

Análisis de viabilidad de la aplicación de criterios de sostenibilidad en la construcción de edificios

Bárbara Sola Sánchez¹, Josep Capó Vicedo², Manuel Expósito Langa²

¹ Licenciatura en Administración y Dirección de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. Plaza Ferrándiz y Carbonell, 2. 03801 Alcoy (Alicante). barsosan@epsa.upv.es

² Departamento de Organización de Empresas. Universidad Politécnica de Valencia. Plaza Ferrándiz y Carbonell, 2. 03801 Alcoy (Alicante). {pepcapo, maexlan}@omp.upv.es

Palabras clave: bioconstrucción, sostenibilidad, costos

1. Introducción

En los últimos años, se está manifestando un creciente interés por hacer de la construcción un sector que evolucione de forma respetuosa con el medio ambiente. Cada vez más agentes involucrados en el sector desarrollan iniciativas que quieren contribuir a una edificación sostenible (Ministerio de Fomento: Guía de la Edificación Sostenible).

Dicho interés, lamentablemente, no es todavía notable en nuestro país. Con este trabajo se pretende colaborar a que en España y, especialmente en el área de influencia de la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (Universidad Politécnica de Valencia), existan Edificios Sostenibles, con lo que se contribuya a la mejora del medio ambiente y del nivel de vida de los ciudadanos. Para ello, desde aquí se intentarán aportar referencias y criterios medioambientales considerados correctos –con un especial énfasis en los aspectos energéticos- aplicables al sector de la edificación, y con particular atención a los edificios de viviendas.

Por tanto, en este trabajo se va a realizar en primer lugar, una revisión del concepto de Construcción Sostenible, así como de otros conceptos relacionados, como son la bioconstrucción, la arquitectura bioclimática, etc. Posteriormente se realizará un **análisis de aplicabilidad** de los criterios de sostenibilidad en la construcción de edificios, con el fin de demostrar a todos los agentes que intervienen en un proyecto constructivo; constructores, promotores, arquitectos, inmobiliarias, clientes... que construir sosteniblemente es rentable, tanto económica como ecológicamente. En tercer lugar, se realizará un estudio de mercado, donde se pretende conocer el grado de implicación de dichos agentes en el tema, así como su conocimiento sobre el mismo. Finalmente, y como resumen final del proyecto, se realizará una Guía (La Guía de la Sostenibilidad), donde estos agentes puedan obtener información rápida y sencilla de cómo deben actuar para aplicar correctamente la sostenibilidad en sus construcciones.

2. La Construcción Sostenible

Es un error habitual atribuir exclusivamente a la industria y a los sistemas de transporte, especialmente el automóvil, el origen principal de la contaminación. El entorno construido, donde pasamos más del 90% de nuestra vida, es en gran medida culpable de dicha contaminación. Los edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno, teniendo especial responsabilidad en el actual deterioro del medio ambiente la ampliación del parque construido (Xercavins i Valls, 2002).

De hecho, la industria de la construcción absorbe el 50% de todos los recursos mundiales, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta. Sin embargo, la vida cotidiana moderna gira alrededor de una gran variedad de construcciones. Vivimos en casas, viajamos por carreteras, trabajamos en oficinas y nos relacionamos en cafeterías y bares. La existencia y el alojamiento de la civilización contemporánea dependen de una construcción definitivamente insostenible para el planeta.

Es evidente que algo debe cambiar, y los promotores, constructores, arquitectos, y en especial, el cliente, tienen un importante papel que desempeñar en ese cambio.

Para contribuir a ello, desde este trabajo se realiza un Análisis de la Aplicabilidad de los criterios de sostenibilidad en la construcción de edificios, el cual empieza con una breve revisión del concepto general de sostenibilidad, para pasar posteriormente al particular de la construcción sostenible, en el cual se entra ya con más detalle, complementándolo con el análisis propiamente dicho de la aplicabilidad de los criterios correspondientes en la construcción de edificios.

2.1. ¿Qué es la sostenibilidad?

La palabra sostenibilidad se usaba ya por expertos en ecología a finales del siglo pasado. En Río en el 92, la novedad radicó en que el término se utilizó para aspectos económicos (se habla de desarrollo sostenible), pero poca gente sabía qué significaba el término en realidad.

En ese momento se empezaron a plantear tímidamente por diferentes administraciones, estrategias de desarrollo sostenible, basadas en la utilización de indicadores que servían tanto de guía, como para su propia evaluación. Sin embargo, hasta hace tan solo un par de años, casi nadie hablaba de desarrollo sostenible de forma general.

No obstante, y según indican varios autores, como Cáceres (1.996), la sostenibilidad es el único camino que puede seguir la construcción y toda la actividad humana. No hay ningún tipo de argumento para no respetar a la Naturaleza, para no hacer más eficientes los procesos de toda la actividad humana, y para no hacer las cosas teniendo al hombre como referente básico.

Utilizar materiales naturales y sencillos, hacer edificios que apenas consuman energía, integrar dispositivos solares eólicos, cambiar la estructura interna del edificio, poner elementos arquitectónicos para refrescar una casa o protegerla de los rayos solares,

supeditarse a un tipo de orientaciones..., son argumentos que muchos agentes consideran como una barrera que restringe su “supuesta” creatividad.

2.2. Construcción Sostenible

Una vez visto brevemente el concepto general de sostenibilidad, vamos a pasar ya al que nos interesa en este trabajo. El término de construcción sostenible abarca no sólo los edificios propiamente dichos, sino también cuenta el entorno y la manera como se integran para formar las ciudades. El desarrollo urbano sostenible (urbanismo sostenible) tiene el objetivo de crear un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, y que proporcione recursos urbanísticos suficientes, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética y del agua, sino también para su funcionalidad, como un lugar que sea mejor para vivir.

La experiencia ha demostrado que no resulta fácil cambiar el sistema de construcción de los edificios y de gestionar su funcionamiento. Para ello debe romperse con la rutina y los hábitos adquiridos por décadas por el actual sistema de construcción, que no ha tenido en cuenta el papel finito de los recursos naturales.

Todo esto conlleva un cambio en la mentalidad de la industria -y las estrategias económicas- con la finalidad de priorizar el reciclaje, re-uso y recuperación de materiales frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales y de fomentar la utilización de procesos constructivos y energéticos basados en productos y en energías renovables.

La aplicación de los criterios de sostenibilidad, que lleva a una utilización racional de los recursos naturales disponibles para la construcción, requerirá realizar unos cambios importantes en los valores que ésta tiene como cultura propia. Estos principios de sostenibilidad, llevan hacia una conservación de los recursos naturales, una maximización en la reutilización de los recursos, una gestión del ciclo de vida, así como una reducción de la energía y agua global aplicados a la construcción del edificio y a su utilización durante su funcionamiento

Para ello, hay que tener en cuenta múltiples aspectos, como son el planeamiento urbano, la reducción de las demandas derivadas del transporte, el ahorro de agua y energía, el tratamiento de los residuos, de forma especial los materiales de construcción, la mejora del medioambiente interior de los edificios, el mantenimiento de las viviendas existentes y/o rehabilitación de las mismas, la utilización de nuevos materiales constructivos bajo el concepto de sostenibilidad, etc.

Entre las principales ventajas de este tipo de viviendas ecológicas y bioclimáticas, con respecto a la vivienda convencional, destacan las siguientes (De Garrido, 2005):

- **Son saludables:** No tienen ningún material o tecnología que pueda alterar nuestro bienestar, salud o estado de ánimo (el 80% de las viviendas tienen agentes patógenos: emisiones de las pinturas, barnices, muebles a base de aglomerados, aires acondicionados, tejidos, iluminación fluorescente, electromagnetismo, etc....)

- **Ecológicas.** Todos los materiales y tecnologías empleados son ecológicos, según todas las normativas a nivel mundial.
- **De alta eficiencia energética.** Las viviendas sostenibles, consumen tan solo el 20% de lo que consume una vivienda similar. En su construcción se ha empleado tan solo el 30% de la energía necesaria para la construcción de una vivienda convencional
- **Son bioclimáticas.** Por su especial diseño tipológico, disponen de cristaleras (o dobles pieles de vidrio,...) para generar un efecto invernadero en invierno y calentar la casa de forma gratuita. De igual modo la casa se refresca en verano por medio de captosres de viento, ventilación cruzada, efecto chimenea y convección natural,.....
- **Son viviendas económicas.** Cualquiera de las características anteriores no serviría para nada si la casa resultante hubiera sido mas cara que otra casa de similares características. Lo extraordinario de la vivienda es que cuesta lo mismo que cualquier otra casa de calidad de su misma superficie.

Una vez introducido ya el concepto de la construcción sostenible, así como sus principales características y ventajas que puede aportar a la edificación, vamos a pasar ya al cuerpo central del presente trabajo, en el cual se analiza la aplicabilidad de los mencionados criterios a viviendas convencionales.

2.3. Aplicabilidad de la Construcción Sostenible a viviendas convencionales

En la aplicabilidad de los criterios de la construcción sostenible a viviendas convencionales (V.P.O, renta libre, unifamiliares, chalets...), han de tenerse en cuenta distintos criterios, entre los que destacan los siguientes:

- **Criterios de diseño,** como la orientación, espacios exteriores, entorno, ventilación natural, iluminación natural, inercia térmica, aislamiento, energías alternativas, eficacia energética, captación de agua, aguas grises, residuos domésticos, flexibilidad espacios interiores, domótica...
- **Criterios de utilización de materiales,** como la durabilidad / bajo mantenimiento, baja toxicidad, baja emisión / impacto, recursos renovables, materiales reciclados, y estandarización.
- **Criterios de los residuos,** hay que tener muy en cuenta aquellos criterios utilizados de la fase de des-construcción, tanto en procesos de rehabilitación, restauración o demolición.

No obstante, para convencer o mentalizar a los agentes de que hay que construir edificios sostenibles, no es suficiente con hacer charlas medioambientales, o en exponer ideas que, por su excesivo y no siempre apropiado uso, han perdido fuerza y significado, como el hecho de que estamos faltos de recursos naturales y que debemos reciclar y reutilizar; los

agentes económicos del sector necesitan, principalmente, que se les demuestre que es posible construir viviendas sostenibles sin costes añadidos.

Para ello, en este trabajo se ha optado por seguir la metodología del arquitecto Luís de Garrido. En ella se pueden considerar un grupo de 34 indicadores sostenibles, agrupados en 5 categorías (recursos, residuos, energía, uso óptimo, satisfacción-salud). Con el uso de estos indicadores se puede saber qué es lo que hay que hacer para conseguir una construcción 100% sostenible, y en su caso, también se pueden utilizar para evaluar el grado de sostenibilidad de una determinada construcción. Que se llegue a una baja o alta calificación dependerá de otros factores tales como: restricciones del solar, plazos de ejecución, experiencia y conocimientos de los arquitectos, voluntad real de hacer una construcción sostenible, etc.

En base a estos indicadores se modelizan un grupo de 40 acciones que deberían realizarse par hacer una construcción 100% sostenible. De nuevo, estas acciones se agrupan en tres grupos:

- Grupo A- Sin coste adicional
- Grupo B – Sobrecoste moderado (10 acciones)
- Grupo C – Sobrecoste sustancial (5 acciones)

Llevando a cabo las 25 Acciones que no suponen ningún sobrecoste en la construcción se puede lograr una efectividad sostenible de hasta un 60%; con las 10 acciones que implican un sobrecoste moderado (2% al 5% del coste total) se puede lograr una sostenibilidad adicional de un 30%; y, por último, con las 5 acciones que implican un sobrecoste sustancial (del 5% al 10% del coste de la obra), se puede conseguir un grado adicional del 10% aproximadamente.

Es curioso como las pocas acciones que se están realizando en la actualidad se centran en las del grupo C, es decir, en las acciones más caras y que apenas suponen una mejora medioambiental leve. En el caso de la colocación de captosres solares térmicos, fotovoltaicos, sistemas de aire acondicionado inteligentes, sistemas de absorción, suelos radiantes, sistemas domóticos, molinos eólicos, etc. Ello está proporcionando una idea cara, poco efectiva y equivocada del camino a seguir para lograr una alta sostenibilidad en las construcciones. Y lo que es peor, son una nueva excusa ideal para que el promotor siga subiendo los precios de venta.

Es evidente que el modelo de sostenibilidad que hay que seguir para la construcción debe ser incrementativo. O lo que es lo mismo, primero agotar las acciones del Grupo A; cuando esto haya ocurrido, pasar a las acciones del Grupo B, y solo cuando se hayan realizado, pasar, por fin, a las acciones el grupo C. Y si hay que quedarse a medio camino, quedarse tan solo con las acciones del Grupo A.

2.4 Estudio de Mercado

Como fase final del proyecto, se ha obtenido, a través de una serie de encuestas realizadas a Arquitectos, Agencias Inmobiliarias, Constructores/Promotores y Clientes, un estudio de mercado en el cual se estudian los conocimientos y el interés de estos agentes en cuanto a la Construcción Sostenible.

Dicho estudio se ha realizado en tres comarcas de Alicante: L' Alcoià, El Comtat y La Foia de Castalla; y, se pretende ampliarlo, cogiendo una muestra representativa, a toda la Provincia.

Con este estudio, se ha pretendido obtener unos resultados que den a conocer el grado de conocimiento de arquitectos, promotores y constructores sobre lo que realmente es construir sosteniblemente, así como el grado de interés que adoptan arquitectos, promotores, constructores, inmobiliarias y clientes, respecto a la realización, venta y compra de los Edificios Sostenibles.

Tras el pase de estas encuestas a los agentes mencionados, se ha podido comprobar que el 71% de los encuestados, sí saben que es, y en que se basa la Construcción Sostenible, mientras que el 6% de los encuestados no lo ha oído nunca y el 23% restante, lo ha oído pero no sabe muy bien lo que es.

Con respecto al caso particular de las Agencias Inmobiliarias, tras el pase de estas encuestas se ha comprobado que el 64% de las personas encuestadas sí estarían dispuestos a introducir productos sostenibles en su Empresa, ya que lo ven como un hueco de mercado, y una manera de diferenciarse con respecto a la competencia, mientras que el 36% restante necesitaría mas información sobre este tema, y ninguna de ellas descarta esta posibilidad, como puede verse en la Figura 1.

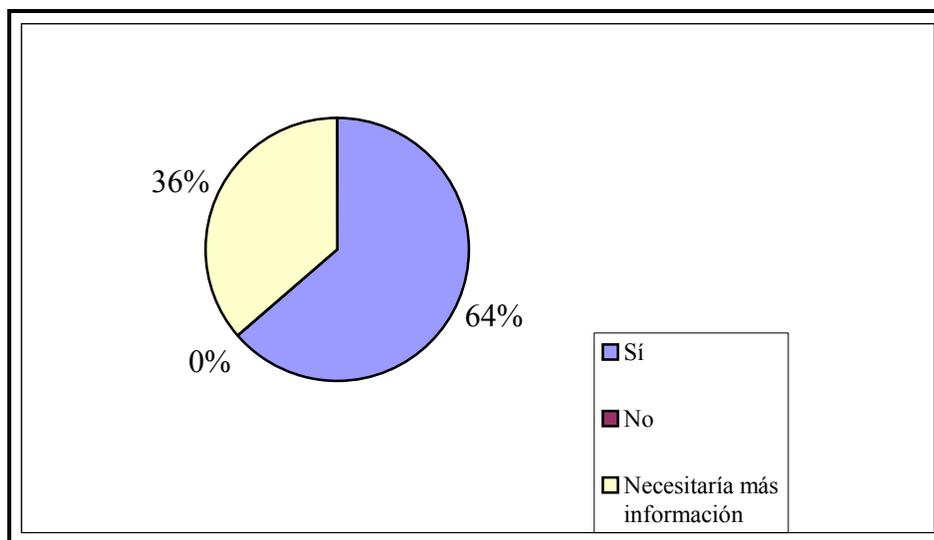


Figura 1. Estaría dispuesto a introducir productos sostenibles en su Empresa. Inmobiliarias

Los constructores a su vez, en general, piensan que sí sería viable construir bajo criterios de sostenibilidad, y además, que estarían dispuestos a construir, pero necesitan más información sobre este tema.

Finalmente, en cuanto a los clientes (futuros compradores de viviendas sostenibles), se ha encuestado tanto a mujeres como a hombres de una edad comprendida entre los 23 y los 35 años de edad, que son personas que van a acceder dentro de poco a la compra de una primera vivienda, de los cuales se ha obtenido los siguientes resultados:

El 42% de la población encuestada, opina que sí compraría una vivienda sostenible, y el otro 40% necesitaría más información, mientras el 14% opina que sí los comprarían si se ofrecieran en el mercado, mientras que un 4% le es indiferente como esté construida su vivienda, como puede verse en la siguiente figura.

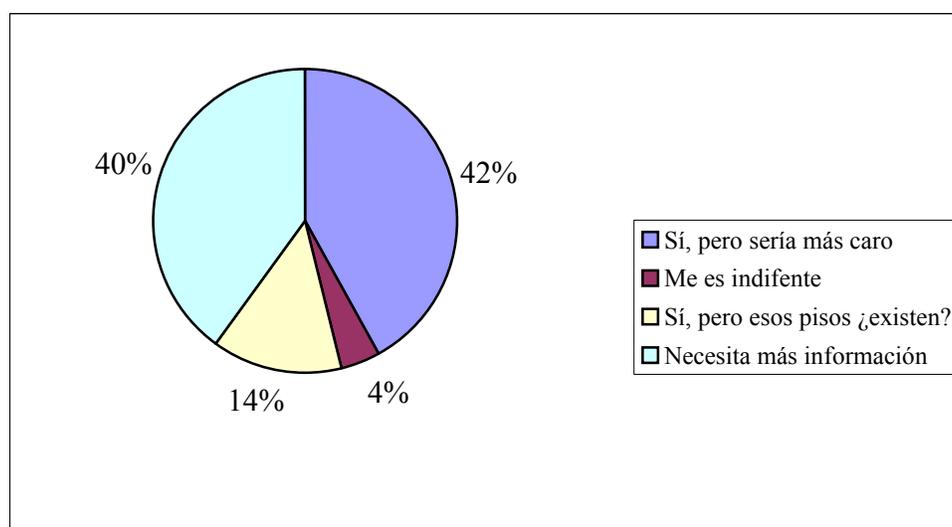


Figura 2. ¿Compraría una vivienda sostenible?. Clientes

Por tanto, tras este primer estudio de mercado se ha podido observar que tanto clientes, arquitectos, constructores/promotores y agencias inmobiliarias, necesitan más información sobre todo este tema, pero sí que existe una redistribución e interés por adquirir este tipo de viviendas.

En general, la población está concienciada de que hay que cuidar el medioambiente, y de que la sostenibilidad es un camino a seguir, y de hecho, la mayoría estarían dispuestas a comprar viviendas bajo criterios de sostenibilidad, pero siempre y cuando les fuera rentable, es decir, que no les suponga un coste superior a lo que les costaría una vivienda convencional.

Además, muchas de estas personas conocen el término de sostenibilidad, pero necesitan más información sobre el tema, es decir, más información sobre cómo son los materiales a emplear, en qué consisten los criterios para construir sosteniblemente, etc.

Continuando con el argumento anterior, se tiene que informar y concienciar a todos los agentes implicados en la construcción de edificios sobre los pasos a seguir hacia el desarrollo sostenible, y que la edificación de este tipo de viviendas son rentables, y que no suponen costes adicionales.

2.5. Realización de una Guía de la Sostenibilidad

Finalmente, como resumen de los resultados del trabajo, se ha realizado una guía multimedia, cuyo contenido se espera sea de utilidad a cualquier constructora o promotora.

En concreto, se pueden encontrar en la misma una revisión de qué es la sostenibilidad y la construcción sostenible, un glosario de términos relacionados, y una guía de todos los tipos de materiales sostenibles, instalaciones, diseño, proveedores más cercanos e incluso un pequeño manual para informarles de todas las ventajas de Construir Sosteniblemente.

Igualmente existe un icono para el cliente, donde se encuentra un manual de buen uso del edificio sostenible, si por el contrario, todavía no posee un edificio de estas características encontrará unas pautas a seguir para vivir sosteniblemente, como puedan ser el consumo moderado de agua y de electricidad, como reciclar, etc.

3. Conclusiones

Debido al crecimiento exponencial de la población humana y a su frenética actividad de generación de riqueza, el impacto ambiental que se produce es cada vez mayor, con el consiguiente peligro de agotamiento de recursos, escasez de energía y saturación de emisiones y residuos, entre otros muchos. Por ello, deben buscarse nuevas formas de generación de riqueza que no produzcan ningún tipo de impacto ambiental. Las personas debemos aprender de la Naturaleza y crear un ciclo productivo cíclico (limitado) y no lineal (limitado). Debemos generar riqueza de tal forma que posteriores generaciones puedan seguir haciéndolo. En definitiva, se debe buscar un nuevo modelo de desarrollo: un desarrollo sostenible.

Además, debemos ser conscientes de que el sector de la construcción es el mayor responsable del consumo energético y de la generación de residuos de todas las actividades humanas. Por ello, más que nada, se hace necesaria la obtención de un modelo de construcción sostenible. Un modelo que evite que se sigan dando palos de ciego en el establecimiento de las pocas políticas y estrategias que se empiezan a adoptar por los diferentes estamentos de nuestra sociedad.

Es por ello, la necesidad de un marco conceptual potente y global, un entendimiento profundo de las relaciones ecológicas, la delimitación de un conjunto de indicadores sostenibles y la definición de eficientes políticas de actuación-globales y locales- que permitan la consecución de una auténtica Construcción Sostenible. Una construcción que satisfaga plenamente las necesidades vitales humanas y que esté en equilibrio con los ciclos vitales de la Naturaleza. Todo ello, sin olvidar que dicho marco conceptual ha de delimitarse necesariamente dentro del sistema económico actual. O lo que es lo mismo, debe seguir siendo rentable.

Para todo ello, simplemente, en este trabajo se ha pretendido dar a conocer a los constructores que se puede construir sosteniblemente y que lo que hoy es una oportunidad de mercado mañana será una norma legislativa. Además se ha intentado también hacer una propuesta a los proveedores existentes, ya que la gran mayoría no trata el tema de la sostenibilidad.

En definitiva, se trata de concienciar a los arquitectos, promotores, constructores, al igual que a los clientes (compradores de edificios sostenibles) de las ventajas de la aplicación de estos criterios, demostrándolo de forma económica, mediante la realización de un análisis de viabilidad de la aplicación de los mismos.

Referencias

Alavedra, Pere (1998): *La construcción sostenible. El estado de la cuestión*. UPC. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n4/apala.html>

Aulí Mellado, Enric (2003): *¿Qué es la construcción sostenible?*. ARCOS. Arquitectura y Construcción Sostenible, nº 1.

CONSTRUMAT (2004): *Construcción Sostenible*. Edición Construmat. Fira de Barcelona.

Edwards, Brian (2001): *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona

Gauzin-Müller, Dominique (2003): *Arquitectura Ecológica: 29 ejemplos Europeos*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona

López López, Víctor Manuel (2001): *Aproximación conceptual y operativa de los principios de Sostenibilidad al Sector de la Construcción*. Tesis Universidad Politécnica de Cataluña

Perales, Guillem (2003): *La Sostenibilidad, a debate*. ARCOS. Arquitectura y Construcción Sostenible, nº 2.

Pérez Arnal, Ignasi (2004): *En menos de 10 años la construcción será sostenible o no será*. ARCOS. Arquitectura y Construcción Sostenible, nº 2.

Ramírez, Aurelio (2004): *La construcción sostenible*. Presidente del Consejo de la Construcción Verde. España.

Ruano, Miguel (1999): *Ecourbanismo: Entornos Humanos Sostenibles: 60 proyectos*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona.

Guía de la Edificación Sostenible: Calidad Energética y Medioambiental en Edificación. Editorial: Institut Cerdà, Ministerio de Fomento e IDEA.