

CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS PARA UN DESARROLLO SOSTENIBLE

La sostenibilidad es un concepto generosamente empleado, de significado ambiguo, que se usa adaptado a intereses diversos. En cambio, el desarrollo sostenible está claramente definido, siendo, sobre todo, desarrollo humano. La importancia del entorno natural viene dada por su trascendencia para una vida saludable de nuestra especie.

texto_Ricardo Tendero Caballero
(Profesor Construcción Sostenible. DCAC. EUATM. UPM)
fotos_María C. G^a Viedma

La definición de consenso más consolidada es la establecida en el capítulo 2 del documento *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*, conocido como *Informe Brundtland*, dado a conocer en Oslo, en 1987: "El desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de futuras generaciones de satisfacer las suyas". Contiene dos conceptos clave: el de "necesidades", en particular las esenciales de los pobres del mundo, que deben tener prioridad; y la idea de las limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social, a la capacidad del entorno de satisfacer necesidades presentes y futuras.

Para su aplicación práctica se han producido muchas comunicaciones de consenso, como la auspiciada por Naciones Unidas, que convocó a 178 países y más de 1.000 ONG, en Río de Janeiro en 1992, donde se aprobaron varios documentos, entre ellos la *Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo*, en la que se utiliza este término y se indica el camino para implantarlo:

Principio 1: "...los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible".

Principio 3: "...el derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras".

Principio 4: "...a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada".

Esta definición tiene aplicaciones locales que evidencian la necesidad de considerar como desarrollo sostenible sólo el que está adaptado a cada lugar, a cada colectivo y a cada momento. Sólo la aplicación del conocimiento a cada tiempo, lugar y sujeto serán determinantes para establecer las acciones apropiadas para un desarrollo verdaderamente sostenible. No se garantizará la obtención de resultados mediante la aplicación de soluciones foráneas, la adquisición de equipos, la aplicación de procedimientos de

"validez universal"; ya que el desarrollo sostenible es, en definitiva, una cuestión modal; además del resultado, es trascendente para definir las acciones cómo se llega a él, exigiendo el análisis de cada caso y la participación activa de los agentes que intervienen en el proceso.

EDIFICACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

La edificación y sus usuarios consumen, a lo largo de su ciclo de vida, parte de los recursos (energía, agua, materiales...). Somos causantes directos de un buen número de impactos sobre el medio natural (desertización, deforestación, cambio climático, eutrofización...), y colaboramos en el desarrollo del transporte, actividad cuyos impactos y consumos son muy importantes. La edificación tiene como razón de ser el servicio que presta y las necesidades que cubre. La salud, el bienestar o dar cobijo a nuestra actividad justifican su existencia, aunque tenga otras utilidades especulativas, laborales, representativas o comerciales, al ser una de las formas que toma el capital en una economía de mercado. El edificio que más

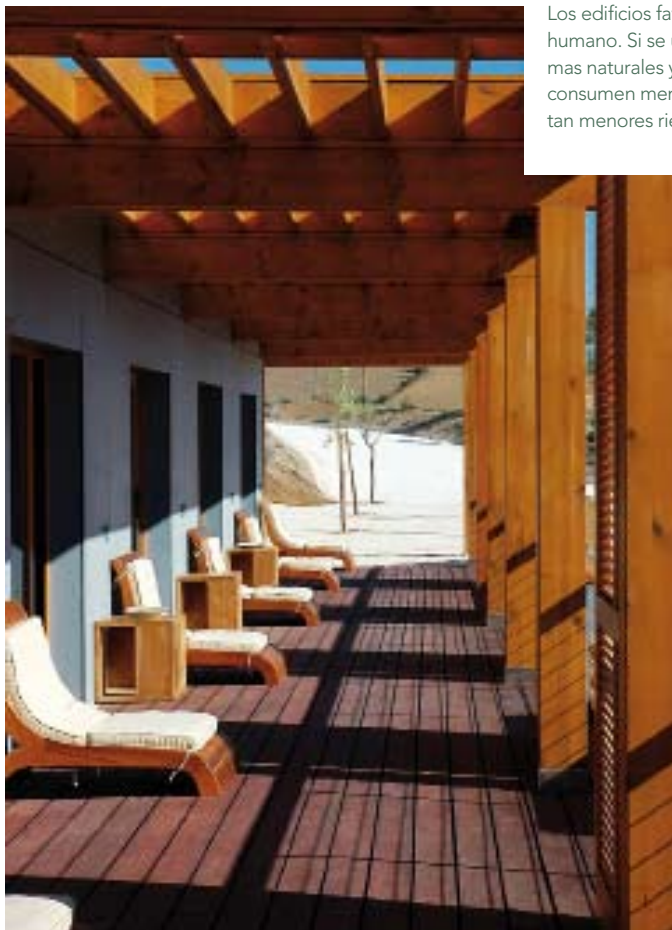
nos aleja de un desarrollo sostenible es aquel que no tiene uso o aquel que no resuelve las necesidades del usuario. Su colaboración se fundamenta en el uso exhaustivo del patrimonio edificado; la recuperación de los edificios en uso para que éste sea más confortable y continuo, la recuperación de edificios para otros usos cuando éste haya decaído...

Es necesario reflexionar sobre el alcance del término sostenibilidad, ya que, a menudo, se argumenta impropriamente sobre la sostenibilidad de procesos, materiales, edificios, empresas, materias primas, etcétera. Si se conviene que sólo puede entenderse la sostenibilidad como la colaboración en un desarrollo sostenible, su aplicación a la persistencia de entidades, del capital, de los objetos o al medio natural no es, por tanto, consecuente.

SITUACIÓN ACTUAL

Mientras que el siglo pasado supuso un crecimiento significativo de la presencia y el uso de los recursos del planeta por parte de nuestra especie, en este siglo se pondrán límites a este crecimiento, así como la repercusión que el modelo actual de explotación de los mismos tiene sobre la salud y el bienestar. La falta de prevención en la modificación de nuestro entorno nos obliga a renunciar parcialmente a la calidad de vida conseguida y a realizar costosas inversiones en la corrección de los efectos de nuestras actuaciones.

La huella ecológica puede ayudarnos a entender cómo se compromete el uso de los recursos y se afecta al planeta. Este valor indica la superficie equivalente precisa para que sea posible disfrutar de los bienes y servicios por parte de un colectivo; generalmente está determinada con ámbito nacional y se obtiene estadísticamente. Para facilitar su comprensión, se expresan en superficie los recursos utilizados (energía, agua, etcétera) y el impacto provocado por los residuos, la contaminación... Este valor recoge, además de la demanda, la eficiencia del sistema para satisfacerla y el potencial del territorio en la zona considerada. Más que aportar argumentos que permitan el análisis aplicado al



Los edificios favorecen el desarrollo humano. Si se utilizan materiales y sistemas naturales y se adaptan al entorno, consumen menos recursos y comportan menores riesgos para la salud.

conjunto de las actuaciones a realizar, ofrece una imagen clara de la presión sobre los ecosistemas. Cuando se elabora por componentes, permite observar las áreas de atención prioritaria para limitar la sobreexplotación de los recursos. También permite comparar diversos colectivos en cuanto a su uso de los recursos totales, y establecer la proporción en que cada colectivo utiliza los disponibles.

ACTITUD FRENTE A TOMA DE DECISIONES

En nuestras manos está que los límites al uso de los recursos del planeta vengán impuestos por carencias o por conflictos o sean elegidos en función de nuestra conveniencia y necesidades. Este convencimiento nos llega desde distintos sectores, pero son los dis-

tintos enfoques con que se aborda los que limitan en mayor medida su corrección.

Los enfoques apocalípticos amenazan con ser la causa de un inminente "fin del mundo conocido" en caso de no alcanzar un acuerdo internacional de consenso para someterse a una disciplina espartana o para abandonar nuestra actual calidad de vida. Aunque no podamos determinar la veracidad de esta afirmación, la imposibilidad de realizar las acciones que se exigen hace que nos abandonemos al final tenebroso al que estamos abocados.

Las versiones integradas consideran que estamos en buenas manos y que, si es necesario, nuestros gobernantes o el libre mercado van a solucionar el problema. Dada la naturaleza misma de las entidades que gestionan la vida

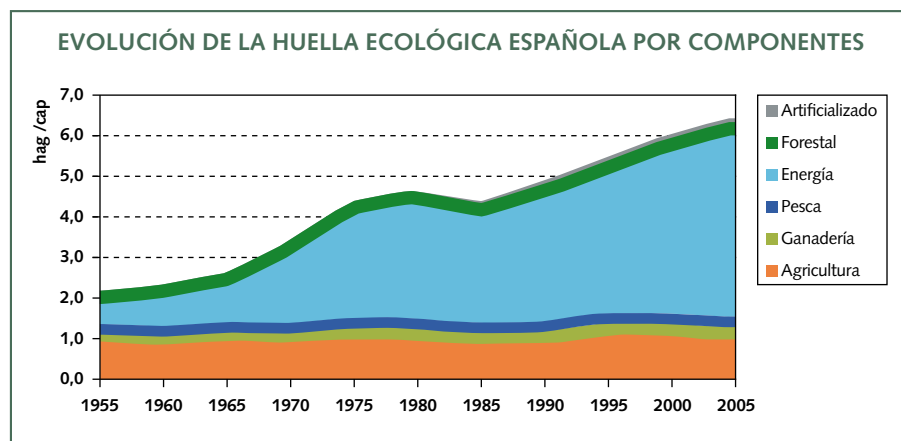
pública, de los mercados y los conocimientos e intereses de los gobernantes, es probable que, lejos de actuar en previsión de los acontecimientos, atiendan a corregir los efectos detectados adaptándonos a la situación que, irremediamente, nos ha de acontecer.

Aun reconociendo que sea precisa una acción preventiva para la viabilidad de la sociedad del bienestar actual, las visiones dilatorias consideran necesario conocer mejor los procesos, las acciones a tomar, los plazos en que habrá que actuar, la implicación que cada sociedad ha de tener, la respuesta de cada sector al reto planteado... De modo que, mientras debatimos, se siguen desarrollando patentes, investigando, amortizando tecnología, ocupando el territorio, consumiendo recursos, construyendo instalaciones, que son contrarias a las líneas de actuación que se habrán de tomar. Estos recursos invertidos en mantener un sistema de producción insostenible se detraen de potenciar el conocimiento que nos permitirá cambiar de dirección, con lo que acabaremos adaptándonos a la situación creada o abominando de ella.

La posición garantista, frente a un posible cambio de modelo, exige garantías de su necesidad y plantea dudas sistemáticas antes de tomar decisiones para iniciar alguna acción correctora o que limite las iniciativas privadas. Cuando estas acciones mantienen el orden establecido y tienen rentabilidad inmediata, no se plantea ninguna exigencia previa y no se considera su repercusión en la calidad de vida, manifestando una asimetría con las exigencias a las iniciativas que proponen un cambio de modelo. El resultado de estos enfoques es un retraso en la toma de decisiones y en la aplicación de medidas para un desarrollo sostenible.

CRITERIOS PARA LA EDIFICACIÓN

La tendencia es utilizar la sostenibilidad como un parámetro que caracterizará a los edificios y sus componentes. En edificación, los materiales, componentes, sistemas y productos ya se caracterizan para finalidades muy diversas y por métodos muy variados. Los materiales se tienen en consideración en función de sus



ANÁLISIS PRELIMINAR DE LA HUELLA ECOLÓGICA EN ESPAÑA
Informe de Síntesis (2007). Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente.

características, como pueden ser la resistencia a compresión, la permeabilidad, la dureza, el módulo de elasticidad, la compatibilidad química, la densidad, la conductividad, etcétera. Los sistemas constructivos pueden ser tenidos en cuenta por su capacidad aislante, la sobrecarga que soportan, la deformación, su capacidad antisísmica, su comportamiento a fuego, acústico, etcétera. En general, se eligen en función de una ecuación en la que se consideran valores muy diversos, según su adecuación a las exigencias establecidas, y en la que cada factor se ve afectado por una valoración en función de las recomendaciones legales, el plazo de ejecución, la capacidad de financiación, las posibilidades tecnológicas, el mercado de productos y sistemas, el público al que va destinado, las características de la promoción... Este proceso es muy conocido para la selección, por ejemplo, de un sistema estructural, un cerramiento, una partición, una cubierta o un revestimiento. Actualmente, el CTE propone una caracterización prestacional, donde podría afirmarse, simplificada, que cada producto se define por las prestaciones que nos aporta, teniendo como límite los requisitos que habrá de cumplir necesariamente (exigencias funcionales). Los edificios son resultado de la acción colectiva, por tanto, consecuentes con su repercu-

Los sistemas del edificio deben ser consecuentes con sus objetivos; así, una red separativa con aljibes para aguas pluviales corrige la estacionalidad climática evitando la erosión no deseada, da continuidad al riego y minimiza el sistema de saneamiento, alcantarillado y depuración.



sión en la sociedad en que se insertan y en el entorno al que afectan. Esto está comúnmente aceptado cuando se refiere a las normas urbanísticas, que limitan la superficie, el volumen, la altura, la configuración física, los huecos... También la normativa limita el aislamiento térmico que habrán de tener las cubiertas o los cerramientos, la resistencia mínima de una estructura... La razón de estas limitaciones no está sólo en satisfacer las necesidades del usuario, también se regulan las actuaciones por razones colectivas y para evitar daños a terceros o establecer una limitación al aprovechamiento de los recursos, el suelo, el agua, la energía. La colaboración con un desarrollo sostenible será un parámetro más en la edificación. Actualmente, se considera que el despilfarro de energía daña a todos al exigir una mayor



20 de julio de 1969. Neil Armstrong.
Primer hombre que pisó la Luna

Lo sentimos por la competencia, pero sólo uno puede ser el primero

tripomant[®]

El primer * aislamiento multicapa que ha obtenido el marcado CÉ

* Primero y por ahora Único para los modelos PLUS, C, R y DUE

Tripomant[®] es un innovador aislamiento térmico y acústico multicapa, ultrafino y muy ligero, de fácil instalación. Tiene concedido el DIT N° 487 y es conforme con el CTE. Las pruebas que ha superado Tripomant[®] lo convierten en un material resistente a ambientes salinos, es barrera de vapor, altamente reflectivo, muy duradero: al someterlo a una elevada temperatura y humedad, Tripomant[®] no se degrada.

El aluminio puro utilizado en las capas exteriores le confiere sus altas prestaciones reflectivas.

CONFORME CTE
MARCADO CE Y DIT / DITE
RESISTENTE A AMBIENTES SALINOS
UNE EN ISO 9227 Ensayos de corrosión en atmósferas artificiales. Ensayos de medio salino.

ENSAYOS DE DURABILIDAD
ASTM C 1258-04 Standard Test Method for elevated temperature and humidity resistance of vapor retarders for insulation



tripomant[®]



Amiralongo nº 154
36416 Mos (PONTEVEDRA - ESPAÑA)
Tlf: +34 986 348 985 Fax: +34 986 348 986

www.tripomant.com
info@tripomant.com

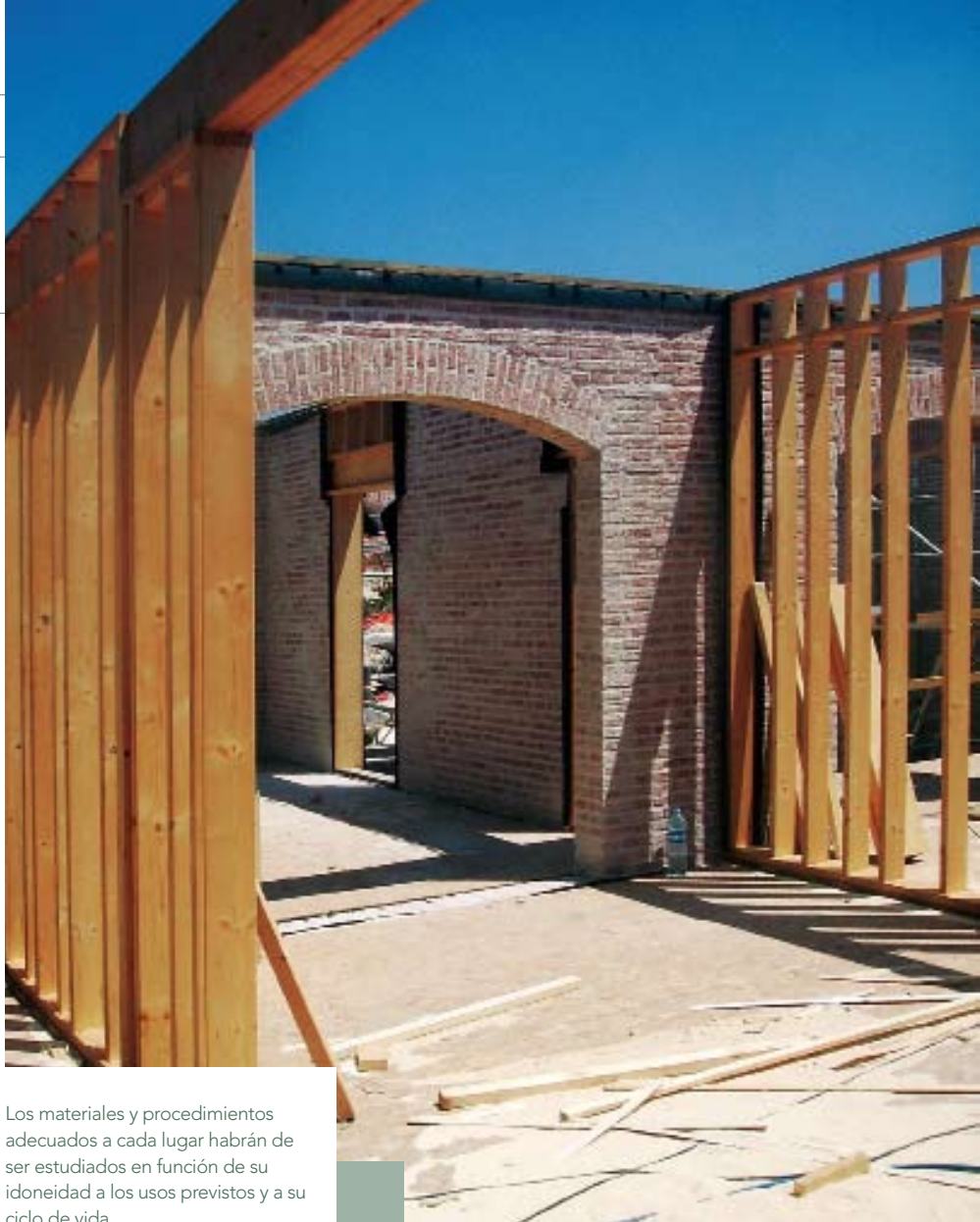
producción y provocar impactos en nuestro entorno asociados al exceso de consumo, independientemente de la capacidad adquisitiva del sujeto. También se entiende como atentado colectivo las prácticas que comporten un riesgo a los conciudadanos (vertiendo los residuos de una actividad, generando más ruido del permitido, emitiendo gases o radiaciones que afecten a la salud). Estas observaciones parciales, que afectan a los aspectos medioambientales del desarrollo sostenible, se integran en una estimación más global, incluyendo factores sociales y económicos, del mismo modo que los parámetros se sustituyen por las prestaciones en las consideraciones de los prescriptores. La contribución a un desarrollo sostenible será un factor más a tener en cuenta para la elección de un material, un producto, un sistema, un edificio, una urbanización, una ciudad.

La preocupación por favorecer un desarrollo sostenible desde la edificación está ubicada en diversas áreas, tanto en un entorno social como económico o ambiental. Existe unanimidad en reconocer la necesidad de considerar conjuntamente parámetros tan aparentemente disjuntos como la cohesión social, la biodiversidad, el agua, la energía, los residuos, la contaminación, la salubridad, la capitalización, la distribución de la riqueza...

CAMPOS DE ACTIVIDAD

Las estrategias de acción pueden ser muy diversas, valorando conjuntamente la significación de sus resultados. Serán parcialmente significativos para un desarrollo sostenible factores como la eficiencia energética, el ciclo de vida de los productos, el uso de materiales reciclados, la utilización de materiales con baja energía incorporada o de baja emisión de CO₂, la administración de los residuos producidos en obra, el uso de luz natural, la ventilación eficiente, la captación solar pasiva...

La actividad en este sector se manifiesta en dos líneas que, aunque deberían ser concurrentes, mantienen cierta rivalidad. De una parte, las actuaciones singulares que entre el *glamour*, el mito tecnológico y el paradigma



Los materiales y procedimientos adecuados a cada lugar habrán de ser estudiados en función de su idoneidad a los usos previstos y a su ciclo de vida.

ecológico parecen excluir la colaboración a un desarrollo sostenible de cualquier actuación que no alcance su excelencia. Por otra, están las soluciones modestas que, adaptadas a su entorno, resuelven el problema planteado, resultando poco sugerentes para una cultura que valora en exceso la apariencia frente a la integridad. Por su naturaleza, serán estas últimas las que tendrán más posibilidades extenderse a la sociedad, y su influencia será mayor en el resultado global. Por otra parte, las actuaciones singulares, por su visibilidad, pueden colaborar a hacer patentes problemas y líneas de solución que, si son adecuadas, preparen el camino a soluciones de aplicación más general. Se hace necesario establecer un procedimiento que haga posible la convivencia y colaboración de ambas para un desarrollo sostenible.

Para nuestro entorno parece que el camino correcto sería establecer los principios, objetivos y estrategias consecuentes para cada actuación, aplicándolos a las áreas tecnológicas

de actividad, entre las que tiene especial relevancia la puesta en obra y el mantenimiento, comprobar los resultados obtenidos y sacar conclusiones para establecer nuevos objetivos y estrategias, dándoles la difusión apropiada.

EVALUACIÓN Y MEDIDA

La evaluación de la colaboración de la edificación con un desarrollo sostenible permite valorar edificios en concursos de ideas u obras arquitectónicas, certificar las cualidades de proyectos o edificios ya construidos, comprobar la evolución de sistemas desde el punto de vista de su sostenibilidad, etcétera.

Los procedimientos pueden establecer una comparativa con un modelo teórico, comparar soluciones entre sí, simular valores objetivos por comparación con un edificio patrón, determinar el cumplimiento de hitos o la suma de cualidades traducidas a una escala numérica. La observación y seguimiento de los procesos y el establecimiento de estrategias de desarrollo



Para que el avance en este campo sea rápido y fiable, es preciso que se pongan a disposición de la sociedad los datos y conclusiones obtenidas de las edificaciones ya realizadas para aprender de sus aciertos y errores.

requieren herramientas que aporten datos de interés, en un formato comprensible y objetivo. La Estrategia Española de Medio Ambiente Urbano, el Ministerio de Medio Ambiente y la Red de Redes propugnan la creación de un sistema de indicadores coherente, que considere la compacidad, la complejidad, la eficiencia y la estabilidad social. La Federación Española de Municipios y Provincias, en su código de buenas prácticas ambientales, recoge un buen número de indicadores de diversos municipios en áreas muy diversas: naturaleza y biodiversidad, información, educación y participación ciudadana, salud y riesgos ambientales, consumo de agua, emisiones, etcétera.

Se están consolidando diversas formas de certificar o acreditar el cumplimiento de unos determinados parámetros de sostenibilidad. Algunas, tienen adaptaciones a diversas localizaciones dándoles más credibilidad en cuanto a su capacidad de valorar actuaciones en un entorno social, económico y ambiental determinado. Actualmente, están a punto diversos sistemas para certificar la sostenibilidad, fundamentalmente desde el sector privado, aunque con la colaboración y, ocasionalmente, la financiación pública. Los más significativos son: **DGNB (Alemania):** afecta a cinco categorías, con 49 criterios que hacen referencia a la calidad ecológica, a la eficiencia económica, características higiénicas, ahorro de recursos y respeto por el medio ambiente.

LEED (Estados Unidos): afecta a seis cate-

gorías, con 61 criterios relacionados con el emplazamiento, el agua, la energía, los materiales, la calidad ambiental y la innovación y el diseño.

BREEAM (Reino Unido): afecta a ocho categorías, con más de 100 créditos relativos a la gestión, la salubridad y el bienestar, la energía, el transporte, el agua, los materiales, el uso del suelo, la ecología y la contaminación.

HQE (Francia): afecta a siete categorías de impacto y 14 criterios relativos al diseño, la construcción, el confort o la salud, y divididos a su vez en subcriterios.

VERDE (España): afecta a 15 categorías de impacto, con 49 criterios, basada a su vez en una aproximación al análisis del ciclo de vida en cada etapa del proceso edificatorio.

Se trata de evaluaciones aditivas con algunos factores de cumplimiento obligatorio, con lo que clasifica los resultados según los valores alcanzados en los parámetros testados. La presencia del concepto de sostenibilidad en la normativa aplicable a edificación se manifiesta, tanto en las directivas comunitarias, como en el ámbito nacional, autonómico o local.

Actualmente, existen normas relativas a aspectos ambientales (impacto ambiental, análisis del ciclo de vida, declaraciones ambientales de productos) y se trabaja en normas relativas a la sostenibilidad en edificios en sus aspectos sociales, económicos y ambientales.

La obligatoriedad de redactar documentos que aseguren una determinada eficiencia

energética en edificación, un plan de residuos que garantice el destino de éstos o la necesidad de emplear sistemas de producción de energías renovables son algunos de los caminos actualmente en uso, que pueden evolucionar hacia otros que consigan un desarrollo más sostenible. Dada su complejidad, los sistemas de integración de las medidas en valores comparables y en criterios de elección puede que tarden años en madurar, pero es inevitable que se produzcan.

ALGUNAS LÍNEAS DE ACCIÓN

La normativa para el desarrollo sostenible, una fiscalidad apropiada a la restitución del impacto causado, la educación en valores, son caminos empleados para avanzar. Se observa una tendencia a valorar los esfuerzos, en este sentido, en los concursos públicos, especialmente en los países europeos con más tradición en estas líneas de actuación. También la opinión pública considera un parámetro de calidad y valora positivamente las actuaciones que limitan su impacto y favorecen la salud y el medio natural. Las actuaciones en el proceso de ejecución de las obras, durante el uso del edificio y al final de su vida útil tal como fue concebido, son determinantes para la colaboración del edificio en un desarrollo sostenible.

Dada la calidad de vida que disfrutamos y la situación en la que se encuentra nuestra economía, nuestra aportación debe estar en el terreno del conocimiento. Todo esfuerzo dirigido a reducir el consumo, aumentando el conocimiento incorporado a los productos, y su adecuación al objetivo que pretenden, limitando o reduciendo los impactos causados, valorando más la estabilidad que el crecimiento y cambiando el paradigma del crecimiento económico por el del desarrollo de una calidad de vida duradera, nos acercará más a la senda del desarrollo sostenible y armónico y nos alejará de la ficción del crecimiento ilimitado, que sólo anuncia el camino a la extinción de nuestro entorno conocido. El desarrollo sostenible se consigue con la participación de todos los agentes y exige el análisis de cada caso y se soporta más en el conocimiento que en el consumo de productos.