

XXXIV Encuentro Arquisur. XIX Congresos: "CIUDADES VULNERABLES. Proyecto o incertidumbre"

La Plata 16, 17 y 18 de septiembre

Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de La Plata

EJE: Enseñanza
Área 2: Tecnología

Título: **¿LA MECANIZACION PERDIÓ EL MANDO?**¹

Nombre y apellidos de los autores: **Arq. Esp. Cesar Altuzarra, Arq. Nora Diaz**
Proyecto de Investigación SECYT-UNR 1ARQ146 "LA ARQUITECTURA DE LA INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS EN EDIFICIOS DE ALTA COMPLEJIDAD PROGRAMÁTICA DE LA CIUDAD DE ROSARIO", Facultad de Arquitectura, Planeamiento y Diseño, Universidad Nacional de Rosario, Riobamba 220 bis, Rosario, Argentina.

E-mail de los autores: cesaraltuzarra@gmail.com; noragediaz@hotmail.com

RESUMEN:

En las últimas décadas los estándares de habitabilidad han crecido en forma significativa, demandando gran cantidad de dispositivos, conexiones, espacio propio y de accesibilidad para los equipos que, de no ser tenidos en consideración en los momentos iniciales del proyecto, pueden poner en riesgo la fidelidad de la idea arquitectónica.

En la enseñanza tradicional, los sistemas infraestructurales de servicios, se asumen como un mecanismo que permite un intercambio de materia y energía que ingresa y egresa del edificio, generando un pensamiento fragmentario, aditivo de las decisiones proyectuales.

Es necesario y *urgente* asumir nuevos enfoques disciplinares en la enseñanza de la arquitectura, de manera de contribuir a minimizar el impacto que cada nuevo proyecto genera en el territorio. Los sistemas infraestructurales deben pensarse como componentes arquitectónicos integrales que sustituyan la idea de desecho por la de recurso.

El desarrollo tecnológico ha asumido un rol preponderante en la creencia que con más tecnología se pueden corregir los problemas que genera. Esta narcotizante sensación comienza a resquebrajarse como consecuencia del agotamiento de los recursos energéticos no renovables, poniendo en crisis el mandato de la mecanización. Si bien la mecanización de la infraestructura de servicios ha tomado un rol preponderante, es necesario reposicionarse para que el "proyecto arquitectónico tome el mando".

Palabras claves: **ARQUITECTURA, INSTALACIONES, PROYECTO**

INTRODUCCION

Los sistemas infraestructurales han acompañado al hombre desde el origen mismo y si no ¿qué es la cueva sin el fuego, sin las canalizaciones que eliminaban el agua de su interior y sin la diferenciación entre el lugar de comer y de eliminación de las heces? un lugar malsano, frío, oscuro y maloliente; ¿podríamos calificarlo como hábitat humano?, por supuesto que era mejor que estar a la intemperie, bajo la lluvia, el frío y a merced de las fieras.

El desarrollo de las instalaciones ha sido creciente y exponencial, las exigencias de habitabilidad han aumentado hasta el paroxismo, a tal punto que cualquier mínimo desfase entre las demandas de habitabilidad y el edificio, lo tornan inoperante. En el pasado unos pocos caños constituían todo el andamiaje infraestructural necesario, hoy el enmarañado laberinto de cañerías y conductos amenaza con adueñarse de nuestro proyecto. Debemos reorientar la acción para, como dice Paricio (1999) *“Subyace en todo lo que sigue, una visión optimista del problema: que es posible establecer, para el conjunto de redes de canalizaciones, una serie de tipologías de organización de las reservas de espacios y que del estudio ordenado de esas tipologías, surgirá en cada caso, una solución que hará posible su integración en el edificio.”*

En su artículo *El tercer espacio. Vacíos, intersticios y residuos*, Slavoj Žižek (2011), , hace referencia a un espacio habitualmente considerado materia y por tanto, no proyectable en términos espaciales, esta mirada pone el acento en la necesidad de incorporar en el repertorio arquitectónico este espacio “residual”.

“Lo que esta intrusión mutua indica es que el Interior y el Exterior nunca ocupan el espacio completo: siempre queda un Tercer Espacio, que permanece perdido en la división en el Exterior y el Interior. En las construcciones humanas existe un espacio intermedio del que se reniega. Todos sabemos que está ahí pero, en verdad, no aceptamos su existencia, permaneciendo como una realidad ignorada y casi siempre inenunciable. El contenido esencial de este espacio invisible son los desechos viajando por las bajantes, pero también la compleja red de instalaciones (electricidad, nodos digitales, etc.) que se confina en los huecos que quedan entre las paredes o los suelos. Por supuesto, sabemos muy bien qué cantidad de residuos produce nuestra casa, pero nuestra relación fenomenológica inmediata frente a este hecho es de lo más radical: es como si las heces desaparecieran en una especie de inframundo, fuera del alcance de nuestra mirada y ajenas a nuestra realidad”

En el prólogo de la revista Tectónica, Ignacio Paricio (2006) en su artículo *“El sesenta por ciento”*, brindaba algunos datos acerca de la incidencia creciente de los sistemas infraestructurales en la constitución del hábitat proclamando: *“Esto está ocurriendo ante nuestros ojos, sin que por el momento seamos capaces de reaccionar. Preferimos mirar para otro lado, seguir pensando que eso no es arquitectura”*, luego añade algunos ejemplos de autores en donde la integración de la infraestructura es un componente insoslayable del proyecto. Esta invitación a reaccionar ante lo ineludible, pone en claro el alto grado de gravitación que han alcanzado las “instalaciones” en nuestros edificios, pero ¿hemos acompañado como disciplina este marcado nivel de incidencia en el proceso proyectual?, o simplemente seguimos forzando los proyectos para que “toleren” la creciente y compleja red de cañerías.

OBJETIVOS

Establecer nuevos enfoques proyectuales de los sistemas infraestructurales que permitan superar la tradicional fragmentación mecanicista por instalaciones, recuperando su rol estructurador en el proyecto arquitectónico.

DESARROLLO

Las necesidades básicas del hombre no han variado a través de los siglos, lo que ha variado es el grado de exigencia en las condiciones de bienestar, generando un alto grado de

especialización en los servicios, que fragmenta y atomiza el objeto arquitectónico en subsistemas cada vez más complejos. Retornar al origen, a la esencia, puede devolvernos una mirada diferente sobre el mismo objeto y recuperar su unidad.

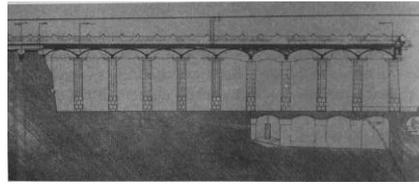
Gaston Bachelard (2005), reactualiza los cuatro elementos aristotélicos, constituyéndose para nosotros en el pilar estructurador de una original reinterpretación de los sistemas materiales, a partir de una relación fenomenológica con el objeto de estudio. *“En Psicoanálisis del fuego, propusimos marcar los diferentes tipos de imaginación mediante el signo de los elementos materiales que han inspirado a las filosofías tradicionales y a las cosmologías antiguas. En efecto, creemos que es posible fijar, en el reino de la imaginación, una ley de los cuatro elementos que clasifique las diversas imaginaciones materiales según se vinculen al fuego, al aire, al agua o la tierra. Y si es verdad, como pretendemos, que toda poética debe recibir componentes -por débiles que sean- de esencia material, es esta clasificación por los elementos materiales fundamentales la que deberá emparentar con fuerza a las almas poéticas.”*

Los cuatro elementos se constituirán en la sustancia que permitirá enhebrar la tradicional fragmentación por instalaciones, siendo el Agua el elemento catalizador de los sistemas de saneamiento, el Aire el elemento controlado natural y mecánicamente relacionado con el clima, el Fuego como fuente de energía natural (el sol) y artificial productora de calor y luz y la Tierra como elemento moderador de energía y transformador de materia.

AGUA

En la enseñanza y en la práctica de la disciplina, los sistemas infraestructurales se abordan en forma fragmentaria, si tomamos como ejemplo las “obras sanitarias” podremos observar en los manuales esquemas abstractos y prescripciones reglamentarias sobre los sistemas de desagües cloacales, pluviales y provisión de agua e incendio; raramente aparece enunciada la idea arquitectónica rectora de los trazados y su interacción con los otros componentes del proyecto. Esta aceptada fragmentación impide abordar la problemática desde su incuestionable unidad, definida, en este caso, por su componente básico “el agua”. Los sistemas infraestructurales pueden considerarse desde su función utilitaria: brindar un determinado servicio, o desde su denotación en tanto componente cultural; para que la arquitectura se manifieste en la infraestructura, esta última debe significarse como parte de una comunicación intencionada del autor.

Redescubrir los mensajes de los maestros de la arquitectura permitirá redireccionar nuestra acción. La obra de Gaudí constituye una unidad indisoluble de arte, tecnología y compromiso ambiental, como referencia, basta su propuesta para el Parque Güell: *“Un dragón de escamas multicolores de fragmentos cerámicos aguarda al visitante en la terracilla que separa los tramos. [. . .] El dragón debía representar a Python, vigilante de las aguas subterráneas, con lo que se estaba aludiendo a lo que se escondía tras la figura escultórica: detrás del dragón se encuentra una cisterna con capacidad de 12.000 litros, para recoger la lluvia que abría de procurar el agua necesaria que el terreno tan reseco necesitaba. Un poco más arriba se halla otro reptil también con una función simbólica; Gaudí estaba aludiendo mediante la cabeza de serpiente y las listas bicolors, al blasón de Cataluña. Al mismo tiempo servía, igual que el dragón, como rebosadero de la cisterna [. . .] Las columnas servían además como sistema de canalización del agua de lluvia, que Gaudí creó inspirándose en la naturaleza. El suelo de la plazoleta oculta una compleja estructura interior; es completamente llano de forma que el agua no puede correr en ninguna dirección, pero no está cementado para que así la lluvia se pueda filtrar: bajo el suelo fueron realizadas un sinnúmero de colectores, en forma de tubos seccionados con orificios en la parte inferior, que conducían el agua a las columnas, completamente huecas por dentro a pesar de su aspecto compacto.”* (Zerbst 2003).



Figuras 1 a 5 Parque Güell, Antoni Gaudí

Es indudable que este ejemplo puede servir, como sugiere Ignacio Paricio (1999) en “El Tendido de las Instalaciones”, para razonar sobre los aportes de la historia: *“Las estrategias que la arquitectura ha adoptado en el momento de localizar los tendidos de las instalaciones han evolucionado tan rápidamente, que hoy es difícil saber por qué hacemos lo que estamos haciendo. Parece necesario razonar brevemente sobre las diversas alternativas que la historia reciente nos muestra y cotejarlas con las exigencias contemporáneas para poder decidir lo más libre y creativamente posible cual será la opción más adecuada para cada tipo de edificio contemporáneo.”*

AIRE

El edificio Larkin de Frank Lloyd Wright, citado en *“La arquitectura del entorno bien climatizado”* de Reyner Banham (1969), constituye un ejemplo pionero de ventilación forzada, sistema que, dadas las características de polución ambiental en el entorno fabril de emplazamiento de la obra, permitió proporcionar respirable aire interior. Wright no dudó en asignarles a los conductos verticales un componente arquitectónico, estructurando la composición del conjunto.

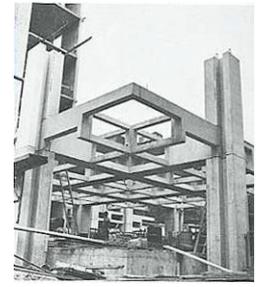


Figuras 6 a 8 Edificio Larkin, Frank Lloyd Wright

En los Laboratorios Richard el Arq. Kahn (1973) asigna a la caducidad del componente mecánico una variable de proyecto: *“He hecho declaraciones acerca de las torres de los Laboratorios Richards, he dicho “Estas torres son conductos de ventilación independientes”. ...No quiero hacer algo característico de las cañerías, porque sé que las cosas mecánicas*

van a ser las primeras en ser modificadas o alteradas; pero el espacio en que vives debe permanecer vivo por mucho tiempo. El espacio es un nuevo paisaje, que debe durar tanto como dure el material. Pero los espacios que lo sirven están hechos para cambiar. Su posición debe ser muy general y deben ser lo bastante grandes como para que pueda haber cambios y adiciones. Ésa es verdaderamente la naturaleza de la arquitectura. No lo es el darle al servicio una forma individual."

La presencia compositiva de los espacios sirvientes mantiene, todavía un pudor expresivo, son enmascarados en materia perdurable y es la articulación de volúmenes el argumento proyectual indisolublemente ligado a los servicios mecánicos.



Figuras 9, 10 y 11 Laboratorios
Richard, Arq. Kahn

Kenneth Frampton (1990) invita a recuperar la condición esencial de la arquitectura, su tectonicidad, su capacidad de retomar las fuerzas de la naturaleza como componente de la arquitectura en su texto *"Llamado al orden"*. En defensa de la tectónica, comenta *"Me involucré en este tema porque creo que es necesario que los arquitectos se re posicionen frente a la tendencia actual de reducir toda expresión arquitectónica a una mercancía cultural [. . .] Es posible reconocer las mismas preocupaciones textiles, la división del volumen en espacios sirvientes y servidos y la consideración expresiva de los servicios mecánicos tanto en el Larkin como en los Laboratorios Richard de Kahn."*

Es notable la síntesis conceptual y premonitoria de los dibujos de Le Corbusier mostrando su sistema de "respiración exacta", *"Le Corbusier induce la posibilidad de desarrollar mecánicamente el esquema de Raoul Decourt, impulsando "aire puro a temperatura constante y con humedad regular" mediante una "fábrica de aire exacto", que introduce aire en la cámara hasta lograr en ella una temperatura constante de 18°C, con un circuito de renovación que lo retorna a la central"*. (Avalos & Herreros, 2000)

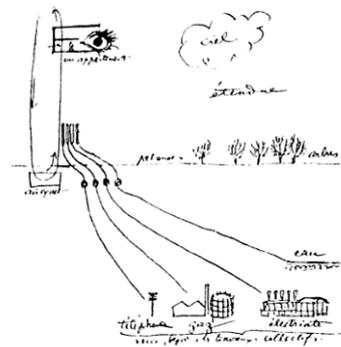


Figura 12 Respiración exacta. Le Corbusier

La internacionalización del clima, constante, invariable, la máquina frigorífica como neutralizador de las condiciones del lugar, un ensayo juvenil que no prosperó.

¿Cuánto falta para cumplir la profética sentencia de Reynar Banham (1965), acerca de la desaparición de la arquitectura como componente material, tangible, táctil y anclado a un lugar determinado? *"Cuando tu casa contiene semejante complejo de cañerías, conductos de humos, cables, luces, acometidas, enchufes, hornos, piletas, trituradores de residuos, parlantes de hi-fi, antenas, plenos, freezers, calentadores, cuando contiene tantos servicios que el equipo podría soportarse por sí mismo sin ayuda de la casa, ¿para qué tener una casa para sostenerlo?"*.

Los servicios mecánicos reclaman su papel expresivo, con cruda presencia, haciendo caso omiso a su ineludible caducidad.



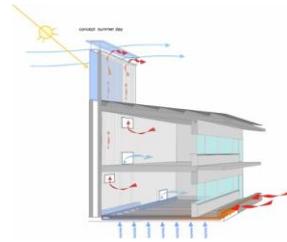
Figuras 13 y 14 B&B Office Building, Novedrate, Como,
by Renzo Piano and Richard Rogers (1971-73)

Esta mirada de artificialidad de la naturaleza, se ha instalado en el inconsciente de los proyectistas, disponiendo de la materia como un modelador de la forma, recurriendo a medios mecánicos para resolver el desfase entre las condiciones que se generan y las demandadas por nuestra sociedad. Afortunadamente aparecen nuevas voces de racionalidad que repositionan el rumbo:

Luís Fernández-Galeano Ruiz (2012) en *Arquitectura y Vida. El Arte en Mutación*, en el capítulo *Una estética térmica. Artes atmosféricas* dice: *“Tanto la caducidad visual como las contemporáneas urgencias climáticas y energéticas han promovido un movimiento de refundación estética que persigue situar el conjunto de las artes frente a los dilemas del mundo, y a la vez impulsar en ellas la voluntad de expresar la condición de nuestro tiempo. Esta estética, que Bruno Latour ha calificado de atmosférica, aspira a reconciliar las humanidades y las ciencias entreverando esas dos culturas para reunir los valores sociales con los hechos naturales, y propone una nueva concepción de la política que otorgue un lugar central a elementos como el territorio, las infraestructuras o el paisaje donde sociedad y naturaleza se encuentran. El arte atmosférico, con su delicada atención al control climático, a lo táctil y a lo térmico, entra en resonancia en la arquitectura con una extensa tradición crítica que ha explorado la fisiología de los edificios con preferencia a las habituales consideraciones anatómicas: una tradición en la que el aire o el agua tienen tanta importancia como la piedra, el vidrio o el acero. Esta arquitectura gaseosa o líquida no excluye, como es lógico, la solidez material de los edificios, pero desplaza el énfasis hacia las instalaciones y la climatización, soportes del confort térmico y fundamentos también de la sostenibilidad energética, y por lo tanto bases físicas tanto de una estética termodinámica como de una ética ecosistémica.”*

En *The Architecture of the Well-Tempered Environment*, Reyner Banham (1969) fue pionero en una reflexión ambiental que se multiplicaría durante las crisis del petróleo de los años setenta, para caer en el olvido durante las décadas de energía barata y regresar al primer plano del debate en nuestros años de crisis energética y ambiental. *“Haciendo de necesidad virtud, la arquitectura atmosférica procura un uso responsable de los recursos escasos, y al tiempo recobra el placer táctil de las fluctuaciones térmicas, la humedad ambiente o el movimiento del aire, abandonando la costosa y narcótica homogeneidad moderna para recuperar procedimientos de la construcción tradicional que, con menor complejidad técnica e inferior consumo energético, mantienen el confort sin dejar de suministrar estímulos sensoriales a cuerpos que habían olvidado el gozo del sol o la brisa en la piel, prefiriendo una penumbra tibia al brillo cegador de la razón mecánica.”*

Afortunadamente aparecen en el horizonte nuevas aplicaciones de viejas prácticas vernáculas de acondicionamiento pasivo (chimeneas solares) en clima desértico, como la de Lycée Français Charles de Gaulle, en Damasco, Siria (Ateliers Lion Associés, Dagher Hanna & Partners), como también las refrescantes experimentaciones sensoriales de Philippe Rahm que permiten vislumbrar un futuro prometedor.



Figuras 15 a 17 Lycée Français Charles de Gaulle, Damasco, Siria.
 Figura 18 Philippe Rahm Architectes, *Astronomia doméstica*, Louisiana Museum of Modern Art, Dinamarca, 2009

FUEGO

Calor

“En tiempos de Cristo era normal que los romanos ricos dispusieran de calefacción central en sus villas de recreo. Los hipocaustos quemaban madera o carbón en hornos e impulsaban luego el aire caliente a través de ladrillos huecos situados en los pisos y paredes. Una instalación de hipocausto podía llegar a devorar 150 kilos de madera por hora, o más de 15 metros cúbicos de leña diarios”. Una brevísim historia de la arquitectura solar. Mariano Vázquez Espí (1995)

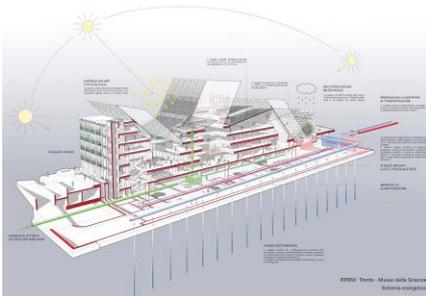
Para mantener calefaccionados nuestros hogares hemos devorado cuanto material combustible se disponía en el planeta, el desarrollo en base a la quema de recursos no renovables ha llegado a su fin, hasta que alguna nueva fuente de energía reemplace a la anterior, debemos volver la mirada sobre las experiencias del pasado. El sistema económico actual basado en la explotación indiscriminada de los recursos naturales intenta disparar sus últimas estocadas, que se manifiestan en la explotación no convencional del petróleo extrayendo jugo de las piedras (fracking) para mantener su voracidad energética. La falta de compromiso de los países centrales de reemplazar sus sistemas de producción para mitigar la emisión de CO2 a la atmósfera, puede llevarnos a un colapso.

“La expansión, ilimitada en apariencia, de su poderío material, ha colocado a la humanidad en el predicamento de un capitán cuyo buque está construido con tanta abundancia de acero y hierro que la aguja de su compás apunta sólo a la masa férrea del propio buque, y no al Norte. Con un barco semejante no hay modo de poner proa hacia ninguna meta; navegará en círculo, entregado a vientos y corrientes.

Pero [...] podemos añadir que el riesgo subsiste sólo en tanto que el capitán ignora que su compás ha perdido la sensibilidad para la fuerza magnética de la Tierra. En el instante en que este hecho se pone al descubierto, una buena mitad del riesgo se esfuma, ya que el capitán que no quiere dar vueltas al azar [...] encontrará sin duda algún medio para determinar la dirección de su barco: podrá inventar una forma más moderna de compás, insensible a la masa del propio buque, o podrá orientarse por las estrellas, como en antiguas épocas”. Werner Heisenberg, (1955).

El hombre se encuentra ante un nuevo desafío, él mismo. *“...si decimos que por primera vez en el curso de la Historia el hombre no encuentra ante sí más que a sí mismo en el Universo, que no percibe a ningún asociado ni adversario. En primer lugar y trivialmente, esto es cierto en lo que concierne a la lucha del hombre con los peligros exteriores. En épocas tempranas, el hombre se veía amenazado por las fieras, por las enfermedades, el*

hambre, el frío, y por muchas otras violencias de la Naturaleza; en tal estado de contienda, toda expansión de la técnica robustecía la posición del hombre, y por consiguiente representaba un progreso. En nuestros tiempos, cuando la Tierra se halla cada vez más densamente poblada, la limitación de las posibilidades de vida y con ello la amenaza proviene en primer lugar de los demás hombres, que afirman también su derecho al goce de los bienes terrestres. En este régimen de discordia, la expansión de la técnica no es necesariamente un progreso. Pero por otra parte, en una época de predominio de la técnica adquiere un nuevo y mucho más amplio sentido la afirmación de que el hombre se encuentra situado únicamente ante sí mismo.” Werner Heisenberg (1955)



Figuras 19 a 22 Museo de Ciencias Naturales den Trento, Italia, Arq. Renzo Piano

Cada propuesta arquitectónica debe constituirse en un manifiesto sobre el necesario cambio de paradigma cultural. El sol como fuente inagotable de energía, reemplazará las viejas e ineficientes prácticas de quema de combustibles fósiles, los colectores y paneles fotovoltaicos constituyen los nuevos elementos de composición. Los edificios se transformaran en verdaderos “cosechadores de energía”.

Luz



Figura 23 Exposición de Chicago de 1893



Figura 24 Torre de los vientos Toyo Ito

El fuego, emulación artificial del sol, se hace presente al poniente borrando los bordes de las sombras, no es la luz el material de proyecto, es cincelar la oscuridad. Picasso cincela con un lápiz de luz la oscuridad, rastro efímero de una nueva civilización, como en las cuevas de Altamira.



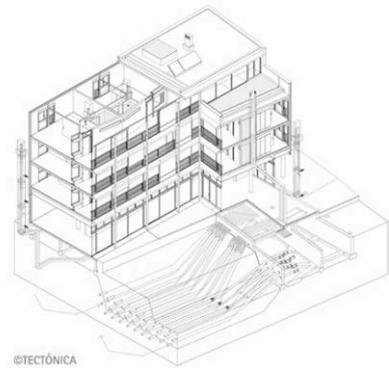
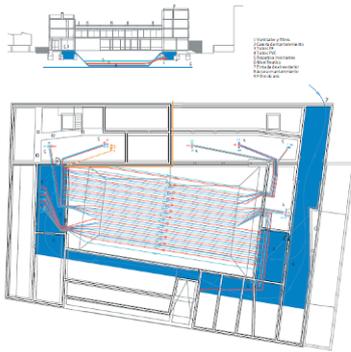
Figura 25 Picasso dibujando con lápiz de luz
Constelación de Taurus



Figura 26 Grabado en las cuevas de Altamira

TIERRA

La tierra, en origen, proveedora de materia se ha transformado en recurso energético. Siempre ha proporcionado la materia prima para la generación del hábitat humano (la madera, el barro, la piedra), es soporte vital básico ya que ha proporcionado alimento en su superficie, agua de sus entrañas y ha procesado los residuos orgánicos generados por la actividad humana.



Figuras 27 y 28 Pisos tutelados para personas mayores. Palma de Mallorca. 2000-2004 Luis Velasco Roldan

La tierra en su rol moderador de los extremos térmicos permite conservar una temperatura constante media anual, se han propuesto mecanismos para capitalizar esas condiciones presentes en el lugar de emplazamiento, aprovechando el activo energético de la tierra disponible, por medio de túneles canadienses. En verano bajar la temperatura de fluidos, agua y aire, a rangos medios, en forma natural, para desde este umbral, llevarla a los valores de confort requeridos en forma artificial, y viceversa en invierno.

El riesgo es que a partir de la masificación de este recurso se someta a la tierra a un “stress térmico”, volviendo inoperable el sistema. Otra limitante, que en este caso puede operar como salvoconducto, es que este tipo de dispositivo es recomendable utilizarlo en edificios de planta extendida.

La artificialización de la topografía ha permitido moderar las condiciones climáticas imperantes en el sitio (básicamente protección y resguardo).



Figura 29 Casa Pachacamac, Perú. Arq. Luis Longhi Traverso

CONCLUSIONES

Salvador Pérez Arroyo (2006), en *Tecnología y vivienda*, profetiza sobre el futuro de los sistemas infraestructurales:

“Nuestra protagonista terminó su baño haciendo desaparecer el agua por los mismos poros de salida. La masa de agua utilizada se almacenaba en el tejido esponjoso de las paredes donde se depuraba por procedimientos biológicos. La misma masa era utilizada como sistema de equilibrio estructural o de seguridad frente a incendio. Algunos muebles y algunos paramentos también la utilizaban para conseguir dar otras prestaciones. Las ropas estaban secas, nunca se habían mojado, y las colocó en una zona de vacío atmosférico donde se almacenaban ordenadamente. Un sillón se abrió y cerró como una flor carnívora a su alrededor. El cuero artificial alcanzó rápidamente una temperatura de veinticinco grados. El espacio exterior se oscureció sensiblemente. De pequeños poros de la piel del sillón surgió el sonido de una canción italiana de los primeros años del XXI, el sonido también vibraba en su cuerpo, en el estómago, en el diafragma del pulmón, la pared de plasma reproducía, sin bordes precisos, un paisaje de su infancia, sintió un masaje en su espalda y en sus piernas, una especie de rodillos que en realidad eran bolsas de aire a presión que se trasladaban verticalmente de su cabeza a sus pies, los sentía también en sus muslos... se abandonó a sus instintos más bellos”.

¿Utopía?, el creciente protagonismo de los sistemas infraestructurales permite conjeturar acerca de la posible dilución física de los límites del espacio cartesiano en pos de un espacio virtual, perceptivo, fenomenológico.

Es necesario y *urgente* asumir nuevos enfoques disciplinares en la enseñanza de la arquitectura, de manera de contribuir a minimizar el impacto que cada nuevo proyecto genera en el territorio. Los sistemas infraestructurales deben pensarse como componentes arquitectónicos integrales que sustituyan la idea de desecho por la de recurso.

Transmitir a los alumnos que aprender sobre instalaciones no debe ser algo aditivo y limitado al dimensionamiento exacto de conductos, sino que deben realizar un proceso complejo que incorpore los conceptos de diseño de estrategias acordes a los criterios generales de proyecto e ideas arquitectónicas y constructivas para obtener obras de arquitectura acorde a los nuevos tiempos.

En estos tiempos donde ponemos en crisis los criterios y modos de construir y habitar, es importante despertar en los alumnos la inquietud y responsabilidad que implican sus decisiones proyectuales, no solo en el aspecto formal y constructivo, sino también por su impacto en el ambiente durante todas las etapas involucradas, desde la construcción, vida útil y disposición final. Desconocer las implicancias de las mismas puede traer impactos no deseados que perjudiquen a la sociedad en su conjunto.

“Cuando Tsi Gung andaba por la región al norte del río Han, encontró a un viejo atareado en su huerto. Había excavado unos hoyos para recoger el agua del riego. Iba a la fuente y volvía cargado con un cubo de agua, que vertía en el hoyo. Así, cansándose mucho, sacaba escaso provecho de su labor.

Tsi Gung habló: Hay un artefacto con el que se pueden regar cien hoyos en un día. Con poca fatiga se hace mucho. ¿Por qué no lo empleas? Levantose el hortelano, le vio y dijo: ¿Cómo es ese artefacto?

Tsi Gung habló: Se hace con un palo una palanca, con un contrapeso a un extremo. Con ella se puede sacar agua del pozo con toda facilidad. Se le llama cigoñal.

El viejo, mientras su rostro se llenaba de cólera, dijo con una risotada: He oído decir a mi maestro que cuando uno usa una máquina, hace todo su trabajo maquinamente, y al fin su corazón se convierte en máquina. Y quien tiene en el pecho una máquina por corazón, pierde la pureza de su simplicidad. Quien ha perdido la pureza de su simplicidad está aquejado de incertidumbre en el mando de sus actos. La incertidumbre en el mando de los actos no es compatible con la verdadera cordura. No es que yo no conozca las cosas de que tú hablas, pero me daría vergüenza usarlas.” Werner Heisenberg (1955).

La naturaleza reclama su lugar en el concierto de las decisiones proyectuales, la mecanización ha perdido la batalla, la arquitectura toma el mando a partir de los fundamentos de una nueva arquitectura: el concepto de topofilia.

BIBLIOGRAFIA

- Ávalos, I. y Herreros, J. (2000) Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea 1950-2000. Editorial Nerea.
- Bachelard, G. (2005) *El agua y los sueños*. Madrid. Ed S.L. Fondo de la cultura económica española
- Martín Gómez, C. Revista Tectónica No. 21 (2006): *Las instalaciones y la arquitectura*. Madrid. ATC Ediciones
- Fernandez-Galeano Ruiz (2012) *Arquitectura viva. Arquitectura y vida: el arte en mutación*. Madrid. Arquitectura viva S.L.
- Frampton, K. (1990) *Llamado al orden en defensa de la tectónica*. Disponible en <http://tecne.com/contextos/narrativa/llamado-al-orden-en-defensa-de-la-TECTONICA/>
- Gideon, S. (1978) *La mecanización toma el mando*. Barcelona. Gustavo Gili.
- Heisenberg, W. (1955) *La imagen de la naturaleza en la física actual*. Ed. Antwan. Traducción Gabriel Ferraté.
- Kahn, L (1956) *Cómo desarrollar nuevas formas de construcción Espacio, forma, uso*. Publicado en The Pennsylvania Triangle, en referencia al proyecto de la Biblioteca de la Washington University en St. Louis. Traducción A. Rigotti publicado en *Reformulaciones, En la segunda era de la máquina*.
- Kahn, L. (1973) *El espacio sirviente y la expresión del equipo mecánico*. Entrevista a Louis Kahn de John W. Cook y Heinrich Klotz para 'Conversations with Architects', 1973, y conversación con Peter Blake, 20 de julio de 1971. Reproducidas en *What Will Be Has Always Been, The Words of Louis I. Kahn*, Access y Rizzoli, New York, 1986; pág. 184-210 y 129. Extracto y traducción de Juan Ignacio Azpiazu.
- Paricio, I. y Fumadó, J. L. (1999) *El tendido de las Instalaciones*. Barcelona. Bisagra.
- Paricio, I. (1999) "El Tendido de las Instalaciones" Editorial Bisagra
- Paricio, I. (2006) Tectónica N 21 Instalaciones. *Prologo: El sesenta por ciento*
- Perez Arroyo, S. (2006) *Tecnología y vivienda*. Revista del Consejo Superior de Arquitectos nº176. Disponible en <https://app.box.com/s/s6cg7oqu0xhrlr4yioas>
- Reyner, B., (1965) *A home is not a house* en Design by Choice (recopilación de artículos de Reyner Banham seleccionados y presentados por Architectural Design) pág. 56. Originalmente en *Art in America* Traducido por Juan Ignacio Azpiazu. Revisión 2012.
- Reyner, B., (1969) *La arquitectura del entorno bien climatizado*. Buenos Aires 1975 Ediciones Infinito
- Slavoj, Ž. (2011) *Arquitectura Viva. El tercer espacio. Vacíos, intersticios y residuos*. Madrid. Arquitectura viva S.L.
- Vazquez Espí, M. (1999) *Una brevísima historia de la arquitectura solar*. Boletín CF+S. Instituto Juan de Herrera
- Zerbst, R.(1987) *Antoni Gaudí*. Colonia Ed. Taschen