

## Introducción

A menudo se habla de la “industria de la construcción”, pero un análisis más detallado pone en evidencia cuanto camino falta por recorrer. Existe ciertamente una potente industria fabricante de materiales y componentes para la construcción, cada vez mas eficientes y de mayor calidad (cerámica, cemento, acero,...). Sin embargo, la puesta en obra sigue siendo básicamente manual y cada vez más deficiente, en la medida que ya no existe el entramado artesanal de los oficios tradicionales.

Es preciso generar sistemas integrados que garanticen la calidad del conjunto. Éste es el fin básico de la Industrialización.

Hemos de fijarnos en la capacidad productiva de la estructura industrial existente en España y encaminarla hacia la edificación residencial, como una ampliación de su oferta, que pueda utilizar su fuerza productiva y su lógica industrial, no para ofrecer un catálogo de piezas predeterminado, sino para producir componentes diferentes que se adecuen a la demanda de la edificación.

Este contexto pide de una colaboración y un entendimiento profundo entre todos los agentes que intervienen en el sector (técnicos profesionales, industriales, constructores y promotores). Es necesario que se establezca una relación plenamente coral entre todos, entendiendo que ninguno debe subordinarse al otro sino que es un trabajo hacia una vivienda y una construcción propia a las actuales demandas de la sociedad actual. Son del todo evidentes las ventajas de esta interacción. Por un lado forman equipos de innovación difíciles de generar desde dentro de las estructuras fragmentadas empresariales y por otro lado los proyectos de arquitectura se nutren con nuevas posibilidades y prestaciones.

Este trabajo coral hacia la industrialización de los sistemas constructivos debería evolucionar no solo como camino obligado de eficiencia, racionalización innovación y calidad, sino también como compromiso obligado hacia

- Una reducción de la materia prima.
- Una reducción de las emisiones de CO2 tanto en la fabricación como en la logística de su transporte, puesta en obra y vida útil.
- Una reducción del coste no sólo en términos económicos sino también sociales.
- Una versatilidad del propio sistema para hacer posible aplicar creativamente situaciones no tipificadas.

El camino hacia la industrialización en la edificación debería llevarnos hacia un mosaico de sistemas abiertos, en constante evolución que interactúen y compitan entre ellos, huyendo de situaciones de cautividad. Es un escenario en el que se hace imprescindible un esfuerzo de investigación aplicada, en que el arquitecto en complicidad con todos los involucrados en la edificación trabajan por la innovación.

**VIVIENDA UNIFAMILIAR “CASA KYOTO”. TORRESSERONA, LLEIDA.  
PROMOTOR PMP, Promoción Privada. En colaboración con el Instituto  
Tecnológico de Lleida (ITL)  
EQUIP ARQUITECTURA PICH-AGUILERA  
INDUSTRIAL: PREFABRICADOS PUJOL**

## **Descripción del proyecto**

“Casa Kyoto” es la primera vivienda unifamiliar industrial de hormigón, basada en criterios de edificación sostenible y desarrollada por un promotor ligado estructuralmente a una industria de prefabricados de hormigón. El proyecto se presentó por primera vez al público en el Salón Internacional de la construcción, Construmat 2005, y se acabó desarrollando la primera vivienda unifamiliar en el año 2008.

Casa Kyoto es un prototipo de casa bioclimática construida con elementos prefabricados de hormigón.

La primera vivienda unifamiliar “Casa Kyoto” tiene una superficie de 250 m<sup>2</sup>, distribuidos en tres plantas (sótano más dos), con un coste garantizado desde la firma del proyecto y un plazo de entrega determinado en un máximo de 4 meses.

Su estructura versátil, a base de elementos básicos de prefabricado de hormigón, permite una readaptación de sus componentes. “Casa Kyoto” está compuesta de pórticos de pilares y jácenas de hormigón idénticos, sobre los que se apoyan losas de forjado con los pasos de instalaciones; a esta estructura base se apoya la envolvente de paneles de hormigón de doble cara con aislante y cámara de aire ventilada. Las losas de escalera de hormigón son también producidas en taller. Todos los elementos estructurales de hormigón quedan vistos tanto interior como exteriormente precisando sólo de una capa de pintura. La construcción es isostática, de elementos simplemente apoyados con bandas de neopreno o bien atornillados con fijación coliso. Los muros de contención del sótano son también elementos prefabricados doblemente apoyados en la estructura. Únicamente la cimentación, mediante zapatas, se construye in situ, desde ella parten, mediante cálices, los pilares de la estructura.

La clave en la fabricación de elementos industrializados está en el proyecto, todas las piezas deben haber sido diseñadas en proyecto, con sus sistemas de apoyo, de armado y pasos de uso. Tanto el arquitecto como el industrial desarrollan los elementos conjuntamente, el industrial tiene sus solicitudes de fabricación eficiente, el arquitecto conoce todas las prestaciones de la vivienda. El industrial transmite sus cadenas de montaje y los elementos existentes y el arquitecto, con unos ciertos parámetros de partida, ajusta el proyecto e incluso dialoga para ajustar los sistemas de fabricación, a todas las solicitudes.

En “Casa Kyoto” la empresa promotora, íntimamente ligada a la industria de elementos de hormigón, tiene la posibilidad de gestionar los procesos de fabricación y colocación permitiendo insertar la producción puntual de sus elementos a los cambios de ritmo de fabricación y preparación de grandes producciones, así como permite a la industria una interlocución directa con la idiosincrasia del mercado de la vivienda, haciendo viable transportar al grueso de su producción, los avances y las evidencias que se constatan en el ensayo.

En la ejecución de “Casa Kyoto” un solo equipo de montaje con su autonomía empieza y termina todo el sistema de obra totalmente en seco, sin apuntalamientos, con un control riguroso de tiempos y recursos y una planificación y un cumplimiento en los plazos de ejecución desde el inicio.

Así pues en “Casa Kyoto”, el continente es totalmente industrializado y el contenido personalizado. El sistema admite una personalización en distribuciones, materiales y la incorporación de sistemas más o menos sofisticados de producción y eficiencia en el consumo interior de la vivienda; el sistema de solución constructiva modular industrializado permite la flexibilidad de los espacios y una posible evolución de la vivienda hacia nuevos usos.

El proyecto parte pues de unos sistemas industriales de hormigón en los que debían integrarse otros industriales que garantizaran el ajuste a éstos y por tanto pudiesen suministrar sistemas integrales que se ensamblaran a la estructura base. Además de los elementos prefabricados de hormigón, el proyecto contempla como sistemas industriales complementarios los siguientes: un sistema de cubierta aljibe ajardinada, una cubierta ligera de plancha sobre la que se integran paneles solares fotovoltaicos de

producción de electricidad y paneles solares de producción de agua caliente, y dos paredes técnicas ligeras en las cuales se sitúan las instalaciones de agua y electricidad, y que a su vez, actúan como chimenea de succión del aire fresco del sótano y lo distribuye hacia toda la vivienda.

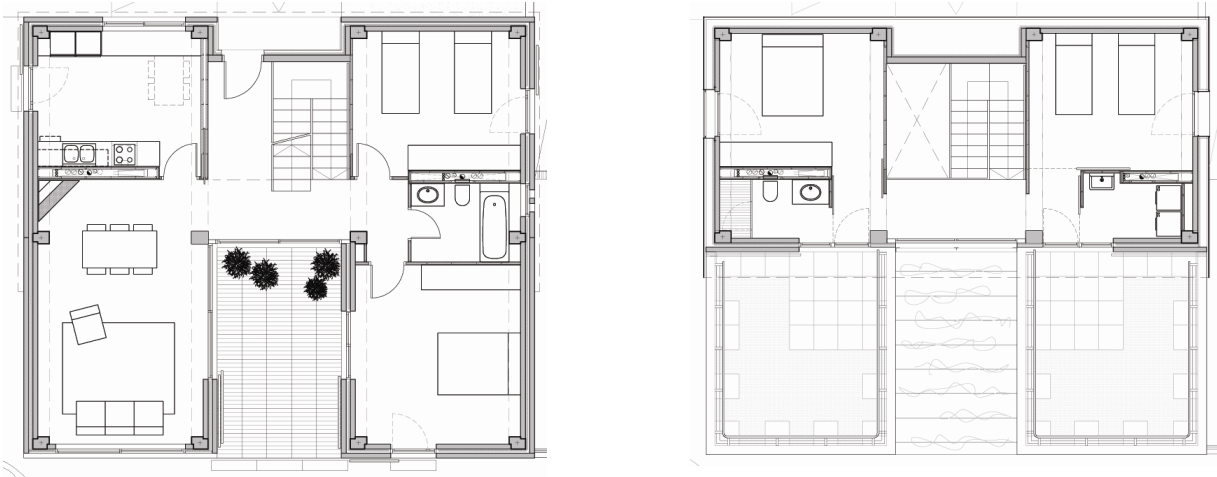
El objetivo del proyecto opera por conseguir un mínimo impacto medioambiental. Sus fachadas (aperturas y formas) y distribución interior fueron estudiadas para gestionar de modo óptimo la irradiación de calor y luz natural.

La prioridad del arquitecto, industrial y promotor, no sólo está en un ajuste de los sistemas industriales a utilizar en la nueva vivienda, sino en conseguir un buen comportamiento bioclimático.

El principal aspecto en su comportamiento se debe a su sistema de ventilación cruzada natural canalizada desde la propia arquitectura. El aire fresco que entra en los subterráneos de la casa se canaliza a través de las paredes técnicas industrializadas hacia la parte superior de la vivienda, provocando una corriente de aire ascendente que permite la climatización natural. Con este sistema se permite controlar un diferencial entre 5 a 10 grados con respecto a la temperatura exterior. En este sentido se contempla también la instalación de un pozo canadiense, con el fin de garantizar una ventilación permanente de forma controlada, con las garantías de filtración del aire impulsado, recuperación del calor en invierno, y la difusión suave del aire, además de un enfriamiento durante el verano y una protección anti-hielo durante el invierno. La importancia de las paredes de hormigón hacia el interior permite aprovechar las características propias de inercia de los paneles y conservar el calor y frío de la vivienda. El proyecto contempla también la construcción de un patio interior ventilado, un atrio en el cual se crea un microclima específico que actúa de regulador entre el interior y el exterior de la vivienda.

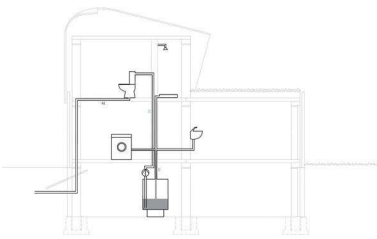
La industrialización de "Casa Kyoto", como vivienda unifamiliar aislada, su aceptación en el mercado y sus posibilidades, nos ha llevado a desarrollar un prototipo de vivienda residencial en hilera. Pero el objetivo último está en la construcción de viviendas plurifamiliares industrializadas en altura.

DISTRIBUCIÓ VIVIENDA

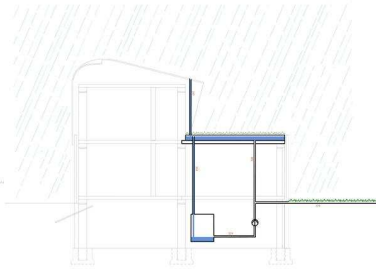


ASPECTOS BIOCLIMATICOS Y DE PRODUCCIÓN DE ENERGIA DE LA VIVIENDA

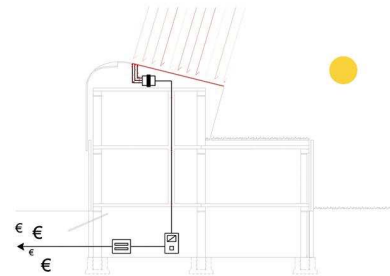
**AGUAS  
 GRISES**



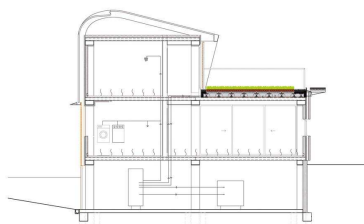
**AGUAS  
 PLUVIALES**



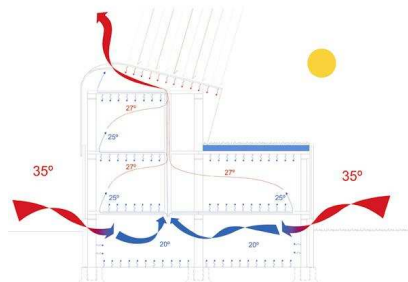
**CAMPO  
 FOTOVOLTAICO**



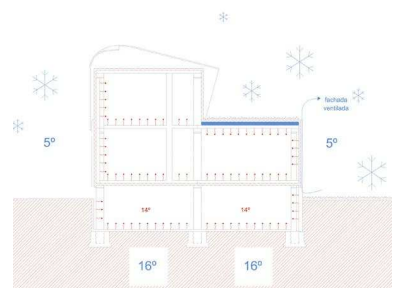
**TÉRMICO**



**VENTILACIÓN**



**MASA  
 TÉRMICA**



## PROCESO DE LA CONSTRUCCIÓN





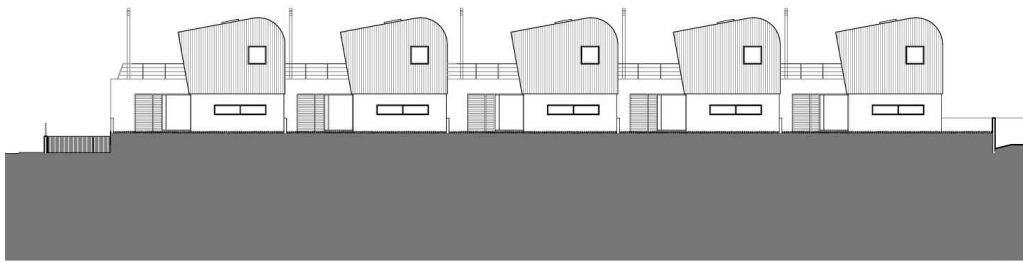
**“CASA KYOTO”. TORRESERONA. LLEIDA. 2008**



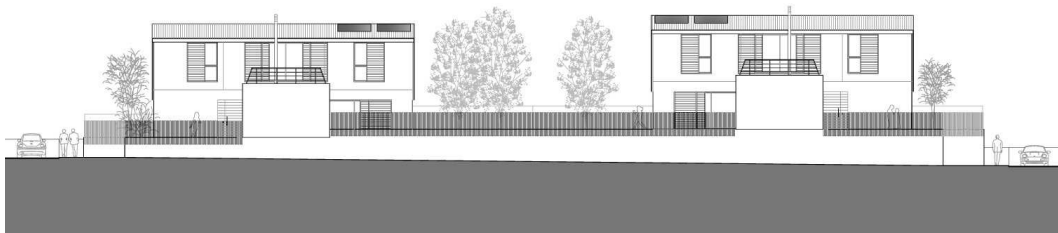




# VIVIENDAS "KYOTO" EN HILERA. TORRESERONA. LLEIDA. PROYECTO 2009



a02 (est)



a03(sud)