

# Agrupación espacial de viviendas: seis casos de estudio en la costa mediterránea

Manuel Calleja Molina  
Débora Domingo Calabuig

Universitat Politècnica de València, España

Recibido: 6 de septiembre del 2016 / Aprobado: 18 de diciembre del 2016

Ciertas arquitecturas residenciales hacen énfasis en la comprensión de la vivienda como una célula modular que será posteriormente agrupada sobre la base de unas leyes geométricas tridimensionales. Este trabajo se centra en seis casos de estudio residenciales situados en la costa mediterránea peninsular, y adscritos a esta estrategia de proyecto. La métrica, la trama y el módulo son las herramientas geométricas de análisis de este estudio, cuyo método es fundamentalmente gráfico. La síntesis y la comparación de los croquis obtenidos aportan nuevos datos en la comprensión de estas edificaciones. Se desvelan así las semejanzas y las divergencias entre las diferentes leyes compositivas y entre sus sistemas de asociación. Al mismo tiempo, se evidencia cómo esta metodología influye en los planteamientos del hábitat de sus usuarios.

vivienda modular, sistema de agrupación, trama compositiva, combinatoria, costa mediterránea

## Spatial Group of Housings. Six Case Studies in the Mediterranean Coast

*Some residential architecture projects emphasize on understanding the concept of housing as a modular unit that will later be clustered to others based on three-dimensional geometric laws. This work is focused on six residential study cases located in the peninsular Mediterranean coast and assigned to this design strategy. Meter, layout and module are geometric tools used for analysis in this study, which method is basically graphic. The synthesis and the comparison of the sketches obtained provide new data to understand these buildings. Thus, similarities and divergences are revealed among their different laws and their association systems. At the same time, this study demonstrates how this methodology affects their users' habitat approach.*

modular housing, group system, main layout, combinatorics, Mediterranean Coast

### CÉLULA RESIDENCIAL Y AGRUPACIÓN: HACIA UNA PERSONALIZACIÓN DE LA VIVIENDA

Se atiende aquí a un análisis específico de la arquitectura: aquel que se centra en los procesos más que en los resultados, aquel que entiende la forma arquitectónica como la consecuencia lógica de una manera de operar con otros factores y es ajena a la imagen final. Toda la historia de la arquitectura puede ser estudiada bajo esta óptica, pero con seguridad, aquella que se llevó a cabo en las décadas de 1960 y 1970 emerge por la intensidad de sus discursos y la densidad de sus realizaciones. El estructuralismo en arquitectura y urbanismo, como reacción al funcionalismo anterior, optó por ocuparse de la dialéctica entre las partes más que de los objetos en sí, en clara correspondencia con el origen en el modelo lingüístico de esta corriente de pensamiento (Lüchinger, 1981, pp. 8-19).

En los países centroeuropeos, esta manera de discurrir no podía resultar más idónea para los nuevos planteamientos de la arquitectura residencial: el pensamiento sistemático facilitaba la ilusión de la flexibilidad y la adaptabilidad. Por fin, el arquitecto podía proporcionar no una única “máquina de habitar”, sino todas aquellas que sus habitantes, específicos y particulares, pudiesen necesitar (a lo largo del tiempo, además). Este optimismo reinante fue también respaldado por una industrialización emergente en el terreno de la construcción y permitió afrontar la necesidad de viviendas, creciente a un ritmo exponencial. Tanto en materia de vivienda, como en el caso de otros programas de necesidades, se trataba pues de definir el sistema compositivo que permitiría obtener el máximo de posibilidades: las piezas del juego, el tablero y sus reglas.

Las teorías de Woods en su “Proposition pour un habitat évolutif” (Candilis, Josic y Woods, 1969) y la aportación de Habraken en *El diseño de soportes* (Habraken, 1979) separaban las partes fijas de las variables, de forma que, concentrando una serie de elementos —servicios e instalaciones—, el resto de la vivienda era un espacio “indeterminado” susceptible de ser apropiado de diferentes maneras. Esta reflexión, que señala la distinción entre soporte y elemento alojado, se complementa con aquella que pone el foco en la célula residencial y sus posibilidades de agrupación. Rafael Leoz, en España, con sus estudios sobre redes y ritmos espaciales, explora geométricamente

las combinaciones de un módulo ELE, una pieza tipológica que resulta, a su vez, de la composición de cuatro cubos elementales (Leoz, 1969). Por su parte, el grupo de arquitectos franceses Atelier 3 examina el alojamiento colectivo refiriéndose a este como “estructuras-soportes del hábitat”, que vendrán determinadas por sus criterios dimensionales, sus limitaciones debidas al exterior, la libertad de distribución y la economía (figura 1). En todos estos factores, la coordinación modular adquiere gran protagonismo y “la búsqueda de estructuras convenientes nos conduce [...] a explorar las diversas posibilidades de combinación entre sí, por yuxtaposición y superposición, trama sobre trama, de unos paralelepípedos unitarios, de tal modo que queden perfectamente iluminados y servidos en sus instalaciones” (Atelier 3, 1973, p. 35).



Figura 1  
Atelier 3. En busca de un hábitat personalizado a base de estructuras tradicionales y equipos industrializados  
Fuente: Atelier 3 (1973).

Algunos proyectos residenciales construidos en los años 60 y 70 dan cuenta de esta nueva forma de afrontar el proceso de diseño. La personalización, entendida como resultado de la mediación entre los términos privacidad-comunidad, crecimiento, cambio, identidad, grupo..., es la meta que justifica una célula tipificada y una cierta combinación de posibles agrupaciones. El salto del papel a la realidad es fácil de reconocer en ejemplos paradigmáticos ampliamente estudiados, como es el caso de Habitat 67, de Moshe Safdie, en Montreal. Sin embargo, este texto se centra en la escala local, en aquellas realizaciones llevadas a cabo por arquitectos que se interesaban por cuestiones de rango global, pero que obraban según criterios específicos de programa, localización, y presupuesto. Interesa aquí desvelar los mecanismos concretos que puedan sumarse a la discusión general.

#### CASOS DE ESTUDIO EN LA COSTA MEDITERRÁNEA

Por cuestiones de proximidad geográfica y de acceso a la información, el ámbito de este trabajo es la costa mediterránea de la península española y también es donde se seleccionan aquellas realizaciones que responden morfológicamente al tema de estudio. Poco importan, de momento, sus condiciones de primera o segunda residencia, su entorno urbano abierto o consolidado, o su fecha de realización. Estas diferencias necesitan obviarse para poder centrar el análisis en el componente compositivo.

El Taller de Arquitectura de Ricardo Bofill lleva a cabo una serie de proyectos como consecuencia de sus estudios teóricos publicados bajo el título *Hacia una formalización de la ciudad en el espacio* (Bofill, 1968). Partiendo de una célula-tipo cúbica, las propuestas aspiran a diluir los límites entre edificación y ciudad, a crecer y a modificarse, a enfatizar los espacios de relación, lo que da como resultado una suerte de interpretación tridimensional de las estructuras organizativas espaciales que en contextos internacionales habían recibido el nombre de *mat-building* (Castellanos Gómez, Domingo Calabuig y Torres Cueco, 2011, p. 59). Los conjuntos residenciales Xanadú (1968) y la Muralla Roja (1973) se sitúan uno junto al otro, frente al mar, en la urbanización La Manzanera de Calpe (Alicante). En el primer caso, 17 apartamentos de una sola planta o en dúplex se combinan alrededor de un

único núcleo de circulación. Las cubiertas resultantes de las agrupaciones verticales de los módulos se solucionan con cubiertas inclinadas de teja árabe. En el segundo caso, las viviendas son de 60 m<sup>2</sup>, 90 m<sup>2</sup> y 120 m<sup>2</sup> (estudios, 1 dormitorio, 2 dormitorios); se accede a ellas por núcleos de comunicación abiertos y tienen amplias terrazas. No existen más equipamientos que los propios vacacionales: un aparcamiento en la planta baja y un acceso peatonal ajardinado. La Muralla Roja cuenta, además, con una piscina comunitaria en la cubierta y llegaron a estar en funcionamiento un bar, un sauna y dos locales comerciales en la planta baja (García Hernández, 2013) (figuras 2 y 3).

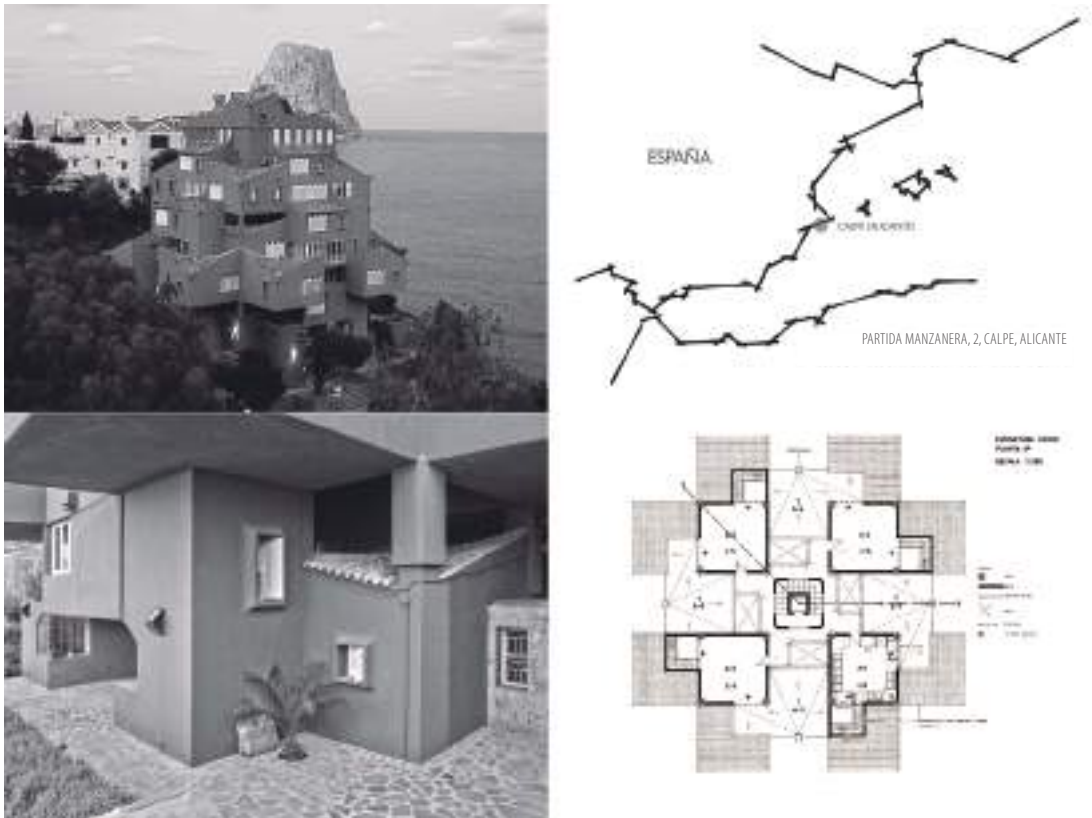


Figura 2  
Xanadú, Calpe, Alicante (España). Ricardo Bofill, 1968. Situación, planta tipo e imágenes del conjunto residencial  
Fuente: Montajes gráficos y fotográficos de Manuel Calleja Molina

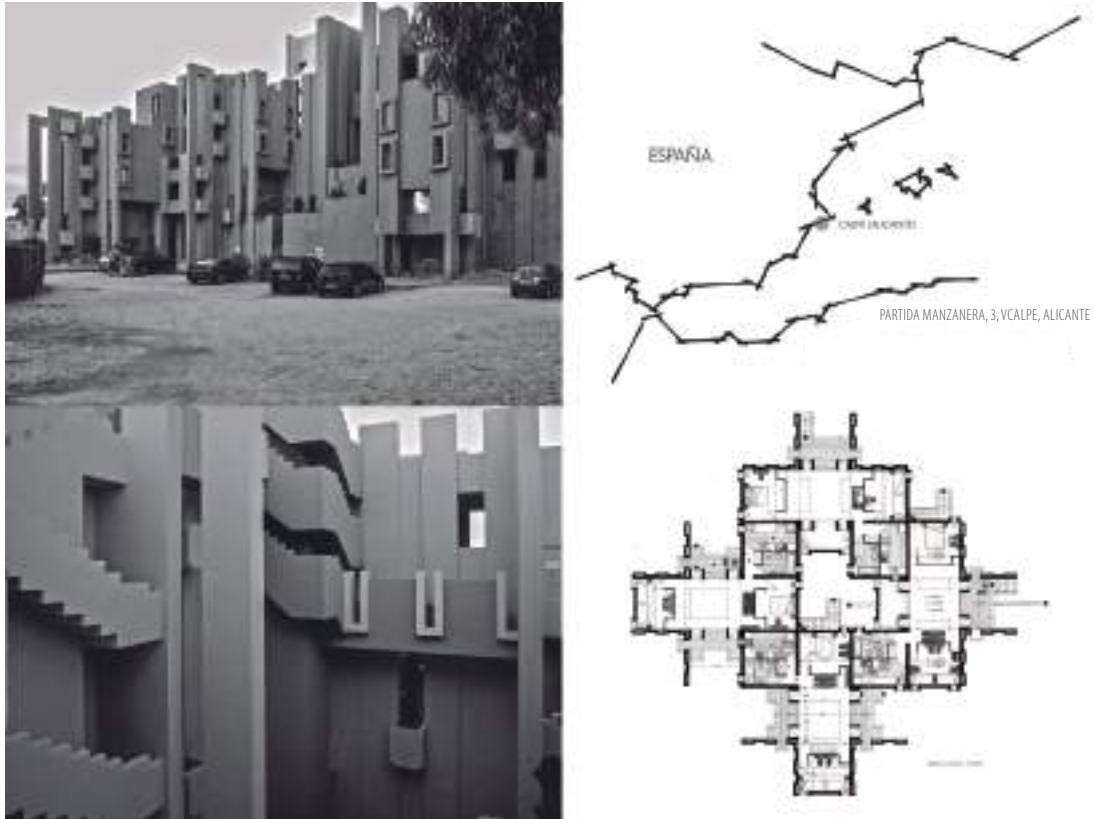


Figura 3  
La Muralla Roja, Calpe, Alicante (España). Ricardo Bofill, 1973. Situación, planta tipo e imágenes del conjunto residencial  
Fuente: Montajes gráficos y fotográficos de Manuel Calleja Molina

Los apartamentos de Les Gavines, del grupo de arquitectos GO-DB, son también turísticos y se construyen en 1972 a las afueras de Valencia, con la clara intención de convertirse en un complejo vacacional (GO-DB. Arquitectos Asociados, 1977). Las 103 viviendas, resueltas en una única planta con idéntica distribución, se organizan en un máximo de cuatro

alturas y se accede a ellas por escaleras exteriores. Todas tienen amplias terrazas en proporción al tamaño de la vivienda, y el conjunto se encinta con una masa verde que contiene una piscina y unos locales de uso social para la comunidad de vecinos (figura 4).

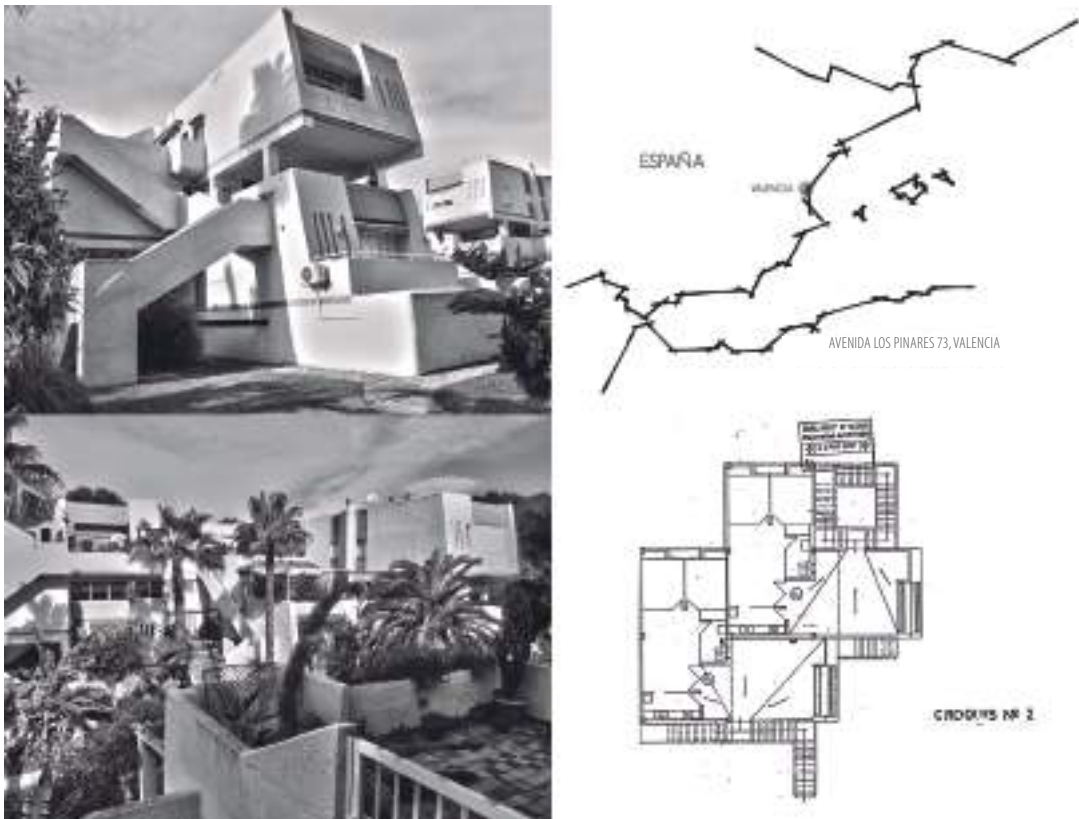


Figura 4  
 Les Gavines, Valencia (España). GO-DB Arquitectos Asociados, 1977. Situación, planta de apartamentos e imágenes del conjunto residencial  
 Fuente: Montajes gráficos y fotográficos de Manuel Calleja Molina

En la ciudad de Valencia, dos casos de estudio destacan por tratarse de viviendas de primera residencia, por construirse bajo la fórmula administrativa de una cooperativa de vecinos, y por encontrarse en entornos urbanos consolidados.

Alberto Sanchis Pérez es el arquitecto a cargo del Grupo Residencial Virgen de los Llanos (1972) y de los Edificios Malvarrosa (1973). Viviendas de una y dos plantas organizadas a lo largo de un único corredor intercalado entre niveles, el primero, y organizado en dos bloques colindantes de ocho plantas con 69 viviendas en niveles y seminiveles, el segundo. En ambos casos, los conjuntos se construyen en solares entre medianeras dentro de una edificación cerrada de manzana, y cuentan con diversos equipamientos sociales comunitarios y locales comerciales en la planta baja (figuras 5 y 6).

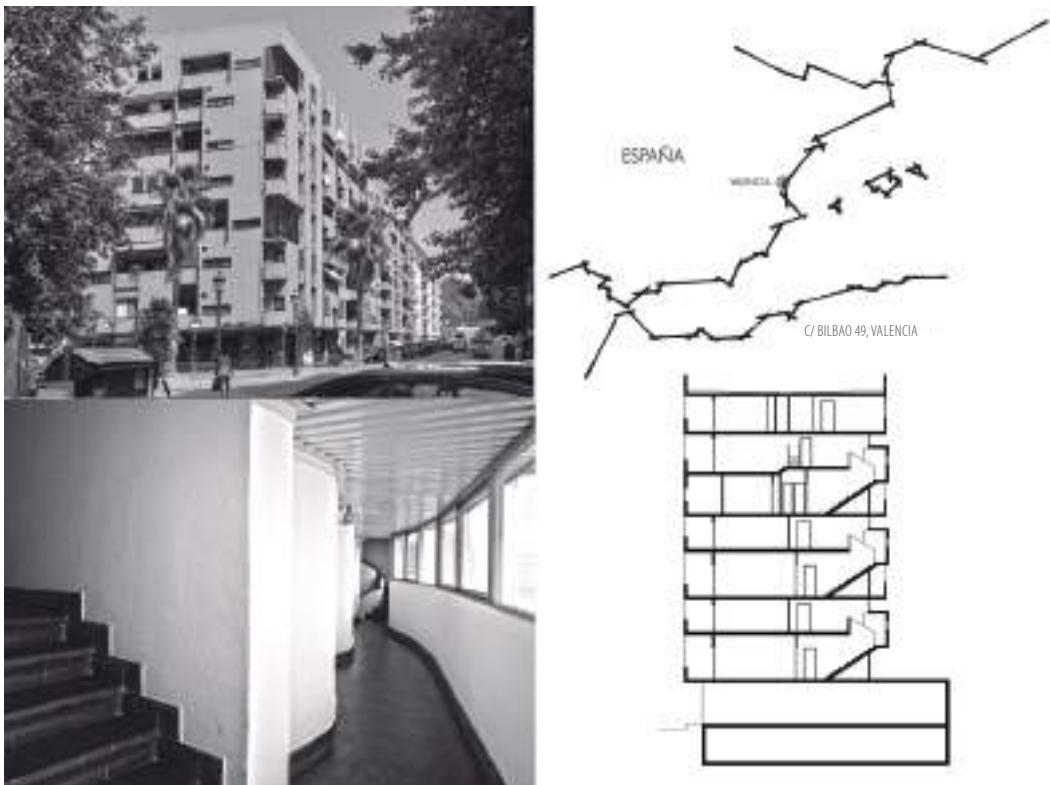


Figura 5  
 Grupo Residencial Virgen de los Llanos, Valencia (España). Alberto Sanchis Pérez, 1972. Situación, sección del bloque residencial e imágenes del conjunto  
 Fuente: Montajes gráficos y fotográficos de Manuel Calleja Molina



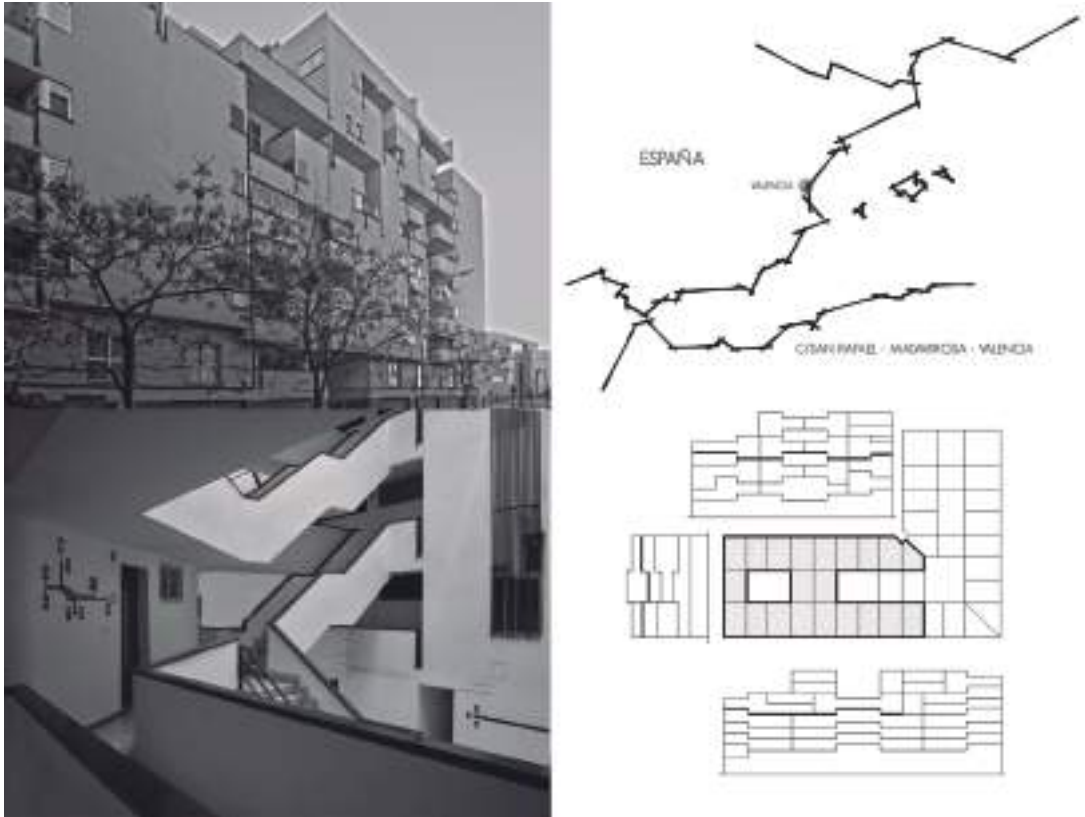


Figura 6  
Edificios Malvarrosa, Valencia (España). Alberto Sanchis Pérez, 1973. Situación, diagramas de planta y sección, e imágenes del conjunto residencial  
Fuente: Montajes gráficos y fotográficos de Manuel Calleja Molina

Un último caso de estudio es el denominado Espai Verd (espacio verde), del arquitecto Antonio Cortés Ferrando, construido dos décadas después de los proyectos anteriores, en 1992, que combina características de todos ellos. Se trata de 108 viviendas, definidas en simplex, dúplex y tríplex, con grandes terrazas ajardinadas, destinadas a ser la primera residencia promovida de forma cooperativista, organizadas en una estructura piramidal de hasta 18

plantas y situadas, como edificación abierta, en la periferia norte de Valencia. Las circulaciones son abiertas y existen algunos espacios dedicados a la comunidad, pese a no contar con locales comerciales (figura 7).

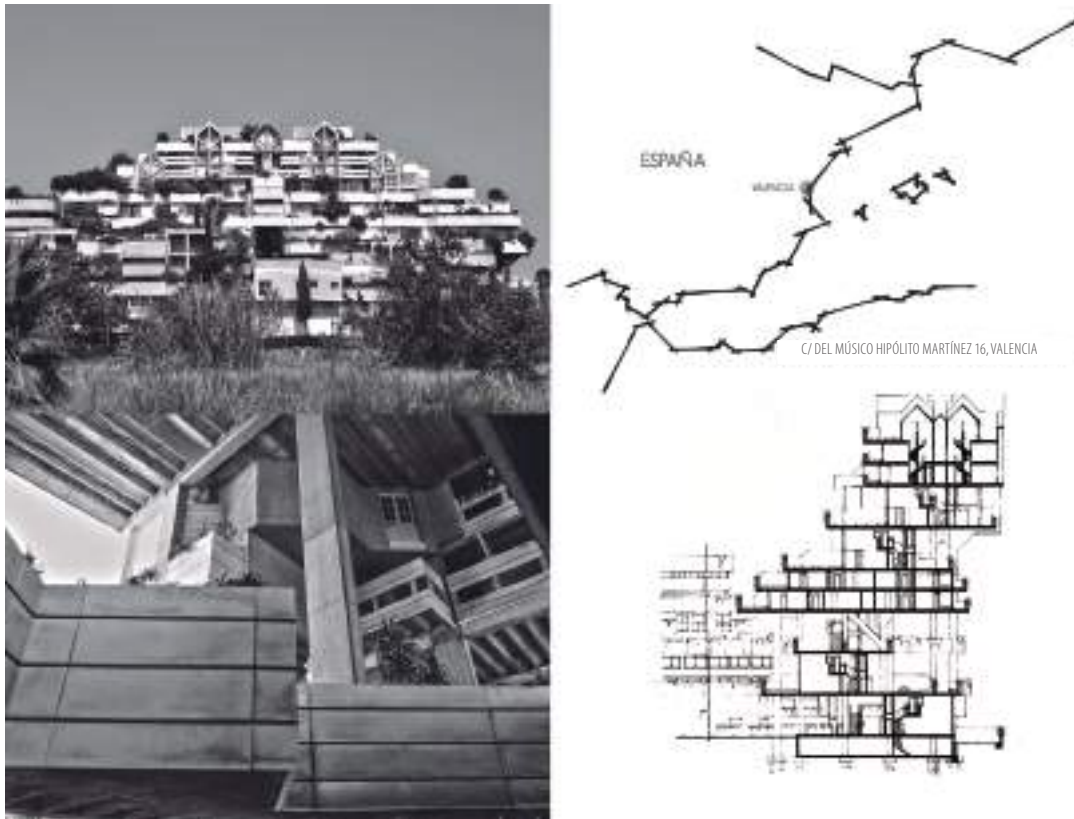


Figura 7

Espai Verd, Valencia (España). Antonio Cortés Ferrando, 1992. Situación, sección del bloque residencial e imágenes del conjunto  
Fuente: Montajes gráficos y fotográficos de Manuel Calleja Molina

Aunque estos tres últimos casos no hayan sido objeto de publicaciones especializadas, han despertado la curiosidad de los profesionales. Sin embargo, se observa un reciente interés por parte de algunos colectivos de arquitectos locales que incorporan estas realizaciones en estudios específicos (Estal y Crearqció, 2015).

### ELABORACIÓN DEL MODELO RESIDENCIAL: MÉTRICA, TRAMA Y MÓDULO

La relevancia de estos conjuntos cabe buscarla no en los resultados finales, sino en el proceso metodológico de sus conceptos, encontrando así los mecanismos y las leyes geométricas que dan lugar a la agrupación espacial de viviendas. La trama, el módulo y la métrica son las herramientas de proyecto con las cuales se han configurado los casos de estudio. La trama es el tablero, el soporte en el que estos modelos residenciales se articulan, y presenta los ejes a partir de los cuales se ubicarán las piezas conforme a las reglas establecidas. Esta trama se relaciona directamente con la estructura, dado que se apoya completamente en ella para establecer los límites físicos de los proyectos. A su vez, los módulos son las células o piezas, cuyas agrupaciones espaciales dan origen a estas complejas composiciones residenciales y constituyen la unidad mínima a partir de la cual se componen las viviendas. Por último, la métrica o las reglas geométricas dan coherencia y orden a las agrupaciones de células, establecen los códigos sistemáticos a través de los cuales las piezas son desplazadas por el tablero y fijan los límites al posible crecimiento incontrolado de estas. Estas reglas se nutren de diferentes disciplinas y conocimientos previos de los autores, como la combinatoria, las matemáticas, la geometría, la industrialización, el hábitat, entre otros, para lograr sistemas arquitectónicos flexibles. Así pues, siguiendo la analogía del juego, corresponde subrayar en el presente estudio el tablero (trama), las piezas (módulo) y las reglas (métrica) propias de cada uno de los diferentes casos de estudio.

Xanadú parte de un tablero en forma de malla ortogonal de  $5,20\text{ m} \times 5,20\text{ m}$ , en el que se introducen unas piezas cúbicas de las mismas dimensiones. Las diferentes viviendas se generan mediante un par de reglas espaciales: rotaciones horizontales de los cubos, y desplazamientos de un módulo en sentido vertical. El límite de crecimiento de esta agrupación viene determinado por

esta pauta de acceso a las viviendas, que imposibilita su extensión al contar con un único núcleo de comunicación vertical (figura 8).

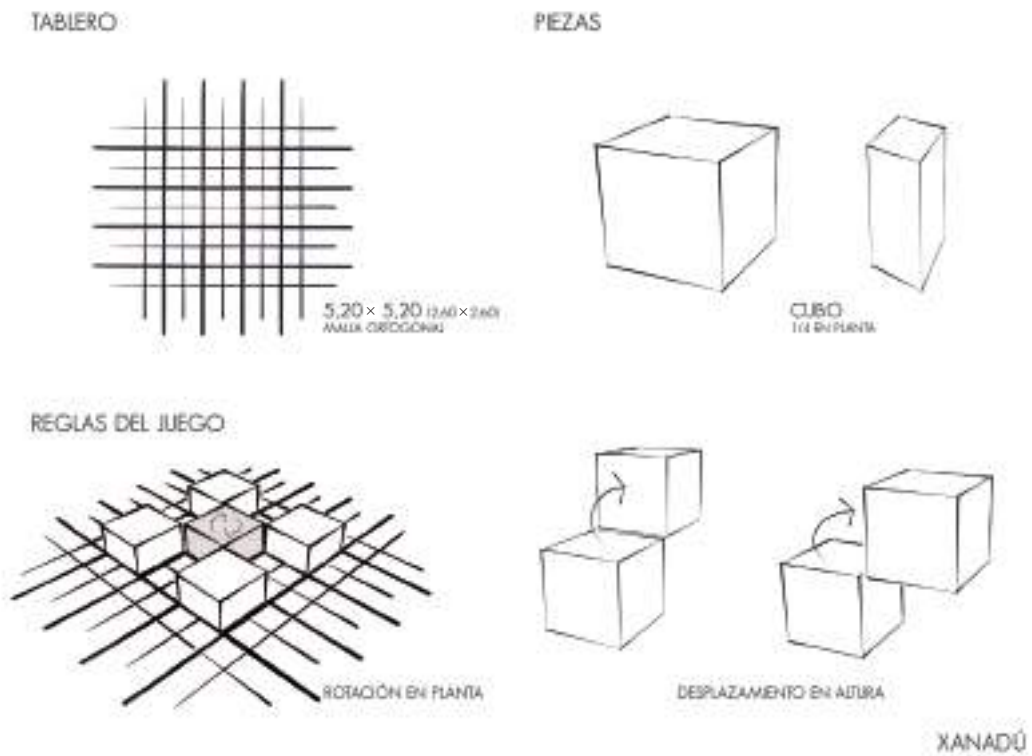


Figura 8  
 Xanadú. Análisis gráfico compositivo  
 Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina

El Grupo Residencial Virgen de los Llanos se basa en una seriación longitudinal de franjas de 4 m coincidentes con sus crujeías estructurales para definir su tablero. Las piezas o módulos mínimos son prismas rectangulares que encajan en esta seriación. Las reglas permiten combinar dos de estas piezas en el plano horizontal o en el vertical para formar las viviendas. No parece existir un límite geométrico propio del juego más allá de los condicionantes de la propia parcela. De hecho, seguramente debido a esto, aparecen unas piezas singulares que rematan la composición en esquina (figura 9).

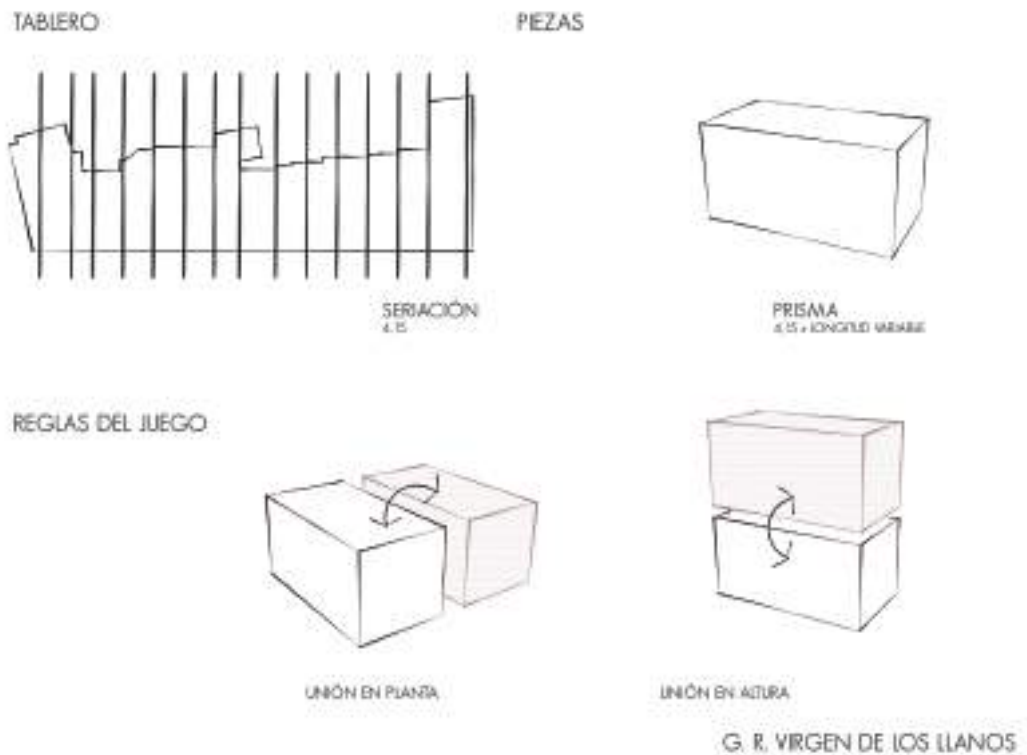


Figura 9  
 Grupo Residencial Virgen de los Llanos. Análisis gráfico compositivo  
 Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina

En Les Gavines se utiliza una trama base ortogonal de 5,60 m × 5,60 m. La pieza es un prisma rectangular que ocupa dos casillas del tablero y es el único modelo de vivienda disponible para el juego. El módulo se yuxtapone y se superpone en planta y altura para obtener los distintos bloques residenciales que conforman el conjunto. El límite de esta sencilla agrupación viene determinado por el acceso exterior a las viviendas y se fija en un máximo de cuatro alturas (figura 10).

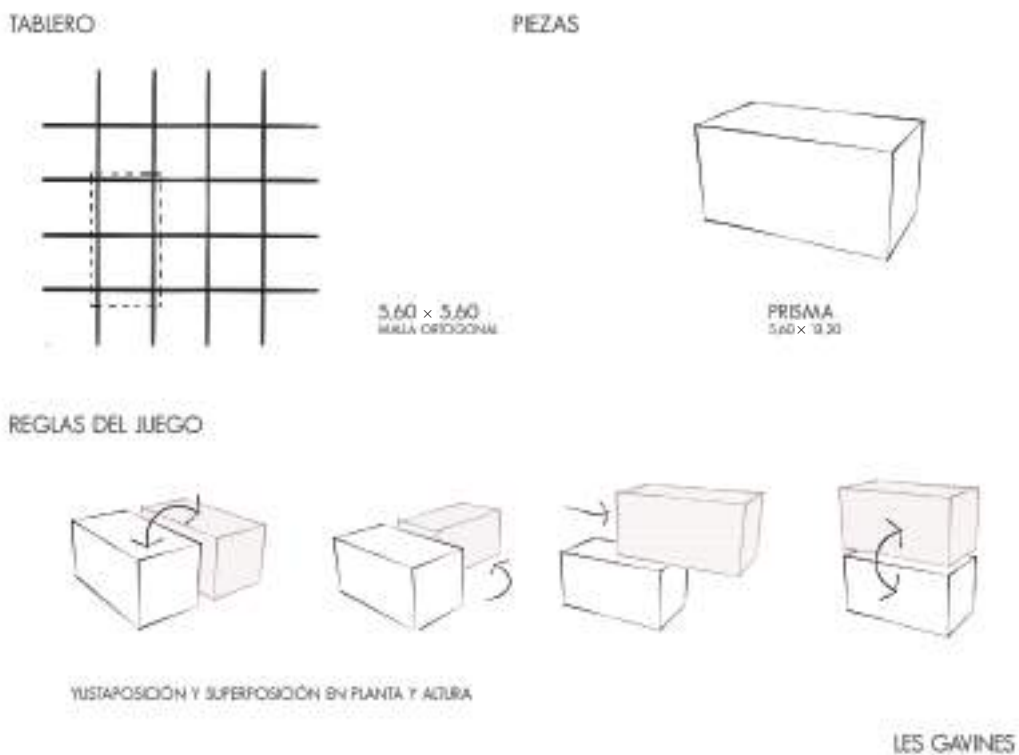


Figura 10  
Les Gavines. Análisis gráfico compositivo  
Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina

La Muralla Roja recurre a un tablero de  $4\text{ m} \times 4\text{ m}$  en malla ortogonal, y a unas piezas cúbicas que encajan perfectamente en esta retícula. Las reglas combinan las piezas en L o en cruz griega y estas, a su vez, se posicionan en relación a sus cuatro núcleos húmedos y estructurales. La combinación de cuatro cruces griegas en torno a su eje central es el margen máximo de crecimiento de esta agrupación espacial (figura 11).

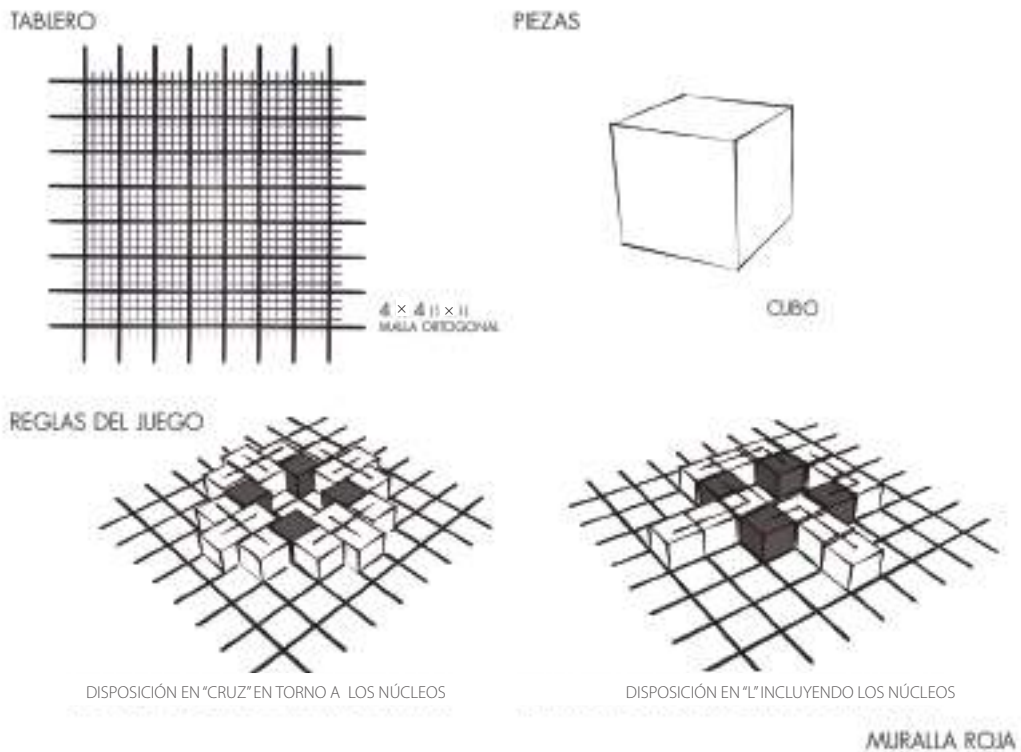


Figura 11  
La Muralla Roja. Análisis gráfico compositivo  
Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina

Los Edificios Malvarrosa basan su tablero en una seriación longitudinal de bandas de 4,65 m, divididas en dos bloques por un corredor central. Las piezas son prismas rectangulares que encajan en esta seriación, y las reglas del juego permiten una agrupación de hasta tres casillas en horizontal y dos en vertical. El límite de la combinatoria viene fijado por la propia parcela, para cuyo remate se concibe una pieza singular en esquina (figura 12).

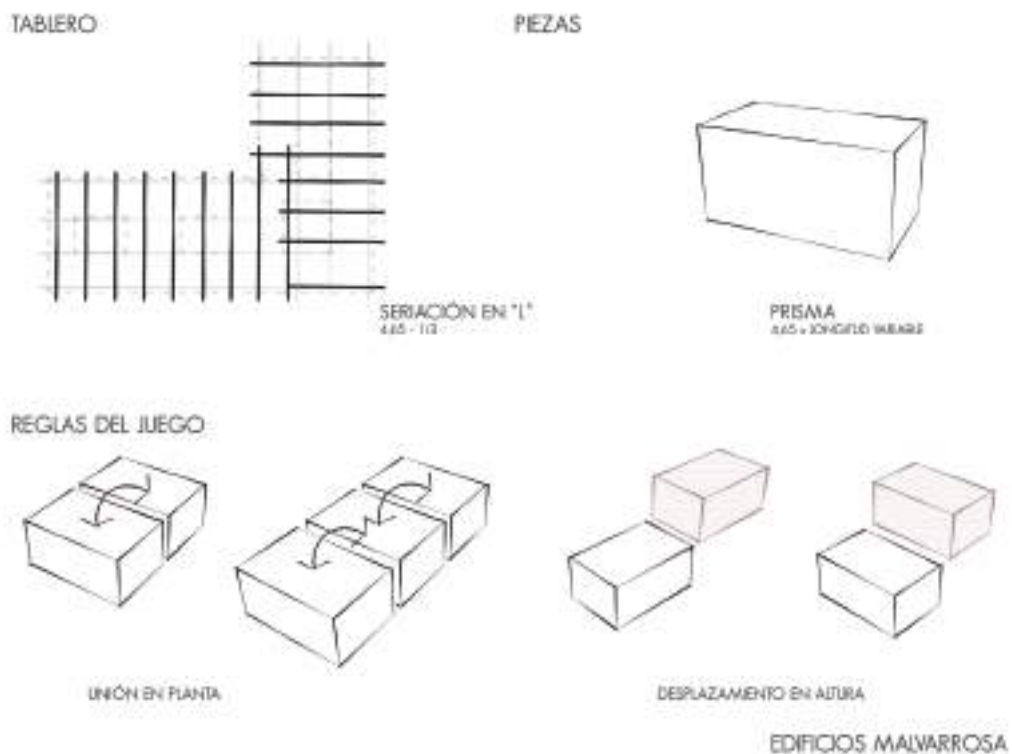


Figura 12  
Edificios Malvarrosa. Análisis gráfico compositivo  
Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina



En Espai Verd también se reconoce una malla ortogonal de  $6\text{ m} \times 6\text{ m}$ , y se utilizan unas piezas, basadas en la trama, que configuran tipologías de viviendas en una, dos y tres alturas. Las reglas establecen desplazamientos y encajes de las piezas en función de una organización piramidal y en busca de la mayor captación de soleamiento posible. El zigurat resultante determina el crecimiento del conjunto que se extiende como sistema longitudinal (figura 13).

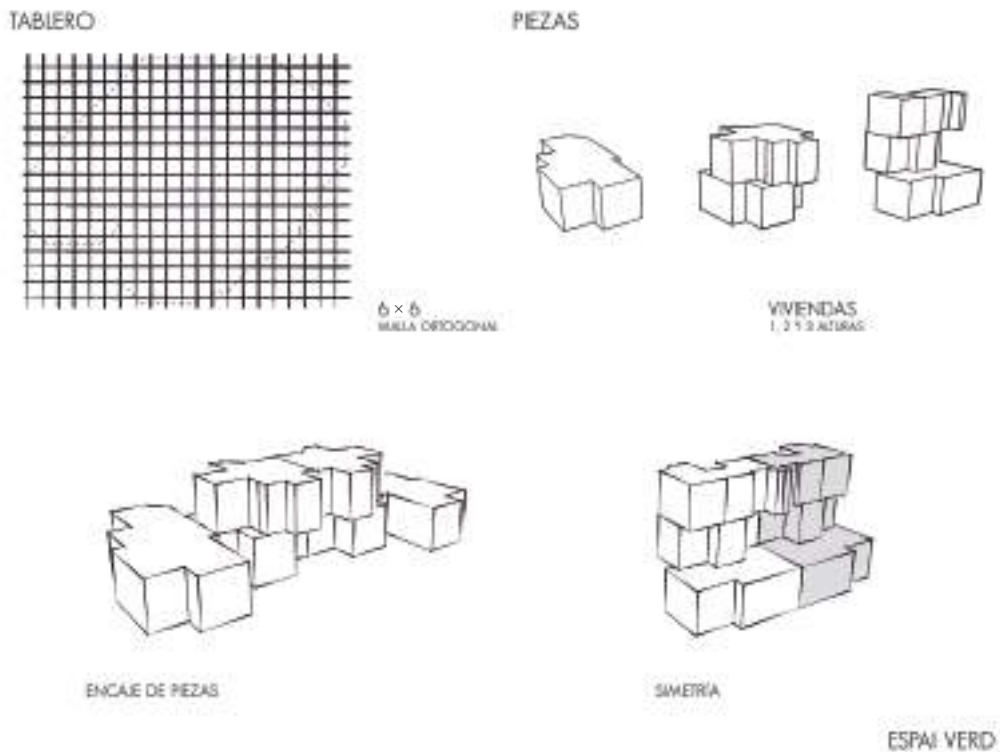


Figura 13  
Espai Verd. Análisis gráfico compositivo  
Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina

**MECANISMOS COMPARADOS: CONCLUSIONES**

Definidos los seis casos de estudio, se ponen de manifiesto las divergencias y convergencias entre los diferentes mecanismos y leyes que dan lugar a la agrupación espacial de cada una de estas edificaciones residenciales (figura 14).

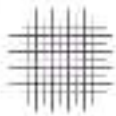
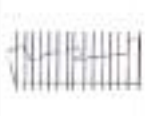

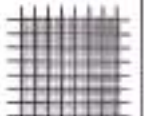

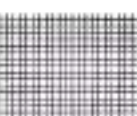






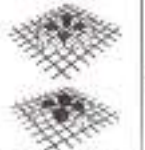


CASO DE ESTUDIO	XANADÚ	G.R VIRGEN DE LOS LLANOS	LES CAVINES	MURALLA ROJA	E MADARROSA	ESPA VERD
TABlero	 MALLA ORTOGONAL	 SERIACIÓN	 MALLA ORTOGONAL	 MALLA ORTOGONAL	 SERIACIÓN	 MALLA ORTOGONAL
PEZAS	 CUBO	 PRISMA RECTANGULAR	 PRISMA RECTANGULAR	 CUBO	 PRISMA RECTANGULAR	 VIVIENDAS 1, 2 Y 3 ALTURAS
REGLAS DEL JUEGO	 ROTACIÓN Y DESPLAZAMIENTOS	 COMBINACIÓN EN PLANTA Y ALZURA	 TU SUPERPOSICIÓN Y SUPERPOSICIÓN	 COMBINACIÓN EN PLANTA Y ALZURA	 COMBINACIÓN EN PLANTA Y ALZURA	 ASOCIACIÓN Y SIMETRÍA

Figura 14  
Comparación gráfica de los seis casos de estudio  
Fuente: Dibujos de análisis originales de Manuel Calleja Molina

Atendiendo a la configuración del tablero, se pueden observar dos tipos de tramas de diversa índole: la seriación longitudinal consecuenta a las crujeías estructurales en los casos del Grupo Residencial Virgen de los Llanos y de los Edificios Malvarrosa; y la malla regular y ortogonal, entre 4 m y 6 m, para el resto de los proyectos. El primero de ellos permite adaptarse fácilmente a las edificaciones entre medianeras pertenecientes a las manzanas cerradas; no obstante, se dificultan o se limitan las posibilidades de combinación entre sus piezas. La malla ortogonal se muestra como el método más favorable y propicio para la combinación entre células. En todos los casos, ha sido utilizada en edificaciones aisladas.

Con respecto a las piezas, se advierten ciertas similitudes entre todos los casos analizados y se las clasifica en tres subconjuntos, en función de su forma y grados de agrupación. Xanadú y la Muralla Roja son prismas de planta cuadrangular o cubos. En ambos conjuntos, estas piezas se ajustan a la trama en la que se sitúan, aunque en el primer caso la pieza puede utilizarse también a un cuarto de su escala. Estas realizaciones están directamente relacionadas con las teorías desarrolladas por el propio Bofill y permiten al arquitecto obtener un mayor número de viviendas distintas en diferentes agrupaciones. En Les Gavines, Grupo Residencial Virgen de los Llanos y Edificios Malvarrosa, se adopta el prisma rectangular como ficha del juego. Este tipo de pieza facilita la agrupación de viviendas —como puede verse en el primer caso—, pero limita la obtención de distintas tipologías de viviendas. Espai Verd es el caso más singular de todos, ya que sus piezas se ajustan a unas tipologías de viviendas en una, dos y tres alturas establecidas para encajar en la trama. Esta singularización de las piezas limita considerablemente la agrupación de viviendas al caso particular.

Por último, las reglas geométricas y los mecanismos compositivos se heredan de las experiencias previas, los intereses y las trayectorias profesionales de sus autores. Es evidente que los conjuntos Xanadú y la Muralla Roja son una realización más de la serie que Ricardo Bofill emprendió sobre la base de su obra *Hacia una formalización de la ciudad en el espacio* (Bofill, 1968). Los módulos cúbicos se combinan meticulosamente en torno a núcleos de comunicación o columnas de servicio, y su estudio no puede desligarse de otros grupos residenciales como el Castillo de Kafka o el Walden 7, ambos

situados en Barcelona. En el caso del arquitecto Alberto Sanchis, tanto el Grupo Residencial Virgen de los Llanos como los Edificios Malvarrosa son encargos profesionales de agrupaciones cooperativistas que conllevaron en su proceso de diseño un estudio sociológico apoyado en encuestas a los propios futuros moradores. La finalidad era obtener espacios flexibles que pudieran crecer y adaptarse a las necesidades. Los apartamentos de Les Gavines, al igual que los conjuntos proyectados por Bofill, reflejan un minucioso trabajo de las piezas basado en los conocimientos y en las experiencias previas de los arquitectos GO-DB: el uso de prefabricados y el recurso a la combinatoria compositiva no son ajenos a su trayectoria profesional. Espai Verd es el resultado de la firme voluntad de Antonio Cortés para experimentar con un sistema piramidal aterrazado, donde la vegetación fuese la auténtica protagonista. Todo ello debía contribuir, además, a potenciar los espacios de relación social.

Tablero, piezas y reglas del juego han sido aislados en este análisis con el fin de poder establecer criterios de comparación desde un punto de vista compositivo, a bien que los procesos del proyecto llevaron la atención a muchas otras múltiples variables de forma conjunta. El fin perseguido era la flexibilidad y la personalización del hábitat, pero otra consideración social latente radica en los espacios de relación de la comunidad. En los casos de estudio analizados, los arquitectos no parecen escatimar en las superficies destinadas al acceso a las viviendas, los núcleos de comunicación o las terrazas. Esta generosidad se convierte en una apuesta por las relaciones sociales de los habitantes. Todo ello apunta a un mayor disfrute de los usuarios que se apropian no solo de sus espacios exteriores particulares, sino también de las áreas comunes concebidas como una prolongación natural de sus viviendas (figura 15).



Figura 15  
Muralla Roja. Espacios de acceso a las viviendas y terrazas  
Fuente: Fotografía de Manuel Calleja Molina

## REFERENCIAS

- Atelier 3. (1973). *En busca de un hábitat personalizado a base de estructuras tradicionales y equipos industrializados*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Bofill, R. (1968). *Hacia una formalización de la ciudad en el espacio*. Barcelona: Blume.
- Candilis, G., Josic, A., y Woods, S. (1969). Proposition pour un habitat évolutif. En *Techniques & Architecture*, (2), 82-85.

- Castellanos, R., Domingo D., y Torres, J. (2011). Del Mat-building a la Ciudad en el Espacio. *Boletín Académico. Revista de Investigación y Arquitectura Contemporánea*, (1), 54-62. Recuperado de <http://boletinacademico.com/index.php/BAC/article/view/15/8>
- Estal, D., y Crearqció. (2015). *Vips\_70: vivendes amb caràcter a la València dels anys 70*. València: Crearqció Associació. Recuperado de [https://issuu.com/crearqcio/docs/vips70\\_final](https://issuu.com/crearqcio/docs/vips70_final)
- García P. (2013). *La agregación modular como mecanismo proyectual residencial en España: el taller de arquitectura* (tesis doctoral). Universitat Ramon Llull. Recuperado de <http://www.tdx.cat/handle/10803/108286>
- GO-DB. Arquitectos Asociados. (1977). *Les Gavines, Valencia* (España). *Informes de la Construcción*, 30(291), 41-46. Recuperado de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/2660/2972>
- Habraken, N. (1979). *El diseño de soportes*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Leoz, R. (1969). *Redes y ritmos espaciales*. Madrid: Blume.
- Lüchinger, A. (1981). *Strukturalismus in Architektur und Städtebau*. Stuttgart: Krämer.