

REIA #16/2020
216 páginas
ISSN: 2340-9851
www.reia.es

María Hurtado de Mendoza Wahrolén

Universidad Politécnica de Madrid / Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid
New Jersey Institute of Technology
mhm@entresitio.com

Recinto e infinito. Reflexiones sobre sistemas de orden a propósito del pabellón KAIT de Junya Ishigami / Enclosure and infiniteness. Reflections on ordering systems regarding the KAIT Workshop of Junya Ishigami

El presente artículo supone una aproximación a la obra KAIT (Kanagawa Institute of Technology Workshop, 2004-2008) del arquitecto japonés Junya Ishigami. Desde una investigación gráfica y escrita, se ha analizado la lógica de la concepción de este espacio arquitectónico, sin referencias ni recorridos predeterminados, en su condición doble de recinto e infinito, en el que se disuelven los límites perceptivos y con bordes apenas sin espesor se acota un fragmento del universo. Se ha pretendido igualmente registrar su paradójico sistema de orden, de compleja dinámica no lineal y de una cierta apariencia contradictoria. Todo ello ha tratado de alentar asimismo una reflexión contemporánea sobre la arquitectura generada desde herramientas digitales que desdibuja geometrías matriciales de partida sin perder el control de sus partes en favor de intensificar la capacidad de establecer relaciones, haciendo posible, en palabras de Ishigami, la liberación del espacio construido de la geometría y de las reglas, en busca de una nueva universalidad.

This article is an approximation to the work KAIT (Kanagawa Institute of Technology Workshop, 2004-2008) by the Japanese architect Junya Ishigami. From a graphic and written perspective, this investigation analyzes the logics in the conception of this architectural space. A space without references or predetermined paths, understood in its double condition of enclosure and infiniteness, in which perceptual limits are dissolved and a fragment of the universe is edged with barely no thickness. An attempt has also been made to record its paradoxical ordering system, of complex non-linear dynamics and of a certain contradictory appearance. All this has also tried to encourage a contemporary reflection on the architecture generated from digital tools that blurs starting matrix geometries without losing control of its parts in favor of intensifying the ability to establish relationships, making possible, in Ishigami's words, the liberation of built space of geometry and rules, in search of a new universality.

Espacio arquitectónico; Proyecto; Límite; Orden, Desorden; Estructura; Proceso; Método; Bordes
/// Architectural space; Architectural design; Limit; Order, Disorder; Structure; Process; Method; Boundary

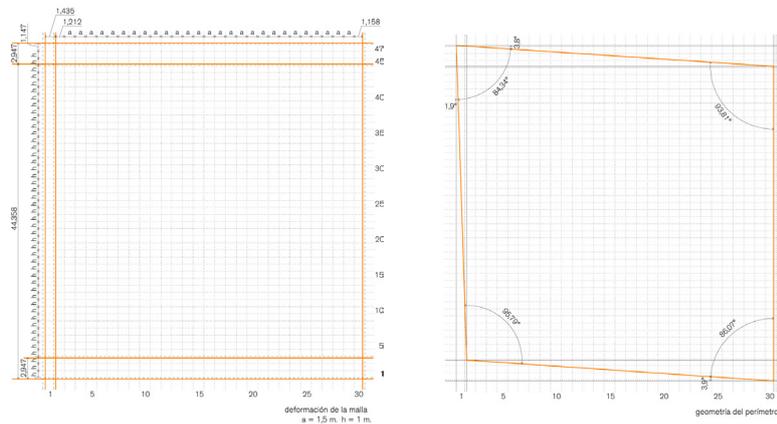


Una investigación proyectual, mediante el dibujo analítico de una obra y la decantación escrita de ciertas reflexiones que ello permite, va componiendo una cartografía de incógnitas cuyas respuestas, parciales y abiertas, se aproximan a un conocimiento arquitectónico, específico y a la vez extrapolable a otros proyectos. El fragmento ejemplar que aquí se ha elegido para ello ha sido la obra conocida como KAIT, Kanagawa Institute of Technology Workshop, proyectada por el arquitecto japonés Junya Ishigami y construida entre 2004 y 2008, muy celebrado por su interés disciplinar.

Toda elección de una materia de estudio es la constancia de la huella, profunda, poco frecuente, de la emoción espacial y estética inicial, y es el deseo de prolongar ese estado de excitación perceptiva construyendo a partir de ello un diálogo entre tal asunto y otros que conciliar en torno a él, de la intriga por descubrir las razones que sustentan la calidad material y espacial de algún proyecto, por encontrar algunas claves de su configuración. Defendemos que esto alcanza una rica intensidad en el dibujo de arquitectura, pues si pensamos sobre los proyectos que apreciamos es porque aspiramos a seguir proyectando el mismo mundo en que se insertan, y porque en la obra arquitectónica, como en ninguna otra, se da la capacidad integral de articular en el espacio experiencias sensoriales, razones físicas y evocaciones trascendentes. Podríamos añadir, adelantando ya una de las valencias de nuestro tema elegido, este KAIT, que la manera en que se disponen los elementos en el espacio constituye una de las capas esenciales de la arquitectura, unas veces más claramente legible y otras más difícil de descifrar, y ello convierte el intento de describirla y razonarla, que a continuación se intentará condesar para este nuestro caso, en un ejercicio estratégico.

Se ha partido del examen atento de los textos y dibujos publicados por el propio Ishigami, un material de gran valor conceptual y operativo que pone de manifiesto las bondades de divulgar entre un público específico, el mismo que pueda leer estas páginas, las ideas que sustentan una obra de arquitectura. Este trabajo nuestro ha optado en coherencia por empezar con la aportación de un análisis gráfico original: como se apuntaba, a través del dibujo razonado se obtienen pistas y se confirman intuiciones, se arroja un conocimiento sobre el método o el proceso que no es fácil desvelar por simple observación; se comprueba gráficamente lo que otros, incluido Ishigami como autor estudiado, deducen o, en sintonía con nuestro razonamiento proyectivo, podrán deducir en un futuro. Al presentar

Fig. 01. Generación del perímetro.



aquí exclusivamente dibujos originales de esta investigación,¹ se confía, bien en la memoria o en la curiosidad del lector para terminar de formar imágenes en la mente sobre lo que aquí se enuncia.²

Asumimos que comenzar así el análisis de una obra, dibujándola, conlleva ciertas renunciaciones, debido a que se descontextualiza el objeto de investigación, o al menos se posterga la atención al marco del contexto, igual que aceptamos que una investigación no puede nunca agotar el tema abordado. Puede también que el estudio de una obra que intente capturar con líneas la razón de la métrica sobre la que luego fluye el espacio arquitectónico, implique una reducción tal que sucede con el estudio de un poema desde la métrica de sus versos, plataforma sobre la que luego se desbordan los sentidos. La investigación, como la arquitectura, también este proyecto que estudiamos, se mueve entre constricciones que son el fundamento de su libertad.

El KAIT es un edificio de planta sensiblemente cuadrada, de aproximadamente dos mil metros cuadrados de superficie. Un plano de planta³ publicado por Ishigami desvela las claves de una matriz de orden subyacente que será la base de la aparente aleatoriedad de su estructura (fig. 01); una parrilla de paso 1x1.5 metros con 47 filas y 30 columnas y unas dimensiones totales de 47x45 metros.⁴ La operación de desdibujado de la matriz ortogonal arranca inicialmente desde la definición del perímetro de la caja, primera decisión de un proceso que establece un orden subyacente sencillo sobre el que se construye la complejidad a posteriori.

El perímetro del sólido capaz en planta no se ajusta en ninguno de sus cuatro lados a los ejes de la matriz, todos los cuadrantes del perímetro

1. Dibujos originales del autor del artículo.
2. Junya Ishigami + Associates. Kanagawa Institute of Technology Kait Workshop. *Divisare* [en línea]. 2014, Mayo 20. [Consulta: 02 abril 2020]. Disponible en : <https://divisare.com/projects/259825-junya-ishigami-associates-kanagawa-institute-of-technology-kait-workshop>.
3. ISHIGAMI, Junya. Kait workshop beam plan [dibujo]. En: ISHIGAMI, Junya. *Small Images*. Kyoto: LIXIL, 2008, p. 51. ISBN: 9784864803021.
4. Siéntase libre el lector de saltarse las descripciones más literales de los dibujos, que a la manera de Benoit Mandelbrot en *La geometría fractal de la naturaleza*, se consideran interesantes sólo para algunos. Mandelbrot de hecho recomienda dejarse llevar primero por el interés que despierten las ilustraciones.

son incompletos o irregulares. Existe así una deformación intencionada de la geometría de partida (podría haber sido perfectamente un cuadrado regular de 45x45 metros) que el arquitecto acota de forma específica permitiendo la reproducción precisa de su trazado. En el interior de este tramado comprimido entre dos planos, como en cualquier otro de una cierta extensión, se diluye cualquier relación centro-periferia. Dentro de “la particular fascinación de Ishigami por los dominios en expansión de una sola planta”⁵ el espacio es un fragmento de algo que podría continuar indefinidamente. El arquitecto opta por desdibujar tan solo levemente la figura del cuadrado, lo suficiente para que produzca una serie de anomalías en el borde, pero no lo suficiente para que el observador a simple vista perciba su irregularidad.

Se podría especular sobre el motivo de esta sutil deformación del prisma en planta (apenas seis grados en alguno de los ángulos) y relacionarla con otras ligeras variaciones similares que encontramos, por ejemplo, en el edificio para la Factoría Vitra de SANAA⁶ o en algunas otras arquitecturas donde se ensaya lo que *casí* es algo, *casí* redondo, *casí* cuadrado, o *casí* recto, como estrategia para desviarse de las certezas geométricas o alejarse de la norma. Se podría evocar la sabiduría clásica de la manipulación perspectiva de los templos griegos en la conformación de los elementos del perímetro, en aras de una perfección contemplativa que nacía de la impura verdad de la geometría, si bien, en nuestro ejemplo japonés, la falta de simetría, entre otros argumentos, nos aleja de la probable causa de esta deformación en el corte del tejido. La realidad es que, aun desconociendo el motivo, se trata de una de las numerosas operaciones de proyecto que recurre al soporte de la regularidad de la trama ortogonal para después diluirla, quizás una esforzada licencia, con un punto de gesto ruskiniano, o un alarde manierista; leve descuadre que estimule una excitación del visitante o usuario, sin que este llegue a percibir que ésta se acentuara por ese extraño desajuste, igual que nosotros desconocemos la posible razón verdadera del esfuerzo que sólo el dibujo hace evidente.

Este cerramiento leve, límite cristalino, concreto desde el afuera e imperceptible desde el adentro, se materializa como una finísima piel vidriada, “con esa cualidad que tiene el vidrio de reaccionar a nuestra posición relativa variando su aspecto según lo veamos transparente, translúcido u opaco, de poder estar o no estar a la vez”.⁷ A nivel perceptivo, el espacio queda verdaderamente definido por dos planos horizontales, el plano del suelo, en total continuidad interior-exterior y el plano del techo, la tapa de la caja, sombra, también tenue, que se debate entre flotar o pesar.

5. WORRALL, Julian. The Deep Field, Resolving a Japanese Constellation. En: GADANHO, Pedro, ed. *A Japanese Constellation*. [Catálogo de la exposición]. Nueva York: MoMA, 2016, pp. 245-250. ISBN: 9781633450097.

6. Vitra Factory Building. En: *Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa 2004-2008. El Croquis*. 2008, N° 139, p. 200. ISSN: 02125633.

7. PRAT, Jaume. El claro en el bosque 1_2. *arquitectura entre d'altres solucions* [en línea]. 2017, julio 24. [Consulta: 21-11-2019]. Disponible en: http://jaumeprat.com/el-claro-en-el-bosque-1_2/.

Las referencias que Ishigami hace en sus escritos a la búsqueda de una nueva universalidad⁸ resuenan con las premisas miesianas que aborda Detlef Mertins en sus escritos sobre el Crown Hall: “lo que hace que el espacio universal de Mies sea universal no es, después de todo, la cuadrícula, sino la singularidad de la gran sala, en gran parte no construida, una arquitectura que Mies describió como ‘casi nada’ [otro *casi*, pues], un vacío intercalado entre dos planos horizontales ininterrumpidos en los que puede suceder cualquier cosa, todo y nada. Su vacío relativo transforma la jaula de hierro de la racionalidad industrial en un dispositivo habilitador para formaciones sociales emergentes y eventos imprevistos.”⁹ La conjetura de Mertins estaría proclamando que la retícula de Mies acaba ensalzando la libertad de un escenario potencial que catalizara usos diversos. Nosotros quisiéramos subrayar además que la multiplicidad de reflejos posibles en los vidrios de los bordes, que abren o que cierran, enriquecen esta hermosa ambigüedad entre una caja que estaría a la vez, de nuevo como el templo griego, abierta y cerrada al paisaje.

Si escrutamos la relación entre la forma en que las cargas llegan al suelo de la estructura y su geometría, confirmaríamos, a través de diversos autores, incluido el propio Ishigami, que la constelación final de soportes que conforma el espacio de KAIT comenzó, en las fases iniciales de proyecto, siendo una malla ortogonal. Jaime Cervera y Mariano Vázquez hablan de una trama modulada (de 120 soportes con vigas de cuatro metros)¹⁰ sin llegar a profundizar en ella. Yasutaka Konishi, ingeniero calculista del proyecto, explica que de inicio propuso un sistema económico estándar,¹¹ sin definirlo con detalle.

En su libro *Small Images* Ishigami aclara que, en un principio, se imaginaba una trama uniforme de soportes en retícula de 4 metros, formando pórticos. Estos pilares, de platabanda, se disponían girados según distintos ángulos y parecerían sutilmente de mayor o menor dimensión según el punto de vista¹² produciendo ligeras fluctuaciones en un espacio, por otro lado, homogéneo, quizás un mecanismo de delicadas vacilaciones respecto a la pureza geométrica, como sucede finalmente con los bordes. Ishigami explica que incitado por su cliente, decidió abandonar esta trama uniforme de soportes en busca de flexibilidad, abstracción, y una pretendida ambigüedad “natural”, espacial al tiempo que conceptual: esta consecución de flexibilidad afecta tanto a las relaciones entre espacios adyacentes, como a las dimensiones de los distintos ámbitos o dominios del pabellón y la manera en la que unos espacios se relacionan con otros; la abstracción, que califica de “accesible”, es un mecanismo necesario para contrarrestar la concreción del mobiliario y la vegetación en macetas

8. ISHIGAMI, Junya. *Small Images*. Kyoto: LIXIL, 2008, p. 33. ISBN: 9784864803021.

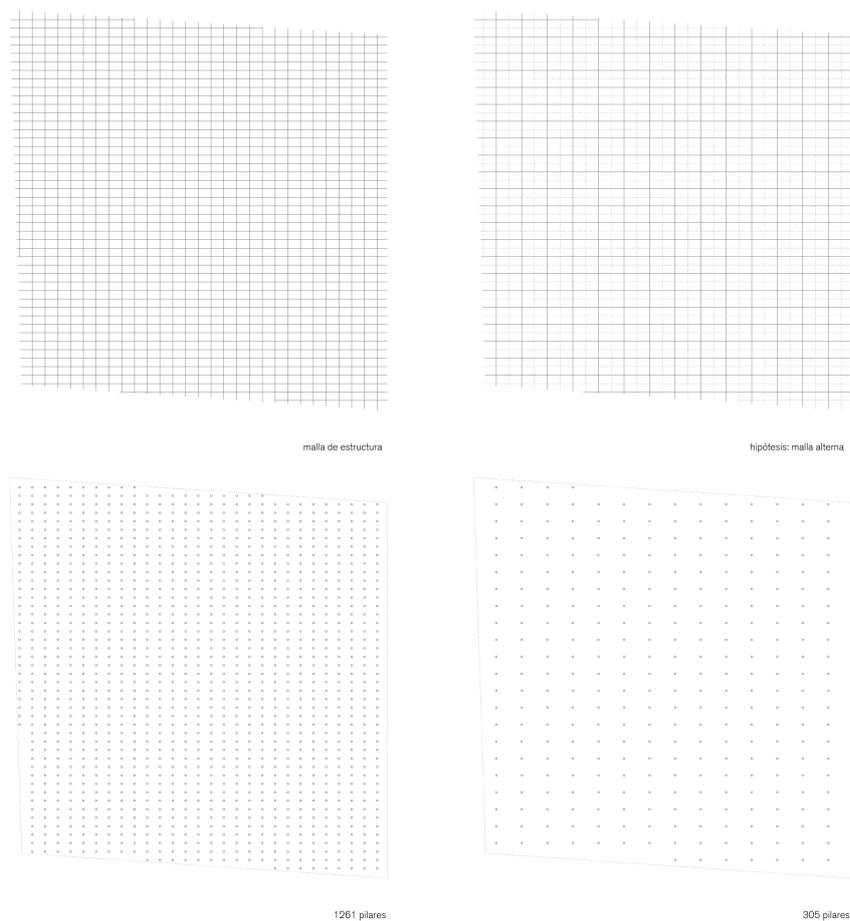
9. MERTINS, Detlef. Same difference. En *Modernity Unbound: Architecture Words 7*. London: AA publications, 2011, p. 253. ISBN: 9781902902890.

10. CERVERA, Jaime y VAZQUEZ, Mariano. Supersticiones digitales, Ishigami en cuestión. En: *Arquitectura Viva* 2009, n°126, p. 23. ISSN: 02141256.

11. KONISHI, Yasutaka. Kanagawa Institute of Technology KAIT Workshop. En: *Idea of Emerging Structural Designers. The Japan Architect*. 2014, Autumn, ja95, p. 30. ISSN: 13426478.

12. ISHIGAMI. *Small Images*. p. 33.

Fig. 02. Hipótesis: generación espacial por mallas estructurales regulares.



que configuran el uso de la planta y que se confía a la idea de no ocultar, literalmente, *casí* nada, considerando todos los elementos constructivos de la forma más equivalente posible (otra vez como Mies).

Resulta en efecto difícil identificar el número de espacios distintos que hay, o su propósito concreto, también de qué manera y en qué medida se funden unos con otros, dónde empiezan o terminan, en este “continuo de espacios vagamente específicos”¹³ con fronteras ambiguas. Ishigami persigue definir un edificio en el que no sea posible decir si existen o no reglas. Esta deliberada ambigüedad se enfatiza hasta el punto de pretender que no sea posible descifrar si las razones que determinan las decisiones de proyecto son de carácter estructural, funcional o de diseño.

En un análisis inverso del proyecto, partiendo del dato conocido de la malla estructural de 1x1,5 (que finalmente se traduce en un emparrillado bidireccional de vigas de pletina metálica), se comprueba gráficamente (fig. 02) que el número de pilares, si se colocaran todos a razón de uno por módulo completando la malla, sería 1261 y que, sin embargo, si se colocan en módulos alternos, uno sí, uno no, el número de pilares es 305, que son exactamente los que presenta en su configuración final. Sería demasiada casualidad que esta coincidencia no fuera un dato de partida del proyecto,

13. ISHIGAMI. *Small Images*, p. 34.

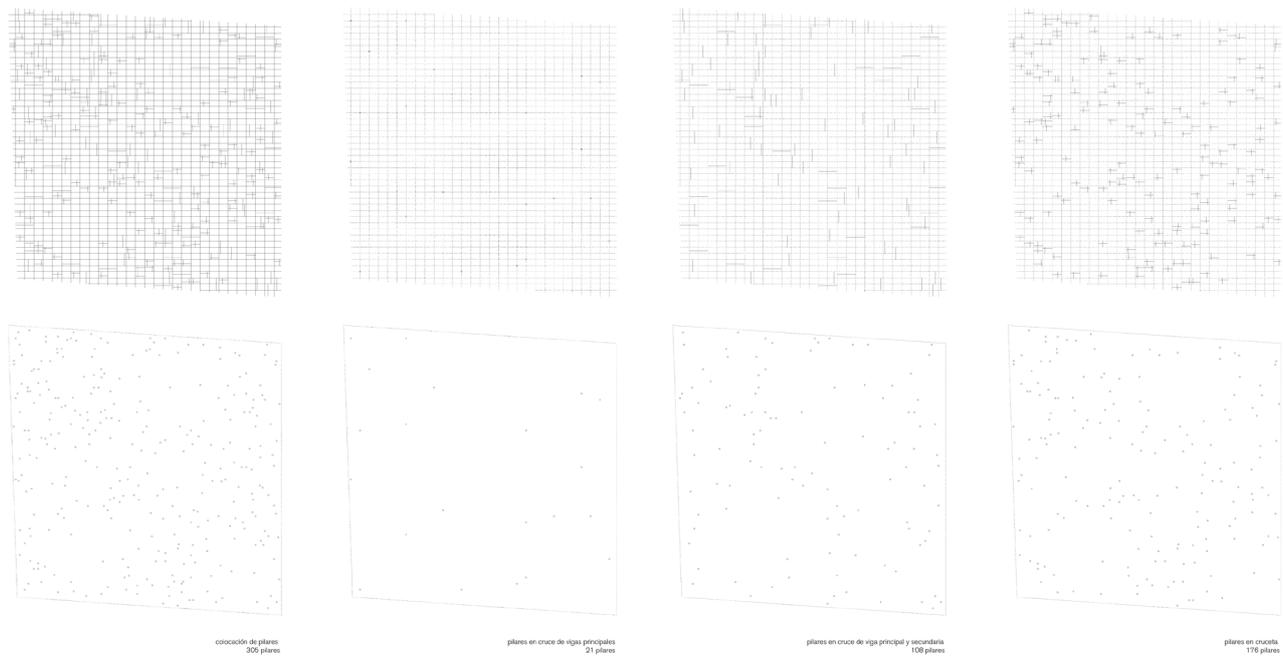


Fig. 03. Ubicación de la estructura respecto a la malla.

este trabajo nuestro se asienta en esta premisa: el número de soportes viene determinado por la retícula ortogonal subyacente.

En una reciente exposición sobre la obra de Ishigami en París¹⁴ se exhibía en gran formato un dibujo original del proceso de proyecto, en el que grafiados a mano sobre una base impresa que representa la retícula de cubierta, se estudian distintas variaciones en la configuración aleatoria de pilares indicando desplazamientos y modificaciones. Tanto el trabajo en planta en base a esa retícula como el hecho de que ésta se termine materializando en las vigas de cubierta parecen soportar la tesis de que los 305 soportes pertenecieran en algún momento a ella, o sean una consecuencia derivada de su geometría.

Una vez *reordenados*, los 305 soportes tienen una relación no jerárquica con la estructura que soportan, su posición es relativamente independiente de la trama de cubierta (fig. 03). Unas veces, las menos, la posición de los soportes coincide en proyección vertical con las vigas principales del entramado en el cruce de sus dos direcciones, otras coinciden únicamente en una dirección y en la mayoría de casos, los soportes caen fuera de la parrilla y apoyan en unas crucetas o vigas secundarias que a modo de capitel transfieren los esfuerzos a la estructura principal.

El dibujo de forma aislada de estas tres familias de soportes deja de nuevo intuir esta negación sistemática del orden sencillo de la malla estructural que es también su estructura subyacente. En este laminado de las cosas, otra capa que se superpone al entramado de cubierta es el material de cubrición, permeable a la luz en algunas zonas y opaco en otras. Las zonas de paso de luz, en total transparencia, configuran unos lucernarios lineales (fig. 04) que recorren la planta de manera

14. ISHIGAMI, Junya. [dibujo original]. En : *Freeing Architecture*, Exposición en la Foundation Cartier pour l'art contemporain. Paris: 2018.

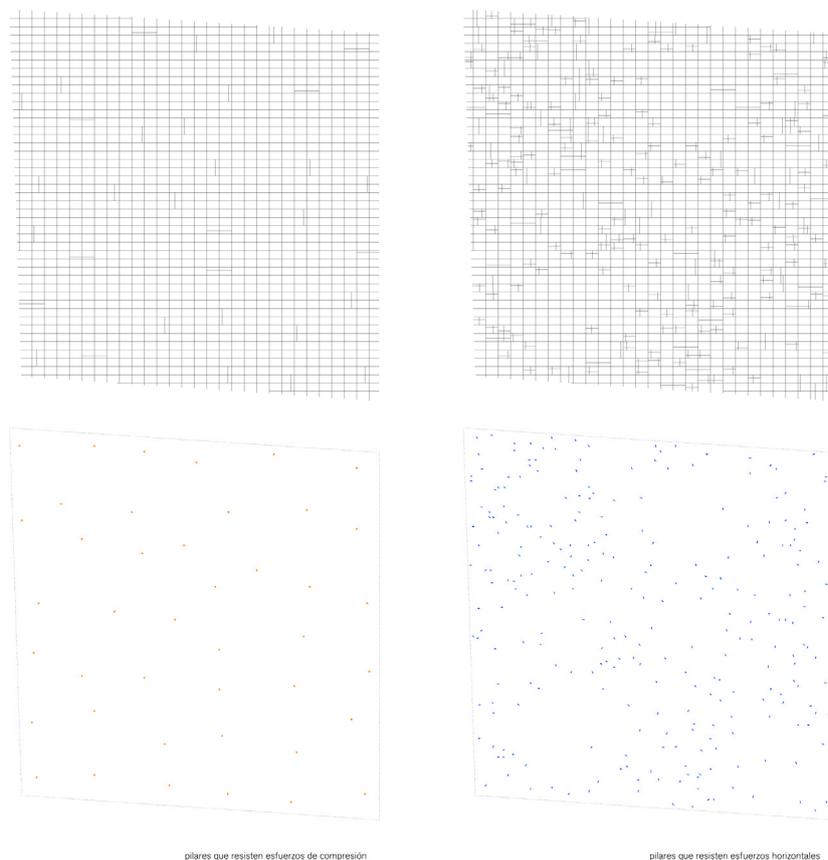
Fig. 04. Lucernarios.



unidireccional siguiendo un peculiar ritmo sobre la parrilla que expresado en códigos binarios podría escribirse de este modo, 1 0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 1... hasta alcanzar al total de 14 lucernarios (exactamente el mismo número que si se hubieran dispuesto con una pauta más regular sobre la matriz, 1 0 0 1 0 0 1 0 0 1 0 0...) Nos encontraríamos así por tercera vez con una situación que numéricamente valida la conjetura de partida que defiende como semilla de proyecto una situación de orden más sencillo y que intencionadamente se desdibuja hasta no dejar apenas rastro.

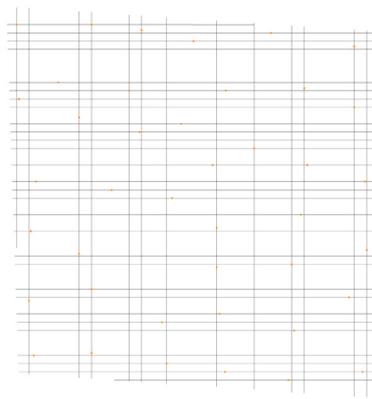
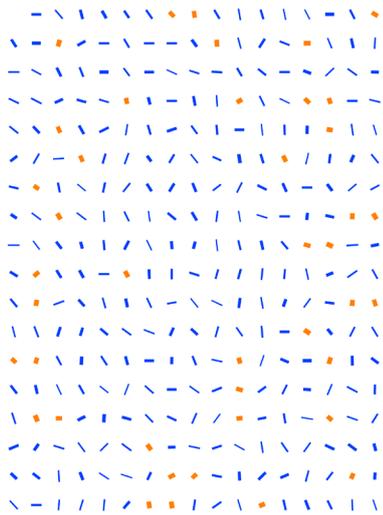
Al límite difuso de los distintos espacios entre los soportes con su respectiva porción adyacente, se superpone el límite poroso de una sombra entrecortada, que deja algunos apoyos de la estructura en iluminación y otros en sombra, y nos hace conscientes del arriba. Sería ésta una nueva capa de complejidad por simple confrontación de dos sistemas no coherentes cuyo resultado es imposible de predecir. Aquel vacío de Mies se ha convertido en un universo no isótropo de matices y fluctuaciones, otra forma renovada de seguir siendo un “dispositivo habilitador para formaciones sociales emergentes y eventos imprevistos”, un escenario disponible para un enjambre de relaciones, un tablero sobre el que cada día configurar relaciones nuevas, en torno a unos grados de libertad y ciertos vínculos, damero en el que las casillas solo aparecen insinuadas en el techo, o en la presencia vertical de los filamentos de soporte, acontecimientos entre medios de esas plantas en macetas, de esos muebles cuya iconicidad fragmentada y de cierta convencionalidad enfatiza más el efecto de flexibilidad de estas constelaciones.

Fig. 05. Tipos de pilares. pilares escalados
x1.5

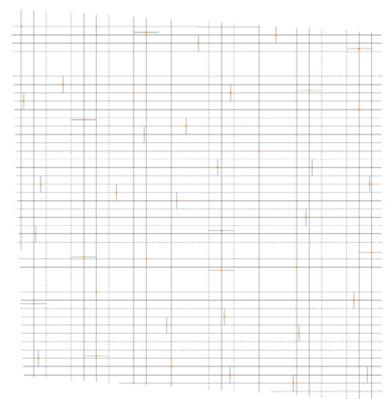


En el artículo que sobre la estructura de KAIT el referido calculista Konishi publica en el número 95 de la revista *JA (The Japan Architect)*¹⁵ éste explica, junto con varios diagramas ilustrativos, que los pilares del edificio se clasifican en dos tipos de comportamiento estructural diferenciado (fig. 05): existen 42 soportes que resisten esfuerzos de compresión y 263 que resisten esfuerzos horizontales de forma conjunta, sumando su escueto pero multiplicado comportamiento como “mini” paredes de arriostamiento. Si nos concentramos en los 42 pilares que trabajan a compresión, es decir, los que soportan las cargas verticales de la cubierta, vemos que coinciden todos ellos en proyección de viga principal y que están repartidos por la planta de una manera sensiblemente uniforme. Una vez más se constataría que el arquitecto renuncia al orden reticular, aunque en esta ocasión resulta difícil deducir cuál es la relación del número 42 con el patrón preestablecido de la malla (42 no es un número cuadrado, ni tampoco divisor de 305, los soportes totales del proyecto). Quizá en esta ocasión podríamos suponer que el número de soportes a compresión viene determinado por el cálculo, a base de restringir la sección máxima de acero que el arquitecto estaba dispuesto a considerar como válida. Se han ensayado en nuestros dibujos distintas formas de identificar el diálogo entre estos 42 pilares a compresión, cuyas luces varían entre 4,5 y 10,5 metros en una separación media de 8 metros, y la totalidad de la planta: en relación con la parrilla estructural de cubierta (fig. 06), en relación con la existencia o no de crujeías paralelas mediante

15. KONISHI. *ja*95, p. 30.



vigas que reciben pilares a compresión

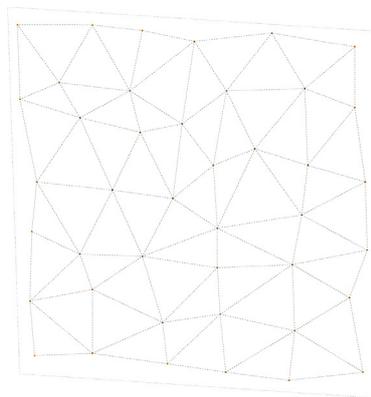


entramado para pilares de compresión

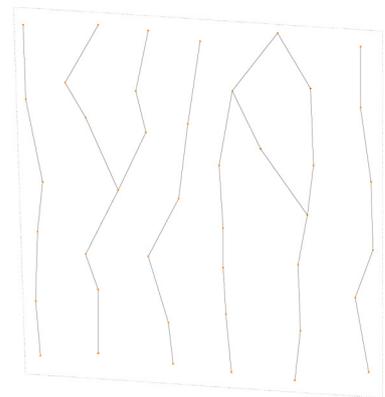
Fig. 06 (derecha arriba). Pilares a compresión. pilares escalados x1.5.

Fig. 07 (derecha debajo). Hipótesis de pórticos. pilares escalados x1.5.

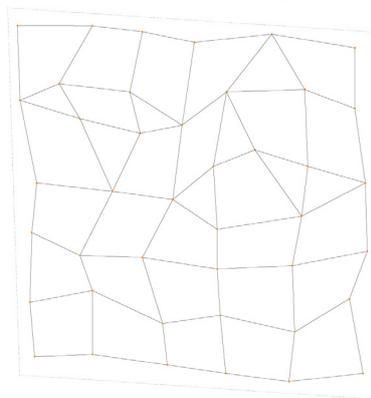
Fig. 08 (arriba). Catálogo de pilares.



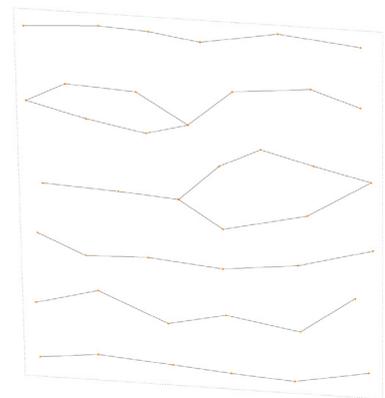
triangulación de Delaunay



hipótesis: pórticos verticales

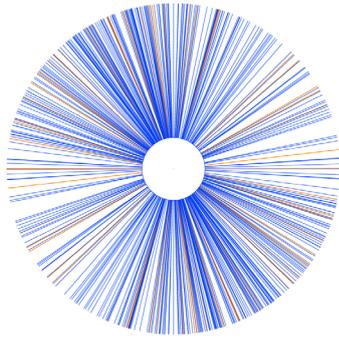


hipótesis: pórticos bidireccionales

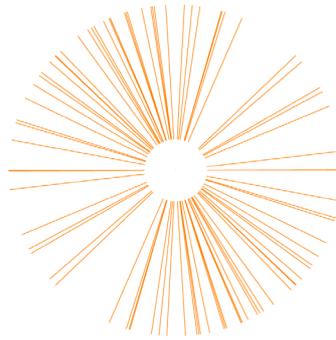


hipótesis: pórticos horizontales

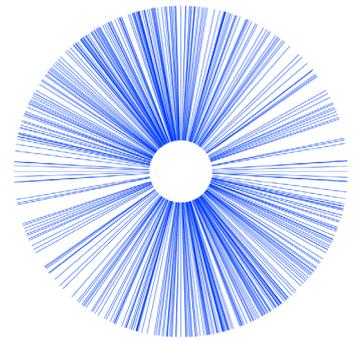
unos hipotéticos pórticos lineales, y en relación con la triangulación de sus posiciones (fig. 07). Hemos postulado gráficamente una triangulación que verifica la condición de Delaunay, es decir, que, dado un conjunto de puntos, es la triangulación más “regular” posible, al preferirse siempre la menor diagonal de las posibles. El contraste entre las distancias mayores o menores a la distancia media explica visualmente lo equilibrado del desorden. Líneas cortas y largas se reparten por la planta sin que sea posible distinguir zonas de mayor concentración de unas frente a otras o un patrón claro de comportamiento, ya sea concatenadas, aisladas, verticales u horizontales.



direcciones cubiertas por los pilares



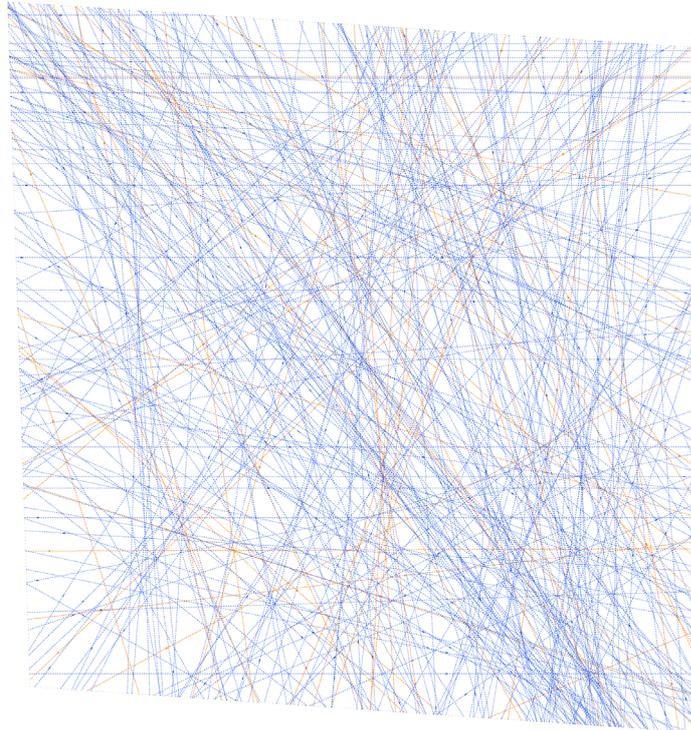
direcciones cubiertas por los pilares comprimidos



direcciones cubiertas por los pilares traccionados

Fig. 09. Direcciones cubiertas por los pilares.

Fig. 10. Giro de pilares.



Considerando de nuevo los 305 pilares en su conjunto, otras cuestiones significativas en la caracterización del espacio que construyen son su tamaño y orientación. Hemos reproducido el muy publicado catálogo de pilares (fig. 08) que permite comprobar que prácticamente todos los soportes tienen distinto tamaño (solo algunos se repiten y pocas veces). Al resaltar en distinto color los que trabajan a compresión distinguimos claramente que éstos son los menos esbeltos. En el intervalo de 60x80 y 60x90mm estos pilares de compresión (en naranja), con una proporción más de tubo que de pletina, son capaces de superar las limitaciones por pandeo y pasan desapercibidos en el mar de pletinas que soportan los esfuerzos horizontales y que son más alargadas cuanto más estrechas. Al despojar este cuadro de pilares de la información específica queda a nuestra interpretación un dibujo de carácter mucho más abstracto que enuncia el valor del efecto del giro de cada soporte en su entorno inmediato y al que volveremos más adelante. Podría decirse que este juego de diferencia y repetición es una manera, a la gótica, de hacer dibujos, verticales y esbeltos, de la lógica de las cargas.

Una carta radial de los giros de todos los soportes (fig. 09) nos da una idea cuantitativa de esta diversidad, que solo en su expresión localizada, manifestando la posición relativa de unos soportes respecto a otros, cobra algo de significado espacial (fig. 10). En cualquier caso es ésta una representación confusa de la realidad del pabellón cuya complejidad no se manifiesta nunca a este nivel.

Nos queda por afrontar otro punto sobre el proceso de configuración del espacio, que tiene que ver con el uso de la tecnología, el poder computacional y una particular relación entre procesos analógicos y sensoriales con otros digitales y abstractos. Atendamos pues al papel de la computación en la estructura. Es sabido que establecidas las premisas de partida dos ingenieros colaboran con Ishigami proporcionándole el software necesario para tener libertad de movimiento en la disposición de los pilares, uno para calcular, otro para visualizar. Konishi prepara un modelo que reevalúa en tiempo real el comportamiento global de la estructura según se desplaza la posición de los soportes sin perder el estado de equilibrio. Tomonaga Tokuyama, desde la creación audiovisual, desarrolla una aplicación que permite visualizar su espacialidad, mediante la vista interior desde un punto concreto, y permite también aproximar el entendimiento de esta espacialidad al del dibujo de planta mediante la magnificación de los soportes. El objetivo de este plug-in es que se pueda leer al tiempo la totalidad de la planta, pero también apreciar los efectos locales de giro y posición relativa de cada uno de los soportes.¹⁶ A la vez, Ishigami realiza un sinfín de maquetas y ensaya la posición relativa de soportes inundando su oficina de prototipos a escala 1/1. En el aludido texto de su libro *Small Images*, describe cómo el proceso de proyecto se produjo por iteración pasando del trabajo en maqueta física a la imagen de maqueta y de ahí al plano de planta dibujado en ordenador, y vuelta a empezar. Estas iteraciones permitían examinar y reevaluar, entre otros aspectos, la forma en que los espacios se concentran y dispersan, la dirección a la que miran y cómo se abren, las posibilidades de distintos tipos identificables de espacios o la naturaleza del orden, o desorden, construido.¹⁷

Se colige por lo tanto que este proyecto *digital*, en esta relativa medida en que admitiría tal calificativo, recurre a la computación como herramienta, y ello le facilita manejar gran cantidad de información, organizarla y clasificarla sin esfuerzo, pero no tanto la utiliza como idea generadora. Sí que es plausible sostener que un proyecto así ha de ser *digital*, de esta manera, o difícilmente lo sería: la misma definición del proyecto realizada de forma exclusivamente analógica, aunque posible¹⁸, hubiera supuesto un esfuerzo titánico que la computación resuelve sin problema. Estas herramientas digitales, en cuanto apoyos del proceso, como una revisión un siglo después de aquellas cuerdas, sacos y espejos de un Gaudí, permiten anticipar con más agilidad el potencial de una idea, de una solución constructiva, de una intención espacial. La simple

16. Todas las figuras que representan la planta completa del pabellón en este artículo tienen los soportes magnificados una vez y media (x1.5).

17. ISHIGAMI. *Small Images*, p. 39.

18. En alguna ocasión se pregunta sin embargo Ishigami de qué sirve el poder computacional si no tiene consecuencias formales.

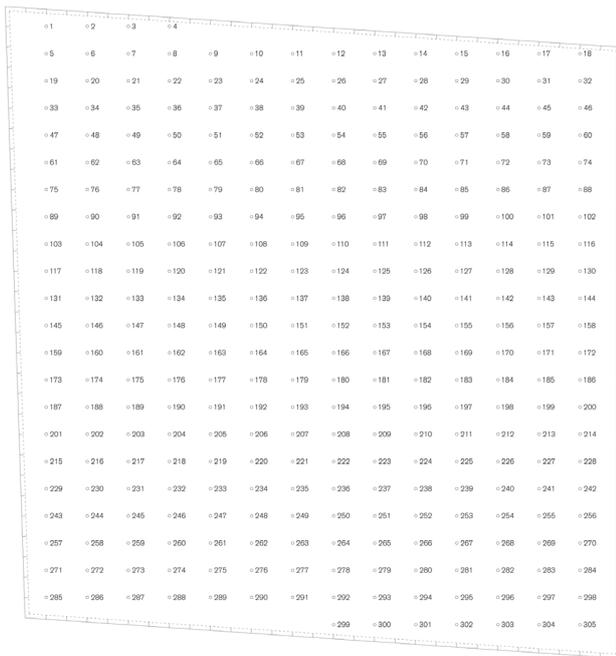


Fig. 11. Numeración de pilares en malla regular.

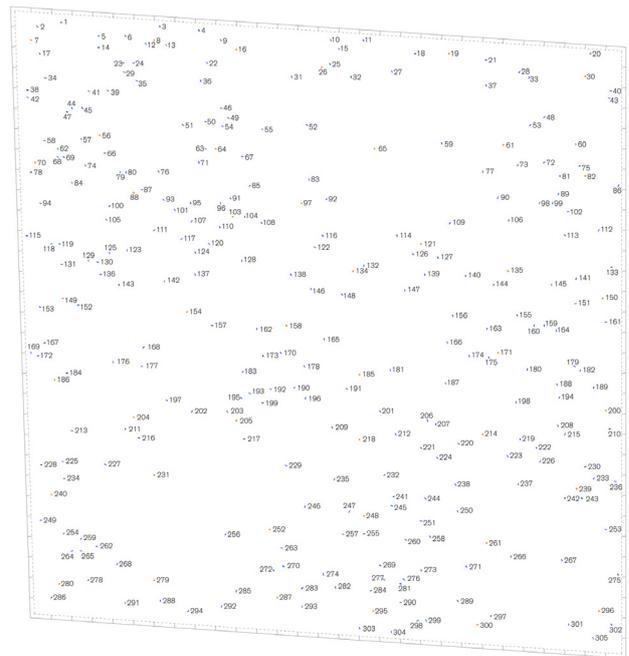


Fig. 12. Numeración de pilares Kait. pilares escalados x1.5.

tarea, por ejemplo, de numerar los 305 pilares (figs. 11 y 12), el cómo distinguir en este mar de puntos las diferencias entre coordenadas X e Y de cada elemento requiere ya de este apoyo digital. El software paramétrico (Grasshopper) permite fácilmente relacionar listas, otra manera de dibujar relaciones, que se testean aquí en busca de nuevas claves (figs. 13 y 14).

KAIT es un sistema con un paradójico comportamiento de dinámica no lineal, pero con una raíz determinista que necesita gran cantidad de información para ser definido. Es decir, es un sistema altamente complejo cuya percepción espacial es sin embargo clara y unitaria. No es su espacio lo que no comprendemos a primera vista, es su formulación o especificidad lo que se escapa a nuestro entendimiento perceptivo. En realidad, la complejidad no está en la sección, que es simplemente una extrusión pura de la configuración en planta.

La combinación de todas las cuestiones que se han abordado por separado sobre los pilares (profusión, posición, dimensión, giro) tiene consecuencias espaciales que de forma equilibrada fluctúan entre lo local y lo global y que Ishigami explica de forma explícita y también conceptual. El arquitecto propone la consideración de la escala como un aspecto clave para la construcción de un tipo nuevo de arquitectura. El suyo es efectivamente un edificio “planeado como si fuera un bosque”. Ishigami estudia exhaustivamente las disposiciones de los árboles en el conjunto boscoso para ser capaz de reproducir el carácter espacial de éste y no tanto el bosque mismo, señalando esa diatriba que otros que acudieron a la misma metonimia ya nos habían hecho plantearnos, la de si es o no posible reproducir desde el tamaño confinado del edificio las condiciones de densidad en los soportes o en la nube de las copas de ramas y hojas, o asimismo las de isotropía de conjunto pero singularidad de cada elemento, figuraciones que a una escala mayor, la del paisaje,

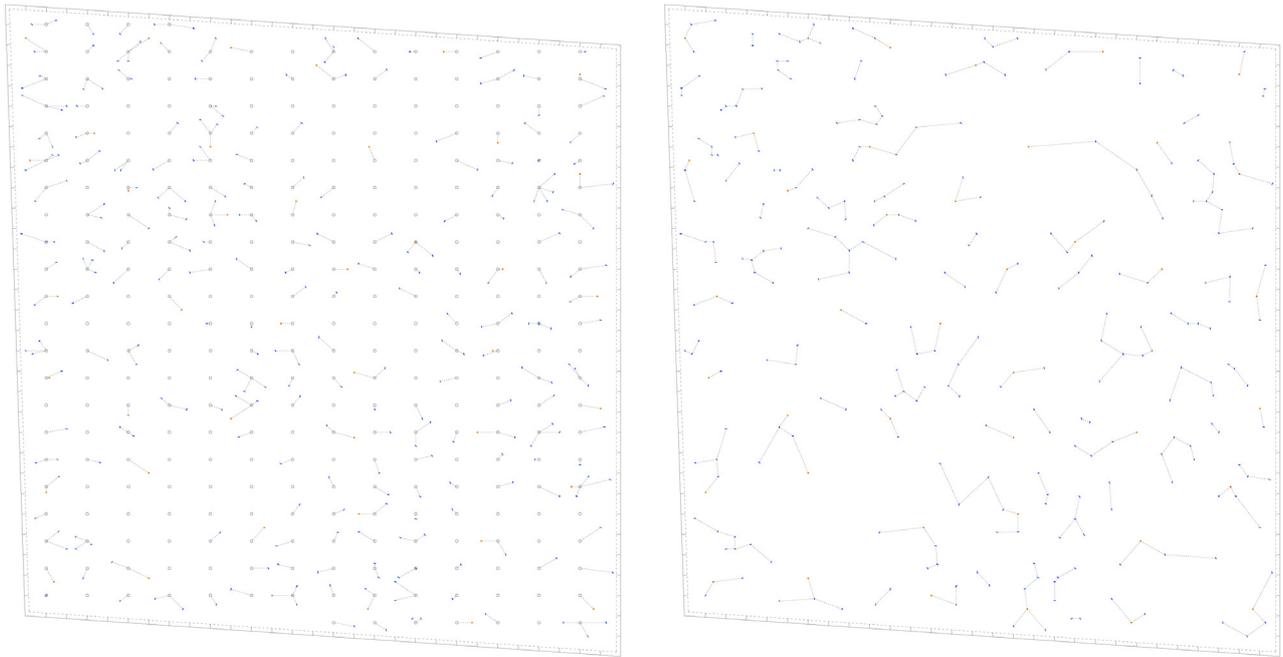


Fig. 13. Conexión con pilar más cercano en malla regular.

Fig. 14. Conexión con pilar más cercano dentro de la ordenación.

caracterizan al bosque como si pudiera sincoparse a éste en una suerte de algoritmo que se encapsulara además en un recinto delimitado y como si fuera viable hacerlo abstrayendo sus formas orgánicas en elementos horizontales y verticales.

A raíz de la exposición en el MoMA de Nueva York en 2016, con el título “A Japanese Constellation”, Julian Worrall escribió un artículo para el catálogo en el que analiza la arquitectura de Toyo Ito y sus discípulos en base a cuatro conceptos interrelacionados: naturaleza, condición pública, ligereza y abstracción.¹⁹ Resulta interesante su diferente interpretación del concepto de naturaleza en la obra de Ito, Sejima, Nishizawa, Fujimoto, Hirata, e Ishigami. Según Worrall, Ito concibe la naturaleza en términos de presencia material y dinámica de los esfuerzos estructurales, que denomina “realidad”; en Fujimoto, Worrall sostiene que la naturaleza no se concibe en términos de substancia sino de patrones y de arquetipos como la cueva, la montaña, el árbol, metáforas naturales que contienen capacidad espacial y arquitectónica, mientras que el trabajo de Hirata tiende hacia “lo orgánico” como principio de desarrollos generativos. Conforme a la interpretación del profesor australiano, con SANAA el concepto de naturaleza se entrelaza con las ideas de medio ambiente y paisaje, no tanto en sentido ecológico como en su potencial como espacio público de encuentro y relación. En el caso de Ishigami, Worrall propone interpretar su aproximación a la naturaleza “no tanto en el sentido metafórico espacial o de principio generativo sino como un horizonte de posibilidad radical, cuyo potencial latente para la magia y la sorpresa está velado por la convención y el hábito”, es decir, Ishigami propone trasladar una idea excepcional de naturaleza, algo que vaya más allá de una simple emulación o domesticación sino que, en el límite, propone pensar el edificio como

19. WORRALL, Julian. The Deep Field.

si fuera naturaleza. En el proyecto de KAIT, coincidimos en entender el bosque no en el sentido de metáfora formal, pero sí en cuanto transposición de las lógicas de su estructura formal y espacial: heterogeneidad y semejanza, relación copa/tronco/densidad, posición relativa, multidireccionalidad, dispersión, expansión o extensión indefinida. Quizá sea una cuestión de escala, como el arquitecto manifiesta ya desde el título de su libro, *Another Scale of Architecture*,²⁰ y sí es seguro una cuestión de percepción. Existe un orden que no necesita ser comprensible para quien habita el espacio, como quien recorre un bosque no necesita entender por qué un árbol está donde está, ni cómo llegó hasta ahí: aquí es donde la referencia del bosque, y su lógica no predeterminada, cobra pleno sentido.

En relación a la cuestión de la escala, el crítico Taro Igarashi²¹ propone la noción de “espacio relativo” que hasta cierto punto trasciende la de posición relativa y que tiene que ver con el entendimiento del espacio por parte del observador, siempre igual y siempre diferente, como en el bosque. Según a qué escala se entiendan las cosas nuestro entendimiento y percepción varían. A escala global el edificio es una caja de vidrio, a escala local es un espacio sin límite. En un enfoque global el giro de los pilares en platabanda no significa nada, mientras que a una escala local sí, pues se genera una ambigua sensación perspectiva: en función de los distintos giros, los soportes se perciben frontalmente o en escorzo, y por tanto un elemento próximo puede llegar a verse más reducido que otro que se encuentre más lejano.

Hemos de aludir ya al programa, al que no habíamos conferido todavía nuestra atención. El uso libre, no compartimentado, fluido que la función a la que el edificio se destina contribuye a fomentar, da un sentido añadido a esta experimentación que venimos glosando. Pareciera que Ishigami conoce bien a los alumnos, los usuarios del edificio. El espacio se “percibe”²² desordenado, es su condición parecerlo; los muebles se pueden mover, nada está fuera de sitio porque su sitio es cualquiera. El espacio se reordena con el uso, un orden espacial emergente similar al que surge en otros sistemas abiertos como lo fuera el de la playa; en palabras de Stan Allen, una condición de campo que facilita el cambio, el accidente y la improvisación.²³

Ishigami explica, y así lo asemeja en sus croquis iniciales, las configuraciones de pilares de KAIT a “constelaciones” con capacidad de construir

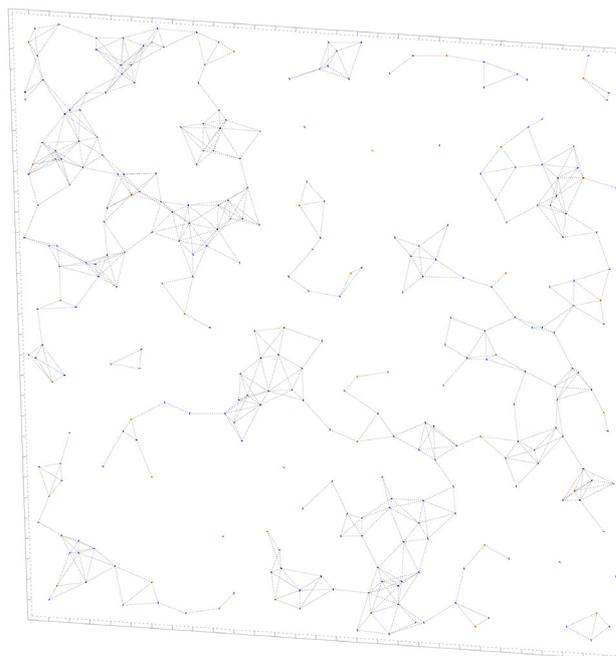
20. ISHIGAMI, Junya. *Another Scale of Architecture*. Kyoto: Seingensha, 2010. ISBN: 9784861522840.

21. IGARASHI, Taro. A few things I know about Junya Ishigami. En: ISHIGAMI, Junya. *Another Scale of Architecture*. Kyoto: Seingensha, 2010, pp. 270-289. ISBN: 9784861522840.

22. Interesa recordar la diferencia entre la idea de orden como cantidad de información necesaria para describir un sistema, y legibilidad de orden. A mayor legibilidad, menor cantidad de información necesaria, es decir, el espacio se entiende más ordenado cuanto más sencillo (acaso menor) es el orden que lo define (la cuadrícula).

23. ALLEN, Stan. From Objects to Field: Field conditions in Architecture and Urbanism. *Points and lines: Diagrams and Projects for the city*. Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999, pp. 90-103. ISBN: 9781568981550. [Citado en WORRALL, J. The Deep Field.]

Fig. 15. constelaciones de pilares separados un máximo de 3m.



el espacio exclusivamente desde la densidad (fig. 15). Pensemos que las constelaciones son agrupaciones que llegan a ser *algo más* que una simple colección de puntos, existe una relación intrínseca entre ellos adquiriendo un significado como conjunto, siendo reconocibles, y por tanto enunciables. Podríamos pues entender que al orden complejo se superpone otro conceptual similar al de un diagrama, no reconocible quizá por el ojo ajeno, pero sí por el arquitecto que los define, que los identifica.

Una de las ideas más interesantes sugeridas por los críticos, que Pau Orellana ha dado en categorizar como “poética de la desaparición”,²⁴ refuerza la tesis espacial del proyecto introduciendo la paradoja de cómo un elemento estructural, un soporte, en su expresión más concentrada e intensa, genera una situación espacial que no es habitual y sin embargo no reconocemos como del todo ajena. Orellana sostiene que, en esta configuración alternativa a lo construido, desaparece el elemento como tal y se convierte en espacio, paisaje y contexto. El ingeniero Alejandro Bernabeu, defensor de la consideración conjunta de la necesaria y fundamental función resistente de la estructura con su inevitable presencia física y las implicaciones que ésta conlleva, propone en su artículo “*La estructura alterada*”²⁵ la desaparición de la estructura como posible estrategia de proyecto: “Estas configuraciones o sistemas estructurales alterados no resultan en modo alguno evidentes al espectador, quien, al no comprender su funcionamiento deja de percibir claramente los elementos estructurales como tales, haciendo que en cierto sentido desaparezcan”.

24. CORNELLANA, Pau. *Poética de la desaparición: Junya Ishigami* [en línea]. UPCommons. Universidad Politécnica de Cataluña, 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/82515>

25. BERNABEU LARENA, Alejandro. La estructura alterada. *Tectónica* 2013, nº40, pp 4-12. ISSN: 1136-0062. [Extracto de su tesis doctoral. 2007. *Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea: El trabajo de Cecil Balmond.*]

Cabría proponer una paradójica similitud entre la intensificación de un elemento arquitectónico y su desaparición fenomenológica; la radicalidad de un espacio en el que no existe un solo muro, y en el que el elevado número de pilares en cierto modo acentúa la idea de disolución de la estructura, como si ésta desapareciera por su omnipresencialidad. El espacio sin muros, la absoluta falta de elemento lineal de partición alguno, acaso sea lo más sorprendente de este proyecto de un solo cuarto. El límite primero, vertical, desaparece en transparencia, no hay final, el espacio en continuidad no se interrumpe ni termina.

Una de las conclusiones de nuestra investigación está, así, vinculada a la noción de infinito y a su íntima relación con la paradoja como reconocimiento de aquello que sólo en apariencia es una contradicción;²⁶ la mente comprende lo que nunca ha experimentado: el infinito mismo. La acepción común de infinito alude a “sin fin, sin límites”; en matemáticas su definición es sutilmente diferente: lo infinito es lo “no finito”,²⁷ es decir, lo no contable. La poética de la paradoja matemática es afín a la paradoja espacial: en nuestro caso concreto de estudio, un número de elementos finito es capaz de convocar la infinitud. Evocada así la infinitud de forma poética, los matemáticos vendrían a recordarnos que “las ideas de finitud e infinitud pueden aplicarse solamente a objetos que de alguna manera exhiban cantidad y multiplicidad”,²⁸ igual que nos explicarían que “la idea de infinitud depende de la unidad de medida que se tome para considerar una multiplicidad”.²⁹ Todo ello reforzaría, en nuestra opinión, la tesis de Ishigami. De esta manera nos acercamos al pensamiento proyectual de Ishigami, y su traducción en el espacio arquitectónico de las ideas de orden que provienen de otros campos del conocimiento, entendiendo el método como proceso abierto; los soportes de KAIT son un número contable, especialmente con la ayuda de la computación; en la percepción del visitante son sin embargo una cantidad incontable y no sólo porque son muchos, sino porque su disposición no permite racionalizar el cómputo, así tantas filas o tantas columnas.

Si volvemos a la mención de las múltiples lecturas que tiene una obra de arquitectura y más concretamente un edificio, todas valiosas en el afán de su comprensión, debemos reconocer la posibilidad de encontrar su validez en el contexto histórico, geográfico, cultural, social, político. Nuestra investigación, que este artículo resume, propone como alternativa revisar el “cómo”, es decir, el conjunto de protocolos de orden, que aquí con apariencia de desorden, organiza los elementos para que formen un todo, una unidad de significado y una unidad conceptual. Si la matemática es un recurso de nuestra inteligencia abstracta, una red artificial que nuestra mente superpone al medio y nos permite medirlo o comprenderlo, llegando incluso a postularlo en ciertas leyes, lo mismo que las

26. BOLAZANO, Bernhard. *Las paradojas del infinito*. Mexico: UNAM, 2005, p. 11. ISBN: 9683618871. [Edición original en alemán, 1851].

27. KASNER, Edward y NEWMAN, James. *Matemáticas e imaginación*. Mexico: Consejo Nacional para la cultura y las artes y Librería SA de CV, 2007, p. 44. ISBN: 9789685374200. [Primera edición en inglés, 1940].

28.

29. KASNER y NEWMAN. *Matemáticas e imaginación*, p. 16

constelaciones no son líneas físicas, reales, sino dibujos mentales que nos sirve para conocer, y crear al mismo tiempo, el universo, en este proyecto la matemática sería el vehículo para poder construirlo con rigor, esto es, el modo que nos permite construir este *desorden riguroso*. Con su particular metafísica, Borges alcanzó a trenzar la narración creativa con la capacidad de razonamiento abstracto y estructuración lógica de la matemática.³⁰ La comparación de Borges y la matemática no es en la forma, es en la estructura como el soporte de un particular tipo de orden. Recordemos de hecho aquella lectura que el mismo Borges hacía de Italo Calvino al describir “la literatura como un mundo construido y gobernado por el intelecto”.³¹ Si ello no nos hiciera ruborizarnos por el atrevimiento de unirnos en el mismo párrafo, podríamos evidenciar que es plausible aquí subrayar nuestra hipótesis de una posible extrapolación al ámbito de la arquitectura de esto mismo que ellos declinaban para la literatura.

Un espacio tan extraordinariamente contemporáneo como KAIT que pudiera remitir a Borges y a Calvino, a la naturaleza del bosque o de la playa, a Mies y la universalidad, es, además de intelectualizable, emocionante. Y esta emoción convoca algunas categorías estéticas en torno a la arquitectura contemporánea, como la belleza implícita de ciertos procesos, analógicos como digitales, así como remite a su vez a otras que son atemporales en arquitectura, como la reflexión sobre el recinto y el borde, sobre la uniformidad irrigada de alteraciones que acaban por descomponerla. Las conexiones invisibles de la investigación ponen de manifiesto la vigencia del interés disciplinar, los temas de siempre renovados por la mirada desde el presente que continuamos proyectando: una mirada que no se agota, que lleva implícita la acción en el momento actual y propone aquí la posibilidad del rigor de lo inexacto.

Desde esta mirada, en la disposición de este proyecto que se ha ido desgranando, en la configuración de un recinto cuyos bordes sin embargo se diluyen, en la insinuación de un fragmento de universo que se acota al tiempo que se abre, en la intrigante ambigüedad de este *desorden riguroso*, en el suelo continuo y a la vez entrecortado donde el espacio fluye tanto como se pauta, y en la constelación de relaciones que flotan entre un plano de tierra y un cielo con la apariencia de ser sólo levemente sostenido, reconocemos una cosmogonía de preguntas y respuestas, objetividades y subjetividades, determinaciones e isotropías, sobre las que orbitan nuestras investigaciones como nuestros proyectos.

30. MARTINEZ, Guillermo. *Borges y la matemática*. Barcelona: Seix Barral, 2006. ISBN: 9789507315145.

31. BORGES, Jorge Luis. [prólogo] En: KASNER y NEWMAN. *Matemáticas e imaginación*.

Bibliografía

ALLEN, Stan. From Objects to Field: Field conditions in Architecture and Urbanism. *Points and lines: Diagrams and Projects for the city*. Nueva York: Princeton Architectural Press, 1999, pp. 90-103. ISBN: 9781568981550.

BERNABEU LARENA, Alejandro. La estructura alterada. *Tectónica* 2013, nº40, pp 4-12. ISSN: 1136-0062.

BOLAZANO, Bernhard. *Las paradojas del infinito*. Mexico: UNAM, 2005, p. 11. ISBN: 9683618871.

CERVERA, Jaime y VAZQUEZ, Mariano. Supersticiones digitales, Ishigami en cuestión. En: *Arquitectura Viva* 2009, nº126, p. 23. ISSN: 02141256.

CORNELLANA, Pau. *Poética de la desaparición: Junya Ishigami* [en línea]. UPCommons. Universidad Politécnica de Cataluña, 2015. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/82515>

ISHIGAMI, Junya. *Small Images*. Kyoto: LIXIL, 2008. ISBN: 9784864803021.

ISHIGAMI, Junya. *Another Scale of Architecture*. Kyoto: Seingensha, 2010. ISBN: 9784861522840.

IGARASHI, Taro. A few things I know about Junya Ishigami. En: ISHIGAMI, Junya. *Another Scale of Architecture*. Kyoto: Seingensha, 2010, pp. 270-289. ISBN: 9784861522840.

KASNER, Edward y NEWMAN, James. *Matemáticas e imaginación*. Mexico: Consejo Nacional para la cultura y las artes y Librería SA de CV, 2007, p. 44. ISBN: 9789685374200.

KONISHI, Yasutaka. Kanagawa Institute of Technology KAIT Workshop. En: *Idea of Emerging Structural Designers. The Japan Architect*. 2014, Autumn, ja95, p. 30. ISSN: 13426478.

MARTINEZ, Guillermo. *Borges y la matemática*. Barcelona: Seix Barral, 2006. ISBN: 9789507315145.

MERTINS, Detlef. Same difference. En *Modernity Unbound: Architecture Words 7*. London: AA publications, 2011, p. 253. ISBN: 9781902902890.

PRAT, Jaume. El claro en el bosque 1_2. *arquitectura entre d'altres solucions* [en línea]. 2017, julio 24. [Consulta: 21-11-2019]. Disponible en: http://jaumeprat.com/el-claro-en-el-bosque-1_2/.

Vitra Factory Building. En: *Kazuyo Sejima + Ryue Nishizawa 2004-2008. El Croquis*. 2008, Nº 139, p. 200. ISSN: 02125633.

WORRALL, Julian. The Deep Field, Resolving a Japanese Constellation. En: GADANHO, Pedro, ed. *A Japanese Constellation*. [Catálogo de la exposición]. Nueva York: MoMA, 2016, pp. 245-250. ISBN: 9781633450097.

*DIBUJOS ORIGINALES del autor del artículo: