



**Aproximación histórica al dibujo  
de arquitectura en España en el siglo XX**  
Historical approximation to the  
drawing architecture in Spain in the 20th century

**JUAN ANTONIO  
GARCÍA SOLERA**

*Justo Oliva Meyer  
Joan Calduch Cervera*

*Dibujar, dibujar es lo más importante. Esa era su enseñanza  
(más tarde fue: construir, construir es lo más importante.  
Y ahora: construir bien es tu obligación).*

JAVIER GARCÍA-SOLERA VERA (2000, p.57)

*Drawing, drawing is the most important thing. That was his teaching  
(later it became: to build, to build is the most important thing.  
And now: your obligation is to build well).*

JAVIER GARCÍA-SOLERA VERA (2000, p.57)

## JUAN ANTONIO GARCÍA SOLERA (1924-1953-2019). DIBUJAR PARA CONSTRUIR

## JUAN ANTONIO GARCÍA SOLERA (1924-1953-2019). DRAWING TO BUILD

Justo Oliva Meyer; orcid 0000-0002-4991-8969 UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Joan Caldach Cervera; orcid 0009-0005-7407-8868 INVESTIGADOR INDEPENDIENTE

doi: 10.4995/ega.2023.12842

Juan Antonio García Solera se tituló en la Escuela de Arquitectura de Madrid en 1953, habiendo estudiado, entre otros, junto a Javier Carvajal, Francisco Coello de Portugal, Eleuterio Población y Pedro Casariego con quienes compartía una misma actitud profesional característica de la arquitectura española de esas décadas centrales del siglo xx. El análisis de sus dibujos pone en evidencia el papel relevante que para él asumen en el proceso de creación de la arquitectura, como medio esencial para el control eficaz de su materialización constructiva. Un dibujo arquitectónico, trazado a mano alzada en la mesa de su estudio, que se revela como charnela insustituible entre la ideación de la obra y su construcción, y que ha sido una constante en toda su larga vida profesional hasta su fallecimiento en agosto de 2019 cuando se estaba redactando este artículo.

**PALABRAS CLAVE:** GARCÍA SOLERA,  
DIBUJO, IDEACIÓN, DETALLE  
CONSTRUCTIVO

*Juan Antonio García Solera obtained his degree in architecture at Madrid's School of Architecture in 1953. Javier Carvajal, Francisco Coello of Portugal, Eleuterio Población and Pedro Casariego were amongst his classmates, with whom he shared the same professional attitude characteristic of the Spanish architecture in those central decades of the twentieth century. The analysis of his drawings highlights the relevant role they assume for him in the process of shaping architecture, as an essential means for the effective control of his constructive materialization. These architectural drawings and freehand sketches traced on the drawing desk of his studio are revealed as an irreplaceable hinge between the ideation of the work and its construction. It has been a constant throughout his lengthy professional life until his death in August 2019, when this text was being written.*

**KEYWORDS:** GARCÍA SOLERA,  
DRAWING, IDEATION, CONSTRUCTIVE  
DETAIL

Los consejos que Juan Antonio le dio a su hijo Javier resumen el papel que tiene el dibujo arquitectónico en su concepción del ejercicio profesional: dibujar para construir. Para construir bien. Eso es lo más importante.

El dibujo capaz de expresar con absoluta precisión y detalle la idea constructiva en la que se encarna la invención arquitectónica era una constante del trabajo de Juan Antonio García Solera (Oliva, 2000 y 2005; García Solera, 2007; Sanz, 2018). Un enfoque compartido con sus compañeros de promoción como Javier Carvajal, Álvarez Gazapo, Luciano Díaz, Eleuterio Población y Francisco Coello de Portugal (Sanz, 2018, p.20). El arquitecto nos recordaba: “pertenecemos a la segunda generación de posguerra” caracterizada por el concreto momento histórico que vivía nuestro país y su apuesta por la modernidad. Y añadía: “El hecho de huir de la arquitectura clasicista que se recomendaba en aquellos años nos llevaba a una formación casi autodidacta.” (2007, p.5).

El papel fundamental del dibujo para esta generación de arquitectos lo señala también Sarasola refiriéndose a Javier Carvajal: “En sus clases ensalzó una y otra vez, el valor del dibujo, entendiéndolo no como un fin en sí mismo, sino como la herramienta indispensable para expresar y conformar el hecho arquitectónico. [...] cada dibujo debía contener toda la información necesaria para poder ser construido.” (2018, p.155). Una postura que ha heredado de Juan Antonio su hijo Javier García-Solera Vera: “Dibujar, dibujar, dibujar. En las paredes, en los pilares, en los cuadernos. El arquitecto piensa y resuelve dibujando.” (2000, p.57).

Pero el dibujo que precisa el arquitecto no es el del dibujante como ya aclaró Alberti (1977, pp.34-35). A mediados del siglo xx en sus clases José Vilagrán insistía en esta misma cuestión cuando explicaba a sus alumnos de la Facultad de Arquitectura de la UNAM en México que los medios gráficos usados por el arquitecto para fijar sus ideas “son simples representaciones auxiliares de la obra a realizar” y les recomendaba “diferenciar no sólo los dibujos y las obras que representan sino, muy particularmente, el arquitecto y el dibujante. [...] porque...] el arquitecto no es dibujante, aun cuando llegue a serlo” (1989, p.403). Por lo tanto, la trabazón de la habilidad gráfica con el conocimiento constructivo es el eje sobre el que pivota el oficio de arquitecto: un dibujo puesto al servicio de la obra, aunque distinto de ella, conteniendo justamente lo necesario para explicarles el proyecto a quienes tienen que ejecutarlo. Ni menos ni más.

### Dibujo y construcción

La adquisición de destreza en el dibujo fue uno de los retos más importantes que afrontó Juan Antonio cuando estudiaba. Comentaba: “los dibujos eran lo verdaderamente complicado” siendo, por su extrema exigencia, “una de las asignaturas más difíciles” (2007, pp.5-6). Entre 1945 y 1949 asistió a clases de dibujo en la Academia de BB.AA. de San Fernando en Madrid y frecuentó el taller del pintor Pancho Cossío. En una entrevista comentaba: “íbamos a las exposiciones que me hicieron descubrir a artistas como Gutiérrez Solana o Pancho Cossío, con el que iba a clases a su estudio” (Sanz, 2018, p.24).

The advice Juan Antonio García Solera gave to his son Javier summarizes the role of architectural drawing in his conception of professional practice: to draw in order to build. In order to build appropriately, should be added. That is the most important thing. Drawings that are capable of expressing with absolute precision and detail the constructive idea in which the architectural invention is embodied were a recurrent feature of Juan Antonio García Solera's work (Oliva, 2000 and 2005; García Solera, 2007; Sanz, 2018). An approach shared with his fellow students such as Javier Carvajal, Álvarez Gazapo, Luciano Díaz, Eleuterio Población and Francisco Coello de Portugal (Sanz, 2018, p.20). The architect reminded us: “I belong to the second post-war generation” characterised by the specific historical moment our country was living through and its commitment to modernity. And he added: “The fact of escaping from the classicist architecture that was promoted in those years almost led us to a self-taught training” (2007, p.5). Sarasola has also pointed out the fundamental role of drawing in this generation of architects when referring to Javier Carvajal: “In his classes, he repeatedly extolled the value of drawing, understanding it not as an end in itself, but as an irreplaceable tool for expressing and shaping architecture [...] each drawing should contain all the necessary information to be built” (2018, p.155). A stance inherited from Juan Antonio by his son Javier García-Solera Vera: “Draw, draw, draw. On walls, on pillars, in notebooks. Architects think and deliver through drawing”. (2000, p.57). But the drawing that the architect needs to produce is not that of the draughtsman, as Alberti (1977, pp.34-35) made clear. José Vilagrán insisted on this same reflection in his classes at the Faculty of Architecture of the UNAM in Mexico in the mid twentieth century, considering that the graphic means used by the architect to shape his ideas “are simple auxiliary representations of the work to be carried out”. He also recommended them “to differentiate not only the drawings and the works they represent but, very particularly, the architect and the draughtsman [...] because...] the architect is not a draughtsman even when he becomes one”



(1989, p.403). Therefore, the interweaving of graphic skills with constructive knowledge is the axis on which the architectural profession pivots: a drawing that refers to the work of architecture, albeit distinct from it, containing precisely what is needed to convey the project to those who must build it. Neither less nor more.

### Drawing and construction

Acquiring drawing skills was one of the most important challenges Juan Antonio faced while studying architecture. He wrote: “drawings were the really demanding tasks” and, because of their extraordinary difficulty, “one of the most difficult subjects” (2007, pp.5-6). Between 1945 and 1949 he attended drawing classes at the San Fernando Academy of Fine Arts in Madrid and used to visit the studio of the painter Pancho Cossío. In an interview he commented: “we used to go to exhibitions where I became acquainted with artists such as Gutiérrez Solana or Pancho Cossío, with whom I used to go to his studio for classes” (Sanz, 2018, p.24). At the time, he became friends with artists Gerardo Rueda, Fernando Zobel and Gustavo Torner, with whom he later collaborated. Thus, he practically engaged the motivation for a synthesis of the arts that was being discussed in the contemporary international architectural debate (Giedion, 1957). In this sense Juan Antonio commented: “I have extensively and successfully collaborated with Gastón Castelló, Manuel Baeza and Miguel Losán [...]. Additionally, with Gustavo Torner, academician of the Fine Arts Academy and a good friend whose work I deeply admire and respect” (Sanz, 2018, p.111). And, referring to his church in the Vistahermosa Condominium, he specified: “I collaborated with the sculptor Miguel Losán and, especially, with Leopoldo Nóvoa” (Sanz, 2018, p.51).

All these facts provide us with some keys to understand García Solera's drawings and architecture. First, his eagerness to master a graphic medium capable of faithfully capturing the design idea; second, the desire to educate his sensitivity in the context of Cossío's post-Cubism and the abstraction of the Cuenca School in order to overcome the burden of the prevailing classicism in the classroom (Oliva, 2014). Finally, his will to

Por entonces entabló amistad con artistas como Gerardo Rueda, Fernando Zobel y Gustavo Torner, con quienes colaboró posteriormente, poniendo en práctica la voluntad de síntesis de las artes que se debatía en el ámbito arquitectónico internacional coetáneo (Giedion, 1957). En este sentido Juan Antonio comentaba: “Yo he trabajado mucho y bien con Gastón Castelló, Manuel Baeza y Miguel Losán [...]. Y también con Gustavo Torner, Académico de Bellas Artes y un buen amigo cuya obra admiro y respeto profundamente” (Sanz, 2018, p.111). Y, refiriéndose a su iglesia del complejo Vistahermosa, precisaba: “conté con la colaboración del escultor Miguel Losán y, especialmente, con Leopoldo Nóvoa” (Sanz, 2018, p.51).

Todas estas cuestiones nos aportan algunas claves para entender los dibujos y la arquitectura de García Solera: primero, su afán por dominar un medio gráfico capaz de recoger con fidelidad la idea proyectual; además, la voluntad de educar su sensibilidad en el contexto del poscubismo de Cossío y la abstracción de la Escuela de Cuenca para superar el lastre del clasicismo imperante en la aulas (Oliva, 2014); y por último, la intención de hacer una arquitectura moderna en sintonía con las tendencias artísticas contemporáneas. Según palabras del propio arquitecto se trataba de adquirir “las bases estéticas de nuestra creación: proporciones, volúmenes, luces y sombras” (García Solera, 2007, p.6).

Pero todo esto no basta porque la invención arquitectónica necesita del conocimiento constructivo. De sus profesores García Solera destacaba a “Rafael Fernández Huidobro, subdirector de la Escuela,

que elaboraba en su estudio unos apuntes magníficos y luego se los entregaba desinteresadamente a los alumnos. Tuve la oportunidad de poder trabajar con él” (Sanz, 2018, p.29). Las prácticas en su estudio entre 1951 y 1953, y esos apuntes, en realidad una colección de láminas “en una época donde los libros no existían” (García Solera, 2007, p.7), que conservó y utilizó toda su vida, sintetizan su aprendizaje del oficio de construir y su compromiso por lo bien hecho (García-Solera Vera, 2000, p.58). Estas láminas muestran, a través de sus representaciones gráficas, soluciones constructivas relevantes de obras emblemáticas de Wright, Ponti, Vantijen y H. A. Masskant, Nervi, Amancio Williams, Frei Otto, Mies van der Rohe, etc. (Fernández Huidobro, pp.190, 192, 195, 197).

Esos detalles constructivos evidencian varios aspectos significativos. En primer lugar, en ellos asumen protagonismo unos materiales (aluminio, acero, vidrio, hormigón armado, telas aislantes, etc.) que empezaban a generalizarse en nuestro país tras la etapa autárquica basada en la construcción artesana. Lo que implicaba la necesaria invención de soluciones constructivas novedosas a partir de esos materiales. Como explica Paricio la construcción tradicional usa materiales de amplio espectro que resuelven simultáneamente varios requisitos mientras que la nueva utiliza capas superpuestas de productos industrializados especializados para cumplir cada uno una sola función. “El resultado es un complejo de sistemas constructivos que se diferencian [...] en la manera de relacionar entre sí la diversas capas o envolventes de materiales diversos.” (2000, p.17). En conse-



cuencia, las fijaciones, compatibilidades, ensamblajes, encuentros, tolerancias y sellados se convierten en cuestiones proyectuales esenciales porque inciden sobre la calidad, la imagen y el significado de la arquitectura resultante. Pero, además, se trataba de encontrar la forma conveniente de representar gráficamente esas soluciones para su fiel traslado a los oficios que las tenían que ejecutar.

A diferencia de las obras maestras estudiadas con Huidobro, las prácticas de Juan Antonio como estudiante con los arquitectos alicantinos Juan Vidal y Julio Ruíz Olmos (1949-50) y en las oficinas de arquitectura del ayuntamiento (1951) y la diputación de Alicante (1952) le enfrentaron al entramado constructivo real que le esperaba en la práctica de la profesión. El reto al que se enfrentó fue crear, con las limitaciones de la construcción local de la época, una arquitectura moderna de calidad que emulaba los modelos estudiados. Paricio, refiriéndose a la situación de nuestro país en las décadas de 1950 y 1960, cuando García Solera empezó su trabajo profesional, escribe: “Todavía teníamos la sensatez que impone la pobreza y nuestros creadores aún estaban profundamente preocupados por el uso razonable de las posibilidades constructivas. Pero esa sensatez y razonabilidad no eran incompatibles con la exploración de las nuevas posibilidades que la tecnología del siglo nos iba abriendo” (2000, p.12).

En este contexto para los arquitectos de esa generación como García Solera hacer arquitectura implicaba inventar una nueva construcción y representarla con imágenes elocuentes para garantizar su correcta ejecución. Dibujar para

construir bien: un desafío asumido que implica una “especie de moral constructiva” como la califica Paricio (2000, p.15) que añade: “La invención constructiva es costosa en el tablero y arriesgada en la obra” (Paricio, 2000, p.21)

### La representación gráfica de la construcción

Durante la concreción del proyecto se realizan diferentes tipos de dibujos con finalidades distintas. Aunque no es una secuencia estrictamente lineal, se pueden diferenciar tres etapas: los que permiten ir concretando la idea, los que intentan ajustarla a la realidad técnica y geométrica, y los que tienen por objeto trasladar la solución a quienes tienen que ejecutarla. Vilagrán los clasificaba en: “1) Dibujos o croquis de estudio. 2) Dibujos de presentación y 3) Dibujos para ejecución o constructivos.” (1989, p.402). A éstos habría que añadir los que se realizan a pie de obra para resolver cuestiones puntuales que serían esenciales para conocer el proceso real de construcción, aunque lamentablemente se suelen consumir en la obra sin dejar rastro.

García Solera conservó un gran número de cuadernos de la marca VALCERCA (A4 y alguno A3) con dibujos a mano alzada a lápiz (6B) y rotulador (Oliva y Calduch, 2018, pp.76-77). “Verle dibujar siempre ha sido un placer y recuerdo la emoción, de niño, de verle trazar sobre pilares, tableros, enlucidos, perspectivas aclaratorias de espacios, encuentros de acabados y detalles. [...] Pasear arriba y abajo por cualquiera de sus obras era recorrer un laberinto repleto de dibujos” (García-Solera Vera, 2000,

design truly modern architecture in tune with contemporary artistic trends. In the words of the architect himself, the aim was to acquire “the aesthetic bases of our creation: proportions, volumes, lights and shadows” (García Solera, 2007, p.6).

However, this does not suffice because architectural invention needs constructive knowledge. Referring to the tuition he received, García Solera highlighted the role of “Rafael Fernández Huidobro, deputy director of the School, who made magnificent constructive details in his studio that he later generously gave away to his students. I had the opportunity to work with him” (Sanz, 2018, p.29). The apprenticeship in his studio between 1951 and 1953, and those plans, truly a collection of plates “at a time when books did not exist” (García Solera, 2007, p.7), which he dearly kept and used throughout his professional life, synthesise his learning of the craft of building and his commitment to a well-executed work (García-Solera Vera, 2000, p.58). These plates show, through their graphic representation, relevant constructive solutions of iconic works designed by Wright, Ponti, Vantijen and H. A. Masskant, Nervi, Amancio Williams, Frei Otto, Mies van der Rohe, etc. (Fernández Huidobro, pp.190, 192, 195, 197). These constructive details reveal several significant aspects. In the first place, they feature materials (aluminium, steel, glass, reinforced concrete, insulating fabrics, etc.) that were beginning to become widespread in our country after the autarkic period based as it was on handcrafted construction. This implied the necessary invention of new construction solutions based on the use of these materials. As Paricio explains, traditional construction uses broad-spectrum materials that simultaneously solve several requirements, while modern construction uses superimposed layers of specialised industrialised products, each one fulfilling a single function. “The result is a complex of construction systems that differ [...] in the way the various layers or envelopes of different materials are related to each other” (2000, p.17). Accordingly, fixings, compatibilities, assemblies, joints, tolerances, and sealings become essential design issues as they affect the quality, image and meaning of the resulting architecture. Yet, it was also a









very tangible and real, made with materials that have textures and colours, that allow certain finishes and reject others, that possess specific qualities. It is with these very properties that the architect must work with. In the six images in figure 1, it can be observed that even in the initial and most vague drawings there are annotations of materials and finishes, as well as numerous dimensions, measurements and surfaces, especially in the drawings of plans or sections. Likewise, in these preliminary ideas, details of elements such as steps, planters or handrails emerge, a possible constructive resolution of enclosures or façades is addressed, and solutions on the control of natural light are tested.

Secondly, considering the above, it can be understood that the design invention does not follow a linear sequence from the geometric ideation to its technical feasibility. It rather unfolds together and is undertaken simultaneously and globally at every level, from the spatial configuration to its materiality and detailing (Fig. 2). In short, formal composition and material execution merge and synthesise at the very moment of the inventive process.

In all these drawings it can be observed the way in which different systems of representation (plan, elevation and section, axonometric and conic perspective) are used simultaneously to address both, the formal aspect as well as the technical, constructive and structural issues of the design and its components. For García Solera, architecture was not an ideal or abstract question but a material and specific one in which form, construction and perception are intimately connected. Through the drawings and sketches all these interdependent issues emerge, evolve, influence each other and are controlled concurrently to reach the desired result. It is not only a question of designing an object but also of controlling the architectural experience that one wants to produce through it. For the architect “there is no drawing without architecture” (Domingo, 2015) nor is there architecture without its materialisation. This is why problems on different scales at different levels participate on an equal footing from the onset of the design process. Juan Antonio García Solera only conceived architectural form as a constructive form.

p.57). En ellos se mezclan dibujos, apuntes, esbozos, cotas y anotaciones que dejan constancia de la evolución de su pensamiento arquitectónico durante la fase proyectual. De este modo se ponen de relieve dos aspectos significativos.

En primer lugar, para él la arquitectura no es algo abstracto sino muy concreto y real hecho con unos materiales que tienen texturas y colores, que admiten unos tratamientos y no otros, y poseen unas cualidades específicas. Y con estas propiedades trabaja el arquitecto.

En las seis imágenes de la figura 1, se comprueba que incluso en los dibujos iniciales y más generales hay anotaciones sobre materiales y acabados, así como numerosas cotas, medidas y superficies especialmente en los bocetos de plantas o secciones. Igualmente, en esas primeras ideas afloran detalles de elementos como peldaños, jardineras o pasamanos, se aborda una posible resolución constructiva de cerramientos o fachadas, y se ensayan soluciones sobre el control de la luz natural.

Como consecuencia de lo anterior, en segundo lugar, se constata que la invención proyectual no sigue una secuencia lineal que va desde la ideación volumétrica a su viabilidad técnica, sino que surge conjuntamente y se acomete de manera simultánea y global a todos los niveles desde la configuración espacial a los detalles y materiales (Fig. 2). En definitiva, composición formal y ejecución material se funden y sintetizan en el momento mismo de la invención.

En todos estos dibujos se aprecia cómo los distintos sistemas de representación (diédrico -en planta, alzado y sección-, axonómico y perspectiva cónica) se simultanean

para abordar tanto el aspecto formal como las cuestiones técnicas, constructivas y estructurales de las obras y sus componentes. Para García Solera la arquitectura no era una cuestión ideal o abstracta sino material y concreta donde forma, construcción y percepción son inseparables. A través de los dibujos y croquis todas estas cuestiones interdependientes, emergen, evolucionan, se influyen entre sí y se controlan simultáneamente para garantizar el resultado buscado. Se trata no sólo de proyectar un objeto sino, también, de controlar la experiencia arquitectónica que se quiere provocar con él. Para el arquitecto “no hay dibujo sin arquitectura” (Domingo, 2015) ni arquitectura sin su materialización. Por eso problemas a escalas distintas y diferentes niveles participan en igualdad de condiciones desde el momento inicial. Juan Antonio García Solera sólo concebía la forma arquitectónica como forma constructiva. Algo que su hijo Javier García-Solera Vera, que dibuja desde los primeros esbozos de su proyecto los detalles constructivos, ha aprendido de su padre (Marcos, 2015, p.33).

Frente a una concepción académica de la arquitectura entendida como forma, volumen, composición e imagen, para García Solera la invención consiste en la creación háptica mediante el tratamiento de los materiales, del control del espacio y de la cualificación precisa de los elementos que la conforman: celosías, mallorquinas, antepechos, *brisesoleils*, etc., en donde se combinan el uso de materiales tradicionales (madera, azulejos, mármoles) utilizados ahora con unas funciones “acordes con las características de los modernos edificios de entra-



mado”, y la incorporación de “los nuevos materiales [que] exigen nuevos métodos para su aplicación correcta, tanto desde el punto de vista estructural como desde el decorativo” tal como puntualiza Warland, en *Construcción moderna* (1947, p.1) un libro que tenía el arquitecto y utilizó como consulta desde sus inicios profesionales. Precisamente eran esos nuevos materiales los que por entonces empezaban a introducirse con fuerza en el mercado local por industrias instaladas en Alicante desde mediados de la década de 1950 como Aluminio Ibérico y Manufacturas Metálicas Madrileñas.

Si en los croquis iniciales el diseño de un elemento concreto forma parte de una visión conjunta, en el momento de desarrollarlo el arquitecto analizaba diferentes alternativas posibles. Resulta elocuente el trabajo repetido sobre un mismo tema, por ejemplo, un antepecho, donde ensaya distintas posibilidades con cerámica, vidrio, hormigón, aluminio, madera, etc., antes de tomar la decisión pertinente en esta ocasión (Fig. 3). La repetición insistente de una misma imagen con variaciones formales y técnicas hasta dar con la solución apropiada es característica de aquellos arquitectos que, como Mies, enraizaban en la construcción la esencia de su obra.

Con esta postura el arquitecto superaba la modernidad abstracta heredera del racionalismo de las vanguardias aún vigente en nuestra posguerra (en el entorno alicantino esta corriente la protagonizaba Miguel López con texturas lisas y uniformes de enfoscados que definen planos continuos donde se recortan limpias las ventanas), y se hace eco de una vía empirista próxima a su sensibilidad y al disfrute táctil de la

arquitectura que había aprendido en Aalto. Su hijo Javier comenta: “De aquellos años recuerdo su interés primero, y duradero, por la obra de Alvar Aalto, su emoción a la vuelta del viaje por Finlandia, la gran influencia del maestro escandinavo en alguno de sus trabajos” (2000, p.57). El conocimiento directo de la obra de Aalto reforzó la admiración que ya le tenía desde sus años de estudiante en un doble sentido: primero, corroborándole la idea de que la construcción forma parte esencial del proyecto desde el momento inicial de la invención y, en segundo lugar, considerando la vivencia directa de la arquitectura como el mejor modo para disfrutarla.

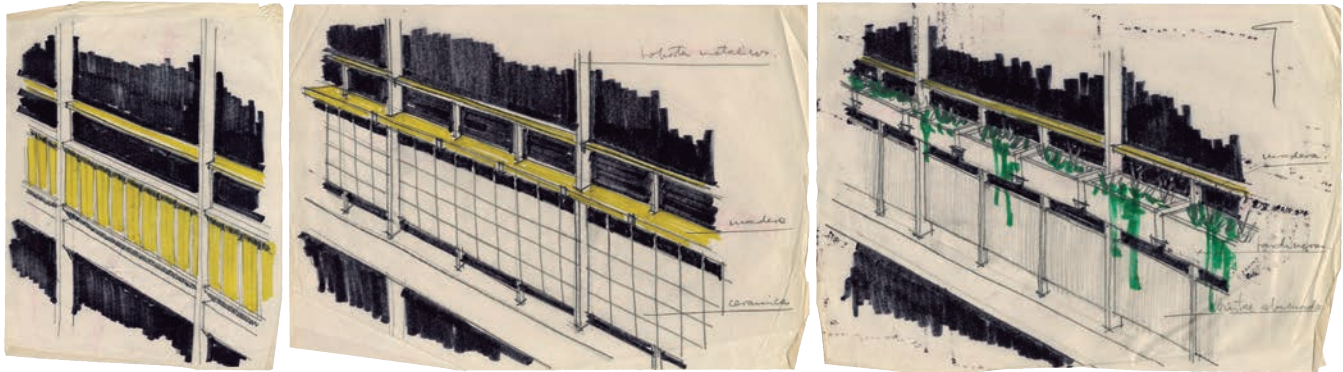
La idea de la obra que se va concretando mediante sucesivos esbozos necesita materializarse, hacerse viable. Este paso proyectual reclama distintos tipos de representación gráfica según sus fines. El sistema diédrico aporta los datos necesarios para la exacta ejecución: medidas, formas, relaciones proporcionales, etc. Por el contrario, la perspectiva no quiere controlar la forma y dimensiones reales sino la imagen visual y su materialidad, es decir, su percepción sensible. En consecuencia, ambos tipos de dibujos participan en los documentos gráficos delineados por García Solera que trasladan los croquis a planos. Un buen ejemplo lo constituyen los dos planos que definen el salón de actos de la escuela proyectada para el complejo residencial Vistahermosa, en los que los dibujos van desde perspectivas cónicas muy simplificadas y conceptuales, hasta detalles a tamaño real, pasando por alzados y plantas representadas a escalas intermedias (Figs. 4 y 5).

Something that his son, Javier García-Solera Vera, who draws constructive details from the inception phases, learned from his father (Marcos, 2015, p.33).

In contrast to an academic conception of architecture understood as form, volume, composition and image, for García Solera, invention consisted in a haptic creation through the treatment of materials, the control of space and the precise qualification of the elements that make it up. As Warland points out in his *Construcción moderna* (1947, p.1), lattices, shutters, Nicosian shutters, parapets, *brisesoleils*, etc., where traditional materials such as wood, tiles, marble used with functions “in accordance with the characteristics of modern gridded buildings” are combined and merged with “new materials requiring new methods for their correct application, both from a structural and a decorative perspective”, a book that the architect possessed and used as a reference book from his early professional days. It was precisely these new materials that were then beginning to be sturdily introduced in the local market by industries established in Alicante since the mid-1950s, such as Aluminio Ibérico and Manufacturas Metálicas Madrileñas. If in the initial sketches the design of a specific element forms part of an overall envisioning, during the developing states the architect analysed different possible alternatives. The varied detailing of the same component, for example, a handrail, where he tried out different possibilities with ceramic, glass, concrete, aluminium, wood, etc., before taking the final decision in this case, is rather eloquent (Fig. 3). The insistent repetition of the same image with formal and technical variations until the appropriate solution is reached is typical of those architects who, like Mies, rooted the essence of their work in construction. With this standing, the architect overcame the abstract modernity inherited from the rationalist creed of the avant-garde movements still influential during the post-war period (in Alicante, this trend was led by Miguel López who used smooth uniform textures of plaster that defined continuous planes where windows are cleanly cut out), thus echoing an empiricist approach close to his sensitivity and to the tactile enjoyment of architecture that he had learnt from Aalto.







3

the construction in which, together with parallel projection views at various scales and perspectives defining his architecture, he included construction details dissected in perspective, usually axonometric views. The plate of the parapet of the Alicante building (Fig. 7) contains all these types of images, highlighting with black areas the volume of the elements drawn in perspectives with distant vanishing points. García Solera's sense of defining architecture on the basis of its material qualities is revealed in a telling way in the CESA project. In the general plan where the work conceived as a whole with the five pavilions that constitute it, the layout of the foundations defined by a strict modulation defines its formalisation, allows the building to be inserted on the site while, at the same time, serves as the basis for its construction (Fig. 8). The compositional grid rationalised by two coordinates with an alphabetical scale (OX axis, from A to S) and a numerical scale (OY axis, from 1 to 24) and the constructive modulation merge and identify with each other. All the other graphic documents of the project show only partial areas of the building and refer to these coordinates for their location. The layout plan of the ground floor for the headquarters pavilion (Fig. 9) filled with dimensions and annotations of materials, including commercial patents, transform a document with a primarily informative purpose of spatial and formal aspects into a direct reference to its constructive condition and its material reality.

3. Tres dibujos en papel sulfurizado (uno vertical, 21x30 cm. y dos oblongos, 30x21 cm.), lápiz y rotulador negro y de colores. Distintas alternativas para un antepecho de terraza de un edificio de viviendas (hacia 1960-70). (García Solera, 1953-2919)

3. Three drawings on tracing paper (one in portrait 21x30 cm. format and two in landscape 30x21 cm. format), pencil, black and coloured marker pens. Different alternatives for the balcony handrail of a housing building (c. 1960-70). (García Solera, 1953-2919)

Sin embargo, no basta con definir gráficamente los diseños, sino que se han de trasladar del modo más eficaz posible a los constructores para su realización. El entramado de la construcción local, habituado a técnicas y procesos tradicionales, necesitaba familiarizarse con otras soluciones basadas en materiales novedosos y sistemas que apenas empezaban a emplearse aquí en aquellos momentos. En estos casos, puesto que aún no se había generalizado un conocimiento preciso de estas técnicas, el detalle constructivo no era algo que ya dominaran los oficios, sino que debía ser suficientemente elocuente y riguroso para su correcta comprensión y ejecución.

Según Warland se utiliza “la perspectiva isométrica para la representación de las disposiciones constructivas, en sustitución del sistema usual del dibujo por plantas y alzados” (1947, p.2) por considerar que es la más eficaz. Estos dibujos no pretenden aportar aspectos formales, y ni siquiera visuales, sino sistemas y soluciones técnicas. Desde mediados de la década de 1960, y durante toda la década siguiente, García Solera utilizó con frecuencia esta forma de representar la materialidad de su arquitectura, enten-

diendo que el lenguaje axonómico le permitía diseccionar debidamente el detalle constructivo con sus capas superpuestas de distintos materiales y facilitar su puesta en obra. La calidad del edificio CESA (Centro de Estudios Superiores de Alicante), y el significado y relevancia que tiene como representativo del momento en que se construyó (Jordá *et. al.*, p.280), es en gran medida consecuencia de este tipo de detalles que elaboró el arquitecto (Fig. 6). Todos los elementos que caracterizan la arquitectura de García Solera (como celosías, carpinterías metálicas de perfiles industrializados, láminas impermeabilizantes, cerchas prefabricadas, paneles y placas, etc.), que expresan el lenguaje de la construcción moderna tal como se entendía en aquellos años, encuentran en este edificio su plasmación más conspicua.

Algunos de los dibujos más sugerentes de García Solera son los que realizaba durante la dirección de obras en los que, junto a figuras en sistema diédrico a diferentes escalas, y perspectivas cónicas que definen la arquitectura, se incluyen detalles constructivos diseccionados en perspectiva, normalmente axonómica. En la lámina del antepecho del edificio Alicante (Fig.

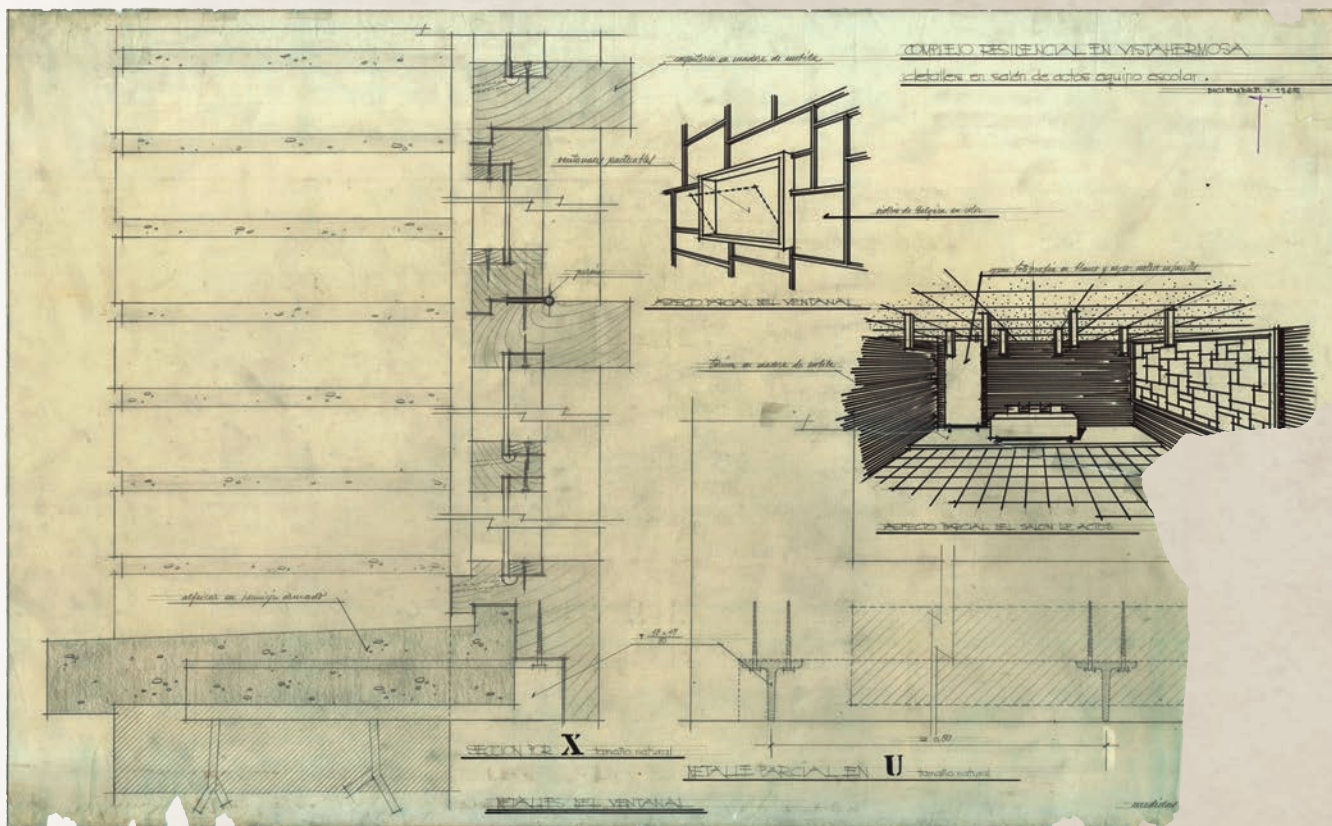


4. Salón de Actos de la escuela en el Complejo Vistahermosa (Alicante, 1965). Papel vegetal (101x63 cm.), lápiz y tinta. Perspectiva cónica general del espacio y perspectiva cónica parcial de la carpintería, detalles del cerramiento a tamaño natural. (García Solera, 1953-2019)

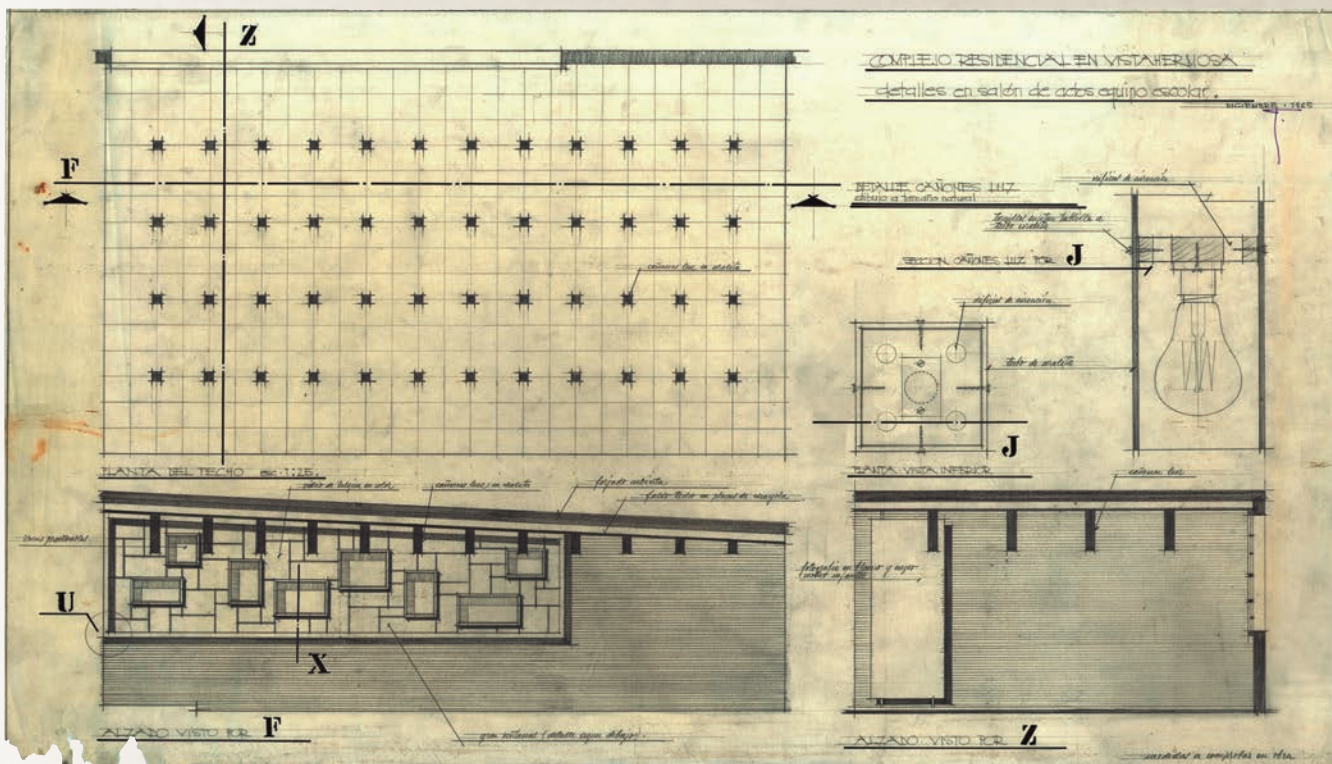
4. Lecture Hall of the school in the Vistahermosa Condominium (Alicante, 1965). Tracing paper (101x63 cm.), pencil and ink. General perspective of the interior and partial perspective of the woodwork, façade life-size details. (García Solera, 1953-2019)

5. Salón de Actos de la escuela en el Complejo Vistahermosa (Alicante, 1965). Papel vegetal (103x60 cm.), lápiz. Planta del techo; alzados interiores de la fachada y muro frontal, e: 1/25; detalle de luminaria tamaño natural. (García Solera, 1953-2019)

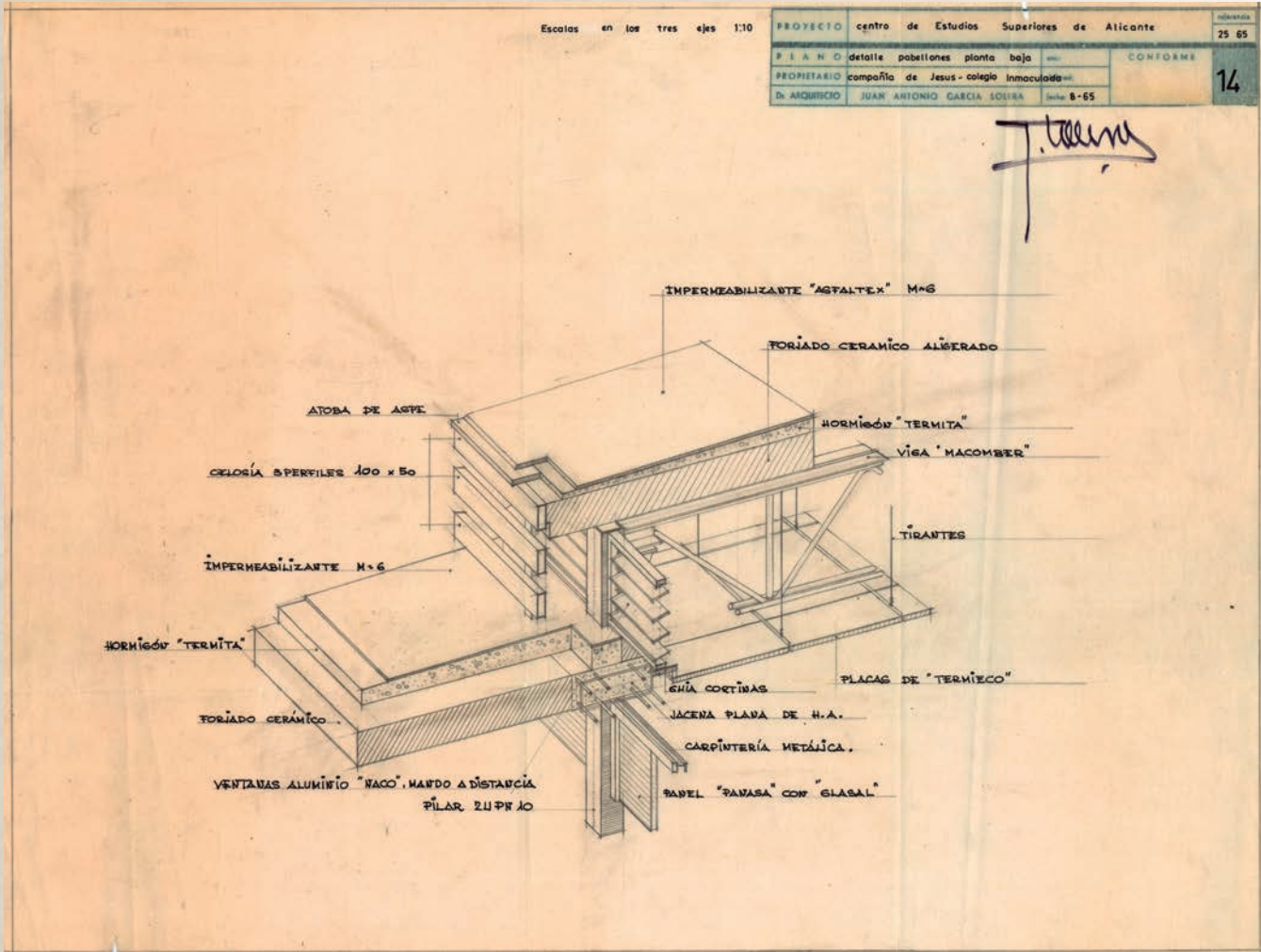
5. Lecture Hall of the school in the Vistahermosa Condominium (Alicante, 1965). Tracing paper (103x60 cm.), pencil. Ceiling plan; interior elevations of façade and front wall, e: 1/25; life-size light fitting detail. (García Solera, 1953-2019)



4



5



6

## Final comment

The ability to graphically express architectural ideas through drawings and sketches as well as the need to invent construction systems in accordance with the new industrial materials available are interwoven in Juan Antonio García Solera's work, giving rise to an empirical architecture that is enjoyed as a haptic experience. Referring to his father's way of working, Javier García-Solera says: "I have never seen him use a gooseneck lamp, a *paralex* (equivalent in Spain to a t-square ruler), or a hard lead; he used to draw calmly, in absolute silence: with pencil and felt-tip pens, with square and bevel" (2000, p.56). García Solera's way of understanding and drawing architecture, characteristic of the historical moment in which he developed his career, is far detached from the current architectural representation trends achieved through computers as much as is its present materialisation with details taken from catalogues in a kind of constructive *prêt-à-porter*. ■

7) se encuentran todos estos tipos de imágenes resaltando con manchas negras el volumen de los elementos dibujados con perspectivas cónicas de suaves fugas.

El sentido que para García Solera tenía la definición de la arquitectura a partir de sus cualidades materiales se pone de manifiesto de un modo revelador en el proyecto del CESA donde la planta general principal que recoge la obra en su conjunto con los cinco pabellones que lo conforman es el plano acotado del replanteo de la cimentación en el que una modulación estricta define su formalización, permite implantar el edificio sobre el terreno y sirve, a la vez, de base para su construcción (Fig. 8).

La retícula compositiva racionalizada mediante dos coordenadas con escala alfabética (eje OX, de la A a

la S) y numérica (eje OY, del 1 al 24) y la modulación constructiva se funden e identifican. Todos los demás documentos gráficos del proyecto recogen sólo áreas parciales del edificio y remiten a esas coordenadas para su localización. Como en el plano de distribución de la planta baja del pabellón de gobierno (Fig. 9) lleno de cotas y anotaciones de materiales, incluyendo patentes comerciales, que convierten un documento con una finalidad prioritariamente informativa de aspectos espaciales y formales en una referencia directa a su condición constructiva y su realidad material.

## Comentario final

La habilidad de expresar gráficamente las ideas arquitectónicas con dibujos y croquis y la necesidad de



6. Centro de Estudios Superiores de Alicante CESA (Alicante, 1965). Papel vegetal (55x42 cm.), dibujo a lápiz con rotulación a tinta.

Detalle constructivo en axonometría trimétrica. (García Solera, 1953-2019)

7. Detalle del antepecho y visera de las terrazas del edificio Alicante (Alicante, 1968). Papel sulfurizado (90x66 cm.), lápiz, tinta y rotulador negro (García Solera, 1953-2019). Alzado, e: 1/50; sección general, e: 1/20 aprox.; detalle, e: 1/2; perspectiva cónica general; detalle constructivo en perspectiva cónica

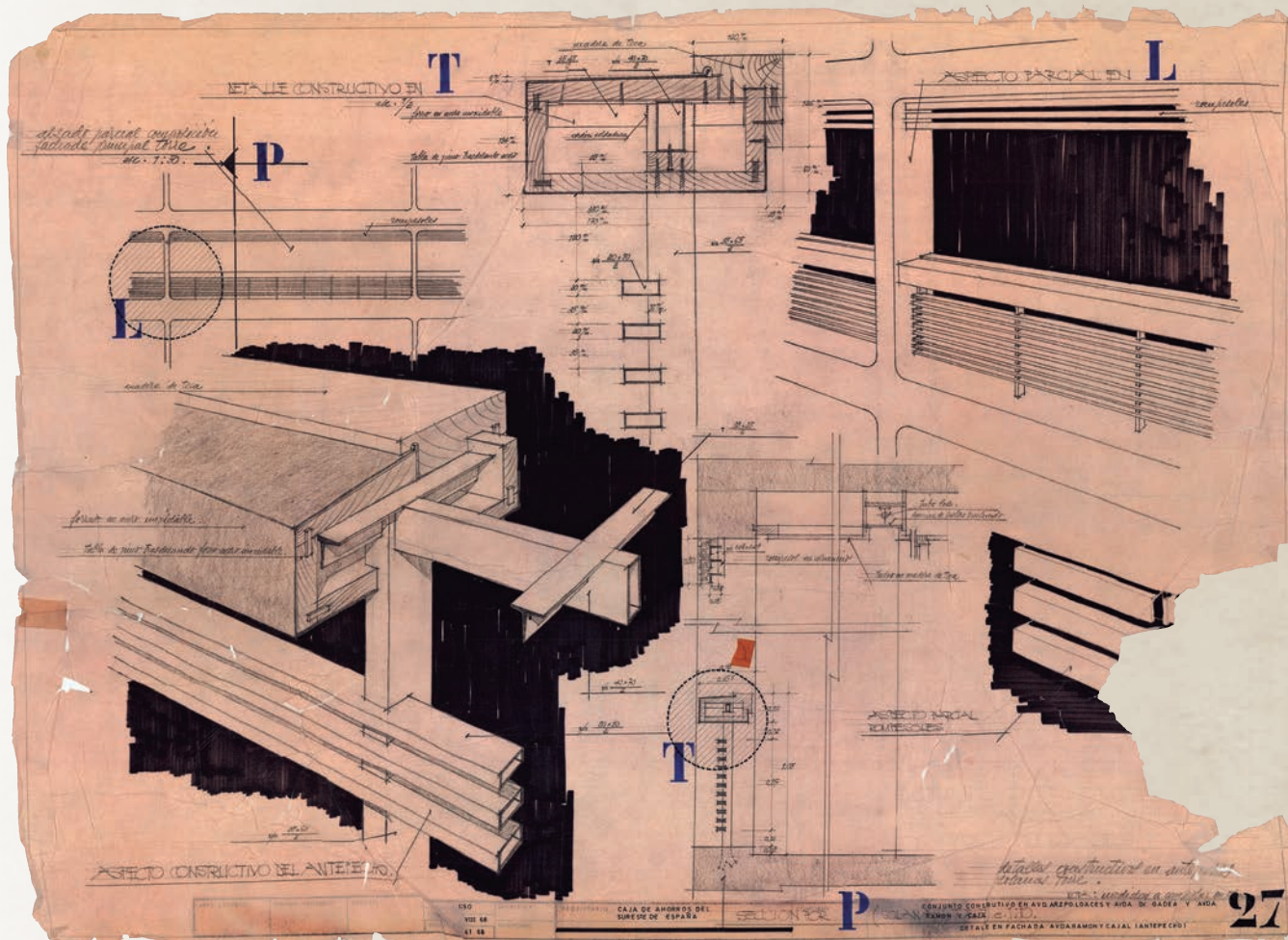
6. Centro de Estudios Superiores de Alicante -CESA- (Alicante, 1965). Tracing paper (55x42 cm.), pencil drawing with ink lettering. Construction detail in trimetric axonometric projection. (García Solera, 1953-2019)

7. Detail of the handrail and lattice of the terraces of the Alicante building (Alicante, 1968). Tracing paper (90x66 cm.), pencil, ink and black felt-tip pen (García Solera, 1953-2019). Elevation, e: 1/50; general section, e: 1/20 approx.; detail, e: 1/2; general perspective; construction detail in perspective

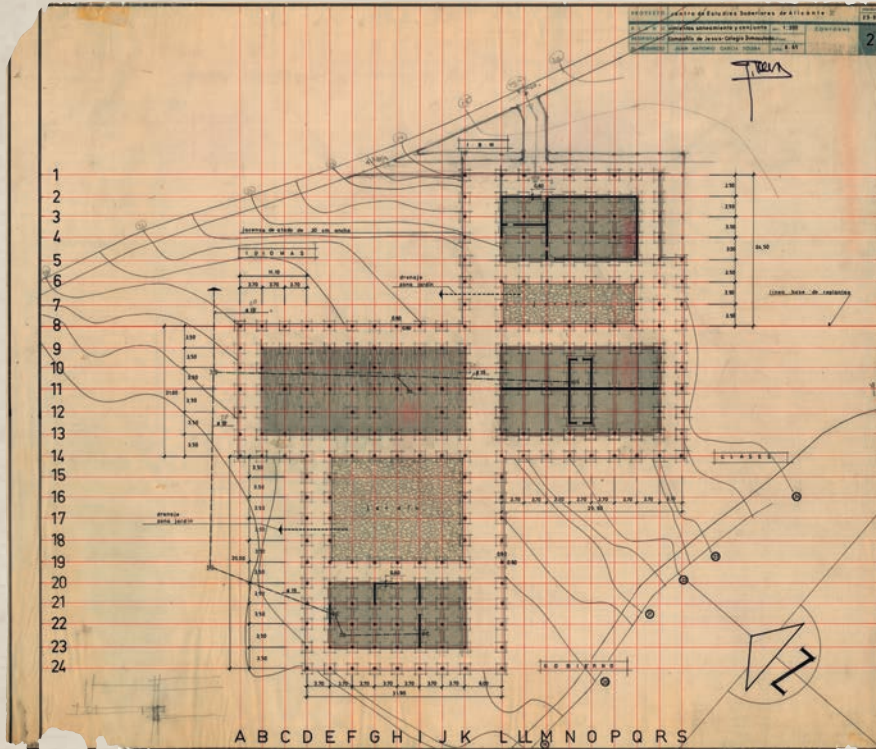
inventar una construcción acorde con los nuevos materiales industriales disponibles se traban en la obra de Juan Antonio García Solera alumbrando una arquitectura empírica que se disfruta como una vivencia háptica. Refiriéndose a la forma de trabajar de su padre Javier García-Solera dice: “nunca le he visto usar flexo, ni paralex, ni mina dura; él dibujaba tranquilamente, en absoluto silencio: con lápiz y rotuladores, con escuadra y cartabón” (2000, p.56). Un modo de entender y dibujar la arquitectura de García Solera, característico del momento histórico en el que

References

- ALBERTI, Leon Baptista, 1977 [1485]. *De re Aedificatoria*. Valencia: Albatros [facsimile of the translation into Spanish by Francisco Lozano, 1582].
- DOMINGO GRESA, J., 2015. El Germán Bernácer y la lección del dibujo. In: Pedreño, A.; Jaén, G.; Domingo, J.; Oliva, J.; Marcos, C.; Allepuz, A.; Llorens, S. (Eds.). *Edificio Germán Bernácer: del dibujo y de la obra*, pp. 19-22. Alicante: Universidad de Alicante.
- FERNÁNDEZ HUIDOBRO, R., 1944-1953. *Apuntes de construcción*. Madrid: Escuela Superior de Arquitectura, [collection of plates compiled by Juan Antonio García Solera during his student years].
- GARCÍA SOLERA, J.A., 1953-2019. Professional Archive of Juan Antonio García Solera. Alicante [accessed 27-06-2017].
- GARCÍA SOLERA, J.A., 2007. *Juan Antonio García Solera. Una vida de arquitectura*. Pamplona: Escuela Superior de Arquitectura, Universidad de Navarra.
- GARCÍA SOLERA, J.A., 2017. Interview with Juan Antonio García Solera. [Unpublished personal







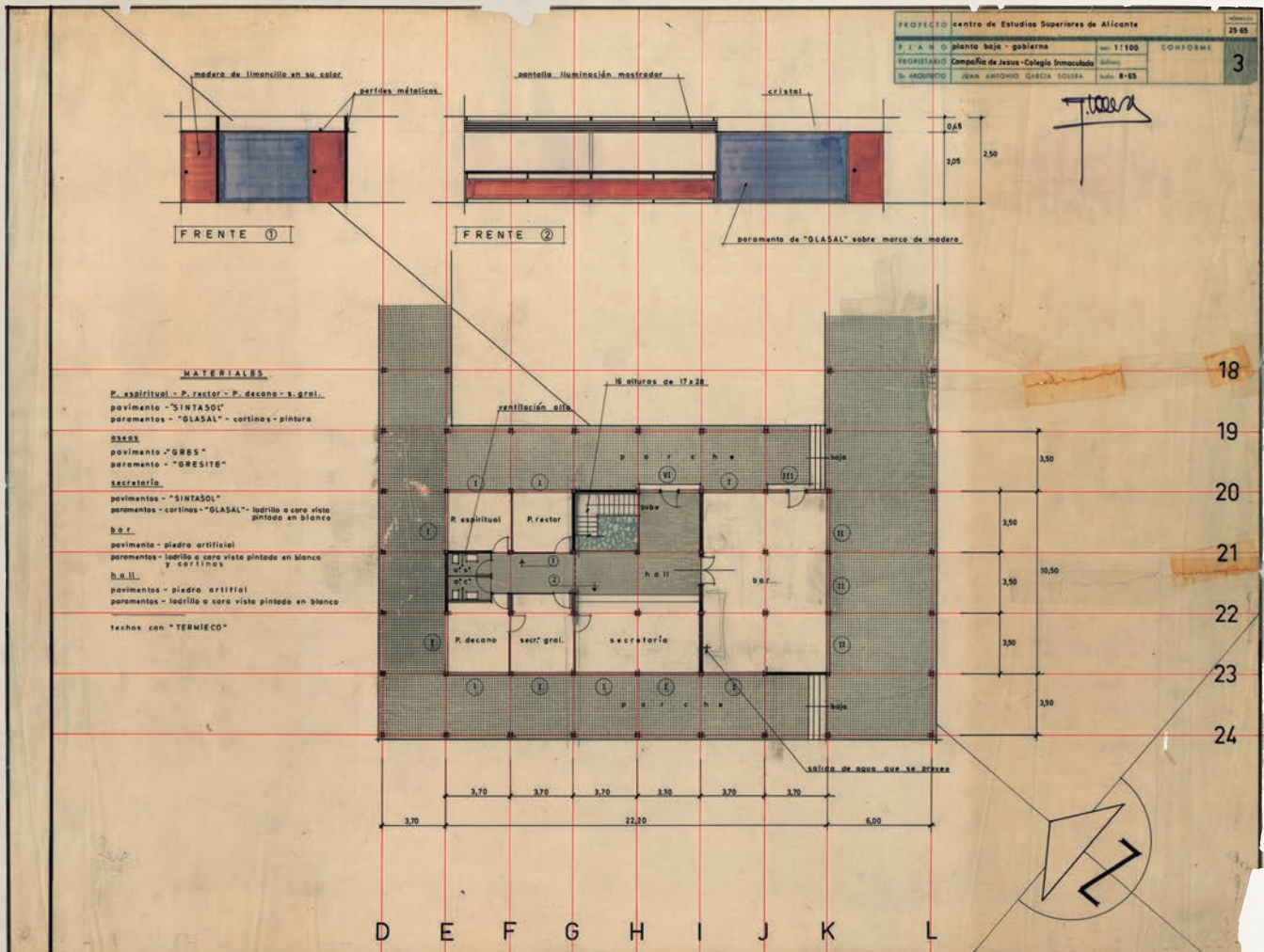
8

8. Plano general de cimentación del CESA (Alicante, 1965). Papel vegetal (74x62 cm), tinta negra y tinta roja para modulación, y uso de tramas adhesivas para zonas de cimiento y ajardinadas. (García Solera, 1953-2019)

9. Plano de distribución del pabellón de Gobierno del CESA (Alicante, 1965). Papel vegetal (74x56 cm), tinta negra y tinta roja para modulación, sombreados con rotulador en alzado y sección, y con tramas adhesivas en planta para remarcar los espacios de circulación. (García Solera, 1953-2019)

8. General foundation plan of the CESA building (Alicante, 1965). Tracing paper (74x62 cm), black and red ink for the modulation; use of coloured hatching stickers for the foundation and gardened areas. (García Solera, 1953-2019)

9. Layout plan of the CESA Government Pavilion (Alicante, 1965). Tracing paper (74x56 cm), black and red ink for modulation, shaded with felt-tip pen in elevation and section, and coloured hatching stickers highlighting the circulation spaces. (García Solera, 1953-2019)



9



desarrolló su carrera, muy alejado de la representación arquitectónica actual canalizada por medios informáticos y de su materialización con soluciones extraídas de catálogos en una especie de *prêt-à-porter* constructivo. ■

#### Referencias

- ALBERTI, Leon Baptista, 1977 [1485]. *De re Aedificatoria*. Valencia: Albatros [facsimil de la traducción al castellano de Francisco Lozano, 1582].
- DOMINGO GRESA, J., 2015. El Germán Bernácer y la lección del dibujo. En: Pedreño, A.; Jaén, G.; Domingo, J.; Oliva, J.; Marcos, C.; Allepuz, A.; Llorens, S. (coords.): *Edificio Germán Bernácer: del dibujo y de la obra*, pp. 19-22. Alicante: Universidad de Alicante.
- FERNÁNDEZ HUIDOBRO, R., 1944-1953. *Apuntes de construcción*. Madrid: Escuela Superior de Arquitectura, [colección de láminas recopiladas por Juan Antonio García Solera en sus años de estudiante].
- GARCÍA SOLERA, J.A., 1953-2019. Archivo profesional de Juan Antonio García Solera. Alicante [consultado 27-06-2017].
- GARCÍA SOLERA, J.A., 2007. *Juan Antonio García Solera. Una vida de arquitectura*. Pamplona: Escuela Superior de Arquitectura, Universidad de Navarra.
- GARCÍA SOLERA, J.A., 2017. Entrevista con Juan Antonio García Solera. [Entrevista personal inédita en su estudio de Alicante realizada por Joan Calduch y Justo Oliva], 27 Junio 2017.
- GARCÍA-SOLERA VERA, J., 2000. Juan Antonio García Solera. Trayectoria profesional. *Revista ViA-Arquitectura*, Número especial: Premios, pp.56-58, [Online] Disponible en: <[https://www.via-arquitectura.net/01\\_prem/01p-056.htm](https://www.via-arquitectura.net/01_prem/01p-056.htm)> [Accedido 15 Septiembre 2019].
- GIEDION, S., 1957 [1956]. *Arquitectura y comunidad*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- JORDÁ, C. (dir.), IBORRA, F., IZQUIERDO, C., MARTÍNEZ, A., MUÑOZ, V., PALOMARES, M., OLIVA, J., 2010. Comunidad Valenciana: Los Equipamientos modernos en la Comunidad Valenciana. En: Landrove, S. (ed.): *Equipamientos-I. Lugares públicos y nuevos programas, 1925-1965. Registro Docomomo Ibérico*, pp.249-281. Ed. Fund. Caja de Arquitectos, Barcelona.
- MARCOS ALBA, C., 2015. Anatomía de un proyecto. En: Pedreño, A.; Jaén, G.; Domingo, J.; Oliva, J.; Marcos, C.; Allepuz, A.; Llorens, S. (Eds.): *Edificio Germán Bernácer: del dibujo y de la obra*, pp. 29-36. Alicante: Universidad de Alicante.
- OLIVA MEYER, J., 2000. Juan Antonio García Solera. A professional biography. *Revista ViA-Arquitectura*, special issue: Prizes, pp. 59-65, [Online] available at: <[https://www.via-arquitectura.net/01\\_prem/01p-059.htm](https://www.via-arquitectura.net/01_prem/01p-059.htm)> [Accedido 15 Septiembre 2019].
- OLIVA MEYER, J. (ed.), 2005. Juan Antonio García Solera. 1953-2003. Alicante: Col·legi d'Arquitectes de la Comunitat Valenciana, Generalitat Valenciana.
- OLIVA MEYER, J., 2014. Documentos gráficos en torno a la formación de los estudiantes de arquitectura en la posguerra española (1940-1953). *Revista EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 23, pp. 92-103.
- OLIVA MEYER, J. y CALDUCH CERVERA, J., 2018. Dibujo y obra. La invención constructiva de Juan Antonio García Solera. En: Marcos, C., Juan P.J., Domingo, J. y Oliva, J. eds. *De trazos, huellas e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión*, Actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Tomo I. Alicante: Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, pp.73-82.
- PARICIO, I., 2000. *Construcciones para iniciar un siglo*, Barcelona: Bisagra.
- SANZ, M., 2018. *Juan Antonio García Solera. Testimonio de una época*. Alicante: Diputación de Alicante, Universidad de Alicante.
- SARASOLA RUBIO, F., 2018. Aproximaciones al arquitecto a través de sus dibujos: Javier Carvajal y el Zoo de Madrid. En: Marcos, C., Juan P.J., Domingo, J. y Oliva, J. eds. *De trazos, huellas e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión*, Actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Tomo I. Alicante: Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, pp.155-162.
- VILAGRÁN GARCÍA, J., 1989 (1ª ed. 1988). *Teoría de la arquitectura*, México: Ramón Vargas Salguero, Universidad Autónoma de México.
- WARLAND, E.G., 1947. *Construcción moderna*, Barcelona: Gustavo Gili, (trad. M. Company).
- DOMINGO, J.; OLIVA, J.; MARCOS, C.; ALLEPUZ, A.; LLORENS, S. (coords.): *Edificio Germán Bernácer: del dibujo y de la obra*, pp. 29-36. Alicante: Universidad de Alicante.
- OLIVA MEYER, J., 2000. Juan Antonio García Solera. Biografía profesional. *Revista ViA-Arquitectura*, número especial: Premios, pp. 59-65, [Online] Disponible en: <[https://www.via-arquitectura.net/01\\_prem/01p-059.htm](https://www.via-arquitectura.net/01_prem/01p-059.htm)> [Accedido 15 Septiembre 2019].
- OLIVA MEYER, J. (ed.), 2005. Juan Antonio García Solera. 1953-2003. Alicante: Col·legi d'Arquitectes de la Comunitat Valenciana, Generalitat Valenciana.
- OLIVA MEYER, J., 2014. Graphic documents concerning the academic curriculum of architecture students in the Spanish postwar period (1940-1953). *Revista EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 23, pp. 92-103.
- OLIVA MEYER, J. and CALDUCH CERVERA, J., 2018. Dibujo y obra. La invención constructiva de Juan Antonio García Solera. In: Marcos, C., Juan P.J., Domingo, J. y Oliva, J. eds. *De trazos, huellas e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión*, Actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Vol. I. Alicante: Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, pp.73-82.
- PARICIO, I., 2000. *Construcciones para iniciar un siglo*, Barcelona: Bisagra.
- SANZ, M., 2018. *Juan Antonio García Solera. Testimonio de una época*. Alicante: Diputación de Alicante, Universidad de Alicante.
- SARASOLA RUBIO, F., 2018. Aproximaciones al arquitecto a través de sus dibujos: Javier Carvajal y el Zoo de Madrid. In: Marcos, C., Juan P.J., Domingo, J. y Oliva, J. eds. *De trazos, huellas e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión*, Actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Vol. I. Alicante: Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, pp.155-162.
- VILAGRÁN GARCÍA, J., 1989 (1ª ed. 1988). *Teoría de la arquitectura*, México: Ramón Vargas Salguero, Universidad Autónoma de México.
- WARLAND, E.G., 1947. *Construcción moderna*, Barcelona: Gustavo Gili, (trad. M. Company).
- interview in his office in Alicante by Joan Calduch y Justo Oliva], 27 Junio 2017.
- GARCÍA-SOLERA VERA, J., 2000. Juan Antonio García Solera. Professional career. *Revista ViA-Arquitectura*, special issue: Prizes, pp. 56-58, [Online] available at: <[https://www.via-arquitectura.net/01\\_prem/01p-056.htm](https://www.via-arquitectura.net/01_prem/01p-056.htm)> [Accessed 15-09-2019].
- GIEDION, S., 1957 [1956]. *Arquitectura y comunidad*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- JORDÁ, C. (dir.), IBORRA, F., IZQUIERDO, C., MARTÍNEZ, A., MUÑOZ, V., PALOMARES, M., OLIVA, J., 2010. Comunidad Valenciana: Los Equipamientos modernos en la Comunidad Valenciana. En: Landrove, S. (ed.): *Equipamientos-I. Lugares públicos y nuevos programas, 1925-1965. Registro Docomomo Ibérico*, pp.249-281. Ed. Fund. Caja de Arquitectos, Barcelona.
- MARCOS ALBA, C., 2015. Anatomía de un proyecto. In: Pedreño, A.; Jaén, G.; Domingo, J.; Oliva, J.; Marcos, C.; Allepuz, A.; Llorens, S. (Eds.): *Edificio Germán Bernácer: del dibujo y de la obra*, pp. 29-36. Alicante: Universidad de Alicante.
- OLIVA MEYER, J., 2000. Juan Antonio García Solera. A professional biography. *Revista ViA-Arquitectura*, special issue: Prizes, pp. 59-65, [Online] available at: <[https://www.via-arquitectura.net/01\\_prem/01p-059.htm](https://www.via-arquitectura.net/01_prem/01p-059.htm)> [Accessed 15-09-2019].
- OLIVA MEYER, J. (ed.), 2005. Juan Antonio García Solera. 1953-2003. Alicante: Col·legi d'Arquitectes de la Comunitat Valenciana, Generalitat Valenciana.
- OLIVA MEYER, J., 2014. Graphic documents concerning the academic curriculum of architecture students in the Spanish postwar period (1940-1953). *Revista EGA Expresión Gráfica Arquitectónica*, 23, pp. 92-103.
- OLIVA MEYER, J. and CALDUCH CERVERA, J., 2018. Dibujo y obra. La invención constructiva de Juan Antonio García Solera. In: Marcos, C., Juan P.J., Domingo, J. y Oliva, J. eds. *De trazos, huellas e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión*, Actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Tomo I. Alicante: Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, pp.73-82.
- PARICIO, I., 2000. *Construcciones para iniciar un siglo*, Barcelona: Bisagra.
- SANZ, M., 2018. *Juan Antonio García Solera. Testimonio de una época*. Alicante: Diputación de Alicante, Universidad de Alicante.
- SARASOLA RUBIO, F., 2018. Aproximaciones al arquitecto a través de sus dibujos: Javier Carvajal y el Zoo de Madrid. In: Marcos, C., Juan P.J., Domingo, J. y Oliva, J. eds. *De trazos, huellas e improntas. Arquitectura, ideación, representación y difusión*, Actas del XVII Congreso Internacional de Expresión Gráfica Arquitectónica, Vol. I. Alicante: Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Universidad de Alicante, pp.155-162.
- VILAGRÁN GARCÍA, J., 1989 (1ª ed. 1988). *Teoría de la arquitectura*, México: Ramón Vargas Salguero, Universidad Autónoma de México.
- WARLAND, E.G., 1947. *Construcción moderna*, Barcelona: Gustavo Gili, (trad. M. Company).

#### Agradecimientos

La traducción ha sido realizada por el profesor Carlos L. Marcos.

#### Acknowledgements

Translation into English by prof. Carlos L. Marcos.