

NINGUNA VIVIENDA SOCIAL Y 5 ARQUITECTURAS SOSTENIBLES

LUIS DE GARRIDO

Arquitecto-Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible

NINGUNA VIVIENDA SOCIAL Y 5 ARQUITECTURAS SOSTENIBLES

Las 5 arquitecturas sostenibles

Hace unos años ya imaginé lo que acabaría pasando con respecto a la “arquitectura sostenible”: que se seguiría haciendo lo mismo de siempre, pero bajo el nombre de “sostenible”. Lo que no imaginé siquiera, es la desfachatez con la que se está haciendo. Hoy día todo es sostenible: para vender cualquier campo de golf, cualquier material convencional, cualquier promoción por cutre que sea, cualquier edificio, cualquier programa de Master para extranjeros despistados... hasta unos juegos olímpicos. Todo es sostenible, y a la vez prácticamente nada ha cambiado.

Y ¿por qué se ha llegado a esta situación tan lamentable?... Lo lógico sería pensar que se definiera lo que es un producto sostenible en primera instancia, y a continuación buscar las estrategias para hacerlo de la forma más económica posible. Del mismo modo, parece lógico pensar que se debería establecer un baremo de clasificación, para medir y establecer los diferentes grados de sostenibilidad de un producto. Pero la situación ha sido otra, sin ni siquiera definir lo que se entiende como sostenibilidad, sin ni siquiera saber las características que debe tener un producto para tildarse de sostenible (en diferentes grados), la palabreja se aplica a cualquier cosa.

Y es que como no hay normativa, como no hay etiquetado, como no hay control de ningún tipo... pues cualquiera lo aplica. Y además es gratis. Por ello las compañías de márketing, comunicación y publicidad están haciendo su agosto, y de paso están dejando sin contenido ni significado a la palabra “sostenible”.

Hace unos años todas las promociones eran de “alto standing” o de “lujo” o de “primera calidad”... aunque se estuvieran cayendo a trozos. Hoy todas las promociones ya empiezan a ser sostenibles, aunque no tengan absolutamente nada para ser denominadas de esa forma. Y lo mismo pasa con cualquier material de construcción: ¿conoce el lector algún material que no se venda como ecológico?... Hoy en día hasta materiales tan nefastos como el PVC y el aluminio se venden como sostenibles... Y para ello simplemente se dice que no se tala árboles (como si eso tuviera algo de malo o insostenible), o que son reciclables (prácticamente cualquier material lo puede ser).

En este sentido, las palabras “reciclable” o “medioambientalmente respetuoso” parecen ser una puerta hacia el Paraíso, simplemente con decir que es reciclable, parece que ya es ecológico o sostenible, aunque no sea así. Ni mucho menos. Por ejemplo, reciclar el aluminio un 30% (180 MJ/kg) requiere 11 veces más energía que reciclar acero en un 100% (16 MJ/kg). O lo que es lo mismo, aunque uno se empeñe en reciclar el aluminio lo único que va conseguir es un despilfarro de energía (solo un 20% menos que obtenerlo de la bauxita), por lo que es mejor utilizar otro material que sea más fácil reciclar. Pero claro, como esto no lo sabe nadie... pues las campañas de comunicación de las asociaciones de fabricantes de aluminio dicen lo que quieren. Y lo mismo puede decirse de las asociaciones de PVC, de las asociaciones de plásticos, de las asociaciones de aislamientos, de las asociaciones y empresas de aire acondicionado, de las asociaciones y empresas de domótica, de las empresas de gas, etc. Y lo que es peor, están patrocinando cualquier cosa relativa a la sostenibilidad. Si uno quiere hacer un congreso de sostenibilidad lo mejor que puede hacer es pedir dinero a los materiales, empresas y promotores que ni son sostenibles, ni lo pueden ser. Pero eso sí, lo quieren aparentar y convencer a un público inculto.

Por otro lado, la escasa normativa existente y/o propuesta, como más adelante demuestro, no va a hacer nada para mejorar esta situación, y en cambio la va a empeorar, y va a consolidar un modelo ineficaz, mal entendido y muy caro de sostenibilidad.

La arquitectura sostenible ha empezado por mal camino, y creo que la situación se va a consolidar y es irreversible.

Por este motivo, lo primero que debemos reconocer es que no hay un solo modelo de arquitectura sostenible, sino que hay varios.

Por ello, y para evitar engaños y equívocos, a continuación muestro los 5 tipos de arquitectura sostenible por los que se ha decantado nuestra sociedad.

Sostenibilidad visual

Así es como entienden la sostenibilidad los arquitectos y diseñadores: simplemente por su aspecto visual. La sostenibilidad solo sirve como fuente de inspiración para crear formas arquitectónicas, con independencia de si estas acciones sirven para algo o no, y con independencia de su elevadísimo incremento de precio... Y es que habitualmente la sostenibilidad bien entendida no interesa prácticamente para nada a los arquitectos, y en el mejor de los casos la entienden como una restricción de sus ideas.

Para entender lo que se entiende por este tipo de sostenibilidad en arquitectura basten algunos ejemplos:

- Un hotel completamente convencional en su estructura arquitectónica, pero envuelto en una red de células fotovoltaicas... el hotel se venderá como sostenible aunque lo único que tenga sean estas células, además costará mucho más

caro, las células, por supuesto no servirán prácticamente para nada, ya que su orientación e inclinación no son las correctas. Pero como el público tampoco tiene ni idea, el hotel pasará como ecológico, seguro que recibirá algún premio de arquitectura por esta idiotez y además atraerá subvenciones y más clientes.

- Otro ejemplo: un edificio de oficinas con células fotovoltaicas en paneles de vidrio verticales y curvos. Aquí ocurre lo mismo, las células fotovoltaicas serán terriblemente caras e ineficaces, pero son una excusa perfecta para decir que las oficinas son sostenibles (aunque por supuesto no lo sean y simplemente sean más caras).
- Otro ejemplo: una urbanización completamente convencional que se vende con una maqueta en la que aparece un generador eólico, aunque este generador no sirva prácticamente para nada y su aporte energético sea ridículo para lo mucho que necesite la urbanización, pero su presencia “recicla” la urbanización, y la convierte en sostenible —a muy bajo precio— ante un público completamente desinformado.

La maquinaria de márketing de las empresas funciona simplemente basada en la completa desinformación del público y de los profesionales.

Sostenibilidad mediática

Este modelo de sostenibilidad es peor que el anterior, ya que simplemente se basa en lanzar mensajes en los que se dice que tal producto o edificio es sostenible, aunque no lo sea en absoluto. Es el caso de los yogures “BIO” de Pascual, que a base de una publicidad engañosa hace creer al público desinformado de sus bondades naturales. Afortunadamente, en este caso, y después de años de batalla y debido a que existe una reglamentación en estos productos (que no existe en arquitectura), el producto ha debido de cambiar de nombre (ahora tiene el ridículo nombre de “funciona”). Pero el dinero que ha ganado Pascual a base de publicidad engañosa ya no se lo quita nadie.

En arquitectura la situación es mucho más descarada.

Pongamos un ejemplo, y quizás el más descarado: la supuesta “Ecociudad de Sarriguren” no tiene nada de bioclimática (está basada en manzanas cuadradas tradicionales y así prácticamente ninguna vivienda puede ser bioclimática), ni tampoco nada de ecológica, ya que los materiales que se están utilizando son convencionales. De hecho el nombre de “ecociudad” se dio mucho después de que se diseñara la urbanización. Cuando salió el concurso para el diseño de esta urbanización no aparecía ninguna acción relativa a la sostenibilidad (el concurso fue ganado por un taller valenciano, y sin ningún cambio en el proyecto, un año más tarde se le cambió el nombre). Y de hecho, el primer edificio que se ha edificado en esta urbanización no tiene absolutamente nada de sostenible (aunque se vende como tal), ni mucho menos de bioclimático y ecológico, es un edificio semicircular, mal orientado y con

los huecos de moda que hacen ya prácticamente todos los arquitectos desde que a David Chipperfield se le ocurrió por primera vez la idea hace más de 7 años. Este tipo de huecos los han copiado casi todos los arquitectos con contactos, y uno los puede ver en el centro de Zaragoza, en el paseo de Gracia y en cualquier rincón de muchas ciudades españolas. Pero la avispada administración Navarra pronto se dio cuenta de que podía hacer con la publicidad lo que no sabía ni quería hacer con sus acciones.

Por todo ello, y debido a la enorme publicidad de la administración pública que promueve este conjunto, la “Ecociudad de Sarriguren” pasará a la Historia como uno de los mayores triunfos de la publicidad engañosa.

Y claro está, esto se ha aprendido muy rápidamente por el resto de administraciones (entre todas destaca lo que se pretende hacer en ciudades como Soria, Segovia...), promotoras (destacan en este sentido las empresas que se atreven a publicitar campos de golf “ecológicos” —en Cádiz, Murcia, Valencia, Castellón, Alicante y Huelva—) simplemente porque utilizan parte de las aguas residuales como agua de riego del campo (que como máximo puede ser el 50% por razones de salinidad de las aguas recicladas). Como no hay ninguna regulación, simplemente hay que decir que una promoción es sostenible, aunque no lo sea en absoluto.

Sostenibilidad desvirtuada

Es la más peligrosa de todas debido a que institucionaliza un modelo de sostenibilidad incompleto, ineficaz, erróneo y caro. Es el caso de las acciones que se están llevando a cabo por algunos promotores que supuestamente dicen que hacen promociones sostenibles, y también de algunos arquitectos. La mayoría de estas promociones autocalificadas como sostenibles lo único que incorporan (en el mejor de los casos) es una pintura al agua (que los fabricantes venden como ecológica aunque no lo sea), algunas placas solares (que encarecen la vivienda final), un poco más de aislamiento, ventanas de aluminio reciclado (como se ha dicho, que sea reciclado no lo convierte en ecológico), y un sistema de control domótico que no sirve para nada de lo simple y barato que se elige (y aunque funcionara no implicaría ninguna reducción en el consumo energético de la vivienda). Y cuando un promotor hace esto, corre la voz, y los promotores avispados que saben que la sostenibilidad empieza a vender, pues copian este modelo desvirtuado, y de este modo se convierte en una práctica habitual e institucionalizada en esta primera etapa de promociones supuestamente sostenibles.

Esta práctica no tendría mucho futuro, ya que con el pasar del tiempo habría más publicaciones que mostraran lo que es realmente una construcción sostenible, y los promotores engañosos no tendrían más remedio que hacer las cosas un poco mejor, ya que el público estaría mejor informado.

Pero la situación se agrava enormemente cuando la administración aparece en escena.

Cuando no hay reglamentación, el mercado empieza a sacar propuestas: algunas buenas y otras malas. Pero sí hay reglamentación. Y esta es mala, pues lo que hace es institucionalizar las malas propuestas del mercado y eliminar de un plumazo las buenas propuestas.

Este es el caso del actual código de la Edificación CTE. Es un código malísimo desde el punto de vista de la sostenibilidad y supone un tremendo peligro para la sostenibilidad, ya que va a institucionalizar y dar por bueno un modelo erróneo, ineficaz, incompleto... y sobre todo caro. Muy caro. El CTE solo va a servir para elevar todavía más el precio de las viviendas. Y la situación es tan peligrosa que merece un análisis más detallado:

Para empezar no debe relacionarse de forma directa el ahorro energético con la sostenibilidad. El ahorro energético es solo una pequeña fracción de lo que se entiende por sostenibilidad. Pues bien, el código técnico CTE solo se centra en dos acciones relativas al supuesto ahorro energético, así que no se le debería relacionar con la sostenibilidad.

Pero para entender mejor para lo poco que va a servir el propuesto CTE empecemos definiendo lo que se debe entender como arquitectura sostenible, y lo que hay que hacer para obtenerla:

Una arquitectura sostenible es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilite igualmente el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras, y su máxima integración en los ciclos vitales de la Naturaleza.

Los cinco pilares en los que debe fundamentarse la arquitectura sostenible son:

1. Optimización de los recursos y materiales
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables
3. Disminución de residuos y emisiones
4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios

A su vez, cada uno de estos puntos se puede detallar en otros mucho más concretos y de directa aplicabilidad. Ello nos proporciona los indicadores sostenibles necesarios para realizar una construcción 100% sostenible:

1. Optimización de los recursos y materiales
 - 1.1. Utilización de materiales y recursos naturales
 - 1.2. Utilización de materiales y recursos reciclados
 - 1.3. Utilización de materiales y recursos reciclables
 - 1.4. Utilización de materiales y recursos duraderos
 - 1.5. Capacidad de reciclaje de los materiales y recursos utilizados
 - 1.6. Capacidad de reutilización de los materiales y recursos utilizados

- 1.7. Capacidad de reutilización de otros materiales con funcionalidad diferente
- 1.8. Grado de renovación y reparación de los recursos utilizados
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables
 - 2.1. Energía utilizada en la obtención de materiales de construcción
 - 2.2. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio
 - 2.3. Idoneidad de la tecnología utilizada respecto a parámetros intrínsecos humanos
 - 2.4. Pérdidas energéticas del edificio
 - 2.5. Inercia térmica del edificio
 - 2.6. Eficacia del proceso constructivo (tiempo, recursos y mano de obra)
 - 2.7. Energía consumida en el transporte de los materiales
 - 2.8. Energía consumida en el transporte de la mano de obra
 - 2.9. Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante el diseño del propio edificio y su entorno
 - 2.10. Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante dispositivos tecnológicos.
3. Disminución de residuos y emisiones
 - 3.1. Residuos generados en la obtención de los materiales de construcción
 - 3.2. Residuos generados en el proceso de construcción del edificio
 - 3.3. Residuos generados debido a la actividad en el edificio
 - 3.4. Uso alternativo a los residuos generados por el edificio
4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios
 - 4.1. Energía consumida cuando el edificio está en uso
 - 4.2. Energía consumida cuando el edificio no está en uso
 - 4.3. Consumo de recursos debido a la actividad en el edificio
 - 4.4. Emisiones debidas a la actividad en el edificio
 - 4.5. Energía consumida en la accesibilidad al edificio
 - 4.6. Grado de necesidad de mantenimiento del edificio
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios
 - 5.1. Emisiones nocivas para el medio ambiente
 - 5.2. Emisiones nocivas para la salud humana
 - 5.3. Índice de malestares y enfermedades de los ocupantes del edificio
 - 5.4. Grado de satisfacción de los ocupantes

Pues bien, el código CTE recientemente aprobado solo recoge 2 de los 32 indicadores sostenibles mencionados, en concreto:

- 2.4 (Pérdidas energéticas del edificio) y
- 2.10 (Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante dispositivos tecnológicos.)

Y esta segunda acción es de las más caras y menos efectivas de todas las acciones antes descritas.

Por tanto, y para empezar, lo que el código puede, en principio, suponer para la sostenibilidad en la construcción es más bien poco.

Pero si entramos con detalle observamos los enormes desaciertos del código CTE.

El documento básico HE (“Ahorro de energía”), incluye 5 apartados:

- HE1. Limitación de la demanda energética
- HE2. Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

Pues bien, analicemos uno por uno estos puntos para ver si son de alguna utilidad.

Para empezar no se deberían incluir los apartados HE4 y HE5 con un título de “Ahorro de energía”, puesto que el ahorro energético es independiente del origen de la energía. O lo que es lo mismo, el código, para empezar, no está fomentando suficientemente el ahorro y la eficiencia energética, sino simplemente el uso de energías alternativas. O lo que es lo mismo, el usuario pagará menos por la energía, pero pagará más por los dispositivos. No habrá ahorro, se pagará menos a las empresas energéticas tradicionales y se pagará más a los fabricantes de captosres solares térmicos y fotovoltaicos.

Creo que es un fuerte error que el código mezcle (interesadamente, eso sí) dos conceptos tan diferentes. Sigamos.

En el apartado HE1 no se habla de nada nuevo que no se hablara en el código anterior. Simplemente es un poco más restrictivo y exige unos valores más restrictivos de la transmitancia límite de suelos, cubiertas y fachadas. No se habla en ningún caso de las características ecológicas de los materiales, de soluciones contractivas, de controles solares, etc, nada de nada. En realidad es el mismo código anterior, ligeramente más restrictivo. Sigue hablándose de condensaciones, aun cuando si se construye con la tipología adecuada (aislamiento exterior, inercia térmica en el interior de los muros, elementos porosos) no hay ninguna posibilidad de que haya ningún tipo de condensaciones... en fin, no puedo comentar más, porque es poco lo nuevo que el código aporta en este apartado.

Sin embargo, lo que me preocupa es lo que pone en la página HE1-21 de este apartado, en el que en el punto 5.2 relativo al control de la ejecución de la obra, éste se deja en manos del arquitecto. O lo que es lo mismo, nadie va a controlar lo que se hace en la obra.

Y lo que es peor, en el apartado 5.3 “Control de la obra terminada” se dice literalmente que no se prescriben pruebas finales. O lo que es lo mismo, con independencia de lo que ponga en el proyecto... nadie lo va a controlar.

Y eso, en el día a día de la construcción significa algo bien claro: se harán muchos papeleos, se rellenarán muchas fichas en los proyectos... pero NADIE va a controlar ni lo que pone en las fichas, ni lo que se haga en realidad y con independencia del proyecto (algo que, como se sabe, es lo habitual en las obras).

Para ilustrar lo que digo voy a poner el ejemplo de un amigo mío arquitecto: desde que por error puso una ficha equivocada del kg en un proyecto de un edificio de viviendas (y puso la ficha de una vivienda unifamiliar)... está poniendo la misma ficha en todos y cada uno de sus proyectos desde hace más de 13 años... Y nadie le ha dicho nada. La misma ficha para todos los proyectos... y nadie se ha dado cuenta, y si alguien se ha dado cuenta, nadie le ha dicho nada... ese es el control que hay en España de estos temas y ese es el control que seguirá habiendo en estos temas.

O lo que es lo mismo, para poco va a servir este apartado, excepto para incluir nuevos papeles en los proyectos, y que el aislamiento de las fachadas pase de ser 3 cm a 4 o 5 cm de espesor. Los únicos que van a salir beneficiados directamente con este apartado serán los fabricantes de aislamientos térmicos. Los edificios no.

Pero hay algo peor. Como la norma no tiene una visión general y simplemente se centra en restringir algo más lo que ya había en el anterior código, se van a producir efectos colaterales peligrosísimos: como es el fomento generalizado de los equipos de aire acondicionado. Seguramente se reduzca la energía necesaria para equipos de calefacción, pero se aumentará la energía necesaria en equipos de aire acondicionado.

La justificación es sencilla: si se aíslan mucho más las paredes, suelos, y techos... se va a escapar menos energía en invierno... Pero también se va a dificultar que se escape el calor en verano de noche. O lo que es lo mismo, cuando los edificios se recalienten los días de verano (porque nada dice el código para evitar eso y es muy fácil hacerlo, por cierto), no se van a poder refrescar de noche, por lo que va a permanecer todo el día calientes y simplemente se va a fomentar el uso de instalaciones de aire acondicionado.

En resumen, de momento, el nuevo código CTE no va a tener influencia en la demanda del consumo energético, en cambio va a incrementar los ingresos de:

1. Fabricantes de aislamientos
2. Fabricantes de equipos de aire acondicionado

Pero sigamos que aun hay más.

El apartado HE2 prácticamente solo estipula como deben ser las instalaciones de calefacción e iluminación. Ello va a redundar en simplemente la adopción de calderas

de mayor eficiencia energética (aunque luego se usen de la forma más derrochadora que nos dé la gana).

El apartado HE3 dice como deben ser los sistemas de iluminación natural, y la gestión de la iluminación artificial. Pues bien, prácticamente cualquier edificio actualmente construido cumple perfectamente con las estipulaciones del código. Hay superficie vidriada más que suficiente para que entre iluminación natural y sobre todo en los edificios de oficinas, que casi todos tienen superficies completamente acristaladas.

El código fomenta que haya mucha iluminación natural... pero es que esto ya lo tienen sobradamente nuestros edificios. Lo que ocurre es que mal utilizada (demasiada luz cerca de las ventanas, y demasiada poca lejos de las ventanas)... en definitiva este apartado va a pasar desapercibido, y de nuevo solo fomenta un mayor uso indirecto de aparatos de aire acondicionado. Por supuesto no fomenta el uso de las instalaciones de iluminación, por lo que no puede extrapolarse ahorro energético alguno.

El apartado HE4 y HE5 lo único que fomentan son la utilización parcial de captosres térmicos y fotovoltaicos. A este respecto no hay nada que decir... bienvenida sea la medida.

Lo negativo de estos apartados es que se fomenta un concepto de sostenibilidad muy mal entendida: el modelo de hacer un edificio con un diseño arbitrario y derrochador pero con captosres solares. Ello fomenta el diseño de edificios derrochadores y poco racionales, pero más caros, debidos a la adopción de placas solares. Aunque la energía sea de de origen alternativo, no se ahorra nada. Lo que no se paga en energía convencional, se paga en placas e instalaciones solares (y a un precio muchísimo más elevado). Habrá menos emisiones al medioambiente, pero con este modelo equivocado, subirá muchísimo el precio de los edificios y su complejidad técnica.

En definitiva, el código técnico de la construcción está consolidando un modelo poco efectivo y muy caro de construcción sostenible. No se habla del diseño de los edificios, y solo de su aislamiento y su equipamiento. En lugar de fomentar acciones muy efectivas y baratas (hacer buenos diseños bioclimáticos) se fomentan acciones caras y poco efectivas.

Pero lo peor de todo es que el precio de la construcción se encarecerá muchísimo, y no porque haya una razón, sino porque el código CTE es la excusa perfecta para seguir subiendo los precios de las viviendas. Lo único que les faltaba a los promotores es que alguien les proporcione una excusa perfecta para subir los precios.

Hace unos meses, leí en la página web de la Asociación de Promotores de España que la adopción de las medidas de aislamiento térmico de la CTE iba a suponer un encarecimiento de las viviendas mínimo de 3.000 euros. Y eso es completamente descabellado. Y voy a demostrar el porqué:

Supongamos que después de hacer los enfarragosos cálculos de CTE (eso me lleva a suponer que pocos arquitectos han participado en la elaboración del código) se llega a la conclusión de que hay que subir el grosor del aislamiento térmico, desde los 3 cm actuales, a 5 cm.

Pues bien, veamos qué sobrecoste implica esto en la construcción de un piso de la superficie y características habituales en la promoción española. Pongamos el caso de un piso habitual con unos 120 m² de superficie construida. Este tipo de pisos suele tener una fachada de una superficie media aproximada de unos 80 m² (sin incluir ventanas). Pues bien, si el precio en el mercado de un aislamiento de 3 cm es de 200 pesetas/m² (1,2 euros/m²) y el coste de este mismo aislamiento pero de 5 cm de grosor es de unas 350 pesetas/m² (2,1 euros/m²), tenemos un sobrecoste de 0,9 euros/m² (150 pesetas/m²), que multiplicado por 80 m² nos lleva a un sobrecoste de 72 euros/m² (12.000 pesetas/m²). A esto habría que añadir la repercusión por vivienda de aislar más las azoteas y los sótanos. Ello nos podría llevar a un sobrecoste por vivienda máximo de unos 150 euros (25.000 pesetas).

O lo que es lo mismo, es ridículo el sobrecoste real que supone el aumento de aislamiento térmico hasta casi el doble del actual. Sin embargo, muchos promotores ya anuncian que los precios de las viviendas van a subir más de 3.000 euros (500.000 pesetas)... en fin, sin comentarios.

Pero hay más: las viviendas que salgan a la venta y que dispongan de un captor solar térmico (que a un promotor puede costar unos 1.800 euros —300.000 pesetas— incluida instalación), podrían ver aumentado su precio en más de 9.000 euros (1'5 millones de pesetas).

Espero que ustedes recuerden estos datos, y si me equivoco, me llamen y me reclamen en los próximos años. En conclusión, son fácilmente previsibles las consecuencias del nuevo código CTE en la construcción:

- Fuertes beneficios económicos para los fabricantes de aislamientos, calderas, sistemas de iluminación, equipos de aire acondicionado y de captadores solares.
- Un aumento irreal e injustificado del precio de las viviendas.
- Un ahorro imperceptible del consumo energético, y un cambio de los picos de consumo energético de invierno a verano.
- La consolidación de la idea equivocada de que la construcción sostenible es muy cara. Cuando lo que habría que deducir es que la administración está fomentando un modelo erróneo, incompleto, poco eficaz y muy caro de sostenibilidad.

Sostenibilidad honesta

Es la sostenibilidad completa y bien entendida que unos pocos arquitectos pretendemos hacer. Por supuesto tenemos en contra al colectivo de arquitectos y de promotores. Los primeros intentan dejarnos de lado ya que les complicamos la vida (tienen que aprender y esforzarse más), y los segundos no entienden que hacer las cosas de forma honesta, aunque sea algo más complicado, solo les reportará beneficios a corto y largo plazo, los consolida en el mercado, y les proporciona imagen de confianza, honestidad y credibilidad frente al usuario.

Sostenibilidad radical

Es el modelo de sostenibilidad que pretende llevar las actuaciones a un extremo: por ejemplo: construir con adobe, con madera, con materiales de desecho, etc. Estas actuaciones no sirven como modelo generalizable, pero pueden hacer meditar al colectivo de la sociedad para que se cambien los actuales modelos ridículos en los que se basa la construcción. A esta categoría pertenece por ejemplo el experimento *VitroHouse.com*, que presenté el año pasado en la Feria Construmat, o el prototipo *R4House.com*, que voy a presentar en la próxima edición 2007 de Construmat.

Pienso que es importante que la sociedad sepa que, aunque todos utilicemos la misma palabra, no todos nos estamos refiriendo a lo mismo. De ese modo se podrá evitar el engaño y el desengaño del ciudadano

Pero ante todo hay que evitar que se siga construyendo del mismo modo que siempre, pero con otro nombre.

Y es que ya lo decía Confucio: "...de tanto en tanto hay que cambiar el nombre a las cosas, para que sigan siendo las mismas".

NINGUNA VIVIENDA SOCIAL

Algo parecido a lo que está pasando estos dos últimos años con la arquitectura sostenible es lo que ha estado pasando los últimos 200 años con la vivienda social. Hay pocas, de mala calidad, casi indignas, poco atractivas y a nadie parece interesar el hacerlas de forma honesta y verdadera.

Se ha escrito tanto, y se seguirá escribiendo tanto, que no deseo seguir haciéndolo yo, tengo demasiado poco tiempo y la solución es tan sencilla como imposible. De hecho me recuerda el chiste del borracho que había perdido sus llaves y las buscaba debajo de una farola. Su amigo le dijo que si estaba seguro de haberlas perdido allí, y él le contestó que las había perdido en otro lugar, pero que allí donde buscaba había más luz. Pues esto es lo que pasa con la vivienda social, que se intentan dar soluciones con un mal enfoque.

Como todo el mundo inteligente sabe, el sector de la construcción es un oligopolio encubierto que se alimenta de la información privilegiada de la administración. Y este es el límite inferior... ya que la evolución de esta situación siempre evoluciona hacia el lado de la ilegalidad.

Por otro lado el sector de la construcción está en manos de personas poco profesionales, pero que se desenvuelven de maravilla alrededor de la información privilegiada y de las entidades financieras. Por otro lado el sector de la construcción busca siempre la máxima rentabilidad y el mínimo esfuerzo.

El gran negocio alrededor de la construcción se obtiene en la revalorización de un lugar, por lo que en realidad, la propia construcción solo es un mero trámite para cerrar el negocio, por lo que los promotores se limitan simplemente a cumplir o

incumplir la normativa actual por los pelos. Y obtener a cualquier precio un máximo beneficio. Desde luego la gran mayoría de los promotores hacen viviendas no pensando en dar un servicio y una vivienda digna, sino en hacer el mayor negocio posible.

Esta situación contrasta enormemente con el hecho de que la vivienda sea un derecho constitucional en muchos países (¡mucha gente reclama de forma jocosa el cumplimiento de su derecho constitucional, qué ingenuidad!). Y la vivienda ha subido tanto de precio que me parece ridículo que se denomine vivienda social la vivienda que se vende como tal en España, a los precios que se vende. Simplemente es una vivienda más pequeña, más mala, peor situada y más escasa. Por otro lado, si un promotor tiene un 30% de beneficios mínimos en la promoción de vivienda libre, no se va a conformar con la obtención de “apenas” un 10-15% de la vivienda social.

El asunto es sencillo, el sector de la construcción es tan lucrativo que se ha convertido en el motor económico de España. España se está haciendo rica... pero a la vez la estamos destruyendo. Solo basta con ir a visitar algún pueblo alrededor de Madrid con la idea de ver su campanario y viviendas rurales... Ahora solo hay una mega-urbanización cutre con la misma casa repetida una y mil veces alrededor de un núcleo que apenas se ve. España entera ha cambiado en 5 años su imagen. Y por supuesto para mal. Para muy mal.

Realmente a la Administración no le interesa obstaculizar este proceso e intenta calmar a las masas con palabras y con alguna que otra vivienda social (por supuesto ya no las pueden denominar “casas baratas” como antaño, aunque la imagen sea la misma). El pueblo español parece aceptar con resignación la idea de asistir a un sorteo y tener la enorme suerte de tener una vivienda para pagarla en 40 años.

Es evidente que en España no hay solución para la vivienda social. Habría que constituir un cuerpo especial de policía y delitos inmobiliarios, habría que controlar el beneficio de los promotores y habría que controlar el tráfico de información privilegiada y de influencias con la administración. Es decir, justo lo que nadie quiere.

Por ello, me parece ridículo hablar de vivienda social en España. No es vivienda social una vivienda de 60 m² que cuesta 150.000 euros aunque interese llamarla así para encubrir el verdadero problema.

Mientras tanto, los ingenuos arquitectos nos entretenemos y consolamos con hacer algún pequeño “inventito” para dignificar lo indignificable. Los tipos de vivienda no han evolucionado bajo la excusa de que es poca la superficie disponible y en su mayoría la innovación tiene que ver con la forma de mezclar entre sí las diferentes viviendas, y su impronta visual exterior. Las tipologías de los mejores creadores de vivienda social actual no difieren en absoluto de algo que no se haya hecho hace más de 100 años.

Por ello, para hacer verdadera vivienda social me he debido de conformar con hacer experimentos... y llevarlos a la práctica en otros países. Este es el caso de mi proyecto “Neopolis”, y sus diferentes variaciones que estoy construyendo en

Colombia (Cali) bajo la denominación de “Sayab” (fuente natural de vida en idioma maya), y “Bio-Tecnópolis”.

LA VIVIENDA SOCIAL DE SOSTENIBILIDAD EXTREMA

Para hacer vivienda social de sostenibilidad extrema uno debe resignarse a la inutilidad de la administración y a los elevados precios del suelo, cuyo valor —de nuevo— la administración no puede (o mejor dicho, no le interesa) controlar.

Bajo estas premisas lo único que queda es el puro ingenio del arquitecto, y la firme voluntad de un promotor de hacer viviendas como fin último, y no como puro negocio. Son las únicas premisas válidas para hacer verdadera vivienda social.

Y por otro lado estas premisas son las mismas que se necesitan para hacer una arquitectura sostenible radical: ingenio del arquitecto y voluntad del promotor. La administración es más un obstáculo que una ayuda.

Así nació hace 4 años el proyecto Neopolis. Un proyecto que se está empezando a construir en su forma más purista en Madrid, y que con ligeras variantes se ha construido en España bajo la denominación de “Lliri Blau” en Valencia, y se está construyendo en Colombia en dos aspectos alternativos completamente diferentes: la urbanización “Sayab” y la ciudad “Bio-Tecnópolis”.

El Proyecto Neopolis

El proyecto Neopolis describe en lo esencial un nuevo tipo de vivienda social que puede realizarse perfectamente con la tecnología y medios actuales. Todo ello con el fin de resolver los problemas más importantes de la vivienda social actual:

- elevado precio del suelo
- rigidez de las viviendas; incapacidad de adaptarlas a las necesidades evolutivas de los ocupantes
- falta de diversificación tipológica
- incapacidad para integrarse con otros usos
- pobreza de espacios públicos
- no incorporar criterios de sostenibilidad y medioambientales
- pobreza arquitectónica
- poco atractivo para el promotor privado

Por todo ello, se ha elaborado una propuesta capaz de resolver estos problemas, y de incorporar nuevas estrategias sostenibles, tecnológicas y energéticas. Siempre con la voluntad final de mejorar la vida de los ciudadanos, y lograr un perfecto equilibrio con los ciclos vitales de la Naturaleza.

Características

Excelencia en el diseño

La propuesta realizada se basa ante todo en una excelencia en el diseño. Es decir, la premisa básica es que meditando de forma exhaustiva la problemática de la vivienda social, siempre se pueden dar respuestas arquitectónicas globales e integradoras capaces de satisfacer todos los condicionantes que se puedan imponer al hábitat social en cada época o lugar.

Célula de convivencia bioclimática (CCB)

Se ha empezado por establecer una disposición básica de volúmenes construidos (factor de forma, alturas, separaciones...) de tal modo que sirva de sustituto a la manzana o bloque convencional. Dicha célula de convivencia se ha establecido en base a los siguientes criterios:

1. Tener un mayor aprovechamiento urbanístico
2. Disminuir al máximo el factor de repercusión del precio del suelo en el precio de la vivienda
3. Establecer unos espacios de convivencia urbanos más adecuados
4. Extremar la sencillez de construcción
5. Asegurar un funcionamiento bioclimático de cada vivienda (en invierno y en verano)

La célula CCB consta básicamente en bloques lineales paralelos. Uno de altura media (4 o 5 plantas) y otro de una altura más elevada (10 o 15 plantas). Estos bloques pueden estar conectados entre sí de forma parcial por sus extremos conformando un espacio interior entre ambos.

Eco-urbanismo

Con la célula de convivencia bioclimática CCB y sus múltiples variaciones se garantiza la consecución de un urbanismo bioclimático y sostenible, potenciando que la gente salga más a la calle tanto en invierno como en verano. En general la idea propuesta se basa en la premisa de que *es conveniente que la ciudad actual crezca tan solo de forma intensiva* y no extensiva. Es decir, la ciudad debe crecer en altura, dejando intacta la mayor superficie posible de terreno libre (espacios verdes, zonas de cultivo, jardines, espacios naturales...).

Las variaciones de la célula bioclimática pueden ser tantas que pueden servir tanto para el crecimiento de la ciudad, como para el reciclado de los espacios interiores.

1. Crecimiento externo de la ciudad: bloques lineales paralelos de baja y alta altura
2. Reciclado interno de la ciudad: rascacielos interconectados

Tipología del bloque para potenciar relaciones sociales y de vecindad

La tipología de bloques proyectada es capaz de potenciar las relaciones sociales alrededor de “patios en el cielo”, es decir, perforaciones en el bloque que permiten que la mayor parte de las viviendas no solo tengan dos fachadas, sino tres. De este modo se potencian las relaciones de vecindad y el contacto humano. De igual modo los nuevos espacios generados sirven para conformar zonas verdes, jardines o usos no residenciales, tales como: pequeños comercios, guarderías, salas de atención, salas de reunión, despachos profesionales, etc.

Simbiosis de usos en el edificio y autosuficiencia

Al llegar a ser más altos y densos los edificios, se hace más necesario que incluyan espacios destinados a otros usos diferentes al residencial, formando un entramado simbiótico capaz de proporcionarle un buen grado de autosuficiencia. De este modo los vecinos se sienten atendidos y se proporciona un calidoscopio más variado de vida a cualquier hora: pequeños comercios, guarderías, salas de atención, salas de reunión, despachos profesionales, etc.

Espacios reciclables

Los bloques propuestos no son contenedores de viviendas. Son contenedores de espacios reciclables. *El usuario compra así un espacio y no una vivienda.* Un espacio que puede estar más o menos edificado según las necesidades concretas de cada comprador. Dentro de este espacio existe un módulo básico completo que le proporciona los servicios mínimos de subsistencia (cocina, baño, estancias), y otro módulo que puede estar vacío, semicompleto o completo, según sean las necesidades del usuario y su poder adquisitivo.

Módulo A: Tiene una superficie útil de 44 m² y una superficie construida de 50 m².

Está siempre completo y puede disponer de un baño, una cocina y un espacio para estar y dormir

Módulo B: Tiene una superficie construida de 50 m².

Según las preferencias del comprador, puede estar:

1. Vacío. Destinado a espacio libre o zonas verdes
2. Con un semi-módulo construido. Superficie útil: 22 m²
3. Completamente construido. Superficie útil: 44 m²

De esta forma, un usuario con bajo poder adquisitivo puede comprar un espacio semiedificado que irá completando conforme lo necesite. De esta forma, con un mismo espacio, puede disponer con el paso del tiempo de una vivienda diferente.

Etapa 1 de su vida:	Compra 100 m ² . Superficie construida 50 m ² . Superficie útil 44 m ² . Queda una superficie libre 50 m ² , que puede completar a lo largo de su vida. Dispone de un salón, un dormitorio, una cocina y un baño
Etapa 2 de su vida:	Superficie construida 75 m ² . Superficie útil 66 m ² . Superficie libre 25 m ² . Dispone de un salón, dos dormitorios, una cocina y dos baños
Etapa 3 de su vida:	Superficie construida 100 m ² . Superficie útil 88 m ² . Dispone de un salón grande, tres dormitorios, una cocina y dos baños

Vivienda ampliable y adaptable

Los módulos descritos anteriormente permiten al comprador disponer de una vivienda de superficie variable, de acuerdo a sus circunstancias personales y poder adquisitivo.

Flexibilidad extrema y funcionalidad extrema

Cada uno de los módulos permite estructuras diferentes de vivienda gracias a una tabiquería móvil y reconfigurable. Además, los baños y las cocinas son prefabricadas con lo que se montan en fábrica y se instalan en el edificio.

Posibilidad de autoconstrucción parcial

El propietario de un espacio puede hacer con él lo que desee, y cuando desee. De esta forma se identifican dos etapas en la construcción de una vivienda: en el momento de la compra y cuando el propietario decide acabar su casa. Incluso puede terminar como le venga en gana la parte de fachada incompleta. El diseño de la malla exterior semitransparente es la que dota de integridad y unicidad al edificio, sea la fachada interna como sea. De esta forma se logra un equilibrio entre composición social y urbana del edificio y expresión de la libertad y personalidad del individuo.

Sostenibilidad

La propuesta de vivienda social realizada es 100% sostenible ya que en su diseño se han tenido en cuenta un conjunto de acciones que lo posibilitan y sin incremento sustancial del coste:

- utilizar materiales y recursos naturales y duraderos
- reducción de medios auxiliares y maquinaria
- sencillez del proceso constructivo
- utilizar materiales y recursos reciclados y reciclables

- emplear materiales que puedan ser usados con posterioridad en otras edificaciones
- priorizar el diseño bioclimático del edificio (para que por su propia configuración espacial tienda a calentarse en invierno y refrescarse en verano).
- posibilitar la reutilización, recuperación y reciclaje de materiales y residuos
- usar materiales cuya obtención haya requerido la menor cantidad posible de energía
- usar materiales cuya obtención haya generado la menor cantidad posible de residuos
- usar materiales sin emisiones nocivas para el medio ambiente
- aumentar sustancialmente el aislamiento e inercia térmica del edificio al menor coste posible
- aumentar la eficiencia energética del edificio, y disminuir su consumo energético
- aumentar al máximo la eficacia del proceso constructivo: industrialización y prefabricación
- obtener un acondicionamiento térmico e iluminación natural de los edificios
- incorporar dispositivos domóticos para el control del consumo energético
- supresión de residuos durante el proceso de construcción del edificio
- integración arquitectónica de energías alternativas: solar, térmica y biomasa

Domótica y conectividad

La propuesta de vivienda social incorpora un sencillo sistema de control domótico, que le proporciona, de forma integrada, funciones de control energético, telecomunicaciones, control de automatismos e iluminación y un sistema de seguridad. Además, disponen de conexión a banda ancha, permitiendo incluso el establecimiento de videoconferencias a tiempo real.

Bioclimatismo

El diseño bioclimático de los edificios se ha conseguido mediante las siguientes acciones:

1. Orientación norte-sur. Ello implica el máximo aprovechamiento solar en invierno (y la integración estética y arquitectónica de las placas solares), y la posibilidad de disponer de focos frescos (lugares siempre húmedos y sombreados todo el verano en la cara norte del edificio) para la ventilación y refresco natural en verano (por medio de ventilación cruzada y captosres de viento).
2. Disposición tipológica de tal modo que los ventanales siempre den al sur (para calentar la habitación en invierno) y las galerías de acceso siempre den al norte (con lo cual se puede disponer de aire fresco para el verano). Esta estructura permite la ventilación cruzada de los edificios, con el consiguiente bienestar y reducción del consumo energético.

3. Las estancias vivideras se sitúan al sur y los espacios de servicio al norte. De este modo se potencia al máximo el aprovechamiento de la energía solar.
4. Los bloques disponen de “patios en el cielo” que constituyen unos auténticos microclimas a los cuales se “vuelcan” las viviendas. Con respecto al entorno del edificio, estos microclimas son más frescos en verano y más cálidos en invierno.

Energías alternativas

La vivienda social propuesta utiliza dos tipos diferentes de energías alternativas: solar y biomasa.

1. Los captadores solares se utilizan para satisfacer las necesidades de agua caliente sanitaria.
2. Las calderas de biomasa para la calefacción de las viviendas.

Alta eficiencia energética y ahorro energético

Se ha cuidado al extremo la estructura de la vivienda, su orientación, sus soluciones constructivas, la disposición y superficie de los huecos y el nivel de aislamiento utilizado, con el fin de aumentar al máximo (sin aumento de precio) su eficiencia energética.

Industrialización, prefabricación y reducción de costes de la construcción

Uno de los apartados más importantes de la propuesta es su carácter industrializado. Ante todo se pretende que la vivienda resultante sea económica y fácil de construir. Por ello, la práctica totalidad de los elementos componentes de las viviendas se construyen en fábrica y se montan en obra en seco y con suma facilidad.

- Estructura portante: A partir de dos piezas de hormigón afinado: una con forma de “L” y otra con forma de “U”.
Cada una de estas piezas coincide con los módulos descritos anteriormente e incluyen la parte proporcional de las terrazas delanteras y traseras.
Las piezas se van ensamblando en seco con tan solo la ayuda de una grúa y tornillos.
- Baños y cocina “casette”: Una vez realizada la estructura se incorporan los baños y la cocina prefabricadas, estos elementos se incorporan como un “casette” en las muescas de los elementos estructurales y se conectan a las infraestructuras generales.
- Tabiquería interior: A continuación se dispone de la tabiquería interior móvil y reconfigurable.

- Cerramientos exteriores: Por último se disponen los módulos de cerramiento exterior. Estos módulos son de dos tipos: cerramiento y carpintería, tienen las mismas dimensiones (varias anchuras) y se pueden ir combinando de acuerdo con las preferencias del cliente. Los módulos se van disponiendo apoyados sobre unas guías y se atornillan al forjado superior.

Jardines en la cubierta y espacios intermedios del edificio

Disponer de cubiertas ajardinadas en un edificio implica un sinfín de ventajas, teniendo en cuenta además que su coste es idéntico a las cubiertas convencionales —invertidas o ventiladas e inclinadas—:

- Aumento sustancial de la inercia térmica del edificio
- Aumento considerable del aislamiento térmico del edificio
- Belleza y atractivo
- Posibilidad de pasear en la terraza, e incorporar espacios de convivencia a gran altura
- Integración con el paisaje
- Capacidad de oxigenación del entorno
- Dejar intacta la superficie de los espacios naturales existentes

Precio

Por último, y como resultado colateral de las acciones antes descritas, lo que se pretende es que las viviendas resultantes sean lo más económicas posibles y que se adapten al poder adquisitivo cambiante del comprador, a lo largo de su vida.

Ello es posible debido a un diseño arquitectónico flexible, modular y optimizado que permite una fácil construcción, y que minimiza la necesidad de materiales, la generación de residuos y, sobre todo, la cantidad de mano de obra y el tiempo de construcción.

Urbanización Lliri Blau

Se trata de un conjunto residencial de viviendas modélicas con todo tipo de servicios y equipamientos. En este conjunto se incluyen áreas comerciales, centros de ocio, un residencia de ancianos, guarderías...

La primera fase incluyendo una guardería, centros comerciales y 130 viviendas se vendió en su casi totalidad en tres meses desde la fecha en que se anunció. Hoy en da, seis meses después de su inauguración oficial, las viviendas han visto duplicado su valor. Ello demuestra la alta rentabilidad de la construcción de unas viviendas únicas en su genero.

El clamoroso éxito no es gratuito ya que las características del complejo residencial son espectaculares.

Sostenibilidad

Todos los edificios son 100% ecológicos, ya que se han proyectado con parámetros sostenibles muy rigurosos definidos por mi estudio hace 17 años (y que el arquitecto ha seguido escrupulosamente desde entonces). Hasta el día de hoy, el sector de la construcción es el que más residuos genera (más del 50% del total) y el que más energía consume (más del 60% del total), por ello es la actividad que más debe cambiar desde el punto de vista sostenible. Utilización de materiales reciclados y reciclables, utilización de materiales que hayan necesitado la menor energía posible para ser obtenidos, utilización de materiales que hayan generado la menor cantidad posible de residuos, mano de obra local, materiales naturales, pensar el edificio para poderse reciclar una vez que tenga que derribarse, que se biodegraden parte o todos sus materiales... son algunas de las estrategias necesarias. Estrategias que se han seguido fielmente en la urbanización Lliri Blau.

En el primer apartado se mostraron los indicadores sostenibles seguidos para el diseño de Lliri Blau. Dichos indicadores se han agrupado por los 5 pilares en los que se define la arquitectura sostenible:

1. Optimización de recursos y materiales
2. Disminución de los residuos y de las emisiones
3. Optimización del consumo energético y uso de energías renovables
4. Mejora del bienestar y calidad de vida de las personas
5. Disminución de costes de mantenimiento del edificio.

Ello ha permitido la realización de un complejo 100% sostenible.

Eco-urbanismo

Los edificios del complejo han sido estratégicamente situados con el fin de que las viviendas de los mismos puedan gozar del máximo grado de sostenibilidad y bioclimatismo.

Por ello las viviendas pareadas han sido las ubicadas más al sur con el fin de no dar sombra en invierno a ninguna vivienda del bloque de 5 alturas inmediatamente posterior. A su vez los bloques ubicados en terceras líneas se han separado todavía más con el mismo fin. Ello garantiza que en invierno todas y cada una de las viviendas del complejo gozan de iluminación natural con el fin de garantizar el efecto invernadero necesario para anular las necesidades de calefacción de las viviendas y además eliminar la necesidad de iluminación eléctrica siempre que haya sol.

Esta disposición de bloques escalonados en hileras orientadas al sur permite por tanto el máximo confort y bienestar de las personas, así como el máximo rendimiento energético de los edificios.

Además las cesiones del aprovechamiento medio al municipio en forma de espacios verdes se han ubicado entre los dos bloques más altos. Ello ha hecho que los espacios verdes municipales se “privaticen” dentro del área debido a que están flanqueados por los dos grandes bloques. Ello ha sido un recurso psicológico para que las zonas verdes solo sean usadas “de facto” por los residentes en el complejo. Además ha garantizado la existencia de los espacios abiertos necesarios para que un edificio no dé sombra al otro.

En estos mismos espacios intermedios se han colocado los espacios de recreo, culturales y de relaciones sociales (entre los que destaca una enorme piscina bioclimatizada con una cubierta telescópica de vidrio).

Bioclimatismo.

Todos los edificios son bioclimáticos, y he cuidado exhaustivamente la perfecta orientación sur, la estructura espacial, el programa, el diseño arquitectónico, la disposición de cristalerías y canales de ventilación natural, el diseño de espacios intermedios... de tal modo que, tan solo por su diseño arquitectónico, los edificios tienden a calentarse en invierno y a refrescarse en verano sin ningún tipo de sistema mecánico. Para reforzar el comportamiento bioclimático de los edificios se han utilizado muros de carga (de alto aislamiento e inercia térmica), cubiertas ajardinadas, invernaderos, carpinterías con compuertas para permitir el paso del aire y con ello, la ventilación y el acondicionamiento térmico natural del edificio.

Para hacer un edificio bioclimático hay que diseñar mecanismos que permitan obtener los siguientes tres puntos:

1. Generación de calor (o fresco)
2. Almacenamiento de calor (o fresco)
3. Transmisión del calor (o fresco) a otras estancias.

A continuación se resumen las estrategias más importantes que se han seguido para garantizar estos tres puntos en Lliri Blau.

Verano

1. Obtención de fresco.

Para obtener fresco se han llevado a cabo cuatro estrategias diferentes:

- a) Por un lado se han adoptado todo tipo de medidas para que los rayos solares no entren en las viviendas, para ello se ha estudiado con suma exactitud las dimensiones de las zonas acristaladas y los protectores solares (ya que en invierno los rayos solares deben pasar en su totalidad). La radiación solar indirecta se ha neutralizado con estores internos de la vivienda y con la vegetación que crecerá en las bandas horizontales situadas al sur.

- b) Por otro lado se han diseñado unas bandas horizontales situadas al norte del edificio que a su vez son los pasillos de circulación a los apartamentos, o las jardineras de los mismos. Esto crea unos microclimas sombreados, húmedos y frescos en la cara norte del edificio, que, por ventilación cruzada, convección natural y efecto chimenea se generan unas corrientes de aire fresco que atraviesan las viviendas de norte a sur. Para ello, se han proyectado unas puertas especiales con unas rejillas integradas que permiten el paso del aire en verano y climas intermedios, y no permite que pase el aire en invierno. Muchas de las bandas situadas al norte disponen de jardineras de hoja perenne que garantizan la sombra y la creación de microclimas frescos que recorrerán las viviendas.
- c) Del mismo modo, los bloques de viviendas están perforados de norte a sur por unos patios a diferentes alturas (*sky courts*) que permiten el paso de las brisas del mar a todas las viviendas del conjunto. De este modo se garantiza que las 17 tipologías diferentes de vivienda que hay en Llíri Blau tengan 3 fachadas (la norte —fresca—, la sur —caliente— y la tercera que da a estas perforaciones internas). Estos patios disponen de microclimas frescos que colaboran a refrescar las viviendas de los bloques (además hacen de efecto chimenea para algunas viviendas). Del mismo modo, estos patios funcionan como microclimas sociales de convivencia, que permiten una mayor interrelación social y calidad de vida a los ocupantes de las viviendas de Llíri Blau.
- d) El cuarto mecanismo para obtención de fresco se debe a la gran inercia térmica de los edificios. Ello permite que los edificios se refresquen en las noches de verano, y permanezcan frescos al menos 14 horas al día siguiente (hasta que se vuelven a refrescar por la noche). Estos ciclos circadianos son tanto más efectivos como sea la diferencia de temperaturas entre el día y la noche.

2. Acumulación de fresco

El fresco generado por los mecanismos anteriores se acumula en las grandes masas del edificio. Para ello, el edificio se ha realizado con cerramientos muy pesados (una capa interna de 12 cm de ladrillo macizo y una capa externa de 9 cm de ladrillo perforado). Además, los forjados son más gruesos y pesados de lo habitual (24 + 5 = 29 cm de grosor). Ello permite que la casa se mantenga fresca durante todo el día, generando una grata sensación a los ocupantes de las viviendas.

3. Transmisión de fresco

El fresco generado en ciertas estancias situadas al norte de la vivienda se transmite por radiación a las estancias colaterales y por convección natural y ventilación cruzada controlada a las estancias más al sur de las viviendas. Este mecanismo se ve favorecido por la gran masa de la tabiquería y por las aperturas existentes en las puertas de paso interiores de la vivienda.

Invierno

1. Obtención de calor.

Para obtener calor se han llevado a cabo tres estrategias diferentes:

- a) Por un lado se ha permitido la máxima penetración de rayos solares a las grandes cristalerías orientadas al sur. Para ello se han dimensionado de forma precisa las bandas que hacen de protectores solares al sur (de tal modo que permita que penetre la máxima radiación solar en invierno y la mínima radiación solar en verano).
- b) Para mejorar esta penetración de los rayos solares, la vegetación de las bandas al sur es de hoja caduca (de tal modo que en invierno entre la radiación solar y en verano no).
- c) El vidrio de las cristalerías situadas al sur tiene la máxima penetración de rayos solares, y el mayor grado de aislamiento térmico que se puede conseguir a precios de mercado (vidrio doble 8-12-4). Ello favorece la máxima generación de efecto invernadero sin apenas pérdidas energéticas durante la noche.
- d) Por último hay que decir que el sistema de calefacción de apoyo al comportamiento bioclimático del edificio es a base de acumuladores eléctricos con tarifa nocturna. La baja necesidad de calefacción (la cuarta parte que una vivienda convencional), y la reducción de precios de la tarifa nocturna, hace que la necesidad de energía sea mínima, por lo que la mejor fuente, más ecológica, limpia y segura es la electricidad. A eso hay que añadir el bajo coste de la instalación (unos 1.000 euros frente a una instalación de gas (unos 7.000 euros mínimo), y la no necesidad de espacio necesario para las instalaciones (una instalación eléctrica no necesita espacio adicional, en cambio una de gas puede necesitar unos 6 m², que a un precio de construcción de 900 euros/m², representa un gasto adicional de 5.400 euros —de lo cual nunca se habla por los vendedores de gas—).

2. Acumulación de calor

Para la acumulación de calor se ha utilizado la misma estrategia que para la acumulación de fresco en verano: la elevada masa e inercia térmica del edificio. Ello permite que el calor generado en invierno durante el día, permanezca durante la noche de forma natural (lo cual disminuye la necesidad de calefacción).

3. Transmisión de calor

La transmisión de calor se ha realizado por radiación a las estancias colaterales, debido a que el calor se acumula en los forjados y tabiquería de las viviendas.

A modo de curiosidad hay que decir que muchísimos vecinos de esta urbanización no han necesitado conectar en todo el invierno pasado la calefacción eléctrica. El efecto bioclimático conseguido ha sido más que suficiente para que las viviendas

permanezcan calientes: por supuesto, las viviendas no requieren de sistemas de aire acondicionado. Todo un logro en un complejo de viviendas que lo hace único en el panorama internacional.

4. Alta eficiencia energética. Como consecuencia del alto nivel de aislamiento, la elevadísima inercia térmica y su alto componente bioclimático, los edificios permiten conseguir un ahorro energético del 70% respecto de edificios convencionales de la misma superficie y características.

Este alto nivel de eficiencia energética se ha logrado en base a las tres estrategias siguientes:

- a) Disposición de cerramientos. La hoja más pesada del muro doble se ha colocado en el interior de los edificios (12 cm de ladrillo macizo) y la hoja más liviana al exterior. Ello permite los beneficios de la inercia térmica al interior del edificio y el aislamiento al exterior del mismo.
- b) El diseño de los bloques del complejo no dispone de huecos al este y al oeste, con lo que los edificios no tienen ganancias térmicas parásitas en verano. Además, los huecos al norte son muy escasos, con lo que se asegura que no haya pérdidas energéticas en el invierno.
- c) Se ha dispuesto un aislamiento térmico de lana de cáñamo de 5 cm de espesor, lo cual permite un kg del muro doble de 0,42.
- d) Se ha reducido al máximo la necesidad de calefacción de las viviendas. Las viviendas unifamiliares no han utilizado la calefacción en el último invierno, y el resto lo han hecho el 60% y tan solo pocos días, algunas horas.
- e) Se ha eliminado la necesidad de sistemas de aire acondicionado.
- f) La iluminación artificial solo se utiliza durante la noche. Durante el día todas las estancias gozan de suficiente iluminación natural en cualquier rincón de todas las estancias (superior en cualquier rincón a 500 lux.).

5. Energías alternativas. El agua caliente sanitaria es generada por captadores térmicos con apoyo de acumuladores con tarifa nocturna.

6. Domótica. Todas las viviendas del complejo van equipadas con sistemas domóticos de control, capaces de satisfacer las necesidades de los ciudadanos del mañana: 1) seguridad contra intrusión y dispositivos de alarma, 2) control del consumo energético mediante programación horaria y control de la temperatura deseada, 3) control de automatismos: persianas, riego, cortinas, iluminación, detectores de gas y detectores de inundación, 4) Sistemas de telecomunicaciones. Existe la posibilidad de dialogar directamente con el centro de control de las viviendas con el fin de reprogramar su funcionamiento, conocer las incidencias ocurridas o activar cualquier automatis-

mo o electrodoméstico. Estos sistemas, por tanto, hacen la vida más fácil, práctica y funcional.

1. En primer lugar, y a la hora de elegir un sistema domótico, soy consciente de su inutilidad respecto al ahorro energético. Si el edificio es bioclimático, con alta inercia térmica y bien aislado ya implica un fuerte ahorro energético, muy superior al que cualquier sistema domótico pudiera proporcionar, y a menor coste. Después de evaluar el comportamiento de los edificios y de las viviendas unifamiliares durante seis meses, se puede afirmar que el consumo de las viviendas unifamiliares de la urbanización Llíria Blau es tan solo el 30% del consumo habitual de una vivienda convencional de su misma superficie. La orientación, la disposición de huecos, las cristalerías, protecciones solares fijas, factor de forma aislamiento, inercia térmica y aprovechamiento del calor residual de la cocina, serán suficientes para que los edificios de viviendas funcionen a la perfección (¿qué energía hay que controlar si apenas hay consumo de calefacción e iluminación?).
2. Con respecto a la seguridad, hay que decir que el promotor de la urbanización Llíria Blau está muy interesado, ya que el complejo está situado en un entorno rural. Se le presentaron varias posibilidades y eligieron la más simple.
3. Con respecto al control de automatismos, hay que decir que en todo momento se deseó que las viviendas funcionaran correctamente con cuantos menos fuesen necesarios mejor. De hecho, y tras un largo estudio, solo se identificaron cinco:
 - 1) control de la calefacción (radiadores eléctricos con una potencia 10 veces inferior a la necesaria para cualquier vivienda. La potencia total instalada de los radiadores con tarifa nocturna es de tan solo 1.500 vatios por vivienda).
 - 2) control de iluminación de las luminarias de bajo consumo.
 - 3) control de los detectores de inundación.
 - 4) control de las luminarias cercanas a las ventanas (cuando al caer la tarde empieza a haber menos iluminación se van encendiendo gradualmente los diferentes circuitos de alumbrado tan solo de las luminarias más cercanas a las ventanas)
 - 5) Control del riego de cubiertas ajardinadas (con el fin de refrescar en verano).
4. Con respecto a las comunicaciones, no había nada que los sistemas domóticos pudieran ofrecer excepto un controlador telefónico de los mecanismos señalados.
7. Nuevos espacios de convivencia. Se han diseñado tipologías de hábitat incluyendo patios a diferentes alturas y diferentes perforaciones que generan microclimas (*sky-courts*). Microclimas para el acondicionamiento térmico natural, y microclimas para la

convivencia humana. De este modo los ocupantes de las viviendas pueden elegir entre una intimidad completa y la posibilidad de conectar visualmente con un conjunto reducido de vecinos. La arquitectura favorece la comunicación humana, proporciona una escala social y humana, aumentando la calidad de vida del complejo.

8. Cubiertas ajardinadas. Todas las cubiertas de los edificios son ajardinadas. Ello permite las siguientes ventajas:

- a) Oxigenación del entorno
- b) No depredación del recurso suelo y espacios naturales (simplemente se suben en altura)
- c) Aumentar la inercia térmica del edificio
- d) Aumentar el aislamiento del edificio
- e) Permitir zonas de paseo y relax para los ocupantes de los edificios
- f) Proporcionan una belleza singular a los edificios

9. Excelencia en el diseño arquitectónico. El diseño del complejo residencial es atractivo y singular, reforzando sus cualidades. Los espacios son funcionales, a escala humana, atractivos, cómodos, ergonómicos, accesibles, simplificando la vida de los ocupantes y estimulando sus sentidos.

A pesar de la enorme sencillez de los edificios del complejo, en su interior albergan un complejo entramado de tipologías diferentes de vivienda. El objetivo es que cualquier tipo de persona encuentre el tipo de vivienda que va buscando.

Las formas son simples, tajantes y rotundas... lo cual indica la fuerza, la seguridad de que estamos ante un conjunto de edificios completamente diferentes a los convencionales. Mi arquitectura pretende ser la materialización de ideas creativas, irrepetibles e integradoras. Ideas que pretenden plasmarse desnudas y despojadas de cualquier elemento decorativo arbitrario o gratuito. Ideas que reflejan la pura esencia de la solución arquitectónica. Por ello mi consigna supera la ya caduca “menos es más”, y se centra en “hacer lo máximo con lo mínimo”, creando belleza con elementos formales simples y una gran economía de medios, pero logrando estructuras espaciales tremendamente ricas y complejas.

10. Flexibilidad de las viviendas

Las diferentes tipologías de viviendas son tremendamente flexibles, ya que se puede cambiar su configuración interna de un modo muy sencillo (de hecho en la realidad existen mas de 25 tipos diferentes, de los 17 que he diseñado). Ello permite a los usuarios personalizar al máximo su hábitat habitual.

11. Precio. A pesar de todas las cualidades expuestas, las viviendas se han vendido al precio de mercado en la zona: por un precio que oscila entre los 100.000 euros (17

millones de pesetas) la más pequeña, hasta 180.000 euros (30 millones de pesetas) la más cara. (Los precios a día de hoy, dos años después de su venta, están a más del doble de su precio inicial de venta.)

La razón de tan bajo precio ha sido mi experiencia, conocedor de las mejores y más económicas tecnologías y materiales de construcción ecológicos, con amplia experiencia en el diseño bioclimático, y el diseño especial de los edificios, habiendo utilizado tipologías sencillas y sistemas estructurales y constructivos que permiten un enorme ahorro de materiales, mano de obra y tiempo de ejecución. Y todo ello aumentando la calidad media de los materiales, y la superficie útil de cada una de las viviendas.

La Urbanización Sayab

Las características más importantes de la urbanización Sayab que la hacen única en todo el mundo son las siguientes:

1. Diseño singular

El conjunto rompe los esquemas de cualquier otra construcción de viviendas incluso de estratos muy superiores. Tienen un diseño de vanguardia, muy divertido, reconocible desde lejos, representan un icono en la arquitectura de Cali... Tiene un colorido muy estudiado para atraer rápidamente al comprador (deseo que el comprador se enamore de las viviendas).

Las 345 viviendas se reparten en cuatro bloques que son completamente diferentes entre sí. El interior de los bloques está hueco y es allí donde se encuentran los espacios verdes, jardines y fuentes privados que sirven de acceso a las viviendas, proporcionando una maravillosa bienvenida y calidad de vida a sus ocupantes. Por supuesto el interior de cada bloque es privado, y con acceso controlado.

2. Espacios públicos

El conjunto tiene muchos espacios verdes con el fin de que los vecinos puedan disfrutar de agradables paseos en su propia zona. Las madres pueden vigilar a los niños desde sus propias viviendas, ya que se ha estudiado la vista a los espacios verdes. Se eliminan edificios horribles aéreos de parqueaderos que tanta calidad de vida restan al conjunto urbano de la ciudad de Cali. Los 4 bloques definen un conjunto de dos zonas de confluencia y convivencia. Además, dentro de cada uno de los 4 bloques se crea un microclima social y de convivencia importantes y bajo cubierta... De este modo se garantiza la seguridad de los vecinos que pueden disfrutar de zonas verdes protegidas con la verja exterior del condominio y de la verja interior del bloque. He buscado la doble seguridad, así incluso se puede pasear de noche, ya que estas zonas tendrán una iluminación tenue en planta baja proveniente del suelo.

Además, los bloques tienen jardines en alturas y en la cubierta. De este modo los vecinos pueden disfrutar de una zona ajardinada con vistas inmejorables (espacios de recreo, de charla, etc.).

3. Industrialización

El conjunto se va a construir con estructura prefabricada a base de paneles portantes desarrollados por IC Prefabricados. Esta característica permite reducir al máximo la cantidad de energía utilizada, transportes, mano de obra y la disminución drástica de residuos en la construcción.

4. Tipos de viviendas

Existen dos tipos de viviendas: un tipo básico de unos 70 m², y otro tipo duplex de unos 100 m². El tipo básico tiene tres versiones, y en general es muy flexible, dispone de espacios abiertos que proporcionan una enorme sensación de amplitud y de iluminación a los ocupantes de las viviendas.

5. Rentabilidad de la operación

Al ser unas viviendas únicas, es evidente que se van a revalorizar mucho más que la media... eso permite al comprador tener una enorme rentabilidad, de tal modo que cuando decida vender su vivienda para escalar en estrato o para tener una vivienda de mayor superficie, obtendrá mucho más dinero por la venta de su vivienda anterior.

6. Seguridad

Es un aspecto fundamental en este proyecto. La seguridad será mucho mayor para los ocupantes del condominio, ya que existen dos porterías, además existe una segunda entrada a cada bloque (cerrada con llave) y por fin la tercera entrada, a su vivienda. Incluso de noche se sentirán protegidos y podrán pasear por los jardines del interior de los bloques o de las azoteas.

7. Bioclimatismo

He diseñado los bloques orientados al eje norte-sur, con el fin de que no entren los rayos solares de forma directa a ninguna vivienda. Con ello las viviendas están llenas de luz, pero no se calientan. Del mismo modo, he ideado un ingenioso sistema de refrescar el aire proveniente del suelo, que de paso aísla los ruidos del garaje. Además he diseñado un sistema para que las brisas exteriores recorran el edificio a través de patios del propio edificio (*sky courts*). Estos patios crean por tanto un microclima físico, a la vez que un microclima de convivencia social, y un atractivo estético sin igual (por no hablar de que hago más transparentes los bloques).

8. Alta eficiencia energética

Las viviendas están unas 5 veces más aisladas que las viviendas convencionales de Cali. Además el edificio cuenta con aislamiento en las fachadas este y oeste, que lo protege de los rayos solares, con lo que las viviendas disponen de un clima estabilizado todo el año sin necesidad de aire acondicionado, ni detrimento de calidad de vida de los ocupantes. Por otro lado, al tener más luz las viviendas, se consume menos en energía eléctrica para la iluminación.

9. Salud y calidad de vida

Las viviendas no dispondrán de ningún elemento dañino para la salud de las personas y del medio ambiente. La iluminación natural, el acondicionamiento térmico natural y la transpirabilidad de las paredes aseguran una calidad de vida sin igual. Los espacios han sido diseñados para que las viviendas estén siempre iluminadas mientras haya sol, sin necesidad de iluminación eléctrica.

10. Ecología

Todos los materiales utilizados son ecológicos. Incluso se ha utilizado guadua de forma muy escultural en el diseño de las barandillas interiores de los bloques. Eso proporciona un aspecto de vanguardia, espectacular y divertido en el exterior, y muy cálido, ecológico y original en el interior.

11. No convivencia con los aparcamientos: mejora ambiental y calidad visual

Los aparcamientos son algo a mi entender horroroso para la calidad de vida ambiental y paisajística de Cali. Por no hablar de ruidos, molestias, etc. Además quitan espacio en la urbanización.

Por ello, el conjunto de viviendas proyectado no dispone de aparcamientos visibles, es más, los ocupantes de las viviendas no tienen contacto visual alguno con los automóviles que aparcan en el interior de los bloques.

12. Cubiertas ajardinadas

Quizás el aspecto más notorio del diseño de los bloques de viviendas es que sus cubiertas son jardines públicos en los cuales cualquier vecino de los bloques puede salir a pasear y disfrutar del maravilloso panorama de tener un jardín en un noveno piso a más de 20 metros de altura sobre el terreno. También existen jardines en huecos de los bloques, que sirven de espacios de encuentro y de convivencia social de los mismos. Estos jardines colgantes (*sky courts*) se encuentran a unos 15 metros de altura y crean microclimas especiales de convivencia y calidad de vida.

13. Precio

A pesar de todas las especiales y atractivas características del conjunto descrito, las viviendas costarán lo mismo que cualquier otra vivienda de la misma superficie y estrato social (unos 75 millones de pesos, o lo que es lo mismo 5 millones de pesetas, 30.000 euros).

Biotecnópolis

La ciudad Biotecnópolis es un caso extremo en la evolución de la vivienda social en Colombia. Se trata de construir una ciudad de unas 500 viviendas para los trabajadores de Parquesoft en Cali, una empresa de jóvenes talentos de la tecnología del software.

El objetivo es vender una vivienda social a cada trabajador en parcelas de 400 m². El conjunto se entrega al cliente con una vivienda construida de 70 m², que puede ampliar por sí mismo hasta llegar a los 95 m² y a los 120 m². Si quiere puede solicitar la ayuda de la empresa constructora para realizar estas ampliaciones, y si lo desea puede hacerlo por sí mismo.

En la parcela inicial se venden junto con la vivienda de 70 m² tres muros portantes que son los que el cliente utilizará para las sucesivas ampliaciones. Estos muros portantes son los que definen la característica arquitectónica común del conjunto, por lo que a pesar de las diferentes ampliaciones incontroladas de cada propietario, la urbanización no pierde ni la calidad de su diseño, ni la coherencia formal de su conjunto.

Todas las viviendas son prefabricadas y existen 20 variaciones diferentes de cada tipo. En total cada vivienda utiliza tan solo 48 piezas prefabricadas y solo hay 12 tipos diferentes de piezas. Cuando el proceso comience se construirán tres viviendas por día.

Por supuesto todas las viviendas tienen el mayor grado de sostenibilidad posible (roza la perfección) y son bioclimáticas (o lo que es lo mismo no necesitan ningún tipo de aparato para mantener la temperatura todo el año alrededor de los 24°).

Y para no extenderme y demostrar que se trata de un ejercicio extremo de vivienda social simplemente me gustaría decir que estas viviendas se venderán incluyendo el terreno de 400 m² por la cantidad de 90 millones de pesos, o lo que es lo mismo, por unos 6 millones de pesetas a nuestro cambio. No es un error, 36.000 euros al cambio.

Como resultado de mis experiencias en Colombia y en España estoy en condiciones de asegurar que si cambiamos la administración en España impidiendo que el sector de la construcción siga siendo un oligopolio alimentado por información y trato privilegiado, se puede hacer vivienda social extremadamente sostenible con una superficie de 90 m² en bloque por menos de 60.000 euros por vivienda.

Pero eso sí, hay que cambiar toda la administración. Y hasta que esto no se haga los arquitectos nos deberemos de contentar con seguir discutiendo sobre el sexo de los ángeles, mientras otros se hacen ricos a costa de la mala calidad de vida de los demás.

