

El entramado de madera del Upper Lawn Pavilion de Alison y Peter Smithson. Una interpretación moderna de técnicas tradicionales

Ana Rodríguez García

Alison y Peter Smithson (Reino Unido 1928-1993+1923-2003), miembros fundadores y significativos en Team X, inician su actividad profesional en un contexto internacional de posguerra y de revisión crítica del Movimiento Moderno. Durante los años cincuenta y sesenta desarrollan una parte significativa de su discurso teórico y obra, en diálogo con la tradición.

En este proceso, es fundamental Upper Lawn (1958-1962), su casa de fin de semana en el campo. Un pequeño pabellón, de madera, vidrio y aluminio, construido en gran medida por ellos mismos, en una casita rural medieval inglesa, un «cottage» del siglo XVIII con un recinto conformado por un muro de mampostería de piedra sobre el que se apoya (figura 1).

Conviven en igualdad y mostrando sus cualidades naturales, materiales industriales novedosos del momento junto a intencionadas preexistencias. Construcción moderna, construcción vernácula, y el diálogo entre ambas, que ha convertido Upper Lawn en uno de los iconos arquitectónicos de la segunda mitad del siglo XX, incluyéndose en 2011 en The National Heritage List for England (NHLE) del English Heritage (figura 2).

En la figura 1 Vista desde el borde de la carretera que muestra el antiguo muro exterior mantenido como cerramiento norte del enclave. Edificaciones afectadas por una Orden de Derribo cuando se compraron; no obstante, la calidad del hastial del extremo, sugería que en verdad pertenecía a la granja de Beckford. Cuando se vació la antigua chimenea, los

restos de al menos dos conflictos entre conducto de humos / cubierta de paja / viga de madera sugerían que hubo una granja en este lugar, al menos desde el siglo XV, fecha del granero; foto B. Richards. Pas-cua 1959».

La comunicación profundiza en la materialidad construida de esta obra y en la investigación de los Smithson, todavía poco tratada desde el punto de vista de la historia de la construcción, centrándose en la estructura del pabellón, una construcción ligera de entramado de madera de pino tipo «balloon frame» con modificaciones.



Figura 1
Upper lawn desde el borde de la carretera (Smithson y Smithson 1986)



Figura 2
Upper lawn desde el camino con el Citroen ID 19.PS en 1962 (Smithson 2001, 239)

Se plantea como método de investigación un análisis constructivo comparativo entre el proyecto de los Smithson y las soluciones anglosajonas de entramado tradicional de madera tipo box-frame, y tipo balloon-frame, a partir de la documentación de Upper Lawn (planos originales del proyecto, fotografías y textos de los autores) y bibliografía específica sobre construcción tradicional con madera en Gran Bretaña y Estados Unidos, recogida al final del texto en la lista de referencias.

Es continuación y complementaria del texto titulado «Tradición y nuevos materiales. Los Smithson en Upper Lawn 1958-1962, un pabellón experimental sobre una granja inglesa del siglo XVIII», publicado en las Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, celebrado en Santiago en 2011, en el que se explica detalladamente la concepción general del proyecto y la construcción de la casa, centrándose en esa ocasión en las operaciones que se realizan en el muro de mampostería de piedra que delimita el recinto y sobre el que se apoya la estructura ligera de entramado de madera.

Se recomienda su lectura previa para tener una visión completa. No obstante se reproducen algunas partes para facilitar la comprensión del presente texto en su lectura independiente.

Upper Lawn es en palabras de los Smithson

Una 'folly' que se implanta en los límites de los 'lawns' originales de la Folly de Beckford en Fonthill.

Aquí basta decir que es un pabellón en un recinto, tratado en superficie mitad con pavimento 'as found' y mitad con pradera; un pabellón en el que disfrutar de las estaciones; un pabellón solar y primitivo, cuya fina piel forma un espacio nuevo en contraposición a los gruesos muros norte de fábrica de los cottages originales y sus terrenos del siglo XVIII y anteriores (Smithson 2001, 238).

Pero todavía es una verdadera obra brutalista; es decir, los viejos muros, la madera, el acero inoxidable, la piel de aluminio, la madera de teca — todos los materiales — se han utilizado para que se pueda sentir su calidad (Smithson 2001, 77).

Es una casa experimental, y en sus propias palabras

Un edificio experimental donde poner a prueba algunos productos nuevos que aun no han sido permitidos por las autoridades de Londres.

Para descubrir lo que es vivir todo el año en Inglaterra en una casa con fachadas de vidrio al sur, este y oeste y un muro macizo en casi toda la fachada norte (además de una cubierta aislada), es decir: verificar la afirmación de que puede obtenerse calor casi todo el año y de que este puede compensar las pérdidas térmicas.

Variaciones sobre el tema umbral/ventana en este escenario medio edificio-medio ruina (Smithson y Smithson 1986).

UN BREVE RECORRIDO POR LAS TÉCNICAS DE MUROS DE ENTRAMADO DE MADERA EN GRAN BRETAÑA Y ESTADOS UNIDOS

Muros de entramado de madera en Gran Bretaña. Los sistemas cruck-frame y box-frame.

Según Ronald Brunskill, autoridad en arquitectura vernácula británica, hay tres tipos principales de construcción de muros con entramado de madera que han sido utilizados en Europa. El primitivo sistema de troncos horizontales, en los que los muros componen de madera maciza apilada, una encima de otra y unidas en las esquinas; el sistema «post and plank» consistente en pesados tabloncillos colocados entre pesados pies derechos; y el sistema de entramado de madera, en el que la estructura de madera se diferencia de las partes de cerramiento. Desde tiempos inmemoriales, no hay ejemplos de los dos primeros en Gran Bretaña, solo de entramado, construido casi in-

variamente con madera. Son prácticamente inexistentes los ejemplos de construcción vernácula en los que se haya utilizado hierro.

La construcción de entramado en Gran Bretaña puede ser de dos tipos: el sistema cruck-frame (figura 3) o el sistema box-frame (figura 4).

La diferencia estructural entre ambos sistemas, consiste en que en el primero, las cargas de la cubierta se transmiten directamente al terreno a través de los cruck inclinados y curvos, mientras que en el segundo se transmiten a muros de entramado. La existencia de formas híbridas y todo lo que significa apoyar una cubierta de madera sobre un

muro de cualquier material, tienden a oscurecer las diferencias entre ambas técnicas, pero son bastante claras.

El proceso de la construcción también es radicalmente diferente en estas dos formas de entramado de madera. En la tipo cruck, los pórticos en forma de A, se montaban en el suelo y se izaban uno a uno a su posición vertical, de forma que la cumbrera, las correas laterales, y las soleras se colocan atando los pórticos. En las box-frame, en la mayoría de los casos, los soportes principales se izaban cada uno separadamente, con apeos temporales o con arriostramientos diagonales permanentes; a continuación, las carreras se colocaban sobre la parte superior de los pies derechos, y finalmente las vigas de atado o tirantes se colocaban en su posición, fijando simultáneamente pies derechos y carreras. Los pies derechos intermedios se colocaban pieza a pieza al mismo tiempo. Se daban algunas variaciones en esta práctica, como por ejemplo un mezcla de soportes y vigas de atado se elevaban un poco semejante a las tipo cruck, o también cuando un muro completo se montaba en el suelo y después se izaba, pero no era lo habitual.

Para identificar las juntas, se usaban marcas de carpintero, las cuales parecen haber variado con el tiempo y según los lugares. Estaban talladas y se basaban en series de números romanos o series de símbolos. A veces todas las juntas de cada cercha se marcaban por separado; alternatively cada junta se le daba un numero correlativo desde un de los extremos del edificio hasta el otro. Probablemente ambos tipos se referían al orden de construcción.

El roble fue la madera predominantemente empleada en estructura, aunque el olmo y otras maderas blandas importadas fueron incrementando su uso.

Hubo una tendencia generalizada a usar madera más ligera según fueron mejorando las técnicas de carpintería, que posibilitaba madera adecuada de menor sección. En la tradición cruck-frame, esto condujo al empleo de piezas muy pobres y esbeltas, especialmente en las áreas muy aisladas donde las cerchas cruck eran auxiliares de otra construcción de carga. En la tradición box-frame, el desarrollo de la técnica condujo a la eliminación de la distinción entre soportes de carga y pies derechos no de carga, dando lugar a muros completos de piezas de aproximadamente la misma sección trabajando juntas de forma unitaria. Este desarrollo parece haberse producido primero en los muros de atado y los linderos,

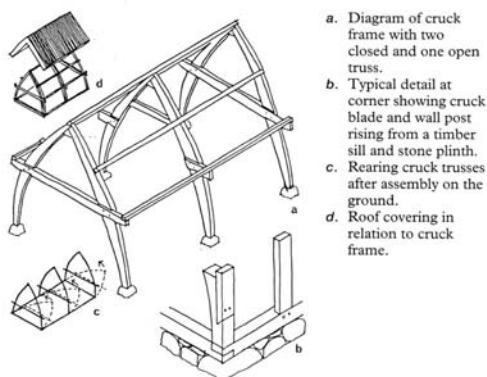


Figura 3
Sistema británico Cruck-frame (Brunskill [1971] 2000)

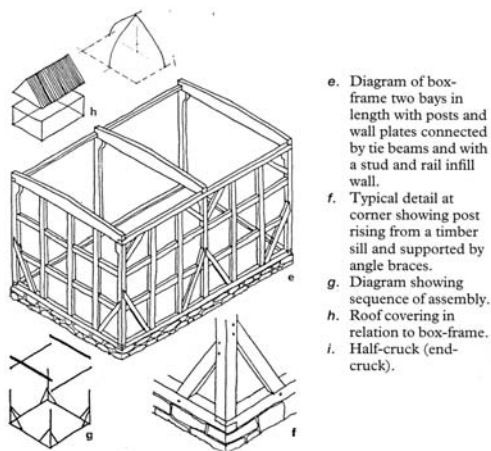


Figura 4
Sistema británico Box-frame (Brunskill [1971] 2000)

extendiéndose después a los muros exteriores de edificios pequeños.

La posibilidad de maderas blandas en secciones uniformes y clavos baratos producidos de forma industrial, significó que las elaboradas juntas de las antiguas técnicas de entramado no fueran ya necesarias. Dos variaciones, la estructura de armazón y el balloon-frame, alcanzaron un uso universal en Estados Unidos en la segunda mitad del siglo XIX. La estructura de armazón, mantiene su uso de forma común en este país para construcciones modestas como garajes y cobertizos (Brunskill [1971] 2000).

Además del sistema cruck-frame y box-frame, el English Heritage en su libro de la colección «English Heritage. Practical Building Conservation» dedicado a la madera, introduce un tercer sistema el «post and truss frame», reseñando que la mayor parte de los edificios que han llegado hasta el presente son de este tipo, el cual consiste en que los muros de entramado, los elementos transversales y los elementos de la cubierta se combinan en una estructura integrada (McCaig y Ridout 2012).

David Yeomans, en su libro «The repair of historic timber structures» insiste en que el box-frame es conceptualmente diferente del cruck-frame y no solo en el método de construcción. Aunque elementos transversales se pueden identificar, es fundamental-

mente una estructura de muros de carga. Las carreas reciben el peso de la cubierta, que se soportan sobre el entramado de los muros bajo ellas. Se entiende el sistema por planos unitarios y plantea como habitual en este sistema ensamblar muros completos y levantarlos a su posición, uniéndolos entre sí con las vigas transversales del forjado y vigas de atado de la cubierta. El carpintero marcaría y fabricaría todos los entramados en el taller para ensamblarlos en la obra.

También detalla con claridad la forma de las uniones en este tipo de construcción, explicando la incidencia que tiene la pendiente de las cubiertas, originando empujes hacia el exterior en los muros que tienen que ser contrarrestados o atados. Richard Harris en 1989 señalaba que la diferencia entre los entramados ingleses y los del resto del continente estriba en la forma de atado de sus estructuras de cubierta. En Inglaterra, la viga de atado se conecta directamente a la carrera, resultando una unión compleja que incluye el soporte (figura 5). Por contraste, la carpintería continental une la viga de atado al soporte, evitando así una unión tan complicada (Yeomans 2003).

Otro aspecto a reseñar es la solución constructiva de volúmenes salientes en este sistema de entramado, frecuentemente asociada a edificios con más de dos

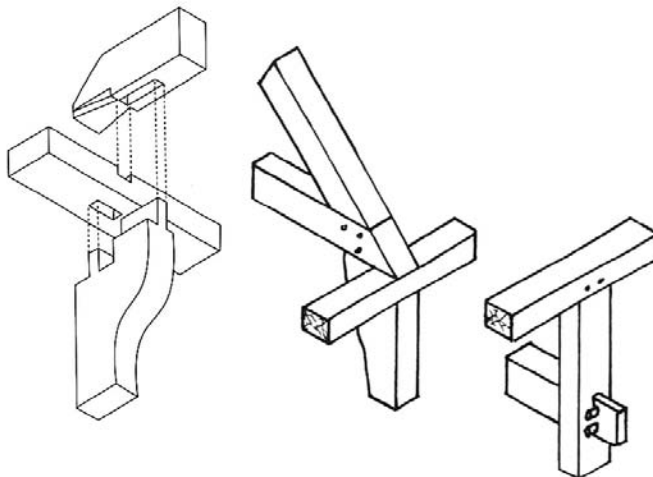


Figura 5

Centro y derecha, comparación de la forma de unión de las vigas de atado para contrarrestar los empujes de las cubiertas en Inglaterra y en el continente. Primera a la izquierda detalle de la complejidad de la unión de la viga de atado en el sistema inglés (Yeomans 2003)

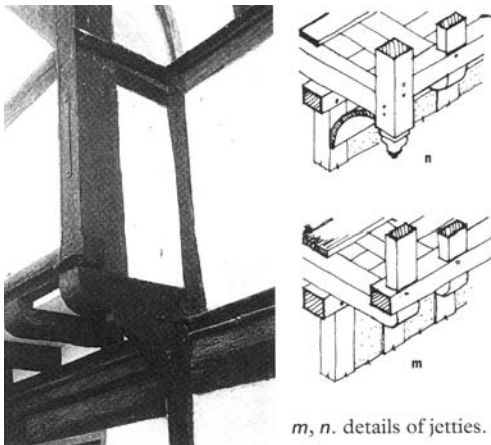


Figura 6
Detalles de voladizo en los volúmenes salientes en las plantas superiores (Brunskill [1971] 2000)

plantas. Cuando eran posibles grandes piezas de sección y longitud suficiente para abarcar toda la altura, no había problema aunque supusiera un coste considerable en madera. Pero debido a las limitaciones en los solares pequeños de las ciudades, y a la evidente ventaja de usar madera de menor longitud, se adoptó un tipo de construcción en voladizo (figura 6), que se extendió como una moda por la mayor parte del país, de forma que las vigas del forjado estaban voladas para servir de apoyo al muro de cada piso superior (Brunskill [1971] 2000).

El sistema balloon-frame americano

El concepto básico es la utilización de montantes «studs» que tienen la altura total del edificio, generalmente dos plantas, con las vigas del entrepiso sujetas en forma lateral a los montantes o pies derechos (figura 7).

Andrea Deplazes en su libro «Constructing Architecture. Materials Processes Structures. A Handbook» define el Balloon frame, entramado formado por pies derechos estrechos, canteados y de secciones normalizadas, con una medida básica de 2x8 pulgadas, unos 5x20 cm, y dispuestos con gran proximidad. Para conseguir piezas de mayor sección, se unen dos o más elementos de la misma sección.

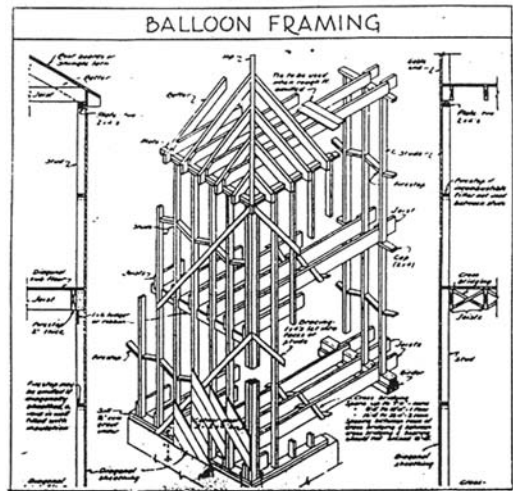


Figura 7
Sistema americano Balloon-frame (Araujo y Seco 1986)

Establece una equivalencia con el sistema europeo de entramado formado por pies derechos, en el que estos también están canteados y se colocan muy próximos recorriendo el mismo elemento las dos plantas. Las diferencias consisten en una menor normalización del sistema en Europa, y que en este las uniones no son clavadas, sino unidas mediante ensamblajes con espigas (Deplazes 2005).

Merece la pena poner en valor la importancia de esta diferencia, que aunque pudiera parecer menor, refleja en realidad dos filosofías constructivas completamente distintas. Mientras que en los sistemas europeos, cada unión se resuelve sin clavos, depuradamente y funciona independiente de las otras, en los sistemas americanos el clavo se emplea en grandes cantidades y se distribuye por igual en toda la estructura, lo que Tom Peters llama «estadísticamente», empleando también la expresión «un clavo no es solo un clavo», cita de Heinz Ronner del ETH de Zurich que acuño este eslogan pedagógico para exagerar las propiedades estadísticas, como opuestas a las cualitativas, de las uniones clavadas.

En esta técnica realizada por personal no necesariamente muy especializado, y en la que no se requiere una buena ejecución ya que no queda nunca vista, el clavo es un conector «democrático» mas que «autocrático» y su éxito se basa en el «consenso» de

funcionamiento, en su cantidad y en su distribución homogénea por toda la estructura, más que por su excelencia individual (Peters 2010).

EL ENTRAMADO DE MADERA DEL UPPER LAWN PAVILION DE ALISON Y PETER SMITHSON

El propio planteamiento de proyecto se entrelaza con la tradición popular y con la culta. Upper Lawn reinterpretar unos de los tipos más universales de la construcción vernácula. Estructuras de entramado de madera en la planta superior sobre plantas bajas de gruesos muros de piedra o ladrillo, se dan dentro y fuera de Inglaterra (Rodríguez 2011).

Así mismo, los Smithson explicitan reiteradamente su inclinación clásica. Estudian templos y ciudades griegas con grandes basamentos de piedra, estereotómicos, sobre los que apoyan construcciones tectónicas, adinteladas, con columnas (letra cursiva en el original) «Estudiamos los templos dóricos, desde los primeros —*el Argive Heraeum*— hasta los tardíos *Nemea* y las ciudades griegas» (Spellman y Unglaub 2004, 18).

En la estructura del pabellón conviven construcción pesada y ligera (figura 8).

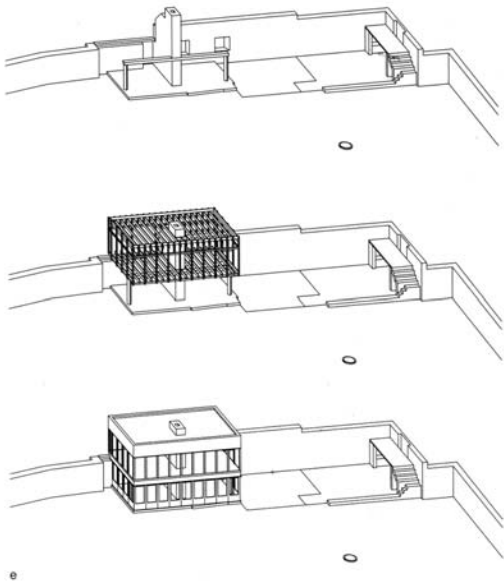


Figura 8
Upper Lawn. Esquemas del proceso (Krucker 2002)

La construcción pesada está formada por el muro norte de mampostería modificado con parte antigua y parte nueva, y el hastial ya existente recortado que servirá de arriostramiento al entramado de madera, mas dos soportes y una viga de hormigón armado junto con el durmiente/viga de remate del muro de piedra, también de hormigón con una sección en ambos casos de 9x10 pulgadas (22,86x25,40 cm) (figura 9). Estos soportes se colocan girados y con las esquinas redondeadas, primer indicio de un tipo de superficies que los Smithson desarrollan y alcanzan su definitiva forma constructiva en *The Economist* y a las designan «con las que se puede uno rozar» (Smithson y Smithson 1986).

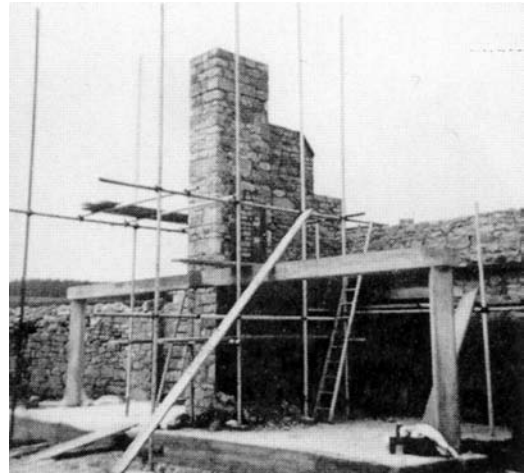


Figura 9
El pabellón en construcción. Construcción pesada (Smithson y Smithson 1986)

En ellos se apoya, en voladizo y liberando la planta baja, una construcción ligera de entramado de madera de pino tipo «ballon frame» ensamblada con espigas de madera. Esta compuesta por 26 soportes 4 x3 pulgadas de sección (40,16x7,62 cm) todos dispuestos longitudinalmente con la dirección nortesur. 10 en el lado sur, 8 en el norte, y 4 en las caras este y oeste. Al exterior se protegen con tabla de madera de teka de secciones 5x1 pulgada al nortesur y 7x1 pulgada al este-oeste, que a su vez rematan los encuentros de la estructura con los vidrios (figura 10).

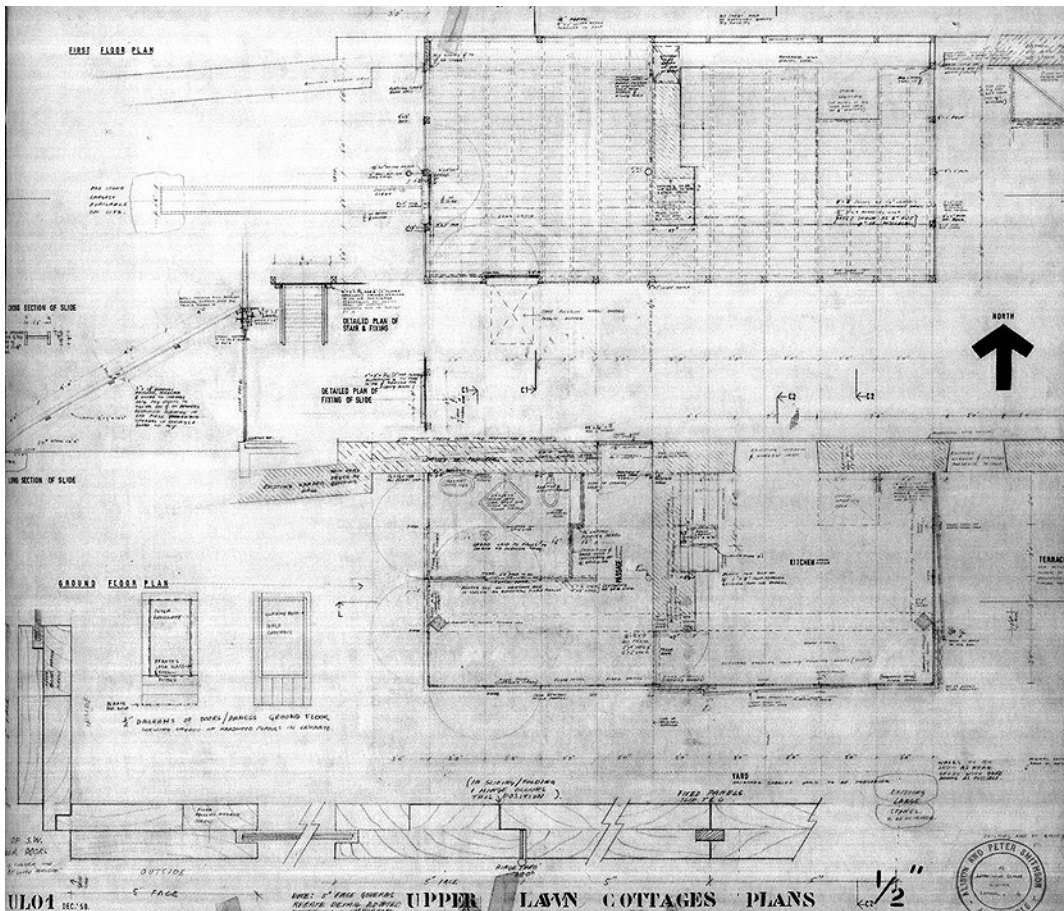


Figura 10
Upper Lawn. Plano UL01 del proyecto (Van den Heuvel y Risselad 2004)

La disposición en planta está basada en un módulo de 3 pies (91,44 cm) que se repite sistemáticamente en todas las distancias a ejes entre montantes. Las caras norte y sur se conforman con 9 módulos y una longitud total de 8,22 m. En la norte, aunque se eliminan dos soportes para obtener los dos huecos mayores de los ventanales principales, se sigue manteniendo dicha modulación, con dos longitudes de 6 pies a ejes de montantes consecutivos.

Los lados perpendiculares están formados por 4 módulos (3,65 m) mas la única distancia ajena al sistema, que no se acota en los planos del proyecto, ya que viene dada por el espesor del muro de fábrica existente sobre el que se apoya (figura 11).

Las viguetas del forjado inferior tienen una sección de 9x3 pulgadas (22,86x7,62 cm) y las del forjado de cubierta de 6x2 pulgadas (15,24x5,08 cm).

Se disponen con una cara adosada a la cara interior del pie derecho, sucesivamente en cada soporte como criterio general, de forma que su distancia a ejes se mantiene en 3 pies. En cada vano entre soportes se dispone otra vigueta en el punto medio. Al llegar al extremo opuesto y en las variaciones producidas por el hueco de la escalera y la chimenea preexistente, la vigueta correspondiente se adosa a la otra cara del soporte, pero manteniendo en todos los casos el criterio del sistema planteado.



Figura 11
Upper Lawn en agosto de 2010. Variación en el módulo coincidente con el espesor del muro de mampostería de piedra (foto de la autora)

En el contacto con la fábrica de la chimenea, el espacio que se genera entre el sistema modular y las dimensiones de esta, se solventa duplicando la vigueta con la doble intención de permitir puntualmente el paso de las instalaciones de la estancia superior y mejorar la unión con la fábrica que a su vez arrostra el sistema.

La intención y filosofía geométrica modular del sistema se definió con independencia de la sección estructural de los elementos de madera del entramado, como se puede comprobar en las repetidas anotaciones de los planos referidas a que las secciones de las vigas de madera están bien acotadas pero dibujadas más pequeñas, sin escala.

El canto del durmiente, remate del muro de fábrica, y la viga de hormigón sobre los que se apoyan las viguetas de de madera, establecen en sus caras infe-

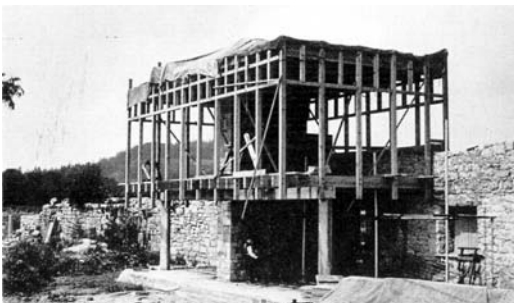


Figura 12
El pabellón en construcción. Construcción de ligera con entramado de madera (Smithson y Smithson 1986)

riores la cota hasta la que descuelgan los pies derechos del entramado de madera, el cual queda en las partes opacas, siempre oculto; recubierto al exterior con el acabado de aluminio y al interior con tablero contrachapado (figura 12).

El contacto entre la madera y el hormigón en el apoyo, se cuida esmeradamente, con una interesante solución que incorpora embutidos en el hormigón unos perfiles elásticos para mejorar dicho apoyo (figura 13). También se colocan «bituminous DPC», abreviatura de damp-proof course, es decir una membrana impermeable para evitar humedades por capilaridad en la madera.

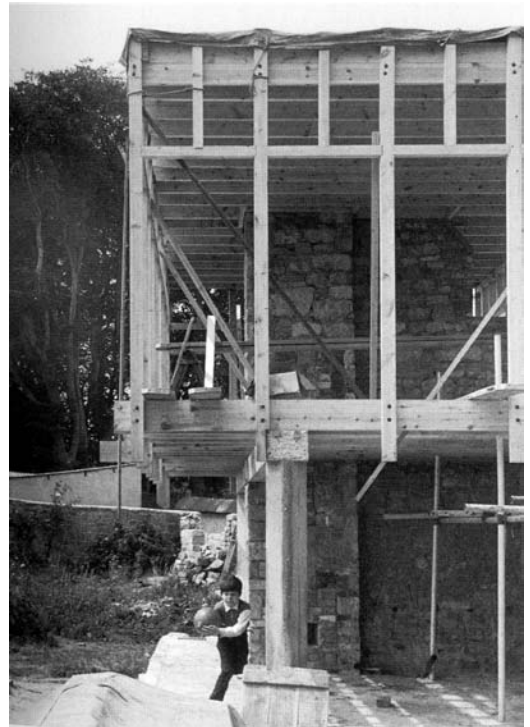


Figura 13
El pabellón en construcción. Detalles del apoyo del entramado de madera sobre la viga de hormigón armado. Simon Smithson jugando (Smithson y Smithson 1986)

CONCLUSIONES

El Upper Lawn Pavilion de Alison y Peter Smithson, como ya se ha mencionado se incorporó en 2011 al

The National Heritage List for England (NHLE) del English Heritage, que define el pequeño pabellón de entramado madera textualmente como «a timber American Balloon-frame», acepción también publicada en otros textos como una estructura basada en el balloon frame, o simplemente de balloon frame.

Ellos mismos la explican como

Para experimentar en nosotros mismos ciertas aplicaciones y conjunciones de materiales que, si resultan acertadas, utilizaremos más adelante en los edificios de nuestros clientes, por ejemplo: recubrimiento de hojas de aluminio muy puro; puertas interiores y exteriores de madera contrachapada revestida de aluminio; aislamiento de poliestireno en muros y cubierta; conectores de madera para una típica estructura americana de «balloon frame» (Smithson y Smithson 1986).

Así, la principal referencia es el ballon-frame americano, con una serie de características propias de este sistema y que consisten en que todos los soportes tienen la misma sección con medidas normalizadas, están canteados, y funcionan como un paño completo. Los pies derechos son continuos en toda su altura y se unen con las vigas por contacto entre caras.

Sin embargo mientras que en la técnica americana los soportes, apoyados en un durmiente sobre un pequeño zócalo sobre el suelo, son los que sustentan las viguetas de los forjados, en Upper Lawn se producen situaciones diferentes.

Los montantes de la estructura solo soportan las viguetas del forjado de cubierta junto con un sistema de divisiones menores que además de permitir oscurecer la parte superior del paño, permite sustentar las viguetas intermedias del forjado superior, colocadas en el vano entre cada par de soportes. A su vez y a diferencia del balloon-frame, en el lado sur los pies derechos se sustentan en el borde del voladizo de las vigas del forjado inferior, que a su vez apoyan en la viga de hormigón (figura 14).

Tampoco se pueden obviar las técnicas vernáculas que existen en Gran Bretaña y ya explicadas, especialmente la de box-frame, con una estructura de caja formada por muros entramados, autoportante y totalmente diferenciada de la estructura de la estructura de la cubierta que se superpone, porque las soluciones de Upper Lawn, también tienen relación con el sistema tradicional para la planta superior de una box-frame con cuerpos volados y sin cubierta inclinada.

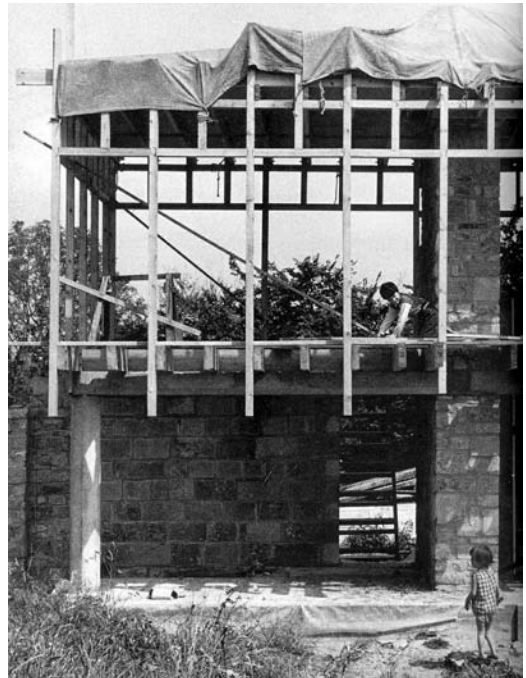


Figura 14
El pabellón en construcción. Detalles del entramado de madera. Simon Smithson jugando (Smithson y Smithson 1986)

Otra diferencia conceptual muy relevante es la decisión de hacer las uniones con espigas (figura 15), en vez de con clavos como en el balloon frame tradicional. ¿Por qué elegir esta opción, si la clavada es más sencilla y económica de construir, y más teniendo en cuenta que esta casa la construyeron con pocos medios, en gran medida ellos mismos y estas uniones no quedan nunca vistas?

Mientras que la influencia de las distintas técnicas tradicionales de entramado esta intencionadamente presente con independencia de su procedencia geográfica, la cultura tectónica en la que se enmarca esta construcción es claramente europea. Según Tom Peters, este enfoque en el que cada unión se realiza con calidad y puede funcionar por si misma e independiente de cualquier otra, es un enfoque muy diferente al americano, y tiene su origen en la tradición de la estática analítica del siglo XIX. «Una vez se ha descompuesto el todo en sus partes, son las uniones entre estas partes las que se consideran que dan continuidad estructural al sistema» (Peters 2010).



Figura 15

El pabellón en construcción. Detalles del entramado de madera. Encuentro de las viguetas del forjado de cubierta con los pies derechos (Smithson y Smithson 1986)

Tampoco hay que olvidar, que en Europa la no existencia de clavos industriales en las soluciones anteriores al XIX, obligaba a depuradas técnicas de ensamblaje de tradición centenaria, que conceptualmente son la base profundamente enraizada de nuestra cultura tectónica, y subyace en la solución dada por los Smithson.

Las referencias a los sistemas de entramado de madera tradicionales son evidentes, pero no de una manera localista o historicista. Se plantean como una referencia en la investigación de nuevas soluciones en una construcción que tuvo mucho de experimental, utilizando sistemas modernos normalizados, y enriqueciéndolos con matices que reinterpretan los antiguos, independientemente del área geográfica de la que proceda el sistema constructivo.

Hay elementos americanos y locales, tiene relación con ambos pero no se parece a ninguno.

Se evidencia un interés por la cultura técnica y constructiva preindustrial y artesanal, como fuente de aprendizaje, incorporando matices que se hibridan de forma natural y refinadamente con los sistemas industriales modernos, resultando Upper Lawn un brillante ejemplo de esta fusión.

LISTA DE REFERENCIAS

Allison, Peter. 2005. «Upper Lawn: la restauración invisible. Conversación con Sergison Bates.

Upper Lawn: the invisible restoration. A conversation with Sergison Bates». *2G n°34*, 92-105. Barcelona: Gustavo Gili.

Araujo, Ramón y Enrique Seco. 1986. *La casa en serie*. Madrid: Departamento de Publicaciones ETSAM.

Brunskill, R. W. [1971] 2000. *Vernacular Architecture. An Illustrated Handbook*. London: Faber and Faber Limited.

Brunskill, R. W. [1997] 2008. *Houses and Cottages of Britain. Origins and Development of Traditional Buildings*. Yale University Press in association with Peter Crawley.

Deplazes, Andrea. 2005. *Constructing Architecture. Materials Processes Structures. A Handbook*. Basel: Birkhäuser (edición española *Construir la Arquitectura. Del material en bruto al edificio. Un Manual*. 2010. Barcelona: Gustavo Gili).

Krucker, Bruno. 2002. *Complex Ordinarity. The Upper Lawn Pavilion by Alison and Peter Smithson*. Zurich, gta Verlag, ETH.

McCaig, Iain and Brian Ridout. 2012. *Timber. English Heritage Practical Building. Conservation*. Ashgate Publishing and English Heritage.

Peters, Tom F. 2010. «Una cultura americana de la construcción». *Geometría y Proporción de las Estructuras, Ensayos en honor de Ricardo Aroca*. S. Huerta et al (ed) 359-373. Madrid: Lampreave.

Rodríguez, Ana. 2011. «Tradicición y nuevos materiales. Los Smithson en Upper Lawn 1958-1962, un pabellón experimental sobre una granja inglesa del siglo XVIII». *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción, Santiago 26-29 octubre 2011*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

Smithson, Alison and Peter Smithson. 1973. *Without Rhetoric. An Architectural Aesthetic 1955-1972*. Londres: Latimer New Dimensions.

Smithson, Alison and Peter Smithson. 1986. *Upper Lawn; Folly Solar Pavilion*. Barcelona: Edicions de la Universitat Politècnica de Catalunya UPC.

Smithson, Alison and Peter Smithson. 1990. «The “as found» and the “found”». *The independent Group: Post-war Britain and the aesthetics of plenty*. Robbins, David (ed.). Massachusetts: The MIT Press. Traducción de Martín Schifino.

Smithson, Peter. 2001. *The Charged void: Architecture. Alison y Peter Smithson*. New York: The Monacelli Press.

Spellman, Catherine y Kart Unglaub. 2004. *Peter Smithson. Conversaciones con estudiantes. Un espacio para nuestra generación*. Barcelona: Gustavo Gili.

Van den Heuvel, Dirk and Max Risselada. 2004. *Alison and Peter Smithson - from the House of the Future to a house of today*. Rotterdam: 010 Publishers.

Yeomans, David. 2003. *The repair of historic timber structures*. London: Thomas Telford Publishing