

HACIA UNA ARQUITECTURA SOSTENIBLE. EL EJEMPLO DE SUIZA Y VORALBERG

Íñigo Rodríguez Vidal

Arquitecto
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, Dpto. Arquitectura

Resumen

Los últimos años se ha desarrollado una conciencia ecológica en la sociedad derivada de un sentimiento de pertenencia a un sistema frágil y con relaciones complejas que tienen un carácter global. Esta conciencia ecológica se ha visto potenciada por los evidentes deterioros medioambientales que el modo de vida moderno genera sobre el planeta, sustentados en las evidencias de cambio climático predicho desde numerosos estudios científicos. El proceso arquitectónico, debido al alto impacto que genera en el medioambiente, se ve inmerso en el debate ecológico en todas sus vertientes, económico, medioambiental y social.

La sociedad en su conjunto e individualmente, concienciada ante la degradación medioambiental, se convierte en actor principal en la toma de decisiones en el desarrollo del proyecto arquitectónico sostenible. Definir y gestionar el proceso participativo de estos actores sociales en las fases de desarrollo de un proyecto arquitectónico es un reto que tiene la arquitectura del siglo XXI. Solamente una visión integradora de todos estos aspectos puede generar un proyecto sostenible. Para ello se muestran ejemplos de los modelos con más experiencia acumulada situados en Suiza y Austria.

Palabras-clave: ARQUITECTURA SOSTENIBLE; PARTICIPACIÓN CIUDADANA;
SOCIEDAD DE LOS 2000 VATIOS; VORALBERG

Abstract

During the past years, the society has developed an ecological awareness as a derivative of the sense of belonging towards a fragile system with complex and global relationships. This ecological awareness has been strengthened by a harsh environmental damage caused to our planet mainly by the modern way of life. This danger is supported by climate change evidences predicted by a number of scientific studies. The architectural process is immersed in an ecological debate considering all the economical, environmental and social aspects due to its high environmental impact.

The society as a whole and individually, aware of the environmental damage, becomes the main actor in the decision making when developing a sustainable architectural design. The architecture of the 21st century should define and manage the participative process of all these social actors in its different phases of development. An integrated view of all these aspects could only generate a sustainable architecture. With this aim, examples with cumulative experience located in Switzerland and Austria are shown in this work.

Keywords: SUSTAINABLE ARCHITECTURE; PARTICIPATION; SOCIETY OF THE 2000 WATTS; VORALBERG

Rodríguez Vidal, Íñigo. 2014. Hacia una arquitectura sostenible: el ejemplo de Suiza y Voralberg. *AusArt Journal for Research in Art 2* (2) (December): 126-139

1- INTRODUCCIÓN

El origen de la preocupación ecológica viene del fuerte aumento de consumo energético, iniciado en los años 50 del siglo XX. En España, el aumento de consumo de energía de los hogares ha sido del 77% entre 1990 y 2004 (IDAE 2011) en línea a lo sucedido en la globalidad del planeta (Figura 1), y la previsión a futuro es la de un continuo crecimiento debido al mayor equipamiento, nivel de vida y capacidad de poder adquisitivo. Este es un aspecto que se confirma a nivel global, principalmente debido a la irrupción de grandes masas de población en el mercado de consumo energético provenientes de los países con economías emergentes.

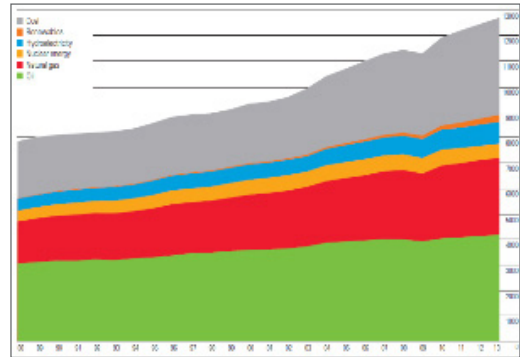


Figura 1. Aumento del consumo de energía en el mundo desde 1982 hasta 2013 (En millones de toneladas de petróleo equivalentes).

Imagen: British Petroleum 2014

Las consecuencias del aumento de consumo energético las encontramos en los numerosos estudios sobre el cambio climático en el que se predicen aumentos de la temperatura media de hasta 4°C (Morata 2014) y de forma visible en los ecosistemas más sensibles (figura 2).



Figura 2. La prueba del cambio climático: el glaciar Pasterze en los Alpes austriacos, izquierda imagen de 1875, derecha en la actualidad.

Imágenes: <http://www.e5-salzburg.at/>

La administración europea tiene fijado un plan ambicioso de reducción de emisiones, consumo energético y aumento de producción de energía a partir de fuentes renovables, en el denominado Plan 20/20/20 cuya fecha de conse-

cucción es el año 2020 (Comisión Europea 2007). Sin embargo la reducción de los gases de efecto invernadero se puede conseguir con más eficacia con pequeños gestos que con grandes inversiones, adoptando una posición ética personal ante el cambio climático como el método más eficaz.

2- DESARROLLO SOSTENIBLE Y ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Ante el aumento de la conciencia mundial generado por los estudios que informan sobre el cambio climático, se acuña el término de sostenibilidad, y se define como *“aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”*. La arquitectura sostenible sería aquella cuyas características y principios pueden perdurar en el tiempo (Hernández, Irulegi y Aranjuelo 2010). Encontramos otras definiciones más cercanas, *“Ser sostenible es conseguir que la gente sea feliz consumiendo menos”*.

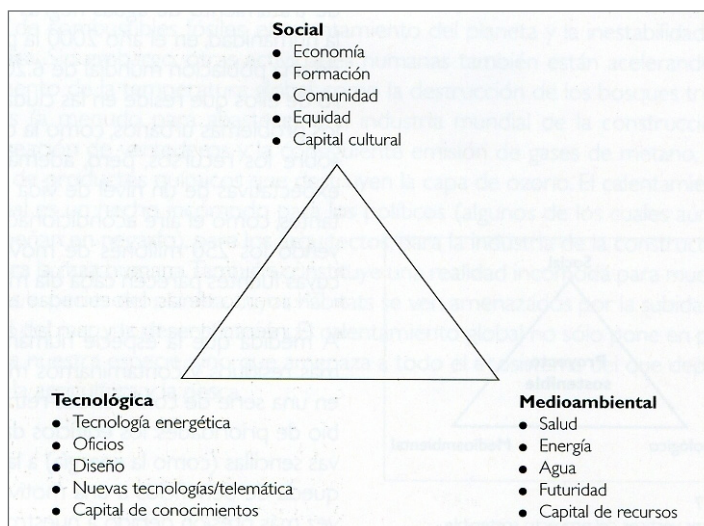


Figura 3. Las tres perspectivas del desarrollo sostenible. Imagen: Edwards 2004.

El desarrollo sostenible promueve una visión integradora de la economía, el medioambiente y la sociedad. Frente a las visiones fragmentarias de la economía (crecimiento ilimitado), ecología (preocupación medioambiental) y social (protección de los derechos sociales). La arquitectura necesita interactuar con las áreas que definen el desarrollo sostenible desde las fases iniciales del proyecto, cambiando la tradicional relación de creador-usuario de un sentido unidireccional, como producto acabado sin mediación ninguna del usuario, a otro bidireccional, en el que éste pasa a ser corresponsable de las definiciones previas a la creación arquitectónica y una relación más democrática con la comunidad a la que sirve.

La sostenibilidad desafía una visión fragmentaria de la arquitectura artística y de alto consumo y promueve una visión ética del papel del arquitecto, generando un nuevo lenguaje estético fundamentado en un enfoque pluridisciplinar, y teniendo en cuenta los nuevos valores comunitarios, sociales y culturales, todo ello conducido por el pensamiento ecológico (Figura 3).

3- HACIA UNA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Toda esta preocupación se ha sustanciado en los últimos años en un crecimiento de las exigencias normativas, creación de Sellos, Certificados, Normas, o Marcas. Casi todo el esfuerzo inicial se ha dirigido hacia una reducción del consumo de la energía asociada al uso del edificio. Solo la calefacción supone el 50% del consumo energético en la Comunidad Autónoma Vasca (IDAE 2011).

Asimismo, la concienciación ecológica ciudadana ha tenido como primeras actuaciones visibles la participación en procesos que se centran en aspectos sociales del proyecto, generalmente relacionados con proyectos urbanos, en las que se busca mediante procesos participativos ejemplarizar la sostenibilidad del proyecto, enmarcadas dentro de lo que se denomina corrientes de democracia directa. Un ejemplo de gran difusión es el proyecto de la Plaza de la Cebada en Madrid, promovido por el colectivo de arquitectos Zuloark (Figura 4). Estas experiencias, si bien sirven como experimentación, están limitadas por la escala de proyecto en la que actúan, e incluso en el número real de personas que participan en el desarrollo del mismo¹.

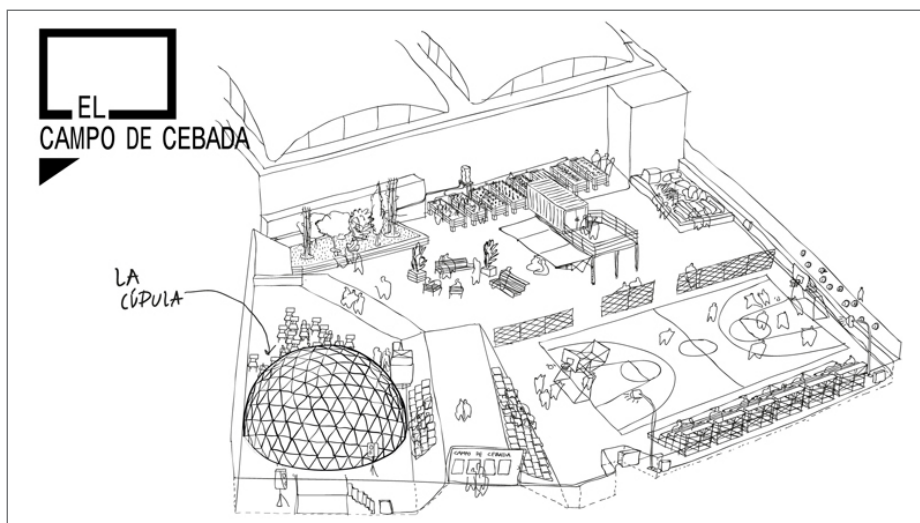


Figura 4. Proyecto para la plaza de la Cebada, Madrid. Zuloark.
Imagen <http://elcampodecebada.org/>

Existen sin embargo en algunas sociedades modelos de actuaciones más maduros con una visión más integradora de los aspectos sostenibles que rodean al proyecto arquitectónico y que acometen actuaciones más complejas, desde la escala de la vivienda hasta la escala territorial, incluyendo los aspectos económicos, sociales y medioambientales.

SOCIEDAD DE LOS 2000 VATIOS: LOS OBJETIVOS ECOLÓGICOS GLOBALES

En Suiza, entre otros movimientos, podemos señalar el de la Sociedad de los 2000 Vatios, que promulga una limitación de 2000 W por persona² en el potencial de consumo energético, respecto a los 6000 W que se necesitan actualmente en ese país, de todos los aspectos relacionados con la vida de una persona, desde el consumo en el hogar pasando por el consumo de energía para el transporte, comida, mobiliario, etc³. Por razones ambientales, se limita a 500 W por persona la energía que puede provenir de fuentes de energía de origen fósil.

Para obtener este objetivo se cuenta con tres vías principales: una disminución voluntaria del consumo de cada persona, implementar nuevas tecnologías de

menor gasto energético y subvencionar tecnologías más eficientes que todavía no son rentables.

La normativa de edificación Suiza tiene incorporada una metodología para el cálculo de la parte de estos 2000 W que corresponde al proceso constructivo y de consumo del edificio una vez construido e incluso su reciclaje, en la norma SIA 2040 “*La Vía hacia la Eficiencia Energética*”, incluyendo el consumo en el transporte de energía en función de la localización del edificio y la energía gris contenida en los materiales. En la figura 5 se desglosa la potencia de consumo energético de cada ciudadano en Suiza, correspondiendo casi la mitad a la edificación.

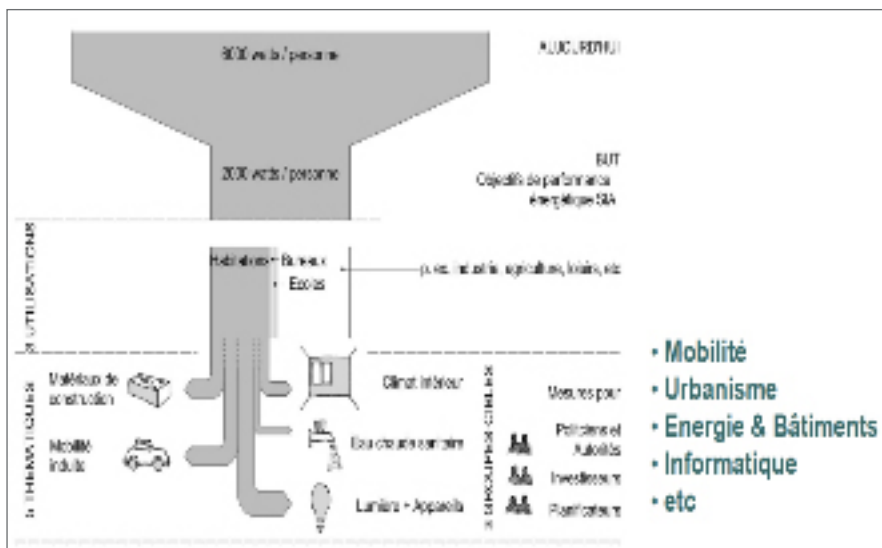


Figura 5. Sociedad de los 2000 W: objetivos y eficiencia según la normativa vigente en Suiza, SIA 2040. Imagen: Roulet 2008.

Esta reducción incumbe a todos los aspectos de la actividad humana además de la edificación en todo su ciclo de vida, alimentación, transporte, producción industrial, etc. Esta metodología se está aplicando en la actualidad a las nuevas construcciones de promoción pública. En la figura 6 vemos un desglose de una promoción construida bajo los parámetros de la Sociedad de los 2000 W en Zúrich.

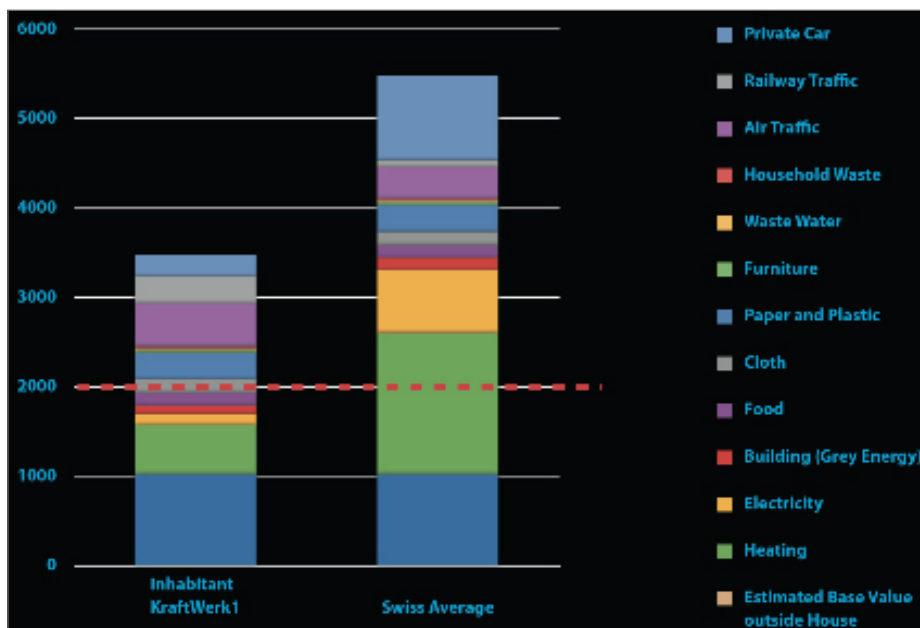


Figura 6. Resumen de consumos energéticos en una promoción de cooperativa de viviendas en Suiza, comparando el consumo de los habitantes de la promoción con la media del país. El uso del coche privado y el avión impiden llegar al valor de 2000 W. Imagen: Hofer 2012.

Como pilar fundamental de este movimiento vemos que la implicación personal se convierte en un aspecto fundamental para alcanzar los objetivos propuestos⁴. Todo el desarrollo de una promoción de vivienda bajo este movimiento lo podemos ver en Hofer (2012).

MODELO DE LA REGIÓN DEL VORARLBERG EN AUSTRIA

La región del Vorarlberg se ha constituido los últimos años como un referente de desarrollo sostenible, significado en una arquitectura contemporánea altamente representativa de los valores de ecología y sostenibilidad a los que aspiran otras regiones de Europa. Es difícil sintetizar todos los mecanismos que han convertido esta región en un modelo exportable al resto de Europa. Un buen resumen lo podemos encontrar en (Gauzin-Muller 2009).

A modo de ejemplo, pasamos a explicar el desarrollo del proyecto para un Centro Comunal en Ludesch. En una primera fase se realizó un sondeo de las necesidades de la Comunidad de Ludesch. En 1995 la Universidad de

Innsbruck realiza un estudio en el que mediante la participación de los ciudadanos que define qué tipo de edificio necesita la comunidad de Ludesch, determinando la necesidad de un centro comunal con un programa variado. En 1996 se decide priorizar este equipamiento, y en 1998 se realiza un estudio para buscar el mejor emplazamiento dentro de un territorio con un urbanismo disperso. En 1999 se organiza un grupo de desarrollo del proyecto, el cual durante 18 meses realiza consultas a las asociaciones locales, representantes de la iglesia, arquitectos e ingenieros, futuros arrendatarios de locales, miembros del Grupo e5⁵ representantes de las diferentes administraciones, representantes significativos de la economía local y otros colectivos, determinando las necesidades que debe satisfacer el proyecto.

En mayo de 2000, el arquitecto Hermann Kaufmann traduce estos estudios de necesidades en un programa funcional, espacial y arquitectónico. La comuna crea entonces un grupo de estudio económico y financiación y a partir de junio de 2002 se crean los grupos de trabajo bajo la denominación de “Concepción y Construcción” y “Energía”, reuniéndose cada seis meses para una puesta en común de los objetivos y las necesidades constructivas. En octubre de 2003, el Consejo Comunal vota por unanimidad la decisión de construir el centro comunal. En mayo de 2004 se inicia la construcción, terminando esta a finales de 2005.

A lo largo del proceso participativo, se va vislumbrando la necesidad de un proyecto que sirva de aplicación de los principios de desarrollo sostenible, y que se convierta en un modelo ejemplar de este pensamiento. Esto es consecuencia entre otras cosas de la participación activa de la Comunidad de Ludesch dentro de los objetivos del Grupo e5, que promueve comunidades de desarrollo sostenible, y que fomenta que el edificio cumpla con las exigencia ecológicas promulgadas por el mismo en su construcción, elección de materiales y en el consumo energético de toda la instalación. Una construcción ecológica y una reducción al máximo del consumo de energía durante su vida útil son los objetivos principales a desarrollar por el proyecto.

El sobrecosto generado por las actuaciones ecológicas rondó el 10%, cubierto en su totalidad por ayudas a este tipo de edificios. Además, a largo plazo, se obtendrán grandes ahorros debidos a un bajo consumo de energía, el ambiente interior saludable, y la reducción del empleo de materiales nocivos así como la duración de los materiales, beneficiando no solo para los usuarios sino también para al medioambiente.

Todo el edificio se realiza con criterios de bajo consumo energético. Se utilizan todas las energías renovables disponibles, colectores solares para la producción de agua caliente sanitaria, producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos, producción de agua caliente para calefacción a partir de la central de biomasa de distrito.

Todo el sistema de ventilación se ejecuta buscando el mínimo consumo energético mediante sistemas de ventilación de doble flujo con recuperadores de calor. En ciertas épocas del año en las que se necesita enfriamiento de las estancias, se utiliza la energía geotérmica de la capa freática, y en invierno para el precalentamiento del aire de renovación se incorpora un sistema de pozo canadiense haciendo pasar el aire por una serie de tubos enterrados en el terreno.

La demanda por parte de los ciudadanos de una gran plaza cubierta (300 m²) lleva a la decisión de convertir el gasto de la construcción en un sistema de captación fotovoltaica, con una capacidad de producción de electricidad de 16.000 kWh, suficiente para satisfacer las necesidades de 6 hogares. En 20 años producirá unos 350.000 kWh. Se incorpora en la misma un sistema de recuperación de aguas de lluvia para su utilización en los servicios sanitarios y el riego (Figura 7).

En cuanto a los materiales de construcción, se utiliza principalmente abeto blanco proveniente de la industria regional, materiales aislantes de origen natural (fibra de madera, aislante de lino, aislante de cáñamo, lana obtenida de forma ecológica), se prescinde del uso de PVC (propuesto por los estudios de participación ciudadana), esto incluye a las ventanas, lucernarios, puertas, revestimientos, tubos eléctricos, protecciones de cables y cañerías, realizándose un estudio económico de las consecuencias de esta decisión. Asimismo, todas las pinturas, barnices y acabados están exentos de disolventes, fluorocarbonados y formaldehidos⁶.

Todos los interiores del edificio se dejan con la madera vista en bruto tras ser aserrada, utilizando para ello técnicas tradicionales que van desde la elección de la madera local más acorde para interiores, el periodo de recolección de la madera, correspondiendo a un calendario lunar tradicional, y el secado de la misma durante un largo periodo de tiempo. Existían ejemplos tradicionales en la región en el que se pueden observar interiores con más de 100 años de antigüedad sin ningún tipo de tratamiento en la que el estado de la madera se puede considerar óptimo. Al evitar utilizar barnices, lacas o cualquier otro



Figura 7. Imagen de la plaza cubierta con paneles fotovoltaicos del Centro Comunal de Ludesch, Vorarlberg, Austria. Arquitecto Hermann Kaufmann.
Imagen del autor

producto que desnaturaliza la madera, se pueden realizar reciclajes menos nocivos para el medioambiente, siendo necesario simplemente un lijado cada cierto tiempo para recobrar el aspecto inicial.

El sistema de medición fundamental de los valores sostenibles del edificio se traduce en energía por metro cuadrado. El consumo energético para calefacción del edificio se sitúa en 13,8 kWh/m²/año, un 10% de lo habitual en un edificio de estas características, y la energía empleada en su construcción 18 kWh/m², un 50% del valor habitual⁷.

4- CONCLUSIONES

La sostenibilidad desafía una visión fragmentaria de la arquitectura artística y de alto consumo y promueve una visión ética del papel del arquitecto, generando un nuevo lenguaje estético fundamentado en un enfoque pluridisciplinar,

y teniendo en cuenta los nuevos valores comunitarios, sociales y culturales, todo ello conducido por el pensamiento ecológico.

Existen numerosos ejemplos de actitudes sostenibles en la arquitectura contemporánea, pero pocos abordan de una forma global el reto ecológico. Algunos ejemplos en los países más avanzados de Europa nos muestran el camino hacia una arquitectura sostenible. La Sociedad de los 2000 vatios en Suiza y el conjunto de medidas sostenibles que se llevan a cabo en la región del Vorarlberg en Austria, significadas en una arquitectura modélica, nos muestran un modelo a seguir hacia unas sociedades en el que el desarrollo económico y social vayan de la mano de un respeto estricto al equilibrio medioambiental, convirtiendo al individuo no solo en un actor principal en la toma de decisiones, sino que le obliga a ser colaborador necesario a la hora de conseguir los objetivos finales.

El proceso de creación proyectual se alarga a la fuerza (más de 10 años en el ejemplo de Ludesch) ya que la interacción entre todos los agentes incluidos en el desarrollo del proyecto necesita de periodos de discusión, puesta en común, debate y reflexión. Los procesos participativos en el que sólo actúan los ciudadanos implicados en la toma de decisiones no pueden sustituir a modos de hacer de épocas pasadas (y todavía en muchos casos en la actualidad) en las que únicamente el arquitecto y/o el promotor (instituciones públicas en muchas ocasiones) desarrollaban infraestructuras al margen de los ciudadanos y de sus necesidades reales. Por otro lado, los ciudadanos concienciados deben asumir que sus demandas solo son una parte que interactúa con los otros grupos implicados en el complejo sistema de interrelaciones necesario para producir una infraestructura sostenible y viable.

Referencias

- British Petroleum. 2014. *BP Statistical Review of World Energy June 2014*. <http://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/Energy-economics/statistical-review-2014/BP-statistical-review-of-world-energy-2014-full-report.pdf>
- Comisión Europea, Dirección General de Energía y transporte 2007. *Perspectiva 2020: ahorrar nuestra energía*. http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/2007_eeap_es.pdf
- Edwards, Brian. 2004. *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gili
- Gauzin-Muller, Dominique. 2009. *L'Architecture écologique du Vorarlberg : un modèle sociale, économique et culturel*. Paris: Éditions du Moniteur

- Hernández Minguillón, Rufino J., Olatz Irulegi y María Aranjuelo. 2013. *Arquitectura ecoeficiente*. Tomo I. Leioa: Universidad del País Vasco www.masterconstruccionsostenible.org
- Hofer, Andreas. 2012. "Hacia la sostenibilidad como estilo de vida" (comunicación, 2º Congreso de Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Arquitectura y Urbanismo. 2-4 julio de 2012). Texto: www.eesap.org. Video: https://www.youtube.com/watch?v=Gj_ym5AIZCE
- IDAE, (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). 2011. *Análisis del consumo energético del sector residencial en España : Proyecto SECH-SPAHOUSEC*. Madrid: IDAE. http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Informe_SPAHOUSEC_ACC_f68291a3.pdf
- Morata Gasca, Ana. 2014. *Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España a partir de los resultados del IPCC-AR4*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. http://www.aemet.es/documentos/es/conocerlas/publicaciones/Guia_IPCC/Guia_IPCC.pdf
- Roulet, Yves. 2008. *La Société à 2000W : utopie ou perspective?* (comunicación en ENER-GHO, 25-09-2008). Presentación: http://www.energo.ch/assistant/get/?_id=1cc162a-51c85eaebe0c728a5ca4468b9
- SIA (Swiss Society of Engineers and Architects). 2011. *Cahier Technique 2040 : la voie SIA vers l'efficacité énergétique*. Zurich: SIA. <http://www.sia.ch/fr/themes/energie/efficacite-energetique/>

Notas

- ¹ Los propios autores del proyecto señalan que "*Desde el primer momento, el número de personas que asiste a las asambleas semanales es el mismo (aproximadamente quince profundamente implicadas) pero van rotando, son distintas personas, según la época y la posibilidad de implicación de cada uno. Alrededor del campo puede haber unas 50-60 personas que participan todas las semanas. Éstas también rotan*". Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía. Revista La Ciudad Viva. Entrevista al colectivo Zuloark sobre el proceso del Campo de la Cebada. 17 /01/ 2013. <http://www.laciudadviva.org/blogs/?p=15759>
- ² Los 2000 W se refieren al consumo per cápita de energía primaria. El equivalente serían unos 1750 litros de petróleo por persona al año, o 30 bombillas que permanecen encendidas durante 24 horas durante todo el año.
- ³ Estados Unidos tiene un consumo por persona de 10.460 vatios, España tiene un consumo menor de 4.400 vatios debido al clima y a la menor industrialización.
- ⁴ En países como Suiza disponemos de páginas web que nos ayudan a elegir cualquier objeto que consuma energía, desde un pequeño electrodoméstico hasta un automóvil, haciendo un comparativo entre los modelos más eficaces <http://www.topten.ch/>. Medidas como estas pueden reducir el consumo de energía en un 25% en un hogar medio.
- ⁵ El programa e5 es un programa iniciado en Austria en 1998 en el que participan más de 100 comunidades que fomenta la reducción del consumo energético y las acciones sostenibles a nivel municipal. <http://www.e5-gemeinden.at/>. En Suiza existe un sistema de certificación similar denominado Ciudad de la Energía, <http://www.citedelenergie.ch/fr/>.

⁶ Para la realización de un comparativo entre un detalle constructivo convencional y un detalle constructivo ecológico, en este proyecto se utiliza la base de datos del Instituto austriaco de edificios saludables y ecológicos <http://www.ibo.at/>.

⁷ Todos los datos técnicos del proyecto podemos encontrarlos en la web austriaca Haus of der Zukunft (La casa del Futuro), http://www.hausderzukunft.at/nw_pdf/0651_oeko_gemeindezentrum_ludesch.pdf y www.hermann-kaufmann.at

(Artículo recibido 30-10-14; aceptado 21-11-14)