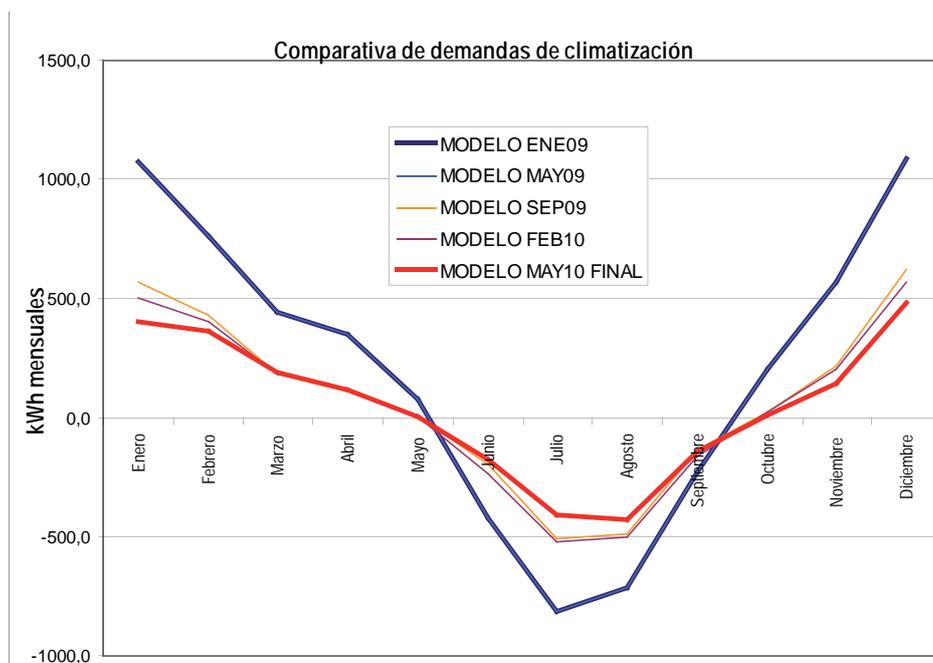


## ANÁLISIS ENERGÉTICO DE LA CASA

A lo largo de las sucesivas fases del diseño se han ido incorporando estrategias para reducir la demanda energética anual del prototipo, tanto desde el punto de vista arquitectónico y de diseño -incorporando conceptos bioclimáticos favorables-, como desde el punto de vista del uso -buscando la máxima eficiencia tanto en el consumo de los equipamientos como en la productividad de los sistemas fotovoltaicos y fototérmicos.



Reducción de la demanda por climatización,

Una estrategia básica en el proceso de diseño han sido las progresivas modificaciones de la envolvente térmica, partiendo desde parámetros ajustados a la normativa (modelos de enero y mayo 2009) hasta parámetros de mucha mayor efectividad, acercándose a la construcción pasiva, incluyendo a partir del modelo de febrero de 2010 otras estrategias como la incorporación de PCM y otros elementos que ayuden a aumentar la inercia interior.

Observamos en el gráfico como la diferencia de demanda roza el 60%, pasando de un ratio de 129 kW/año·m<sup>2</sup> a 55 kW/año·m<sup>2</sup>,

Minimizar consumos,

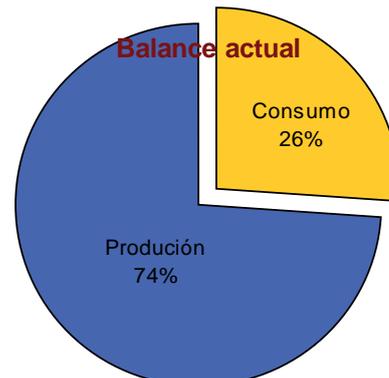
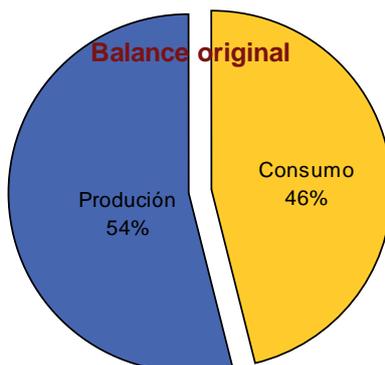
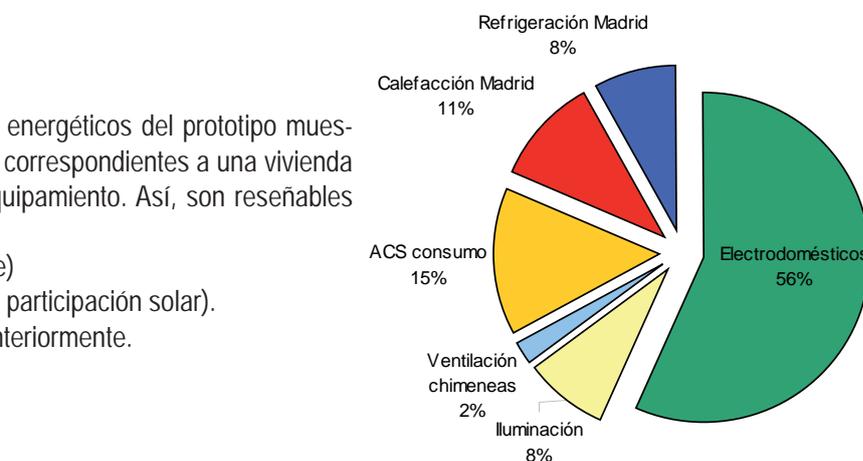
Las proporciones relativas de los consumos energéticos del prototipo muestran muchas diferencias sustanciales con los correspondientes a una vivienda estándar de las mismas características y equipamiento. Así, son reseñables los bajos valores de:

- Iluminación (LED altamente eficiente)
- Agua caliente (dado el alto factor de participación solar).
- Climatización, según lo explicado anteriormente.

Los electrodomésticos se han elegido entre los más eficientes disponibles en el mercado.

Aumento de la producción. Mejora del balance energético.

A las estrategias anteriores se suma el incremento en eficiencia del sistema de producción fotovoltaica, con un mayor aprovechamiento de la superficie y la incorporación de conceptos como el sistema multi-string. En conjunto, se ha logrado doblar la producción, pasando de los 6047 a los 12000 kWh anuales.



## DISEÑO CONSTRUCTIVO DE LA CASA Y ENVOLVENTE

En coherencia general con el proyecto el diseño de los sistemas constructivos y estructurales se entienden como un sólo ente de diseño.

La integración de un sistema constructivo capaz de inferir propiedades estructurales que permitan ensamblar la vivienda es un elemento novedoso. Además el carácter modular de todos los sistemas permite su fácil montaje-desmontaje, producción y transporte, por último reduce la casuística de uniones tipo y, por tanto la probabilidad de errores en la construcción.

El sistema modular debe entenderse con capacidades de ensamblaje no sólo horizontal si no vertical. Describimos brevemente los distintos niveles de la casa:

### CIMENTOS

Las zapatas (fig.1) pueden ensamblarse dos a dos para formar módulos de baja capacidad de carga o de alta capacidad de carga. Esta unión es flexible, por lo que mejora el comportamiento en la mayoría de terrenos.

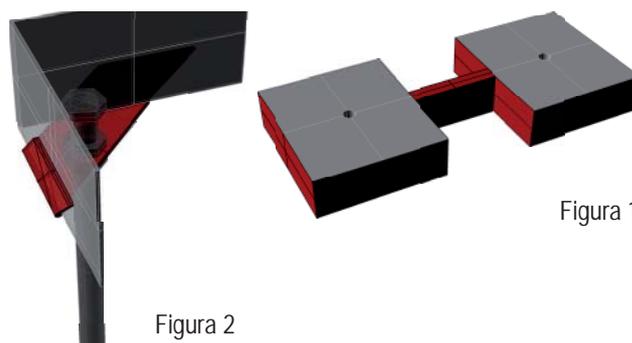


Figura 1

### NIVEL REGULABLE

La unión entre el nivel de cimientos y el de plataforma se formaliza a través de unos soportes regulables que pueden fijarse de forma rápida a uno y otro nivel (fig.2)

Este nivel y el anterior son suficientes para sustentar toda la vivienda sin necesidad de elementos adicionales (fig.3)

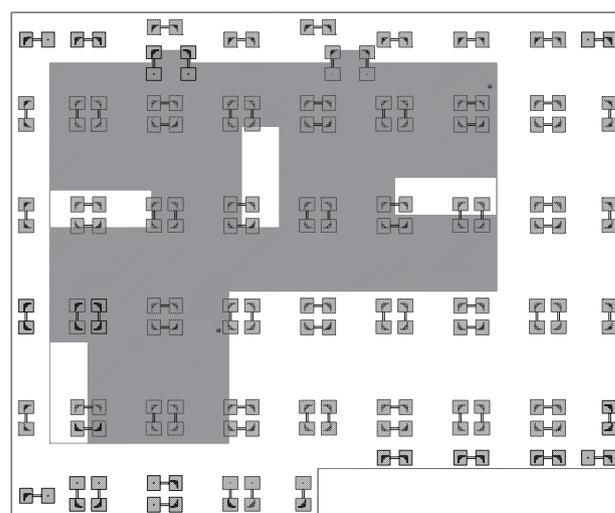


Figura 2

### NIVEL DE MUEBLES

Es el elemento fundamental de la vivienda, confiere al interior todas las condiciones de confort necesarias. Cada módulo agrupa funciones estructurales, de instalaciones y elementos de acondicionamiento necesarios. Crear una vivienda por agrupación, con facilidad de fijación, desmontaje e intercambio es un elemento novedoso de la propuesta.

Los distintos elementos internos de cada mueble asumen distintas funciones que, puestas en relación ofrecen un módulo con soluciones integrales para la mayoría de problemáticas habituales en vivienda.

La solidarización de una jerarquía de 3 grupos de elementos estructurales principales permite que el módulo tenga un buen comportamiento global dentro de la vivienda a nivel tanto a cargas verticales como horizontales, pero también frente a las cargas internas que los distintos usos vinculados al mueble pueden demandar de él (fig.4).

Además los distintos niveles de aislamiento en las tapas laterales y frontales garantizan los niveles de confort acústico y térmicos adecuados.

Los acabados también están integrados en el mueble, así como el equipamiento del mismo. Sólo la cara exterior cuenta con cierta independencia al estar finalizada con una capa extra de un tablero compacto que termina de atenuar las cargas térmicas del mueble y permite distintas configuraciones según el clima que dotan de versatilidad al sistema constructivo.

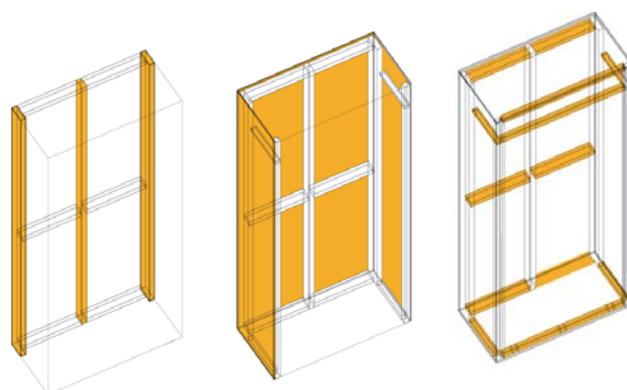


Figura 3

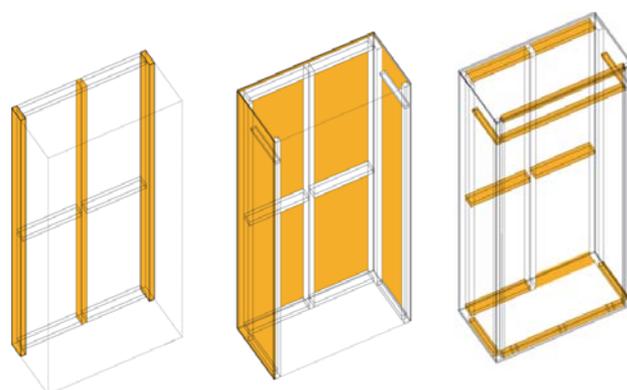


Figura 4

### ELEMENTOS SINGULARES

Para versatilizar aun más las propiedades de confort interior existen dos muebles especiales con funciones eminentemente

climáticas, fundadas en la tradición constructiva, pero conformados con tecnología de vanguardia, que permite maximizar sus propiedades. Los muebles patio y Torre proporcionan un aporte extra al conjunto de la vivienda y se encargan de la ventilación e iluminación del conjunto (fig.5).

El mueble torre cuenta con sistemas de enfriamiento evaporativo cruzados con corrientes convectivas naturales de aire, todo esto inferido por una masa térmica de agua y elementos cerámicos y controlado con sistemas mecánicos de regulación de caudal controlada. Los distintos modos de funcionamiento del elemento se adaptan a todas las estaciones del año.

### CUBIERTA

La principal innovación en el sistema de cubierta vuelve a ser la versatilidad que un sistema modular ofrece. A partir de un módulo tipo (fig 6 y 7) y 2 módulos especiales somos capaces de cubrir toda la vivienda (fig 8). El sistema vuelve a ser mixto, integrando funciones. La

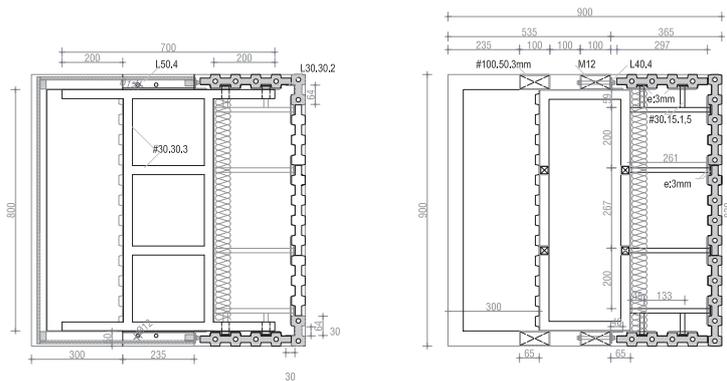
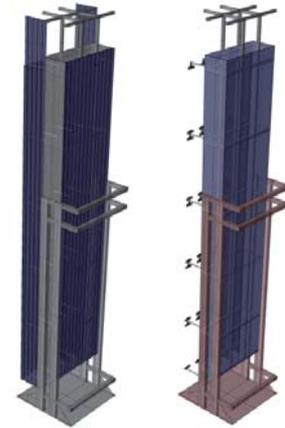


Figura 5



estructura está diseñada para poder embeber el aislamiento térmico y para poder albergar la capa de protección húmeda. Además los sistemas solares se aplican directamente sobre esta capa, dando un mayor nivel de integración sin condicionar otras limitaciones.

### SISTEMAS CAPTADORES

La integración de los captadores térmicos permite su colocación simplemente quitando algunos módulos de fachada. En aquellos lugares donde es necesaria la captación estos elementos son una capa más del cerramiento.

La integración de los captadores fotovoltaicos está en la imagen global del edificio, donde bandejas modulares culminan en una bandeja fotovoltaica, ligera que se posa sobre el último nivel y conforman la última capa del sistema Kit.



Figura 6

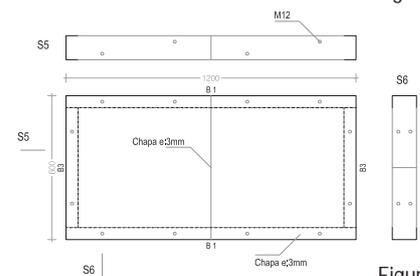


Figura 7

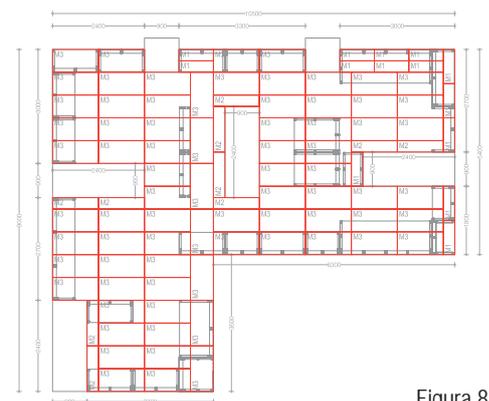


Figura 8

### VENTILACIÓN

El edificio cuenta con dos chimeneas solares que son piezas fundamentales en la ventilación y también en el acondicionamiento térmico, de forma pasiva, en el aire que introduce. Cuenta con un triple compartimento, dos para la entrada y salida del aire y uno como acumulador térmico. En el centro se coloca un depósito de agua que nos servirá como masa térmica acumuladora de calor. También se incorpora, en el lado norte, un sistema de enfriamiento evaporativo empapando de agua la cara exterior de la chimenea.

### CLIMATIZACIÓN

El sistema de refrigeración y calefacción consisten en tu techo radiante como elemento para satisfacer la demanda energética necesaria para alcanzar la temperatura de consigna establecida. El agua que circula por el techo radiante es tratada térmicamente mediante una bomba de calor aire-agua de alta eficiencia con rendimiento EER = 3,17 en modo frío y COP= 4,16 en modo calor. En el caso de sobreproducción de los paneles solares se aprovechará para calefacción. Si los paneles solares no son suficientes se activaría el sistema de producción.

### ELECTRICIDAD

Todo el suministro destinado al uso propio de la vivienda se realiza mediante corriente alterna proveniente bien del campo de producción fotovoltaica, o bien de la red de abastecimiento de la competición, se ha incluido la opción de suministrar directamente en corriente continua desde el campo fotovoltaico a aquellos receptores domésticos que lo permitieran, tales como las luminarias interiores y exteriores, sistema de control, etc.

Esta opción está encaminada a mejorar la eficiencia energética del sistema, reduciendo los armónicos y al tener la capacidad de controlar el factor de potencia y sus correspondientes pérdidas de buena parte del consumo de explotación de la vivienda.

### FONTANERÍA

El sistema de fontanería pretende tener la flexibilidad y la readaptación a nuevos usos que son ideas base del proyecto. Así, la red principal se conforma en forma de anillo, al cual van acometiendo tanto los sistemas de abastecimiento como los diferentes puntos de consumo. Dada la situación de esta red en un falso suelo con posibilidad de montaje y desmontaje, el cambio de uso o de ubicación de un mueble con necesidad de abastecimiento de agua es perfectamente posible sin necesidad de cambios de base en la red.

### CONTROL Y DOMÓTICA

El control integral de los distintos sistemas de la vivienda comprende varios algoritmos de optimización de los recursos energéticos. El algoritmo de control WI-SmatrTrack permite optimizar la captación fotovoltaica asegurando niveles de producción incluso con sobras parciales en la vivienda. La monitorización de la vivienda a través de las distintas sondas se procesan en la centralita de control y regulan no sólo la producción y el consumo eléctrico sino también los sistemas de regulación y temperatura del mueble torre y el soleamiento de los muebles patio, gestionando de forma eficaz la energética y el confort de la vivienda. Por último, el control de la iluminación cuenta con sistemas de ahorro que evitan los consumos innecesarios de iluminación, compensando la demanda eléctrica y térmica con las posibilidades de soleamiento de los patios

### FACHADA CAPTADORA: COLECTORES SOLARES TÉRMICOS.

Para la captación de energía solar térmica se emplean unos captadores sin cubierta, de acero inoxidable, que pueden emplearse como un panel metálico común en un sistema de fachada ventilada tradicional. Los captadores se instalan en la fachada sur en posición vertical mediante el sistema de anclaje que el resto de los paneles de la fachada ventilada, con lo que quedan integrados perfectamente en la envolvente del edificio. La ausencia de cubierta acristalada de estos evita los problemas de seguridad y resistencia tan delicados en una zona accesible al público en general.

