno.

En Argentina, con la irrupción del concreto armado, las vías secas cedieron lugar al ser superadas en una de sus condiciones más importantes: la continuidad estructural además de un costo inferior. Hoy sería difícil entender la rigidez de un edificio en altura sin sus estructuras que permiten indeformabilidad frente a esfuerzos dinámicos de resonancias de cargas dinámicas a viento y sismos.

Lógicamente la construcción masiva por vía húmeda depende de procesos y tiempos más largos y por lo tanto con mayores costos financieros (no necesariamente presupuestarios).

No obstante, estas vías están en una fase de acercamiento por diversas razones que parten de las ventajas de cada uno, con debilidades resueltas por su antagonista.

La vía húmeda/tradicional parte de una forma de entender el proyecto como construcción de volúmenes huecos que dependen de materiales aglomerados y apilados. Generalmente está muy difundida en regiones de mucho recurso material (suelos, piedras, etc.) como el ladrillo y el hormigón.

Su gran difusión se debe también a la informalidad en los procesos de producción que escapan controles tributarios o laborales: obviamente que el popular ladrillo y, últimamente, el redescubierto suelo cemento se entienden entre muchas variables a partir de estos fenómenos brumosos, si bien permiten performances de prolongadas vidas útiles al resistir decorosamente la degradación, oxidación y control del fuego.

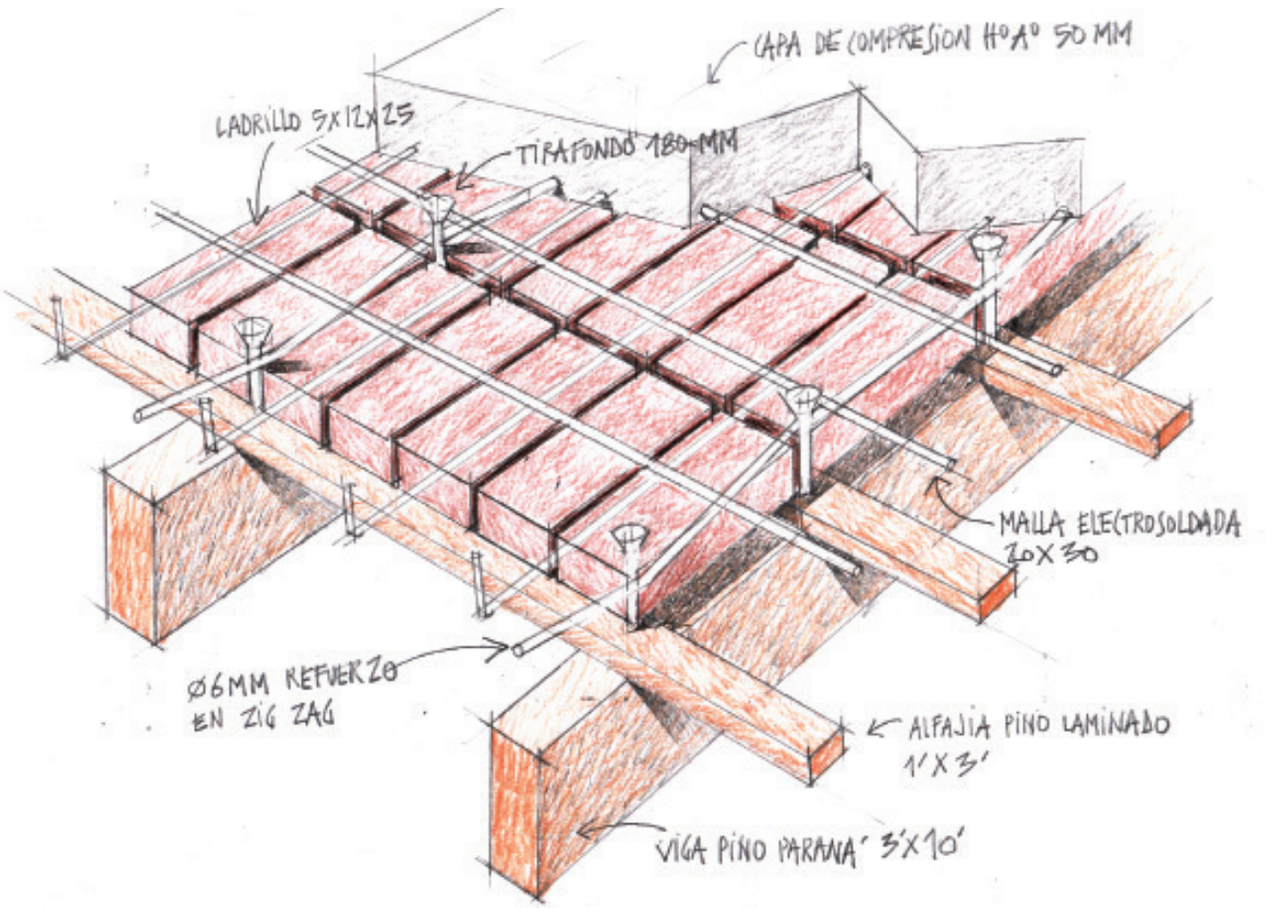
Aunque se ha avanzado en diferentes protecciones ignífugas y tratamientos contra la corrosión, lentamente se va incorporando la vía seca del framing a la construcción de vivienda y equipamientos.

Una de las ventajas del montaje seco es la disminución del tiempo de obra y la menor dependencia de mano de obra experta: ya no son tan necesarios los artesanos que modelen, revoquen, ejecuten adornos y molduras complejas. Las arquitecturas de la vía seca ponen el acento compositivo y estético en la expresión de sus pieles tensas o en la articulación volumétrica con componentes de matriz lineal o planar.

En la arquitectura por vía húmeda la impronta de las artesanías ha sido casi inevitable y sus espesores presentan desde siempre oportunidades expresivas de fuerte vibración lumínica.

Sucede que lentamente la mano de obra calificada ha abandonado la obra artesanal por diferentes motivos, entre los que se encuentra la economía: nadie estaría dispuesto a esperar el tiempo necesario de realización de arquitecturas recargadas, menos pagar sus artesonados. Hoy ya casi han desaparecido los gremios de albañiles que podían ejecutar un complejo entablamento, estucados a la plancha, etc... que no vamos a creer que primero se derivó hacia la abstracción euclidiana y después se llegó a una baja de la mano de

< Interpretación de A. Baulina sobre detalle constructivo de deck mixto en la Casa de Huéspedes. Obra: Alfons Soldevila.




Croquis de componentes de deck mixto, madera y hormigón en la obra de la Casa en Valle Escondido, año 2017. Autor: Alberto Baulina

obra especializada. Muy por el contrario, el ajuste presupuestario de la arquitectura fue lentamente expulsando a frentistas y artistas capaces de elaborar verdaderas obras maestras (acroterios, metopas, urnas, etc.) en edificios de diferentes escalas y programas. La heroicidad de la arquitectura moderna también tiene un trasfondo de conquista sobre territorio ya deshabitado.

Estas condiciones facilitaron la aceptación de sistemas constructivos menos cuidados o, si se quiere, dependientes de oficios ya crepusculares.

Por otra parte, sería algo ingenuo pensar en dos mundos sin comunicación ni cruces. Las mixturas siempre han existido. Lo que se intenta subrayar en estas líneas es una cierta articulación entre sistemas de matriz seca con una creciente incorporación de componentes de vía húmeda, casi el reverso de lo que se dio durante mucho tiempo cuando los edificios masivos iban incorporando lentamente envigados (de madera o de acero) para resolver planos horizontales de entrepisos soportados por bóvedas de cañón corrido.

Mientras se crecía en escala y altura los sistemas constructivos decantaron en entramados y fueron requiriendo una masa que pudiera absorber los puentes sonoros entre locales al mismo tiempo que dar mayor resistencia al fuego.

Se fueron perfeccionando y si bien en sus orígenes se trataba de paneles de chapa conformada que soportaban un hormigón de relleno y masa muerta, evolucionaron hacia una función estructural de plano de tracción. Efectivamente, la delgada chapa de éstos pudo colaborar e incluso resistir totalmente la tracción, sin riesgos de pandeo en las capas delgadas del plano de compresión. Una estructura de acero y en un futuro cercano también de madera (en altura, programas multifamiliares o terciarios de renta) deberá incorporar el hormigón.

## Experiencias, ensayos y casos de estudio

Para que la mixtura con derivas estructurales se constituya en un sistema articulado se requiere de un abrochado entre soporte por vía seca y placa en hormigón. Este abrochado es un conjunto de piezas que traspasan la capa de concreto, neutralizan el desplazamiento del hormigón sobre el encofrado (*deck*), anclando ambos modos constructivos.

De igual manera se han empezado a ensayar mixturas en entarimados de madera, aprovechando los atributos de este material. En estos casos se realiza el abrochado mediante elementos que en lugar de soldarse a su base metálica (como los conocidos pernos Nelson en los *steel framings*) se los clava o atornilla.

La incorporación de la madera integrada con la vía húmeda resulta en una mixtura que presenta aperturas muy interesantes: efectivamente la madera, tanto la maciza como la industrializada, es el único material renovable (más específicamente, reproducible) y dentro de sus cualidades cuenta con un reducido peso específico casi excepcional (4 veces inferior al hormigón y 10 al acero) con una notable resistencia en relación a su masa. Como contrapartida cuenta con las debilidades ya señaladas de la formación de puentes sonoros y su facilidad en propagar el fuego disminuido de alguna manera en la mixtura.

Además se debe tener en cuenta la deformación plástica al ser sometida a cargas permanentes. Es así que al relacionarla con la gran rigidez (bajo módulo de elasticidad) del hormigón compensa esas "penalizaciones" aportándole un comportamiento reológico más confiable, menos elástico (que sin la asistencia del concreto se vuelve plástico).

Las primeras experiencias realizadas no tuvieron este cometido estructural sino un rescate de unas técnicas de montaje que además de sus bondades estéticas como en todos los casos donde está presente el ladrillo, permitieran bajar costos y tiempos de obra, adecuándolas como plano de soporte de una cubierta plana. En un caso temprano se ha ensayado dicho entarimado en construcción masiva de ladrillo de doble tabique vertical a la manera de un *cavity wall* (doble muro con cámara ventilada) y una cubierta inclinada invertida de buenos resultados térmicos.

Una vez ajustado (y rescatado) el oficio constructivo de estos entramados se ha ensayado la articulación entre entarimado de vigas con una delgada carpeta de hormigón que antes servía de plano de soporte de cubierta, transformándola en una auténtica capa de compresión, vinculándose a un "cactus" de tirafondos que pudieran neutralizar el corte axial, presentándose como sistema homogéneo que cubre luces mayores con menor sección de madera, ubicada ya sí completamente en el plano traccionado.

En dichos ensayos se emplearon vigas de pino sobre las que se clavaron alfajías para soporte de ladrillos a junta seca como encofrado perdido y terminación de cielorraso. Esta cohesión entre dos materiales distintos parte de un principio similar al del *Steel framing* (o Losacero).

Últimamente dicha función se ha venido confiando a los citados tirafondos de gran formato (18 cm) atornillados en los encuentros entre alfajías y vigas, dejando descubierta la cabeza de los mismos 40 mm (la capa de compresión tiene 50). Los restantes 140 mm se introdujeron en el espesor de ambas piezas de madera.

En estos entarimados mixtos (acero o madera), las secciones de vigas se reducen al actuar el conjunto como un sistema integrado y alivianado. La cohesión entre placa de hormigón y tirafondos se encomienda a una malla como en toda losa.

Los resultados son promisorios por su facilidad constructiva, disminución de costos y buenas performances, por su menor peso transmitido a fundaciones y su mayor resistencia térmica.

Se destaca finalmente la amabilidad, el clima amigable entre dispositivo técnico y respuesta estética. ■

<
Vista interior durante la obra de la Casa en Valle Escondido, año 2017.
Autor: Alberto Baulina
>
Amurado de vigas y alfajías pre-pintadas. Los tirafondos para el corte axial ya están clavados.

# Ingeniería estructural, arquitectura y tecnología

**Alberto H. Fainstein** Ingeniero Civil UBA. Presidente de la Asociación de Ingenieros Estructurales 2010-2011. Profesor Titular de Estructuras del Instituto de Arquitectura de la UNSAM. Titular de AHFsa, estudio dedicado al diseño y cálculo de estructuras.

Entendiendo la arquitectura como el arte y técnica de proyectar y diseñar edificios para conformar el entorno humano, su relación con la tecnología resulta absolutamente indisoluble. Toda vez que entendamos que el resultado final del trabajo arquitectónico será la construcción de un edificio, tendrán que utilizarse diversas tecnologías que se adapten en cada caso a los fines buscados.

No debemos perder de vista que, como seres humanos, diseñamos a lo largo de la historia diferentes tecnologías que luego utilizamos para realizar todo tipo de tareas, y en el caso particular que nos ocupa, la arquitectura, encontramos diferentes desarrollos tecnológicos que permitieron diseñar y construir todo tipo de construcciones.

Los desarrollos tecnológicos han surgido de investigaciones programadas o de simple adición de técnicas; la pala, el balde, la cuchara, la plomada, los dinteles, las cúpulas, las bóvedas, los puentes, etc., fueron desarrollados a lo largo de la historia por constructores que buscaban facilitar sus tareas y diseños corrientes. Al ladrillo común del tamaño que hoy lo conocemos no se llegó por un normado proceso de investigación, sino por la búsqueda de materiales, tamaños y pesos que hicieran posible y más cómoda la tarea de construir.

En el caso de la ingeniería estructural, compañera obligada de toda aventura arquitectónica, hasta el descubrimiento del cálculo diferencial los avances se hicieron en forma empírica. Con su aparición se comenzaron a calcular las estructuras, simulando modelos matemáticos de las mismas y desarrollando infinidad de métodos de resolución de hiperestáticos que se adaptaron en cada época a las herramientas de cálculo disponibles (calculadoras de mano, regla de cálculo, etc.). Hasta la irrupción de las computadoras, los avances en el cálculo estructural fueron muy lentos, debiendo en muchos casos limitar las posibilidades de diseño estructural a las posibilidades de cálculo.

La aparición de la computación, la tecnología que revolucionó el siglo XX, fue rápidamente aprovechada por esta rama de la construcción, lo que le permitió liberarse de las limitaciones de volúmenes y precisión en los cálculos. Nos encontramos con que, de diseñar lo que podíamos calcular, pasamos a calcular todo lo que podíamos diseñar. Y esto trajo aparejado un nuevo e importante desafío: ¿qué éramos capaces de diseñar?

Si bien el campo de desarrollo de los programas de computación no se ha detenido, ofreciendo permanentemente herramientas más poderosas y amigables, se agregan infinidad de nuevas tecnologías y materiales que nos exigen para poder utilizarlas una permanente actualización. ¿Son utilizables los modelos y materiales que simulamos matemáticamente, para representar los nuevos materiales y técnicas constructivas?

Debemos agregar los desafíos de ir más alto, mayores luces, más profundo, más rápido y por supuesto más económico.

Esta pulsión permanente entre lo que estamos acostumbrados a hacer y lo nuevo, altera la sensación de seguridad que genera lo conocido, para desafiarnos permanentemente en campos nuevos de materiales y tecnologías.

La incorporación de cada material o combinación de ellos abre un sin fin de posibilidades que es necesario analizar, estudiar, investigar y experimentar.

Pero resulta imposible abstraerse de estos avances; aunque resulta interesante preguntarse por qué los llamamos avances, término que implica algo puramente positivo, y no los llamamos modificaciones o novedades. Los plásticos han revolucionado todos los materiales, pero también nos enfrentan a problemas de contaminación antes desconocidos. El uso de enormes cantidades de energía, producida por diferentes métodos, ha traído maravillosas mejoras en la calidad de vida de los seres humanos, pero también ha generado enormes problemas de contaminación y afectación del medio ambiente y resulta difícil hacer un balance entre las mejoras y los empeoramientos, ¿o retrocesos?

En las estructuras nos encontramos que se han agregado a la mampostería, el hierro, la madera y el hormigón, el hormigón pretensado, hormigones cuyas resistencias ya alcanzan los 1.000 kg/cm2, aceros de altas resistencias, hormigones autocompactables, sistemas de encofrados de altísima complejidad, aditivos, resinas epoxi, fibras de carbono, vidrio y basalto, hormigones porosos, hormigones reforzados con fibras, vidrios estructurales, aluminio, etc.

La incorporación de cada material o combinación de ellos abre un sin fin de posibilidades que es necesario analizar, estudiar, investigar y experimentar.

El trabajo interdisciplinario es la única posibilidad de avanzar con estos desarrollos, reduciendo sus efectos negativos, y es nuestra responsabilidad indelegable cuidar que el resultado de nuestros trabajos resulte siempre positivo para nuestro planeta y para quienes habitamos y nos sucederán en el mismo. ■

# ¿Cómo enseñar tecnología hoy?

*«La tecnología es la respuesta,*
*pero ¿cuál es la pregunta?»*
**Cedric Price**

**Francisco Cadau** Arquitecto. Coordinador del Programa en Arquitectura y Tecnología de la Escuela de Arquitectura y Estudios Urbanos de la Universidad Torcuato Di Tella.



A partir de la segunda mitad del siglo veinte, y más vertiginosamente a lo largo de las últimas décadas, la tecnología se ha desarrollado de forma exponencial, asociándose a una serie de cambios sociales, económicos, políticos y culturales. En este proceso su influencia creció de manera igualmente significativa, desafiando el rol pasivo, instrumental y de mero medio que históricamente le fue asignado. Actualmente, el potencial de las tecnologías, aplicables tanto al campo del proyecto, la organización y el desarrollo de sistemas como al de la fabricación de los materiales mismos, agudiza dicho rol histórico como agente activo de experimentación y transformación de la disciplina y la práctica de arquitectura, poniendo en evidencia la relevancia de su estudio e interrogando sobre las formas de desplegar su enseñanza.

## CONTENIDO

Hoy, la enseñanza de tecnología en arquitectura debe comprender el amplio espectro de influencias que esta ciencia aplicada irradia sobre el pensamiento y la práctica contemporánea de nuestra disciplina. Estas influencias involucran una variedad de enfoques y complejidad de relaciones desde las distintas áreas de conocimiento disciplinar: el proyecto, la técnica y la teoría.

El área de proyecto debe propiciar el desarrollo de las capacidades proyectuales que se despliegan alrededor de las relaciones espaciales y formales, resultantes de las potencialidades tecnológicas embebidas en la arquitectura contemporánea.

El área técnica debe favorecer la capacitación y la actualización disciplinar sobre los campos que estudian las estructuras resistentes, los desarrollos materiales, las herramientas proyectuales y de fabricación digital, y las técnicas de evaluación y actualización del proyecto en relación a desempeños energéticos y ambientales.

El área de teoría debe estimular el desarrollo de capacidades de análisis, crítica y especulación en torno al rol de la tecnología en los procesos proyectuales y de producción material.

Resulta imprescindible que las diferentes áreas y campos de estudio no solo introduzcan un panorama del estado de cosas de la tecnología, sino que además activen mecanismos de creatividad y visiones transversales a su desarrollo y aplicación.

Imagen: Pottered Domes. Axonometría. UTDT EAEU, Programa en Arquitectura y Tecnología 2014, Seminario Taller / Domes of Revolution. Profesores: Andrea Di Stefano, Aleksandra Jaeschke. Asistente: Salvatore Pappalardo. Alumnos: Mariano Álvarez, Ayelén Franceschini, Daniel Salgado Hernández.

## ORGANIZACIÓN

La complejidad de contenidos y relaciones debe ser organizada a partir de un entramado curricular que, poniendo en valor las especificidades de cada una de las áreas y campos de estudio, estructure sus roles estratégicos dentro del proceso de integración del conocimiento. Esta organización de dominios y roles, no solo se dirige a ordenar los contenidos, sino que debe involucrar simultáneamente la distribución e imbricación de los diferentes campos favoreciendo la incorporación progresiva de conocimientos y capacidades.

Los campos relacionados con las áreas de la técnica y de la teoría, más allá de sus dominios de conocimiento específico, deben operar a nivel relacional según dos modelos: por una parte, como conjunto de conocimientos y destrezas instrumentales al desarrollo del proyecto y la producción material, y por la otra, como contenidos orientables hacia procesos de evaluación de performances y la especulación teórica constituyendo circuitos de realimentación proyectual. Los campos relacionados con la investigación proyectual y la experimentación material, en tanto plataformas de intercambio creativo de dominios y destrezas, deben actuar como medios de integración del conjunto de los contenidos, desarrollando producciones materiales de alta calidad formal e idoneidad e investigaciones digitales de alto nivel de experticia y complejidad organizativa.

La complejidad de contenidos y relaciones puede ser desplegada, de esta manera, a partir de la articulación de las especifidades de cada uno de los campos en torno a una investigación, de base científica y empírica, que estudia las potencialidades tecnológicas procurando profundizar y ampliar el campo innovador de la tecnología como vertiente de la arquitectura contemporánea. Es en estos términos, que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser concebido como medio de experimentación e investigación para el estudio, el desarrollo y la producción de nuevas formas de relación entre la arquitectura y la tecnología. ■

# Referencia omitida

**Viviana Miglioli** Arquitecta, Profesora en la UBA y en la UNDAV, investigadora en proceso de redacción de su Tesis de Doctorado. Desde 2001 es Profesora Titular de Materialización de Proyectos en la FADU. Ejerce la profesión en forma independiente, y ha ganado Premios Nacionales de Anteproyectos.

## La incorporación de los aspectos técnicos en los proyectos de los estudiantes. ¿Un problema nuevo? La experiencia desarrollada en la FADU-UBA.

*«En nuestros tiempos el futuro arquitecto es un joven (...) al que se obliga, durante seis a ocho años a realizar proyectos de edificios que, en la mayoría de los casos, tienen sólo una lejana relación con las necesidades y las costumbres de nuestro tiempo, sin exigirle nunca que estos proyectos sean realizables, sin impartirle un conocimiento, ni siquiera superficial, de los materiales de que disponemos y de su empleo, sin que se lo instruya sobre las formas de construcción adoptadas en todas las épocas conocidas, sin recibir la mínima noción sobre la dirección y administración de las obras».*

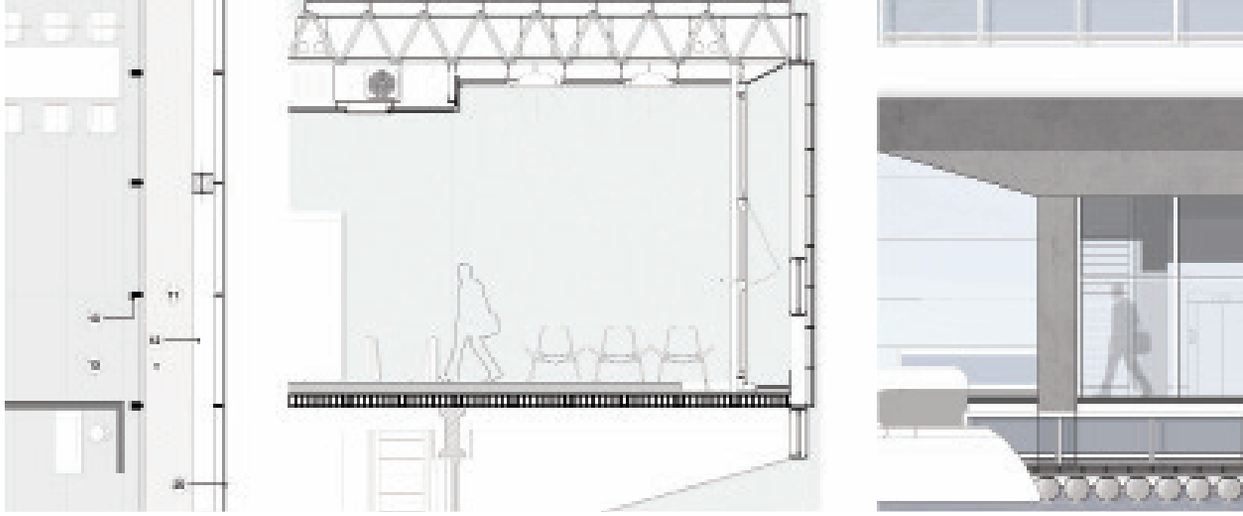
La cita precedente es un llamado de atención hacia una de las cuestiones centrales cuando se reflexiona acerca de la enseñanza en el campo de la arquitectura: la mayor o menor idoneidad de los estudiantes, o de los jóvenes profesionales, para enfrentar los problemas o, mejor aún, para problematizar los aspectos tecnológicos (entendiendo por tales el amplio abanico de las variables estructurales, constructivas, de las instalaciones, etc.) de los proyectos que desarrollan en los talleres, o que enfrentan al comenzar su vida laboral.

En la FADU-UBA, la posibilidad de que los alumnos incorporen -o no- cuestiones técnicas relacionadas a los ejercicios de los talleres de arquitectura, es materia de preocupación de equipos docentes y autoridades académicas. Promueve distintas acciones y revisiones de la estructura curricular de la carrera, y habilita enunciaciones diversas, a veces muy amplias (del tipo de: "qué profesional queremos formar"), otras melancólicas ("cada vez los alumnos saben menos de..."), o nihilistas ("deberíamos cambiar absolutamente todo el...").

Cuando la arquitectura se constituye como saber disciplinar, posible de ser enseñado y aprendido, y comienzan a dictarse los seminarios de la primera escuela de arquitectura[1], se genera una división -¿una grieta?- entre aquellos que conocen el oficio, habiendo participado durante siglos de un saber-hacer colectivo, anónimo, y un nuevo actor, el autor del *proyecto*, que puede prefigurar y trasladar a dibujos -diseños- previos a la ejecución, la idea de la obra acabada. Siempre los grandes maestros han sido también grandes innovadores en materia técnica, con conocimiento y dominio del oficio, pero cabe preguntarse qué sucede con aquellos cuya entrada a la profesión es desde *l'Accademia*, y no desde *il cantiere* (la obra).

El modelo de esas primeras experiencias, difundido por el resto de Europa, organiza la manera de enseñar en los *ateliers* de la *École de Beaux Arts* de París de fines del siglo XVIII, a cuya imagen y semejanza se crea la primera escuela de arquitectura en nuestro país[2]. ¿Es aventurado pensar que, junto con la naturalización del modo habitual de enseñar arquitectura -el de maestro/aprendiz- se transmite, generación tras generación, esa impronta en la formación del arquitecto como proyectista, más preocupado por temas morfológicos y espaciales, mediados por la representación, que de temas técnico-constructivos?

Es indudable que la irrupción del Movimiento Moderno consolida la entrada en escena al campo profesional, y mucho más tardíamente al de la enseñanza[3], un abordaje distinto de los problemas tecnológicos, junto con programas y preocupaciones que hasta ese momento se consideraban por fuera del interés de los arquitectos. Por otra parte, es necio desconocer el impacto que hoy tienen las posibilidades que brinda la industria



Entrega Final de Materialización de Proyectos, Cátedra Miglioli y Arquitetcura III, cátedra Amette; año 2015. Alumna: Pilar Lassalle.

de la construcción -casi ilimitadas- al repertorio formal y espacial que habilitan las prácticas desde los países centrales, y que modelan el lenguaje que, en gran medida, se habla en los talleres de arquitectura de la FADU. Pero, ¿en qué medida esos recursos expresivos de los que se sirven los estudiantes en sus propuestas están sustentados por un conocimiento cabal de los dispositivos técnicos que los materializan? ¿Es ésta una preocupación generalizada de los docentes en los talleres?

No parece fácil responder con certeza a esos interrogantes, pero sí se puede dar cuenta de varias experiencias que transitan en ese sentido. Una en particular es la que tiene lugar en la FADU desde 2001[4], y que es quizás la única en donde se realiza un ejercicio que atraviesa los compartimentos, habitualmente estancos, de las materias del plan de estudios. Se trata del trabajo conjunto entre Arquitectura III y Materialización de Proyectos, en donde los alumnos, durante el segundo cuatrimestre, desarrollan un único proyecto, guiado por los docentes de ambas asignaturas, en sus respectivos talleres. En este lugar de confluencia de distintos saberes, cuyo producto es luego evaluado y calificado -de manera no vinculante con la nota final del estudiante- en la modalidad de *Jury*[5], convergen también las intervenciones de docentes de estructuras, construcciones, instalaciones.

Este particular espacio, que fue territorio de disputas dado lo porosas de las fronteras que separan cada campo de poder, ha permitido, no obstante, generar una experiencia de integración abriendo nuevas perspectivas, que han permeado, incluso, las prácticas habituales en los talleres. Materialización de Proyectos (MP) ha permitido organizar una mirada intencionada sobre el proyecto, habilitando "la pregunta por la técnica"[6], armando un andamiaje que permite al estudiante materializar sus ideas, en un proceso que incorpora las decisiones constructivas con el mismo peso e interés que las decisiones formales o espaciales, sin endurecer, simplificar o empobrecer su propuesta. Un recurso didáctico que, a la manera de los andamios, puede ser retirado, dejando en quien transitó la experiencia una construcción que sostiene y provee las herramientas necesarias para hacerse nuevas preguntas, frente a escenarios que seguramente serán variables y desconocidos, imposibles de ser prefigurados hoy.

La falta de pericia de los estudiantes para poder integrar los aspectos técnicos al proyecto es una responsabilidad compartida -docentes, profesores, estructura curricular, tradiciones de la enseñanza de la arquitectura- y no es un tema nuevo. Deben ser nuevas las estrategias didácticas que permitan sortear hábilmente esa grieta.

Se ha omitido intencionalmente la referencia al pie de la cita que inicia este escrito con el fin de poner en relevancia aquello a lo que alude, dejando de lado las implicaciones que podrían derivarse de conocer sus datos genealógicos. El autor es Eugène Viollet Le Duc, y fue tomada de su libro *Comment on construit une maison*, publicado en París, post-mortem, por la editorial Hetzel, en 1887. ■

[1] La Accademia di San Luca, de Roma, abierta bajo el mecenazgo del papa Gregorio XIII, en 1593.
[2] Dependiendo de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA, en 1901, a cargo del Arq. Alejandro Christophersen.
[3] La arquitectura moderna ingresa de lleno en la FAU recién a mediados de los '50. Ver Miglioli V., Szejer S (2015) "La irrupción del movimiento moderno como cambio de paradigma en la arquitectura y la resistencia en el ámbito académico. El caso FADU-UBA". Revista *Universidades UDUAL* Unión de Universidades de América Latina y el Caribe) Año LXVI, No 63.
[4] Siendo Decano el Arq. Berardo Dujovne, y Secretario Académico el Arq. Jorge Iribarne, aprobada por Resolución del Consejo Directivo.
[5] Durante los Jurys, que se realizan en forma simultánea durante tres noches, para todos los estudiantes de todos los turnos de ese nivel, cada alumno expone de forma pública su propuesta, frente a tres docentes que la evalúan.
[6] Título de un escrito de Martín Heidegger en (1954) *Filosofía, ciencia y técnica* (1997) Santiago de Chile,

# Tecno políticas

**Alejandro Borrachia**
Arquitecto. Decano de la Facultad de Arquitectura, Diseño, Arte y Urbanismo de la Universidad de Morón, (FADAU-UM). Profesor Titular Regular de Cátedra de las materias Arquitectura uno y dos en la misma facultad, investigador e integrante del Programa Académico de Asistencia Federal (PAAF!). Titular del estudio Borrachia Arquitectos.

Explorar desde la tecnología se ha vuelto una tendencia y como toda tendencia corre el riesgo de transformarse en una condición puramente estilística; para revertir esto debemos revisar la oportunidad que este contexto plantea y utilizarlo a nuestro favor para tomar decisiones de carácter político.

*Tecno políticas* es el marco teórico que creamos en el taller integral de la FADAU-UM para este año, y trata acerca de abandonar temas de estilo o simples modismos para comprender el verdadero peso de la tecnología y su implicancia en el desarrollo de una sociedad.

Un aluvión de obras contemporáneas, normalmente relacionadas con oficinas a cargo de nuevas generaciones de profesionales, demuestra una total y bienvenida libertad a la hora de seleccionar alternativas dentro de las tipologías tecnológicas llamadas tradicionales. A raíz de esto, la innovación se ha transformado en el capital activo de cada uno de estos diseñadores y de sus proyectos.

Para entender completamente este fenómeno, debiéramos analizar si esta confluencia en la innovación surge de un macro-objetivo generacional, o buscar en sus causales para saber si lo tuvo en algún momento, y así descubrir si en el presente esos objetivos no se ven subvertidos por la moda y el oportunismo en el afán de alcanzar notoriedad.

Las diferentes y múltiples crisis latinoamericanas (y las del resto del mundo) pueden haber impulsado a la innovación como una manera de encontrar alternativas económicas, para sencillamente poder seguir haciendo como objetivo; además de cambios necesarios en las metodologías de enseñanza, realizados por algunas escuelas de arquitectura que utilizan

métodos basados en la praxis y en la investigación empírica. O quizás, simplemente sea el aburrimiento y el abandono de la noción del diseñador con una mirada superadora y generalista, lo que llevó a encontrar en el compromiso con la obra nuevas maneras de "entretenimiento".

Sea cual fuera el origen, y aún con ciertos objetivos de base, debiera haber en esta revisión de intereses generacionales, enmarcados en la noción de contemporaneidad, un aporte al futuro pensado de manera transdisciplinaria, que pueda definir políticas que supongan cambios, no solo en los resultados y sus efectos inmediatos, sino en los procesos completos; entendiendo y favoreciendo la producción de materia prima por regiones geográficas, buscando métodos de fabricación eficientes y sistemas que permitan la generación de nuevos empleos; y finalmente, intentando generar un marco institucional que pueda formalizar políticas de estado; comprendiendo que algunos cambios suceden de abajo hacia arriba.

Si pensamos en distintos períodos de la historia mundial, como la posguerra en los años 50 y analizamos fenómenos sociales como los que se generaron alrededor de la vivienda en el oeste de Estados Unidos, particularmente la serie de *Study Houses*[1], estamos frente a toda una revolución en la manera de construir que surge de encauzar a una industria que había quedado obsoleta, como la de armamento y máquinas de guerra, a partir de una demanda social real y desde sus promotores, para lograr una arquitectura liviana, flexible, amigable con el entorno y consustanciada con el clima. O analizamos experimentos como los de Jean Prouvé, sus casas de aluminio, su relación con la industria y al mismo tiempo con el artesano, su preocupación por la producción y la manera de gestionar y sistematizar, escalando el resultado, y asociando a los trabajadores en el éxito de cada empresa como un colectivo. Decía Prouvé: "Solo la necesidad condujo a que la construcción se interesara por la industrialización en la postguerra. Antes de la guerra se hablaba muy poco de ella, éramos solo tres o cuatro en Francia los que intentábamos provocar una revolución arquitectónica basada en la producción industrial"[2]. Podemos notar que ambos momentos, importantes en la historia de la arquitectura, momentos de inflexión, parten de la investigación acerca de métodos no convencionales de materialización que sirven de excusa, finalmente, para re-describir una sociedad latente o para aventurar nuevos rumbos, paradigmas y preocupaciones de sociedades venideras.

Como hipótesis de trabajo y hablando de las *tecno políticas*, se debieran intentar generar mecanismos que no solo entiendan respuestas proyectuales alternativas a las tecnologías vigentes, pensando solamente en referencias disciplinares inherentes a la arquitectura, sino que puedan incorporar nociones ajenas a ella, que se sustenten en el tiempo activando sistemas de cohesión con su medio circundante, flora, fauna y paisaje, y que recreen propuestas económicas aptas para ser desarrolladas en poblaciones que aún no entiendan en este sentido sus fortalezas regionales y cuya cultura autóctona, potente desde diferentes miradas, no se vea reflejada en su industria o en su arquitectura social.

Debiera prevalecer en cada una de estas búsquedas una mirada holística y un funcionamiento que tienda a lo circular y permita la integración de equipos multidisciplinarios, que puedan incluir agrónomos, ingenieros, abogados y economistas, entre otros. La transgresión disciplinar es un desafío que toda empresa de estas características debe asumir como parte de su filosofía y como ideal en su compromiso con la universalidad.

Experiencias similares en el continente europeo hablan del rol del diseñador social, como un pensador desde múltiples disciplinas que entiende a lo social con la complejidad que esto conlleva. Esperemos que el arquitecto asuma este desafío, y abrace finalmente su rol político, impulsando junto a otros cambios sustanciales para el beneficio de nuestras sociedades actuales y futuras. ■

[1] Smith, Elizabeth A.T.; Schulman, Julius. Goessel, Peter (ed.) *Case Study Houses. The Complete CSH Program*. Taschen: 2009.
[2] Lavaloud, Armelle (ed.). *Conversaciones con Jean Prouvé*. GG, Barcelona: 2005.

**Estamos frente a toda una revolución en la manera de construir (...) para lograr una arquitectura liviana, flexible, amigable con el entorno y consustanciada con el clima.**

**Abraham Alexis Becerra Araneda**
Ingeniero especializado en Ciencia y Tecnología de Materiales.
Profesor en el Instituto de Arquitectura y Urbanismo, UNSAM;
doctorando en la Comisión Nacional de Energía Atómica.
Su estudio se enfoca en la degradación y comportamiento
mecánico de materiales metálicos y cementicios.

# Ciencia y tecnología de materiales, construcción sostenible y arquitectura

La construcción, además de crecer rápidamente, es la mayor demandante de recursos naturales. Si se olvida el medio ambiente, la calidad de vida de la sociedad se deteriora. Es crucial que la ciencia y la arquitectura fortalezcan lazos y promuevan la sostenibilidad.

Nanotubos de carbono empleados para fabricar pinturas conductoras o hélices eúlicas. Fuente: Leonhardt, Leibniz Institute.

Recién a finales de la década del 80, el mundo tomó conciencia de la importancia del medio ambiente como actor principal en el desarrollo de una sociedad. Así apareció el concepto de desarrollo sostenible (*sustainable development*) que corresponde "a aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades" (Informe Brundtland). Este desarrollo se origina y se mantiene cuando existe un equilibrio entre el progreso económico, la buena calidad de vida de la sociedad y la preservación del medio ambiente. En ciudades emergentes, como algunas de la Argentina, la elevada tasa de urbanización sin planes de construcción impacta negativamente en el medio ambiente. Frecuentemente se construye sin considerar las condiciones ambientales del lugar. Esto acarrea altos consumos de energía para mantener el confort y menor vida útil de los materiales por degradación de los mismos. Es aquí donde la ciencia y tecnología de materiales y la arquitectura trabajan juntas para dar soluciones constructivas con bajos impactos ambientales, promoviendo construcciones sostenibles. Sin embargo, a pesar de la urgencia del tema, esta relación sigue siendo escasa.

La construcción sostenible considera cuatro principios: el análisis del ciclo de vida (ACV) de los materiales, el construir a largo plazo, la reducción del uso de energía y agua durante el funcionamiento y la creación de ambientes saludables para los ocupantes y el medio circundante. El ACV evalúa los impactos ambientales de los materiales antes, durante y después de su aplicación. Los materiales de construcción más

Material cementicio con plásticos reciclados sometido a ensayo mecánico de flexión. Fuente: Abraham Becerra.

utilizados actualmente son sintéticos no renovables como el acero, los plásticos y el hormigón. Estos poseen una alta energía acumulada por su fabricación, es decir, una elevada huella de carbono que se traduce en altas cantidades de CO2 liberadas. El ACV se realiza desde la extracción de los recursos naturales que componen el material hasta su disposición final en la obra, o en el vertedero en el caso de los desechos. Por ende, el objetivo es buscar materiales locales renovables que sean duraderos en las condiciones de aplicación, y que sean recuperados, reutilizados o reciclados. De esta manera se reduce el consumo total de energía involucrado en todo el ciclo de uso.

## Para construir a largo plazo, se debe extender la vida útil de los materiales considerando el medioambiente.

Para construir a largo plazo, se debe extender la vida útil de los materiales considerando el medioambiente circundante. En este punto es crucial saber cómo se deterioran los diferentes tipos de materiales en esas condiciones. Para construir un hábitat que funcione con eficiencia energética, necesitamos definir arquitecturas de bajo consumo que se autosustenten con energías renovables. Una máxima es pensar primero en una envolvente que minimice la energía para confort y luego en fuentes energéticas provenientes de luz solar, viento y geotermia. Para conseguir un ambiente saludable y no tóxico, se buscan materiales que no desprendan gases tóxicos en caso de incendio y disminuir los ruidos y olores externos.

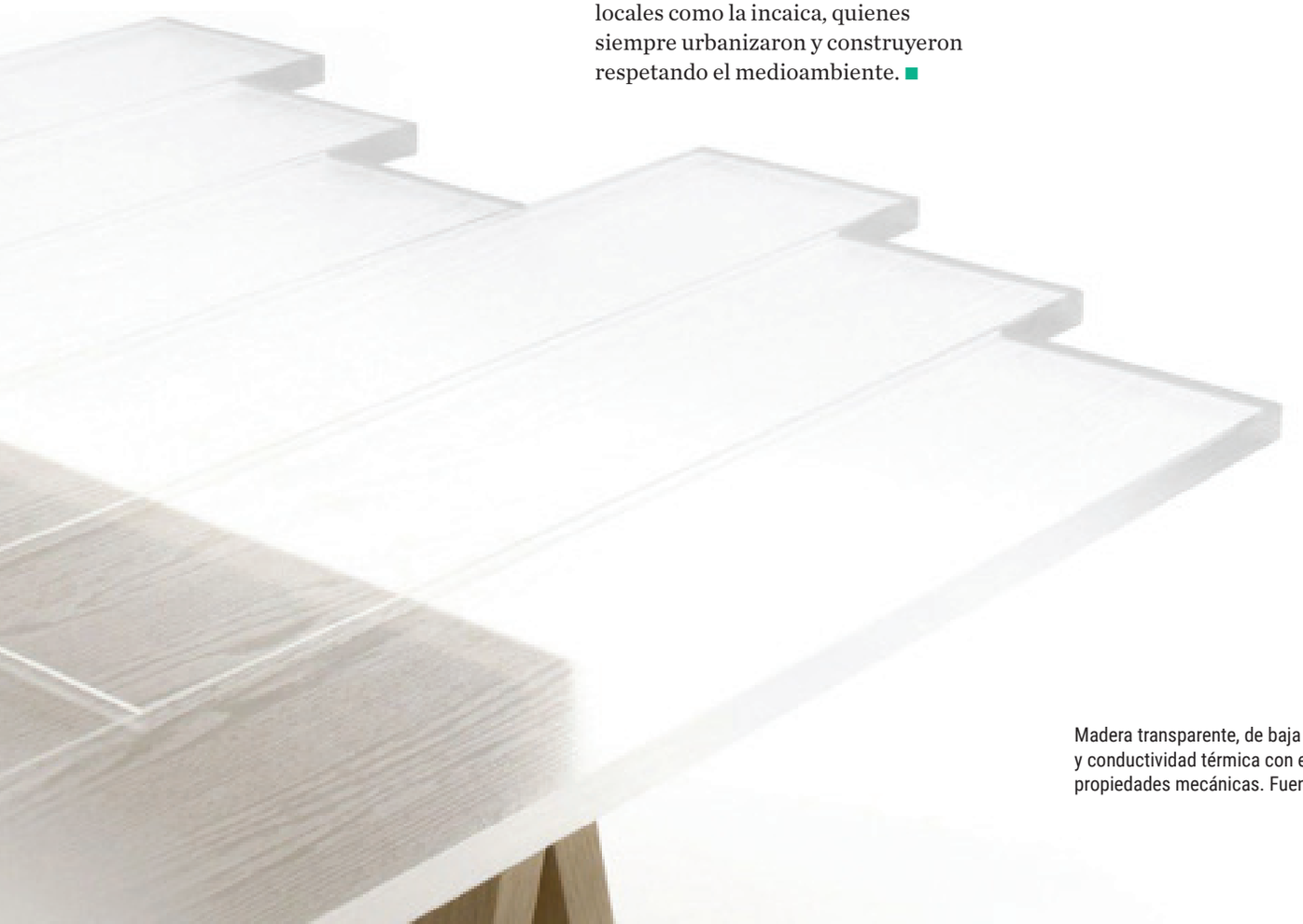
Es necesario repensar el uso de materiales sintéticos típicos como el poliuretano, de buenas características aislantes pero con emisiones tóxicas para la salud y el ambiente cuando se quema. Materiales aislantes naturales como la lana animal podrían ser una mejor opción.

Actualmente, la ciencia y tecnología de materiales estudia y desarrolla nuevos materiales en pos de la sostenibilidad, incrementando así la oferta de opciones para construcción. No obstante, muchas veces la falta de información hace que arquitectos e ingenieros sigan usando los mismos materiales desde hace casi un siglo, a pesar de sus negativos impactos ambientales y de sus pobres características comparados a los más nuevos. La nanotecnología, ciencia que estudia la materia a escala nanométrica (1 nanómetro = 0,000000001 metro), ha dado origen a una increíble cantidad de materiales con propiedades superlativas útiles en construcción. Entre ellos tenemos las pinturas autolimpiantes capaces de captar energía mediante un proceso fotoquímico similar al que poseen los paneles fotovoltaicos; nanoespumas con propiedades ignífugas y de aislación térmica ultralivianas (densidad similar al aire); y hélices eólicas de alto rendimiento compuestas con nanoarcillas o nanotubos de carbono que podrían satisfacer fácilmente la demanda de energía de varias viviendas. Por otro lado, también se han modificado propiedades de materiales ya usados en construcción. Es el caso de la madera transparente, más resistente y aislante al calor que la madera tradicional. Ésta se obtiene reemplazando la lignina, compuesto

polimérico responsable del color amarillento de la madera, por una resina epoxídica. Otro ejemplo es la pared permeable a la luz fabricada con hormigón translúcido, que disminuye el consumo energético para iluminar interiores. Esta cualidad se logra agregando fibras ópticas y un ligante a la mezcla de cemento.

Son varios los materiales de bajo impacto ambiental basados en productos reciclados, principalmente plásticos, que ya se aplican en otras partes del mundo. Hay que recordar que el principal inconveniente de los plásticos más comunes es su lenta degradación después de su uso, tardando incluso hasta 3000 años en algunos casos. Aquí destacan los mampuestos basados en arcillas o cementos reforzados con fibras naturales (madera, algodón, lana) o sintéticas recicladas como neumáticos o envases de PET (tereftalato de polietileno), de PP (polipropileno) o de PS (poliesterino). En esta línea, el Instituto de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de San Martín está desarrollando mampuestos cementicios que incluyen residuos industriales locales como envases plásticos triturados y cortes de cortinas *black out*. En estos trabajos, así como en desarrollos similares, lo primordial es caracterizar las propiedades del nuevo material mediante ensayos estandarizados que permitan su normalización y aceptación en el mercado. En nuestro país, el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM) es quien proporciona la normativa necesaria para efectuar estos ensayos.

Finalmente, si deseamos ser constructores de una sociedad que crezca por la senda de lo sostenible, debemos comprender que toda acción involucra impacto en el medioambiente (consumo de energía y liberación de CO2), por mínimo que este sea. Por lo tanto, debemos reducirlo teniendo presente los conceptos y desarrollos descriptos anteriormente, y la siguiente consigna: "la construcción más sostenible es aquella que no se realiza sino la se reutiliza; si es inevitable construir, siempre se debe pensar en reutilizar posteriormente los materiales constituyentes". Además, en ciertas ocasiones es necesario mirar atrás, reaprender y avanzar. Podría ser de mucha utilidad estudiar los desarrollos constructivos alcanzados por civilizaciones antiguas locales como la incaica, quienes siempre urbanizaron y construyeron respetando el medioambiente. ■



Madera transparente, de baja densidad y conductividad térmica con excelentes propiedades mecánicas. Fuente: Nendo.

# Construir con tierra: tecnología y arquitectura del siglo XXI

**Rodolfo Rotondaro**
Doctor en Arquitectura. Profesor de la Universidad de Buenos Aires e Investigador del CONICET. Especialista argentino en el campo de la arquitectura de tierra, con énfasis en la generación de tecnologías de inclusión social en Argentina.

La arquitectura de tierra sigue vigente a escala global. Se revalorizó y continúa como una opción sostenible para el hábitat. En Argentina se conserva y desarrolla en todas las regiones y climas, en áreas urbanas y rurales, desde la escala popular a la institucional, normativa y empresarial.

## Alcances

Cuando pensamos en la arquitectura de tierra, estamos frente a una de las formas más antiguas, y a la vez más modernas, de construcción de hábitat, a escala global. Practicada por casi todas las culturas en el pasado, y por los auto-constructores y profesionales en el presente, es importante tener en cuenta que conjuga más de diez mil años de historia y que sigue vigente: más de mil millones de personas habitan hoy en edificios parcial o totalmente construidos con suelos naturales (“tierra”, el material fundante).

Si pensamos en su distribución, existe en cuatro continentes, en todos los climas y geografías (excepto los polos y las altas cumbres); en áreas urbanas y rurales; en zonas afectadas y no afectadas por sismos. Es arquitectura doméstica popular, profesional, templaria, monumental, suntuaria, educacional, del turismo, industrial, y patrimonial. También de la infraestructura estatal y de toda manifestación en el campo de la vivienda: la casa única autoconstruida, los barrios de vivienda seriada, construcciones de emergencia, casas de fin de semana, casas particulares con proyecto profesional. Además, está presente en el equipamiento productivo: invernaderos, depósitos, aljibes, secaderos, estufas, cocinas, viveros, corrales, aguadas, graneros, canales, taludes, cercos divisorios.

## La dimensión cultural

Una de las dimensiones que configura y da sentido a cualquier arquitectura es la cultural. En este sentido, en sintonía con el nombre de una de las cátedras de la UNESCO ("Arquitectura de tierra, culturas constructivas y desarrollo sostenible"), podemos encontrar una exquisita variedad de arquitecturas populares de tierra. Pueblos originarios y sociedades contemporáneas de todas partes siguen empleando técnicas mixtas, adobe, tierra moldeada y tierra apisonada para construir su hábitat doméstico, habitacional y ritual. En nuestro país, por ejemplo, quechuas y aymaras, wichis, guaraníes, Q'om, tobas, huarpes, mapuches y otras etnias, desde la selva misionera a la pre cordillera y la Patagonia. Junto con los auto-constructores criollos e inmigrantes, han logrado que persista una gran parte de las técnicas constructivas. En numerosos sitios arqueológicos ubicados en el litoral, el NOA, Cuyo y la región central del país se encontraron construcciones de tierra empleando técnicas tales como el adobe, el moldeo directo, la quincha, la piedra con mortero de barro, incluso la tapia. Además, en un período significativo en nuestra historia como nación, el de la colonia, se construyeron cientos de edificios de distinto porte, ubicación y relevancia, con adobe, tapia, chorizo, quincha y piedra con barro. Muchos de estos edificios forman parte del patrimonio oficializado y de la memoria de la gente en cada lugar. Siguen siendo importantes.

Junto con las arquitecturas populares y coloniales, coexisten los constructores y profesionales que crean las arquitecturas contemporáneas y la innovación, con apoyo de proyectos y prototipos del sistema científico-universitario argentino, y de proyectos multisectoriales con ONGs, fundaciones y organismos internacionales. Dentro de esta producción encontramos numerosas obras de vivienda, iglesias, barrios, bodegas, hoteles y posadas, centros culturales y universitarios, museos, estaciones de altura, artefactos de calefacción, oficinas para el turismo, construcciones ornamentales.

## El material "tierra"

Pero claro, al imaginar esta vastedad de edificios y construcciones nos volvemos a preguntar ¿cuál es el material, cómo se prepara y de dónde viene? Y también: ¿genera impacto ambiental negativo la extracción de suelos?

Los suelos naturales que se transforman en el material constructivo "tierra" son diversos y existen en casi en todas partes. Cualquier suelo proveniente de horizontes superficiales (sin usar suelos fértiles), de excavaciones, obras viales, túneles, movimientos de suelos y taludes naturales, puede convertirse en tierra constructiva, excepto las arcillas expansivas y los suelos con ciertas sales o sulfatos agresivos.

En cuanto al impacto ambiental, una adecuada planificación es la mejor respuesta, para evitar el uso de suelos agrícolas, el desmonte indiscriminado o excesivo, y la creación de canteras o cavas que modifiquen el paisaje de manera perjudicial.

^
Escuela agrotécnica EMETA, realizada en adobe y tapia. Gobierno de Jujuy, Humahuaca.

Barrio ECOSOL, realizado con BTC (Bloque de Tierra Comprimida), Salta. Proyecto: Arq. Polliotto e Ing. Galíndez.

Vivienda particular con quincha, Miramar.

## Diversidad de técnicas

Los procedimientos constructivos más conocidos se agrupan en los sistemas de mampostería, los sistemas "monolíticos" y los sistemas de entramado o mixtos. En los primeros se pueden incluir el adobe con mortero de barro, y el bloque de tierra comprimida (BTC) con mortero de asiento o de intertraba sin mortero. En los segundos se incluye al moldeo directo, basado en la construcción del muro *in situ* con un mortero de barro arcilloso y fibra vegetal, moldeado de manera artesanal a mano; y la tapia, que también es un muro in situ, nada más que muy diferente al anterior: es un mortero de suelo más arenoso, tamizado y estabilizado por lo general con cemento o cal, que se apisona en sucesivas capas horizontales dentro de un molde móvil.

Y por último, los sistemas de entramado o mixtos se componen de una estructura portante (generalmente de madera) que sostiene el techo, y muros con bastidores y varillajes que son rellenados con morteros de suelo arcilloso y fibras, luego revocados. Este grupo de técnicas nos muestra ejemplos con innumerables variantes, desde las quinchas milenarias como las de Caral, en Perú, a los entramados modulados de países sísmicos tales como México, Colombia y Perú; la técnica del adobillo en Chile; parte de la arquitectura tradicional japonesa; y variedades tipológicas de muros mixtos de países europeos, asiáticos y africanos, hasta la prefabricación de paneles de fibra apisonada, fabricada en taller para permitir un rápido montaje (empresas en Austria, España y Estados Unidos).

Si indagamos en los hábitos de diferentes sociedades, antiguas y presentes, se encontrará una diversidad extraordinaria, que supera el habitual concepto reduccionista que considera sólo unas pocas técnicas tales como el adobe, la quincha simple, la torta de barro en cubiertas, o unas pocas técnicas mixtas con madera y rellenos de caña y barro.

## El aporte de la arquitectura de tierra

La innovación creada en las tecnologías de construcción con tierra en distintos países en los últimos 40 años, permite pensar que ya no se puede cuestionar la arquitectura de tierra, sino todo lo contrario: lo inteligente sería planificar cómo desarrollarla sin generar impactos negativos, considerando la sabiduría popular y el conocimiento científico, y los reglamentos y códigos que regulan la construcción civil en cada lugar.

Tanto a escala global como en Latinoamérica y en Argentina, construir con tierra es cada vez mejor comprendido y visto como una opción viable, conveniente en temas ambientales, posible para las mayorías, así como para cooperativas, planes estatales y el sector privado empresarial. En nuestro país se suma a la autoconstrucción popular, un crecimiento importante de la actividad privada, del proyecto profesional, y de su reconocimiento como opción de bajo coste para el hábitat de interés social, pero también con futuro empresario y productivo.

Dentro de los emergentes de esta tendencia, el marco normativo municipal es, desde el 2010, uno de los signos más claros de una nueva puesta en valor de la arquitectura de tierra: contamos con más de 35 ordenanzas específicas en uso y reglamentación.

Los testimonios y las dimensiones culturales mencionadas nos brindan un panorama conceptual sin posibilidad de confusiones, basado en hechos reales, del inmenso valor de la arquitectura de tierra a escala global. En Argentina es creciente y produjo miles de obras y proyectos contemporáneos, además de un fuerte impulso profesional orientado a su normalización.

Vale la pena el desafío, si es acompañado por todos los sectores de la sociedad, sin descuidar la calidad de oficio al construir ni la formación de recursos humanos a todo nivel. ■

# Madera y tradición

**Jorge Barroso** Arquitecto UBA, Lic. Metodología de la Investigación UB. Director Departamento de Arquitectura en Madera, CADAMDA. Profesor Titular Emérito FADAU-UM. Director del estudio BGP arquitectos.

En el caso particular de la *madera*, en nuestro país ni siquiera se puede plantear la adopción de alternativas tecnológicas con decenios de uso en los países de mayor desarrollo. Pero el avance en el mundo en los últimos decenios está cambiando la perspectiva del mismo; un material que ha sido indispensable desde el fondo de la historia está proyectando futuros todavía imprecisos pero apasionantes.

## PARTIR DE FUNCIONES Y NO DE RECETAS

En la enseñanza de asignaturas de tecnología, parto de la consigna de que la materialidad debe ser imaginada como el *conjunto de funciones deseadas que los materiales y las tecnologías concretan*.

Las exigencias del mundo actual superan el cumplimiento del funcionamiento estructural del edificio, para incorporar más funciones que se deben resolver, tanto en relación a la habitabilidad como por el impacto ambiental de la producción del edificio, y el uso del mismo.

Abundantes estadísticas de distinto origen atribuyen a los edificios ser uno de los sectores de mayor demanda de energía y de producción del CO2 (el malo de la película) del cambio climático. Los valores serán estimaciones variables, pero siempre significativas.

La trazabilidad del proceso de producción del material desde la extracción del recurso, su procesamiento, transporte e incorporación a la obra, conocido como el ciclo de vida del material, implica impactos variados, que no forman parte en general de la prescripción de una u otra alternativa en el proceso de diseño.

Es en este punto donde la valoración de la madera debería ser significativa, por varias razones: el árbol, el recurso natural de la madera, se “produce” a través de la fijación del carbono y liberación del oxígeno del CO2; su peso específico medio y propiedades mecánicas dan como consecuencia construcciones livianas; su tecnología dominante, *el bastidor,* permite la configuración de un *muro complejo* que da respuestas adecuadas a las funciones diversas que el mismo debe cumplir.

A mis alumnos, futuros arquitectos, les entrego una planilla para que tomen conciencia de la demanda de energía de su propia vivienda: casi siempre el 60-70 % del consumo es para confort térmico. Los nuevos montos de las tarifas han puesto de moda estas facturas, cuántos KW/m2/año consumen ellos y su familia.

A título de ejemplo, la ley provincial Nº13059 (Buenos Aires) sobre “condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios” tardó años en reglamentarse para su efectiva vigencia, que ocurrió por el Decreto Nº1030 del año 2010, que pone en vigencia 8 normas IRAM sobre el tema. Ya casi ha pasado un decenio y su nivel de cumplimiento es escaso, pese a un bajo nivel de exigencia.

## LOCAL, REGIONAL, GLOBAL

En la región se destaca Chile, con una historia de muchas décadas, y en avance hacia las nuevas tecnologías. Po su parte, Uruguay planteó una política de largo alcance con la implantación de bosques destinada a la producción de celulosa. En la actualidad la exportación de este producto es el principal ingreso de exportación del país: de las 800.000 hectáreas que poseen, 130.000 son pinos. Y las plantas de celulosa solo utilizan el eucalipto. Han comenzado a exportar pino en rollo y en tablas a China. Hay interés en desarrollar la última tecnología denominada CLT (*Cross Laminated Timber*[1]). Por experiencia personal construir viviendas en madera en Uruguay no registra ningún tipo de discriminación.

Edificio de residencia estudiantil de 17 pisos en la ciudad de Vancouver, Canadá; a la fecha, es el más alto construido en madera, con estructura de CLT y columnas de laminado encolado. Existen otros mayores aún en construcción. Arquitecto: Acton Ostry

*Y en el mundo están ya en otro mundo, al menos en varios países desarrollados.*

El Timber Frame[2] 2000 realizado por el BRE[3] en Inglaterra, con seis niveles en sistema de bastidores, ya está en la historia; el Stadhouse en Londres, de nueve niveles, totalmente realizado en madera tecnología CLT, ya es uno más de los edificios de altura del último decenio construido en madera.

Francia, cuando hace 40 años realizábamos la mencionada jornada nacional de construcción en madera, tenía un nivel de restricciones similar a nuestro país. En los últimos años ha realizado la última estación del TGV[4] en madera, y los barrios sociales con alternativas entre 4 y 8 pisos se multiplican.

La recién terminada residencia para estudiantes en la ciudad de Vancouver, con 17 pisos y una altura de casi 70 metros, está entre los desarrollos más importantes. Pero en Noruega se está levantando un edifico de 18 pisos y casi 80 metros de altura que alojará un hotel, oficinas y departamentos.

Todos con tecnología de base CLT, pero con diversas variantes, algunas relacionadas con la tradicional madera laminada encolada. Por allí anda el mundo desarrollado. Los árboles son los mismos, pero de *bosques implantados certificados* con neto predominio de coníferas. Sus bosques nativos siguen intactos cumpliendo otras funciones para la protección del medio ambiente.

## EL MUNDO ACTUAL

La madera, además de ser un recurso natural renovable, reductor del CO2, es ideal en un país con grandes posibilidades de producción, y las tecnologías disponibles para su uso permiten dar respuesta a la multiplicidad de funciones que los problemas del siglo XXI exigen de nuestras construcciones.

Nuestro país tiene una base de empresas con tecnologías desarrolladas que permiten encarar esta nueva visión de la construcción del hábitat. *Levantemos las barreras de los prejuicios, los arquitectos sabremos buscar las nuevas tecnologías.*

Cuando di mi conferencia en Corrientes en 1977, planteaba el título "recurso, cultura y vivienda": la cultura como un sistema de conductas dominantes que genera costumbres y valores más allá de fundamentos. El *prejuicio* con la madera, en un mundo aplastante de "ladrillos" y luego de "hormigones", requiere tiempo para modificarse; más aun cuando la normativa no suma apoyos. Recién hace un par de años de aprobó la norma CIRSOC 601 de cálculo estructural de la madera, y las normas IRAM sobre madera laminada encolada: unos 55 años más tarde de EUROBRA, la mencionada primera empresa de madera laminada encolada instalada en Argentina. El Instituto Nacional de Previsión Sísmica (INPRES) ni siquiera lo considera material para condiciones sísmicas. Sin embargo, hace unos pocos años, en una Universidad de Japón, con la colaboración de la firma Simpson (una empresa de uniones metálicas para madera) se hicieron ensayos para edificios de trama de madera de seis niveles, con sismos de magnitud 7.3, sin daños visibles. ■

[1] Madera laminada cruzada.
[2] Estructura en madera.
[3] *Building Research Establishment:* Institución del Gobierno de Reino Unido dedicado a la investigación, asesoría y desarrollo de experiencias para sectores de la construcción y del entorno construido en su país.
[4] *Train à Grande Vitesse.* Tren de Gran Velocidad.

Fotos: Gentileza de www.naturallywood.com

# Hechos con desechos

## Reuso como referencia conceptual

Prototipo del dispositivo Superficie de placer, en el marco del proyecto "Calmate FAUD". Creación colectiva, año 2017.

Las reflexiones que compartiré en esta nota forman parte de una experiencia académica que desarrollamos en FAUD-UNC, a la que denominamos Laboratorio de Dispositivos para el Espacio Público[1]. Este colectivo surge de intercambios informales entre arquitectos y diseñadores industriales, en charlas al pasar en reuniones azarosas, donde nos encontrábamos haciéndonos las mismas preguntas: ¿cómo se mapean los espacios de una ciudad? ¿Cómo se proyecta y diseña con y desde los materiales? Después de unos años, pienso que las preguntas provenían de deseos de ponernos en acción, de entusiasmar-nos, de revisar las maneras en las que abordamos los procesos de diseño, de poner en escena un espacio en donde pudiéramos producir y ensayar de manera colectiva y trans-disciplinariamente.

### Lo local y lo global en los circuitos de la economía de las ciudades

La ciudad de Córdoba aloja una industria automotriz y metalmecánica importante a nivel nacional y regional. Según la Dra. Geógrafa María Laura Silveira[2] "las grandes metrópolis abrigan una multiplicidad de actividades poco capitalizadas, cuya vida sería imposible sin contigüidad territorial. No necesariamente informales, esos trabajos no prescinden del uso de las técnicas contemporáneas. Es verdad que los nuevos objetos se utilizan en menor grado y, frecuentemente, a partir de otras combinaciones resultantes de la creatividad, aunque limitadas por los costos de adquisición y particularmente por las tarifas de uso. En esa perspectiva es importante entender la ciudad como una y fragmentada, pasible de ser analizada a partir de tales circuitos, pero cuya explicación no se alcanza en los límites de la mancha urbana. De allí la indisolubilidad entre territorio nacional y ciudad, economía política de la urbanización y economía política de la ciudad, circuito superior y circuito inferior. Nunca hubo tanta interdependencia entre esos pares explicativos como en el período actual". La ciudad puede definirse como un medio construido, conocido como sistemas de objetos, y un mercado único y segmentado, en permanente tensión dialéctica. Por tanto es importante reconocer y detectar las condiciones híbridas de las vacancias físico-espaciales y las vacancias económicas-legales; un ejemplo de esta situación es la gestión de los residuos de la industria automotriz, que genera un mercado activo en el circuito inferior de la economía urbana.

Las prácticas del Laboratorio de Dispositivos del Espacio Público toman esta situación al tomar como material de reuso y re significación a materiales de este circuito. Un material que habla de lo local, producto de sistemas de producción global.

**Carolina Vitas** Arquitecta FAUD-UNC. Secretaria Académica FAUD-UNC (2014-2017). Profesora Adjunta en la misma universidad de Arquitectura 1 y 2; y responsable de la asignatura electiva Laboratorio de Dispositivos para el Espacio Público. Participa en Proyectos de Investigación de SECyT-UNC y Extensión de la FAUD-UNC.

## Saberes tradicionales. Nuevos materiales. Técnicas híbridas

Consideramos tres modos de entender la técnica: como saber, de carácter universal y racional; como tenencia, es un conocimiento adquirido por la ejercitación y la práctica, y se posee como potencia para el accionar. Mientras que como producción, la consideramos como actividad productiva que modifica lo fabricado desde el punto de vista de la capacidad de dotarlo de significado y la posibilidad de incorporar la belleza, el arte, en él.

Las técnicas híbridas buscan interpelar la visión actual de una única finalidad práctica, realizándolas como procedimientos que implican la aplicación de conocimientos, de saberes; como mediación que devuelva la condición humana de poder dotar de sentido las cosas. Recuperando su valor cualitativo compartido por la comunidad toda, el valor del ritual por sobre el objeto de consumo; que posibilite la utilización o re-utilización de recursos locales de modo directo, dando respuestas de orden tangible o intangible, ¿es posible considerar estas técnicas mixtas como nuevos modos de generar conocimiento? ¿Modos tradicionales de hacer con nuevos materiales son nuevos modos de hacer?

¿Cuál es el aporte de la tecnología en arquitectura y diseño industrial?

La tecnología está bien pensada cuando responde con empatía con el hombre y su tiempo, cuando es fuente de confort, eficacia, placer, uso y cuando evita el alarde decorativo y destreza formal como único fin.

Las investigaciones proyectuales realizadas tuvieron como reglas de juego, tomar el *reuso* como tema de referencia conceptual y dirigirse hacia una nueva dirección ¿cómo se diseña desde el material? ¿Cuáles son las ideas que devienen de explorar el material? Partir desde el material, las técnicas y herramientas necesarias para la expresión y construcción.

Y es así que de esa idea de poner en práctica la exploración y el ensayo, surge el condicionamiento de los materiales a utilizar: que no sean los usualmente utilizados en la arquitectura y diseño industrial. La utilización de materiales conocidos nos llevaría a entrenarnos, a convertirnos en el mejor de los casos en buenos operarios. Lo que nos entusiasma es aprehender, adquirir un modo de abordar la construcción tanto como saber conceptual como técnico.

Los ensayos enfrentaron los desafíos del *dislocar* como operación provocadora de toda la experiencia. En modo de ensayo académico, se descubrieron otras maneras de comprensión de la realidad regional y urbana, se abordaron modos genuinos de interpelación al recurso material y a la técnica que en algunos casos requirieron integrar técnicas y trasvasar saberes y pensar principios constructivos y funcionales que contemplen los ciclos, la condiciones de durabilidad, la segunda vida de los recursos y los modos que aprehendemos el tiempo.

## Las prácticas situadas. Las experiencias del Laboratorio

La intervención de los materiales de reuso conlleva la construcción en escala real sin intermediación de modelos a escala ni conjeturas y supuestos. La experiencia parte del *reconocimiento de valores y modos de hacer culturales*, trabajamos con el reuso de materiales ajenos a la arquitectura y diseño industrial, nos expusimos a reconocerlo, ensayarlo, exponerlo a tensiones y condiciones extremas.

Los ensayos demandan la práctica de un laboratorio. ¿Cuáles son las acciones y operaciones respecto al material? Tensar, estirar, atar, anudar, tramar, tejer, colgar, ensayar pesos y fuerzas.

La práctica de un laboratorio habilita al juego, al ensayo; en esa práctica está permitido y es deseable relacionar cuestiones aparentemente desvinculadas. Éste es el motor de la creatividad, de la producción de conocimiento innovador. El arte de la construcción se revela como un lenguaje de gran riqueza expresiva a través de la cual la experiencia y el significado se comunican. Un desafío es pensar la belleza. El sentido de la estética. El Laboratorio trabaja con hechos, no con simulaciones.

## De la dimensión técnica a la acción política

Las ciudades en nuestra región se construyen rápidamente, en muchos casos antes de ser planificadas, la incertidumbre es un signo de época, ¿cuál es el concepto de *tiempo* de nuestra acción transformadora?

La tecnología, en este contexto, debe contemplar la convivencia de lo provisorio y lo permanente, la restricción en la velocidad en ocupar el territorio y la imperiosa condición de ser austeros y auténticos.

La tecnología incide en las formas de ocupar nuestro territorio, en relación a la construcción de un entorno auténtico, por eso, interpelar los modos de producción desde el re uso de lo que tenemos y generamos nos puede llevar a encontrar nuevas formas -auténticas- de construir nuestro territorio y entorno. ■

[1] Equipo Docente: Agustín Barrionuevo, Santiago Canén, Marcela Coppari, Daniel Martínez, Tomás Spina, Carolina Vitas.
[2] Silveira, María Laura. "Urbanización latinoamericana y circuitos de la economía urbana". En: *Revista Geográfica de América Central.* Número Especial EGAL, 2011. Costa Rica. II Semestre 2011. pp. 1-17

# Tecnología y sostenibilidad

**Carlos H. Levinton**
Arquitecto. Director desde 1986 del Centro Experimental de la Producción, Arquitectura y Tecnología Apropiadas a la Emergencia (CEP-ATAE) de la FADU-UBA. Coordinador Nacional de la Red de Hábitat Saludable de la OPS. Autor de Eco Centros, Proyecto CIFA, Eco Centro de Tucumán.

La sostenibilidad enfocada en un modelo de resistencia e inclusión social está destinada a dar una solución autogestiva y progresiva para la reparación de ecosistemas naturales y sociales del hábitat: los nuevos *clusters* de innovaciones y saberes para la producción colectiva del hábitat actual.

Mis principales preocupaciones en torno a las cuestiones de la arquitectura han girado en torno a problemas socio-ambientales, vinculados al hábitat. Esto motivó que en 1986 se fundara, con apoyo de la Directora de la Secretaría de Investigación de la FADU-UBA, la arquitecta Odilia Suárez, el Centro Experimental de la Producción (CEP) de la FADU. Así, este centro nace como una incubadora de emprendimientos productivos tecnológicos y fábrica de innovaciones orientadas a dar solución a problemas derivados de desastres ambientales, la marginalidad social y el desempleo.

Es imposible abordar esta meta sin contar con recursos tecnológicos para la autoconstrucción, de modo que inicialmente se apoyó la actividad en el sistema MP-MT. Frente a las inundaciones del río Quinto en la Provincia de Buenos Aires, el CEP en 1986 convoca a cinco intendentes de esa región para reconstruir las viviendas dañadas en tiempo mínimo y mediante la integración de los pobladores y personal desocupado en las tareas de fabricar y construir.

Se capacitaron brigadas de cada municipio en el CEP durante un mes, mediante la fabricación de una casa que se llevaba a cada municipio junto con las maquinarias, diseñadas también en el CEP. Se reprodujo el modelo y se instaló en cada municipio una pequeña fábrica de MT-MP. El sistema MP-MT (ver premio IAS-SCA 1991) permitía que una casa se montara en un día en paneles y techo, que luego se rellenaría de hormigón y se revocaría junto a los vecinos (ver Barrio Martillo en Mar del Plata y Villegas-Pehuajó). La complejidad de hacer un hormigón armado era sustituida por la armadura, que se pre-armaba dentro de los paneles MP en taller. Se facilitaba popularizar el hormigón armado, eliminando las variables de complejidad en obra y los riesgos consecuentes. Se construyeron cientos de viviendas a costos en un 50% debajo de los costos de licitaciones en tiempos mínimos. Se generaron empleos, se complejizaron y ampliaron las funciones de municipios y se facilitó la cooperación inter municipios de diversas tendencias políticas. Dentro del CEP-FADU se instaló una "fabrica experimental de sistemas constructivos", que unieron a pobladores del interior, investigadores, alumnos, pasantes, diseñadores industriales, cartoneros, etc.

La crisis del 2001 generó demandas de otro tipo en el CEP. Para hacer aportes a esta demanda, se desarrollan los *hornos a briquetas* en la villa de Mataderos, una fábrica piloto con pobladores desocupados para producir los componentes de los hornos. A la vez se instalaba con ARCA una ONG, el Museo del Reciclado en Palermo, con todas las tecnologías que permitían reciclar y reutilizar residuos en los llamados eco-productos. Miles de estudiantes y docentes del país, pobladores y cartoneros, se convocaban para aprender las diversas técnicas de trasformación de residuos.

Esto dio lugar a instalar el concepto de *Eco Centros,* destinados a difundir, ilustrar y trasferir las tecnologías en cada región con problemas específicos. Así, en Guernica en 1998 se instaló el Eco Centro MAPU, con la primera eco casa autosuficiente, y que recibió el premio Fondo de las Américas de EEUU. También un programa de reparación de ecosistemas del conurbano con la posibilidad de recrear flora, vegetación, biología original, etc.

Otro Eco Centro se emplazó en Haití en el año 2012, con motivo del terremoto donde murieron 200.000 personas y se destruyeron todas las viviendas (ver imagen ❶). El CEP, junto a los pobladores, construyeron un refugio modelo montado en cuatro días, basado en una estructura geodésica de caños de 1,5", punta aplastada y muros de neumáticos residuales atados entre sí, rellenos con restos de las construcciones derruidas. Los muros se cubrieron con huerta para evitar el contacto de los cultivos con la tierra contaminada. Esta solución fue experimentada y probada en la Universidad de Kennedy y en diversas regiones del país.

En 2015 se desarrolló otro Eco Centro en Coronel Vidal, llamado Quinta Esencia, donde se focaliza en un programa llamado "anti soja", para mostrar que un esquema de diversificación agrícola podía generar más empleos que la soja, además de una rentabilidad similar. Allí, junto con la Fundación Amartya, el Eco Centro se insertó con múltiples innovaciones, construyendo con pallets rellenos de tierra y paja, techos verdes, biodigestores para trasformar líquidos servidos en fertilizantes, colectores solares para producir agua caliente, acumulación de agua de lluvia y su purificación, usinas de calor para cocción, calefacción, potabilización, invernaderos para producción de alimentos, etc.

El Eco Centro llamado la Ruca Tecnológica, se emplaza en Río Negro, Municipio de Jacobacci, y surge luego de la erupción del volcán Puyehue de Chile. Las cenizas del volcán se derramaron por la Patagonia afectando gravemente a las comunidades mapuches y produciendo la muerte de 800.000 ovejas. Allí viajó el equipo CEP integrado por los profesionales Tartaglia, Breyter y Sutelman, y quien escribe estas líneas como Director del CEP, para montar un programa de Eco Centro destinado a demostrar aplicaciones de la ceniza del volcán, de tal modo que todo el pueblo incluyera su recolección y lo aplicara como material de construcción. Así se concretó Ruca Tecnológica, destinada a población mapuche, participando más de 10.000 personas del pueblo durante 57 días en las diversas tareas de reconstrucción (ver imagen ❷). Los desarrollos de eco materiales y tecnologías fueron premiados por Naciones Unidas en Dubai 2012, como una de las mejores 100 prácticas sociales del mundo.

En los últimos años se desarrollan en el CEP múltiples soluciones de sistemas de construcción como el CALE y diversos materiales de mínima composición de energía para reducir al mínimo el impacto en CO2, mejorar las condiciones de aislamiento y propiciar el reemplazo de fuentes contaminantes eléctricas, de carbón y gas, por otras alternativas como biodigestores y usina de calor a briquetas. También se desarrollan innovaciones en aislantes térmicos reutilizando el "chipeado" de ramas de árboles y celulosas de residuos, para que fabriquen las cooperativas como la de Luján y escuelas de Zárate.

Para ello se desarrolla un nuevo concepto llamado el Módulo del Milenio**,** que se concibe como una caja de 2 m x 2 m x 3 m de alto, que contiene todas las funciones complejas de la vivienda (cocinar, lavar, sanitarias, etc.) incluyendo la producción de energía, el reciclado de los residuos y el aislamiento para evitar la pérdida de energía. El primer prototipo se construyó en la Universidad Kennedy y el segundo en la escuela de autogestión social Creciendo Juntos, de Moreno (ver imagen ❸).

La introducción de innovaciones dentro de escuelas facilita su popularización entre los padres de los chicos y los vecinos. El Módulo del Milenio permitiría que la primera etapa de auto-construcción (constructores individuales o cooperativas) puedan contar con el factor de mayor complejidad, el "motor" de la casa, certificado e industrializado en pymes y cooperativas. En la escuela de Moreno localizamos un taller de reciclado de plásticos similar al montado en la cooperativa Ceibo de Palermo y Cooperativa Nueva Mente de Morón. Así, el hecho de reducir los plásticos derivó en encontrar aplicaciones en nuevos problemas, cuya solución productiva se trasfirió a cooperativas de cartoneros que diversificaron sus actividades de clasificación hacia producción y empleos verdes, completando el ciclo productivo y apropiándose del valor del proceso.

A partir del 2016, el CEP desarrolla un nuevo concepto llamado banco rotatorio de máquinas de reciclado, que plantea la trasferencia de máquinas hacia cooperativas que actúan como replicadoras del programa del CEP, multiplicando la formación de formadores. En consecuencia, la cooperativa de Morón instala un Museo de la Basura y un centro de capacitación de cartoneros.

En épocas de crisis y cambio intempestivo se requieren de modelos de desarrollo local que faciliten la sostenibilidad del colectivo social, para poner a funcionar nuevos mecanismos alternativos al "mercado", con consecuencias de mayor equidad. La producción del hábitat de los sectores más excluidos debe contar con metodologías alternativas. Así se desarrollaron bancos de eco materiales mediante el reciclado de residuos, para constituir recursos no apropiados ni inflacionados por las grandes corporaciones del aluminio, del acero, cemento, etc. Estos recursos reducen en gran proporción el gasto de energía y la huella de carbono en la fabricación de materiales clásicos. La fabricación de materiales y la habitabilidad de las construcciones representan más del 35% gasto energético total en el planeta, tomando en cuenta lo que pasará en menos de 25 años con un planeta urbanizado al 100%.

La propiedad de los medios productivos es otro tema crucial en el contexto del poder actual. Se trata de facilitar la posesión de nuevos medios de producción a los sectores excluidos, generando procesos de capacitación veloces, y producir nuevas alianzas inter clases para dinamizar el desarrollo local, mejorar los espacios públicos y reintegrar a los jóvenes, reduciendo la violencia y exclusión.

Ante el desafío que supone la duplicación de la población mundial en pocos años, el incremento de la urbanización, el crecimientos de los conflictos derivados del cambio climático, de la inequidad en la distribución de la riqueza social, ello nos conduce a la necesidad de innovar en todos los niveles y de contar con recursos de CyT popularizados para equipar la construcción del hábitat alrededor de las ciudades, con metodologías reparadoras de los ecosistemas naturales, sociales y participativas, que redefinan la producción y el concepto de ciudad.

En última instancia, si el poder hoy es el conocimiento que se está concentrando en los *clusters* como Silicon Valley, ha llegado el momento de desarrollar *clusters* sociales de un nuevo saber, capaces de reparar los daños en los ecosistemas y preparar un nuevo hábitat urbano en condiciones dignas; el futuro es posible si se diseña. ■

<

3. Módulo
Milenio, Universidad
de Kennedy

Eco Centro Quinta
Esencia, en
Coronel Vidal

1. Eco
Centro Haití

>
Eco Centro Quinta
Esencia, en
Coronel Vidal

2. Centro cultural
Ruca Tecnológica
para la comunidad
mapuche

**Marta Yajnes** Investigadora en materiales cementicios con inclusión de residuos en Centro CEP, FADU-UBA. Directora Proyectos y becarios. Miembro Comité revistas científicas y congresos Construcción Sostenible, integrante colectivo AS6030, Consultora certificación DGNB. Diplomada Negocios Sustentables, UNSAM. En curso Maestría Gestión Ambiental Metropolitana, FADU-UBA.

# ¿Qué es innovar en tecnología y ser sustentable pero tradicional, hoy y aquí?

Una visión sobre la innovación en tecnología desde la investigación aplicada en la universidad pública, con la meta en la sustentabilidad, a través de la reinserción de residuos como recursos, la tradición constructiva y la ampliación de capacidades laborales.

Tanto en el Centro Experimental de la Producción CEP, que dirige el arquitecto Levinton, espacio al que pertenezco en la FADU-UBA desde su creación, como en el Instituto de Arquitectura con el arquitecto Busnelli, en UNSAM, donde hago investigación en el marco de la maestría en Gestión Ambiental Metropolitana, dentro del Proyecto Atlas de Residuos Industriales de San Martín[1], entiendo a la innovación tecnológica como un hecho vinculado a la sustentabilidad respetando tradiciones constructivas locales.

En todos los casos estudiamos primero teóricamente, para luego pasar a diferentes etapas de ensayo y experimentación, cómo incluir distintos residuos en mezclas cementicias y en productos, para darles una segunda vida, convirtiéndolos en recursos. Tomamos la sustentabilidad desde sus diferentes dimensiones, no solo la del ambiente, sino también la social y la económica, la gobernanza escapa a nuestro campo de acción.

En relación al ambiente proponemos una gestión integral de residuos, de obra e industriales, evitando enterrar o procesar vía incineración, residuos aptos para su reutilización, como lo son tanto los cascotes y el poliestireno expandido como diferentes telas provenientes de las industrias textiles y plásticas. Al mismo tiempo, y siguiendo con la dimensión ambiental, proponemos productos que aporten a la calidad de la envolvente.

Entre nuestras metas en la dimensión social se destacan por un lado tanto la de generar trabajo o ampliar capacidades laborales como mejorar la autoestima de las personas que pueden habitar en viviendas con mayor confort y terminadas en forma personalizada, ya que las mezclas pueden adquirir colores y materiales superficiales *ad hoc*.

En la dimensión económica, si bien hay una reducción de inversión al utilizar materiales recuperados, en cuanto al desarrollo de procesos productivos aún tenemos un camino a recorrer para mejorar la rentabilidad de los micro-emprendimientos.

Los desarrollos en universidades públicas, como lo son la UBA y la UNSAM, conllevan desafíos relacionados con la disponibilidad de todo tipo de recursos, pero cuentan con la fortaleza de tener un capital humano siempre dispuesto a resolverlos. Sin embargo el camino es más largo de lo querido y lo necesario, ya que contar con mejores fondos y vinculaciones podría otorgar un gran impulso a la concreción de estas iniciativas.

**...en cuanto al desarrollo de procesos productivos aún tenemos un camino a recorrer para mejorar la rentabilidad de los micro-emprendimientos.**

Entre los diferentes proyectos que llevamos adelante, planteamos soluciones para el desarrollo de nuevo hábitat, por un lado, y para mejora del existente, por el otro, dado que hay un importante parque construido que no satisface las condiciones de confort, ya sea en la vivienda formal como en la informal. En estos tiempos de “sinceramiento” de tarifas de servicios tanto de gas como eléctricos, y los aún altos costos de las energías renovables, contar con una envolvente eficiente se ha transformado en una urgencia tanto como mejorar las habilidades laborales de la población en función de los alarmantes índices de desempleo y recesión. Creemos que éstas son verdaderas exigencias contemporáneas.

Como casos testigo, ya contamos con varias aplicaciones de productos. Por un lado se utilizaron ladrillones de cerramiento con inclusión de triturados de cascote y poliestireno expandido, en lo que llevamos el tema sustentable un paso más allá, dado que utilizamos residuos generados en las propias demoliciones, de forma de evitar el movimiento de dichos materiales para luego comprar otros nuevos. En este caso contamos con la posibilidad de fabricarlos a medida sin agregar cortes innecesarios que pudieran causar contaminación del aire en el entorno de cada obra.

**En Argentina (...) hay un contexto local donde el cliente promedio está acostumbrado y es proclive a aceptar propuestas constructivas que le resulten familiares.**

Una de las aplicaciones tuvo lugar en 2015, en la fachada de un edificio de viviendas de baja altura en la calle Olaya 1548, en la ciudad de Buenos Aires, con proyecto y dirección del Estudio Kozak, destacado por la aplicación de criterios de sustentabilidad ambiental. En este caso se llevó adelante una capacitación desde el equipo técnico CEP en la propia obra, donde también se fabricaron los bloques que fueron sometidos a diferentes ensayos en laboratorios del INTI. El caso de estudio fue presentado en varios congresos científicos en forma conjunta por los proyectistas y los equipos del CEP y del CIHE (Centro de Investigación de Hábitat y Energía) que analizó a través de la arquitecta Mühlmann la aplicación de criterios citados.

En otras viviendas se emplearon placas de muro y cielorraso, así como paneles divisorios, en papel cemento, fabricados con bolsas de papel de cemento, cal y adhesivos recuperadas de obras, desarrollados por la arquitecta Caruso[2].

Acerca de cuál sería la razón de la vigencia en Argentina de la llamada "construcción tradicional" frente a otros sistemas mucho más difundidos en otras latitudes, me surgen varios enfoques. Por un lado creo que hay un contexto local donde el cliente promedio está acostumbrado y es proclive a aceptar propuestas constructivas que le resulten familiares, que le den la seguridad justamente de la tradición y experiencia previa de profesionales y gremios que trabajarán en su obra. Por otro lado es mucho más sencillo adaptarse a "nuevas" tecnologías como profesional que como constructor, lo que implica tener mano de obra calificada y con la experiencia realizada anteriormente. Creo que estos dos puntos son los que sostienen la forma de construcción tradicional más allá del tema económico financiero que puede variar según la coyuntura y destreza en la búsqueda.

Luego me pregunto desde una óptica de actor diferente: ¿sería correcto cambiar abruptamente de una forma de construir a otra? ¿Qué pasaría con la mano de obra calificada tradicional? ¿Se podría capacitar en las nuevas tecnologías? ¿Qué universo se podría alcanzar? ¿Es una meta posible a corto plazo? Creo que la universidad pública podría tomar las riendas en este aspecto, al menos con la capacitación de constructores, enriqueciendo las alianzas existentes con las empresas proveedoras de los sistemas industrializados, que incluyan por otro lado seguimiento de los equipos formados complementando las tareas de difusión y ejercitación que ya llevan adelante las propias empresas.

**¿Sería correcto cambiar abruptamente de una forma de construir a otra? ¿Qué pasaría con la mano de obra calificada tradicional? ¿Se podría capacitar en las nuevas tecnologías? ¿Qué universo se podría alcanzar? ¿Es una meta posible a corto plazo?**

Con respecto a la construcción tradicional, ¿podríamos proponernos innovar en tecnología y ser sustentables? En nuestra visión sí, podríamos, y la forma de llevarlo adelante es mitigando el impacto de la construcción a través de la reincorporación de sus propios residuos, lo que implica previamente una estricta separación en origen, un cuidadoso trabajo de diseño para el desarrollo de los materiales fabricados y una especial dedicación a la capacitación de la mano de obra, acompañando su adaptación a los cambios planteados por el paradigma de la sostenibilidad medioambiental. Sería esperable por otra parte, que desde la gestión pública se alienten estas que consideramos buenas prácticas ambientales en forma concreta, así como el desarrollo y empleo de certificaciones edilicias que contemplen estas acciones y sean accesibles en todos los tipos de obras. ■

[1] Proyecto Atlas de Residuos Industriales de San Martín. Directores: Drs Dadon y Kozak; coordinación arquitecto Busnelli.

[2] Estos trabajos pueden llevarse a cabo solo en equipos interdisciplinarios, agradezco a los integrantes de ambos equipos, en especial a las arquitectas Susana Caruso y Lucia Tosi y al ingeniero en materiales Abraham Becerra por la pasión y seriedad con que encaran cada paso. La arquitecta Caruso está a cargo de un proyecto denominado PIA, Proyecto de Investigación avanzada TRP 08, justamente TRP hace referencia a Tecnología en Relación Proyectual, sobre el uso de residuos celulósicos y de fibras naturales; y la arquitecta Tosi de un proyecto de mejora de envolvente con el que obtuvo su cargo de investigación por concurso. Los desarrollos citados, llevados adelante en el mencionado CEP, se insertan en los proyectos Ubacyt 2014-2017 y 2017-2020 que dirijo, obtenidos también por concurso. Todos nuestros proyectos admiten alumnos pasantes de formación con crédito académico para estudiantes de todas las carreras de la FADU-UBA equivalentes a una materia optativa. Al mismo tiempo están abiertos a la comunidad en el modelo de pasantías de investigación al que pueden asistir interesados en la temática independientemente de su procedencia.

# El grito de Alcorta

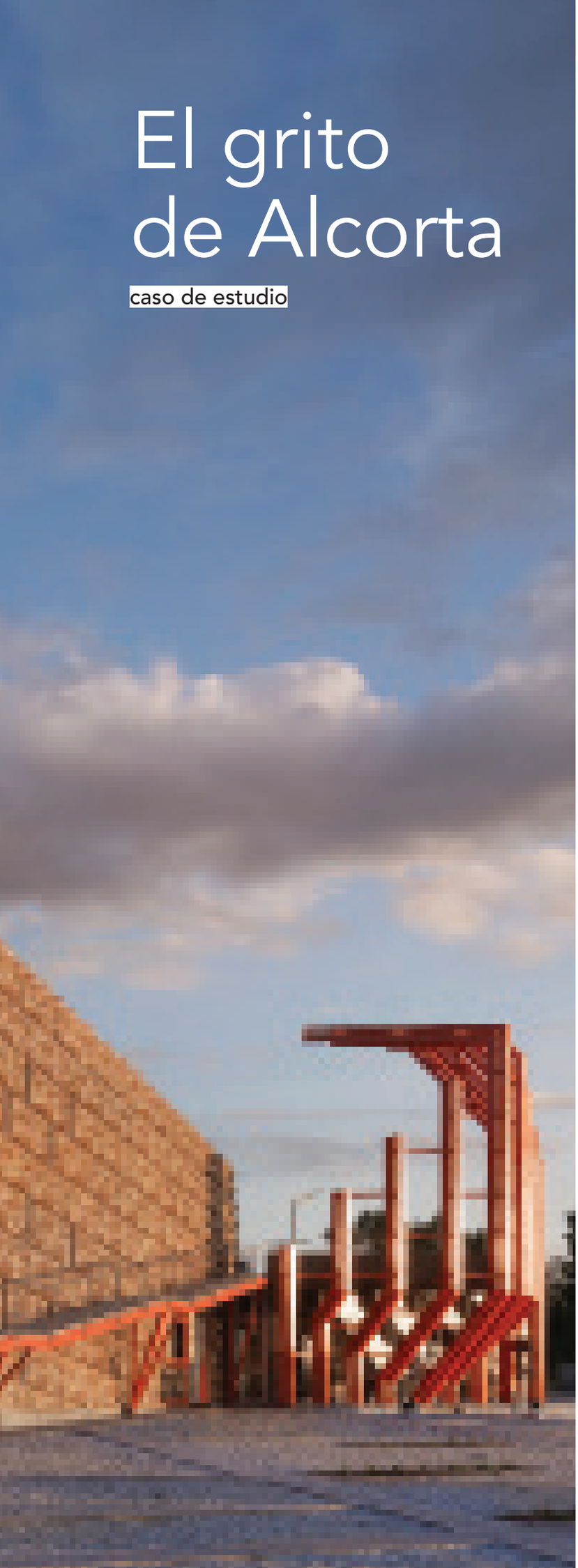
caso de estudio

La obra celebra el 100º aniversario de la gesta agraria de los pequeños y medianos arrendatarios rurales, conocida como “El Grito de Alcorta” (1912).

La pantalla sobre Ruta 90 se estructura por medio de grandes pórticos metálicos, bastidores inclinados y panelería modular premoldeada de resina reforzada con fibra de vidrio y tela cruda de arpillera embebida. Para su materialización, un relieve insistente, alterno y sincopado de bolsas ejecutado sobre moldes de madera curvos especialmente manufacturados por artesanos carpinteros, devuelven a la gran escala una textura textil, rugosa y táctil, a la vez geométricamente pixelada. (De la memoria descriptiva del autor)

Autor **Estudio Arq. Claudio Vekstein [eCV] Opera Publica**
Ubicación **Comuna de Alcorta, Santa Fe, Argentina**

Fotos: Federico Cairoli



pórticos metálicos
bastidores inclinados
panelería modular premoldeada
resina reforzada con fibra de vidrio
tela cruda de arpillera embebida
moldes de madera curvos

Fotos: Federico Cairoli

# Materia y técnica

**Viviana Pozzoli**
Arquitecta UCNSA, Universidad Nacional de Asunción (Paraguay). En 2017 fundó el Equipo de Arquitectura. Profesora auxiliar tercer semestre, Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Nacional de Asunción. Miembro activo del Colectivo Aqua Alta.

Para lograr esta arquitectura de todos los sentidos vemos la necesidad de realizar un análisis desde el punto de partida de su conformación.

<
Caja de tierra, proceso de obra. Equipo de Arquitectura, 2017.
>
Caja de tierra. Equipo de Arquitectura, 2017.
Fotos: Leo Mendez

Un mundo cada vez más consciente de su realidad, demanda soluciones que integren en ella valores en función a los cuestionamientos de nuestro modo de habitar de hoy.

Desde la arquitectura, intentamos reflejar el deseo de coherencia y búsqueda de soluciones a estos cuestionamientos. Entendiendo que en gran medida hablar de arquitectura es ineludiblemente hablar de construcción, de los procesos constructivos, de las técnicas y en esencia de la materia, vemos la oportunidad de encauzar el proceso de re-conceptualización del espacio por medio de acuerdos entre lenguaje técnico y de la percepción multisensorial de la materia, alianza que promueve el cambio de ideales predominantemente formales/visuales promovidos por la modernidad, a una valoración de experiencias con todos los sentidos.

Tratamos de dejar atrás la idea de presente perpetuo, perfecto, inmóvil y sin edad, porque se aleja de la realidad. Esta arquitectura relacionada a la modernidad es la que denotamos como una arquitectura que trata de detener el tiempo que no envejece y por consecuencia carece de memoria.

Nos acercamos a la idea de una arquitectura multisensorial, que ha redescubierto su interés por la irregularidad, la profundidad, la pátina y la transformación de la materia con el paso del tiempo. Hay un cambio perceptivo, que da cabida a una arquitectura capaz de acoger de manera positiva los valores del paso del tiempo, de cargarse de sus cualidades, huellas que pueden ser señales del propio envejecimiento de los materiales, del uso y de vida. Reconocimiento del manifiesto de un mundo cambiante y dinámico que no es más que el reflejo de nuestra condición existencial real.

Para lograr esta arquitectura de todos los sentidos vemos la necesidad de realizar un análisis desde el punto de partida de su conformación.

Sabiendo que toda construcción supone siempre la construcción con un material; la materia como inicio: sustancia que yace en la naturaleza desprovista de toda intención. Corresponde al hombre valorizar estos elementos todavía amorfos, reconocerlos, dotarles de sentido, y poder transformarlos. Transformaciones que entendemos como las técnicas que nos permiten manipularla y así poder construir con ella. Por lo tanto, sólo si el arquitecto conoce realmente sus atributos físicos y todos los recursos y posibilidades que existen para dominarla, será capaz de aprovecharla para que contribuyan en la creación de esta tan anhelada arquitectura de experiencia multisensorial.
Es en ese proceso donde se revela la capacidad del constructor, que logra dominar la materia a través de esa técnica que el mismo ideó. Entonces, ¿por qué ocultarla?

¿Por qué ocultar a los ojos de nadie el trabajo laborioso y genial detrás de ese muro, de ese techo o de ese piso? ¿Acaso no nos gusta apreciar los detalles minuciosos de una obra de arte, de una escultura o de una pintura? Detalles que sabemos nos revelan la sensibilidad del creador y su capacidad técnica.

Es entonces que, dejando la materia al descubierto, de la manera más honesta posible, a través de técnicas y procesos constructivos apropiados, podremos nutrir la experiencia de los espacios, estimulando nuestros sentidos con la información del lenguaje de los materiales y todo el proceso que ha conllevado manipularlos hasta construir el proyecto en su totalidad. Es la materia, a través de estos procesos, la que nos permite hablar de la técnica, la forma, y finalmente la estética de la arquitectura.

Y vamos creando con ella un lenguaje que transmuta nuestros deseos e intenciones a la realidad, y que nos permite dotar de nuevos sentidos a nuestras experiencias en el habitar. ■

Fotos:
Dominique Uldry

**Martín Huberman** Arquitecto UBA. Director y curador general de Monoambiente, galería de arquitectura y diseño experimental. Fundador del estudio Normal™.



# El Miembro Fantasma

## una obra de arte

Ensayo sobre las arquitecturas ausentes

El proyecto toma su nombre de la sintomatología que sufre, o desarrolla, una persona amputada al percibir aquel miembro ausente como si estuviese aún vinculado a su cuerpo. La fenomenología del síndrome de miembro fantasma, define la rebuscada labor cerebral por reorganizar la información sensorial que habla de aquello que ya no está pero que aún se siente.

Este *crossover* arquitectónico-medicinal busca poner en evidencia aquellas características difícilmente perceptibles del lenguaje arquitectónico, a la vez que plantea la discusión dentro del campo de la relación sensorial entre espacio e individuo.

Cuando uno se enfrenta a una tipología que fue acuñada en el pasado y que hoy ha dejado de existir, como es el caso del *studiolo*, es necesario para entenderla, remitirse a aquello que aunque ausente ha definido y, porque no, define aún a ese espacio arquitectónico. Los modos, las ideologías, las estructuras compositivas y hasta los propios usos quedan de alguna forma impregnados en el espacio, y existe en todos nosotros una búsqueda entre cerebral y epidérmica por descodificarlos.

Este trabajo se interesa especialmente en la voluntad natural del hombre por interpretar el espacio, planteando como hipótesis de investigación que esas ausencias son las que primero forjan la relación, entre sensorial e intelectual, entre individuo y espacio. Es en la naturalidad del ejercicio involuntario por desnudarlas y descubrirlas que encontramos una de las más puras interacciones el entorno y uno.

Está claro que en el ejercicio disciplinar de la arquitectura, la deformación de la mirada y de la experiencia espacial son necesarias para hacer del mismo una forma de lenguaje. Es imperativo para que el estudio devenga en disciplina, que el lenguaje no sea definido exclusivamente por estructuras sensoriales, sino además adquiera un halo gramatical factible de ser diseccionado, analizado y sobre todo proyectado. Al igual que el cerebro del amputado, el arquitecto, por deformación profesional, intenta constantemente reorganizar la estructura de una obra que estudia, una obra que visita, y porque no, una obra que ejecuta para asimilarla. En este ejercicio está la base de la educación arquitectónica.

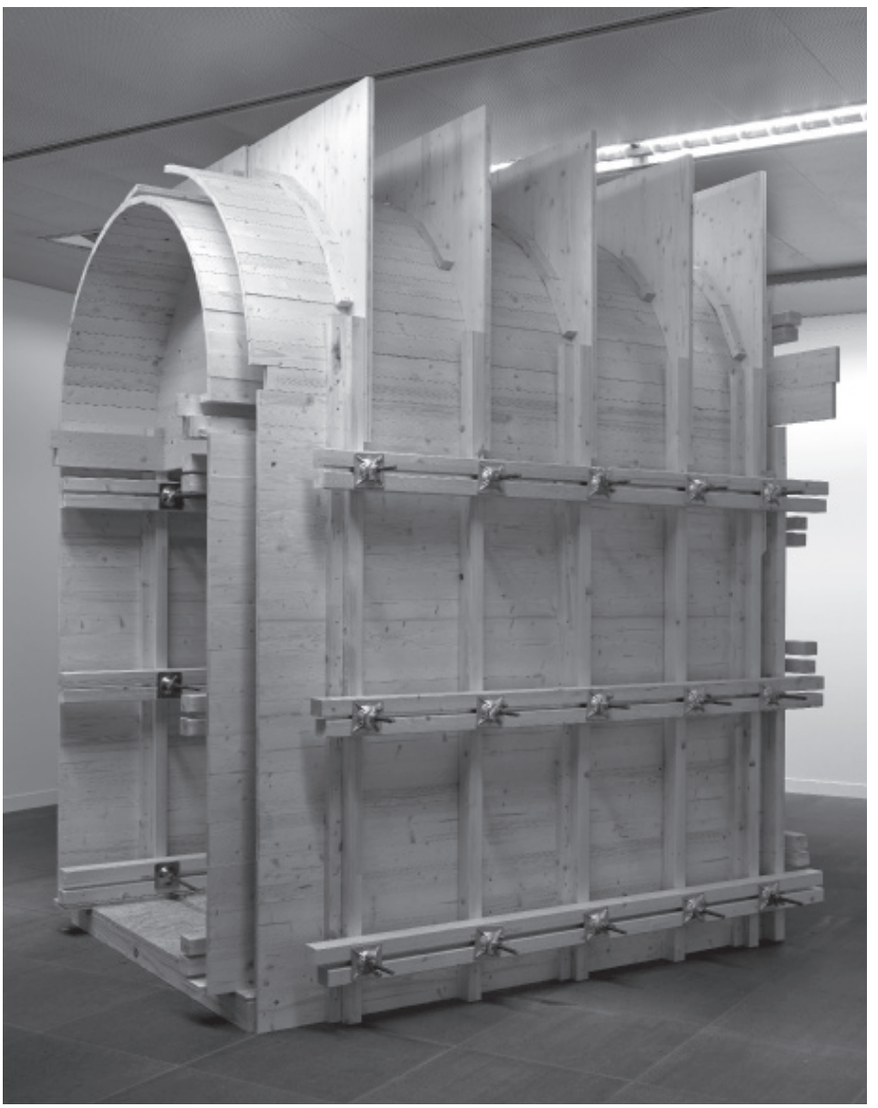
Pero, ¿cómo se traslada este discurso al universo de aquellos que no fueron educados en la gramática arquitectónica? ¿Cómo hacer para evidenciar el valor de estas ausencias en la relación con el espacio? Y más importante aún, ¿cómo podemos hacernos de esas sintomatologías producidas por lo ausente para producir una obra nueva? ¿Es posible construir sin construir?

En la propia gramática de los procesos arquitectónicos existen ejemplos en los que se cristaliza el poder rector de la ausencia. El más claro, a mi manera de verlo, es aquel que se desprende del lenguaje compositivo del hormigón, donde el encofrado se perpetúa como estructura gramatical del mismo, a través de buñas, juntas, anclajes y texturas que le dan su carácter. Estos trazos, como otrora los jeroglíficos, nos remiten a tiempos en los que fueron otros quienes domaron el espacio, en los que los artesanos carpinteros desarrollaron estructuras lógicas que definieron un espacio destinado a desaparecer. Quizás es ésta la más efímera y más natural de las arquitecturas. El encofrado es un lenguaje que explota porque se sabe finito, se desarrolla despreocupado porque lo trasciende la idea dogmática de obra. El encofrado crece, se desarrolla y brilla en manos de una cuadrilla que fue educada para desconocer su belleza.

Es la condenada ausencia del puntal, las cruces, las tablas de soporte y las cuñas que todo lo sostienen en fino equilibrio artesanal, que este trabajo busca destacar. Ese momento en el que el dominio del arquitecto sobre la obra está mermado por el conocimiento empírico y traslativo que generación en generación hacen del carpintero un maestro encofrador. Tengo extraña devoción por esas estructuras de carácter indómito que sobrepasan al proyectista y gobiernan su obra durante el efímero tiempo del curado.

Este proyecto propone una lógica proyectual en la que el lenguaje se construya a sí mismo, reduciendo planos y notaciones, manierismos y voluntades proyectivas. Este es un ensayo de construir con la ausencia, donde el hormigón deviene en una excusa para que lo efímero se transforme en permanente, lo incontrolable se haga obra y que el verdadero ausente, en este menester, sea el arquitecto.

El Miembro Fantasma
Un *studiolo*, para *La République Géniale*
Kunstmuseum, Berna, Suiza. Agosto 2018.
Martín Huberman & Estudio Normal



## Mecánica de la obra

El Miembro Fantasma trabaja sobre una representación a escala 1:2 del *studiolo* de Francesco Primero, en el Palacio Vecchio de Florencia, Italia. La idea detrás de la misma es desencadenar un proceso constructivo donde una serie de variables indómitas por el autor se transformen en obra.

Para eso se desarrollaron planos de un hormigón que nunca se va a construir, respetando de manera sintética -descontando revestimientos y ornatos- dimensiones y proporciones interiores del espacio del *studiolo*. El proyecto resultante podría considerarse como una cruza moderna entre aquella tipología renacentista pensada para un único habitante, con los lenguajes espaciales imperantes hoy.

Sin embargo, la factura de la obra comienza con la interpretación de los planos de hormigón por un carpintero encofrador. El mismo tendrá a su cargo la tarea de ejecutar un encofrado que permita, en un futuro inexistente, colar ese hormigón. La intención es que mediante el trabajo intuitivo del encofrador aparezca una morfología, una estructura poética, que nunca fue diseñada.

El acto traslativo de llevar a cabo este ejercicio en un museo, es el que nos permite congelar el proceso arquitectónico, y hacer del encofrado un fin en sí mismo. Se devela así la belleza de los lenguajes ausentes en la idea contemporánea de obra arquitectónica. ■

# Ejercicio profesional

Esta sección es un espacio de comunicación del **CPAU** con sus matriculados. Aquí encontrarán las acciones que lleva a cabo el Consejo, actualidad de la profesión, actividades, guía para realizar trámites y más.

*«No existe una tecnología de punta en la construcción.*
*Ésta solo existe cuando es, de hecho, necesaria.»*
**Paulo Mendes da Rocha.** *"Cultura y naturaleza".*
*En Piñon, Helio. El sentido de la arquitectura moderna.*

Día de las elecciones para nuevo Consejo, 26 de septiembre de 2018.

# El Consejo se renueva

**Arq. Valeria del Puerto | Presidenta CPAU**

El Consejo tiene en agenda temas diversos y de distinto calibre: desde el trabajo de elaboración de las observaciones y consideraciones acerca de los Códigos, Urbanístico y de Edificación, hasta la revisión y renovación de las plataformas de vinculación con los matriculados.

La nueva gestión profundizará en las acciones tendientes a mejorar el día a día de la tarea profesional, colaborando en sus gestiones ante organismos públicos, promoviendo la ejecución de nuevas actividades y cursos, en adición al existente programa de capacitación permanente (PCP), y a los diversos servicios de asistencia al matriculado.

El Consejo seguirá impulsando el retorno de las leyes de Arancel Mínimo obligatorio que garantice una justa retribución por las tareas profesionales y la de Ejercicio Profesional que siguen pendientes de sanción. Asimismo, seguirá abocado a la defensa de los alcances de título y actividades reservadas a título que se verán afectadas por la Resolución 1254/18 del Ministerio de Educación.

En relación al ejercicio profesional, el Consejo continúa desarrollando y poniendo a disposición de los matriculados herramientas dirigidas a mejorar la calidad del mismo. Entre otras, la Guía Interactiva para el Desarrollo de un Proyecto (GUIdp), el nuevo MEPA (Manual del Ejercicio Profesional) interactivo y ajustado a los nuevos perfiles y nuevas tareas asumidas por los arquitectos, diseñadores del paisaje y diseñadores de interior matriculados, próximo a publicarse.

La conformación de nuestro Consejo es diversa, variados perfiles profesionales con distintas visiones y trayectorias, con vocación de participar en la construcción de espacios profesionales colectivos. Su tarea es representar con responsabilidad e incluir a la totalidad de la matrícula, tanto a los jóvenes profesionales como a aquellos que por distintos motivos aún no están incorporados a la dinámica de la entidad.

Los tiempos que corren no son fáciles, por ello el desafío será aún más intenso en aquellas áreas que ayuden a defender el ejercicio profesional y simplificar el camino de los matriculados en su quehacer profesional.

Asumo la Presidencia de nuestro Consejo con entusiasmo y consciente de la responsabilidad que esto significa. Y desde ya, este espacio está abierto a las y los colegas que deseen acercarse.

El pasado miércoles 26 de septiembre se llevaron a cabo las elecciones en el CPAU para la renovación parcial de Consejeros y en la primera reunión del nuevo Consejo se designaron las autoridades que tendrán a su cargo la próxima gestión.

## NUEVAS AUTORIDADES DEL CONSEJO

Presidenta
**Arq. Valeria del Puerto**

Vicepresidente 1°
**Arq. Emilio Rivoira**

Vicepresidente 2°
**Arq. Eduardo Albanese**

Secretario
**Arq. Roberto Busnelli**

Pro-Secretario
**Arq. Jorge Aslan**

Tesorero
**Arq. Fabián de la Fuente**

Pro-Tesorera
**Arq. Adriana Dwek**

Consejeros Titulares
**Arq. Beatriz Escudero,**
**Arq. María Hojman,**
**Arq. Enrique García Espil,**
**Arq. Francisco Prati,**
**Arq. Carlos Lebrero,**
**Arq. Flora Manteola,**
**Arq. Bárbara Berson,**
**Arq. Claudia Lanosa,**
**Arq. Agustín García Puga**

Consejeros Suplentes
**Arq. Néstor Magariños,**
**Arq. Ana Artesi,**
**Arq. Antonio Ledesma,**
**Arq. Guillermo Tella.**

**55%**
hombres

**45%**
mujeres

## Conformación del CPAU

El CPAU está constituido por 20 Consejeros (16 titulares + 4 suplentes), elegidos por el voto de sus matriculados activos y vitalicios cada dos años. El Consejo se renueva por mitades cada dos años. Los mandatos de los titulares duran cuatro años, mientras que el de un consejero suplente dura dos.

La labor del CPAU se realiza a través de comisiones asesoras y grupos de trabajo integrados por consejeros y profesionales invitados. Tanto los consejeros como los profesionales invitados participan en forma honoraria.

- Comisión de Arquitectura
- Comisión de Ejercicio Profesional
- Comisión de Formación y Asuntos Universitarios
- Comisión de Urbanismo y Medio Ambiente
- Comisión de Ética
- Comisión de Prensa y Difusión

El ámbito de acción del CPAU es la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y los lugares sujetos a la jurisdicción nacional.

## Principales funciones del CPAU

Matricular a los profesionales para que estén en condiciones de ejercer la profesión, de acuerdo a lo que establece la ley.

Atender los casos de ética y aplicar las sanciones dispuestas por la Junta Central de los Consejos Profesionales de Agrimensura, Arquitectura e Ingeniería.

Dictaminar sobre el ejercicio profesional –siempre y cuando no implique la producción de una pericia– y sobre la aplicación de la Ley de Arancel (Decreto-Ley 7887/55), ya sea por orden judicial o según lo soliciten autoridades competentes, matriculados o particulares. ●

# Notas breves

## AUDIENCIAS PÚBLICAS EN LA LEGISLATURA PORTEÑA

El pasado 31 de octubre comenzaron las Audiencias Públicas en la Legislatura porteña en la que se exponen las opiniones de diferentes actores de nuestra sociedad.

En nuestro caso, el martes 6 de noviembre participó la Presidenta Arquitecta Valeria Del Puerto (Código de la Edificación), y el 7 de noviembre el Tesorero del Consejo, el Arquitecto Fabián de la Fuente (Código Urbanístico).

**Conozca los aportes del CPAU a ambos proyectos:**

**Código Urbanístico**

**Código de Edificación**

## CANASTA DEL PROFESIONAL EN ARQUITECTURA
Encuesta del CPAU

Con esta encuesta el Consejo obtendrá información importante para elaborar el Índice de Precios CPAU, que servirá de referencia como evolución del costo de la canasta de consumo de un profesional en arquitectura, considerando tanto sus gastos personales como los relacionados a su actividad profesional.

¿Te interesa contar con un índice que permita la actualización de tus honorarios? ¿Cuáles son los costos de vida y profesionales de un arquitecto en la CABA? ¿Te importa contar con un régimen tributario específico para arquitectos?

**¡Tu colaboración es esencial para lograrlo!**

**www.encuestacpau.org**

## INSTRUCTIVOS PARA LA VENTANILLA ÚNICA A TRAVÉS DEL SISTEMA TAD

El Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires elaboró instructivos para gestionar trámites en la Dirección General de Registro de Obras y Catastro (DGROC) y la Agencia Gubernamental de Control (AGC).

**Importante:** contar con la CLAVE CIUDAD NIVEL 2 (recurrir a un CGP o cajero automático).

**www.lbapw.agip.gob.ar/claveciudad**

## SISTEMA TAD

Instructivos expuestos en nuestras charlas en el Auditorio por la Agencia Gubernamental de Control, Dirección General de Registro de Obra y Catastros y la Agencia de Protección Ambiental

**Importante:** es requisito ineludible contar con la CLAVE CIUDAD NIVEL 2.

El CPAU no interviene en la generación de esta clase de usuario y contraseña. Deberán recurrir a un CGP o cajero automático.

**Instructivo para persona jurídica**

**Agilización de trámites**

**¿Cómo funciona el QR?** Luego que descargar un lector de códigos QR en tu dispositivo, utiliza la cámara para escanear el código. Cuando el teléfono lo reconozca se mostrará la dirección web o pedirá permiso para abrir el navegador.

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS | PET

Es uno de los documentos que integran el conjunto de la documentación del proyecto de las obras de arquitectura y urbanismo. Amplía y detalla la información contenida en la documentación gráfica integrada por planos y planillas. Enfocado en aquellos aspectos referidos a la descripción de los materiales, muestras y ensayos, normas, reglamentos y otras disposiciones legales, equipos y herramientas, mano de obra, ejecución de las tareas, requerimientos particulares y objetivos a cumplir.

**Manual de redacción**
Instructivo y guía para la redacción de un Pliego de Especificaciones Técnicas

**Ejemplo de PET para vivienda unifamiliar**
Vivienda individual de 283 m2 de superficie cubierta, construida en el año 1998 y ubicada en un barrio cerrado de la Provincia de Buenos Aires.

**Ejemplo de PET para vivienda multifamiliar**
Edificio de vivienda multifamiliar de 5.800 m2 de superficie cubierta, construido entre los años 2013 y 2015. Ubicado en el Barrio Parque Donado Holmberg de la Ciudad de Buenos Aires.

**Legislación y normativa**
Recopilación de la legislación y la normativa citada a lo largo del PET, acompañada de indicaciones para acceder a la misma.

**www.pet.cpau.org**

## ENCOMIENDAS EN LÍNEA | RETP

Con el propósito de facilitar a nuestros matriculados el registro de encomiendas de tareas profesionales, desarrollamos una solución para el alta provisoria de registros a través de la web.

Este sistema tiene por objeto brindar a nuestros matriculados la opción de acortar los tiempos de espera en nuestra sede al momento de solicitar el certificado de encomienda.

### ¿Cuáles son los beneficios de la Encomienda en Línea?

- Durante las 24 horas.
- Los 365 días del año.
- Ahorra el costo del formulario habitual.
- La información contenida en el formulario es clara.
- Imprime los formularios en hojas A4.
- Una persona autorizada por el arquitecto puede presentarla.
- Disminuye notoriamente el tiempo de presentación de su trámite.

**www.retp.cpau.org**

**Preguntas Frecuentes**

**Manual de Encomienda de Proyecto, Dirección y Ejecución de Obra**

**Manual de Encomienda de Instalaciones complementarias**

**Manual de Encomienda de Informes Técnicos**

**Manual de Encomienda de Mediciones**

**Manual de Encomienda de Peritajes**

**Manual de Encomienda de Tasaciones**

**Manual de Encomienda de Habilitaciones**
Publicidad en la Vía Pública

# Premio SCA-CPAU

El Premio es hoy, por su historia y trascendencia, el estímulo y reconocimiento más importante a nivel nacional a la obra y el pensamiento de los arquitectos argentinos.

Es un puente entre la arquitectura y el público en general, exponiendo la estrecha relación entre ciudad, cultura y arquitectura y revaloriza, frente a la opinión pública, la profesionalidad de los arquitectos argentinos.

**CATEGORÍAS**

**A.** Obras construidas en la República Argentina y en el exterior, obras de paisajismo y obras de interiorismo.

**B.** Ensayos, investigaciones y textos técnicos.

**C.** Planes, proyectos y obras de urbanismo en escala urbana.

**Todos los premios y menciones son ex aequo**

# A.

## OBRA CONSTRUIDA EN EL PAÍS

**PREMIOS**

### Hospital Nodal Dr. Gutiérrez
Venado Tuerto, Santa Fe

Arqs. Mario Corea, Silvana Codina, Francisco Quijano, Jorgelina Paniagua, Evangelina Dania, Norberto Tarrago, Luis Lleonart

### PRO.CRE.AR Estación Buenos Aires, sector 10
Barracas, CABA

Arqs. Flora Manteola, Javier Sánchez Gómez, Fina Santos, Justo Solsona, Carlos Sallaberry, Damián Vinson, Joaquín Sánchez Gómez, Diego Solsona

### Y-TEC YPF tecnología
Berisso, Buenos Aires

Arqs. Sergio Antonini, Antonio Sergio Mauro Antonini, Guillermo Schön, Juan Carlos Fervenza, Miguel Hall

**MENCIONES**

### Casa Bosque
Costa Esmeralda, Pinamar, Buenos Aires

Arqs. María Victoria Besonías, Guillermo de Almeida

### Malecon Hue
Mar del Plata, Buenos Aires

Arqs. Jerónimo Mariani, María Haydee Pérez Maraviglia, Oscar Cañadas

### Edificio corporativo de oficinas, casa matriz Bancor
Córdoba Capital

Arqs. Roberto Aisenon, María Hojman, Pablo Pschepiurca, José Fiszelew, Rodrigo Grassi, Alejandro Aisenson

### Salón de usos múltiples Balneario Municipal Cafayate
Cafayate, Salta

Arqs. Ignacio Caron, Santiago Castorina, Andrés Francesconi, Humberto Guel, Marco Macrelli

## OBRA CONSTRUIDA EN EL EXTERIOR

**PREMIO**

### Viviendas para estudiantes, Quartier Nord, Suiza
Ecublens, Vaud, Suiza

Arqs. Ignacio Dahl Rocha, Jacques Richter, Kenneth Ross, Christian Leibbrandt

**MENCIÓN**

### Paseo de la Brecha, Uruguay
Barrio Histórico, Colonia del Sacramento, Uruguay

Arq. Matías Frazzi - Frazzi Arquitectos

Una nueva edición cerró el pasado noviembre con la entrega de premios y menciones en el Centro Cultural Kirchner.

# B.

## ENSAYOS INÉDITOS

### PREMIO

**Taller**
Arq. Hernán Maldonado

### MENCIÓN

**La Diagonal. Sociedad, historia y arquitectura, Buenos Aires siglo XX**
Arq. Alicia Aletti

## INVESTIGACIONES INÉDITAS

### PREMIO

**Identificación de la estructura socio-territorial de la Ciudad de Buenos Aires, teniendo en cuenta su contexto metropolitano**
Arq. Artemio Abba, Soc. María Eugenia Goicoechea, Soc. Liliana Furlong, Soc. Sonia Susini, Maximiliano Laborda. Colaboradores: Gabriel Zelpo, Luciano Cohan

## ENSAYOS PUBLICADOS

### PREMIOS

**Crítica de choque**
Arq. Fredy Massad

**Lugares del mal vivir. Una historia cultural de los prostíbulos de Buenos Aires, 1875-1936**
Arq. Horacio Caride Bartrons

### MENCIÓN

**De ciudad huerta a pueblo boutique: territorio, patrimonio y turismo en Purmamarca, 1991-2014**
Arq. Constanza Inés Tommei

## INVESTIGACIONES E INVESTIGACIONES PROYECTUALES PUBLICADAS

### PREMIOS

**Dispositivos proyectuales sensibles**
Arq. Federico Eliaschev

**Un corredor sin autopista: centralidad y movilidad cotidiana en el sur de la Región Metropolitana de Buenos Aires**
Arq. Lorena Vecslir, Geóg. Jorge Blanco, Lic. Mariela Nerome, Arq. Florencia Sciutto, Arq. Pablo Maestrojuan, Arq. Luciana Rodríguez

### MENCIÓN

**Vivienda Mínima Contemporánea**
Arq. Daniel Silberfaden (curador)

# C.

## PLANES, PROYECTOS Y OBRAS DE URBANISMO EN ESCALA URBANA

### PREMIO

**Concurso nacional de ideas Playa Ferroviaria Colegiales**
Arqs. Víctor Enrique Pezzi Ramos, Claudio Alberto Costanzo, Diego Gianni, Graciela Maid, Martín Fleischer, Lic. María Inés Beveraggi

### MENCIONES

**Masterplan Costanera Zárate**
Arq. Alberto Nicosia

**Masterplan Estancia Morro Chico**
Arqs. Ignacio Dahl Rocha, Bruno Emmer, Facundo Morando

## Categoría A

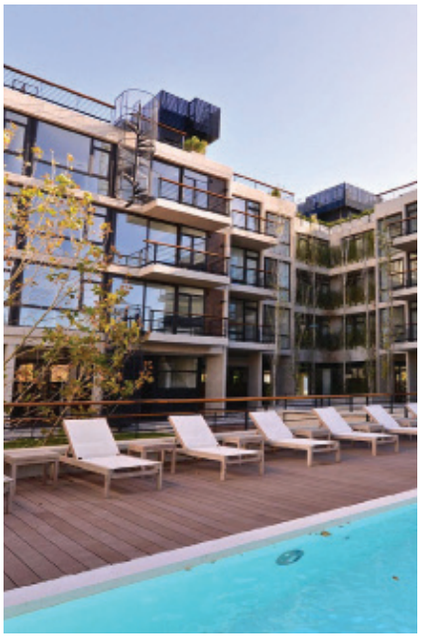
Premio
**Hospital Nodal**
**Dr. Gutiérrez**

Premio
**PRO.CRE.AR**
**Estación**
**Buenos Aires,**
**sector 10**

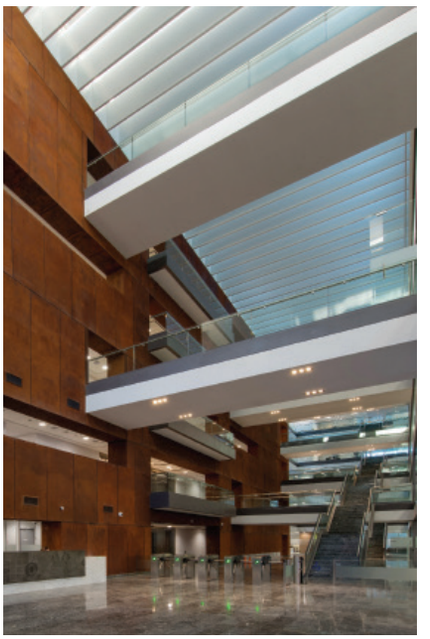
Premio
**Y-TEC YPF tecnología**

## Categoría A

Mención
**Casa Bosque**



Mención
**Malecon Hue**



Mención
**Edificio corporativo de oficinas, casa matriz Bancor**

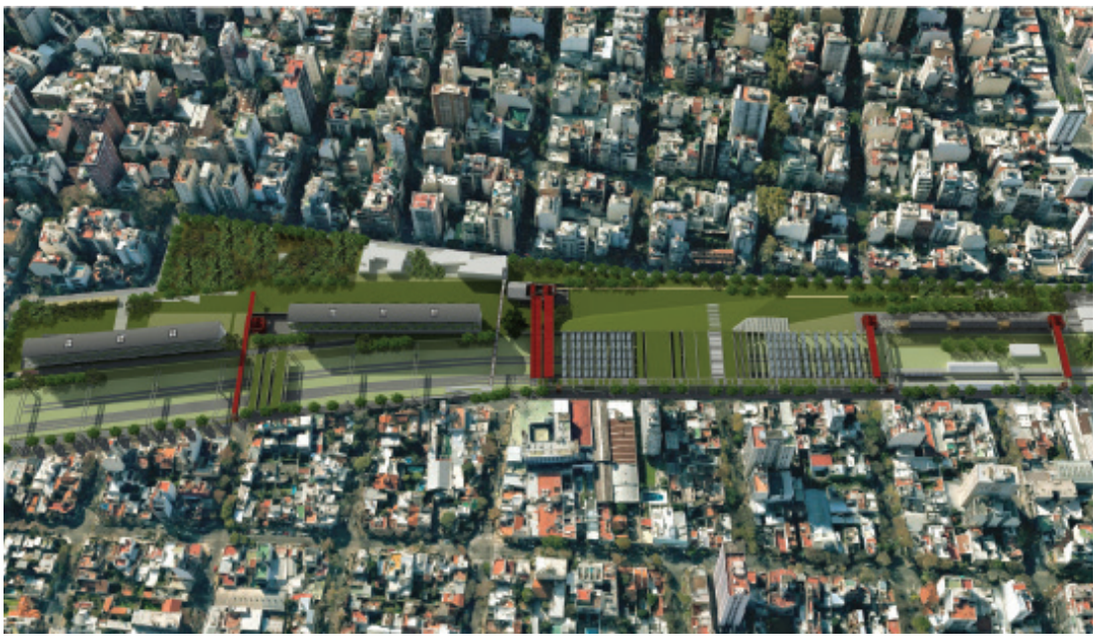
## Categoría A

Premio
**Salón de usos múltiples Balneario Municipal Cafayate**

Premio
**Viviendas para estudiantes, Quartier Nord, Suiza**

Mención
**Paseo de la Brecha, Uruguay**

## Categoría C



Premio
**Concurso nacional de ideas Playa Ferroviaria Colegiales**

Mención
**Masterplan Costanera Zárate**

Mención
**Masterplan Estancia Morro Chico**

# Cultura CPAU

Esta sección está dedicada a recomendaciones de colega a colega sobre obras de arquitectura, música, libros, barrios y ciudades del mundo; así como también se presentan reflexiones, notas de opinión y correo de lectores. ¡Animate y participá!

*«El acto creativo en el que surge una obra de arquitectura está más allá de todo conocimiento histórico y técnico.»*
**Peter Zumthor,** *Pensar arquitectura.*

# Biblioteca CPAU

Abierta todo
el año de L a V
de 9 a 17hs
biblio@cpau.org

Aquí la Biblioteca del Consejo presenta libros y revistas relacionados con el tema de tapa.

### Art therapy

Kucharek, Jan Carlos

RIBA Journal

Vol. 125, no. 3 (mar. 2018): p. 32-35

Referido a la recuperación de la Escuela de Arte de Glasgow, completamente dañada por un incendio, y para determinar el alcance del daño se construyó una con escáner láser y tecnología Revit BIM.

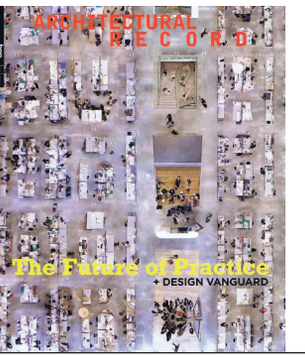
### BIM reaches the courts

Sinclair, Stacy

RIBA journal

Vol. 125, no. 1 (ene. 2018): p. 42

Trant Engineering Ltd. contra Mott MacDonald Ltd. es el primer caso legal notificado de BIM (Building Information Modelling) referido al acceso de datos en un proyecto de energía en las Islas Malvinas.



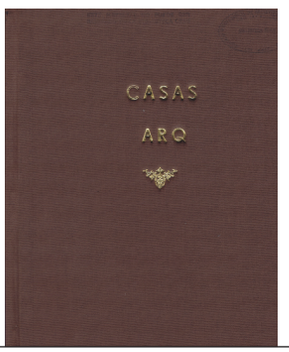

### The new benefits of designing with BIM

Fitzgerald Pitts, Jeanette

Architectural Record

Vol. 206, no. 6 (jun. 2018): p. 231-232

Nuevas herramientas en BIM: productividad, seguridad, creatividad y colaboración.




### Casas: claves para diseñar viviendas individuales

Baldo, Paula

Buenos Aires: Arte Gráfico Editorial Argentino, 2013

### Alternativas de financiamiento para obras de infraestructura

Cámara Argentina de la Construcción

Área de Pensamiento Estratégico.

Buenos Aires: FODECO, 2014

### Vivienda del gran número en el siglo XXI

Rodríguez Sajeva, Osvaldo

Buenos Aires: el autor, 2012

# Una ciudad
## New York, Estados Unidos

**Por Alicia Busso**

**Superficie**
783,8 km²

**Coordenadas**
40°40´N 73°56´O

**Población**
8,623 millones
(2017)

**Alcalde**
Bill de Blasio

Me encantan las ciudades, me maravilla perderme en ellas descubriendo, deambulando, sorprendiéndome con sus lugares, su arquitectura, su gente. Las ciudades, como las personas, siempre tienen algo bello para descubrir, sin importar su tamaño.

Este año viajé a Nueva York. Había ido hace muchos años, así que fue como la primera vez: amor a primera vista. Entiendo a las personas que van cada año: es un lugar increíble que no me cansaría de recorrer y cada año pasarían nuevas cosas. Aunque muchos de los sitios ya sentía haberlos conocido, son la escenografía ideal para miles de historia que el cine no ha dejado de usar.

En Nueva York los lugares, las calles, los edificios, parecen conocidos, pero caminarlos, recorrerlos, es una fiesta.

Aparte, cada sitio, cada parque, cada edificio está en perfecto estado, y hubo veces que llegué a pensar: ¿será...? Ejemplo de ello es el *Seagram Building*: emblemático, hoy con una obra reciente casi terminada de Norman Foster, que es su vecina. ▲

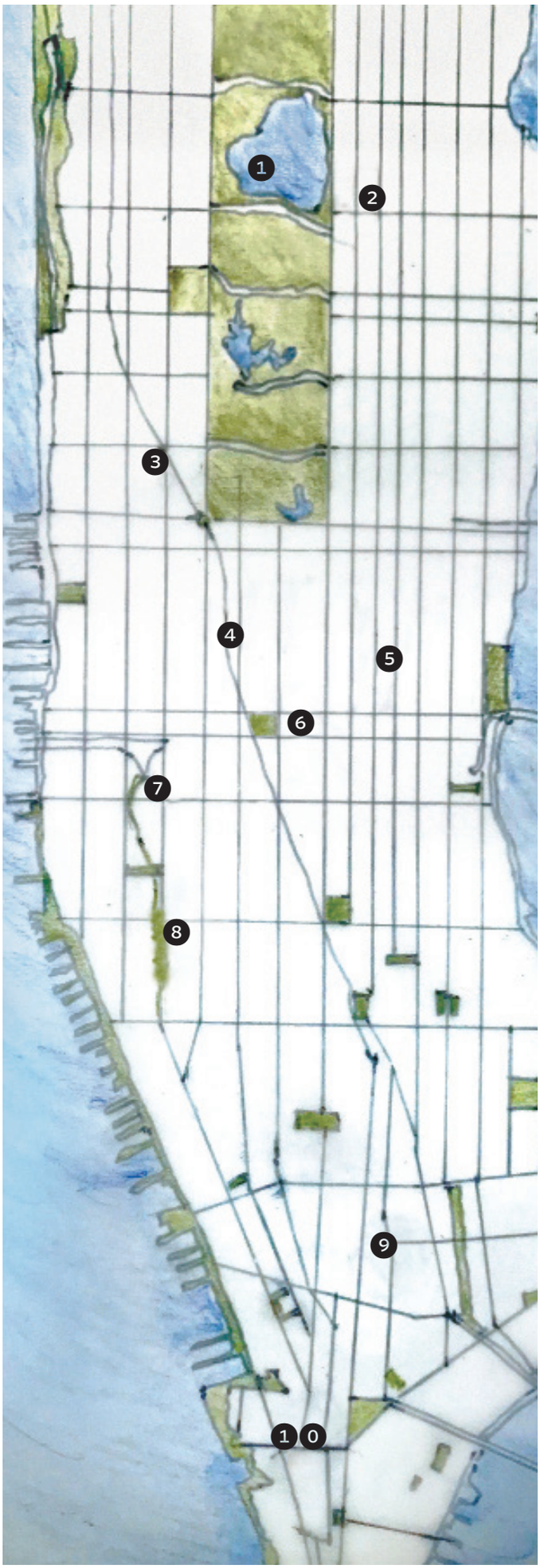
❶ Central Park

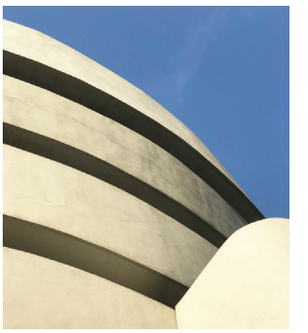
❸ Josie Robertson Plaza,
Lincoln Center, West Side

❺ Seagream Building, Midtown

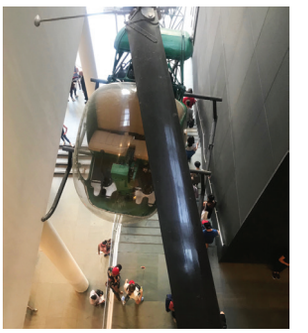
❼ High Line, Chelsea

❾ Nuevo Museo de Arte
Contemporáneo,
Lower East Side



❷ Guggenheim,
Upper East Side



❹ MoMA, Midtown

❻ Bryant Par - Midtown

❽ Chelsea Market, Chelsea

❿ World Trade Center,
Lower Manhattan

# Un libro
## La rebelión de Atlas

**Por Andrea Winter**

**Autora**
Ayn Rand

**Publicación**
Estados Unidos, 1957

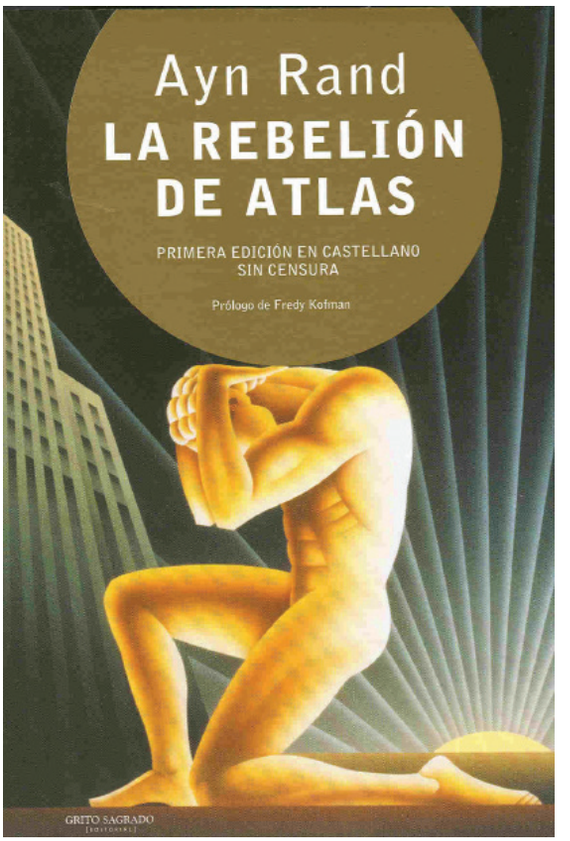
**Género**
Ficción

**Editor**
Grito Sagrado

**Título original:**
Atlas Shruggeds

**N de páginas:**
1.168

**Ayn Rand**
Fue una filósofa y escritora rusa nacionalizada estadounidense. Autora de las novelas *El manantial* y *La rebelión de Atlas*, desarrolló un sistema filosófico conocido como «objetivismo».




Un canto a la creatividad humana y al espíritu del hombre libre forjador de su propio destino.

A través de la historia de amor, entre un enigmático John Galt y una poderosa mujer de negocios, heredera de un imperio ferroviario, se genera una lucha de poderes donde intervienen todos los actores de la sociedad contemporánea.

Publicada en 1957, es significativo el paralelismo que puede hacerse con los conflictos de la actualidad. Escrita por la filósofa Ayn Rand, nacida en San Petersburgo y nacionalizada estadounidense, esta novela es un manifiesto del “objetivismo”.

Para mí, un antes y un después.▲

# Una obra
## 70 veces 7

**Por Juan Diego Pérez la Cruz**

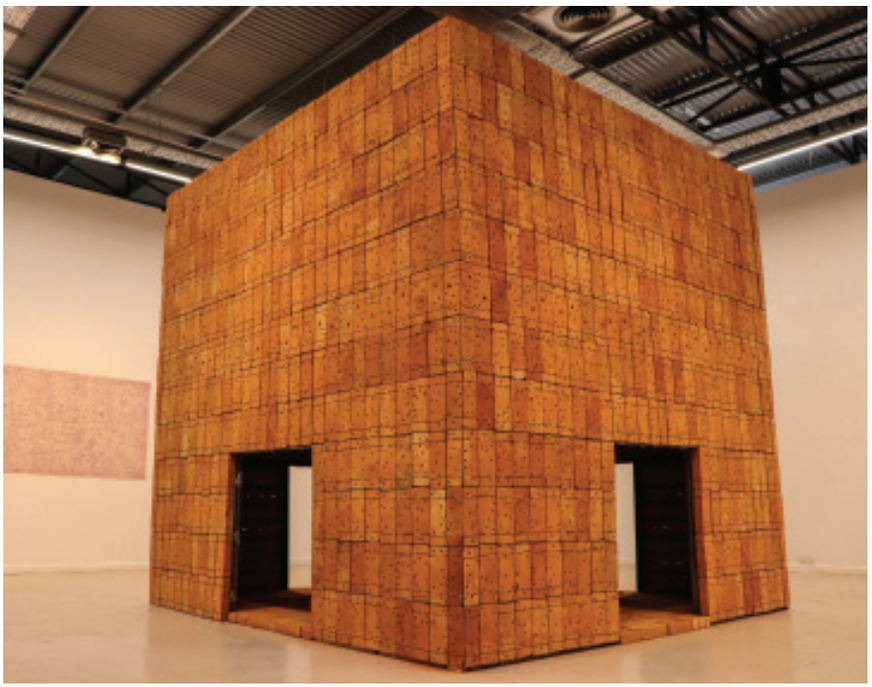
**Autor**
Gabriel Chaile

**Año**
2018

**Tipo**
Instalación
*site specific*

**Materiales**
Hierros y ladrillos,
300 x 330 x 300 cm

**Gabriel Chaile**
Nació en Tucumán, en 1985. Estudió Licenciatura en Artes Plásticas en la Universidad Nacional de Tucumán. En el año 2009 obtuvo una beca de la Fundación YPF que le permitió participar del primer Programa de artistas, Universidad Torcuato Di Tella. En el año 2010 es seleccionado para participar del programa *Lipac* del Centro Cultural Ricardo Rojas.



El artista Gabriel Chaile fue el seleccionado para dar inicio al ciclo *Colección en Diálogos* de MARCO (Museo de Arte Contemporáneo de la Boca), donde se hizo una propuesta de encuentro entre el artista y una selección de obras de la colección de la Fundación Tres Pinos.

En esta oportunidad la instalación *site specific* denominada "70 veces 7" tuvo diálogo con obras de León Ferrari y Antonio Berni. Gabriel Chaile presentó una imponente estructura cúbica ubicada en el centro de la sala; el ladrillo expuesto sin conglomerado fue atado con alambre a una estructura metálica interna. Al observar detenidamente se aprecian las perforaciones hechas a cada uno de los ladrillos que componen la obra (7 para ser exactos), éstos se asemejan a notas de un pentagrama musical, o bien, algún tipo de código personal e íntimo del artista para con su obra que a su vez apela a la sensibilidad de quien la contempla. Una abertura baja en cada cara del cubo invita a descubrirla, a adentrarse, quizá a desaparecer por un instante del mundo exterior y a volverse uno con ella.

Dentro de la obra y sobre una alfombra de ladrillos, reposa un huevo, sus tonos ocres hacen que se funda por momentos la estructura y aquello que protege, lo sublime y lo terrenal, lo perdurable y lo fugaz, lo vivo y lo inerte.▲

# Una serie
## El Arqui: las paredes hablan

**UNA SERIE DE TELEVISIÓN DE ARQUITECTOS PARA LA SOCIEDAD**

**Conducción**
Arquitecto y urbanista, Emiliano Espasandin
Diseñadora y decoradora, Luisa Norbis

**Página web**
www.telefe.com/el-arqui/

**Instagram**
@elarquiok

**Twitter**
@elarquiok

.

En un formato inédito para la televisión abierta, en octubre se presentó *El Arqui*, un programa de arquitectura, diseño y urbanismo conducido por el arquitecto Emiliano Espasandin y la licenciada Luisa Norbis.

En ocho capítulos especiales el programa recorre algunos barrios porteños junto con personajes emblemáticos, muestra la obra de arquitectos notables como Cesar Pelli, Carlos Thays, Virginio Colombo, Clorindo Testa y Amancio Williams entre otros, presenta lugares ocultos y secretos como por ejemplo un edificio de Gustave Eiffel o las esculturas que el gran artista Rodin hizo en la ciudad.

También se podrán ver obras de infraestructura urbana que van a transformar el espacio público de Buenos Aires y de las principales ciudades del mundo.

La idea del programa surge a principio de año cuando los hermanos Pablo y Hernán Valenzuela se reunieron con Emiliano, para comentarle la posibilidad de hacer un proyecto novedoso y original que se corría del nicho y ponía a la arquitectura, el diseño y el urbanismo al alcance de todos. El programa se transmite los jueves a la medianoche por Telefe.▲

# A propósito del dibujo

**Manuel Domínguez**

Entendemos al dibujo no solo referido a los medios de representación sino a, lo más importante, cómo se comporta el sistema visual, o en términos corrientes, la percepción.

Se trata de pensar el esfuerzo que implica reducir un mundo de tres dimensiones a solo dos. Esa construcción se realiza a partir de señales lumínicas que representan las diferencias de contraste y color de las imágenes que recibe el sistema visual. Obviamente el reconocimiento del entorno y los objetos se complementa fuertemente con otros sentidos, como el tacto, el oído, el olfato. Todos estos sentidos actúan en forma conjunta y definen con su accionar la percepción, que además actúa con la cultura del observador y su mundo pasado, cultivado. El producto de todo este proceso casi automático, casi inconsciente, define la *percepción* del observador sobre el mundo que lo rodea.

**También decimos que todo lo perceptual está integrado a una cosmovisión, donde todo se halla interconectado y dependiente, un mundo holístico.**

El dibujo es el lenguaje o proyecto gráfico que representa con sus ideogramas lo *proyectual* en todos los campos del diseño. Debe transformar una imagen intelectiva previamente reconocida por el sistema perceptual del mundo de los objetos, en una imagen gráfica significante de esa percepción, o realizará una representación de lo prefigurado o elaborado en la mente.

Estos dos hechos básicos del mundo de lo perceptivo y el mundo de lo prefigurado, es lo fundante para desarrollar el dibujo como el campo gráfico, donde aparece lo que conocemos como el *signo*, que representa a algo en algún instante o lugar. Su valor como representante de ese algo o de un pensamiento proyectual es de gran importancia, pues tiene la propiedad de representar con su significado el pensamiento proyectual. Ver significa aprehender rasgos salientes del o los objetos, espacios, hábitat; en suma, los rasgos salientes no son otros que la síntesis que gráficamente nos sirve para comunicar. El dibujo es una expresión gráfica o signo con tendencia a mostrar la realidad de lo percibido o prefigurado.

También decimos que todo lo perceptual está integrado a una cosmovisión, donde todo se halla interconectado y dependiente, un mundo *holístico*. El hombre necesariamente opera sobre el hábitat y construye a escala de sus necesidades físicas, intelectuales, dinámicas. Quedan claro dos campos en que actúa el dibujo: el primero es exclusivo de la percepción, o lo que llamamos mundo perceptual. El segundo es el atinente al mundo del diseño, que es el de la prefiguración. En la representación del mundo de lo perceptual interviene el pensamiento, construyendo al modo de lo que Leonardo Da Vinci y Durero estudiaron en los problemas de la perspectiva, donde la imagen realizada por el pintor se considera como la proyección del original sobre

percepción
proyectual
signo
holístico

proyección
geometría
tridimensional
prefigura

la tela, y el centro de esa *proyección* está en el ojo del pintor. Por tanto, esto forma parte de la *geometría proyectiva* y representa al original *tridimensional* en forma plana, pero conservando en esa proyección las estructuras geométricas del original.

Esto es posible porque hay propiedades geométricas invariantes en la proyección, propiedades que aparecen sin alteración en la imagen y que hacen que la identificación sea posible. Hallar y poder analizar estas propiedades es lo fundante del dibujo: las particiones, la proporción, los planos horizontales, verticales, inclinados, las líneas manifiestas de los objetos. Verificadas todas estas propiedades se ingresa en el campo de las técnicas de representación. En la representación del pensamiento de lo prefigurado, el objeto a representar no está, solo existe en el pensamiento del diseñador, quien "prefigura" el objeto viéndolo como un todo: forma, color, textura, luz, con una escala preferencial que da idea de medida y forma por comparación con otros objetos o espacios. Todo esto inserto en una cultura determinada por la historia del individuo. Luego se imaginan las partes constitutivas del objeto o espacio, cómo funciona, las entidades en que se divide, su estructura, su materialidad; y recién después de esta serie de operaciones integradas holísticamente se puede comenzar a representar el o los objetos u espacios.

Podemos decir que *lo proyectual* antecede a la representación; sin el pensamiento o prefiguración no puede haber representación. Munari decía que "se ve lo que se piensa o conoce". Podemos decir que lo proyectual tiene una prefiguración "armada" en el pensamiento de lo conocido y "proyectado" con todos sus elementos hacia algo nuevo, que necesariamente contiene todo lo anterior conocido. Concordamos que el diseñador primero *prefigura* y luego *proyecta*: la representación es anterior al proyecto y es además parte constitutiva de éste. Se apropia de campos del proceso proyectual y los combina con campos del proceso geométrico-matemático-representativo, e inventa las formas y modos de mejor expresar lo que ha de construir o producir artificialmente.

**La representación es anterior al proyecto y es además parte constitutiva de éste.**

El otro gran campo es el de la expresión gráfica *(dibujo)* en forma de símbolos, grafismos, ideogramas, que en principio representaban totalidades del pensamiento y que después se transformarían en la escritura según la conocemos hoy, donde se destaca la capacidad de síntesis que el hombre desarrolla entre su pensamiento y la representación del mundo en forma gráfica o escrita, los dos grandes sistemas de representación e ideación del mundo. Estos procesos tan importantes aceleraron la construcción de un pensamiento sobre todo lo artificial, y de lo proyectual de las realizaciones del hombre.▲

www.suscribaseavivienda.com.ar

LA REVISTA DE LA CONSTRUCCION

*3 meses $ 769,00*

*6 meses $ 1269,00*

costos · proyecto · construcción
· mantenimiento · equipamiento

*Hipólito Yrigoyen 1176 / 80 PB. - Tel.: (011) 4381-1813 - infov@revistavivienda.com.ar*

**Encontra la revista en formato digital**

www.revistanotas.org

Seguinos

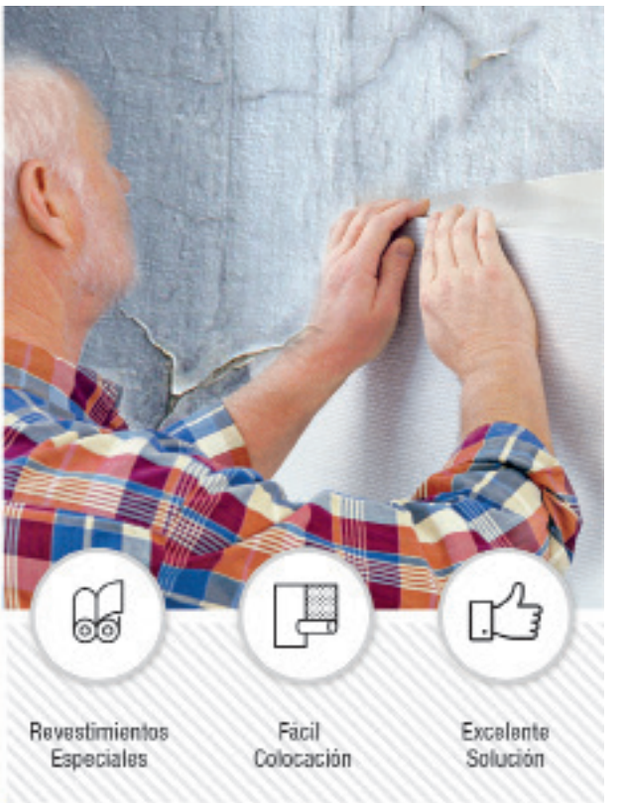
Fiberglass
Revestimientos

Revestimientos

Mallas, cintas y productos técnicos

para solución de patología
de la construcción

- GRIETAS
- HUMEDAD
- FISURAS
- IMPERMEABILIZACIÓN




Juana Azurduy 1789 (CP 1429) - C.A.B.A. - Argentina.
Tel.: (+5411) 4704.0144 / 3530.1100

contacto@fiberglassrevestimientos.com
www.fiberglassrevestimientos.com

Por la formalización laboral en
la Industria de la Construcción.

IERIC

www.ieric.org.ar

MEDICUS

# PLANES DE SALUD CON COSTOS PREFERENCIALES PARA MATRICULADOS DEL CPAU

- Planes con importantes beneficios.
- Sanatorios de primer nivel.
- Centros Medicus exclusivos para asociados.
- Utilización de aportes de obra social, para empleados en relación de dependencia o monotributista.

## Medicus te ofrece:

*cobertura según plan*

- Plan odontológico incluido con cobertura en implantes, prótesis y ortodoncia.
- Anteojos/ lentes de contacto.
- Cirugías estéticas.
- Reintegros en psicología.
- Asistencia al viajero.
- Plan Mujer.

Asesoramiento comercial:

0800-333-6334

ventas@medicus.com.ar

45 AÑOS BRINDANDO LA MEJOR COBERTURA MÉDICA

www.medicus.com.ar

Ladrillos termoeficientes
confort y ahorro desde el inicio
24°C
INTI
100% PRODUCTO BIONATURAL
MEJOR CALIDAD DE VIDA
MÁXIMA EFICIENCIA TÉRMICA
MAYOR AISLACIÓN ACÚSTICA
REDUCE TIEMPOS DE OBRA
LÍNEA CERRAMIENTO
Doble Pared
K 0,75
27
18
33
SU DISEÑO CREA CÁMARAS DE AIRE QUE PERMITEN EL CORTE DEL PUENTE TÉRMICO
La línea Doble Pared conserva la temperatura de los ambientes más estable, consumiendo menos energía en climatización gracias a su diseño especial que favorece el corte del puente térmico.
Permite realizar un muro doble con un solo ladrillo acelerando los tiempos de obra. Está pensada especialmente para paredes de cerramiento exterior de alta eficiencia energética.
Nuestros productos colaboran con el cumplimiento de las reglamentaciones de acondicionamiento térmico vigentes a nivel provincial y nacional.
13.059
UNICER
Grupo líder en ladrillos cerámicos
www.unicer.com.ar
Later-Cer
QUILMES
FANELLI
ROSARIO

El CEMIC ofrece valores preferenciales en todos sus planes para matriculados del CPAU. Como así también para **estudiantes de la carrera de Arquitectura de todas las universidades públicas y privadas.**

Los Arquitectos y Estudiantes que trabajen en relación de dependencia o sean monotributistas, podrán utilizar sus aportes.

## PROMOCIÓN

Grupo Familiar hasta 39 años **20% de descuento** con débito durante los primeros 10 años de afiliación.

**PARA MÁS INFORMACIÓN:**

**Asesora:**
Lic. Livia Livi
Tel.: 15-4550-6719 / 4766-6154
Mail: llivi@cemic.edu.ar

**CEMIC Departamento Comercial**
Tel.: 5299-1050 (9 a 18 hs.)
Mail: dptocomercial@cemic.edu.ar
Web: www.cemic.edu.ar

**Para más beneficios, consultas y detalles contactarse con:**
Noemí E. González | Mail: beneficios@cpau.org | Tel.: 5239-9434

CEMICHospitalUniversitario | CEMIC | cemic_hu

Elegí Allianz como
lo hacen 75 millones
de personas en todo
el mundo.
Con vos de la A a la Z
Allianz

**Te ofrecemos una cuenta con el cargo de mantenimiento 100% bonificado.**

**Además, si depositás $10.000 por mes, tenés los siguientes ahorros con la tarjeta de crédito Visa**[1]

- 15% en YPF los lunes[2]
- 20% en librerías los martes[3]
- 20% en gimnasios los miércoles[4]
- 20% en desayunos los jueves[5]

**¡Date más gustos!**

Itaú

# Disfrutá más tu vida con beneficios hechos para vos

Aprovechá esta oportunidad por pertenecer al Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo. Solicitala hoy comunicándote al **0810-345-4800** o en nuestras sucursales.

**Itau.com.ar/asociaciones**

Aprobación sujeta a análisis crediticio de Banco Itaú Argentina S.A. Beneficios exclusivos para profesionales oportunamente matriculados en alguna asociación profesional que tenga convenio con Banco Itaú, sujeto a términos y condiciones de dicho convenio y vigencia mínima de cuenta requerida. (1) Promoción válida en Argentina desde el 01/05/2018 hasta el 30/06/2018 para compras realizadas con las tarjetas de crédito Visa emitidas por Banco Itaú Argentina S.A. Beneficios válidos únicamente para clientes con tarjeta de crédito Visa vinculadas a un paquete de productos y que transfieran $10.000 a su caja de ahorro del 1 al 10 de cada mes para acceder al conjunto de beneficios al mes siguiente. No aplicable para clientes con caja de ahorro. (2) Promoción válida para las compras realizadas los días lunes en las estaciones de servicio YPF. La promoción aplica exclusivamente para la compra de combustible. 15% shopp total por mes, premio tope de $200. (3) desde $ 1.00 (pesos un mil con 00/cent), válido para las compras realizadas los días martes en los comercios habilitados bajo el rubro librerías y afines del sector. (4) Gimnasios ($300 pesos doscientos), válido para las compras realizadas los días miércoles en los comercios habilitados bajo el rubro gimnasios. (5) Desayunos ($300 pesos doscientos), válido para las compras realizadas los días jueves en los comercios habilitados bajo el rubro bares y confiterías de 1 horas AM hasta las 11 horas AM. (*) Los importes beneficiados por las tarjetas de crédito se reintegrarán en el mismo consumo en que ingresa el consumo o en el resumen subsiguiente. (*) Quedan excluidas de las promociones las compras realizadas con tarjetas corporativas. No acumulables con otras promociones vigentes. (**) Por ejemplo, en una compra de $500 al 18% de reintegro será $90 al 20% de reintegro será $100 al 30% será $150 teniendo en cuenta el tope de reintegro indicado. (***) Banco Itaú Argentina es una sociedad anónima según la ley argentina, no se encuentra supervisada por las operaciones del banco, salvo la de inspección de las normas aplicables (Ley 25.738).

# summa+ digital

AHORA PODÉS LEER

summa+ digital

DESCARGANDO LA APLICACIÓN EN APP STORE Y GOOGLE PLAY.

SI SOS SUSCRIPTOR DE SUMMA+ TENÉS GRATIS SUMMA+ DIGITAL. INGRESÁ A

WWW.SUMMAMAS.COM/DIGITAL

Y ENTERATE CÓMO.

Aplicación disponible en

Download on the App Store

GET IT ON Google play

Mundo Experto
Club de beneficios Easy

easy
Hogar & Construcción

**CLUB MUNDO EXPERTO,** EL PROGRAMA DE BENEFICIOS DE EASY QUE HACE MÁS FÁCIL EL TRABAJO DE PROFESIONALES, ESPECIALISTAS Y GREMIOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

**Precio, volumen, stock, servicio y rapidez**

- Descuentos instantáneos en nuestras principales secciones
- Promociones especiales
- Cotizaciones
- Capacitaciones
- Visitas guiadas a tiendas
- Créditos especiales
- Cajas de pago preferenciales
- Posibilidad de acceder a tarjeta de crédito Visa
- Encuentros de Profesionales, Especialistas y Gremios de la Construcción
- Beneficios exclusivos para Clientes Preferentes

**¡ADHERITE EN FORMA RÁPIDA Y GRATUITA ACERCÁNDOTE A TU EASY MÁS CERCANO!**

www.mundoexperto.com.ar 0810-999-easy (3279)

CONSTRUIMOS UN NUEVO SITIO PARA EL MUNDO DE LA CONSTRUCCION
ARQ.CLARIN.COM
UN ESPACIO PARA HACER ARQUITECTURA
ARCHIVO ARQUITECTURA S.XXI
ESPECIALES ARQ
CONTENIDOS EXCLUSIVOS
MI ESTUDIO
Una poderosa oficina virtual con aplicaciones para proyectar, dirigir y construir obras de arquitectura.

MDT

# SISTEMAS DE CARPINTERÍA DE ALUMINIO

R80

DISEÑO
EFICIENCIA
CALIDAD



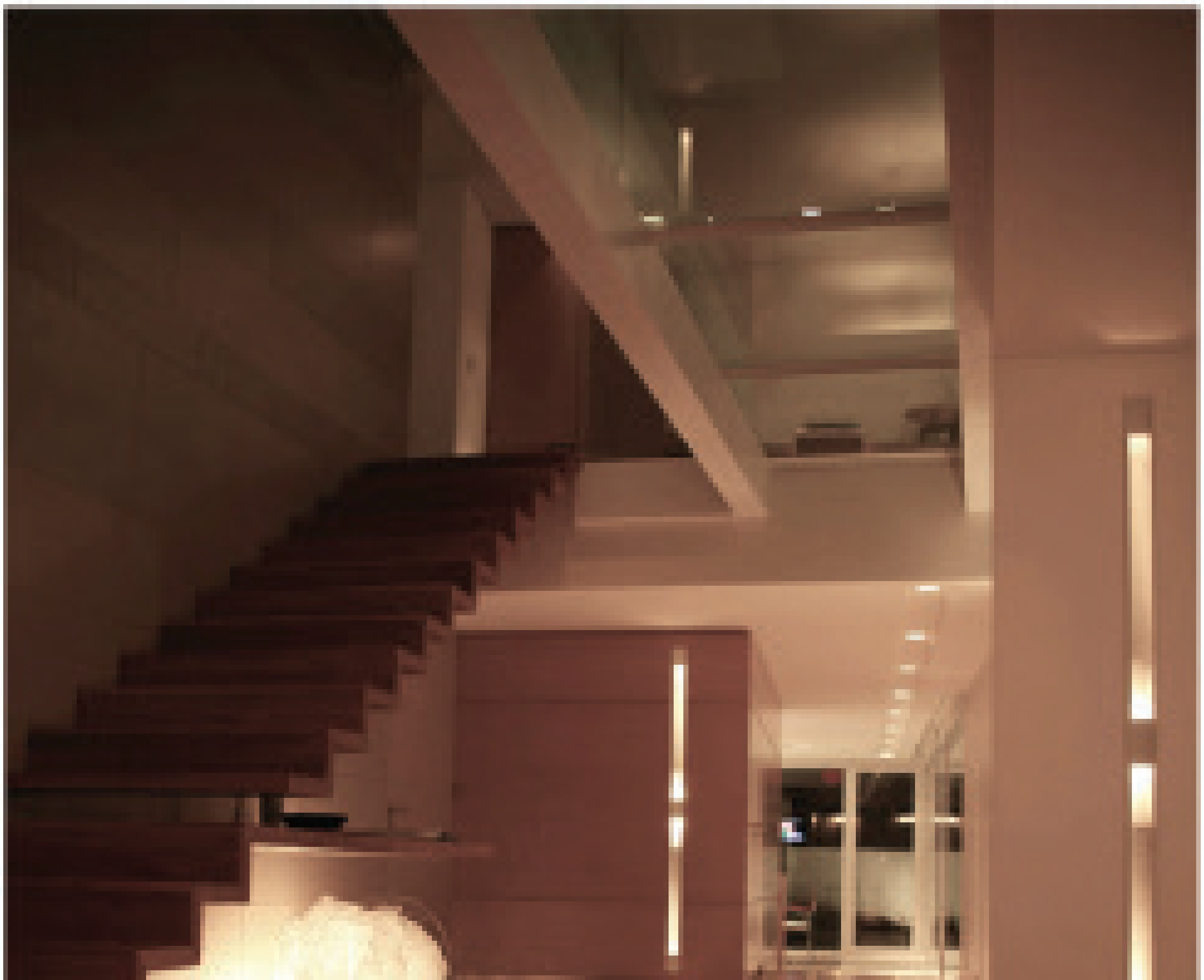

www.metalesdeltalar.com

RICARDO PALMA 2931, EL TALAR - BUENOS AIRES - ARGENTINA

(5411) 4734-8400

conceptoyluz

Proyectos de iluminación
Diseñamos espacios
Generamos sensaciones



Uriarte 1943
C1414 DAW
CABA Argentina
tel(+5411) 4777 0023

conceptoyluz
Concepto & Luz

concepto@conceptoyluz.com.ar
conceptoyluz.com.ar

**tecnología:** en la arquitectura es motor de investigación, de cambio, de nuevos paradigmas. ¿Qué rol tiene hoy en el país y en la región? ¿Estamos comprometidos como arquitectos con la tecnología necesaria para responder las exigencias contemporáneas?