

Estrategias prácticas  
**A FAVOR DEL CLIMA**

PROLOGO:	
<i>Francisco Vázquez Vázquez</i> , Presidente FEMP	7
PRESENTACION:	
<i>Arturo Gonzalo Aizpuri</i> , Secretario General de Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente.	9
CAPITULO I:	
Estrategias a favor del clima en la movilidad y en la construcción de la ciudad	11
Políticas locales ante el cambio climático	13
La iniciativa europea CIVITAS	27
Estrategia para peatones, ciclistas y transporte público en San Sebastián-Donostia	35
Iniciativa europea Concerto-DG TREN Comisión Europea	45
La Ordenanza Solar Térmica de Barcelona 1999-2005	49
Políticas de sostenibilidad, innovación y calidad en la edificación	61
Eficiencia energética en la edificación	65
España en el proyecto internacional Green Building Challenge	77
CAPITULO II	
Proyectos integrados de urbanismo sostenible	97
Alternativas para un urbanismo de la sostenibilidad	99

La sostenibilidad en el urbanismo y las políticas estatales de suelo	107
La sostenibilidad en los planes autonómicos de vivienda	117
Estudio de las posibilidades de actuación con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid	125
Diseñando los modelos del futuro: Experiencias de diseño en nueva edificación	145
Proyectos innovadores en rehabilitación y nueva edificación del Ayuntamiento de Madrid	155
Trabajar con la sostenibilidad: La contención del crecimiento turístico en Lanzarote	163
Estrategia de corredores verdes y relación con los espacios naturales de Vitoria-Gasteiz	177
Ecocity Tübingen: Un proyecto de urbanismo sostenible y participativo en una ciudad media	191
<b>CAPITULO III</b>	
<b>Trabajando por la sostenibilidad: La ciudad de Zaragoza</b>	<b>205</b>
Ciudades y cambio climático	207
Agenda 21 Local: Zaragoza y el desarrollo sostenible	211



*Francisco Vázquez  
Vázquez  
Alcalde de La Coruña  
Presidente de la FEMP*

El elevado incremento de suelo urbanizado en España durante la década de los noventa, cifrado por el proyecto europeo Corine en un 26 %, compromete otros usos del suelo fundamentales en la conservación de nuestro patrimonio natural, sobre todo, si tenemos en cuenta que este crecimiento se ha realizado a expensas de la superficie forestal y de los ecosistemas costeros.

Los gases de efecto invernadero emitidos por la generación de energía para las zonas urbanas y las emisiones provocadas por el transporte, están produciendo una degradación de la calidad del aire y una alteración en el sistema climático cuyas consecuencias estamos ya padeciendo.

Esta insostenible tendencia de la urbanización que afecta a muchos municipios españoles requiere, para ser reconducida, una actuación seria, consensuada e integrada.

Desde la Red Española de Ciudades por el Clima apostamos por la Planificación Urbana, que debe integrar el transporte colectivo y promover la arquitectura bio-climática en los nuevos desarrollos urbanos, así como en la rehabilitación de edificios cuando sea técnicamente viable.

Pese a la gravedad de la situación a la que nos enfrentamos, existen soluciones para este problema. Contamos con buenas experiencias urbanísticas y arquitectónicas que han sido desarrolladas en nuestro entorno integrando criterios medioambientales.

La publicación que les presento, *Gestión urbana inteligente: Estrategias a favor del clima*, espera contribuir, con la difusión de estas buenas actuaciones, a reducir y solventar el problema del crecimiento urbanístico desmedido, aportando un selecto repertorio de experiencias exitosas que integran criterios ecológicos.

Para ello, este volumen aglutina los trabajos que expertos y responsables locales han venido realizando en nuestras ciudades, ilustra su gran esfuerzo por cambiar la tendencia actual hacia un desarrollo sostenible y pone de manifiesto la viabilidad y conveniencia del mismo.

Todas estas experiencias fueron presentadas en las Jornadas organizadas conjuntamente por la sección de la FEMP "Red Española de Ciudades por el Clima", el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza y con la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Vivienda, el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España y la Federación Aragonesa de Municipios, Comarcas y Provincias, que se celebraron los días 14 y 15 de diciembre, en la ciudad de Zaragoza.

Con la publicación de estos trabajos, la Red Española de Ciudades por el Clima, prosigue su labor de apoyo a las Entidades Locales en el desarrollo de políticas y acciones que pongan en valor el medio ambiente, en la implantación de energías renovables y medios de transporte urbanos menos contaminantes y en la mejora de la eficiencia energética e implantación de energías renovables en las edificaciones, todo ello, para alcanzar ciudades participativas, seguras, saludables, en definitiva, "ciudades para todos".

*Francisco Vázquez Vázquez  
Alcalde de La Coruña  
Presidente de la FEMP*



*Arturo Gonzalo  
Aizpiri  
Secretario General  
para la Prevención de  
la Contaminación y el  
Cambio Climático  
Ministerio de Medio  
Ambiente.*

En el marco de las nuevas iniciativas que nos permitan alcanzar nuestros compromisos con el protocolo de Kioto, la Red Española de Ciudades por el Clima constituye un factor clave. Estamos convencidos de que España no tendrá éxito en la lucha contra el cambio climático si no es con la máxima implicación por parte de todos. En ese empeño, las ciudades tienen un papel crítico.

El protagonismo de las ciudades en esta materia es crucial, en primer lugar, porque más del 50% de las emisiones tienen su origen directa o indirectamente en las ciudades y, en segundo lugar, porque los municipios tienen una enorme capacidad para poner en marcha iniciativas que permiten no sólo actuar contra el cambio climático sino promover un desarrollo sostenible de nuestras urbes. Así, si el transporte de hoy es el principal elemento de insostenibilidad de nuestro modelo energético, la puesta en marcha de planes de modernización de los sistemas de transporte público o la reducción de la contaminación producida por los vehículos también se traduce en mejores servicios y en un aire más limpio para sus ciudadanos.

En este sentido, los municipios tienen una posición privilegiada para explicarle al ciudadano que tiene que usar el transporte público y el no motorizado para evitar el cambio climático en el planeta y para hacerle ver que los aspectos beneficiosos de esa decisión los tienen muy cerca: una ciudad donde el aire es más respirable y en la que se han reducido los niveles de ruido. Esto es sólo un ejemplo de cómo el apostar por una movilidad diferente, más sostenible, va a ayudarnos a luchar contra el cambio climático al tiempo que nos va a servir para tener ciudades más equilibradas.

Hemos dado los primeros pasos, pero debemos ir más allá. Actuar contra el cambio climático significa también apostar por unas ciudades con más zonas verdes que pueden actuar como sumideros de carbono; o trabajar por gestionar los residuos de una forma más sostenible. En fin, adoptar políticas que nos permitan acercarnos al ciudadano en mejores condiciones para propiciar un cambio en las conductas ambientales ya que, por su propia naturaleza, la lucha contra el cambio climático es responsabilidad de todos, ciudadanos y administraciones.

Las ciudades están demostrando una capacidad extraordinaria de movilizar a la sociedad, a sus vecinos, a sus ciudadanos, en favor de las políticas de actuación contra el cambio climático. Y mi deseo es que esta Red, que con el esfuerzo de todos estamos consiguiendo poner en marcha en España, sea también un elemento enormemente movilizador. Creemos que ya lo está siendo.

El ritmo de adhesiones a la Red es muy notable, esperamos que siga siendo así y que en 2006 consigamos con vuestra ayuda que las emisiones de gases de efecto invernadero en España realmente empiecen a descender.



*Arturo Gonzalo Aizpuri*  
Secretario General para la Prevención  
de la Contaminación y el Cambio Climático.  
Ministerio de Medio Ambiente

# 1

## Estrategias a favor del clima en la movilidad y en la construcción de la ciudad

## Políticas locales ante el cambio climático: El impacto de la construcción y el transporte en el cambio climático

*Antonio Estevan Estevan.  
Ingeniero industrial  
Consultor ambiental  
de Gea21*

Una conferencia inicial tiene la responsabilidad de marcar el terreno de juego para las sucesivas intervenciones. En este caso, el marco que se pretende ordenar es el de la actuación de las administraciones locales ante el compromiso de Kioto, que, como ha corroborado Arturo Gonzalo Aizpiri en su introducción, va a ser un marco político relevante y duradero para las próximas décadas. Es decir, que ahora ya estamos en una etapa de política ante el cambio climático, en la cual las administraciones locales tienen que jugar un papel importante. Esta intervención quiere demostrar la evidencia de esta responsabilidad local. Ya no es cuestión de decidir tal o cual acción, tal o cual compromiso cara al 2008 o al 2012, sino que tenemos que estructurar un conjunto coherente de políticas. Y la verdad es que no es fácil esa tarea de aclarar o estructurar las responsabilidades y las políticas: hay muchos huecos que deberían irse llenando. Ese es el empeño que voy a intentar describir brevemente.

El esquema del texto es el que se presenta a continuación:

- Primero se centrará en dar unos datos básicos sobre emisiones en las ciudades y, cuantificando las políticas locales a partir de esos datos, intentar deducir algunas cifras que definan numéricamente el compromiso que las ciudades tienen con el cambio climático. A veces se dice que, dado que el 75% de las emisiones se producen en las ciudades, en ese orden se situaría el nivel de compromiso de las autoridades locales. En otros casos se afirma lo contrario: como no hay competencias directas de las ciudades en la política de control de emisiones, no hay compromiso. Es objeto de esta reflexión el intento de situar un poco este tema, aclarando cuáles son esas políticas y por qué han de plantearse así. Básicamente nos encontramos con tres grupos de políticas, a los cuales dedicaremos otros tantos apartados de la presentación: políticas de transporte, políticas energéticas y políticas territoriales.

- En cuanto a las políticas de transporte hablaremos de la movilidad sostenible, como concepto que, en cierta medida, actualmente se está empleando o está en vías de aplicación en muchas ciudades. Es un referente con muchas limitaciones e insuficiencias desde el que hay que avanzar hacia la nueva idea de la disociación transporte/bienestar como nuevo concepto clave en las políticas de transporte.

- En cuanto a las políticas energéticas, hay que superar ya el complejo de la planificación del desarrollo, que buscaba el crecimiento continuo de todas las magnitudes físicas de la producción y el consumo, e ir hacia la gestión de la sostenibilidad como primer objetivo.

- Y en las políticas territoriales, que esta reflexión abordará muy brevemente, dado que otros autores entrarán con mucho más detalle y más a fondo en los complejos debates de la ciudad local y la ciudad global, y de la ciudad compacta y la ciudad dispersa, que tienen mucha influencia en las emisiones y en general en todos los impactos ambientales. Finalmente, se extraerán algunas conclusiones.

**Datos básicos de emisiones en las ciudades**

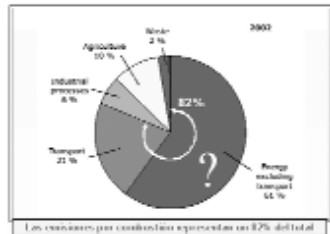
En el tema de los datos básicos, antes que nada es necesaria una aclaración para lectores no familiarizados con los conceptos de Kioto: el cambio climático provocado por las emisiones de gases de efecto invernadero no solamente deriva de la combustión de combustibles fósiles, sino que hay una fracción de las emisiones (minoritaria a escala de la Europa comunitaria, con un 18% del total), que deriva de procesos industriales o de otro tipo distintos de la combustión. Es el caso de la agricultura, de los vertederos, en los que hay importantes emisiones de gas metano, o de la producción de clinker en la industria del cemento, en la que se producen importantes desprendimientos de CO<sub>2</sub>.

Las estadísticas siempre son áridas pero también ilustrativas, porque los números al fin y al cabo ofrecen visiones precisas y cuantifican los problemas. Los datos que se presentan a continuación proceden del Inventario de Emisiones español en la última versión de 2005. He reclasificado sus principales magnitudes para intentar identificar qué emisiones están relacionadas con el ámbito urbano. Es un ejercicio en el que ha habido que hacer algunas hipótesis o aproximaciones, pero que finalmente creo que consigue una buena imagen de la situación actual.

En las emisiones por combustión, que constituyen el 82% del total a escala de la Unión Europea, y que en España vienen a ser un 75%, tenemos, ante todo, el transporte, que quema una gran cantidad de combustible y genera casi 100 millones de toneladas al año de emisiones. Le sigue la generación eléctrica, esto es, la quema de combustibles para producir electricidad, y en tercer lugar está el consumo de combustibles para producir calefacción y agua caliente en el ámbito residencial, comercial e institucional. Luego vienen las industrias vinculadas a la construcción. Aquí no solamente entra la industria de

Las administraciones locales tienen una responsabilidad importante en que se cumplan o no se cumplan los compromisos de España en el Protocolo de Kioto.

EL REPARTO SECTORIAL DE LAS EMISIONES DE GASES CON EFECTO INVERNADERO EN LA UE 15



EMISIONES GEI EN ESPAÑA	1990	2002	Por 1990=100
<b>EMISIONES POR COMBUSTION</b>	200.000	165.000	82%
Transporte	67.040	98.704	147%
Generación eléctrica	61.241	91.059	149%
Residencial/Comercial/Institucional	10.760	25.211	234%
Industria vinculada a la construcción	13.000	20.100	154%
Químicos/mineriales y otros	40.960	48.200	118%
Agricultura	5.039	10.395	206%
<b>Total Combustión</b>	<b>212.969</b>	<b>312.791</b>	<b>147%</b>
<b>EMISIONES POR PROCESO</b>	7.140	11.407	161%
Residuos	7.140	11.407	161%
Industria vinculada a la construcción	13.754	19.200	139%
Químicos/mineriales y otros	13.000	15.540	119%
Agricultura	37.500	44.371	117%
<b>Total Proceso</b>	<b>71.294</b>	<b>90.968</b>	<b>127%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>284.263</b>	<b>403.759</b>	<b>142%</b>

Emisiones GEI en España

la construcción en sí misma, que no es una gran consumidora o generadora de emisiones, sino sobre todo la industria productora de materiales de construcción, el cemento sobre todo, y la cerámica. Las industrias vinculadas a la construcción también generan importantes emisiones de CO<sub>2</sub>, no por combustión, sino por impacto de los procesos de fabricación. Otros sectores con menos volumen de emisiones aparecen en los últimos lugares.

En la tabla se puede observar el crecimiento de las emisiones entre 1990 y 2003 en cada uno de los capítulos, y observamos que el transporte encabeza claramente ese ranking, con un 72% de incremento. Además del transporte, he señalado en negrita los sectores con mayor incremento de emisiones, los sectores que podríamos calificar como las *ovejas negras* de Kioto, y curiosamente todos están relacionados con las ciudades y particularmente con el desarrollo urbano. Es el caso de las industrias relacionadas con la construcción, pero también de los residuos, que en más de un noventa por ciento son residuos urbanos, y que también están generando un gran incremento de las emisiones. En definitiva, todo lo que está relacionado con el ámbito urbano es lo que más aumenta en la producción de emisiones de gases de efecto invernadero.

**Responsabilidad municipal en el cumplimiento de Kioto**

Las administraciones locales tienen competencias directas sobre algunos de los sectores que provocan estas emisiones e interesa conocer cuál es el porcentaje de las actividades emisoras sobre las cuales las administraciones locales tienen competencia directa.

En primer lugar, el 40% del transporte, que representa el 34% de las emisiones, es transporte urbano, y está gestionado directamente por las ciudades. El 54% de la demanda eléctrica, así como prácticamente el 100% de la demanda de combustibles de calefacción y agua caliente en el sector residencial, comercial e institucional, están bajo un cierto control de la ciudad, al menos desde el punto de vista de ordenanzas de construcción (aislamientos, etc.), y de otros elementos clave de la gestión. Y por supuesto también lo está el 100% de la generación de residuos urbanos.

Estos sectores representan el 30% del total de las emisiones -unos 120 millones de toneladas- y además la política local puede influir notablemente en las industrias vinculadas a la construcción, a través de políticas sobre tipologías, empleo de materiales y otros temas que serán objeto de otras ponencias. Por tanto, la conclusión es que, de los 400 millones de toneladas anuales que, en números redondos, alcanzan en este momento las emisiones en España, las políticas locales pueden incidir de una manera eficaz sobre 160 millones de toneladas. No es pues exagerado decir que las administraciones locales tienen una responsabilidad importante en que se cumplan o no se cumplan los compromisos de España en el Protocolo de Kioto.

Esto nos permite construir este mapa de prioridades de las políticas locales frente al cambio climático. Se destaca el espacio propio de las políticas locales: el transporte urbano, la demanda eléctrica urbana, el residencial-comercial, los residuos, etc. Ahora bien, la política urbana también incide sobre otras áreas como el transporte interurbano, y no sólo porque los ciudadanos usan los productos que vienen de otros lugares, sino porque, además, las administraciones locales, dependiendo de, por



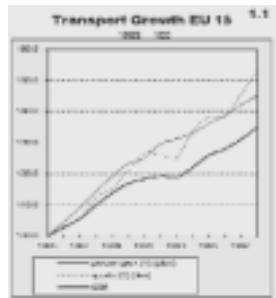
ejemplo, cómo resuelvan la intermodalidad dentro de los municipios, van a favorecer más o menos el que haya alternativas más sostenibles de transporte interurbano.

Este sería un esquema prudente. Por ejemplo, toda la industria de materiales de construcción ha quedado fuera, porque hay una gran exportación de cerámica, por ejemplo, sobre la que no pueden influir las instituciones locales, pero habría razones para que se incluyera al menos una parte de esa industria. En cualquier caso, ya tenemos un espacio definido: es ese porcentaje de entre el 30 y el 40% de las emisiones sobre las cuales se puede influir de una manera muy inmediata e importante.

Y aquí entran en juego las tres políticas que antes he mencionado, esto es, las políticas de transporte, energéticas y territoriales.

### Políticas de transporte

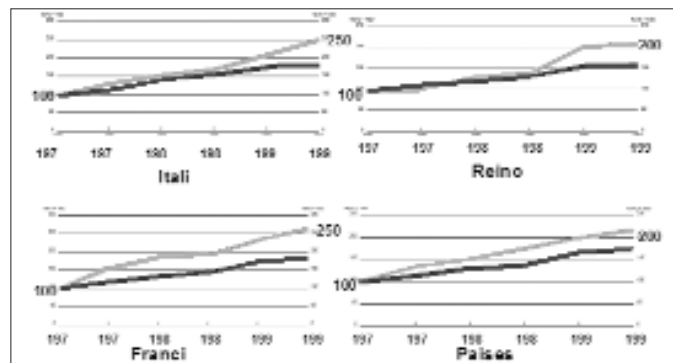
Empezamos con el tema del transporte, en el que hay un problema de fondo: sistemáticamente, el transporte crece más deprisa que la economía. Para una misma cantidad de producto, en términos monetarios, parece que hay que producir cada vez más transporte: Esta parece ser una regla de oro de nuestro sistema económico. Puede que haya un momento en que esta regla se quiebre, pero será transitorio, a largo plazo siempre crece más deprisa, como se observa en el siguiente gráfico, que muestra la evolución del transporte y del PIB en Europa desde el año 1985 al 1997.



*Evolución del transporte y el PIB en EU-15 en el periodo 1985-1997*

La misma regla se puede verificar a escala de países individuales: en este gráfico aparece la evolución en Francia, Italia, el Reino Unido y los Países Bajos. Parece que esta regla es universal.

En definitiva, el crecimiento económico, con el sistema actual va asociado a tener aún más transporte que crecimiento, y si esta doble aceleración se mantiene indefinidamente, llegará un momento en el que la situación será inviable.



*Evolución del transporte y el PIB en varios países europeos en el periodo 1985-1997*

Entonces, ¿cómo se ha intentado responder a esta situación, que es evidentemente insostenible? La primera respuesta en la década de 1990 fue la movilidad sostenible, concepto en el que muchos estamos trabajando, y vaya por delante nuestro absoluto compromiso con su aplicación. Cuando se empezó a ver la complejidad de la situación aparecieron otros conceptos como la creación de cercanía, que atacaba más a fondo el problema, pero al final, lo que se impuso a partir del Informe Brundtland y del concepto de desarrollo sostenible fue el concepto de movilidad sostenible, definida como "aquella que permite satisfacer las necesidades sociales de movilidad, minimizando los impactos ambientales de transporte". Definiciones como esta hay varias, pero todas ellas resuenan un poco a la definición de desarrollo sostenible del Informe Brundtland, y en definitiva lo que se trataba de hacer era conseguir que las actividades de transporte fueran ecológicamente viables, pero sin cuestionar su crecimiento indefinido. Se asumía la situación, se decía: bueno, el transporte crecerá, pero si hacemos que crezca con medios que sean ecológicamente benignos, podremos controlar sus impactos.

En el Libro Verde del Transporte de 1992 ya se estableció la movilidad sostenible como lema clave, y desde entonces, y hasta ahora mismo, esa es o ha sido la plataforma de trabajo de las administraciones locales, y de casi cualquier administración que haya querido trabajar de una manera seria en materia de compatibilización ambiental del transporte.

Se han conseguido cosas interesantes. El ABC de la movilidad sostenible es bien conocido por todos aquellos que hemos trabajado en ámbitos municipales: Punto primero: reducir la movilidad obligada, crear proximidad y favorecer intercambios locales de bienes y servicios. Punto segundo, apoyar el transporte no motorizado, fomentando todo lo que es transporte peatonal, bicicleta, etc. Punto tercero, priorizar los modos benignos, es decir, priorizar el transporte público sobre los vehículos privados, priorizar el tren y el barco frente a la carretera y el avión. Y punto cuarto, disuadir del uso del automóvil privado. Este último es quizá el tema clave, porque se ha visto en mil ocasiones que el 90% del impacto ambiental corresponde siempre al vehículo privado. Hay que disuadir de su uso en muchos sentidos: no crear nuevas vías ni nuevos aparcamientos, limitar las ventajas del transporte por carretera, etc. Lamentablemente, políticas como el PEIT que ahora mismo tenemos en marcha en España, que no siguen esa norma, posiblemente van a agudizar los problemas, y estos graves errores que aparecen en el camino tendrían que ser corregidos lo antes posible.

El caso es que las ideas de la movilidad sostenible son buenas ideas, pero son insuficientes. Insuficientes a causa de los problemas de fondo a los que he aludido antes. También porque la movilidad sostenible le ha prestado muy poca atención al tema de las mercancías. Y esto es algo que se "descubrió" en toda su gravedad en la Comisión Europea a principios de esta década, cuando se empezó a ver que el proceso de la globalización y de la ampliación al Este estaba arrojando sobre los sistemas de transporte europeos unos enormes flujos de mercancías, para los que realmente no estábamos preparados, pues no habíamos razonado con la misma profundidad con que lo habíamos hecho en el transporte de viajeros, en relación con el tema de las mercancías.

El problema de fondo de la incompatibilidad ecológica del transporte tiene que ver con una cuestión física, que muy brevemente quiero señalar, y es que el transporte es, desde el punto de vista termodinámico, un proceso irreversible. Y esto significa



que lo que se ha transportado no se puede de-transportar, una idea que parece de Perogrullo, pero que es muy importante desde el punto de vista ambiental. Siempre que pensamos en términos ecológicos nos planteamos la necesidad de cerrar los ciclos. Si conseguimos construir una sociedad en la que todo sea cíclico podremos permanecer en ella indefinidamente, cogiendo un material, usándolo, reciclandolo, etc.: esa sería una sociedad sostenible. Pero en el transporte esto no es posible, no podemos transportar una materia, una masa de algo de un sitio a otro, y al llegar al final de alguna manera quitar la infraestructura y hacer como si no hubiera habido transporte, cerrando el ciclo del transporte. Si transportamos enormes masas a través de los ecosistemas, generaremos daños irreversibles. La energía que hayamos

disipado para transportar algo no la podemos recuperar; precisamente porque se trata de un proceso irreversible. Podemos cerrar ciclos en otros campos, pero necesitaremos siempre más transporte. Esto nos dice que el crecimiento continuo e indefinido del transporte no es viable. Si entendemos la movilidad sostenible como el intento de hacer sostenible un crecimiento indefinido del transporte, entonces no es viable. Este planteamiento se ha señalado hace tiempo por los expertos críticos con el modelo de transporte vigente, pero cuesta que estas ideas entren en las instituciones, aunque al final los hechos acaban imponiéndose.

Por ejemplo, este mapa representa el continente europeo, y las líneas de flujo son proporcionales a la intensidad de tráfico en los diferentes corredores. En este esquema se muestra la angustia de un continen-

te que colapsa; es decir, un continente, el continente europeo, que está sometido en su área central a unas tensiones de transporte brutales. Comparando, podemos fijarnos en la ausencia de líneas apreciables a la escala europea en la zona de Zaragoza, a pesar de la evidencia de los problemas de tráfico y congestión. En Bruselas, por ejemplo, que está en el centro, en donde las líneas de tráfico prácticamente se superponen unas a otras, evidentemente se percibe una situación de colapso.

Este problema tiene que ver también con la estructura del continente, porque Estados Unidos -que es el otro gran espacio mundial con un modelo de transporte similar, que en realidad es el modelo que hemos copiado- tiene una estructura territorial completamente diferente. Estados Unidos es una especie de gran rectángulo con toda la actividad importante ubicada en su periferia: en la costa del rectángulo, en la costa Este, en el arco del Sur o en los Grandes Lagos del norte. Su espacio interior, si bien no está vacío, sí está muy poco ocupado, con lo que puede soportar grandes flujos de transporte.

En Europa, por el contrario, tenemos un continente con una estructura demográfica y económica concentrada y centralizada en torno a un eje que se extiende desde los Países Bajos y el sur del Reino Unido hasta el norte de Italia. El mercado europeo se amplió primero hacia el oeste y hacia el sur; y ahora se está ampliando hacia el este. Todo el enorme movimiento de personas y mercancías que así se genera gravi-

ta sobre el centro, y todos los movimientos tienen que acceder al centro o cruzarlo, lo que resulta insostenible. Y la constatación de esta inviabilidad es lo que llevó a la Comisión Europea a plantear por fin un concepto distinto: el de la disociación del crecimiento económico y el crecimiento del transporte.

En el año 99 el Ministerio de Transportes del Reino Unido publicó el Informe SAC-TRA sobre transporte y economía, en el que se sacaba una conclusión, con muchas reservas: se puede intentar disociar (*decoupling*, decía el informe) el crecimiento económico y el transporte para tener "lo bueno del crecimiento sin lo malo del transporte". Las instituciones europeas asumieron la idea, efectivamente, y ese fue el concepto clave del Libro Blanco del Transporte en Europa publicado en septiembre de 2001, que, por cierto, dio lugar a una reacción de rechazo oficial en España. No sé si recordarán ese debate, pero el gobierno español lo rechazó porque cuestionaba el desarrollo de las redes de carreteras. La posición española decía que estábamos todavía muy lejos de los estándares europeos, lo cual ahora ya sabemos que no era cierto, porque hace ya varios años que hemos superado los índices de dotaciones de autopistas y autovías de todos los demás países europeos.

Actualmente, la "disociación" ya es en Europa un estándar de razonamiento técnico: es el concepto políticamente correcto en este momento en los ambientes del transporte en la Comisión Europea, y lo va a ser al menos para toda esta década, aunque aquí está entrando más lentamente de lo que sería deseable. Esta es en el fondo la idea de la desmaterialización de la economía aplicada al transporte -otro debate teórico también muy largo y complejo- que mucha gente pone en cuestión con razones muy fundadas. Los que defendemos la necesidad de una revisión en profundidad de los conceptos básicos que se manejan en el transporte, lo que en definitiva planteamos es que hay que ampliar el concepto de disociación de crecimiento económico y crecimiento de transporte a un concepto más amplio de disociación de bienestar y transporte. Hay que explicarle a la sociedad que se puede tener mayor bienestar sin que eso suponga necesariamente que tiene que haber más transporte, sino incluso al contrario, que puede haber mayor bienestar en todos los sentidos con menos transporte.

De momento las políticas de la Comisión Europea se centran, no en reducirlo, sino al menos en frenar el crecimiento del transporte, y especialmente del más dañino, es decir, del que nos genera especiales problemas. La realidad es que, de momento, los resultados no son demasiado alentadores. El resultado del último inventario de las emisiones de gases de efecto invernadero muestra de nuevo el mal comportamiento que tiene el transporte, seguido por la generación de electricidad. En el tema de los combustibles de uso residencial, en cambio, parece que hay una mejor adaptación. Estos datos se refieren a la Unión Europea de 15 países. En España todos los indicadores son desfavorables, con grandes incrementos. Realmente aquí vemos la gravedad del problema del transporte, y la realidad es que las proyecciones europeas en relación con el transporte siguen siendo pesimistas.

Hay ahora mismo un nuevo escenario europeo con medidas adicionales, en el marco del cual se intenta corregir en cierta medida esa evolución, pero ya sabemos que el transporte va a ser el tema más complejo con el que vamos a tener que lidiar, y la estrategia europea sobre el transporte reconoce que, si conseguimos reducir las emisiones en otros terrenos, abriremos espacio para absorber el crecimiento del transporte; intentando cuadrar de alguna manera las cifras globales. En España



Mapa de IMDs Europeo

esto va a ser muy difícil, según mi impresión, que ojalá sea errónea, dada la situación en la que estamos ya.

El transporte queda, en suma, como el gran problema. El transporte urbano tiene una importancia clave por su volumen absoluto por un lado, que aunque sea minoritario es importante, y también por lo que supone de charnela para el resto del transporte, tanto en el campo de las mercancías como en el campo del transporte de viajeros, y ahí hay una gran responsabilidad de las administraciones locales.

### Políticas energéticas

El tema de las políticas energéticas lo trataré más brevemente. Curiosamente, si se revisan las leyes energéticas vigentes, esto es, la Ley de Hidrocarburos y la Ley del Sector Eléctrico, se observa que en el artículo 4 de ambas se dice que el objetivo de la planificación vigente es cubrir la demanda prevista, sea ésta cual sea. El tema del ahorro y la reducción, o al menos la estabilización, en algún momento se menciona en las leyes, pero no hay unas políticas claras, no hay objetivos, ni explícitos ni implícitos. Esta es la filosofía del desarrollo económico. Todavía arrastramos esa idea. Aunque el Banco Mundial declaró a España país desarrollado ya en 1976, hace casi 30 años, seguimos todavía con muchos conceptos propios de aquella economía en la que las variables físicas siempre tenían que crecer, porque esa es la esencia del desarrollo. Y seguimos regulando y planificando con esa finalidad. Sin embargo, en sociedades ya desarrolladas como la española, mantener las políticas económicas del desarrollo sólo conduce a aumentar los desequilibrios.

Eso es lo que estamos viendo: si tenemos más infraestructuras energéticas, las empresas que las gestionan tenderán a buscar más demandas para cubrir su capacidad de oferta. Si, por ejemplo, tenemos una gran producción de energía nuclear que por la noche sobra, porque no hay suficiente demanda y los reactores no se pueden parar, las empresas buscarán formas de que la gente compre energía nocturna. Entonces, hay que reconceptualizar también el tema de la planificación energética de fondo, y manejar nuevos conceptos.

El concepto de la disociación también es aplicable al sector energético: hay que disociar el consumo de energía de la mejora del bienestar. De hecho, esta idea se está extendiendo de una manera sutil a través de todo el ámbito de las infraestructuras y de toda la planificación ambiental. Porque, por ejemplo, la Directiva-marco del agua, ¿qué es, sino un planteamiento de disociación del consumo de agua y el bienestar? La Directiva establece que el punto al que ha llegado el deterioro de los ecosistemas acuáticos es inadmisibles, y que a partir de ahora tiene que reducirse. Y esto equivale a decir que hasta aquí ha llegado la capacidad de vertido, hasta aquí ha llegado la capacidad de extracción de nuevos caudales, y a partir de ahora hay que revertir el proceso. Por tanto, si se quiere tener más bienestar hay que lograrlo con menos agua y con menos contaminación sobre el agua, mejorando la tecnología y racionalizando el uso. Esto es una disociación del crecimiento del consumo de agua y la presión sobre los ecosistemas acuáticos, y de la continuidad, digamos, de la mejora del bienestar o del desarrollo social.

Y el Protocolo de Kioto, si uno lo lee bien, en el fondo es una política también

de disociación energía/bienestar en los países desarrollados. Por tanto, tenemos un sustrato conceptual nuevo que conviene hacer explícito, para saber en qué terreno nos estamos moviendo. El objetivo de la planificación energética post-Kioto tendría que ser el de asegurarnos un suministro de energía suficiente, equilibrado y equitativo, reduciendo el impacto sobre el clima; no el de empeñarnos en satisfacer las demandas, sean éstas cuales sean, como se ha venido haciendo hasta ahora.

La realidad es que el marco regulador, en este momento, no ayuda a conseguir estos nuevos objetivos, porque incentiva mucho más la producción que el ahorro. Incluso las políticas de "sostenibilidad energética", por ejemplo, incentivan la producción renovable, pero no el ahorro. Aunque parece que hay ya nuevas normativas recién aplicadas o próximas que van a incorporar algunos incentivos, y algunas ciudades que también están dando pasos positivos, en general hay un notable desequilibrio. La reducción del consumo energético no se ha convertido todavía en una política clara de Estado. Esto se comprueba, por ejemplo, en las tarifas eléctricas. Estamos acostumbrados a las tarifas por bloques crecientes en el suministro de agua, y casi está ya mal visto que haya una tarifa de agua que no sea por bloques crecientes, que incentivan el ahorro porque el consumidor que se pasa de un nivel de consumo razonable tiene que pagar mucho más, tiene el metro cúbico mucho más caro.

En el campo de la energía esto nunca se había visto. Ahora parece que por fin va a entrar en vigor una primera tarifa con un bloque de consumo, aunque el límite es muy generoso, y la penalización es mínima, de poco más de un céntimo por kilovatio excedido. Es un mínimo paso adelante, pero hay que reestructurarlo mejor, y hay que extenderlo y convertirlo en una política generalizada, con unos criterios claros: la energía necesaria debe estar al alcance de todos, esto es, todo el mundo debe disponer de los kilovatios o las termias estrictamente necesarios para alcanzar unos niveles de vida correctos, con ayuda del estado si es necesario; la energía comercial y la energía de alto confort debe facturarse a su coste real, incluyendo el coste de los impactos ambientales que genera su producción; y, finalmente, la energía suntuaria o la energía malgastada debe estar fuertemente gravada, y los sobrepagos que se le apliquen deben financiar subvenciones cruzadas internas en el sector, para reducir el coste de la energía necesaria.

Un enfoque de este tipo sería de gran ayuda para las administraciones locales, porque les ayudaría a llevar adelante sus políticas energéticas, que básicamente resumo aquí porque se desarrollarán en otras aportaciones. La contribución de las administraciones locales, lo que se espera de las administraciones locales en el campo de la energía es que ayuden a crear un entorno urbano eficiente, capaz de usar eficazmente la energía, a través de los mecanismos de regulación que están a su alcance, y ello se refiere principalmente a la mejora de la eficiencia.

En esta publicación se explican experiencias interesantes, que deberían generalizarse, de eficiencia en la edificación, aislamiento, inercia térmica de los edificios, fomento de energías renovables, educación ciudadana y proyectos de demostración, entre otros.

Para terminar con este tema, simplemente explicar algunos principios básicos: En primer lugar, hay que hacer análisis de ciclo integral para evitar actuaciones

**E**n sociedades desarrolladas como la española, mantener las políticas económicas del desarrollo sólo conduce a aumentar los desequilibrios. Hay que reconceptualizar también el tema de la planificación energética de fondo, y manejar nuevos conceptos.

**H**ay que hacer análisis de ciclo global, de ciclo de vida de proyecto. Y también hay que hacer análisis cruzados por sectores, para identificar sinergias y para evitar la exportación de impactos.

contraproducentes, porque a veces parece que estamos ahorrando energía con una determinada medida, pero estamos olvidando que para conseguir ese ahorro tenemos que hacer una inversión de infraestructuras que lleva incorporada tal cantidad de energía que, al final, si hacemos el balance global, no hay tal ahorro. Es el caso, por ejemplo, del Plan Hidrológico Nacional, cuyos autores se olvidaban en las cuentas energéticas nada menos que de la enorme cantidad de energía necesaria para la construcción de las infraestructuras, y la atmósfera no distingue entre la emisión de una excavadora o de una bomba que impulsa agua. Hay que hacer análisis de ciclo global, de ciclo de vida de proyecto, y afortunadamente esto ya comienza a ser un concepto estándar de análisis de infraestructuras que por fin parece que se va imponiendo. De hecho, el Ministerio de Medio Ambiente ya ha elaborado algún manual. Ahora hay que generalizarlo. Desde los Ayuntamientos debería rechazarse cualquier análisis ambiental que no incluyera el concepto de ciclo de vida de proyecto.

También hay que hacer análisis cruzados por sectores, para identificar sinergias y para evitar la exportación de impactos. Por ejemplo, uno de los mejores sistemas para ahorrar energía es regalar cabezales de ducha eficientes, porque no solamente gastan menos agua, sino que, sobre todo, gastan menos agua caliente. Hasta hace algunos años, en algunos lugares de Estados Unidos las compañías eléctricas públicas regalaban cabezales de ducha eficientes para que la gente gastara menos agua caliente al ducharse. Hay que identificar esas sinergias, y también las contrarias, que suponen exportaciones de impactos de unos sectores a otros. Por ejemplo, en ocasiones se ahorra energía, pero con técnicas que incrementan el consumo de agua (caso de la refrigeración industrial por agua), o la generación de residuos.

Hay que prestar más atención también a los impactos de las energías renovables. Aunque ciertamente hay que procurar el desarrollo de estas energías, no se puede aceptar en su caso impactos ambientales que no se aceptarían para cualquier otra actividad. Tenemos, por ejemplo, el problema de las minihidráulicas que están generando grandes daños en los ríos, especialmente en Cataluña, pero no solamente allí. En la energía eólica, la expansión de los "parques eólicos" no puede abrir el paso a una especie de "selva eólica" en la que no se tomen en cuenta los impactos sobre las aves, o una suficiente protección del paisaje. Todo esto también hay que ordenarlo. La energía solar, afortunadamente, no tiene impactos negativos, especialmente si se desarrolla de modo descentralizado, y la tenemos ahí como gran solución o gran alternativa que parece que por fin va a despegar en España en los próximos años, después de décadas de una marginación incomprensible en un país con los niveles de soleamiento que existen en la mayor parte de España.

### Políticas territoriales

El debate territorial es complicadísimo. ¿Qué es el urbanismo sostenible?, ¿cómo hacemos sostenible la expansión de las ciudades? Con este tema ocurre, de entrada, lo mismo que con el clima y con el transporte: no podemos hablar de urbanizar de forma sostenible el conjunto del planeta. Antes que nada tenemos que establecer unos límites, porque si no, haremos otro planeta distinto de éste, en el que no sé cómo entenderíamos por sostenibilidad.

Centrémonos en lo que caracteriza la situación en este momento, bajando más a los hechos. La fuerza directriz de nuestra época es, se nos dice, la globalización, que está ahí, aparentemente imparable. En esta gráfica, elaborada con datos de la Organización Mundial del Comercio, se observa cómo la exportación, el intercambio, que es lo que representa la globalización económica, crece mucho más deprisa que la producción. Mientras la producción mundial en la segunda mitad del siglo XX aumentó por un factor de 6, la exportación creció por un factor de 20. En una primera etapa después de la guerra mundial hubo un desarrollo más nacional, más localizado, pero a partir de los años ochenta se disparó el proceso de globalización y desde entonces el ritmo del comercio internacional sube, como vemos, casi en vertical.

Este proceso está influyendo sobre las ciudades, y sobre las estructuras metropolitanas, de una forma a veces poco visible, pero muy potente. La globalización conecta grandes producciones con grandes mercados. Si no, no puede funcionar. Una camisa fabricada en China se puede poner en un puerto europeo (en Marsella, en Rotterdam, etc.) por diez céntimos de euro, siempre y cuando la camisa viaje en un contenedor con varios miles de camisas más, evidentemente. De ahí viene la competencia china, porque diez céntimos de euro no es un coste apreciable en el precio de una camisa. Pero para que funcione, tiene que haber una producción centralizada y masiva en origen, y una distribución centralizada y masiva en destino, unidas por unos canales comerciales centralizados y masivos: esto es, una estructura globalmente integrada y de gran escala a lo largo de toda la cadena de creación de valor y de producción/distribución del producto.

El resultado final es una especie de espiral: los mercados concentrados inducen producción global, porque evidentemente es viable y rentable hacer grandes producciones para los grandes mercados, aunque sólo para ellos. La producción global impulsa el transporte global, es decir, se generan sistemas de transporte masivos, esos gigabarcos con contenedores, en los cuales el transporte es baratísimo. Y el transporte global, a su vez, alimenta las macroestructuras urbanas que ofrecen los mercados concentrados, con lo que se cierra y se retroalimenta la espiral.

Esta espiral de la globalización es una fuerza oculta que está en la base de la transformación de las estructuras urbanas. No es la única fuerza, evidentemente, pero es una fuerza muy importante a la que, a veces, hay que enfrentarse desde la administración local sin conocerla bien, sin saber exactamente cómo opera. ¿Por qué ocurre en Madrid lo que se ve en esta gráfica, por ejemplo? ¿Por qué en la Comunidad de Madrid entre 1980 y 1999 la población crece un diez por ciento, pero la ocupación de suelo crece casi un cien por cien? No es solamente porque la gente quiere tener clubes de campo y cosas así en el entorno, es que aparecen todas las enormes superficies comerciales, ampliación de aeropuertos, zonas logísticas, toda una estructura que está respondiendo a la plasma-

ción sobre el territorio de unas fuerzas, unas conductas, unos comportamientos que son la expresión de la globalización. Entonces, ¿cómo manejar esto desde las ciudades, teniendo en cuenta que se generan unos impactos brutales desde el punto

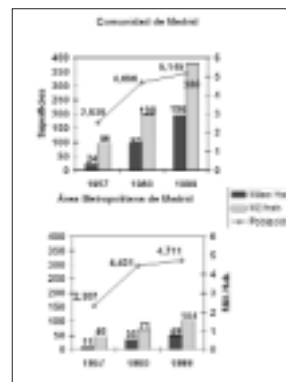
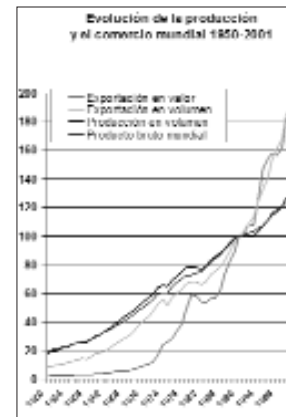


Gráfico del crecimiento de suelo en Madrid 1980-1999

de vista ambiental, incluyendo fuertes emisiones de gases con efecto invernadero?

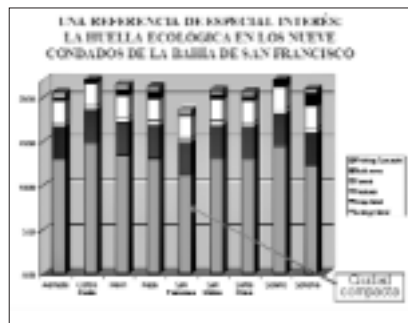
Estas cuentas de ocupación de suelo que hizo José Manuel Naredo para Madrid se circunscriben al suelo ocupado en la propia Comunidad de Madrid. Los metros cuadrados por habitante ocupados en Madrid se multiplicaron por dos en toda la etapa del desarrollo, desde 1957 hasta 1980, y luego, con el país ya desarrollado, se han vuelto a multiplicar por dos en la etapa de la globalización. Pero fuera de la Comunidad de Madrid se han "ocupado" también grandes superficies adicionales que no entran en esa cuenta territorial "interna".

La huella ecológica es un instrumento que nos puede venir bien para intentar evaluar esos consumos lejanos de territorio, y esos impactos también sobre el efecto invernadero, porque la huella ecológica presta atención a este tema. El conocido concepto de la huella ecológica refleja el territorio que, esté donde esté, en ocasiones a miles de kilómetros de distancia, se utiliza para abastecer y mantener las funciones productivas que alimentan a un determinado país, o a una comunidad, o a una persona. Se han hecho muchos estudios sobre huella ecológica: la huella ecológica de Holanda ocupa una superficie del orden de quince Holandas. La huella ecológica de Tokio es superior a todo el Japón. Yo mismo hice un estudio similar sobre Baleares, y su huella ecológica equivale a un macroarchipiélago de doce Baleares y media, que sería el necesario para soportar el consumo de recursos que actualmente se realiza en esas islas. Desde algunos lugares se están importando los recursos para sostener a Holanda, a Baleares, y a tantos otros espacios del mundo desarrollado, que están ocupando grandes espacios fuera de él.

Lo que no se ha hecho con demasiada frecuencia han sido estudios comparativos respecto a la influencia que tienen las estructuras territoriales urbanas -con sus características de escala, densidad, etc. - sobre la huella ecológica. Y por eso yo quería aportar esta referencia de un estudio de comparar los nueve condados de la Bahía de San Francisco que, siendo todos evidentemente zonas muy desarrolladas, tienen un carácter muy distinto: San Francisco, la ciudad, la punta de la península, que es una ciudad compacta; San Mateo, que está justo al sur, que es el Silicon Valley, Santa Clara, un poco más abajo, el fondo de la bahía, enfrente tenemos los condados de Solano, Contracosta, etc., algunos

de ellos son condados bastante rurales, al estilo americano, pero con una funcionalidad y una estructura rural.

Y lo que yo quería destacar es que el *energy land*, es decir, el suelo que sería necesario para compensar el efecto invernadero, esto es, para absorber mediante bosques las emisiones de CO<sub>2</sub>, constituye la mayor parte de la huella en todos los condados, ya sean de estructura urbana densa o dispersa. Fijense qué poco espacio ocupa la zona directamente construida frente a las zonas de pastos para la producción de carne, las zonas agrarias, de cosechas, y sobre todo, frente a los bosques necesarios para absorber el CO<sub>2</sub> que estamos emitiendo. Es evidente que la ciudad compacta tiene menos impacto que los condados con estructura difusa, pero no es una diferencia radical sobre la que pudiéramos decir que la ciudad compacta es una estructura



Huella ecológica de los condados de la Bahía de San Francisco

de bajo impacto y la ciudad dispersa es una estructura de alto impacto. El impacto es elevado en todos los condados: los más dispersos tienen una huella del orden de 22 acres por habitante, mientras que la ciudad compacta de San Francisco tiene del orden de 18. Una diferencia importante, pero no decisiva respecto a la sostenibilidad de unos y otros sistemas urbanos. Todos ellos son netamente insostenibles.

¿Cuál es la conclusión que sale de aquí? Que la compacidad, las estructuras compactas y funcionalmente bien articuladas son convenientes, pero que no basta con diseñar barrios o ciudades compactos, con criterios urbanos tradicionales, con las tipologías llamadas "mediterráneas", para asegurar la sostenibilidad. Incluso en esos casos tendremos unos niveles de insostenibilidad muy altos que tenemos que seguir intentando rebajar.

Ahí hay un debate que continúa, que además ha generado elementos sorprendentes. Por ejemplo, hay zonas rurales en las cuales, a pesar de la dispersión, hay baja movilidad: por el contrario, hay ciudades-dormitorio muy concentradas en su estructura urbana pero que generan una movilidad enorme, porque están planteadas justamente con una lejanía funcional muy grande. No entro más en este complejo asunto, que será tratado con detenimiento en otras ponencias. Únicamente, para terminar, hacer una mínima alusión al tema de la re-localización.

Entendemos aquí como re-localización exactamente lo contrario de lo que normalmente se entiende como la "relocalización empresarial" que consiste en llevarse las empresas a lugares en los que la mano de obra es más barata o en los que la permisividad ambiental es mayor. Re-localizar es, en el debate de la sostenibilidad, volver a hacer local la economía, esto es crear cercanía atrayendo y aproximando actividades a las ciudades, fomentar desde las ciudades el suministro próximo, la agricultura periurbana: cosas que parecen a veces casi utópicas, pero que muchas veces son viables, son pequeñas cosas que funcionan, que se van añadiendo al sistema urbano y que van generando mejoras. Todo lo que se haga en materia de re-localizar, de acercar otra vez las funciones productivas a las ciudades, es básico y es vital en la reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero, y de otros muchos impactos ambientales.

Desde las administraciones locales hay que favorecer la cohesión y la integración económica regional, fomentando todas aquellas iniciativas que acaben convirtiéndose en factores de cercanía o al menos de no lejanía. Y al contrario, hay que suprimir los incentivos a la creación de lejanía. Por ejemplo, hay que dejar de apoyar esas enormes áreas logísticas que se están creando en muchas ciudades con subvenciones públicas. Si los poderes económicos las quieren crear, al menos que lo hagan a través de sus economías privadas. Mejor sería que fueran limitadas y desincentivadas desde las administraciones públicas, pero en ningún caso deberían aplicarse inversiones públicas a ese tipo de infraestructuras que de hecho favorecen la creación de lejanía, como está pasando, por ejemplo, en Zaragoza, donde se está construyendo una de las áreas logísticas más grandes de España o de Europa, al parecer con inversiones públicas de apoyo muy importantes.

Esto tipo de proyectos habría que revisarlos, para ver qué efectos colaterales generan esas inversiones. Lo mismo cabe apuntar respecto a las macroinfraestructuras de transporte. El efecto AVE, por ejemplo, se está empezando a conceptualizar como un proceso con efectos negativos para las ciudades subsidiarias. El AVE Madrid-Sevilla

Las estructuras urbanas han de ser recentradas y encuadradas en un urbanismo de bajo impacto, en el que se procure mantener las funciones ecológicas básicas del territorio.

ha desplazado a Madrid actividad empresarial y direccional que antes se ubicaba en Sevilla y Córdoba. Los hoteleros de Córdoba ven cómo los turistas hacen una visita de un día a la ciudad y luego se vuelven a dormir a Madrid, porque está a una hora y cuarto de AVE. Todos estos problemas hay que, por lo menos, estudiarlos, y no creer ciegamente en algunas aparentes mejoras con complejas derivaciones económicas, sociales y ambientales.

En suma, las estructuras urbanas han de ser recentradas y encuadradas en un urbanismo de bajo impacto, en el que se procure mantener las funciones ecológicas básicas del territorio. En la medida en que estamos urbanizando tanto territorio, al menos hay que procurar que ese territorio urbanizado mantenga ciertas funciones. Que el suelo siga siendo permeable, que haya una capacidad de biodiversidad en el territorio que urbanizamos, que haya soleamiento, ventilación, que el paisaje no quede completamente desfigurado.

Y ya, para acabar, unas conclusiones muy rápidas. Las ciudades tienen ante el cambio climático una suma de responsabilidades y de dificultades muy complejas. En primer lugar, las administraciones locales tienen competencias y responsabilidades explícitas en el cambio climático, porque gestionan o regulan sectores en los cuales tienen lugar actividades que son importantes generadoras de emisiones. Por tanto, hay una responsabilidad explícita que hay que asumir, y por eso hay que establecer políticas locales que expresen esa responsabilidad.

En segundo lugar, y en relación con el transporte, además de mantener las iniciativas encuadradas en la movilidad sostenible, las soluciones eficaces a medio y largo plazo pasan por la disociación transporte/bienestar, con medidas coherentes dentro y fuera de las ciudades. Esta es una idea que debería quedar bien fijada, y debería ir entrando ya en el discurso institucional.

El marco regulador de la energía procede de la época del desarrollo y está orientado al crecimiento del consumo, a la visión del consumo de energía como un factor positivo y un exponente del desarrollo. Ahora hay que construir un marco institucional cuyo objetivo principal esté orientado en el sentido contrario. Y aquí las administraciones locales tienen que demandar a las administraciones competentes en la creación de ese marco institucional que lo revisen de modo que les ayude a fomentar y viabilizar las políticas de sostenibilidad energética dentro de las ciudades.

Y por último, hay que tener en cuenta que la globalización genera tensiones de insostenibilidad en las ciudades, que hay que neutralizar con medidas de re-localización a través de la gestión urbanística, para hacer que las ciudades sean estructuralmente menos generadoras de impactos y en concreto menos emisoras de gases de efecto invernadero.

## La Iniciativa CIVITAS: Estrategias integradas para un transporte urbano limpio

*María Alfayate Jiménez*

*Dirección General de Transportes y Energía de la Comisión Europea*

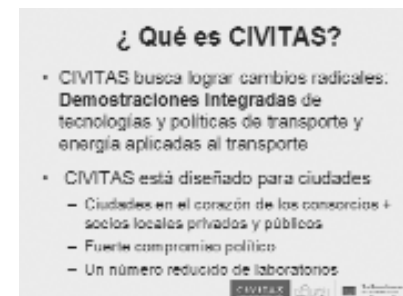
### La filosofía de CIVITAS

La Iniciativa CIVITAS lanzada por la Comisión Europea en el año 2000 es un programa que apoya actuaciones integradas en materia de tecnología y políticas de transporte urbano, de eficiencia energética y uso de combustibles alternativos en el transporte urbano con el objetivo de mostrar que es posible una mejora en el transporte de nuestras ciudades. Estas actuaciones se traducen a escala local en las llamadas "medidas CIVITAS" que presentaremos más adelante.

La integración es por lo tanto uno de los rasgos distintivos de CIVITAS, integración de tecnologías y políticas, integración de transporte y energía y también integración de actores públicos y privados que trabajan juntos en pos de un objetivo común.

CIVITAS es una iniciativa diseñada para consorcios locales coordinados por municipios u otras autoridades locales con competencias en materia de transporte privado y público. Consorcios en los que encontramos todos los actores necesarios para ejecutar este tipo de proyectos: operadores de transporte, industrias fabricantes de tecnología y vehículos, agencias locales de energía y medio ambiente, cámaras de comercio, universidades, centros de investigación, asociaciones de usuarios, etc. Una gran variedad de actores que comparten un objetivo común: demostrar que trabajar juntos por la mejora del transporte en nuestras ciudades, no sólo es posible, sino beneficioso para todos los actores implicados.

Otro elemento distintivo de CIVITAS es la participación y compromiso de las autoridades locales que participan tanto en sus proyectos a nivel local, como en la iniciativa a nivel europeo. Un elemento crítico porque, como veremos más adelante, algunas de las medidas son de muy difícil ejecución y requieren coraje político para ser puestas en práctica. Por ejemplo, es complicado decidir cerrar el centro de una ciudad al tráfico rodado y peatonalizarlo, es difícil defender la instalación de carriles bus con la consiguiente reducción del espacio disponible para el vehículo privado, etc. Este tipo de medidas sólo pueden ponerse en funcionamiento cuando hay unos políticos locales que lo tienen muy claro y que apuestan por ello.



## Estructura de los proyectos CIVITAS

Los proyectos de demostración agrupan cuatro o cinco consorcios locales, coordinados cada uno de ellos por los respectivos municipios o autoridades con competencias en materia de transporte. Consorcios locales que tienen distintos niveles de ambición y a los que normalmente denominamos "ciudades líderes" o "ciudades seguidoras". Las ciudades líderes son más ambiciosas, tienen proyectos más complejos y las ciudades seguidoras se centran en una o dos áreas temáticas.

El hecho de que varios consorcios locales con distintos niveles de ambición trabajen juntos en un mismo proyecto es también un elemento importante, ya que compartir las experiencias y aprender de los otros consorcios es otro elemento distintivo de la Iniciativa CIVITAS. Aprender no sólo de las experiencias propias, sino de lo que están haciendo y experimentando otros consorcios que pueden tener similitudes con el nuestro puede ser decisivo en nuestro propio proceso de desarrollo.

En paralelo a los proyectos de demostración tenemos un proyecto horizontal independiente que desarrolla varias tareas. Por un lado, realiza una evaluación comparada de los resultados obtenidos en las distintas ciudades tras la introducción de las políticas y nuevas tecnologías, ya que como recordaremos, el objetivo de CIVITAS no es simplemente cofinanciar actividades, sino aprender de las consecuencias, saber por qué determinados paquetes de

medidas obtienen resultados positivos en unas determinadas condiciones y por qué otros no.

Para poder analizar estos efectos es muy importante no sólo la evaluación in-situ de las medidas, sino también la evaluación comparativa entre distintos paquetes de medidas y distintas circunstancias locales. Una evaluación que no se restringe a los elementos cuantitativos, sino que analiza muy atentamente los procesos.

El proyecto horizontal se ocupa también de desarrollar políticas de información y sensibilización a escala europea y ayuda a la Comisión en el seguimiento de los proyectos.

CIVITAS es un proyecto común de muchos actores distintos, en el que la Comisión Europea juega un rol importante como catalizador que aporta importantes recursos financieros, pero que debe al trabajo de todos los actores locales que están comprometidos el demostrar que un cambio en el transporte urbano de sus ciudades es posible.

## El presupuesto de CIVITAS

La Comisión Europea ha invertido a día de hoy 100 millones de euros en la iniciativa. Fondos que provienen del 5º y 6º Programas de Investigación y Desarrollo de la UE. La cofinanciación supone aproximadamente un tercio de los costes elegibles de los proyectos, por lo que podríamos decir que el presupuesto global de CIVITAS es superior a los 300 millones de euros. El resto de la financiación proviene de los miembros públicos y privados que participan en los consorcios locales.

A estos 100 millones de euros de financiación comunitaria habrá que añadir en un

futuro próximo el presupuesto de una nueva acción centrada en la transferencia de conocimientos a la que nos referiremos más adelante.

## Las ciudades CIVITAS

Las ciudades CIVITAS son en estos momentos 36, repartidas por todo el territorio europeo, incluyendo la antigua Europa-15, los nuevos Estados Miembros y los Países Candidatos. Diecinueve de estas ciudades concluyen sus proyectos tras cuatro años de trabajo a principios de 2006. Otras diecisiete son las llamadas ciudades CIVITAS II que comenzaron su trabajo a comienzos de 2005.

La Comisión Europea ha anunciado una nueva convocatoria en el año 2007. Dicha convocatoria tendrá un énfasis especial en la participación de ciudades de los nuevos Estados Miembros y Países Candidatos.

En el caso español, las ciudades CIVITAS son Barcelona, que forma parte del primer grupo y concluirá su proyecto a comienzos de 2006 y Burgos que forma parte del llamado grupo CIVITAS II.

Una mayor participación de ciudades del sur de Europa y por lo tanto españolas sería deseable, puesto que existen muchas ciudades en nuestro país que son verdaderamente modélicas en sus políticas de transporte urbano, pero que sin embargo no dan a conocer sus actividades más allá de las fronteras nacionales.



## Las medidas CIVITAS

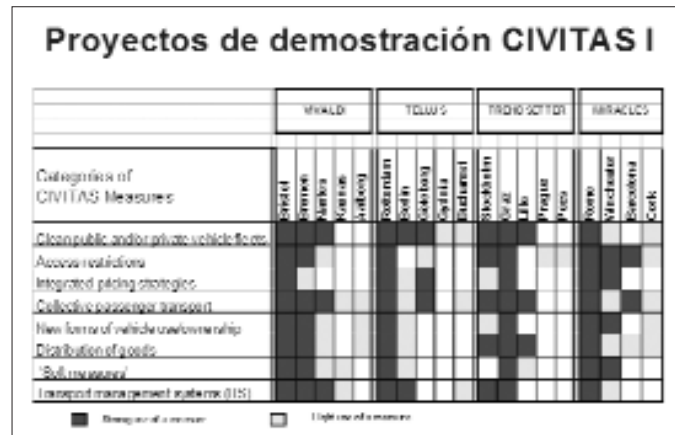
Cuando la Comisión Europea lanzó la iniciativa CIVITAS en 2000, el diseño de la iniciativa se basó en trabajo anterior llevado a cabo tanto a nivel europeo como a nivel nacional, y preparó una lista de medidas genéricas que conforman los elementos básicos de un Plan de Movilidad en una ciudad. Este listado integra, como señalábamos al comienzo de esta ponencia, elementos de política de transporte y elementos tecnológicos, tanto en su vertiente de políticas de transporte urbano, como de uso de la energía en el transporte en ciudad.

Se trata de las llamadas "medidas CIVITAS". Una lista genérica que podemos ver a continuación y que los consorcios locales deben de "traducir" a su situación y realidad locales, decidiendo cuáles son las actividades prioritarias para ellas en las áreas propuestas por las ocho medidas CIVITAS. Los consorcios conforman así sus proyectos locales que presentan a la Comisión para su financiación.

- Flotas de vehículos energéticamente eficientes y no contaminantes para transporte público y /o privado, más combustibles alternativos e infraestructuras de repostaje (elemento obligatorio para ciudades líderes).
- Esquemas de control de acceso, permitiendo el acceso exclusivo a vehículos no contaminantes, bicicletas y peatones.
- Sistemas integrados de tarifas y precios (incluidos peajes urbanos).
- Transporte urbano colectivo de alta calidad.
- Nuevas formas de propiedad /uso de vehículos.
- Nuevos conceptos para la distribución de mercancías en ciudad.

- Medidas 'suaves' innovadoras para la gestión de la demanda de movilidad.
- Integración de sistemas de gestión del tráfico, sistemas de información y servicios para el pasajero.

Las "ciudades líderes" tienen actuaciones en la totalidad o en la práctica totalidad de las ocho medidas CIVITAS, mientras que las "ciudades seguidoras" concentran sus actuaciones en una, dos o como máximo tres medidas de la lista propuesta. De esta forma se plasma la aplicación práctica del esquema de aprendizaje entre "ciudades líderes" y "ciudades seguidoras" que trabajan en un mismo proyecto.



## EL Foro CIVITAS

El Foro CIVITAS es un espacio para el intercambio de ideas y experiencias entre las ciudades CIVITAS y otras ciudades que no participan en los proyectos, ni por lo tanto reciben financiación comunitaria, pero que comparten la filosofía de la iniciativa. Ciudades que están aplicando y desarrollando en su ámbito local paquetes integrados de medidas de política de transporte y uso de nuevas tecnologías y que por lo tanto se encuentran a la vanguardia europea en este terreno.

El único requisito que se exige a una ciudad para convertirse en miembro del Foro es demostrar que aplica políticas de transporte que están en línea con la filosofía CIVITAS y completar los formularios de inscripción disponibles en la página web de la iniciativa ([www.civitas-initiative.org](http://www.civitas-initiative.org)) que deben ser firmados por el edil competente en materia de transporte y movilidad.

El funcionamiento del Foro se realiza de manera virtual durante el año, alcanzando su momento cumbre durante la reunión anual en otoño, que normalmente tiene lugar en una ciudad CIVITAS. La conferencia se organiza alrededor de un tema global, alrededor del cual se organizan sesiones plenarias y talleres de trabajo agrupados en distintas líneas temáticas.

La reunión del Foro CIVITAS en el año 2006 tendrá lugar los días 26-27 de

Septiembre en Burgos. Ediciones anteriores del Foro fueron organizadas por las ciudades de Graz (Austria), Rotterdam (Holanda) y Nantes (Francia).

Además de la vertiente de intercambio de experiencias, el Foro CIVITAS es un elemento clave en la iniciativa desde la perspectiva comunitaria, ya que permite desarrollar la filosofía CIVITAS, extendiéndola a otros actores inicialmente no implicados en ella.

El Foro es también el instrumento empleado para la cooperación con otras iniciativas similares existentes en otras regiones del mundo, como es el *Programa Clean Cities* del Departamento de Energía de los Estados Unidos, con quien se mantienen actividades de intercambio de experiencias desde hace cuatro años.

## El Comité Consultivo Político de CIVITAS

Nos referíamos antes al compromiso de los decisores políticos con la iniciativa CIVITAS como un elemento diferenciador. Este compromiso no se restringe a sus proyectos a nivel local, sino en algunos casos a la iniciativa global a escala europea. Así, tenemos el llamado Comité Consultivo Político de CIVITAS ("Policy Advisory Committee" o PAC) formado por un grupo de políticos de las ciudades CIVITAS que ayudan a identificar las prioridades políticas con relación a la iniciativa, a definir la temática y prioridades de las reuniones anuales del Foro, y representan a la comunidad CIVITAS en algunas conferencias de alto nivel cuando es necesario.

## Logros de CIVITAS

Los primeros proyectos CIVITAS concluyen a finales de enero de 2006, por lo que todavía no están disponibles los resultados de la evaluación de impactos de las medidas introducidas. Los primeros datos comenzarán a estar disponibles a partir de la primavera de 2006, los resultados a nivel local en primer lugar, seguidos por resultados de la evaluación comparada.

Sí que podemos citar algunos ejemplos ilustrativos de medidas introducidas en algunas ciudades y los resultados obtenidos:

- En Bristol, la creación de un centro integrado de distribución de mercancías en el centro de la ciudad ha conllevado una reducción del tráfico asociado a los distribuidores de mercancías en un 66%.
- En Roma, el establecimiento de una zona de tráfico limitado en el centro de la ciudad ha conseguido una reducción del 20% del tráfico en dicho área.
- En Berlín, el Senado de Berlín ha jugado un rol importante como catalizador de inversiones público-privadas adicionales en proyectos de movilidad no incluidos en el proyecto original, pero enmarcados en la misma estrategia.

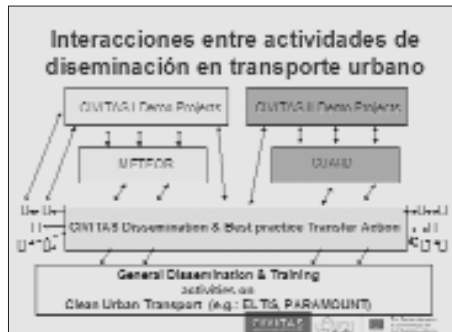
En el área de vehículos no contaminantes y eficientes desde el punto de vista energético, CIVITAS ha contribuido a la puesta en funcionamiento de 2.400 vehículos, cifra que se incrementará con la segunda generación de proyectos CIVITAS II.

Podemos citar los siguientes ejemplos:

- La ciudad austriaca de Graz ha convertido el 100% de su flota de autobuses en vehículos propulsados con biodiesel producido a partir de la recogida de aceite de consumo usado por los particulares y los restaurantes.
- Estocolmo, gracias a CIVITAS, tiene la flota municipal más extensa de vehículos no contaminantes y eficientes desde el punto de vista energético.
- Toulouse acoge el primer proyecto europeo de uso de gas natural para vehículos particulares, incluyendo la instalación de mini compresores en casa.
- Lille tendrá en los próximos años la mayor planta de producción de biogás en Europa para su utilización por la flota de transporte público urbano.

Pero además, CIVITAS es decisivo para los nuevos Estados Miembros, que se enfrentan a situaciones de declive de sus sistemas de transporte público debido a la falta de inversiones frente a un incremento galopante de la motorización y por tanto el uso del vehículo privado:

- En Pécs (Hungría), CIVITAS ha contribuido a la peatonalización del centro histórico que es patrimonio de la humanidad reconocido por la UNESCO.
- En Ljubljana (Eslovenia) se desarrollará con el apoyo de CIVITAS la primera planta de producción de biocombustibles a gran escala del país.



#### La transferencia de conocimiento: el nuevo reto de CIVITAS

Tras cuatro años de trabajo, en el momento en que los primeros proyectos llegan a su fin, y cuando los proyectos de CIVITAS II apenas han comenzado, nos enfrentamos al reto de la transferencia del conocimiento y la experiencia adquiridos por los actores que han trabajado duro durante este tiempo. ¿Cómo podemos apoyar a estos actores para facilitar los intercambios de experiencias hacia otros actores y ciudades que no forman parte de la comunidad CIVITAS o que solamente son parte del Foro CIVITAS?

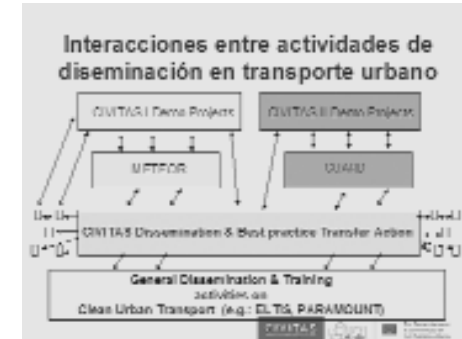
Con este objetivo en mente, la Comisión Europea lanza una nueva acción ("Take-up Action") que tiene por objetivo apoyar dicha transferencia de conocimientos. Un proyecto que podrá materializarse en ayudas a estudios de factibilidad, publicaciones, organización de jornadas, posibilidad de realizar intercambios de trabajo entre técnicos que trabajen en distintos municipios, etc.

La idea es que, de acuerdo con el esquema adjunto, los proveedores de experiencias sean durante un primer periodo, los actores de CIVITAS I, a los que se irán sumando progresivamente los actores de los proyectos más recientes.

#### Primeras conclusiones tras casi cuatro años de trabajo ...

Como señalábamos anteriormente, es pronto para hablar de los resultados de los proyectos, que estarán disponibles en los próximos meses. Sin embargo sí que puede-

mos, tras cuatro años de trabajo, presentar algunas conclusiones de los actores que han participado en la iniciativa. Estos son algunos de los principales mensajes que nos transmitían a raíz de la Conferencia Final de CIVITAS I organizada en Nantes en Noviembre de 2005:



Sabemos además que:

#### 1. Las ciudades son actores clave

Por ejemplo, en el ámbito de los vehículos no contaminantes, Roma 'forzó' el mercado europeo de autobuses eléctricos de alto rendimiento mediante un proceso de licitación, y Barcelona firmó un acuerdo para el uso del gas natural como combustible en sus autobuses, con una flota de 160 autobuses.

La integración tarifaria y la intermodalidad no suelen ocurrir de manera espontánea. Si las ciudades toman el liderazgo y reúnen a los actores que ofrecen los servicios de transporte público, coche compartido, información sobre transporte, etc ¡entonces puede hacerse realidad lo imposible!

Otro área donde el liderazgo de las ciudades marca la diferencia es la distribución de mercancías. El trabajo conjunto de los actores implicados ha mostrado consecuencias medioambientales positivas a la par que beneficios económicos.

#### 2. El objetivo común de todas las ciudades es hacer felices a los ciudadanos

Cuando las ciudades se atreven a poner las prioridades ambientales y de seguridad vial en un primer plano, los ciudadanos están de acuerdo. Es el caso de la introducción de restricciones al tráfico rodado a las que nos referíamos anteriormente, comerciantes y ciudadanos en general se oponen en un primer momento. Sin embargo, la existencia o combinación de menos plazas de aparcamiento, zonas peatonales, peajes urbanos, zonas de tráfico limitado, zonas 30 Km./h suponen ciudades más amigables, menos accidentes e incrementos de la cifra de negocios de los comerciantes!

#### 3. La participación ciudadana mejora las ciudades y los impactos de las medidas puestas en marcha



Un claro ejemplo son las reacciones positivas y el interés de los medios de comunicación en relación a campañas exitosas y concursos dirigidos a jóvenes, colegios y asociaciones juveniles.

4. *La cooperación entre ciudades es beneficiosa*

Podemos, por ejemplo, señalar que Pécs copió y mejoró la idea de zonas concéntricas con zona peatonal en el centro, zonas de tráfico limitado alrededor, zona 30 Km./h y zona de tráfico normal.

5. *¡Las medidas pequeñas pueden ser muy eficaces!*

Medidas muy simples de gestión del tráfico como son los "semáforos inteligentes", pueden tener una contribución sustancial, valgan como muestra dos ejemplos muy concretos:

- La introducción de dos de estos semáforos en Praga supuso un incremento de un 5% en la velocidad de los autobuses.
- La instalación de 14 "semáforos inteligentes" en Estocolmo supuso un aumento de un 15-20% en la velocidad de los autobuses y un 10% en la del resto de vehículos.

6. *¡Hacen falta en todo caso grandes dosis de realismo!*

El presupuesto de CIVITAS sólo supone una pequeña parte del presupuesto local ... pero incluso las dosis homeopáticas pueden provocar efectos importantes (si son las adecuadas para las enfermedades).

La cultura de la movilidad es un elemento básico. No podemos ni debemos olvidar los presupuestos del sector del automóvil dedicados a publicidad y promoción.

Queda mucho camino por recorrer hasta que veamos a un superhéroe en el cine y la TV que use el transporte público o la bicicleta ... ¡pero hay mucho que hacer por parte de todos para que esa imagen de James Bond cogiendo un autobús sea una realidad!

## Estrategia para peatones, ciclistas y transporte público en Donostia-San Sebastián

*Josu Benaito  
Villagarcía.  
Jefe de Sección  
Técnica de Movilidad.  
Ayuntamiento de  
Donostia-San Sebastián*

Desde hace 15 años, la ciudad de San Sebastián ha desarrollado una serie de iniciativas destinadas a dar un papel determinante a peatones, ciclistas y transporte público en el conjunto de la movilidad urbana. Como consecuencia se han recuperado numerosas calles y espacios públicos para su uso como lugar de tránsito o estancia para las personas, se ha reintroducido la bicicleta como modo de transporte urbano y se ha mantenido un elevado uso del transporte público pese al incremento del tamaño de la ciudad, el incremento de la motorización y la periurbanización de empresas del sector terciario.

La puesta en marcha de estas medidas no ha sido sencilla. En varias ocasiones las actuaciones de peatonalización o la creación de vías ciclistas han encontrado fuertes resistencias en sectores sociales que entendían que estos cambios ponían en riesgo sus intereses. Afortunadamente el Ayuntamiento continuó con sus planes y no sólo se alcanzaron los objetivos previstos sino que se consiguió convencer a estos sectores de la bondad de las actuaciones realizadas.

### EL INICIO DE LA PLANIFICACIÓN

La revisión del Plan General de Ordenación Urbana a finales de los años ochenta supone el comienzo de una nueva etapa en la movilidad urbana. La marcha a pie se toma en consideración como un medio de transporte, además de una manera de estar y hacer ciudad. La bicicleta deberá tener un papel en los desplazamientos cotidianos.

Ese punto de vista del peatón como medio de transporte y como clave de la habitabilidad urbana, que quizás ahora parezca evidente, resultaba entonces poco corriente para los mecanismos convencionales de elaboración técnica del planeamiento de las ciudades españolas. No es así de extrañar que con la aprobación del Plan General, San Sebastián se convirtiera en una de las pocas ciudades de su tamaño con un proyecto de ciudad en el que no sólo se trazaban redes viarias para el transporte motorizado, sino también un conjunto de itinerarios peatonales, es decir, un conjunto de vías capaces de facilitar el tránsito cómodo y seguro de los peatones. Con los mismos criterios de cambio en el modelo de movilidad el Plan General planteaba una red de itinerarios ciclistas.

Aunque la aprobación de dicho Plan no tuvo lugar hasta 1995 de manera definitiva, las ideas con las que se fue redactando empezaron ya antes a aplicarse en la elaboración de diversas propuestas de movilidad de la ciudad.

Durante los años 1990 a 1991 el Ayuntamiento de la ciudad, a través de la Oficina del Plan General y la Dirección de Movilidad, elabora varios planes de circulación y transporte que pretenden introducir modificaciones sustanciales en los barrios centrales de la ciudad: Centro (Área Romántica), Gros y Amara.

Los objetivos comunes a estos planes eran los siguientes:

- Protección de los residentes con construcción preferente de aparcamientos subterráneos
- Potenciación del transporte público y el no motorizado
- Disminución de los costos generales del sistema de transporte
- Rediseño de los elementos del sistema de transporte, y principalmente la red viaria, de forma que su función resulte claramente perceptible para el usuario
- Mejora de la seguridad vial, especialmente la de los más desprotegidos: peatones y ciclistas
- Disminución de los impactos negativos que origina el transporte: ruido, contaminación, impacto visual...
- Jerarquización y reordenación de la red viaria pasando los ejes principales de tráfico a los bordes de las zonas urbanas para proteger los centros de convivencia y actividad
- Mejora, mediante una gestión adecuada, de la capacidad de la red viaria y del aparcamiento

Todo ello dentro de la filosofía global que se refleja en el Plan General, en el que se proponía un modelo de transporte que diera respuesta a las necesidades de accesibilidad en el futuro, teniendo muy en cuenta la dinámica de aumento del parque automovilístico y de la movilidad motorizada en las que San Sebastián estaba, y está, inmersa.

Se establecía un modelo policéntrico de ciudad, incluyendo un área metropolitana asociada a la misma, debiendo asegurar la conexión entre estos centros. Para ello, consideraba necesario consensuar una política municipal integral de transporte que reuniera las siguientes características:

- ✓ El modelo de transporte final deseado se basa en una firme apuesta por el transporte público y el no-motorizado.
- ✓ Se limitará el uso del vehículo privado, siendo la restricción de aparcamiento, quizá, la herramienta más acertada para conseguirlo.

#### Una movilidad equilibrada y ambientalmente positiva

La actuación sobre las diversas redes de movilidad establece las adecuadas prioridades para los "modos verdes":

- Peatones: Implantación de una red de prioridad peatonal extendida en el centro y en los barrios que conecta con los principales lugares de atracción de viaje. Hasta



*La apertura del carril bici de la Concha en julio de 2002, consiguió duplicar el número de usuarios de la bicicleta.*

ahora se han llevado a cabo tres grandes ejes peatonales en el centro y varios "centros peatonales" de barrio. Los objetivos de estas atracciones persiguen no sólo la mejora del espacio público y la calidad ambiental, sino también la revitalización urbana y comercial de los barrios para hacer "accesibles a pie" las actividades de la vida diaria.

- **Red ciclista:** Se ha establecido un esquema de red ciclista que abarca toda la ciudad. Hasta ahora se han realizado un total de 25 km. de carriles para bicicletas, con algunos tramos integrados en los ejes de prioridad peatonal. Todo el frente de playas es un itinerario continuo, de 6 km. de longitud, con paseo peatonal y ciclista.
- **Transporte público:** Se han aumentado los tramos de carriles reservados a los autobuses y se han localizado terminales de intercambio en el centro cercanas a los ejes de prioridad peatonal.
- **Automóvil:** Se canalizan los flujos de tráfico de forma compatible con la calidad ambiental de las calles, disuadiendo el tráfico de tránsito que cruzaba por el centro de la ciudad y el que utilizaba los ejes de prioridad peatonal y de actividad de cada barrio. El aparcamiento en el centro se reserva para los residentes en algunas calles y se controla con la limitación de tiempo y con una tasa para los visitantes en el resto. Se han establecido áreas de aparcamiento en la "periferia" del centro conectadas con la red de autobuses.

#### LA MOVILIDAD PEATONAL.

La percepción de un intenso uso peatonal de las calles de San Sebastián se ve

**P**robablemente por vez primera, en la planificación urbanística de San Sebastián se considera al peatón como un modo más de transporte.



*El Boulevard, en la unión de la ciudad histórica con el ensanche del XIX. A partir de 1999, el peatón se adueña de este espacio.*

corroborada por los instrumentos convencionales de que dispone la ingeniería de tráfico para el análisis de los sistemas de transporte urbano. Las encuestas de movilidad y los aforos de viandantes y vehículos ponen de manifiesto que el peatón es en Donostia el principal medio de transporte en cuanto a número de desplazamientos internos diarios, con un 48 % de los 508.446 que se realizan en el municipio.

Este peso de los desplazamientos peatonales es característico de las ciudades españolas, pues el modelo urbanístico y la evolución del sistema de transportes han conducido a densidades más altas y, por tanto, a una accesibilidad peatonal superior a la que existe en las ciudades europeas de una urbanización más dispersa.

Decir que en San Sebastián se camina mucho en relación a las ciudades europeas de similar tamaño no es suficiente, sin embargo, para entender los procesos que se vienen produciendo y las tendencias previsibles. De hecho los datos del ámbito municipal donostiarra indican un preocupante fenómeno de pérdida de las dimensiones peatonales de la urbanización y las actividades urba-

nas, con incremento de las distancias a recorrer, lo que se traduce necesariamente en la mayor demanda de desplazamientos motorizados.

Entre 1989 y 1999 el peatón ha perdido en San Sebastián la mayoría absoluta de los viajes diarios realizados, aunque sigue siendo el medio de transporte principal. Hay que advertir además que cada viaje realizado en medios motorizados tiene un enlace en origen y otro en destino, de mayor o menor longitud, de tipo peatonal que no queda reflejado en las encuestas.

Esta pérdida de peso peatonal, y el consiguiente incremento del uso del automóvil privado, ha sido generalizada en las ciudades españolas conforme se ha incrementado la dispersión urbanística y la motorización. Así lo atestiguan los datos de otras ciudades vascas como Vitoria, en donde el peatón pasó de cubrir un 66,4% de los desplazamientos en 1982 a un 56% de 1996.

Cabría preguntarse si este fenómeno de reducción del papel del peatón en el sistema de transportes es también europeo o se trata de una fase ya finalizada allí. Desgraciadamente, el proceso de pérdida de desplazamientos andando ha sido moneda corriente en Europa hasta ahora, sobre todo en aquellos países en donde han primado los desarrollos urbanos de baja densidad, dispersos en el territorio y dependientes de una creciente propiedad y uso del automóvil.

Incluso las ciudades que suelen servir de referencia para ilustrar el éxito de las políticas de amortiguación del tráfico o de control del uso indiscriminado del automóvil, no siempre presentan un panorama brillante a la hora de evaluar lo ocurrido con el peatón.

### **La evolución del espacio peatonal en San Sebastián. Más allá de las islas o zonas peatonales: los itinerarios para peatones**

El conjunto de obstáculos y condicionantes de la marcha a pie señalado más arriba es también una muestra de que las oportunidades para mejorar la circula-

ción o la estancia peatonal son plurales, como lo es el tejido urbano sobre el que hace falta intervenir. Desde ese punto de vista, la estrategia que se plantea en relación a la protección e impulso de los desplazamientos peatonales tiene como punto de partida una renovación de los instrumentos que habitualmente han sido considerados como propios de la peatonalidad.

Todavía ocurre que, entre ciertos sectores de la población, como el de los técnicos y el de los políticos, se confunde promoción del peatón con área peatonal o conjunto de calles en las que se ha prohibido la circulación de vehículos. Esta confusión no es tan extraña si se tiene en cuenta que las primeras y muchas veces únicas intervenciones conspicuas en favor del peatón en numerosas ciudades hayan sido las zonas peatonales, habitualmente implantadas en calles comerciales del centro urbano.

En Donostia la creación de zonas peatonales está llegando a su límite en el Centro y la peatonalización clásica sólo puede extenderse hacia las áreas centrales de los barrios periféricos, en donde todavía hay un gran déficit de espacios libres de comunicación y convivencia vecinal.

Pero las zonas peatonales, islas o reservas peatonales, son una respuesta muy limitada a los problemas de los viandantes, pues suponen una concepción estática de las necesidades de los mismos. El peatón no debe encontrar seguridad y comodidad exclusivamente en parcelas acotadas del espacio urbano, sino que tiene el derecho a recorrer en buenas condiciones la totalidad de la ciudad y acceder a los distintos barrios y espacios urbanos.

Surge así el concepto dinámico de itinerario peatonal, es decir, conjunto articulado de vías y sistemas de cruce que permite vincular un origen y un destino en aceptables condiciones de rapidez, comodidad y seguridad para la marcha a pie.

Al igual que se conciben las vías para el tráfico motorizado, que constituyen una red continua de acceso a toda la ciudad, los itinerarios peatonales han de ser planificados y diseñados como una malla que teje y vincula las distintas actividades y centros de la vida urbana. Una malla que incluye desde aceras cómodas y agradables en calles con calzada para el tráfico motorizado, hasta calles peatonales, articuladas por cruces pensados y diseñados para la seguridad y la facilidad del cruce de los peatones.

La red peatonal o de itinerarios peatonales es así el reflejo de una concepción de la ciudad en la que el peatón es la medida de referencia; la red peatonal es, por consiguiente, la oportunidad de establecer una nueva perspectiva de la movilidad urbana coherente con el discurso sobre la movilidad sostenible.

### **La moderación del tráfico como política peatonal**

Hay que referirse también al racimo de oportunidades de mejora peatonal que ofrece, de manera indirecta, una política de movilidad regida por el criterio de la moderación del tráfico, esto es, por el propósito de reducir el uso indiscriminado del automóvil privado en la ciudad. El criterio de la moderación del tráfico presenta dos condiciones imprescindibles: la oferta de alternativas al automóvil para la mayoría de los desplazamientos y la disuasión del uso de dicho vehículo.



*Puente de María Cristina, con la estación de RENFE al fondo. Los cuatro puentes centrales de San Sebastián disponen de carril-bici.*

El simple hecho de trasvasar viajeros del automóvil al transporte colectivo realimentaría el círculo virtuoso de la mejora peatonal, pues con dicho transvase se produciría también una mejora ambiental de las calles y una reducción de la peligrosidad de las mismas para el peatón. En ese sentido, el transporte colectivo, la bicicleta y el peatón forman parte de una misma estrategia de cambio en el modelo de movilidad; las oportunidades aprovechadas por unos han de servir para fortalecer a los otros.

En ese mismo sentido apunta otra de las facetas habitualmente asociadas a la moderación del tráfico: la velocidad de circulación. En efecto, junto a los itinerarios peatonales, la otra novedad del discurso actual sobre el carácter más o menos amistoso de la ciudad con el peatón es la importancia que se concede a la velocidad del tráfico motorizado. En la medida en que la velocidad de circulación es una componente principal del peligro del tráfico, la reflexión sobre la relación entre velocidad y habitabilidad conduce a la reconsideración de la jerarquía de las velocidades de las calles urbanas.

Se han extendido así en Europa, durante los últimos veinticinco años, nuevos esquemas de regulación del tráfico fundamentados en la reducción del límite de velocidad, cuyo propósito es encontrar un mayor equilibrio entre la masa y la velocidad de los vehículos motorizados y la masa y la velocidad de los peatones.

En particular se han desarrollado dos modalidades de regulación para afrontar el equilibrio entre velocidad y habitabilidad. La primera es la de los denominados esquemas de coexistencia de tráfico, es decir, regulaciones de la circulación en las que se diluye la diferencia entre calzada y acera, se da prioridad a los peatones y otras funciones de la calle como el juego, se rediseña su aspecto físico y se acompaña la velocidad de los vehículos a la de la marcha a pie.

La segunda modalidad es la de las denominadas "áreas 30", con limitación de velocidad en dicha cifra y un tratamiento del diseño de las calles que contribuye a la autorregulación de los comportamientos de los conductores. Mientras que las áreas de coexistencia se implantan en general en vías de baja densidad del tráfico, las "áreas 30" se pueden extender a la mayor parte del espacio urbano; de hecho en algunas ciudades europeas se ha generalizado la velocidad máxima de 30 km/h en todos los barrios y únicamente se ha excluido de dicha norma a las arterias principales.

### La intervención difusa a través de una gestión peatonal del espacio público

Pero la mejora peatonal no puede ni debe reducirse a intervenciones extensas o a operaciones de renovación expresamente pensadas para el peatón. Una gran parte de la transformación urbana a favor del viandante puede realizarse de manera callada a través de una consideración de sus necesidades en la gestión cotidiana municipal, que incluye desde la disciplina circulatoria o de uso del viario, hasta el mantenimiento urbano y las obras sobre el espacio público.

### LA REINTRODUCCIÓN DE LA BICICLETA COMO MODO DE TRANSPORTE

San Sebastián dispone en la actualidad de una modesta red de vías para bicicletas (25 km.) que conecta la mayor parte de las zonas centrales de la ciudad y más de 3.000 aparcamientos para ciclistas. Se han conseguido intensidades de paso diarias de 4.000 ciclistas y una participación cercana al 2% en la movilidad urbana.

La ciudad de Donostia-San Sebastián ha realizado en la última década un proceso de introducción de la bicicleta como un elemento más en la movilidad urbana. De ser un vehículo utilizado casi en exclusiva como instrumento deportivo, la bicicleta se ha ido integrando entre los modos de desplazamiento de los donostiarras.

La movilidad en bicicleta, con un peso cuantitativo muy pequeño en el conjunto de los modos de desplazamiento de los ciudadanos, tiene sin embargo una relativa importancia en la actualidad y la tendrá mayor en el futuro en la medida que los problemas relacionados con la calidad del medio ambiente urbano sean más valorados por el conjunto de la población.

Buena parte de la ciudad de San Sebastián, por sus características topográficas, es muy apta para la utilización de bicicletas. Igualmente el clima se puede considerar de los más apropiados de Europa.

De diversas encuestas realizadas y de su contraste directo con la realidad, se deducía que el mayor obstáculo para una utilización significativa de la bicicleta como medio de transporte urbano cotidiano es la peligrosidad de circular en contacto con un tráfico motorizado intenso.

Por estos motivos se inició la creación de una red básica de vías o carriles exclusivos para bicicletas que conectaran los distintos barrios donostiarras. Su objetivo, posibilitar el uso de la bicicleta en la ciudad y contribuir a un aumento de los desplazamientos urbanos por medios no motorizados.

Hace 10 años era casi inexistente el uso de la bicicleta como modo de transporte urbano.

¿Cómo hemos conseguido ser la ciudad española con más usuarios de bicicleta?  
Ha habido tres elementos claves en este cambio:

- **Inclusión de la bicicleta en los esquemas planificadores de la ciudad**, lo que ha permitido disponer de una base legal para establecer vías para ciclistas en las nuevas zonas de desarrollo residencial y terciario.
- **Integración en los proyectos urbanos emblemáticos**. De este modo se ha completado una parte importante de la red ciclista en el centro de la ciudad vinculando además la bicicleta con proyectos de gran potencia urbana y con una imagen de modernidad.
- **Aceptación cultural de la bicicleta como transporte urbano**. Línea de trabajo paralela y esencial en la que se ha colaborado con organizaciones ciudadanas para conseguir modificar la imagen de la bicicleta como un instrumento asociado al deporte o al ocio de fin de semana.

A estos tres elementos hay que añadir la necesidad de contar con la participación de los actores implicados en la evolución de la ciudad:

- **La Corporación Municipal, el Alcalde y los concejales**, que deben manifestar de manera continuada una voluntad de apoyo político decidido a favor de la bicicleta.
- **Los técnicos municipales** que deben modificar esquemas anteriores y mostrar una cierta complicidad en el proceso.
- **La ciudadanía**. Sin la existencia de una demanda ciudadana favorable a la reintroducción de la bicicleta es muy difícil que el proceso tenga éxito.

## TRANSPORTE PÚBLICO

La red de transporte público metropolitana se compone de 20 líneas de autobuses urbanos, otras 20 líneas de autobuses metropolitanos, 2 líneas de ferrocarril de vía estrecha de titularidad autonómica y una línea de ferrocarril estatal, Madrid-Irún, en la que se combinan servicios de largo recorrido de viajero y mercancías con servicios metropolitanos.

Esta red transporta diariamente una media de 200.000 viajeros, de los cuáles 85.000 corresponden a los autobuses urbanos, 60.000 a los autobuses metropolitanos y 53.000 a los ferrocarriles. La mayoría de los viajes son obligados por motivo de trabajo y estudios.

Los autobuses urbanos transportan anualmente más de 26 millones de viajeros, para una población de 181.000 habitantes se obtiene un ratio de 143'6 viajes por habitante al año, uno de los mayores de Europa en una ciudad de este tamaño.

En los últimos años se ha iniciado una línea de mejora del servicio con estas pautas:

- Optimización de la gestión de las flotas
- Mejora de la información a los viajeros en las paradas
- Información a los viajeros en el autobús

- Mejora de los sistemas de pago
- Incremento de la prioridad al Transporte Público en superficie
- Mejora de la planificación
- Aplicación de nuevas tecnologías



*El 'bidegorri' del paseo de los Fueros fue el primer itinerario ciclista de la ciudad.*

Destacamos tres de estos campos de actuación: el sistema de ayuda a la explotación, el sistema de información a los viajeros y la implantación de carriles para autobús.

- **Sistema de ayuda a la explotación (SAE)**. Constituye una herramienta para la gestión integral del servicio de transporte regular de viajeros, basada en tecnologías de localización (GPS), sistema de información geográfica (GIS), y comunicaciones móviles GPRS en el caso de San Sebastián. Incluye 90 autobuses y 75 paneles informativos en paradas.

- **El sistema de información a los viajeros** se compone de la información en paradas y de la información multimedia a bordo de los vehículos.

Los paneles informativos en paradas se caracterizan por lo siguiente:

- Informan del tiempo de llegada y salida del próximo autobús.
- Información sobre nuevas líneas o servicios.
- Información sobre incidencias.
- Comunicación continua entre autobuses - centro de control - paneles informativos a través de GPRS.
- Se están instalando 75 paneles informativos en paradas.
- Sistema de información multimedia en autobús a través de un panel informativo multimedia basado en dos monitores TFS: información de interés general, noticias, publicidad, institucional, etc.

Con la introducción de estas innovaciones tecnológicas se pretende, entre otras cosas:

- Ofrecer una información que fidelice al usuario manteniéndole informado en cualquier momento del día de los posibles cambios.
- Un uso más eficiente del transporte ya que al usuario se le transmite durante el trayecto de su viaje, información útil sobre el servicio.
- Mejora de la imagen pública de la empresa de transporte ya que el usuario lo percibe como un aumento de la calidad del servicio.
- Incremento de uso del servicio al dar a conocer todas las posibilidades de desplazamiento en la ciudad vinculadas a las líneas del autobús.

Se ha seguido también una línea de actuación potente con la ampliación de la red de carriles reservados para el transporte público y con la instalación de ele-

**C**ada donostiarra realiza más de 140 viajes al año en autobús urbano: el mayor porcentaje en una ciudad española de tamaño medio.



Microbuses funcionando desde 2005 para dar servicio a zonas con fuertes pendientes.

- Líneas de microbuses en barrios de difícil acceso
- Apuesta medioambiental: implantación de biodiesel como combustible
- Sistema de calidad: Atención al usuario, encuestas de satisfacción,...
- Mejora de líneas y frecuencias
- Nuevos títulos de pago
- Potenciación de servicios nocturnos
- Ampliación de carriles reservados
- Planes de formación al personal
- Cambio de imagen corporativa
- Apuesta por acceso a discapacitados
- Consorcio de Transportes y billete único

## Donostia-San Sebastián, movilidad sostenible: luces y sombras

El resultado de la aplicación de esta estrategia en Donostia-San Sebastián se puede considerar aceptable en conjunto. Se han recuperado amplios espacios -destinados anteriormente para el estacionamiento y la circulación de vehículos motorizados- para el uso público de estancia y tránsito peatonal.

La ciudadanía ha asumido el papel del peatón como una parte del conjunto de la movilidad y la idea de "ciudad de los peatones" como un concepto ligado a la calidad de vida urbana.

La bicicleta se ha incorporado también al paisaje de la movilidad urbana, no como un elemento de ocio o deportivo, sino como un instrumento de transporte sostenible. La apuesta municipal por establecer una red de carriles ciclistas se ha visto satisfactoriamente acompañada de un uso aprecia-

mentos de protección de estos carriles que eviten fundamentalmente el estacionamiento en el carril.

En la actualidad contamos con siete kilómetros de carriles-bús de los cuales un kilómetro cuenta con protección de bordillos de hormigón encastrados en el pavimento. Esta solución ha permitido mejorar notablemente la circulación de los autobuses en algunos de los tramos con más protección y más perjudicados por incidencias de estacionamiento ilegal.

Además, estamos trabajando en más proyectos para potenciar el Transporte Público:

ble de este modo de transporte. Con registros de hasta 4.000 ciclistas al día en algunos tramos, se puede considerar que es la ciudad española con un mayor uso de la bicicleta.

El transporte público urbano, centrado en el autobús, ha mantenido altos niveles de uso: el mayor número de viajes por habitante y año después de Madrid y Barcelona. No obstante, en los últimos años está perdiendo cuota de mercado, fundamentalmente por la creación de polígonos terciarios y comerciales fuera del continuo urbano y en puntos de difícil conexión a la red de autobuses o ferrocarriles.

La falta de un organismo metropolitano de gestión del transporte público y la inexistencia de un sistema tarifario integrado se muestra como la principal carencia que debe ser resuelta a corto plazo.

[www.donostia.org/info/ciudadano/movilidad\\_donosti.nsf](http://www.donostia.org/info/ciudadano/movilidad_donosti.nsf)

## Iniciativa europea Concerto-DG TREN Comisión Europea

*Florencio Manteca González*  
Jefe del Departamento de Arquitectura Bioclimática  
Centro Nacional de Energías Renovables

El Programa Concerto es una iniciativa para apoyar iniciativas concretas de pequeñas y medianas localidades que trabajen juntas para lograr una política energética completa e integrada, armonizando un substancial uso de energías renovables (EERR) con tecnologías innovadoras para minimizar el consumo de energía y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Concerto tiene 4 objetivos principales:

- Proteger el medioambiente, reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
- Apoyar los desarrollos locales y regionales, a través de una cohesión social y económica.
- Crear empleo a nivel local y regional.
- Garantizar el abastecimiento energético, reduciendo la importación.

Las metas perseguidas por la UE a corto plazo son:

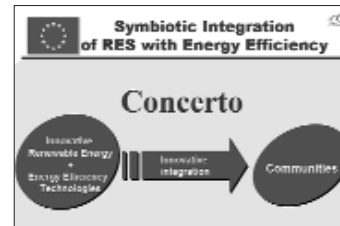
- Incrementar el consumo de energías renovables de un 6% a un 12% en 2010.
- Incrementar el consumo de electricidad verde de un 14% a un 22% en 2010.
- Incrementar el uso de biocarburantes de un 2% en 2005 a un 5,75% en 2010.
- Reducir el consumo del sector edificatorio en un 22%.

**EU policies & Targets (1)**

- RES White paper 1997: increase share of RES from 6% to 12% of gross consumption by 2010
- RES-e DIRECTIVE: to increase the share of green electricity from 14% to 22% of gross electricity consumption by 2010 (2001)
- Green Paper on Security of energy supply (June 2002)
- Directive on the energy performance of buildings (Dec 2002) : saving potential of 22%.
- Directive on liquid bioethanol (May 2003) targets: 2% by 2005; 5.75% by 2010

## Programa CONCERTO

Los proyectos CONCERTO deben integrar a gran escala las energías renovables, arquitectura bioclimática y gestión eficaz de la energía. De forma sintética se puede resumir así:



- 1) Reducción de la demanda energética (arquitectura bioclimática y planeamiento sostenible).
- 2) Utilización de energías renovables.
- 3) Gestión eficiente de la energía para optimizar los recursos.

### Integración coherente de herramientas

Un proyecto que pretenda optar con éxito al programa CONCERTO debe INTEGRAR coherentemente una serie de acciones y herramientas:

#### a) Acciones relativas a la LEGISLACIÓN:

Aplicación a nivel local de los objetivos de la UE en cuanto a

- Electricidad mediante EERR.
- Eficiencia energética en edificios.
- Biocarburantes.
- Iluminación.

#### b) Acciones TECNOLÓGICAS:

- Integración a gran escala de EERR.
- Reducción de costos.
- Arquitectura bioclimática.
- Poligeneración.

#### c) Acciones NO-TECNOLÓGICAS:

- Campañas de sensibilización de los futuros habitantes.
- Formación de los sectores implicados: arquitectos, urbanistas, ingenieros,...
- Búsqueda de sistemas de financiación innovadores.
- Monitorización y evaluación de los resultados.
- Difusión de la experiencia.

#### d) REDES DE COLABORACIÓN:

- Red OPET.
- Agencias de la energía locales y regionales.
- Asociaciones locales.
- ManagEnergy.
- CONCERTO forum.

Una integración coherente de estas herramientas garantiza un proyecto exitoso,

entendiendo esta integración de forma GLOBAL, analizando todas las actividades desarrolladas en la localidad: residencial, comercial, industrial, servicios y ocio.

## ¿CUÁL ES UNA COMUNIDAD CONCERTO?

Una comunidad CONCERTO es una localidad en la que, políticos, empresas del suelo, promotores y ciudadanos, cooperan activamente para desarrollar y difundir elevados niveles de abastecimiento de energía descentralizada a través de varios tipos de energías renovables, junto con una aplicación consciente de las medidas de ahorro y eficiencia energética.

Las características ideales que deberían tener los proyectos que se presenten al programa CONCERTO son:

- Una o varias comunidades europeas
- de un tamaño representativo (1.000 a 100.000 habitantes).
- trabajando juntos con objetivos ambiciosos
- produciendo visibles y reconocibles impactos
- que cuentan con un fuerte apoyo político local
- y que ya tienen planes de desarrollo sostenible

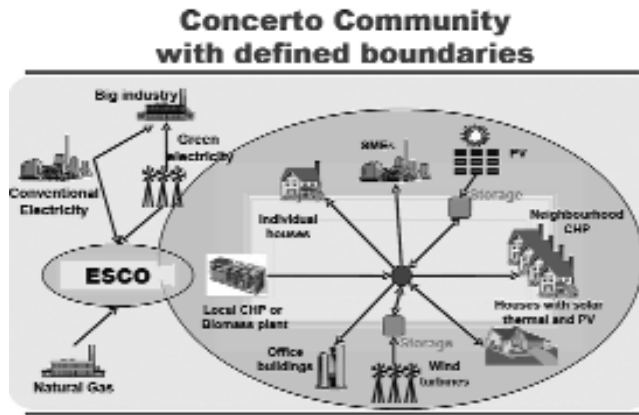
Y que desarrollan los siguientes elementos esenciales:

- Soluciones innovadoras en integración de tecnologías RES (Renewable Energy Sources) y RUE (Rational Use of Energy).
- En ámbito rural, urbano, industrial e islas.
- Iniciativas para compartir políticas, planes y experiencias entre comunidades.
- Sistemas de monitorización, análisis y seguimiento de las medidas e indicadores de la eficiencia de las soluciones adoptadas.
- Plan de difusión entre otras comunidades buscando potenciales réplicas. El objetivo es "ser copiados por otras comunidades".

Un típico consorcio CONCERTO incluirá:

- Administraciones locales/municipales/autonómicas.
- Utilities/ ESCO's (Empresas de Servicios Energéticos).
- Centros tecnológicos.
- Agencias de la energía.
- Empresas que proporcionen la tecnología.
- Asociaciones locales.
- La participación de países candidatos será especialmente valorada.
- La participación de los socios debe estar equilibrada en cuanto al reparto de esfuerzos. No es interesante que haya muchos socios y que el 80% del trabajo lo haga uno y el resto sólo ponga el nombre.

Los proyectos Concerto integran medidas legislativas, tecnológicas, no tecnológicas y de apoyo a la colaboración entre ciudades y entidades gestoras de la energía.



EJEMPLO DE PROYECTO CONCERTO: Nueva comunidad o barrio en una ciudad existente

Objetivos en desarrollo sostenible:

- Reducción en un 50% las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante.
- Reducción significativa en la demanda energética de los edificios.
- Aportación de EERR en torno al 25 % de la demanda.
- Herramienta: planeamiento integral (energía, residuos, agua, ...)
- Dimensión: 20.000 habitantes (80% viviendas y 20% terciario).
- Socios:

Administración local.  
Promotores.  
Agencia de la energía local.  
Centro tecnológico.  
Asociaciones vecinales.

### 9 best CONCERTO projects

**RENAISSANCE:** Bracknell (UK), Zaragoza (ES), Lyon (FR)  
**POLYCITY:** Stuttgart (DE), Barcelona (ES), Torino (IT)  
**ECO-CITY SS:** Helsingborg (SE), Helsingør (DK), Tudela (ES), Trondheim (NO)  
**ECOSTILER:** Amsterdam (NL), London (UK), Malmø (DK)  
**SESAC:** Växjö (SE), Delft (NL), Grenoble (FR)  
**TETRAENER:** San Sebastián (ES), Geneva (CH), Frankfurt (DE), Amersfoort (NL)  
**CRRFSCFNDO:** Almere (NL), Milton Keynes (UK), Ajaccio (FR), Vildecana (ES)  
**ENERGY IN MINDS:** Weiz Gleisdorf (AU), Zlin (CZ), Neckarsulm (DE), Falkenberg (DE)  
**ACT2:** Hannover (DE), Malmö (SE), Nantes (FR) (Research)

Acciones a considerar:

- 100 % "district heating", o calefacción centralizada de distrito.
- CHP innovador, con aporte de biomasa en un 50%.
- Arquitectura bioclimática y aporte de energía solar térmica y/o FV.
- Sistemas de gestión y control del gasto energético.
- Campañas de sensibilización ciudadana.
- Almacenamiento de calor "a corto plazo".
- Energía eólica propia o externa.

[http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/rd/concerto2/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/rd/concerto2/index_en.htm)

## La Ordenanza Solar Térmica de Barcelona 1999-2005

Antonio Romero Barcos

Director-gerente de la Agencia de Energía de Barcelona

### El contexto de la Ordenanza Solar de Barcelona

La energía solar es una fuente de energía renovable respetuosa con el medio ambiente y su aprovechamiento nos permite avanzar hacia un desarrollo más sostenible. De su uso se obtienen muchas ventajas económicas y ambientales como el ahorro energético y la reducción de la emisión de gases resultantes de la combustión de los combustibles fósiles, principalmente el CO<sub>2</sub>, pero también el SO<sub>2</sub>.

Cada año el sol lanza sobre la Tierra 4.000 veces más energía de la que se consume. Barcelona es una ciudad mediterránea y, como tal, muy privilegiada con relación al sol. La ciudad recibe 2.477 horas de sol al año lo que representa una radiación solar diaria de 1.502 kWh/m<sup>2</sup> (en una superficie plana). Pero aunque el sol forma parte importante de nuestra vida cotidiana, de los hábitos y del turismo, no se aprovecha energéticamente. La paradoja solar es que utilizamos menos la energía solar que países nórdicos y del centro de Europa con muchas menos horas de sol<sup>(1)</sup>.

Como es conocido, el aprovechamiento de esta energía se realiza a través de la instalación de paneles solares que pueden ser fotovoltaicos, para transformar la energía solar en electricidad, o térmicos, que se utilizan para calentar agua sanitaria. Será sobre esta segunda aplicación sobre la que profundizaremos en el presente escrito a través de la experiencia de la ciudad de Barcelona.

Para calentar el agua de consumo doméstico de la población de Barcelona a través de la energía solar, con las tecnologías hoy disponibles, se necesitarían tan sólo 1,61 Km<sup>2</sup> (un 1,61% del territorio de la ciudad) lo que equivale a menos del 2% del área del término municipal, o menos del 3% de la superficie edificada: tejados y terrazas. Dicho de otra manera, se necesita un metro cuadrado de captación solar por habitante. Un objetivo que parece deseable y realizable.

Para avanzar en este camino el Ayuntamiento de Barcelona añadió en el año 1999 en la Ordenanza General del Medio Ambiente Urbano el anexo sobre captación solar térmica. El objetivo de esta Ordenanza es regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura para la producción de

(1) La relación de captadores solares térmicos en el 2003 en el conjunto de la UE es del orden de 30 m<sup>2</sup> por cada 1000 habitantes. En países nórdicos como Dinamarca (56 m<sup>2</sup>/1000 habitantes) o Suecia (20 m<sup>2</sup>/1000 habitantes), así como en países centroeuropeos como Austria (274 m<sup>2</sup>/1000 habitantes) o Alemania (60 m<sup>2</sup>/1000 habitantes), es muy superior a la media española (del orden de 10 m<sup>2</sup>/1000 habitantes). En octubre de 2004 el balance de la aplicación de la Ordenanza Solar de Barcelona indicaba que la relación de captadores solares térmicos tramitados en la ciudad de Barcelona era de 16 m<sup>2</sup>/1000 habitantes.



agua caliente sanitaria en los edificios y construcciones situadas en el término municipal de Barcelona.

### Antecedentes

Esta Ordenanza se aprobó en julio de 1999 y entró en vigor en el mes de agosto del año 2000, después de acordarse una moratoria de un año para dar tiempo a los sectores implicados a prepararse para garantizar su correcto cumplimiento. La principal novedad era que por primera vez se obligaba a los nuevos edificios por construir en la ciudad a incorporar sistemas de captación solar para cubrir el 60% de sus necesidades de agua caliente sanitaria. También estaban obligados aquellos edificios que se rehabilitaran íntegramente. La Ordenanza se ha revisado durante el año 2005 con el objeto de actualizarla y mejorarla a partir del balance de los primeros 5 años de aplicación. En las siguientes páginas se recogen los principales datos y conclusiones del balance efectuado así como las principales características de las modificaciones efectuadas en la Ordenanza.

Anteriormente a la Ordenanza, hubo varios propósitos para fomentar la instalación de sistemas térmicos de aprovechamiento de la energía solar (campana Barnamil, campana Barcelona "Posa't guapa", etc.), pero el primer impacto realmente significativo al margen de la Ordenanza fue el proyecto de viviendas de las Vores del Cinturó promovido por el Patronato Municipal de la Vivienda, donde se instalaron un total de 750 m<sup>2</sup> de captadores solares térmicos. En total, antes de la entrada en vigor de la Ordenanza había en Barcelona 1650 m<sup>2</sup> de placas solares, casi la totalidad en edificios municipales, lo que representaba una ratio de 1,1 m<sup>2</sup> por cada 1000 habitantes.

El Anexo de Captación Solar Térmica de la Ordenanza General del Medio Ambiente entró en vigor en agosto de 2000, un año después de su publicación en el Boletín Oficial de la Provincia a causa de una moratoria de un año que fue acordada entre el Ayuntamiento y el resto de los actores implicados en su aplicación. Desde el año 2003 el seguimiento y evaluación del desarrollo de la Ordenanza es responsabilidad de la Agencia de Energía de Barcelona, fruto de un convenio de colaboración con el Ayuntamiento.

### Despliegue de la Ordenanza

Como todo proyecto innovador y reglamentista, la Ordenanza suscitó algunas resistencias que se salvaron con la aprobación de una moratoria de un año para dar tiempo a su cumplimiento. El primer obstáculo fue vencer las reticencias que conlleva el hecho de imponer una norma, pero se consideró que éste era un paso necesario siempre y cuando fuera acompañado de otras medidas de educación ambiental y buscando la complicidad con los sectores más afectados por la Ordenanza.

Por otra parte, la opinión de los ciudadanos, recogida en diferentes encuestas, reflejaba una clara disposición a la utilización de la energía solar para calentar el agua de sus domicilios y casi el 90% pensaba que las nuevas promociones de viviendas deberían equiparse con captadores solares.

Siguiendo con el precepto de combinar la norma con el convencimiento, desde el Ayuntamiento de Barcelona se llevó a cabo un proceso de información y debate que

debía culminar con el cumplimiento obligatorio de la Ordenanza. De hecho, la negociación es un aspecto inherente a la sostenibilidad ya que si no hay complicidad, no hay avance. Y esta negociación con las partes implicadas requiere, para ser efectiva, además de la información necesaria, una clara voluntad de cambio y el establecimiento de los instrumentos adecuados.

Así, durante el año de prórroga se llevó a cabo una campaña de difusión y consenso con los diferentes colectivos, entre ellos:

- Asociación de Promotores y Constructores (APCE)
- Colegio de Arquitectos
- Colegio de Ingenieros
- Colegio de Aparejadores
- Asociación de Promotores de Energías Renovables de Catalunya (APERCA)
- Organización de Consumidores y Usuarios de Cataluña (OCUC)
- *Barnamil*: organización de segundo grado formada por la Federación de Asociación de Vecinos de Barcelona (FAVB), APERCA y entidades ecologistas como DEPANA y Ecologistas en Acció.

Fruto de este proceso se elaboró un documento de desarrollo de la Ordenanza que ha actuado durante estos años como guía de la aplicación de la captación solar térmica, resolviendo dudas sobre aspectos técnicos y sobre las circunstancias especiales de algunos edificios. El documento de desarrollo de la Ordenanza contemplaba la inmensa mayoría de singularidades para intentar suplir en la medida de lo posible las lagunas normativas de otros documentos de rango superior. También se elaboró una ficha para la presentación de los proyectos que facilita las pautas de cálculo y diagnóstico de las instalaciones.

Paralelamente se desarrolló una campaña de información y formación entre los técnicos municipales que deberían intervenir en los diferentes procedimientos administrativos de aplicación de la Ordenanza. Este era un elemento clave ya que el Ayuntamiento de Barcelona presenta una estructura organizativa sectorial y descentralizada a la vez en la que intervienen los 10 Distritos así como los grandes departamentos sectoriales: Urbanismo y Medio Ambiente.

### Características del texto de 1999

El objeto de esta normativa es regular la incorporación de sistemas de captación y utilización de energía solar activa de baja temperatura (placas solares térmicas) para la producción de agua caliente sanitaria en los edificios y construcciones situados en la ciudad de Barcelona. La Ordenanza aprobada era aplicable a aquellas edificaciones de nueva construcción o en los casos de rehabilitación, reforma integral o cambio de uso de edificios existentes, cuando fuera previsible un volumen de demanda diaria de agua caliente sanitaria que implicara un consumo superior a 292 MJ (mega julios) útiles en cálculo de media anual o, dicho de otra manera, un consumo aproximado de 2000 litros/día por edificio, considerando una temperatura de consumo de 45°C.

Los edificios a los que hace referencia la Ordenanza son los destinados a usos residenciales, sanitarios, deportivos, comercial (en determinados casos), industrial (si es

A partir de agosto de 2000, se obliga a los edificios nuevos o rehabilitados integralmente de Barcelona a incorporar sistemas de captación solar para cubrir el 60% de las necesidades de agua caliente sanitaria.

necesaria agua caliente para el proceso industrial y también cuando sea necesaria la instalación de duchas para el personal) y, en general, cualquier otro uso que implique la existencia de comedores, cocinas y lavanderías colectivas. La Ordenanza también se aplica a las instalaciones para el calentamiento del agua de los vasos de las piscinas cubiertas climatizadas con un volumen de agua superior a 100 m<sup>3</sup>. En estos casos, la aportación energética de la instalación solar será, como mínimo, del 60% de la demanda total de energía derivada del calentamiento del agua del vaso. El calentamiento de piscinas descubiertas sólo se podrá realizar con sistemas de aprovechamiento de la energía solar.

Un aspecto importante es que la Ordenanza señala que para conseguir la licencia urbanística o los permisos municipales, toda nueva construcción debe acompañar el proyecto básico de la instalación de acuerdo con los cálculos correspondientes para justificar que cumplen la Normativa.

Son responsables del cumplimiento de aquello que establece esta Ordenanza el promotor de la construcción o reforma, el propietario del inmueble afectado o bien el facultativo que proyecta y dirige las obras, en el ámbito de sus facultades. También es sujeto obligado por la Ordenanza el titular de las actividades que se llevan a cabo en los edificios o construcciones que disponen de energía solar. Los titulares de la instalación están obligados a su utilización y a su mantenimiento y reparación.

La Ordenanza contempla algunas exenciones por imposibilidades técnicas: si no hay cubierta suficiente, o si parte de la energía procede ya de sistemas de cogeneración u otros sistemas de eficiencia energética. Asimismo, la Ordenanza fija sistemas de inspección y posibilita multas en casos de incumplimiento.

### La Ordenanza y las estrategias de promoción e implantación de la energía solar

La Ordenanza Solar demuestra que las normativas legales son un instrumento muy valioso para la implantación de las energías renovables, pero las acciones reglamentistas, para que sean efectivas, han de formar parte de una estrategia global que incorpore diferentes tipos de actuaciones.

Promover un mayor uso de las energías renovables es uno de los objetivos municipales y uno de los principales retos del Plan de Mejora Energética de Barcelona que prevé para el año 2010 la implantación de 96.300 m<sup>2</sup> de captadores solares con una generación térmica de 280.000 GJ/año. Para conseguirlo hay varios tipos de políticas que en Barcelona se intentan combinar y promover desde hace algún tiempo: las de información y sensibilización (los programas de Educación Ambiental), los incentivos fiscales y subvenciones (existen ayudas del 25% a la instalación de placas fotovoltaicas y térmicas), las inversiones municipales que tienen un alto valor ejemplificador, y las políticas normativas o legislativas. La Ordenanza Solar corresponde a este cuarto apartado.

### BALANCE 2000-2005 DE LA APLICACIÓN DE LA ORDENANZA SOLAR

El impacto que ha tenido esta Ordenanza y el hecho de no tener referentes anteriores obligaba a hacer un buen diagnóstico de su desarrollo y aplicación con el obje-

tivo de conocer su incidencia real, difundir los resultados y proponer reajustes o mejoras si era necesario. Los últimos datos analizados en profundidad por la Agencia de Energía de Barcelona en el momento de redactar este escrito corresponden al mes de enero de 2005.

Antes de la entrada en vigor de la Ordenanza, en Barcelona se habían instalado 1.650 m<sup>2</sup> de captadores solares térmicos, casi todos ellos instalados por el propio Ayuntamiento en edificios y promociones de su propiedad: escuelas, polideportivos y viviendas de protección oficial.

Desde la aplicación efectiva en agosto del 2000 hasta enero del 2005 los resultados son satisfactorios y esperanzadores. En este período se han multiplicado por 14,87 el número de metros cuadrados de placas solares térmicas (existentes o en fase de ejecución) en Barcelona. En total el impacto de la Ordenanza se concreta en la tramitación de 327 nuevos edificios que están obligados a instalar sistemas de captación solar térmica con una superficie total de 24.531 m<sup>2</sup>.

La superficie de captación solar tramitada en función de la población actual de Barcelona daría un ratio de 16,39 m<sup>2</sup>/1000 habitantes.

En cuanto a los beneficios ambientales, el volumen de proyectos tramitados equivale a un ahorro de 3.451 toneladas anuales de emisiones CO<sub>2</sub>. Sería necesario un año para que 5,18 km<sup>2</sup> de bosque mediterráneo convirtiera en oxígeno esta cantidad de CO<sub>2</sub>.



### Distribución por usos

En la tabla siguiente se puede observar la distribución de la superficie total tramitada de captación

solar térmica según el uso previsto para la edificación:

Destaca, respecto al acumulado del año 2004, que ha aumentado el número de edificios destinados a hoteles y, por lo tanto, la superficie de captación solar térmica para estos usos. También es significativo el hecho de que las aproximadamente

Tabla de Distribución por usos de las edificaciones.		
Usos	Núm. proyectos	Superficie de captación solar (m <sup>2</sup> )
Vivienda y residencial	243	14.764
Hoteles	47	5.641
Equipamientos deportivos	8	2.200
Equipamientos sanitarios	7	549
Otros (edificios docentes, oficinas, industrias, etc.)	22	1.378
<b>TOTAL</b>	<b>327</b>	<b>24.532</b>

10.000 viviendas afectadas por la Ordenanza representan un 41% del total de nuevas viviendas construidas en la ciudad desde el año 2000.

### Modelo para otras administraciones

La Ordenanza Solar fue la primera normativa de este tipo que se aprobó en una gran ciudad europea y ha sido presentada ante organismos autonómicos, estatales, administraciones locales, redes de ciudades, instituciones y foros diversos.

Esta experiencia ha despertado muchas iniciativas hasta el punto de ser adoptada por muchos municipios, tanto catalanes (39) como de otras ciudades españolas (16), destacando, entre otras, algunas de las principales capitales de provincia.

A su vez, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía ha utilizado la Ordenanza de Barcelona como modelo para la elaboración de una Ordenanza municipal tipo sobre la energía solar térmica a nivel estatal, que después ha sido promovida en otros países iberoamericanos.

La Ordenanza Solar de Barcelona, la primera aprobada en una ciudad europea, se ha replicado en 39 municipios catalanes y en otras 16 ciudades españolas.

### LA ORDENANZA REVISADA. UN NUEVO TEXTO PARA EL 2006

Los resultados obtenidos por la aplicación de la Ordenanza Solar nos sitúan en un horizonte muy favorable para cumplir con los objetivos del Plan de Mejora Energética de Barcelona (PMEB), fijados 96.300 m<sup>2</sup> de captación solar térmica con una generación térmica de 280.000 GJ/año para el año 2010.

Aún así, para ir más allá en el desarrollo de la energía solar térmica en Barcelona, el objetivo es que a partir del año 2005 la Ordenanza Solar Térmica afecte a todos los nuevos edificios que se construyan a la ciudad, siempre que sea posible la instalación de captadores solares.

A partir del análisis de los puntos débiles y fuertes de la Ordenanza detectados durante los 4 años de aplicación, y del análisis de las mejoras introducidas en ordenanzas solares más modernas en otros municipios, se ha trabajado en la elaboración de un nuevo texto de la Ordenanza Solar Térmica que resuelva estas deficiencias dentro de lo posible. El nuevo texto pendiente del último trámite para su aprobación definitiva, prevista para el mes de enero de 2006, incluye los siguientes aspectos:

#### a) Ampliar la aplicación de la Ordenanza Solar a la totalidad de los edificios.

La Ordenanza Solar Térmica de Barcelona (OST), por el hecho de ser la primera normativa de este tipo y no tener ningún referente, fijó unos umbrales de afectación que en aquel momento parecieron razonables, pero que con el tiempo otras ordenanzas han superado ampliamente. Las últimas ordenanzas (Madrid, Badalona, Sabadell) incluso han suprimido el umbral de afectación para incluir a la totalidad de los edificios.

Por otro lado, la OST ha influido en las normas de ámbito estatal y autonómico actualmente en revisión o elaboración, de tal forma que éstas ya prevén recoger la obligatoriedad de instalar energía solar con un alcance mayor que el de la actual ordenanza.

La situación del sector industrial solar térmico también ha cambiado mucho desde

1999, ya que ha aumentado el número de empresas en el sector y se ha incrementado la diversidad en tecnologías y tipologías de captadores. A nivel de costes, la instalación de captadores solares térmicos en edificios de viviendas, por ejemplo del tipo unifamiliar, no supone un gasto inalcanzable que haga inviable la instalación de esta tecnología.

Por lo tanto, con la revisión de la Ordenanza Solar, surge la oportunidad de cambiar el umbral vigente (292 MJ/día) y adecuarlo a la realidad actual, en la que hay muy pocos argumentos técnicos o económicos por los cuales los edificios con consumos inferiores a 292 MJ/día para agua caliente sanitaria no se vean obligados a cubrir un porcentaje del gasto energético con energía solar. En este sentido, el nuevo texto de la OST elimina los límites de afectación y es más restrictiva en las exenciones.

#### b) Garantizar la calidad de las instalaciones, estableciendo condiciones para la certificación y criterios técnicos para el mantenimiento y uso.

Las instalaciones solares térmicas ejecutadas a partir de la obligatoriedad de la Ordenanza, en algunos casos, no tienen el mantenimiento necesario, hecho que puede repercutir en su correcto funcionamiento y en su producción energética. Debemos recordar que las instalaciones solares no tienen una regulación adecuada sobre este aspecto en el actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

El nuevo texto introduce la exigencia de contratar un mantenimiento por un periodo mínimo de 2 años a partir de la puesta en marcha de la instalación, y un certificado que permita controlar la correcta ejecución de la instalación y sus prestaciones una vez esté en funcionamiento.

#### c) Mejora de la integración arquitectónica de las instalaciones sin malograr el paisaje urbano.

El anterior texto de la Ordenanza Solar fija condiciones técnicas que, en algunos casos, limitan las posibilidades de integrar arquitectónicamente las instalaciones solares térmicas en los edificios. Por otro lado, algunas ordenanzas del Ayuntamiento de Barcelona limitan también la integración de las placas, por ejemplo a la fachada.

El nuevo texto intenta solucionar estos aspectos, permitiendo soluciones técnicas que, sin que supongan una grave pérdida de eficiencia, integren la superficie de captación solar al edificio y no malogren el paisaje urbano.

#### d) Simplificación del texto de la Ordenanza y adaptación a las nuevas condiciones técnicas y tecnológicas del mercado de sistemas de energías renovables.

El texto inicial tenía un contenido técnico elevado. Esto tenía su sentido en el momento de su aprobación en 1999, pero en este momento existen otras normas o documentos que, a nivel técnico, regulan las instalaciones solares térmicas. Por lo tanto, en el nuevo texto, se ha intentado prescindir de contenido técnico que se ha incluido en los anexos.

**E**l proceso de aprobación del nuevo texto de la OST es fruto de un proceso de participación amplio donde todos aquellos colectivos implicados en la aplicación de la Ordenanza han podido expresar sus opiniones, siendo éstas estudiadas y debatidas.

*e) Armonización con otras normativas de ámbito estatal o autonómico en los procesos de revisión en curso.*

Actualmente se están revisando varias normativas técnicas, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de distintas directivas europeas, entre ellas la Directiva sobre Eficiencia Energética en los Edificios de la Unión Europea, que tendrá que transponerse a los estados miembros el 1 de enero del 2006. Estas normativas, influidas por la aprobación de las ordenanzas solares municipales, incorporan aspectos que afectan a las instalaciones solares térmicas y su instalación en los edificios.

Estas normativas son:

*Código Técnico de la Edificación, CTE:*

Englobará y actualizará las diversas normativas técnicas existentes sobre edificación, tanto en temas constructivos, como de seguridad, salubridad, acústica y energía. El documento de energía, el HE, ya prevé un apartado (HE-4) que obligará a los nuevos edificios a incorporar energía solar térmica, pero los umbrales de afectación no serán tan restrictivos como las ordenanzas solares.

Esta normativa, que elabora el Ministerio de Vivienda a través del Instituto Eduardo Torroja y el IDAE, entrará en vigor durante esta legislatura, presumiblemente antes de enero de 2006.

*Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE:*

Se está trabajando simultáneamente al CTE, ya que el apartado HE-2 del CTE hace referencia al RITE. Actualizará el reglamento vigente, que data de 1998 y que regula los requerimientos técnicos (seguridad, salubridad, energía, mantenimiento, inspecciones) de las instalaciones térmicas de los edificios (calderas, aires acondicionados, equipos de agua caliente sanitaria, calefacción, etc.).

Actualmente, se trabaja en el segundo borrador y se prevé que se apruebe durante el año 2005. La actualización depende del Ministerio de Industria y del Ministerio de Vivienda, a través de la Dirección General de Política Energética, la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda, y del IDAE.

### **El proceso de participación: La Mesa para la Energía Solar**

El proceso de aprobación del nuevo texto de la OST es fruto de un proceso de participación amplio donde todos aquellos colectivos implicados en la aplicación de la Ordenanza han podido expresar sus opiniones, siendo éstas estudiadas y debatidas. Con este objetivo y para contar con la máxima corresponsabilización y compromiso se han llevado a cabo diversas acciones fundamentadas en el trabajo de la Mesa para la Energía Solar.

El 11 de enero del 2005 se constituyó la Mesa para la Energía Solar, mediante un Acuerdo Cívico de colaboración, con el objetivo de participar en el proceso de revisión de la Ordenanza Solar Térmica. Previamente a su constitución, la Mesa ya se

reunió en marzo del 2003, donde se propuso la constitución formal, se debatió sobre la aplicación de la Ordenanza y se pidió que se hicieran propuestas por su revisión. Es a partir de estas propuestas y comentarios, que la Agencia de Energía de Barcelona, a partir también de estudios propios, elaboró una primera propuesta de nuevo texto.

Los miembros de la Mesa se han ido reuniendo con la Agencia de Energía, individualmente y en reuniones conjuntas, y se han introducido modificaciones a la propuesta inicial hasta conseguir un texto acordado por todos. En este proceso de revisión, también ha participado el Consejo Municipal de Medio Ambiente y Sostenibilidad a través del Grupo de Energía. El nuevo texto fue presentado al Ayuntamiento y aceptado por éste para su tramitación y aprobación. En octubre de 2005 fue aprobado inicialmente por los órganos municipales competentes y está prevista su aprobación definitiva en el mes enero de 2006.

Los miembros de la Mesa Solar son:

- Agencia Local de Energía de Barcelona
- Sector de Servicios y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Barcelona
- Sector de Urbanismo del Ayuntamiento de Barcelona
- Patronato Municipal de la Vivienda
- Instituto Municipal del Paisaje Urbano y la Calidad de Vida
- Instituto Catalán de la Energía
- Asociación de Promotores Constructores de España (APCE) y Constructores de Edificios de Barcelona y Provincia
- Asociación de Profesionales de las Energías Renovables de Catalunya, APERCA
- Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas, ASENSA
- Asociación para la promoción de las energías renovables y el ahorro energético, BARNAMIL
- Colegio de Administradores de Fincas de Barcelona y Lleida
- Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Barcelona
- Colegio de Arquitectos de Catalunya
- Colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya
- Gremio de Instaladores de Barcelona, FERCA
- Organización de Consumidores y Usuarios de Catalunya, OCUC

### **CONCLUSIONES. NUEVOS RETOS PARA SEGUIR PROGRESANDO**

#### **Resultados directos obtenidos**

Podemos afirmar que los resultados obtenidos son satisfactorios ya que sin la Ordenanza se hubiera tardado muchos más años en llegar a este nivel de implantación de la energía solar térmica, perdiéndose la oportunidad de incidir en un número importante de edificios que han sido construidos a lo largo de este período.

La Ordenanza solar fue la primera normativa de este tipo que se aprobó en Europa, inspirando la posterior adopción de ordenanzas en más de 50 ciudades de España. En su implementación se da un impacto positivo directo en lo relativo a la superficie de captadores tramitada, el ahorro energético y de emisiones de CO<sub>2</sub>. Los principales datos numéricos son:

La Ordenanza Solar Térmica ha afectado a un 27% de las licencias de edificación de Barcelona. Su aplicación evitará emitir a la atmósfera 3,45 toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

La Ordenanza Solar Térmica ha afectado en estos últimos años a un 27% de las licencias de obras mayores para edificaciones en la ciudad de Barcelona. A partir de los expedientes tramitados e informados hasta el 15 de diciembre del 2004, 327 edificios instalarán sistemas de captación solar térmica para generar ACS, con una superficie de captación solar térmica total de 24.531 m<sup>2</sup>. Se estima que esta superficie de captación solar generará un ahorro energético de 19.625 MWh/año<sup>2</sup>, y evitará emitir a la atmósfera 3.451 toneladas de CO<sub>2</sub> eq.

La superficie de captación solar tramitada en función de la población actual de Barcelona es de 16,39 m<sup>2</sup>/1000 habitantes, y multiplica la superficie solar térmica previa a la Ordenanza Solar por 15 (anteriormente 1,1 m<sup>2</sup>/1000 habitantes).

### Impactos positivos paralelos

La Ordenanza de Barcelona, junto con las otras ordenanzas solares, han impulsado el debate de la sostenibilidad energética en la edificación al introducir una actuación directa que ha necesitado de la implicación de todos los actores que intervienen en la construcción de edificios.

Esto ha facilitado la superación de las inercias propias de cualquier actividad humana, tanto en la propia administración como en los promotores, arquitectos, instaladores y consumidores. El trabajo conjunto y el compromiso de todos los agentes involucrados ha facilitado también superar barreras y adaptarse a las nuevas dinámicas.

El avance de este tipo de normativas en distintas ciudades ha sido tenido en cuenta en la revisión de las normativas en este ámbito (RITE y Código Técnico de la Edificación especialmente) lo que facilitará el trabajo que se está realizando desde los poderes locales.

La aparición de estas ordenanzas supone también un impulso a este sector de actividad económica. Estas nuevas demandas abren nuevas expectativas de crecimiento y desarrollo de empresas de instalación y mantenimiento, así como de nuevos puestos de trabajo y de necesidades de formación ocupacional. A destacar que este desarrollo económico, empresarial y laboral tienen un marcado carácter local.

## Nuevos y viejos retos. Aún estamos empezando

En términos de sostenibilidad energética, la promoción de las energías renovables, y en concreto la captación solar activa, no puede quedarse en una acción aislada ya que se debe actuar de forma integral en la edificación, así como en otros sectores (movilidad, gestión de residuos, etc.) normalizando y certificando la importancia del ahorro energético global.

La energía solar térmica debe ser una aportación más que contribuya al ahorro energético y a mejorar la eficiencia de nuestros edificios pero no servirá de mucho si no se abordan otros aspectos que tienen una incidencia mayor en el balance energético final de los edificios. El auténtico éxito de las ordenanzas solares llegará el día en que dejen de ser noticia.

La instalación de placas solares no es un objetivo en sí mismo, es un medio para conseguir el objetivo deseado que es cubrir una parte importante de nuestras necesidades de agua caliente con energía solar. De nada servirán estos equipos si no son capaces de cumplir su función. La principal preocupación es garantizar que todos los equipos instalados tengan un funcionamiento correcto en el momento de la puesta en marcha y en el uso a largo plazo. No bastará, pues, con que las instalaciones se ejecuten correctamente ya que será más determinante aún que tengan del mantenimiento adecuado y para eso hacen falta empresas dedicadas a esta actividad, usuarios responsables que demanden estos servicios y reglamentación que facilite el funcionamiento del sistema como pasa en otras instalaciones.

Por último destacar el elemento más determinante del sistema: todos y cada uno de nosotros. El rendimiento de estas instalaciones dependerá del uso que hagamos de ellas y para eso es necesario reforzar los canales de información y adaptarlos a la situación. Una cosa es concienciar a las personas para que se pongan captadores solares y otra muy diferente informar a aquellas personas que ya los tienen porque había una normativa que así lo contemplaba.

*Para contactar:*  
 Agencia Local de Energía de Barcelona  
 c/ Torrent de l'Olla, 218-210 3ª planta  
 08012 Barcelona

*Tel. 93 291 40 41*  
*Fax: 93 217 39 87*  
*E-mail: [agencia@barcelonaenergia.com](mailto:agencia@barcelonaenergia.com)*  
*[www.barcelonaenergia.com](http://www.barcelonaenergia.com)*

(2) Se supone una producción de energía final de 800 kWh/m<sup>2</sup> de superficie de captación solar térmica. Fuente: Plan de Mejora Energética de Barcelona. 2002.

## Políticas de sostenibilidad, innovación y calidad en la edificación

*Javier Ramos  
Guallart  
Secretario General de  
Vivienda  
Ministerio de Vivienda*

Uno de los pilares sobre los que se basa la actividad del Ministerio de Vivienda es el apoyo de la Administración del Estado a todo cuanto signifique la investigación, el desarrollo y la innovación en la búsqueda de mejores soluciones de urbanización y alojamiento, de edificios públicos eficientes y de equipamientos sostenibles para el desarrollo equilibrado de la vida de los ciudadanos.

Vivimos momentos de cambio largamente anunciados y los presagios menos optimistas se van cumpliendo. El acelerado cambio climático y el irreversible encarecimiento de las energías no renovables obligan a repensar la actividad de todos los colectivos y agentes sociales implicados en la construcción de la ciudad. Hoy ya no es posible el despilfarro de recursos como la energía, el agua y el suelo o al menos, no será posible durante mucho más tiempo.

El futuro de nuestro medio ambiente, pero también de nuestra economía, demanda una nueva actitud hacia la utilización de los recursos, que exigirá importantes cambios en muchos de los hábitos a los que estamos acostumbrados. Este obligado cambio de mentalidad precisará de todos los agentes sociales la responsabilidad y el compromiso de colaborar, si queremos conservar un aceptable estado de bienestar para todos.

En el horizonte de cambios que se perfila, motivado por la demanda ética de sostenibilidad en nuestras actuaciones, la actividad urbanística y arquitectónica deberá sustentarse en principios básicos como el ahorro energético y la optimización en el uso de los recursos que utiliza para alcanzar el reconocimiento y la aceptación que precisa su comercialización y utilización por los ciudadanos.

Se avecina pues un obligado escenario para la arquitectura responsable, amable con su entorno y cicatera con los recursos que emplea, sin dejar de cumplir la función social que le es encomendada.

Edificios y construcciones que utilicen la energía pasiva antes que la derivada de la cara e invasora tecnología y en los que prime la orientación y los sistemas constructivos que la experiencia arquitectónica ha ido acumulando con los siglos para defenderse del clima, antes que el sustento en sofisticadas máquinas, consumidoras a su vez de más, y más vulnerable, energía.

Son los tiempos de la arquitectura y el urbanismo cívicos y solidarios y, en este escenario, la sociedad confía y espera de los profesionales su más firme compromiso, inteligencia y responsabilidad en el manejo de los recursos que esta sociedad pone a su alcance.

La sostenibilidad, la innovación y la calidad en la edificación se enmarcan dentro

**D**esde el Ministerio de Vivienda, en virtud de las competencias del estado que podemos regular, abordaremos en los próximos días la tramitación de dos instrumentos de vital interés para el futuro de nuestras ciudades: el Código Técnico de la Edificación y la nueva Ley del Suelo.

de los ejes estratégicos de la política del gobierno en materia de vivienda, al objeto de conseguir un acceso de los ciudadanos a una vivienda asequible que constituya su residencia habitual, permanente o no, y en un entorno que permita el pleno ejercicio de sus derechos de ciudadanía.

Se trata, por tanto, de una política dirigida a conseguir una ciudad compacta, que garantice el respeto a los valores medioambientales y con edificios que respondan a los máximos parámetros de calidad, mediante la innovación de materiales y sistemas constructivos.

Desde el Ministerio de Vivienda, en virtud de las competencias del estado que podemos regular, abordaremos en los próximos días la tramitación de dos instrumentos de vital interés para el futuro de nuestras ciudades: el Código Técnico de la Edificación y la nueva Ley del Suelo.

Como sin duda conocen, El Código Técnico de la Edificación es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deberán cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la Ley de Ordenación de la Edificación aprobada en 1999.

Para su mejor comprensión y aplicación, la estructura del CTE se ha ordenado en dos partes:

La primera, muy breve, contiene las disposiciones y condiciones generales de aplicación del CTE y las exigencias básicas que deben cumplir los edificios para satisfacer los requisitos de la Ley de Ordenación de la Edificación.

La segunda parte está formada por una serie de Documentos, llamados Documentos Básicos, que se asocian a los correspondientes requisitos básicos de la Ley. Estos documentos están basados en el conocimiento de las distintas técnicas constructivas, por lo que se considera que será necesario actualizarlos periódicamente.

El contenido del Código aborda las exigencias de la Ley, dos exigencias básicas para seguridad estructural, seis sobre seguridad en caso de incendio, ocho de seguridad de utilización, cinco de higiene, salud y protección del medio ambiente, una de protección frente al ruido y cinco de ahorro de energía.

Los Documentos Básicos contienen la identificación y características de las exigencias básicas y su cuantificación, en la medida en que el desarrollo científico y técnico de la edificación lo permite, mediante el establecimiento de los valores límite de las prestaciones de los edificios o de sus partes para satisfacer los requisitos básicos. Contiene también unos procedimientos para acreditar el cumplimiento de aquellas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación o soluciones sancionadas por la práctica.

En concreto, y respecto al tema que centra estas jornadas, el fomento de la eficiencia energética de los edificios constituye una parte importante del conjunto de medidas necesarias para el cumplimiento de los compromisos del Protocolo de Kioto y también de otras políticas, como la Estrategia de Eficiencia Energética aprobada en 2003, con el nombre de E4.

Por ello, el Documento Básico dedicado al "Ahorro de Energía" es uno de los instrumentos clave de las nuevas políticas energéticas y medioambientales del Gobierno.

La preocupación medioambiental, asociada a la energía empleada en los edificios, tiene como finalidad limitar las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de su eficiencia energética. En este sentido, la Unión Europea aprobó dos directivas, la 93/76 y posteriormente la 2002/91 en la que obliga a los Estados miembros a fijar unos requisitos mínimos de eficiencia energética para los edificios nuevos y para grandes edificios existentes que se reformen.

En España deben ponerse en vigor las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas necesarias para dar cumplimiento a estas Directivas antes del 4 de enero del 2006.

Actualmente, parte de los requisitos de la Directiva de Eficiencia Energética se encuentran en la todavía vigente normativa básica de la edificación CT-79 sobre Condiciones Térmicas de los edificios y del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) aprobado en 1998. El nuevo Documento Básico del CTE dedicado al ahorro de energía tiene como objetivo conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo su consumo energético y utilizando para ello fuentes de energía renovable.

Con la aprobación del Código Técnico de la Edificación se pretende dar cumplimiento a parte de la Directiva citada, actuando sobre la demanda energética de los edificios mediante la adopción de uno de los dos procedimientos siguientes:

- La demanda energética de los edificios y la disminución del consumo total de energía de los mismos.
- La demanda energética de los edificios se entiende como las necesidades que cada edificio, en relación con su diseño, configuración, construcción, orientación y situación climática requiere que sea aportada por los sistemas de calefacción o refrigeración para alcanzar unos niveles de bienestar térmico aceptables y suficientes. Esta demanda será limitada, y con esta limitación se tendrán menores consumos energéticos.

La disminución del consumo total de energía en los edificios debe tener en cuenta una mejora del rendimiento de las instalaciones, aspecto que está siendo desarrollado en la revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas RITE, vigente desde 1998, en consonancia con el CTE.

El objetivo es alcanzar una reducción media de la demanda de calefacción de un 25% en relación con la situación actual. Es conocido que el sector de la vivienda más el sector servicios absorbe gran parte del consumo final de energía, con las consecuentes emisiones de dióxido de carbono. Las previsiones son, según el estudio de impacto realizado, que la demanda de calefacción experimentará a nivel de todo el país una reducción media que oscila entre el 21%, como valor mínimo esperado para las viviendas en bloque, y el 37%, valor máximo esperado en viviendas unifamiliares.

Además el Código Técnico trata la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación, incorporando la obligación de disponer un sistema de control que optimice el aprovechamiento de la luz natural.

En definitiva, esta parte del Código es la respuesta ante la creciente demanda de calidad por parte de la sociedad, y la respuesta también a la necesidad de proponer estrategias de desarrollo sostenible en el ámbito edificatorio.

El objetivo finalista de este documento es pues, promover una construcción más sostenible, aumentando los niveles de exigencias respecto a la normativa actual, a partir de la mejora de la envolvente de los edificios y la eficiencia de sus instalaciones, exigiendo unas condiciones higrotérmicas aptas para el uso de los mismos, reduciendo las necesidades de consumo de energía fósil y avanzando hacia el uso generalizado de las energías renovables.

De la calidad de la arquitectura y del urbanismo que desde el Ministerio de Vivienda queremos fomentar dependerán en el futuro no sólo la imagen y la forma de nuestro entorno, sino también la capacidad de disfrutar de la vida en las ciudades, sin que ello suponga el sacrificio económico para muchos ciudadanos o un mayor problema para la salud de nuestro vulnerable planeta.

De los objetivos que perseguimos con la nueva Ley del Suelo, ofrece un capítulo en este mismo libro, la Subdirectora General de Política del Suelo del Ministerio de Vivienda, Dolores Aguado.

## Eficiencia energética en la edificación: Nueva normativa española

*Fernando García  
Mozos*

*Dpto Doméstico*

*y Edificios*

*Instituto para la*

*Diversificación y Ahorro  
de la Energía (IDAE)*

### SITUACIÓN DE LA NORMATIVA SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS EN ESPAÑA

La situación actual de la normativa sobre eficiencia energética en España va a cambiar de forma inminente con la aprobación del Código Técnico de la Edificación. Esta ponencia avanza los temas e indicaciones más relevantes de este nuevo marco que definirá las reglas de la edificación a corto plazo.

En primer término, resumir cuál es el estado actual y cómo va a ser modificado.

#### Normativa vigente

- Aislamiento térmico edificios - NBE-CT-79.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios - RITE e ITE.
- Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).

#### Normativa futura

La Directiva 2002/91/CE de Eficiencia Energética de los Edificios se transpondrá a la legislación española mediante la aprobación de tres Reales Decretos actualmente en tramitación:

- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE)
- Certificación Energética de Edificios

Esta Directiva europea aprobada en 2002, obliga a los estados miembros a establecer reglamentariamente:

- a) Unos requisitos mínimos de Eficiencia Energética, que se desarrollarán mediante las exigencias básicas HE1, HE2, HE3, HE4 y HE5 del Código Técnico de la Edificación (CTE).
- b) Un procedimiento de Calificación y Certificación Energética de los Edificios, con una determinada metodología de cálculo. Procedimiento que va a ser defi-



nido mediante el Real Decreto de Certificación Energética de Edificios.

- c) Un procedimiento de Inspección de Calderas y Sistemas de Aire Acondicionado, que determinará el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE).

### LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

El Código Técnico de la Edificación se divide en 5 Documentos Básicos que se definen a continuación:

- HE1.- Limitación de Demanda Energética (actualización de la NBE-CT- 79).
- HE2.- Rendimiento de las Instalaciones Térmicas (RITE).
- HE3.- Eficiencia energética de las instalaciones de Iluminación interior.
- HE4.- Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- HE5.- Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

#### 1.- DOCUMENTO BÁSICO HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

Índice del documento HE1

- 1.- Generalidades.
  - 1.1.- Ámbito de aplicación.
  - 1.2.- Procedimiento de verificación.
- 2.- Caracterización y cuantificación de las exigencias.
  - 2.1- Demanda energética.
  - 2.2- Condensaciones.
  - 2.3- Permeabilidad del aire.
- 3.- Cálculo y dimensionamiento.
  - 3.1- Datos previos.
  - 3.2- Opción simplificada.
  - 3.3- Opción general.
- 4.- Productos de construcción.
- 5.- Construcción.

Ámbito de aplicación

Su ámbito de aplicación son los edificios de nueva construcción y los procesos de rehabilitación de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

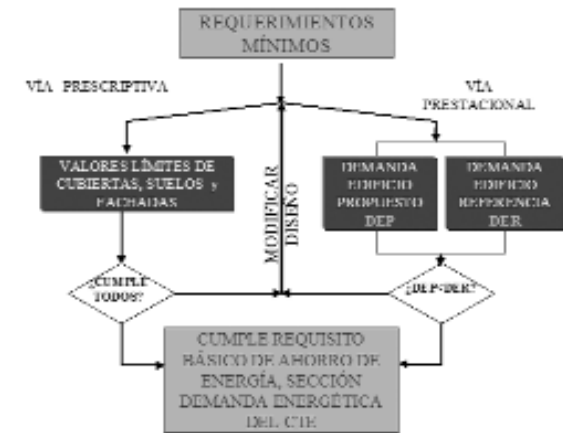
Se excluyen del campo de aplicación del RITE aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas así como:

- Edificios y monumentos protegidos oficialmente.

- Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
- Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
- Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

El proyectista deberá justificar que su edificio cumple los requisitos exigidos y la vía prescriptiva consiste básicamente en el cumplimiento manual de una hoja de datos mientras que la vía prestacional consiste en introducir los datos de la envolvente del edificio en un programa informático denominado LIDER, cuya salida dirá si el edificio cumple o no las exigencias de este HE.1.

Vías para justificar el cumplimiento de las exigencias del HE.1



#### DOCUMENTO BÁSICO HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE)

Índice del RITE:

- Parte I- Disposiciones Generales
  - Capítulo 1- Generalidades.
  - Capítulo 2- Exigencias Técnicas.
  - Capítulo 3- Condiciones Administrativas.
  - Capítulo 4- Empresas instaladoras y mantenedoras autorizadas.
  - Capítulo 5- Régimen sancionador.
- Parte II- Instrucciones Técnicas
  - IT.1. Diseño y Cálculo

1. Exigencias de Bienestar e Higiene
2. Exigencias de Eficiencia Energética
3. Exigencias de Seguridad

- IT.2. Montaje.
- IT.3. Mantenimiento y uso.
- IT.4. Inspección

#### Exigencias de eficiencia energética en el RITE.

Su ámbito de aplicación se refiere a instalaciones de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria (ACS), destinadas a atender el bienestar térmico e higiene de las personas en los siguientes tipos de edificios:

- En edificios de nueva construcción o en sus reformas.
- En edificios existentes, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección.

Se consideran reformas las siguientes actuaciones:

- Incorporación de nuevos subsistemas de climatización o modificación de los existentes.
- Incorporación de nuevos sistemas de producción de ACS o modificación de los existentes.
- Sustitución o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.
- Cambio de tipo de energía utilizada.
- Incorporación de energías renovables.
- Cambio en el uso del edificio

Los requisitos del RITE se especifican para los diversos tipos de instalaciones y aparatos:

A) Generadores de calor: Se definen los requisitos mínimos de rendimiento energético, el fraccionamiento de potencia y la regulación de quemadores.

B) Generadores de frío: Se determinan los requisitos mínimos de rendimiento energético, el fraccionamiento de potencia y las características de las torres de refrigeración y condensador evaporativos.

C) En las redes de tuberías y conductos: Se caracteriza el aislamiento térmico de redes de tuberías, el aislamiento térmico de conductos; la eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos y la eficiencia energética de los motores eléctricos.

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de

diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

#### Contabilización de consumos:

Toda instalación térmica que de servicio a más de un usuario, dispondrá de algún sistema que permita el reparto de gastos correspondiente a cada servicio: calor, frío y agua caliente sanitaria (ACS) entre los diferentes usuarios.

Las instalaciones térmicas en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permitan:

- Potencia térmica nominal > 70kW: efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.
- Potencia térmica nominal > 400 kW, dispondrán de dispositivos para la medición de la energía térmica generada.
- Potencia térmica nominal > de 400 kW en refrigeración, dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica, de forma diferenciada de la medición de consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

#### Recuperación de energía:

Enfriamiento gratuito por aire exterior: Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia térmica nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los sistemas de climatización de edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s, la energía del aire expulsado será recuperada.

Se prevé el aprovechamiento de energías renovables en los siguientes casos:

- Contribución solar para la producción de ACS.
- Contribución solar para calentamiento de piscinas cubiertas.
- Contribución solar para calentamiento de piscinas al aire libre.

Las instalaciones térmicas destinadas a la producción de ACS y calentamiento de piscinas cubiertas y al aire libre, cumplirán con la exigencia fijada en la sección HE4 "Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria" del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

#### Limitación de la utilización de energía convencional:

La utilización de energía eléctrica directa por efecto Joule para la producción de calor, en instalaciones centralizadas solo estará permitida en cierto tipo de instalaciones y/o locales.

### DOCUMENTO BÁSICO HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Índice del DB HE3

#### 1.- GENERALIDADES.

- 1.1.- Ámbito de aplicación.
- 1.2.- Procedimiento de verificación.
- 1.3.- Documentación justificativa.

#### 2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

- 2.1- Valor de Eficiencia Energética de la Instalación.
- 2.2- Sistemas de control y regulación.

#### 3.- DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO.

- 3.1- Datos previos.
- 3.2- Método de cálculo.

#### 4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN.

- 4.1- Equipos.
- 4.2- Control de recepción en obra de productos.

#### 5.- MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

##### Ámbito de aplicación:

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) Edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico.
- b) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- c) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
- d) Edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50m<sup>2</sup>.
- e) Interiores de viviendas.

En los casos excluidos en el punto anterior, en los correspondientes documentos

del proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Quedan asimismo excluidos los alumbrados de emergencia.

##### Exigencias básicas:

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona vendrá determinada por un valor VEEI (W/m<sup>2</sup>)\*por cada 100lux, que no superará un valor de VEEI dado en una tabla.

VEEI= Px100/SxE<sub>m</sub> siendo:

P: Potencia de la lámpara/s más equipo/s auxiliar en W.

S: Superficie iluminada en m<sup>2</sup>.

E<sub>m</sub> : Iluminancia media mantenida en lux.

Toda instalación de iluminación dispondrá de un sistema de control, así como de un sistema de aprovechamiento de luz natural en aquellas zonas que reúnan determinadas condiciones.

Toda instalación de iluminación dispondrá de un plan de mantenimiento.

##### VEE Límite

GRUPO	Zonas de actividad diferenciada	VEE límite
2 Zonas de representación	administrativo en general	5
	religioso en general	10
	zonas comunes	10
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	estaciones de transporte	5
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio y espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias.	10
	habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12
	hostelería y restauración	10
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5
	centros comerciales (excluidas tiendas)	5
	tienas y pequeño comercio	10
	bibliotecas, museos y galerías de arte	5
	recintos interiores asimilables a Grupo 1 no descritos en la lista anterior	10

### DOCUMENTO BÁSICO HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

##### Exigencias básicas:

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria (ACS), una parte de dicha demanda será cubierta por energía solar.

Demanda de referencia a 60°C

Criterio de demanda	Litros ACS/día a 60°C	
Viviendas unifamiliares	20	por persona
Viviendas multifamiliares	20	por persona
Equipales y oficinas	20	por persona
Hotel ***	70	por cama
Hotel **	50	por cama
Hotel/Hostal *	40	por cama
Camping	40	por campesante
Hotel/Almuerzo *	25	por cama
Residencia (estudios, estudiantes, etc)	50	por cama
Universidades (aulas colectivas)	10	por alumno
Escuelas	5	por alumno
Colegios	20	por persona
Almacén y talleres	10	por persona
Actividades	3	por persona
Comercio	20 a 25	por persona
Industria	3 a 5	por hora de trabajo
Restauración	25 a 30	por comida
Colegios	1	por alumno

**DOCUMENTO BÁSICO HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Exigencias básicas:

En los edificios destinados a ciertos usos y a partir de determinado tamaño, una parte de las necesidades eléctricas serán cubiertas por energía solar.

Ámbito de aplicación

Uso del edificio	Límite de aplicación
Almacén	5.000 m <sup>2</sup> construido
Almuerzo y centros de ocio	3.000 m <sup>2</sup> construido
Comercio	10.000 m <sup>2</sup> construido
Industria	5.000 m <sup>2</sup> construido
Escuelas y colegios	100 alumnos
Hospitales y clínicas	100 camas
Residencia de estudiantes	10.000 m <sup>2</sup> construido

La potencia pico a instalar se calculará mediante la siguiente fórmula:  
 $P=C*(A*S+B)$  siendo:

- P la potencia pico a instalar [kWp];
- A y B los coeficientes definidos en la tabla 1 en función del uso del edificio;
- C = 1,3 para la zona climática IV (Zaragoza).
- S la superficie construida del edificio [m<sup>2</sup>].

Tabla 1: Coeficientes de uso

Uso del edificio	A	B
Almacén	0,0000	0,0000
Almuerzo y centros de ocio	0,0000	0,0000
Comercio	0,0000	0,0000
Industria	0,0000	0,0000
Escuelas y colegios	0,0000	0,0000
Hospitales y clínicas	0,0000	0,0000
Residencia de estudiantes	0,0000	0,0000

En cualquier caso, la potencia pico mínima a instalar será de 6,25 kWp.  
 El inversor tendrá una potencia mínima de 5 kW.

**CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

La certificación energética de un edificio es el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación energética obtenida por el edificio con el proyecto y el edificio terminado respectivamente y que conduce a la expedición de un certificado de eficiencia energética del proyecto y un certificado de eficiencia energética del edificio terminado.

Como el objetivo del certificado es dar información al consumidor sobre la calificación energética del edificio, este certificado incluirá como mínimo:

- Identificación del edificio.
- Indicación de la normativa energética que le es de aplicación en el momento de su construcción.
- Procedimiento de Referencia o Alternativo utilizado.
- Descripción de las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones normales de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.
- Calificación energética del edificio expresada mediante la etiqueta.

FASES DEL PROCESO DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO:

- 1ª Autocalificación energética del proyecto.
- 2ª Certificación energética del proyecto.
- 3ª Certificación energética del edificio terminado.

**Autocalificación provisional de un edificio**

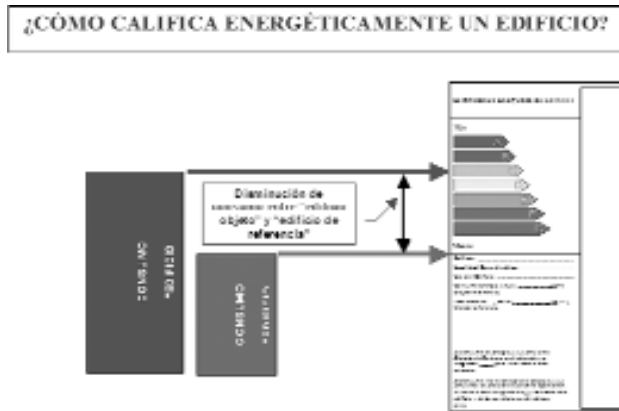
Se denomina calificación energética a la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Será calculada de acuerdo con una metodología de cálculo y expresada mediante indicadores cuantitativos.

Para obtener la calificación energética de un edificio se podrá utilizar el Procedimiento de Referencia o un Procedimiento Alternativo.

Los Procedimientos de Referencia y Alternativos tendrán la consideración de Documentos Reconocidos.

Procedimiento de referencia:

Programa informático de calificación energética de edificios CALENER



#### Certificado de eficiencia energética del proyecto

El certificado de eficiencia energética del proyecto supone la conformidad de la información contenida en el mismo con la calificación energética obtenida y con el proyecto de ejecución.

El certificado de eficiencia energética del proyecto será suscrito por el proyectista del edificio o del proyecto parcial de sus instalaciones térmicas y quedará incorporada al proyecto de ejecución.

#### Certificado de eficiencia energética del edificio terminado

Supone la conformidad de la información contenida en este certificado con la calificación energética obtenida y con el edificio terminado.

Durante la fase de ejecución del edificio se realizarán las pruebas, comprobaciones e inspecciones necesarias, con la finalidad de establecer la conformidad de la información contenida en el certificado de eficiencia energética con el edificio terminado.

Será suscrito por la dirección facultativa y en él se expresará que el edificio ha sido ejecutado de acuerdo con los requisitos del certificado de eficiencia energética del proyecto. Cuando existan diferencias con las especificaciones previstas se modificará el certificado de eficiencia energética inicial.

El certificado de eficiencia energética del edificio terminado debe presentarse, por el promotor o propietario, en su caso, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quien llevará un registro de estas certificaciones en su ámbito territorial.

El certificado de eficiencia energética del edificio terminado se incorporará al Libro del Edificio.

#### Inspección

El órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente dispondrá cuantas inspecciones sean necesarias con el fin de comprobar y vigilar el cumplimiento de la certificación energética de edificios.

Los aspectos relacionados con la certificación energética serán revisados por el personal facultativo de los servicios de los organismos territoriales competentes, o por las entidades en quién ellos deleguen en el ejercicio de sus competencias, cuando éstos juzguen oportuna o necesaria una inspección.

#### Vigencia, Renovación y Actualización de la Certificación

El certificado de eficiencia energética tendrá una vigencia máxima de 10 años o, en su caso, la que establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

El órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente establecerá las condiciones específicas para proceder a su renovación o actualización.

Los propietarios o usuarios de los edificios podrán proceder voluntariamente a la actualización del certificado de eficiencia energética, cuando consideren que existen variaciones en aspectos del edificio que puedan tener repercusiones en los resultados de la certificación energética.

#### Distintivo de la Certificación Energética

La obtención de la certificación energética otorgará el derecho de utilización, durante el periodo de vigencia de la misma, del distintivo de certificación energética. El distintivo podrá ser incluido, en los carteles de obra, en la información comercial, en la publicidad relativa al edificio, así como en el propio edificio. Deberá figurar siempre, de forma clara e inequívoca junto con el distintivo, la referencia al carácter provisional o definitivo de la misma.

#### Obligación de Informar sobre la Certificación Energética

Cuando los edificios sean construidos, el promotor entregará, a los compradores el certificado de eficiencia energética correspondiente del edificio o de la parte adquirida, en su caso.

A los efectos del artículo 13.2 de la Ley 26/1984, de 19 de julio, General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y del Real Decreto 515/1989 de 21 de abril, la certificación energética de los edificios de viviendas, deberá incluirse en la información que el vendedor debe suministrar al comprador en el caso de transmisión de viviendas.

# España en el proyecto internacional "Green Building Challenge"

*Luis Álvarez-Ude  
Arquitecto.*

*Responsable del Equipo  
Técnico de GBC España*



## LA EDIFICACIÓN Y EL MEDIO AMBIENTE

A la hora de establecer la relación entre edificación y su influencia en el ecosistema global, resulta necesario poner de manifiesto la relación causa-efecto existente entre la edificación y las consecuencias que a nivel medioambiental se producen como consecuencia de un modelo convencional de construcción, reflejo en última instancia de un modo y hábitos de organización social. La actividad edificatoria, como toda actividad humana, conlleva una "huella ecológica" que trasciende más allá de su incidencia, directa, inmediata y apreciable, y cuyos efectos se manifiestan de múltiples formas, afectando a territorios y personas muy lejanos de la fuente de origen de los mismos. Por tanto, los diferentes modos de llevarla a cabo tienen su correspondiente grado de causalidad en las cada día más apreciables evidencias de deterioro medioambiental que se manifiestan a nivel global.

Hoy modelos de desarrollo se gestionan desde unos sistemas urbanos basados en su capacidad de inducir toda una serie de externalidades ambientales, relacionadas con el consumo de recursos y la generación de emisiones, que inciden negativamente sobre territorios y espacios temporales más o menos distantes. La falta de consideración de estas externalidades ha propiciado el uso y abuso de dicha explotación del medio hasta extremos no sólo insostenibles sino también innecesarios; sencillamente se ha seguido la línea del menor esfuerzo y máxima dependencia del medio, pensando que la capacidad de oferta de recursos y de sumidero de emisiones por parte de la Naturaleza no tenía límites.

### Identificación de la "huella ecológica" relacionada con el proceso edificatorio

En este sentido, el análisis de los flujos convencionales de recursos que tienen lugar en los procesos edificatorios, permite relacionar la edificación con su incidencia medioambiental descubriendo así sus problemáticas en cuanto se refiere a la sostenibilidad con el objeto de servir de base para poder plantear, a partir de ese análisis, los objetivos y estrategias de intervención tendentes a solucionar dichas problemáticas y que contribuyan a la definición y diseño de un modelo de edificación sostenible que responda a un planteamiento arquitectónico global e íntegramente ecológico.

### Descripción del Impacto medioambiental de la edificación

Al analizar estos flujos, constatamos que hoy en las ciudades vive:

- En Europa el 70-80% de la población.
- En el mundo, el 50% de la población.

Lo que ha convertido a las ciudades en los núcleos principales del modelo actual de:

- Producción.
- Consumo.
- Distribución.

Se ha llegado a una organización de unos asentamientos urbanos que absorben las tres cuartas partes de los recursos mundiales, y en los que solamente la construcción y el mantenimiento de los edificios representan aproximadamente:

- El 40% de los materiales utilizados.
- El 33% de la energía consumida.
- El 50% de las emisiones y desechos producidos.

### Categorías de Impacto y la edificación sostenible

A la hora de plantearnos la definición de una edificación sostenible es necesario, primero identificar la contribución del modelo convencional de edificación a las categorías de efectos medioambientales globales existentes y como consecuencia al modelo actual de "desarrollo no sostenible". Es decir, cuáles son los elementos, componentes, materiales, etc., presentes en la edificación convencional que contribuyen a estas categorías de Impacto.

Las principales categorías de Impactos medioambientales son:

- **Efecto invernadero:** Consecuencia de la producción y emisión de CO<sub>2</sub> como resultado del consumo energético de los edificios.
- **Acidificación:** Generación de procesos de lluvia ácida a partir de las emisiones de SO<sub>2</sub>, NOX, etc. por la utilización de combustibles fósiles para el consumo energético.
- **Reducción de la Capa de Ozono:** A partir de la producción y emisión de gases CFCs, HCFCs, HFCs, etc. para uso en espumas rígidas, materiales de relleno, aislamientos, sistemas de refrigeración, PVC, etc.
- **Agotamiento de los recursos naturales** como consecuencia de la sobre-explotación de los combustibles fósiles, recursos hídricos, materias primas, etc.
- **Degradación y deterioro de entornos natural y paisajístico**, como consecuencia de la urbanización incontrolada en zonas de litoral, parques y espacios naturales, etc. Pérdida de ecosistemas y biodiversidad.

- **Eutrificación:** Procesos de pérdida de vida acuática por la pérdida de oxígeno del agua debido a la concentración excesiva de materia orgánica contenida en la misma y provocada en gran medida por vertidos incontrolados (colectores sin depuradoras) de residuos orgánicos procedentes de las redes de evacuación y saneamiento de agua de los núcleos urbanos y con un ritmo de generación superior a la capacidad de asimilación o transformación del ecosistema acuático.
- **EcoToxicidad:** Contaminación de suelos, acuíferos (y sus ecosistemas), a partir de las infiltraciones de componentes tóxicos bioacumulativos (metales pesados) provenientes de vertederos, escombreras, etc. Pérdida de suelo por la colmatación de terrenos destinados a vertidos de RSU, como consecuencia de ritmo excesivo de generación, consumo y vertido de bienes desechables.
- **Toxicidad humana:** Utilización de materiales tóxicos que llegan a provocar desde pequeños trastornos hasta graves daños en la salud de las personas. Utilización de amianto, asbestos, VOCs, formaldehidos, metales pesados, etc.
- **Radioactividad y Residuos radiactivos:** Existencia en los edificios de elevados niveles de radón que provocan la exposición continuada a campos radiactivos y electromagnéticos nocivos, así como la utilización de componentes radiactivos y generación de residuos radioactivos.

En este marco, se podría definir de una forma muy simple la edificación sostenible como aquella que tiene como objetivo estratégico o consigue *minimizar o reducir al máximo su contribución global a los diferentes efectos de impacto medioambiental, como causa de todos sus procesos edificatorios considerados de una forma integral, desde su inicio hasta su final.*

Todo lo anterior viene agravado en nuestro país por la evolución de la edificación:

- Existe un crecimiento del parque edificatorio desorbitado con un incremento desproporcionado del patrimonio sin rehabilitar y de viviendas sin ocupar.
- Al tiempo, se ha incrementado el segmento de población sin capacidad de acceder a la vivienda, dado el incremento de los precios y la falta de oferta de Viviendas de Protección Oficial. En 1993 las VPO representaban el 29% del total de m<sup>2</sup> construidos para viviendas; en el 2003, los m<sup>2</sup> construidos para VPO no llegan a representar el 9%.
- Los incrementos de consumos de energía en la edificación han sido superiores al 33% desde 1991. El nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GHGs) en España es superior a un 45% más con respecto a 1990, cuando el previsto para el cumplimiento del Protocolo de Kioto no debía superar el 15%.
- En los últimos 10 años se ha producido un deterioro de espacios naturales sensibles y cualificados, como consecuencia del incremento de suelo alterado por el proceso urbanístico, que se ha producido a un ritmo muy superior al crecimiento de población u otras demandas razonables.
- Desde 1991 al año 2004, la población se ha incrementado un 11%, en tanto que el impacto medioambiental asociado a la edificación lo ha hecho en un 31%, el precio de la vivienda en un 160%, y el endeudamiento familiar en un 348%.

Las ciudades absorben las tres cuartas partes de los recursos mundiales en la construcción, funcionamiento y mantenimiento de sus edificios e infraestructuras.

**A** la hora de conocer, evaluar y cuantificar de forma objetiva y científica la contribución real de los procesos de edificación, es de vital importancia considerar el ciclo íntegro del proceso edificatorio

Es evidente que hay que hacer frente a esta situación. Es responsabilidad de quienes intervienen en el proceso edificatorio, y de manera especial las Administraciones Públicas, de atender a esa exigencia interviniendo en el sector de la edificación buscando los objetivos necesarios para corregir los diferentes problemas. Y todo ello ha de hacerse teniendo en cuenta la significación estratégica del sector de la construcción en España y particularmente el de la edificación: como sector clave para el empleo, que requiere modernización. Para ello es imprescindible atender a las experiencias más avanzadas existentes en Europa y en el resto del mundo.

### INSTRUMENTOS DE AYUDA AL DISEÑO DE UNA "EDIFICACIÓN MÁS SOSTENIBLE"

A la hora de conocer, evaluar y cuantificar de forma objetiva y científica la contribución real de los procesos de edificación, es de vital importancia considerar el ciclo íntegro del proceso edificatorio desde la extracción de las materias primas de sus componentes hasta el desechado (demolición y vertido) de los mismos una vez agotado su período de vida útil o cumplida su función.

Por ello, es necesario resaltar el importante papel que tiene el conocimiento, evaluación y diseño de los edificios y su contribución al desarrollo sostenible, y, en concreto, los siguientes aspectos en el proceso de diseño de los edificios:

- Sobre los Materiales y Productos de la edificación. Los datos deben obtenerse mediante su Análisis del Ciclo de Vida, esto es, que hayan sido sometidos a un proceso objetivo de identificación, recopilación y cuantificación del conjunto de todos los flujos de recursos energéticos y materiales y emisión de residuos asociados a su proceso de manufacturación desde la "cuna a la tumba", es decir desde la extracción de sus materias primas hasta su desechado, reciclaje y vertido definitivo.
- Sobre Métodos de Análisis, Evaluación y Cuantificación del Impacto Medioambiental de la edificación, basados en el Análisis de Ciclo de Vida de sus componentes, como p.e. el "Green Building Challenge". En este punto cabe resaltar la necesidad que aún existe de desarrollo y mejora de esas metodologías, incorporando otros aspectos o herramientas, tales como "módulos de medidas correctoras", aspectos de microubanismo y movilidad, procedimientos de certificación y etiquetado medioambiental de productos y edificios, etc.
- Y sobre Métodos de trabajo basados en Procesos de Diseño Integrado (PDI), frente a un modelo de diseño convencional, un proceso de diseño integrado toma en consideración todos los aspectos que afectan al edificio desde los primeros pasos del diseño, y ello supone que los resultados van a ser muy diferentes con respecto al diseño convencional. Todo esto puede llevar a que los edificios alcancen un alto nivel de rendimiento y se reduzcan sus costes de operación y funcionamiento, con un incremento mínimo de la inversión.

### UNA APUESTA POR "GREEN BUILDING CHALLENGE"

El marco descrito conlleva, en consecuencia y desde una perspectiva de eficacia y racionalidad, a buscar los mecanismos que permitan cuantificar el impacto medioambiental de los edificios. Se trataría de disponer de métodos de análisis del comportamiento medioambiental de los edificios. Ello requiere un proceso que necesariamente tendrá mayor madurez y conocimiento cada día, y que consecuentemente concluirá en el etiquetado medioambiental de los mismos.

Al contrario que otras medidas, este enfoque de evaluación del comportamiento y etiquetado medioambiental de los edificios puede transformar la demanda del mercado. Además, e íntimamente relacionados con estos sistemas existen otros mecanismos de "transformación del mercado" como son los que incluyen como beneficios cualesquiera otras medidas fiscales.

Para poder avanzar en ese camino se creó Green Building Challenge (GBC). Su objetivo es establecer un sistema de evaluación y clasificación fiable y completa de los edificios, de modo que permita diferenciarlos de acuerdo a criterios medioambientales.

GBC representa, por tanto, un esfuerzo de colaboración internacional para desarrollar una herramienta de evaluación y etiquetado medioambiental de los edificios.

En las últimas Conferencias GBC'2000, "Sustainable Building 2002" y "The 2005 World Sustainable Building Conference", celebradas en Maastricht, Oslo y Tokio se mostraron los avances realizados.

Se pudo comprobar que GBC es una excelente plataforma de cara a la definición de una metodología para el análisis medioambiental de los edificios, y su concreción en una herramienta capaz de realizar una valoración de cada edificio, permitiendo su comparación con otros existentes en la zona y con el resto de los construidos en el mundo. Los trabajos desarrollados mostraron los avances en la definición de los criterios para el análisis medioambiental de los edificios y el esfuerzo realizado por los diferentes países.

### Historia de "Green Building Challenge"

Por iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente canadiense se crea GBC. En la actualidad participan más de 24 países. Durante la Conferencia recientemente celebrada en Tokio fueron presentados más de 50 nuevos proyectos que habían sido evaluados por los respectivos equipos de los diferentes países. El crecimiento en la participación de países ha sido importante:

- En el primer período (de 1996 a 1998) excepto USA, Canadá y Japón participaban sólo países europeos (Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Holanda, Noruega, Polonia, Suecia, Suiza y Reino Unido). Esta primera fase culmina en la Conferencia GBC en Vancouver, con la participación de 500 delegados.
- Durante el segundo período (entre 1998 y 2000) junto a los anteriores, con excepción de Dinamarca y Suiza, se incorporaron nuevos países, como Australia, Chile, Hong Kong, Sudáfrica, Italia y España en la última fase. Concluyó en la Conferencia Sustainable Building (SB'00) en Maastricht, con la participación de 800 delegados.





Entrega del Premio al mejor trabajo de Evaluación en el 'Sustainable Building 2002' celebrado en Oslo.

- Para el siguiente período que culminó en la Conferencia Internacional SB'02 celebrada en Oslo (Noruega) decidieron incorporarse Argentina, Brasil, Grecia, China e Israel. Participaron 1000 delegados.
- A partir de la última Conferencia celebrada en Oslo han hecho esfuerzos por crear sus propios equipos Méjico, países en transición y países del sudeste asiático, cuyos resultados se han podido ver en la Conferencia Internacional "The 2005 World Sustainable Building Conference" celebrada en Tokio el pasado mes de septiembre. En esta última Conferencia han participado 1700 delegados de 88 países.

### Qué es "Green Building Challenge"

GBC plantea como objetivo diseñar un sistema de evaluación ambiental que permita incorporar variaciones y aspectos regionales, a la vez que comparte la misma metodología, terminología y estructura. GBC sirve como una plataforma común de I+D que puede ser utilizada para desarrollar sistemas específicos en cada país

El método GBC y la herramienta GBTool permite evaluar edificios de nueva planta y rehabilitaciones, bien sean edificios multiresidenciales, oficinas y otros usos donde se incluyen centros de enseñanza y escuelas, centros hospitalarios, etc. Y ayuda a predecir y cuantificar el comportamiento potencial antes de la ocupación, permitiendo establecer comparaciones entre edificios.

Los aspectos actualmente considerados por el GBC son:

- Lugar, planeamiento y desarrollo
- Consumo de recursos

- Cargas medioambientales
- Calidad medioambiental interior
- Diseño de sistemas de gestión del edificio
- Rendimiento a largo plazo
- Aspectos económicos y sociales.

### ESPAÑA EN EL "GREEN BUILDING CHALLENGE"

El Equipo Español de Green Building Challenge (GBC) inicia su actividad con ocasión de la celebración de la Conferencia Internacional Sustainable Building 2000, en octubre de ese año en Maastricht.

#### Los objetivos

El hecho de incorporarnos a GBC tenía como principales objetivos los siguientes:

- Alcanzar un modo más sostenible de construir nuestras ciudades y edificios en respuesta a las demandas de la sociedad.
- Aumentar el interés y el compromiso de las Administraciones Públicas y del sector de la construcción y de manera especial de los arquitectos en España, en los temas relacionados con los edificios "ecológicos" así como con sus aspectos técnicos y sus problemas.
- Ampliar la representación de España en las iniciativas internacionales relacionadas con la edificación sostenible en general y dentro del ámbito de la evaluación medioambiental de edificios y del proyecto GBC en particular.

Las tareas que esa incorporación conllevaba eran:

- Conocimiento de la metodología GBC y de la herramienta GBTool, asociada a dicha metodología
- Adecuación de dicha metodología y de su herramienta a las condiciones específicas de España
- Selección de edificios y evaluación de los mismos aplicando la GBTool
- Presentación de los resultados en las Conferencias Internacionales
- Participación en las tareas del Comité Ejecutivo Internacional
- Y divulgar los trabajos y los conocimientos que toda esta actividad conllevaba por todo el territorio español.

Para llevar a cabo esas tareas se suscribieron sucesivos convenios entre la Dirección General de la Vivienda, la Arquitectura y el Urbanismo (DGVAU) del Ministerio de Fomento y el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España. En la actualidad, y a nivel de la Administración, los trabajos se desarrollan en el marco del Ministerio de la Vivienda.

Cabe destacar que, desde el principio, se planteó desarrollar toda la actividad teniendo en cuenta que, dado que el sector de la construcción es un sector amplio, clave y complejo, era preciso:

- En primer lugar, dar cauce a todos cuantos intervienen en dicho sector: constructores y promotores, fabricantes y asociaciones de productos de la construcción, responsables de las administraciones a nivel local y regional que actúan en este campo, arquitectos y profesionales, y todo tipo de instituciones públicas y privadas que abordan aspectos relacionados con la edificación. Se trata de sumar inteligencias y conocimientos en un tema novedoso y complejo.
- En segundo lugar, procurar alcanzar el consenso más amplio posible entre todos.
- En tercer lugar, aprender de las experiencias existentes en los países más experimentados.
- Y todo ello enmarcando el conjunto de las actividades en el cumplimiento de los compromisos que España ha adquirido a nivel europeo y mundial.

Durante el período 2000-2002, hasta la siguiente Conferencia Sustainable Building 2002 celebrada en Oslo, el Equipo Español se esforzó por cumplir cabalmente con los compromisos contraídos ante GBC y ante la propia sociedad española.

Como consecuencia de toda la actividad desplegada durante esos dos años, el Equipo Español "Green Building Challenge" recibió el Premio al mejor proceso de evaluación y equipo de trabajo dentro del proyecto internacional sobre edificación sostenible GBC en la Conferencia celebrada en Oslo. En ella, lo que se valoró en mayor medida fue la organización, estructuración y puesta en práctica del proceso llevado a cabo por el Equipo Español durante esos años y que culminó con la presentación de los trabajos desarrollados.

### Un Acuerdo Marco Estratégico

La experiencia desarrollada durante esos dos primeros años, demostró el acierto en la selección de los socios para llevar adelante esta iniciativa:

- De un lado, la Administración del Estado, que aportaba capacidad normativa, relaciones y solvencia.
- Y de otro, el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, que es el organismo que reúne a los profesionales de la arquitectura y que ostenta la máxima representación de éstos (unos 35.000).

Desde el principio se vio que esta colaboración aportaría a la edificación y a la arquitectura española inmediatos beneficios en cualquier aspecto de sus actividades.

Toda esa actividad desarrollada entre el 2000 y el 2002, ayudó a definir una estrategia y un plan de actuación integral. Como resultado de ello, el 9 de mayo de 2002, se suscribió, entre ambas partes, un Acuerdo Marco de Colaboración para el Desarrollo de la Edificación Sostenible que permite atender todos los perfiles que el desarrollo sostenible exige a la actividad edificatoria. Y como consecuencia de dicho Acuerdo, el 17 de septiembre de 2003, se suscribe un nuevo "Convenio Específico de Colaboración", que ha ido renovándose, año tras año, hasta la actualidad.



Reunión del Comité Ejecutivo de GBC España en Garrachico (Tenerife).

### La estructura de trabajo

Cabe reseñar que, desde el principio, se ha mantenido una estructura que tiene la siguiente configuración en tres escalones: un Comité Ejecutivo, un Equipo Técnico de Trabajo y Grupos de Interés y Consulta por toda España.

El Comité Ejecutivo, que ostenta las funciones propias de la Comisión de Seguimiento del Convenio, está compuesto por dos representantes del Ministerio de Vivienda (D. Javier Serra María-Tomé y D. Rafael Salgado), y otros dos del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (D. José Luis Pérez Marín y D. Ramiro Cuende Tascón). Es el encargado de tomar todas las decisiones del proyecto en función de las propuestas presentadas. Así mismo dota del presupuesto necesario para el desarrollo del conjunto de las actividades acordadas.

En segundo lugar está el Grupo Técnico de Trabajo, que realiza el trabajo científico-técnico requerido para desarrollar todas las actividades necesarias que aseguren una satisfactoria participación dentro del proyecto GBC.

Finalmente existen los Grupos de Interés y Consulta, que se han creado en este ámbito y con el interés de incorporar a todos aquellos que tienen relación con la edificación en España, y de promover un proceso lo más amplio y participativo posible.

La colaboración de los Grupos de Interés y Consulta, ha sido muy útil para aportar sus conocimientos y opinión en aspectos importantes de la metodología del GBC y de la GBTool (principalmente en los aspectos de *weightings*, *benchmarks*, *costs & economics*, and *assess*) y otros aspectos relacionados con los restantes trabajos que está acometiendo el Equipo Español GBC. En esta actividad han participado más de 350 personas de múltiples entidades de distintas características,

públicas y privadas: institutos; arquitectos, profesionales y expertos; empresarios, promotores y constructores, universidades, asociaciones y colegios profesionales; empresas municipales, regionales y estatales de la vivienda y suelo; etc. Existen Grupos de Interés y Consulta en casi todas las regiones y nacionalidades de España. El objetivo inicial de estos grupos ha sido acordar entre los sectores de la edificación en España los aspectos claves que definen los elementos de referencia para la evaluación de los diferentes edificios.

#### LAS TAREAS DEL EQUIPO ESPAÑOL "GREEN BUILDING CHALLENGE"

Las tareas definidas para período 2003-2005, al amparo del nuevo Convenio de Colaboración, y coincidiendo con el período hasta la Conferencia Internacional SB2005 de Tokio, han sido:

- 1ª. Continuar con la participación en las tareas del GBC.
- 2ª. Avanzar en el Análisis Medioambiental de los Materiales y Productos de la Construcción.
- 3ª. Crear un sistema español de Evaluación medioambiental de los Edificios (la herramienta VERDE).
- 4ª. Elaborar el Libro Blanco de la Edificación Sostenible en España.
- 5ª. Realizar una amplia difusión de la actividad realizada y
- 6ª. Crear el portal [www.e-sostenible.org](http://www.e-sostenible.org).

#### Nuestra participación en iiSBE

Con respecto a la primera tarea, continuar con la participación en GBC, hay que señalar que desde la Conferencia Internacional "Sustainable Building 2002" celebrada en Oslo, ésta se enmarca en un ámbito más amplio, que es el establecido por "International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE)". Y en ese marco, además de realizar los trabajos específicos asociados a GBC, el Equipo Español GBC ha llevado a cabo las siguientes tareas:

- Participación en las reuniones del iiSBE Board y del International Framework Committee de GBC.
- Contribución económica para el desarrollo de las tareas de iiSBE.
- Participación en las Conferencias Regionales celebradas en Sao Paulo, para la zona de Sudamérica; en Varsovia, para la zona de los países de Europa Central y del Este; y en Atenas, para la zona del área mediterránea.
- Redacción de artículos para la revista de iiSBE, Advance Building News (ABN), y traducción al castellano de los cinco últimos números.
- Creación del interfaz en español de la base de datos de iiSBE, denominada Sustainable Building Information System (SBIS), y traducción de sus principales documentos.

Como actividades más relevantes desarrolladas en este apartado, cabe señalar las siguientes:

#### Trabajos en el marco del International Framework Committee de GBC

En el marco estricto de los compromisos contraídos con el Comité Ejecutivo Internacional de GBC, las tareas llevadas a cabo han sido:

- 1º. Contribuir a la definición del método de análisis del impacto medioambiental de los edificios y de elaboración de la nueva versión de la herramienta asociada a dicho método (la GBTool).
- 2º. Seleccionar los edificios que han de representar a España en la Conferencia Internacional "Sustainable Building 2005" en Tokio. Se han seleccionado 15 edificios.
- 3º. Evaluar 4 de esos 15 edificios seleccionados, con la GBTool, con VERDE y con la herramienta japonesa CASBEE.
- 4º. Exponer los resultados del trabajo realizado en la Conferencia Internacional "Sustainable Building 2005" en Tokio y mostrarlos en el Pabellón Expositivo que el Equipo Español GBC habría de tener en dicha Conferencia.

#### Adecuación de la nueva GBTool

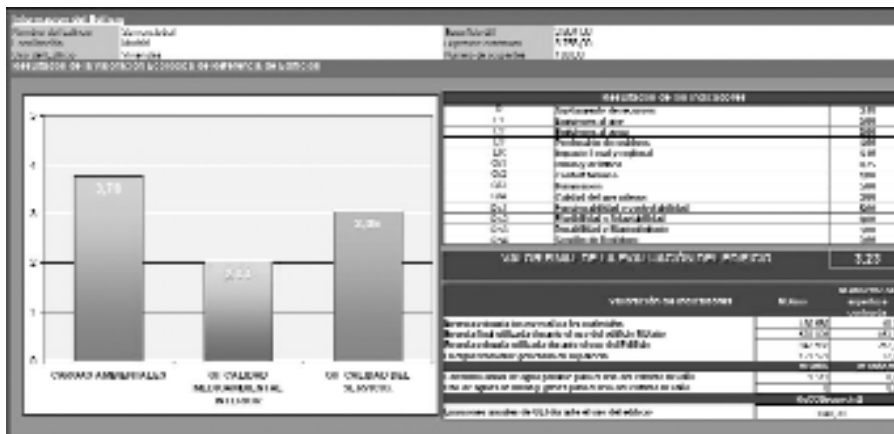
Con respecto a la GBTool los trabajos desarrollados por el Equipo español de GBC han sido:

- Participación activa en su elaboración.
- Adecuación de la herramienta a las condiciones concretas de España. Ello se ha hecho con relación a los Valores de Ponderación de cada una de las Áreas, Categorías, Criterios y Subcriterios. Para ello se ha contado con la colaboración de los diferentes Grupos de Interés y Consulta.
- Definición de los Valores de Referencia para las tipologías de oficinas y multi-residencial y aplicación en la GBTool mediante dos edificios tipo en concreto.
- Y se han asignado los Rangos para la Evaluación de cada uno de los indicadores.

#### Selección y evaluación de edificios

Para el desarrollo del trabajo de selección de los edificios que han representado a España en la Conferencia Internacional "Sustainable Building 2005" de Tokio, se utilizó el programa "Multi-Criteria Decision Making - MCDM23" desarrollado por la Tarea 23 de la Agencia Internacional de la Energía. Se tomaron como indicadores para la selección, aquellos más relevantes contemplados en la GBTool, que se organizaron también de manera similar. Finalmente, como consecuencia de ello, de entre los 15 edificios inicialmente seleccionados por el Comité Ejecutivo de GBC España, se eligieron 4 para su evaluación con la GBTool, VERDE y CASBEE. Los 11 restantes han formado también parte del pabellón del Equipo Español del GBC en Tokio. De los cuatro edificios, dos son de oficinas, el edificio de oficinas Trasluz, en Madrid, y el Centro de Energías Renovables, en Sarriguren, Navarra; y los otros dos son de viviendas, un edificio en la calle Pau Clarís, en el ensanche de Barcelona, y la intervención en dos edificios en el Barrio de San Cristóbal en

**E**l objetivo inicial de estos grupos ha sido acordar entre los sectores de la edificación en España los aspectos claves que definen los elementos de referencia para la evaluación de los diferentes edificios.



Madrid, en los que en uno de ellos se ha procedido a su rehabilitación y el otro edificio es de nueva planta.

### Análisis Medioambiental de los Materiales y Productos de la Construcción

Con respecto a la segunda tarea, consistente en avanzar en el Análisis Medioambiental de Materiales y Productos de la Construcción, cabe destacar que, además de trabajar en colaboración con el conjunto de Asociaciones y empresas fabricantes de productos de la construcción, se está participando en los Comités ISO, CEN y AENOR sobre edificación sostenible, que abordan este asunto.

### VERDE: una herramienta de evaluación para España

La tercera tarea, consistente en la elaboración de un Sistema Español de Evaluación Medioambiental de Edificios, hay que señalar que se está llevando a cabo sobre la base de las experiencias internacionales existentes más avanzadas y en correspondencia con las recomendaciones del Comité Ejecutivo Internacional de GBC y de las normas ISO.

Ese Sistema Español de Evaluación Medioambiental de Edificios, que se ha denominado VERDE, se plantea como una herramienta con tres niveles:

- Una herramienta de ayuda al diseño medioambiental del edificio (HV1) aplicada a la fase de pre-diseño destinada a arquitectos, promotores, etc.
- Una herramienta para la evaluación medioambiental del diseño (HV2) aplicada a nuevos edificios construidos y antes de su ocupación destinada a arquitectos, promotores, constructores y entidades públicas o privadas que

puedan utilizarla como método comparativo entre distintas propuestas.

- Una herramienta de etiquetado medioambiental de un edificio (HV3) aplicada para la evaluación de edificios existentes, teniendo en cuenta su uso y explotación.

En la actualidad se ha culminado una primera fase, con la creación de la herramienta de evaluación medioambiental de edificios HV2 en su primera versión. Sobre esta herramienta se informa de manera detallada más adelante.

### El Libro Blanco de la Edificación Sostenible

La cuarta tarea es avanzar en la redacción del Libro Blanco sobre la Edificación Sostenible en España. Se trata de dictaminar cuál es el estado de la cuestión en nuestro país en lo relativo a la edificación y la sostenibilidad, para que, sobre esa base, se pueda definir posteriormente un Plan de Acción.

Los trabajos necesarios para la implementación de políticas de edificación sostenible se plantean en dos fases:

- 1º. Redacción del Libro Blanco de la Edificación Sostenible en España.
- 2º. Elaboración del Plan de Acción en materia de Edificación Sostenible.

En un primer momento se está realizando un análisis exhaustivo del estado de la cuestión, una fotografía de la realidad edificatoria desde la perspectiva de la sostenibilidad, desde distintos puntos de vista, técnicos, jurídicos, económicos y de sensibilización; y de ahí saldrá el Libro Blanco de la Edificación Sostenible. Posteriormente, una vez establecido y aclarado el punto de partida, se desarrollará una actividad no ya descriptiva, sino propositiva en la que se ofrecerán posibles líneas de acción y propuestas de políticas de fomento de la edificación sostenible; esto es, se elaborará el Plan de Acción, que se pretende se defina en base a un amplio Acuerdo Social entre todos cuantos tienen que ver con la edificación, tras el debate que propone el Libro Blanco.

### Otros trabajos

Las restantes tareas son: desarrollar una amplia actividad de difusión de los trabajos que se están realizando por toda España, y crear un portal de edificación sostenible, [www.e-sostenible.org](http://www.e-sostenible.org), que tiene como objetivos principales los siguientes:

- Utilización de Internet como punto de encuentro de máxima difusión y accesibilidad.
- Creación de foros de trabajo con diferentes niveles de intervención en Internet sobre Edificación Sostenible.
- Y que sea un buen instrumento para el trabajo que hay que desarrollar y un cauce a la participación de todos cuantos están interesados.

Se ha creado una herramienta de evaluación ambiental de edificios específica para España, denominada VERDE.

## LA HERRAMIENTA "VERDE"

La herramienta española de evaluación medioambiental de edificios, destacar que ha sido desarrollada teniendo en cuenta los criterios obligatorios considerados en el anteproyecto de Norma ISO y las herramientas GBTool\_05 desarrollada por GBC, CASBEE (japonesa), LEED (de Estados Unidos) y HQE-Escale (francesa).

En esta primera versión de VERDE, sólo se evalúan los aspectos medioambientales. No se evalúan los factores sociales y económicos. Se ha considerado que es preciso tener un mayor conocimiento y criterio en estos temas, un mayor debate entre expertos y un mayor desarrollo en el marco internacional, y de manera especial en el comité existente creado por ISO 'ad hoc'. No obstante estos aspectos, que se manifiestan determinantes, van a ser abordados e incorporados a la herramienta en breve.

Las tipologías incluidas son: Edificios Residenciales, de Oficinas, Comerciales, Hoteles, Hospitales y de Enseñanza.

Para edificios complejos que combinan dos o más usos, el resultado de la evaluación en VERDE se calcula como la suma ponderada, en función de la superficie construida de cada uno de esos tipos de uso del edificio, de los resultados de la evaluación de cada tipo.

En cuanto al alcance de la herramienta VERDE, señalar que podrá evaluar edificios nuevos y existentes en sus distintas fases, de prediseño, diseño y uso o explotación del mismo.

Las herramientas incluidas en VERDE son:

- HV1, evaluación en la fase de prediseño, pensada para indicar el rendimiento sostenible potencial futuro del proyecto, basada en la información disponible durante la fase de prediseño.
- HV2, evaluación de las fases de diseño y construcción, basada en la información disponible al final de la fase de construcción y puesta en servicio, pero antes de la ocupación del edificio.
- HV3, evaluación durante la fase de operación, está pensada para proporcionar una indicación objetiva y real del rendimiento del edificio, y los resultados pueden ser útiles de cara a la certificación del mismo.

En la actualidad, la única fase desarrollada en VERDE es la de diseño y la de construcción. Se han iniciado los trabajos relativos a HV1, para la fase de prediseño, considerada la más útil para quienes participan en la redacción de los proyectos y para todos cuantos consideran que hay que introducir los aspectos medioambientales en un edificio en las primeras etapas de su concepción si quiere obtenerse un buen resultado a un precio razonable.

En cualquier caso la herramienta VERDE va a ser un buen instrumento, flexible, que sirva para diferentes objetivos: además de para lo ya señalado, para otras actividades, como pueden ser, definición de criterios, en cada zona del país, para la redacción de Pliegos de Condiciones de concursos, o para el análisis comparativo de propuestas que sean sometidas a elección, o como instrumento que sirva

para objetivizar las ayudas por la implantación de medidas medioambientales en las viviendas en el marco de los planes de viviendas de las diferentes Administraciones Públicas.

## Los indicadores en VERDE

En la selección de indicadores se contempla las exigencias futuras de las Normas ISO y se basa, como se ha señalado anteriormente, en los trabajos desarrollados fundamentalmente en la GBTool\_05, CASBEE, LEED y ESCALE-HQE.

Se distinguen claramente los diferentes indicadores según estén asociados a las herramientas HV1 y HV2, siendo la metodología en algunos casos muy diferentes, como, por ejemplo, en el caso del agotamiento de recursos combustibles, donde en HV2 se valora el agotamiento del recurso, mientras que en HV1 se valoran medidas para la reducción del consumo.

VERDE contempla dos áreas: la de Cargas ambientales y la de los Factores que afectan al ambiente del edificio.

El área de Cargas ambientales incluye las categorías de:

- Agotamiento de recursos
- Emisiones al aire, al agua y residuos sólidos
- Impactos locales y regionales.

Los Factores que afectan al ambiente del edificio incluyen:

- Calidad medioambiental interior y
- Calidad del servicio.

En VERDE se evalúan 30 criterios en total, a diferencia de GBTool ó CASBEE, que consideran 90 y 80 criterios respectivamente.

Como se ha señalado con anterioridad, en la herramienta VERDE, en la actualidad, no se contemplan los aspectos económicos y sociales.

Las Áreas, las Categorías de impacto, los Criterios y los Indicadores relacionados con el agotamiento de Recursos y las Cargas Ambientales son:

Áreas	Categorías de impacto	Criterio	Indicadores
Cargas Ambientales	R. Agotamiento de recursos	R.1 Energía no renovable	Kg/reserva/periodo abundancia/m <sup>2</sup>
		R.2 Agua	L/m <sup>2</sup> /año
		R.3 Materias primas	Reutilización/reciclaje
	L1. Emisiones al aire	L.1.1 Calentamiento de la tierra-GWP	kg CO <sub>2</sub> eq
		L.1.2 Destrucción de la capa de ozono ODL	kg CFC11 eq.
		L.1.3 Acidificación	kgSO <sub>2</sub> eq
		L.1.4 Oxid fotoquímica	kg C2H4-eq
		L.1.5 Toxicidad humana	gtox/g
	L2. Emisiones al agua	L.2.1 Descarga de nutrientes	Eutrofización-kgPO4 eq.)
		L.2.2 Metales pesados	gtox/g
	L3. Producción de residuos	L.3.1 Residuos no peligrosos	Kg/m <sup>2</sup>
		L.3.2 Residuos peligrosos(incluye metales pesados)	Kg/m <sup>2</sup>
	LR. Impacto local y regional	LR.1 Obstrucción de la luz solar	
		LR.2 Polución luminica	
		LR.3 Isla de calor	

Las Áreas, Criterios, Subcriterios e Indicadores asociados a los Factores que afectan al medioambiente del edificio son:

Áreas	Categorías	Criterio	Indicadores
Factores que afectan al medioambiente	Qi. Calidad Medioambiental interior	Qi1 Ruido y acústica	Aislamiento acústico al ruido aéreo a través de huecos
			Aislamiento acústico entre particiones de recintos habitables
			Aislamiento acústico entre medianeras
			Aislamiento acústico al ruido de impacto
		Qi2 Confort térmico	Control de la temperatura del local
			Control de temperatura en verano en edificios que incorporan sistemas de refrigeración pasiva
		Qi3 Iluminación	Iluminación natural
			Iluminación artificial
		Qi4 Calidad del aire	Elección de materiales de acabados interiores con un mínimo de emisión de gases contaminantes
			Eliminación, previa a la ocupación del edificio, de los contaminantes emitidos por materiales nuevos de acabados interiores
	QS. Calidad del servicio	Qs1 Funcionabilidad y controlabilidad	Calidad la gestion en la ventilación mediante sistemas de ventilación mecánica(21)
		Qs2 Flexibilidad y Adaptabilidad	Disponibilidad de altura entre plantas
			Adaptabilidad del trazado de las plantas
Capacidad para modificar los sistemas técnicos del edificio			
Qs3 Durabilidad y mantenimiento			
Qs4 Gestión de los residuos			

Áreas, Categorías y Criterios evaluados en VERDE-HV2

### Medición de los indicadores en VERDE

Cada uno de los criterios, o de las categorías, se evalúan en una escala de 6, de 0 a 5, correspondiendo al 0 el valor de referencia.

Los valores de rendimiento se refieren a una escala que va de 0 a 5, con la siguiente interpretación:

- 0, como la referencia de la escala, mínimo rendimiento aceptable y que se corresponde a la exigencia normativa o, cuando ésta no existe, a la práctica habitual.
- 5, representa la mejor práctica, definida como el máximo logrado, usando la mejor tecnología disponible, con un coste accesible.

Hay dos tipos de parámetros: unos numéricos, y otros más cualitativos, mostrados en texto. En el caso de parámetros numéricos, la evaluación se hace fijando dos valores numéricos, que se asocian a los niveles 0 y 5, y que permiten evaluar posteriormente cada criterio en cada edificio mediante una interpolación lineal.

Para parámetros basados en texto la evaluación consta de la definición de las condiciones del rendimiento que parecen ser adecuadas para cada puntuación del rendimiento de 0 a 5.

### Metodología para la evaluación de cargas

En cuanto a la metodología para la evaluación de cargas, VERDE evalúa el agotamiento de recursos, y, a modo de ejemplo, lo hace como sigue:

Para energía, el uso de energía en el ciclo de vida se calcula en relación al agotamiento de recursos energéticos existentes en las reservas de petróleo, carbón, gas natural o uranio de acuerdo con el conocimiento actual sobre Recursos, Reservas y Periodos de abundancia:

RECURSOS	RESERVAS	PERÍODO DE ABUNDANCIA
Carbón	990.1012 kg	250
Gas	148.1012 m <sup>3</sup>	60
Petróleo	136.1012 kg	45
Uranio	3.3.109 kg	100
Energía hidráulica, solar,	∞	∞

A causa de la falta de datos sobre las reservas de materias primas existentes, el agotamiento de materias se calcula mediante:

- La evaluación del porcentaje de materias reutilizables y de materias recicladas usadas
- El porcentaje de materias preparadas para ser reutilizables, recicladas y
- El porcentaje de materias que van a fabricación de productos secundarios al final del ciclo de vida.

Los recursos de agua se evalúan por las mediciones de reducción del uso del agua potable y la reutilización de aguas pluviales y sucias.

Las emisiones al aire se evalúan midiendo las emisiones por el uso de energía y de gases que destruyen la capa de ozono (Ozono Depletion Layer -ODL-).

Las emisiones al agua se evalúan midiendo la descarga de nutrientes del agua usada durante la operación del edificio y la fabricación de los materiales de construcción.

Para los residuos sólidos, se hace evaluando los residuos peligrosos y no peligrosos durante la operación del edificio y la fabricación de los materiales de construcción.

Finalmente, los impactos locales y regionales se evalúan considerando la influencia del edificio en cuanto a permitir el acceso a la luz del día o energía solar potencial de propiedades próximas, el efecto de isla térmica y la contaminación luminica atmosférica que provoca dicho edificio.

### La metodología para evaluar los criterios que afectan a la calidad medioambiental

La metodología para evaluar los criterios que afectan a la calidad medioambiental, se basa en parámetros formulados, en cada caso, en un cuadro, en el que se definen las puntuaciones en función del rendimiento que tenga el edificio.

VERDE usa, para la evaluación, el sistema de criterios de puntuación. En este sistema, los estándares de comparación para definir valores de referencia y el método para definir el valor de la mejor práctica son muy importantes para la comparación.

A modo de ejemplo señalar, como muestra de parámetros numéricos, cómo se calcula la energía incorporada a los materiales y el consumo de energía durante el uso del edificio.

En VERDE, la energía incorporada se calcula por dos alternativas.

- Para quienes utilizan el Software ITeC-TCQ, desarrollado por el Instituto Tecnológico de la Construcción de Cataluña, dispondrán del resultado de la medición y la nota de datos cuantitativos que incluirá el peso en kg de cada material usado en la edificación, la energía incorporada y otros indicadores medioambientales.
- También puede usarse el software incluido en VERDE para lograr los mismos datos, que se obtienen a partir de las mediciones y los valores presentes en la base de datos de materiales de la propia herramienta.
- En ambos casos se permite a los usuarios deducir el consumo de materiales reutilizados y materiales reciclados.

Con relación al uso de energía durante la operación del edificio, señalar que es un dato de entrada en VERDE, que se obtiene mediante la herramienta de certificación energética CALENER, desarrollada para cumplir los requisitos de la Directiva Europea de Certificación Energética de Edificios.

Los resultados del programa son los consumos de electricidad y energía térmica del edificio simulado usando un año meteorológico como referencia.

Los valores de referencia se calculan simulando un edificio de referencia en cada tipología; este edificio no es otro que el que corresponde a un edificio tipo habitual que cumple la legislación, los reglamentos y otros estándares.

Los 30 indicadores seleccionados por la herramienta VERDE se valoran en una escala de 0 a 5 en el que el 0 corresponde a la exigencia normativa actual y el 5 a la mejora práctica viable conocida.

La herramienta VERDE ha sido premiada, junto con otras cuatro propuestas, por sus trabajos en la evaluación ambiental de edificios, en la Conferencia Internacional 'World Sustainable Building 2005' en Tokio.

El valor correspondiente a la mejor práctica se consigue mediante la simulación, aplicando al edificio un proceso de optimización del diseño, de la envolvente y de los sistemas desde una óptica energética. Todo ello, considerando siempre las tecnologías existentes a coste aceptable.

Los datos obtenidos en la evaluación de cada una de las áreas, categorías y criterios se ponderan con los pesos asignados a cada uno de ellos. Los grupos de interés y consulta de GBC España existentes en todo el país han decidido esos valores de ponderación.

Introducidos los datos del edificio, los resultados del VERDE se presentan en una hoja con cuatro paquetes de información:

- Información gráfica, con la puntuación para las tres áreas
- Información sobre la edificación, con puntuación para las diferentes categorías
- Algunos resultados de valores absolutos, principalmente de consumo de recursos, útiles para la comparación con otras herramientas y valiosos para establecer medidas políticas
- Y finalmente, la puntuación total de los edificios, que se obtiene mediante la suma ponderada de los valores obtenidos en cada uno de los criterios.

Como se ha indicado más arriba, el pasado mes de septiembre se celebró en Tokio la Conferencia Internacional *World Sustainable Building 2005*. En este marco, el Equipo Español de GBC presentó los trabajos que ha realizado durante los tres últimos años, y de manera pormenorizada lo que se comentan en este artículo. Como consecuencia de ese trabajo, el Equipo Español GBC recibió, de entre las 50 propuestas presentadas, y junto con Italia, Alemania, Corea y Japón, el premio por el trabajo en la evaluación medioambiental de edificios y por los realizados en el desarrollo y análisis de las herramientas consideradas. En la sesión de clausura, el Secretario General del CIB, Mr. Wim Bakens, informó cuáles habían sido los países merecedores del premio, haciendo una mención especial para destacar de manera evidente al trabajo realizado por el Equipo Español.

El Equipo Español GBC considera que siendo los premios efímeros, sirven sobre todo para impulsar las tareas que están en marcha y otras nuevas a desarrollar en el nuevo período, el que va del 2006 al 2008, hasta la Conferencia Internacional SB 2008 a celebrar en Melbourne.



# 2

---

Proyectos integrados  
de urbanismo sostenible

# Alternativas para un urbanismo de la sostenibilidad

*Carlos Hernández Pezzi*

*Arquitecto. Presidente del Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, CSCAE.*

Los cambios en el mundo han sufrido una aceleración desde que el medio ambiente se plantea como el principal problema de un planeta pequeño y limitado. La comprensión de que ya no nos encontramos con fronteras en casi ningún campo del conocimiento, va unida a la certeza de que tampoco existen ya los ámbitos ilimitados en los que poder experimentar desde cero, que no "todo vale", sino que trabajamos con muchas hipotecas ambientales en un mundo que está destruyendo sus suelos, bosques y litorales en mayor proporción que nunca en la historia.

Hoy el paradigma del desarrollo urbanístico debe ser reemplazado por el paradigma de la sostenibilidad del medio ambiente en arquitectura, mediante una edificación responsable con el mantenimiento de los recursos, que debe llevar a elaborar un modelo que incluya estos criterios en cualquier proyecto, sea de nueva construcción o de rehabilitación.

Esta visión sostenible implica restaurar el impacto producido en el entorno por el proyecto de arquitectura, integrarlo en un sistema, restablecer un equilibrio. Recuperar la herencia para que podamos legarla en el futuro a las siguientes generaciones obliga a un ejercicio de humildad en cada nueva actuación, en cualquier paisaje.

Más que la reinención de las ciudades, estamos en un momento clave para repensarlas desde la conciencia de un cambio hacia la calidad de la vida y la responsabilidad respecto al entorno, a los recursos y a la calidad del medio ambiente urbano. La ciudad reinventada es la ciudad revivida por unos nuevos sujetos, nuevas familias, nuevos espacios y nuevos problemas de huella ecológica y mochila ecológica cuya responsabilidad es de la sociedad entera.

Arquitectos y urbanistas debemos cambiar los paradigmas antiguos y trabajar en un nuevo escenario social y multidisciplinar innovador y cambiante. Diverso, participativo e interactivo, pero escenario de una reflexión de todos, cambiante y plural. La sostenibilidad de las ciudades depende de la sostenibilidad ambiental, social y económica de un sistema global que no es sostenible y que requiere de ingentes despilfarros para subsistir.

Sin embargo, en estos tiempos de nuevas tecnologías, nuestra conciencia es de un planeta más pequeño, –con ciudades mucho más grandes en una civilización urbana–, que nos obliga a todos, pero en especial a los arquitectos, a preservar y cuidar el patrimonio natural y el patrimonio construido como si fueran las dos caras de una misma moneda. La arquitectura del siglo XXI ha de plantear

La ciudad debe constantemente reconstruirse, física y culturalmente y mejorar su inserción en el entorno. La rehabilitación de la ciudad consolidada es la principal estrategia a favor del clima.

estas y otras cuestiones si no quiere ser cómplice de la construcción de un paisaje artificial o virtual, dudosamente consecuente con el legado habitable del planeta.

La ciudad es la parte esencial de ese legado y debe reinventarse o mejor, repensarse constantemente. Constantemente reconstruirse, física y culturalmente y mejorar su inserción en el entorno.

La implicación de las ciudades en el cambio climático es patente. La ciudad es el escenario de las diversas estrategias y el suelo, en España, un campo de batalla legislativo y ambiental donde se dirimen la mayor parte de las cuestiones de la rehabilitación de la ciudad. De los ecobarrios a las ecociudades, como Sarriguren y Valdespartera. De las ciudades pequeñas e intermedias, a las capitales emblemáticas de la calidad de vida, como Vitoria, Santiago de Compostela, Pamplona o Córdoba. La rehabilitación de la ciudad consolidada es la principal estrategia a favor del clima, una rehabilitación por partes o una rehabilitación integral son la base de una apuesta por la sostenibilidad. Luego está la estrategia de urbanizaciones o núcleos de nueva planta. En ese sentido, la estrategia de los P.A.U.s madrileños se puede calificar de insostenible. Igual que la estrategia general de consolidar la centralidad de Madrid a costa de saturar todos los espacios radiales y centrifugar el colapso del área centro de la meseta.

El concepto de patrimonio cultural y natural se debe ensanchar a barrios y entornos urbanos, a huertas y campiñas, caminos, senderos, cortijos, molinos, bodegas, chimeneas, edificios anónimos, restos de plazas o perfiles urbanos, pues la preservación del planeta nos obliga a rehabilitar más que a construir de nuevo, a recuperar espacios más que a transformarlos o destruirlos, proceso global en el que está inmerso todo el Hábitat mundial. Las estrategias de reducción de vertidos y reciclaje de residuos van de la mano de las que apuntan a la recuperación de corredores verdes y conexión con espacios naturales como ocurre en Segovia y en Vitoria, por citar solo dos casos. La rehabilitación ha de extenderse en profundidad a todo un espacio de nuevas cuestiones y campos de actuación de los ayuntamientos, pero se necesitan otras herramientas legales en el suelo, las valoraciones, la expropiación, la vivienda, la calidad y sostenibilidad de la construcción y en todos los sectores vinculados a ella.

El ejemplo de Francia, con 700 barrios o suburbios deprimidos y 4,5 millones de personas en condiciones precarias alerta a nuestro país sobre la insostenibilidad de la pobreza, la marginación y la exclusión. Porque el clima y la cultura de la integración social están unidos en un binomio sin fisuras. Las perspectivas de género, los movimientos por la paz y el esfuerzo por la inclusión son tareas esenciales en este momento. Estos son factores que deben pesar en las estrategias urbanas a favor del clima. Además, en muchos lugares del mundo, no sólo en las ciudades, pero principalmente en éstas, cuando se pierde arquitectura se pierde identidad y desaparece la cultura, arrasada junto con el medio ambiente que la sostenía, el entorno de las cabañas, los lagares, los poblados, las acequias, o en los ámbitos físicos de las formas rurales de vida, en la montaña o en el llano, en los humedales y en las zonas de erosión o desierto. Perder en la lucha a favor del clima es perder en todo el proyecto humano.

## Arquitectura y naturaleza

Los arquitectos siempre hemos tenido una relación privilegiada con la naturaleza. Desde las antiguas civilizaciones, Grecia o Roma por ejemplo, a las obras del Movimiento Moderno, la arquitectura ha buscado su asiento respetando el lugar y el clima. En el siglo XXI eso ya no está tan claro, porque el concepto de lugar ha cambiado. Hasta hace poco se hablaba de ejemplares casos aislados de obras modernas acordes con la naturaleza, de excelentes arquitecturas bioclimáticas, de las obras de grandes maestros en el paisaje -como Wright, Le Corbusier, Aalto y tantos otros-, de la enseñanza de muchos arquitectos increíblemente respetuosos con el medio ambiente. Aunque el occidentalismo y el egotismo de la arquitectura se han representado como única fuente de la tradición moderna, hay muchas más. Se han ocultando fuentes importantísimas, a las que excluye de la historia. Aunque a través de la tímida recuperación de algunas obras de Charles Correa, Hassan Fathy, Balkrishna Doshi, Rewal, y arquitectos como Dieste o Legorreta se buscan alternativas a lo que podría llamarse el pensamiento único de la "modernidad". No hay que citar sólo a Santiago Cirujeda, el joven arquitecto sevillano que muestra su rebelión contra el modelo exclusivo. Muchos arquitectos españoles dan lo mejor de sí mismos en la responsabilidad social y la adecuación ambiental de la arquitectura. Y muchos lo hacen con procedimientos de construcción responsable.

Durante muchos años la constatación crítica respecto de la pérdida de valores ambientales de la arquitectura sólo se ha hecho explícita desde la reflexión de los viejos maestros que han tendido una profunda mirada, desconocida para la gran mayoría, sobre lo ocurrido en medio siglo. Sólo unos pocos en distintos entornos geográficos y culturales han entablado un diálogo introspectivo de la arquitectura con los problemas ambientales entendidos globalmente, volviendo a plantearse con parecido vocabulario las mismas preguntas que nos hacemos hoy.

Ahora los arquitectos debemos exigirnos más, porque los problemas que la humanidad tiene planteados: enormes desigualdades sociales, ocupación masiva de suelo, gran despilfarro de recursos y una tremenda producción de residuos... son tales, que el proyecto de arquitectura puede contribuir a rebajarlos o incrementarlos. Con nuestro trabajo podemos incidir positiva o negativamente en el balance ecológico.

La arquitectura sostenible es una obligación ética primordial del ejercicio profesional de los arquitectos en este siglo, y es deber de los Colegios de Arquitectos y del CSCAE respaldarla y difundirla.

Por lo tanto, las arquitecturas del siglo XXI habrán de estar impregnadas de nuevas-vejas cuestiones, tratadas coherentemente bajo el nuevo paraguas global de la adecuación al propósito general de salvación del planeta. Éste y no otro es el cambio fundamental al que nos enfrentamos hoy para saber si existe un criterio de edificación sostenible o no.

Es importante a la vez la pedagogía social, porque la enseñanza cívica de la arquitectura sostenible en la sociedad sirve para crear el convencimiento de que el patrimonio de hoy es el que heredarán nuestros hijos. Si cuidamos la calidad del patrimonio y su sostenibilidad hoy, creamos patrimonio sostenible para mañana.

Los Colegios de Arquitectos somos difusores de esa educación ciudadana. Pero, por encima de todo, la sociedad debe persuadirse de que el paisaje de la arquitectu-

La sociedad debe persuadirse de que el paisaje de la arquitectura debe ser respetuoso con el medio natural, urbano y monumental.

ra debe ser respetuoso con el medio natural, urbano y monumental. Respetuoso con la herencia de los pueblos, resaltando sus recursos, identidades y aspiraciones y contribuyendo al mundo global con soluciones adecuadas al territorio natural y a sus equilibrios, conservando recursos y manteniendo energías de bajo coste en las ciudades sobre todo, pues su balance de intercambio con el medio ambiente es muy deficitario con la naturaleza.

La arquitectura, –cuando se proyecta responsablemente–, es un yacimiento de valores que ayudan a cuidar el Hábitat, y mejorar la calidad de vida de toda la humanidad.

No podemos actuar sólo seducidos por la forma o emplear los materiales en contra de su lógica constructiva, sin otra justificación. Tenemos que aceptar innovadoramente la esencia de la tradición que pueda continuarse y actuar en colaboración con oficios, artesanos, y otros técnicos, volver a emprender obras con culturas de la materia y materiales que no exhiben certificados de caducidad o de vida, pero aseguran un comportamiento digno y estable si se emplean aprovechando todas sus cualidades.

#### Avances hacia la arquitectura sostenible

España genera 2 toneladas de basura de media por familia, en tanto que la media europea es de 1,3 y en los nuevos estados europeos de 1,2. Reciclamos poco en todos los sectores. Nuestro país gasta más en aire acondicionado y climatización que cualquiera de la UE y derrocha energía en agua, electrodomésticos y mantenimiento. Además de sistemas obsoletos, el boom edificatorio de los últimos tres años –casi 1,5 millones de unidades de vivienda construidas– y la consiguiente subida de precios de la vivienda –entre del 17 al 13% (según los últimos datos)– no han mejorado la calidad interna de los sistemas de eficiencia y acreditación energética que corresponderían a un país comprometido por el Protocolo de Kioto y con la necesidad de recortar los consumos de recursos. Mejorar los procedimientos de ahorro pasivo, reutilización, reciclaje, tratamiento de residuos y abaratamiento de la factura energética del mantenimiento constituye un compromiso ineludible para garantizar el bienestar y las posibilidades de desarrollo sostenible de la población española, incrementada con un 7% de emigrantes hasta los 44 millones de personas y visitado por millones de turistas.

España ha hecho avances significativos en la reorientación del Plan Hidrológico y otras políticas del agua y la energía eléctrica, pero la construcción consume en el proceso edificatorio más del 40% de los recursos en materiales, el 33% de la energía y el 50% de las emisiones y desechos, transforma ingentes cantidades de suelo de forma irreversible y crea millones de toneladas de residuos para alcanzar un producto final, en la mayoría de los casos de una vivienda ineficiente desde el punto de vista energético. Una edificación responsable podría abaratar la factura de energía en un 87%.

En muchos casos, al mismo coste, por un empleo más inteligente de sus posibilidades de ahorro pasivo mediante un proyecto acertado en los aspectos bioclimáticos. En otros casos mediante una subida del 5% que asegurará procedimientos mínimos de calidad acreditada y control del ahorro en los grandes consumidores de aislamientos térmicos y acústicos, en la racionalización del uso del agua, la

electricidad y el gasto en climatización. En la rehabilitación, por último, gran baza de las políticas de alquiler y realojo menos agresivas, se trataría un porcentaje variable, pero asumible, porque el aumento del coste en la renovación de instalaciones se ve rápidamente compensado por el bajo coste de mantenimiento.

Los arquitectos debemos plantear ineludiblemente la corrección de este estado de cosas, de cuyas cifras reales se deduce un escenario inaceptable para un país europeo con tasas de crecimiento más altas que las de la media europea. Hay que dar un ejemplo de responsabilidad que comprometa las prácticas de sostenibilidad con la deseable atenuación de la ebullición económica del sector de la construcción y lo haga en los niveles más altos de exigencia y calidad de la arquitectura.

Desde el CSCAE estamos trabajando en las Comisiones de Medio Ambiente, con las Escuelas de Arquitectura, con los expertos en las directivas europeas, en los programas de Certificación Energética de Edificios, en los programas de mejora de la habitabilidad y sostenibilidad del CTE, en los Programas y Grupos de Trabajo sobre el Hábitat y Ciudades Intermedias de la UIA, en el Comité Nacional del Hábitat, el Programa de Ciudades Sostenibles y de Buenas Prácticas de la UNESCO. Los convenios desarrollados con IDAE, CENER, CIEMAT, la participación en los Foros ambientales y en el Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) son un paso más en la difusión de la arquitectura sostenible que España no sólo debe protagonizar y dirigir, sino coordinar y compartir con los países de nuestro entorno climático, con los de referencia mediterránea e iberoamericana con los que somos compañeros de problemas y con los países que aspiran a introducir los más altos niveles de calidad de vida de nuestro planeta.

El proyecto del *Green Building Challenge* es un elemento clave de la estrategia española de desarrollo sostenible y eje central de las políticas del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España y del Ministerio de Vivienda, en colaboración con los expertos y las empresas del sector, porque permite evaluar el balance de sostenibilidad edificio a edificio. Una evaluación que en el futuro podrá conseguirse a escala mayor, barrio a barrio, distrito a distrito.

La estrategia española por una arquitectura respetuosa con el medio ambiente también pasa por profundizar en la colaboración internacional, intercambiar experiencias, modelos y programas como los que sirven a la Conferencia Internacional "Sustainable Building 2005" de Tokio, en la que España ha hecho un considerable esfuerzo que se presenta en la exposición de edificios y sistemas de valoración de la calidad ambiental, recibiendo por ello el reconocimiento de la organización mediante la concesión de un premio al proceso de evaluación.

La difusión de la Herramienta Española de Evaluación Ambiental de Edificios (HERRAMIENTA VERDE, HV1, HV2, HV3) de fácil manejo y aplicación generalizada y un Estudio de los Materiales de Edificación Sostenible, en la evaluación y homologación de productos a través de una agencia nacional serán fundamentales para implicar a los diferentes sectores y profesionales del sector. La presentación de un Libro Blanco, que actualmente se está redactando, puede servir para un Plan Nacional de Edificación Sostenible, que tenga a la rehabilitación del parque de viviendas en España como uno de sus principales objetivos.

España debe ser una palanca de cambio, no sólo con la aprobación de herramientas, como el Código Técnico de la Edificación (CTE), que será un instrumento

de aplicación directa en la mejora de estas cuestiones sino con reglamentos y normativas eficientes en los asuntos transversales de un sector que requiere cada vez más innovación.

Los arquitectos apoyamos desde el CSCAE el Decreto sobre creación del Consejo de Sostenibilidad, Innovación y Calidad en la Edificación (CSICE), que el Ministerio de Vivienda prepara actualmente, que contempla muchas medidas que pueden ser apoyadas por Centros de Innovación Tecnológicos de la Edificación, Comisiones de Calidad y Seguimiento de los Planes de Vivienda y de la aplicación del CTE y las campañas de aplicación del Protocolo de Kioto a los denominados "sectores difusos" como el nuestro.

Los arquitectos apoyamos desde el CSCAE el Decreto sobre creación del Consejo de Sostenibilidad, Innovación y Calidad en la Edificación (CSICE), que el Ministerio de Vivienda prepara actualmente

### Arquitectura y calidad en la ciudad

El Sector de la Construcción mueve un porcentaje aproximado del 16,18% del PIB de España, 135.599 millones de euros, del cual 69.238 millones de euros, el 8,3 % son para Vivienda, y el resto, 66.361 millones de euros, el 7,88 % se destinan a Otras construcciones. La vivienda turística se mueve en torno a un 2,5 % del total de vivienda.

El porcentaje que se destina en España a I+D es muy inferior a la media europea que está en el 5,5 % del PIB y está conformado en más de un 3,5% casi por la educación superior y los centros públicos, en tanto que el sector privado contribuye sólo con un 1% hasta el porcentaje total, que es inferior al 5% del PIB. Las ciudades, para innovar, deben participar en ese proceso de investigación y desarrollo de nuevos sistemas y procedimientos para producir estrategias reales a favor del clima. Por la mejora del medio ambiente urbano podemos desarrollar medidas de mejora del medio ambiente global y reducir las emisiones y el efecto invernadero.

La estrategia de España en la aplicación de las Directivas Europeas debidas al Protocolo de Kioto en los sectores difusos, como el de la construcción y los transportes, afectan a los sectores industriales de producción de materiales, a los fabricantes de todo tipo de productos, elementos, servicios, y al sector inmobiliario finalista que los agrupa en la promoción y construcción en los porcentajes mencionados.

La Red Española de Centros Tecnológicos, de Control de Calidad y de Homologación es un conjunto de nodos autonómicos con relaciones determinadas por la Dirección General de Arquitectura y Vivienda del Ministerio de Vivienda de España, a través de la Subdirección General de Innovación y Calidad de la Edificación, por los Ministerios de Industria y Medio Ambiente y por otros organismos y entidades estatales, autonómicos y locales.

La oportunidad de la puesta en vigor del CTE representa un momento histórico para producir dos efectos de gran repercusión:

- La extensión de la calidad y la sostenibilidad a todo el proceso constructivo de la edificación en España, especialmente en materia de vivienda y equipamientos, en cumplimiento de Directivas europeas y del Protocolo de Kioto y, en consecuencia, a la ciudad.
- La introducción de elementos de I+D+i en todo el sistema edificatorio, en la actuación de los agentes que señala la LOE y en el cambio de cultura en la con-

tratación pública, los mecanismos de acreditación de la calidad certificada y la mejora del sistema de calidad y sostenibilidad de todo el proceso productivo desarrollado por la construcción, especialmente, en las ciudades.

En ese sentido global, la presentación del CTE por el Ministerio de Vivienda, una vez dictaminado favorablemente por el Consejo de Estado, es una oportunidad única para producir un cambio sustantivo de todas las estrategias nacionales en un sector de gran repercusión en la economía de España.

Es la ocasión también para promover un sistema de I+D+i que revierta parte del valor añadido a la investigación, desarrollo e innovación de nuevos procedimientos procesos y valores que supongan la creación de un potente mercado de bienes y servicios avanzados en torno a un sector muy dinámico de nuestra economía. Un valor añadido que aporte en la ciudad lo que se logra en la edificación. Un cambio de visión sustancial, a favor del clima.

El CTE, lejos de ser un código administrativo y técnico de normativas básicas de aplicación, es un poderoso instrumento de transformación de un sector esencial de nuestra economía. La repercusión de esta transformación sobre el suelo y la calidad de vida en las ciudades es evidente, por cuanto procura elementos de sostenibilidad y calidad más allá de las viviendas y de los edificios y propone una serie de medidas coordinadas con otras administraciones, para que el Ministerio de Vivienda (de las ciudades, podría denominarse) integre la acción sobre un sector que, como se ha visto, moviliza un porcentaje entre el 8 y el 16 % del PIB.

Por tanto, la acción pública sobre la materia no puede reducirse a la presentación de un instrumento y un método de aplicación, sino que debe verse como el umbral de un nuevo impulso a la calidad de los bienes y servicios que afectan a los derechos constitucionales de los españoles recogidos en el artículo 47 y correspondientes de la Carta Magna. La ciudad es un espacio de igualdad, derechos y deberes compartidos y solidaridad en el reparto de riqueza. Es un espacio sensible y frágil en el que se consumen muchos recursos y energías no renovables.

Lejos de ser sólo un instrumento técnico, el CTE es una herramienta de coordinación de otras, que afectan directamente a los ciudadanos, al sector, a las empresas y a los emprendedores y profesionales de la construcción, de la calidad de vida en la ciudad y el medio urbano. Afecta a la protección y consumo responsable de esos recursos.

La visión global del metabolismo de la ciudad, particularmente a través de la edificación residencial pero extensiva a todo el sector tiene un componente transversal muy importante, porque afecta a demandas sociales de gran importancia. Las demandas de la calidad y la sostenibilidad trascienden la materia prima de la legalidad y aplicabilidad de los proyectos de arquitectura y de construcción de la ciudad en general, para pasar a ser elementos sensibles de un cambio cultural trascendental en un sector importantísimo para la economía española, que sólo en la modernización e innovación puede general el flujo de recursos y valores añadidos que aumenten su sostenibilidad a medio y largo plazo.

Este planeamiento tiene algunas consecuencias inmediatas, que se van a perfilar próximamente:

El decreto de creación del Consejo de Sostenibilidad, Innovación y Calidad en la

El compromiso de la calidad y la sostenibilidad es la firme voluntad del proyecto de futuro del CSCAE y de la mayoría de los arquitectos españoles, que tratamos de encontrar la senda de la recuperación general de los valores éticos de la arquitectura respecto de la naturaleza y de la ciudad.

Edificación, y la creación de las comisiones por la calidad e innovación en la edificación, y la creación de la comisión de seguimiento del CTE son motivos de esperanza en un cambio radical de perspectiva estatal y autonómica sobre estas cuestiones.

Los arquitectos, como organización profesional, elegimos los edificios sostenibles frente a los despilfarradores y destacamos los ecotipos frente a los tipos consumistas. Los ecobarrios y las ecociudades deben ser proyectos de rehabilitación y no sólo emblemas o imágenes de *city marketing*. La EXPO 2008 de Zaragoza es un punto de referencia para hacer ciudad y arquitectura de otra manera, de forma responsable. Por este motivo, y por su trascendente repercusión en la protección de los recursos y la calidad urbana en las ciudades, el compromiso de la calidad y la sostenibilidad es la firme voluntad del proyecto de futuro del CSCAE y de la mayoría de los arquitectos españoles que tratamos de encontrar la senda de la recuperación general de los valores éticos de la arquitectura respecto de la naturaleza y la ciudad, que siempre han sido la justificación de su existencia, como cobijo del lugar y como contexto de la vida. Y de volver a pensar en las ciudades como instrumentos globales de las estrategias a favor del clima.

La sostenibilidad en la vivienda y en la ciudad pasa primero por detectar sus carencias, para articular luego las estrategias que permitan recuperar todos los ambientes urbanos degradados y asegurar en los nuevos sectores un desarrollo que responda a la demanda social real, donde se materialice la posibilidad de disfrutar de una vivienda y un entorno urbano de calidad.

Jaime Lerner acuñó la frase: "la ciudad no es el problema, la ciudad es la solución", significando que es en la ciudad donde se acumulan todas las capacidades de adaptación y los recursos de sus habitantes que harán posible su mejora permanente y continua.

La transformación y el cambio en la ciudad ha de orientarse a la creación de microclimas más favorables que permitan el disfrute de los espacios libres, aumentando el bienestar general de la población. Desde hace años se está ya trabajando en esta dirección.

En la línea de compromiso con la sostenibilidad, están en primer lugar las Administraciones Públicas, los agentes que tienen intervención sobre el territorio y la ciudad, y las fuerzas sociales que vienen a representar a toda la ciudadanía en un proceso cada vez más participativo.

## La sostenibilidad en el urbanismo y las políticas estatales de suelo

*Dolores Aguado  
Fernández  
Subdirectora General  
de Política de Suelo  
Ministerio de Vivienda*

Comenzaré recordando algunas referencias y trabajos publicados que considero de gran importancia para abordar el tema aquí tratado, en la seguridad de que son conocidos por todos los presentes pero, también, en la seguridad de que repasar las conclusiones a las que llegamos, los acuerdos que tomamos, las tareas que nos impusimos, supone, no sólo ver en qué grado de cumplimiento nos encontramos, sino examinar lo que hemos podido ir olvidando por el camino.

Tras la publicación del "Libro Verde sobre el medio ambiente urbano", en 1990, crece la atención europea sobre la necesidad de estudiar las relaciones ciudad-medio ambiente-sostenibilidad. Se crea, en 1991, el Grupo de expertos sobre medio ambiente urbano, que da lugar al "Informe sobre Ciudades Europeas Sostenibles" y al "Marco de Actuación para el desarrollo urbano sostenible en la Unión Europea".

En España, en 1993, el Ministerio de Medio Ambiente desarrolló y publicó los resultados de un Seminario que permitió comprobar el impulso por parte de las ciudades españolas de una visión más integral del desarrollo urbano, pero también la necesidad de seguir trabajando en la búsqueda de indicadores, elementos, guías para la evaluación y la formalización de estrategias de desarrollo urbano desde la sostenibilidad, en el convencimiento de que el desarrollo sostenible exige acciones a todos los niveles y, por tanto, es preciso disponer de marcos de referencia adecuados y compartidos. Pero, sobre todo, en el convencimiento de que la solución real tiene que buscarse en el consenso y acuerdo de todos los que intervienen en los desarrollos urbanos, especialmente la administración local, donde los problemas y las soluciones son más evidentes. En esta línea iba el trabajo recogido en la publicación de 2003 *"Bases para la evaluación de la sostenibilidad en proyectos urbanos"*.<sup>1</sup>

El documento pretendía contribuir a los esfuerzos para hacer del desarrollo sostenible un concepto operativo e integrar las consideraciones relativas a la sostenibilidad en el desarrollo urbano y ello ante la indefinición y la ambigüedad del desarrollo sostenible que a juicio de expertos condiciona las posibilidades de progresar sobre un concepto que se ha probado como catalizador de las reivindicaciones de los movimientos ecologistas y de los deseos de conciliar el desarrollo económico y social con la conservación de la base de recursos naturales. Cabe advertir, en esta misma línea,

(1) También es interesante ver las coincidencias con las conclusiones del 1º y 2º Foro sobre urbanismo para un desarrollo más sostenible (AETU)

que esta indefinición trajo consigo, por una parte, la aceptación acrítica de la idea de desarrollo económico y, por otra, la banalización del objetivo sostenible, que acabó empleándose como sinónimo de bueno o de deseable.

Por ello, más allá de discusiones sobre una idea de alto poder intuitivo pero de enorme complejidad implícita, conviene referirse directamente a la sostenibilidad de los sistemas urbanos, es decir, a su capacidad para satisfacer las necesidades y las aspiraciones de sus habitantes en un contexto de mayores oportunidades e igualdad y respetando el equilibrio ecológico del medio urbano y de los sistemas con los que se relaciona. O bien, como definición alternativa, la del Consejo Internacional de iniciativas Ambientales Locales: El desarrollo sostenible es aquel que ofrece servicios ambientales, sociales y económicos básicos a todos los miembros de una comunidad sin poner en peligro la viabilidad de los sistemas naturales, construidos y sociales de los que depende la oferta de estos servicios.

Terminaremos recordando los cuatro objetivos de actuación del Marco para el Desarrollo Urbano sostenible de la Unión Europea:

#### 1. Acrecentar la prosperidad económica y el empleo en las pequeñas y grandes ciudades:

- Haciendo más eficaz el apoyo de los Fondos estructurales, al incluir una dimensión urbana explícita en la programación regional.
- Mayor dimensión urbana a las políticas de empleo, por medio de una participación local más intensa y de apoyo a las iniciativas locales de empleo y desarrollo.
- Impulsar estrategias de transporte que reduzcan el tráfico, especialmente el privado, a favor del transporte público.

#### 2. Fomentar la igualdad, la integración social y la regeneración en las zonas urbanas.

#### 3. Proteger y mejorar el medio ambiente urbano: hacia una sostenibilidad local y mundial.

#### 4. Contribuir a un buen gobierno urbano y a la participación ciudadana.

### LA HERENCIA DEL SIGLO XX

A finales del siglo XX, la población mundial alcanza los seis mil millones de personas y se estima que a finales del siglo XXI esta cifra podría haberse duplicado.

Más del 80% de la población en el mundo desarrollado se concentra en las urbes. Las amenazas tienen, todas ellas, marcado carácter urbano:

- El crecimiento demográfico se concentra, especialmente, en las grandes ciudades y genera un aumento generalizado del consumo de recursos y la generación de residuos.

- Existe un fuerte grado de desigualdad en el acceso a los recursos y una

Pérdida de diversidad biológica y cultural.

El crecimiento del consumo de recursos y la generación de residuos es mayor que el ritmo de crecimiento de la población. Cabe destacar, a modo de ejemplo, los problemas de deforestación, que suponen la desaparición anual de 12 millones de hectáreas de bosque y de 17 millones de hectáreas de cubierta vegetal (Unión Mundial de la Conservación. Año 2000).

El 20% de la población mundial dispone del 80% de los recursos y esta desigualdad tiene numerosas implicaciones ambientales, ya que lleva a los pueblos más desfavorecidos a contribuir, de manera decisiva, en los procesos de deterioro del medio, como única vía de subsistencia.

Si nos centramos en Europa y, dentro de ella, en España, según datos del proyecto europeo Corine Land Cover entre 1990 y 2000 el suelo artificial, es decir, el suelo sellado y urbanizado, ha aumentado en 170.000 hectáreas, lo que equivale a un crecimiento urbanístico del 24,5%. En Europa, el crecimiento entre 1980 y 2000 ha sido del 20%. Es decir, en sólo una década hemos urbanizado en España una cuarta parte de todo el suelo urbanizado a lo largo de la historia y, además:

- Se han perdido 240.000 ha. de bosque.
- El 21% del parque total de viviendas (aproximadamente 22,5 millones) se ha construido en los 10 últimos años.
- En 2003 se finalizaron en España más del doble de las viviendas finalizadas en Francia.
- En 2004 se iniciaron en España más de 750.000 viviendas. En Alemania 150.000, en Italia 200.000 y en Francia 300.000.

Todos estos datos nos llevan a la necesidad de realizar un esfuerzo para racionalizar y mejorar la vida en las ciudades mediante políticas e iniciativas sostenibles, en las que deben estar implicadas todas las administraciones y los agentes económicos y sociales.

### LAS CIUDADES DEL SIGLO XXI

El esfuerzo por racionalizar y mejorar la vida en las ciudades nos lleva, en primer lugar, a considerar la política de vivienda y suelo como una política de ciudades que debe tener carácter estructural, continuado y permanente; en segundo lugar, a vislumbrar los riesgos que plantean las ciudades actuales; en tercer lugar, a determinar los objetivos sostenibles que deben guiar las políticas urbanas y territoriales y los modelos urbanos a seguir.

También nos veremos obligados a analizar las implicaciones económicas y

sociales de estos modelos desde la economía urbana y, finalmente, a concretar como todos (ciudadanos, empresas e instituciones) debemos interactuar para alcanzar esos objetivos.

### Política de vivienda y suelo como política de ciudad

Una de las principales características del mercado de suelo es su carácter localista: el suelo urbanizado hay que consumirlo allí donde se produce, no es transportable.

Por ello, y tal como se ha incluido en la Declaración de Guadalupe<sup>2</sup> y manifestamos en los foros europeos:

- Nos enfrentamos a un gran crecimiento de la población urbana y, en algunos países, a procesos de acelerada urbanización. Situación que, en muchos casos, deriva en una baja eficiencia económica y en problemas ambientales urbanos, provocando una alta pobreza urbana que debilita la cohesión social.
- La efectividad del derecho a tener una vivienda digna está inseparablemente vinculada:
  - En las áreas urbanas, al derecho a vivir en una ciudad socialmente cohesionada y medioambientalmente sostenible, que posibilite el ejercicio pleno de la ciudadanía.
  - En las áreas rurales, al derecho a un entorno cohesionado y sostenible medioambientalmente que asegure la provisión de servicios básicos tales como el saneamiento y el suministro de agua potable.
- El desarrollo sostenible de nuestros asentamientos exige el control público efectivo, tanto a nivel de planificación como de gestión, favoreciendo la rehabilitación y la mejora de los existentes, lo que facilitará la dotación de infraestructuras de equipamientos y la cohesión social.
- Las políticas gubernamentales en materia de vivienda y asentamientos humanos deben tener un carácter estructural, continuado y permanente, y en cuya adopción se debe considerar una amplia participación de la ciudadanía y de los gobiernos locales, tanto en la gestión como en la producción.
- Es necesaria la existencia de programas de ordenamiento territorial y medio ambiental para mitigar y prevenir los efectos de los desastres.

Y ante lo expuesto, se acuerdan, entre otras, las siguientes medidas:

(2) Septiembre 2005 - XIV Asamblea General de Ministros y autoridades máximas de la Vivienda y el Urbanismo de América Latina y El Caribe y X Foro Iberoamericano del Sector Vivienda y Desarrollo Urbano

- a) Elevar al máximo nivel, dentro de las estructuras institucionales propias de cada país, los órganos rectores encargados de la elaboración, consenso, ejecución y evaluación de las políticas de vivienda y de asentamientos humanos.
- b) El establecimiento de fuentes de financiación (públicas, privadas e internacionales) suficientes, estables y continuadas para el sostenimiento de estas políticas. Del mismo modo la adopción de un enfoque de equidad social en las políticas macro-económicas, con respecto a vivienda, saneamiento y ordenamiento territorial.
- c) La creación de un marco regulador que permita el desarrollo de los proyectos y los programas en materia de desarrollo de los asentamientos humanos, de financiación, de vivienda, de ordenamiento urbano y territorial.
- d) El establecimiento de medidas para combatir la especulación del suelo y los mecanismos para facilitar el acceso de la población a una vivienda digna, favoreciendo una inserción social y territorial adecuada.
- e) La declaración del año 2006 como Año de la Vivienda y los Asentamientos Humanos.

La vivienda y su entorno físico inmediato, constituye el tejido básico de las ciudades. El uso residencial supera, prácticamente, el 80% de la totalidad de los inmuebles del territorio. Pero, a pesar de ello, la imagen de nuestras ciudades es, con frecuencia, una imagen discontinua, troceada, en mancha de aceite. Las infraestructuras unen y separan porque, con frecuencia, son una fuerte barrera para la comunicación vecinal. Se crean entornos monofuncionales, separando la residencia del comercial y del terciario.

Las ciudades con estas características limitan la eficacia del transporte colectivo, obligan al uso de vehículo privado, el coste económico se dispara, el territorio se depreda y el suelo se despilfarra.

Para resumir, este tipo de ciudad es más cara de crear y de mantener que la ciudad compacta y ello puede no ser lo más grave, ya que, a pesar de los esfuerzos económicos, un gran número de ciudadanos quedan marginados y excluidos del acceso a bienes y servicios urbanos mínimos, creando una brecha social que cada vez es más difícil de sanar.

Después de todo lo mencionado, puede parecer que el resultado no tiene enmienda y que sólo queda ir a peor. No es así, todavía hay oportunidades.

Como han señalado historiadores y economistas, las ciudades son los lugares privilegiados del desarrollo económico contemporáneo y los principales centros de actividad, de creación y de innovación, así como lugares donde realizarse como ciudadano.

En este sentido, cuando se habla de ciudad como motor de desarrollo económico, en una economía globalizada, se habla también de las redes de ciudades. La importancia de la organización de las ciudades en red para afrontar cuestiones relativas al desarrollo y la cohesión desde la perspectiva de la cooperación ha sido puesta de manifiesto por la UE. Aprovechar las sinergias y las economías de esca-



La creciente importancia de las ciudades como foco de desarrollo, no sólo económico, sino también social, político y cultural, no es algo nuevo, pero sí un fenómeno cada vez más intenso que tiene visos de ser el gran reto del futuro.

la, las posibilidades de cooperación y complementariedad que generan las redes de ciudades, es un reto para la planificación de estrategias territoriales. Es una oportunidad más. Además, las ciudades y las arquitecturas que contienen constituyen un patrimonio y un capital cultural de primer orden, que hay que proteger y preservar.

La creciente importancia de las ciudades como foco de desarrollo, no sólo económico, sino también social, político y cultural, no es algo nuevo, pero sí un fenómeno cada vez más intenso que tiene visos de ser el gran reto del futuro. Pero si, inevitablemente, las ciudades jugarán un papel crucial en el desarrollo económico, social, político y cultural del siglo XXI, habrá que reducir los riesgos y potenciar las oportunidades, repensando la ciudad y, por tanto, los modelos de desarrollo urbano y territorial desde la sostenibilidad.

El modelo de desarrollo urbano sostenible, ha de responder a la demanda social de productos y servicios de la población, sin perturbar los ciclos naturales y sin empobrecer el capital natural que reciban las generaciones futuras, debiendo reducir significativamente el impacto medioambiental, basándose, sobre todo, en el uso de recursos renovables, optimizando el uso de los no renovables -como el agua, el aire, la energía y el suelo- y evitando la acumulación de basura y residuos.

En este sentido la Constitución Española ya define un modelo de desarrollo sostenible en sus arts. 45, 46 y 47. La Constitución empieza proclamando el derecho a un medio ambiente adecuado, velando por la utilización racional de los recursos naturales, así como garantizando la conservación y protección del Patrimonio Histórico, Cultural y Artístico. Por último, proclama el derecho de los ciudadanos a disfrutar de una vivienda digna y adecuada, regulando la utilización del suelo de acuerdo con el interés general para impedir la especulación. Estos tres preceptos entienden la sostenibilidad en su sentido más amplio, abarcando tanto el medio natural como el medio artificial o cultural.

Pero todavía queda mucho por hacer en el desarrollo de estos artículos. Aún más, en el desarrollo urbano y territorial, nos quedan por cumplir pautas derivadas de las políticas europeas y de los compromisos internacionales adquiridos por el Gobierno de España: el Protocolo de Kyoto, la Estrategia Territorial Europea, la Estrategia de Lisboa, la Agenda de Göteborg, las directivas de eficiencia energética y de comercio de emisiones, por ejemplo.

La sostenibilidad es un concepto multidimensional que reconcilia y equilibra valores ambientales con los sociales y económicos y pone de manifiesto cómo los objetivos de orden medioambiental sólo se pueden satisfacer si al mismo tiempo se responde a imperativos de equidad social y cómo con estos dos se contribuye al desarrollo económico.

Este mismo concepto de sostenibilidad conlleva los conceptos de responsabilidad y austeridad.

El fomento de un modelo de desarrollo urbano más sostenible obligará a conjugar, por un lado, la calidad y conservación del patrimonio medioambiental y cultural -obliga a evitar el despilfarro de los recursos naturales y a conservar el patrimonio edificado- con la equidad social y la promoción del capital humano -que implican promover la igualdad de oportunidades y prevenir la exclusión social- y, por otro, con la eficiencia y productividad integral de la economía.

Estos objetivos deben materializarse en los modelos de estructura urbana.

En definitiva, tres podrían ser los pilares sobre los que asentar las ciudades del siglo XXI.

1. **Regeneración de la ciudad existente.** Coser la trama urbana evitando la monofuncionalidad, evitará la segregación.
2. **Desarrollar sólo el suelo necesario.** Cada creación de suelo urbanizado deberá estar basada en los criterios de sostenibilidad que hemos venido mencionando.
3. **Evitar o, cuando menos, dificultar retenciones especulativas,** porque así lo establece la política europea del suelo.

#### LA POLÍTICA DEL ACTUAL GOBIERNO EN MATERIA DE VIVIENDA Y SUELO

Podríamos definir la actual política como asentada en tres pilares fundamentales:

1. Plan de Vivienda 2005-2008.
2. Movilización de los patrimonios públicos de suelo para vivienda protegida, equipamientos y otros usos de interés social.
3. Reforma de la vigente Ley sobre Régimen de Suelo y Valoraciones.

##### *1. Plan de Vivienda 2005-2008*

El nuevo Plan de Vivienda no puede examinarse sin mencionar el decisivo fomento del alquiler que se pretende impulsar con la Sociedad Pública de Alquiler.

El Plan supone un incremento sustancial del número de viviendas y de la financiación para las mismas. Se hace especial hincapié en la rehabilitación para la mejora urbana de los barrios. Se incrementan las ayudas para adquisición de suelo, cumpliendo, lógicamente, determinados requisitos.

##### *2. Movilización de los patrimonios públicos de suelo para vivienda protegida, equipamientos y otros usos de interés social*

Medida o pilar directamente unido al impulso de la actividad de la empresa pública SEPES en suelo residencial: Aproximadamente 6 millones de m<sup>2</sup> de suelo para construir ya, más de 31.000 viviendas protegidas en los próximos años y más de 2 millones de m<sup>2</sup> para usos dotacionales, culturales, deportivos, etc.

##### *3. Reforma de la vigente Ley sobre Régimen del Suelo y Valoraciones*

Elaborado un borrador de Anteproyecto de Ley sobre los siguientes ejes fundamentales:

- Establecer un estatuto básico de los derechos y deberes de los ciudadanos y no sólo de los propietarios de suelo.
- Sentar las bases de un urbanismo sostenible que evite la clasificación indiscriminada de suelo y propicie la regeneración de la ciudad existente.
- Favorecer la apertura de la iniciativa en las actuaciones de transformación urbanística, salvaguardando las necesarias garantías a favor de los propietarios.
- Asegurar un mínimo básico de reserva de suelo residencial para vivienda protegida, modulable por las Comunidades Autónomas.
- Régimen de valoraciones que tase la realidad y no las expectativas de futuro.
- Establecer medidas básicas para dificultar retenciones especulativas.

En relación con todos ellos está el Sistema de Información Urbana que tiene como principal objetivo dotar al Ministerio de Vivienda de un sistema de información basado en variables estadísticas sociodemográficas e información cartográfica que permita el conocimiento de la realidad urbana y territorial del país como soporte para la elaboración de informes y para los procesos de toma de decisiones para la aplicación de políticas activas de vivienda y suelo, y para dotar de una mayor transparencia al mercado del suelo.

Pero necesitamos un cuarto pilar para garantizar la estabilidad de la estructura y es el de la sostenibilidad institucional, que debe formarse con la concertación y colaboración entre todas las administraciones implicadas y con todos los agentes sociales y económicos, algo fundamental e indispensable en una Sociedad compleja donde los actores son múltiples y en un contexto institucional de competencias compartidas como es el de nuestro país.

Pero, no podemos olvidar que dentro de estas competencias compartidas, los municipios son, probablemente, la figura clave para conseguir resultados. Así lo entiende, como no podría ser de otra manera, la Comisión que ha elaborado el Libro Blanco para la Reforma del Régimen Local. La Comisión parte de que cualquier reforma del Gobierno y la Administración Local ha de inspirarse en el acervo europeo en la materia, recogido en el conjunto de Recomendaciones y Convenios del Consejo de Europa sobre la democracia local y, especialmente, en la Carta Europea de Autonomía Local, ratificada por España.

La Comisión deja constancia de la dificultad que supone dejar en manos de la legislación sectorial (del Estado y de las Comunidades Autónomas) la delimitación del marco competencial propio de la Administración Local, dado que aquella, en su gran mayoría, regula aspectos de nuestro ordenamiento jurídico en el que existen competencias concurrentes y en el ámbito urbanístico, de forma especial. De ahí que recomiende la existencia de un listado mínimo de competencias reconocidas a los Entes Locales desde la legislación básica estatal sobre régimen local.

En este listado deben estar las competencias relativas a la ordenación, protección

y control de los usos de que puede ser objeto el territorio municipal, competencia ésta que se desglosa en dos grandes elementos:

- El urbanismo, la ordenación del territorio y los espacios públicos.
- La vivienda.

Por lo que respecta al primero de ellos, se confirma la línea, ya mantenida por el Tribunal Constitucional, de que la competencia local sólo puede verse limitada como consecuencia de los intereses supralocales.

Por lo que se refiere a vivienda, entre las competencias recomendadas se incluyen las siguientes:

- Competencia para desarrollar, mediante ordenanza, los aspectos constructivos y las condiciones de habitabilidad de las viviendas.
- Competencia, en el marco del principio de legalidad tributaria, para adoptar, mediante ordenanza, medidas que penalicen las prácticas especulativas y las viviendas desocupadas y, en general, para promover la existencia de una oferta suficiente de viviendas asequibles.
- Competencia para gestionar promociones municipales de vivienda, sea con destino a alquiler o a venta, o para colaborar en promociones públicas o sociales de vivienda protegida.

La consecución de un desarrollo urbano más sostenible y más democrático es, pues, tarea de todos.

## La sostenibilidad en los planes autonómicos de vivienda

*Francisco Pérez  
Arbués  
Dr. Arquitecto  
Urbanista  
Decano del Colegio de  
Arquitectos de Aragón*

La sostenibilidad es un empeño colectivo, que va siendo generalmente aceptado y comprendido, y que tiene como objetivo frenar a nivel mundial el deterioro del medio físico y urbano en el que vivimos. Con un comportamiento global de respeto al medio ambiente y al patrimonio cultural heredado, y con un uso racional de los recursos naturales que eviten su despilfarro, se puede invertir la tendencia que conduce hacia un planeta inhabitable, consiguiendo desarrollos equilibrados y de calidad en la ocupación del territorio y en las ciudades donde en los próximos años se va a asentar el 80% de la población mundial, nivel que ya se ha alcanzado en la Unión Europea (UE).

La sostenibilidad es un concepto que manejamos ya para cualquier actividad que afecte a la intervención del hombre sobre su entorno, y que tendrá un reflejo inmediato en la política, en la economía y en las relaciones sociales.

España, como país perteneciente a la UE, está incorporada al conjunto de países interesados en la limpieza del planeta y, dentro de la disciplina de la UE, viene suscribiendo compromisos internacionales de colaboración e intercambio de experiencias en los tres niveles de las administraciones públicas. Prácticamente se tiene una presencia permanente en todos los escenarios importantes, asistiendo a las Cumbres sobre el Clima, firmando la Carta de Aalborg, las Agendas 21 y el Protocolo de Kioto sobre emisiones contaminantes.

Pero, además, nuestro país tiene una participación muy activa en el intercambio de experiencias entre las ciudades españolas y del resto del mundo, constituyendo redes de información cada vez más complejas que aportan buenas prácticas y nuevas formas de plantearse un desarrollo sostenible. Es el caso del grupo de ciudades intermedias, de las ciudades lentas, de los territorios y ciudades inteligentes, de la red de grandes ciudades y de otros muchos espacios de encuentro entre ciudades.

La Comisión de la Comunidad Europea, en 1999, aprobó un "Marco de actuación para el desarrollo urbano sostenible en la UE", que conviene recordar y que proponía cuatro objetivos:

- Reforzar la prosperidad económica y el empleo en las ciudades.
- Promover la igualdad de oportunidades, la reinserción social y la rehabilitación de los barrios con dificultades.
- Mejorar el entorno urbano: gestión de los transportes, de los residuos, de la energía.
- Contribuir a una buena gestión de las ciudades y a una mayor participación de los agentes locales y de los ciudadanos.

La misma Comisión insiste, en febrero de 2004, en considerar como temas prioritarios la gestión urbana, el transporte, la construcción y el urbanismo sostenibles.

Para evaluar la eficacia de las iniciativas emprendidas y de los progresos obtenidos en la obtención de un medio ambiente sano y de calidad, la Comisión definió una relación de "Indicadores comunes europeos":

- Satisfacción de los ciudadanos con su Administración Local.
- Contribución al cambio climático.
- Movilidad local y transporte de pasajeros.
- Disponibilidad de espacios y servicios públicos.
- Calidad del aire ambiente.
- Trayectos domicilio - escuela de los niños.
- Gestión sostenible de la Administración Local.
- Contaminación sonora.
- Uso sostenible del suelo.
- Productos que favorecen un desarrollo sostenible.
- Huella ecológica.

En la aplicación de las Agendas 21 Locales, en una selección de siete ciudades españolas, se incorporaron 50 indicadores locales más, atendiendo al ciclo del agua, a la calidad atmosférica, al consumo energético, a los residuos, a la gestión ambiental y a otros aspectos que inciden en la calidad de vida..

Una lectura detenida de la Comunicación de la Comisión, así como del "Informe sobre los indicadores locales de sostenibilidad utilizados por los municipios españoles firmantes de la Carta de Aalborg", de Agustín Hernández Aja, ayuda a identificarse con la necesidad de apoyar todas las prácticas e iniciativas que se proponen en defensa de la sostenibilidad.

Centrándonos ahora en el tema de la vivienda, que hemos de entender referida a la ciudad y al territorio en el que se desarrolla, la sostenibilidad viene exigida porque no se puede seguir asistiendo a un proceso continuo de acumulación de problemas sin resolver, como son los producidos por la congestión, el tráfico, la suciedad, el ruido, la polución ambiental y la baja calidad de los servicios básicos para amplios sectores de la población.

La sostenibilidad en la vivienda y en la ciudad pasa primero por detectar sus carencias, para articular luego las estrategias que permitan recuperar todos los ambientes urbanos degradados y asegurar en los nuevos sectores un desarrollo que responda a la demanda social real, donde se materialice la posibilidad de disfrutar de una vivienda y un entorno urbano de calidad.

Jaime Lerner acuñó la frase: "la ciudad no es el problema, la ciudad es la solución", significando que es en la ciudad donde se acumulan todas las capacidades de adaptación y los recursos de sus habitantes que harán posible su mejora permanente y continua.

La transformación y el cambio en la ciudad ha de orientarse a la creación de microclimas más favorables que permitan el disfrute de los espacios libres, aumentando el bienestar general de la población. Desde hace años se está ya trabajando en esta dirección.

En la línea de compromiso con la sostenibilidad, están en primer lugar las Administraciones Públicas, los agentes que tienen intervención sobre el territorio y la ciudad, y las fuerzas sociales que vienen a representar a toda la ciudadanía en un proceso cada vez más participativo.

Para comprender mejor la aportación de los programas autonómicos de vivienda en la sostenibilidad de los desarrollos urbanos, podemos ver un resumen de la actividad edificatoria, referida a la vivienda en régimen libre y de protección, entre los años 1991 y 2004, según datos suministrados por el CSCAE.

#### NUMERO DE VIVIENDAS TERMINADAS

AÑO	VIV. LIBRE	VIV. PROTEGIDA (V.P)	TOTAL	% (V.P)	ACONTECIMIENTO
1991	227.970	46.373	274.343	16,90	
1992	178.501	43.327	221.828	19,53	Rio, EXPO, Olimpiada
1993	170.403	53.181	223.584	23,78	
1994	174.793	55.514	230.307	24,10	Carta Aalborg
1995	155.902	63.350	221.252	29,53	
1996	194.871	79.428	274.299	28,95	
1997	224.332	74.726	299.058	24,99	
1998	226.631	72.179	298.810	24,20	
1999	296.250	60.116	356.366	16,87	
2000	362.940	52.853	415.793	12,71	Hannover, Bilbao Ria 2000
2001	452.252	52.922	505.174	10,47	Protocolo de Kioto
2002	480.729	38.957	519.686	7,50	
2003	462.730	45.243	507.973	8,91	
2004	509.293	55.640	564.933	9,85	Forum Barcelona

Entre los años 1991 y 1998 se sostiene la actividad en la promoción de vivienda libre, estabilizándose la construcción de viviendas entre los años 1992-1995, posteriores al esfuerzo de la Expo de Sevilla y las Olimpiadas de Barcelona. A partir de 1999 se inicia un crecimiento progresivo que supone doblar en el año 2001 la producción del año 1991 y se sostiene con ligeras alzas hasta el 2004, año en el que se llega a las 564.933 viviendas.

En cuanto a la vivienda protegida, que en 1991 representaba el 16,90 % del total de viviendas, y que en 1995 supone el 29,53 %, decae a partir de 1998 hasta un mínimo en el año 2002 en el que sólo supone el 7,50 %.

Las razones que se señalan para justificar el exceso de oferta en viviendas libres como son las de una cierta estabilidad en el empleo, la aportación a la unidad familiar de más ingresos, el bajo tipo de interés en los préstamos hipotecarios, junto a lo que se viene llamando la oferta residencial turística, han supuesto el desplazamiento del ahorro hacia el sector de la vivienda que se viene a apreciar como valor de inversión.

Un dato significativo es que el crédito industrial era 3,3 veces el crédito destinado a la actividad inmobiliaria en 1997 y que en el 2005 ya viene siendo inferior a éste, siendo además el crédito a la actividad inmobiliaria superior al destinado al resto de la construcción.

Los créditos al sector inmobiliario alcanzan los 126.000 millones de euros, a los que se añadirán 33.000 millones de euros más con la ejecución del Plan Estatal 2005-2008.

Entre los años 2001 y 2005 se alcanzan cifras superiores a las 500.000 viviendas anuales, de las que sólo se ocupan la mitad como hogares de forma permanente, dando lugar a un gran número de viviendas vacías.

Los datos proporcionados por el INE son reveladores de esta realidad, que se agravará con la incorporación de unas 600.000 viviendas vacías más y se prevé una acumulación igual, si no mayor en los años 2006 y 2007.

Esta situación, evidentemente, tiene distintas lecturas desde la política, la economía o la sociología urbana, y se podrá defender la construcción de viviendas como un nicho de empleo irrenunciable, pero es imposible defender como sostenible la producción de viviendas para no ocuparse. Todo el esfuerzo que se debe volcar en la mejora de nuestras ciudades, debe tener como objetivo final el conseguir espacios vivideros, con viviendas y servicios de calidad que los haga atractivos.

La incorporación española al movimiento internacional por la defensa del medio ambiente es notoria por los compromisos contraídos por la Administración Central, y tiene un claro reflejo en la promulgación del abundante cuerpo legislativo producido por las Comunidades Autónomas (leyes del suelo, leyes de ordenación del territorio, directivas y decretos sectoriales) en la que atendiendo a condiciones específicas de cada territorio autonómico, se pone de manifiesto, tanto en las exposiciones de motivos, como en su articulado, la decidida defensa del patrimonio natural, del paisaje, del patrimonio arquitectónico y cultural, con referencias expresas a los Planes de Ordenación de Recursos Naturales y a los Proyectos de Ordenación Territorial.

Las referencias al urbanismo y al desarrollo urbano sostenible son comunes a todas las Comunidades Autónomas. En relación a la vivienda protegida y su participación en el conjunto de acciones que favorecen la sostenibilidad, hay que decir que desde siempre los pliegos de condiciones que se imponían en los procesos constructivos y en los materiales para calificar la protección de la vivienda solían superar en su exigencia de calidad a los prescritos en la normas básicas de construcción.

La condición básica de la vivienda protegida fue, desde sus inicios, un recurso de ayuda a su adquisición por compra o alquiler en condiciones más ventajosas a las ofrecidas en el mercado libre, cumpliendo un mandato, ahora constitucional, de equidad social.

MINISTERIO DE VIVIENDA PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2004  
PLAN DE VIVIENDA 2002-2005

Actuaciones con financiación autorizada	N° de Viviendas
Viviendas protegidas de nueva construcción para venta	70.599
Viviendas protegidas para alquiler (**)	18.828
Adquisición protegida de viviendas existentes	20.161
Rehabilitación protegida de viviendas	54.704
Suelo para viviendas protegidas	19.270
<b>Total</b>	<b>183.562</b>

PLAN ESTATAL DE VIVIENDA 2005- 2008

Viviendas protegidas de nueva construcción	226.400
Viviendas protegidas para alquiler	105.275
Ayudas adquisición viviendas usadas	51.500
Rehabilitación protegida de viviendas	159.500
Ayudas urbanización y adquisición viviendas	118.000
Ayudas inquilinos	41.700
Ayudas propietarios para arrendar	11.000
Ayudas adquisición viviendas usadas para alquilar	6.525
<b>TOTAL VIVIENDAS</b>	<b>720.000</b>

En los cuadros adjuntos se relacionan las actuaciones con financiación autorizada correspondientes al Programa 2004 del Plan de Vivienda 2002-2005 y la relación del Plan Estatal de Vivienda 2005- 2008.

Se mantiene sensiblemente el ritmo de 180.000 viviendas protegidas por año, con un aumento importante de la protección al alquiler tanto de viviendas de nueva construcción como usadas, y se sigue impulsando la rehabilitación.

El Ministerio de Vivienda resume su política de vivienda en lo que denomina seis ejes:

- Concertación y coordinación con las Administraciones Públicas y los Agentes Sociales.
- Equilibrar el mercado de venta y alquiler.
- La calidad y la accesibilidad, junto con el respeto al medio ambiente.
- La ocupación sostenible del suelo y la conservación del parque de vivienda existente.
- La dotación de recursos suficientes con uso eficiente de los mismos.
- Promover un parque suficiente y estable de vivienda protegida con nuevos tipos de vivienda adaptados a las necesidades de los ciudadanos.

Esta política que se concreta con acciones convenidas bilateralmente entre el Ministerio de Vivienda y cada Comunidad Autónoma, se explicita en lo relativo a la sostenibilidad, en el Cap.VII del Plan Estatal 2005-2008 "Programa de mejora de la calidad, la innovación y la sostenibilidad en la edificación", en los artículos siguientes:

Art. 71... "se podrán obtener subvenciones cuando las viviendas incorporen mejoras en su calidad, por encima de los mínimos obligatorios, que contribuyan a mejorar el grado de sostenibilidad de la edificación.... cuando se aprueben los instrumentos que permitan evaluar los niveles de calidad, como el CTE, determinando aquellas medidas de aplicación obligatoria tendentes a garantizar mínimos de calidad y sostenibilidad en la edificación....en cualquier caso deberán incluir los requisitos mínimos exigibles por lo que se refiere a incorporación de energía solar térmica"

"Los promotores de las actuaciones de rehabilitación aislada de edificios y

Entre los años 2001 y 2005 se alcanzan cifras superiores a las 500.000 viviendas anuales, de las que sólo se ocupan la mitad como hogares de forma permanente, dando lugar a un gran número de viviendas vacías.

Los programas de vivienda y ayudas a la rehabilitación y al fomento del alquiler, van decididamente en favor de la sostenibilidad.

viviendas.... podrán obtener subvenciones por mejoras en eficiencia energética, cuando se apruebe una Orden del Ministerio de Vivienda..."

Art. 72 : Impulso a experiencias innovadoras

"El Ministerio de Vivienda podrá convenir con otras Administraciones Públicas competentes y agentes.... la financiación de la urbanización y ejecución de promociones de viviendas protegidas que incorporen criterios de sostenibilidad o introduzcan experiencias innovadoras en cuanto a viviendas protegidas".

Las Comunidades Autónomas recogen en sus Decretos el contenido de estos dos artículos, haciendo énfasis en la rehabilitación. La Comunidad Autónoma de Madrid no hace referencias a la innovación, pero sí abre un espacio a la vivienda de integración social y otro a la vivienda sostenible.

En cuanto a la rehabilitación de viviendas, tanto en el Plan Estatal 2005 -2008 como en los convenidos con las distintas CC.AA. se sigue la línea de trabajo propuesta por la Comisión de la UE, con el objetivo de recuperar los ambientes urbanos deprimidos o degradados, regenerando espacios para una vida ciudadana de calidad.

En la rehabilitación de viviendas, edificios o Areas de Rehabilitación Integral (ARIS) se amplía la protección o ayudas a las obras de consolidación estructural con las de mejora funcional o de salubridad. Los programas de vivienda y ayudas a la rehabilitación y al fomento del alquiler, van decididamente en favor de la sostenibilidad. Además se propone ayudar a las promociones que excedan en calidad y eficiencia las condiciones que se estimen como referencia mínima obligada.

Las posiciones de partida del Ministerio de Vivienda, de las Comunidades Autónomas y de los Ayuntamientos, cuyos programas se alinean decididamente en la sostenibilidad, merecen una valoración positiva.

Para terminar y para la consideración en la ejecución del Plan Estatal 2005-2008 hay que hacer notar que:

- No hay concreción en la forma de premiar la innovación y la sostenibilidad, y queda a resultas de muchas variables que pueden desincentivar posibles iniciativas interesantes.
- Si bien puede entenderse que la atención al problema de la pobreza tiene sus cauces apropiados en otros departamentos más ligados a asuntos sociales, esta era una ocasión muy oportuna para haber delimitado un espacio dimensionando el problema y dando cauces para procurar resolverlo.
- La próxima aprobación de ordenanzas o normativas para el ahorro energético, el empleo de energías alternativas, sobre el ruido, la aplicación de los criterios de la arquitectura bioclimática, se incorporarán al programa de viviendas protegidas y rehabilitadas en los próximos meses y reforzarán la sostenibilidad del Plan, pero no se ha evaluado su coste, aunque sea obligado su cumplimiento.

La localización de las viviendas se definirá en cada Comunidad Autónoma y

deberá tenerse en cuenta que su distribución, atendiendo a este aspecto, es tan importante como la mezcla de usos en el tejido urbano.

Me parece oportuno resaltar, que al mismo tiempo que se deben emplear cuantos esfuerzos sean precisos para mejorar nuestro medio ambiente, no se pueden ignorar las graves repercusiones que tienen en él las actuaciones irresponsables que en sentido contrario siguen agravando los problemas medioambientales. En los últimos días han salido a la luz operaciones urbanísticas, en nuestras costas y en el interior, que suponen la asfixia y la sobreexplotación de un territorio muy frágil, y que en algún caso ya ha supuesto una reprimenda del Parlamento Europeo en una advertencia que se queda corta.

Como muestra, una imagen que expresa muy bien el contenido que como denuncia apareció en la prensa nacional, con el título "La especulación vuelve a rugir", sugiriendo la amenaza que supone la invasión de la muralla sobre el territorio, y que puede referirse a la periferia de cualquiera de nuestras ciudades.

También son de actualidad las conclusiones de las Jornadas del Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte PEIT del Ministerio de Fomento, que son demolidoras y que lo declaran ruinoso e insostenible.

Tenemos pues, dos frentes abiertos: el transporte y la especulación, insostenibles. A pesar de todo tengamos esperanza de que se consiga mejorar la situación.

## Estudio de las posibilidades de actuación con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid

*M. de Luxán, M. Vázquez, R. Tendero, G. Gómez, E. Román y M. Barbero*

El estudio se elabora como Convenio entre la Empresa Municipal de la Vivienda del Ayuntamiento de Madrid, y la Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid. El trabajo lo ha realizado el equipo siguiente de Arquitectos, Profesores y Doctorandos de la Universidad Politécnica de Madrid: Margarita de Luxán García de Diego, Catedrática de la ETSAM, Miembro del Grupo de Investigación en Arquitectura y Urbanismo más Sostenibles (GIAU+S), Mariano Vázquez Espí, Dr. Arquitecto Profesor Titular de la ETSAM. Miembro del Grupo de Investigación en Arquitectura y Urbanismo más Sostenibles (GIAU+S), Gloria Gómez Muñoz, Arquitecta, Doctoranda, Mar Barbero Barrera, Arquitecta, Doctoranda, Emilia Román López, Arquitecta, Doctoranda y Ricardo Tendero Caballero, Arquitecto y Profesor Titular de la Escuela de Arquitectos Técnicos.

El estudio se desarrolla en tres estadios:

- Un Estudio General, en el que se desarrollan las bases teóricas y se fundamentan las actuaciones para la Rehabilitación.
- Un Resumen Técnico, dirigido a los Arquitectos que vayan a realizar los Proyectos de Rehabilitación, con las recomendaciones y datos suficientes para la realización de éstos.
- Una Información para Usuarios, en que se enumeran las posibilidades de acciones que éstos pueden requerir reflejada en un documento muy sencillo para repartir por los barrios objeto de las ayudas para rehabilitación.

### LA REHABILITACIÓN COMO PRIORIDAD

*Rehabilitar un edificio supone en la mayoría de los casos un ahorro energético del 60% respecto a derribarlo y volver a construirlo y evita numerosos impactos ambientales.*

Básicamente, sólo existen tres procesos que pueden conducir razonablemente a reducir las necesidades energéticas o la carga sobre el medio ambiente:

- La rehabilitación de edificios existentes;
- La sustitución de antiguos edificios ecológicamente despilfarradores por nuevas

formas de bajo consumo

- Y el cierre de intersticios entre edificios. (Moewes, 1977)

El componente principal del consumo energético de la edificación es el debido al uso cotidiano del edificio. Por ello puede merecer la pena sustituir edificios despilfarradores. En general, el despilfarro en un edificio se produce cuando se dan dos condiciones: uso intensivo de instalaciones (calefacción y acondicionamiento de aire, alumbrado, etc) junto a un comportamiento extremadamente disipativo del edificio (por ejemplo, edificios sin aislamiento y/o sin inercia térmica). Raramente se da el despilfarro sin ambas condiciones simultáneamente: incluso una vieja catedral gótica cuenta con inercia térmica, además de no disponer de calefacción con que despilfarrar.

La rehabilitación debe entenderse como un proceso sostenible siempre que:

- Su vida útil sea del mismo orden que la del propio edificio rehabilitado o superior;
- Se asegure que con el mantenimiento y uso de lo rehabilitado no prosiga un derroche energético previo;
- Todo ello con independencia de que en la rehabilitación se incluyan o no técnicas o equipamientos típicamente 'ecológicos' (instalaciones de energía solar, etc).
- La rehabilitación puede ser ecológica si, además de lo anterior, se pone énfasis en la mejora del comportamiento energético del edificio y en la calidad de vida de sus habitantes, mejora o aseguramiento de la habitabilidad (véase Ramón, 1983).

La fracción del coste energético de fabricación asociado a la estructura y otras partes del edificio sin incidencia significativa en su eficiencia energética (soporte del edificio) se sitúa por encima del 50% (Mardaras y Cepeda, 2004), lo que significa que en la sustitución de un edificio por otro se destruye, para volver a construirlo, como poco la mitad del patrimonio construido, sin que tal gasto energético pueda tener contrapartida en una disminución del consumo energético durante el uso.

La cifra del 50% cuadra razonablemente bien con los costes estimados de mantenimiento de edificios para una vida útil de 50 años (Jaques, 1996); por tanto, con una inversión energética como mucho mitad de la necesaria para una nueva edificación, puede rehabilitarse la antigua con el objetivo de alcanzar similar eficiencia energética durante su uso.

La consideración del coste energético del derribo y abatimiento de los residuos producidos inclina aún más el balance a favor de la rehabilitación.

Al hacer la evaluación medioambiental de un derribo, habría que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Contaminación acústica de la acción del derribo
- Contaminación por el polvo de los materiales derribados y cargados para su transporte
- Consumo de energía y materiales en medidas de seguridad respecto a colindantes
- Contaminación por consumo de energía de maquinaria de derribo, cintas transportadoras, etc.

- Contaminación por consumo de carburantes en transporte
- Contaminación por retención del tráfico
- Ocupación del suelo con vertidos

Por ejemplo, el derribo de un pequeño edificio de 100 m<sup>2</sup> de planta con 5 plantas y sótano, produciría del orden de 650 m<sup>3</sup>: entre 80 y 100 viajes a vertederos lejanos de un camión de tamaño medio.

Para la evaluación de la sustitución por edificación nueva, habría que añadir a los anteriores aspectos, los siguientes:

- Impacto medioambiental por obtención de materiales, minerales, rocas, etc.
- Contaminación e impacto medioambiental de la fabricación de elementos constructivos.
- Contaminación por consumo de energía y materiales en transporte a obra.
- Contaminación por consumo de energía de maquinaria para puesta en obras, etc.
- Contaminación por retención del tráfico.

Es decir, en la sustitución se producirían numerosos impactos ambientales locales y generales.

En la nueva edificación, también con tipología de bloque, se puede prever que la proporción en el gasto energético por capítulos del presupuesto es (Mardaras y Cepeda, 2004):

- Estructura 42,25%
- Albañilería 23,75%
- Carpintería 11,10%

Se ha cuantificado a partir de la de los materiales habituales utilizados en viviendas y de la estimación del tiempo de uso de maquinaria para manipulación y transporte de los materiales en obra y de la mano de obra. No se han cuantificado energéticamente el costo de mecanismos ni instalaciones electrónicas.

En una rehabilitación podemos suponer que se mantiene la estructura y al menos el 50% de la albañilería, y que el resto se cambia. Por tanto, la rehabilitación permite ahorrar respecto a la obra nueva un 42,25% (estructura), más 0,5 x 23,75% (albañilería), es decir, un 54,125% del total invertido en obra nueva. Se trataría de una reforma que, en todo caso, permitiría mejorar la eficiencia energética del edificio antiguo a los estándares actuales.

## AYUDAS Y SUBVENCIONES

Se han localizado 20 subvenciones y ayudas de carácter Local, Comunitario, Estatal y de la Comunidad Europea, de aplicación a estas rehabilitaciones; el 50% de ellas para Mejora Energética de las edificaciones. Para cada una de ellas se indican: Programa, Organismo que las otorga, Periodo para solicitarlas, Tipo de actuación, Condiciones del Presupuesto, Condiciones del solicitante y Cuantía.



### CONDICIONES CLIMÁTICAS

*El clima de Madrid exige condiciones y estrategias específicas para alcanzar el confort y minimizar el consumo de energía y la contaminación. Para cualquier actuación hay que tener en cuenta el fenómeno de la isla térmica que determina las condiciones locales del centro de Madrid.*

El Climograma o Carta bioclimática de Olgay es un diagrama en el que en el eje de abscisas se representa la humedad relativa y en el de ordenadas la temperatura como condiciones básicas que afectan a la temperatura sensible del cuerpo humano. En él se señala la 'zona de confort' que contiene los sistemas de valores en los que el cuerpo humano requiere el mínimo gasto de energía para ajustarse al medio ambiente.

De la lectura de este climograma, realizado con los datos de temperaturas media de las mínimas y media de las máximas de temperaturas y humedades relativas de cada mes, se desprenden las siguientes recomendaciones para el caso de la ciudad de Madrid:

#### Meses fríos:

- ✓ Hay que aprovechar el soleamiento de octubre a abril.
- ✓ Únicamente las mínimas absolutas están por debajo de la línea de congelación.

#### Meses cálidos:

- ✓ Deben preverse sombras a las horas de mediodía de mayo, y todo el día durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre; esto supone contar con elementos de obstrucción solar fijos y móviles.
- ✓ Las temperaturas exteriores altas, deben moderarse con aporte de humedad y/o ventilación en junio, julio, agosto y septiembre.

La Carta Bioclimática de Givoni tiene en cuenta las características de la construcción como modificadoras de las condiciones del clima exterior, y en sus recomendaciones habla del bienestar en el interior de las edificaciones.

Respecto a las estrategias posibles en el caso de la ciudad de Madrid, resulta necesario en:

#### Meses fríos:

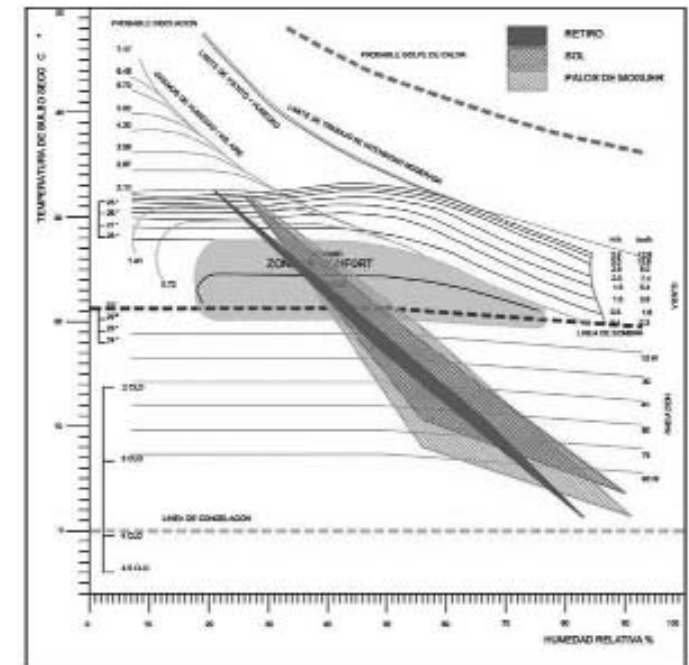
- ✓ Hay necesidad de contar con calefacción convencional para las noches de diciembre, enero y febrero.
- ✓ Se pueden conseguir condiciones de confort con sistemas activos en las horas medias diurnas de estos mismos meses y las nocturnas de abril y marzo.
- ✓ Con sistemas pasivos se entra en confort los días de noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo y las noches de octubre.
- ✓ Se alcanzan condiciones de confort por ganancias internas durante los días de abril y las noches de septiembre y junio.

#### Meses cálidos:

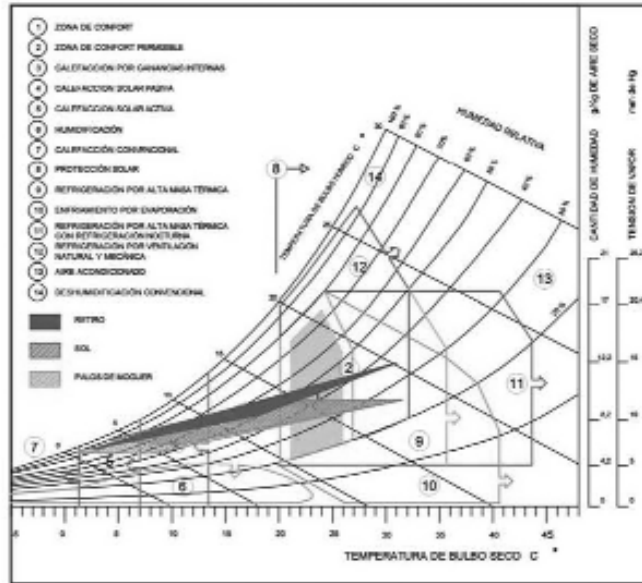
- ✓ Necesitamos apreciable inercia en la edificación para mantener las temperaturas nocturnas durante el día en los meses de junio, julio, agosto y septiembre.
- ✓ Hay que prever ventilación nocturna en agosto y septiembre.

Se han reelaborado los climogramas de Olgay y Givoni para las condiciones específicas de las tres estaciones meteorológicas seleccionadas por su proximidad a los barrios a estudiar. Como se observa en el climograma de Olgay, las condiciones en Retiro son más 'extremas' que en los otros dos barrios, esto es, que *las diferencias a lo largo del día y a lo largo de la noche son pequeñas, pero entre las dos situaciones la oscilación térmica y de humedad relativa es mayor. Sin embargo, en los otros dos barrios, hay mayor proporción de días en situación de confort en los meses intermedios (primavera y otoño) por el aumento de temperaturas, pero también hay un mayor número de días en verano que son necesarias estrategias como la ventilación para alcanzar la zona de confort. La oscilación térmica se atenúa entre el día y la noche.*

DIAGRAMA CLIMÁTICO DE OLGAY COMPARATIVO



CLIMOGRAMA DE GIVONI PARA LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS DE RETIRO, SOL Y PALOS DE MOGUER



ESTUDIO DE SOLEAMIENTO DE FACHADAS SEGÚN LA SECCIÓN DE CALLE

Se ha realizado el estudio de soleamiento de las fachadas a lo largo del año en 63 puntos del Centro, teniendo en cuenta las obstrucciones solares provocadas por los edificios próximos. Para cada mes, se indican los ángulos de sombra verticales y horizontales así como el número de horas de sol que recibe la fachada.

AVS: Ángulo vertical de sombra  
AHS: Ángulo horizontal de sombra

VENTILACIÓN

Cuando las condiciones exteriores lo permitan, es decir, cuando el aire exterior no esté excesivamente contaminado, se pueden recuperar estrategias tradicionales de ventilación interior de patios y viviendas a través de portales y escaleras, utilizando los montantes practicables existentes en puertas y ventanas.

Plan

PLANTA 1/3000

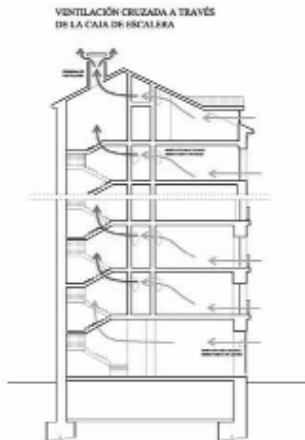
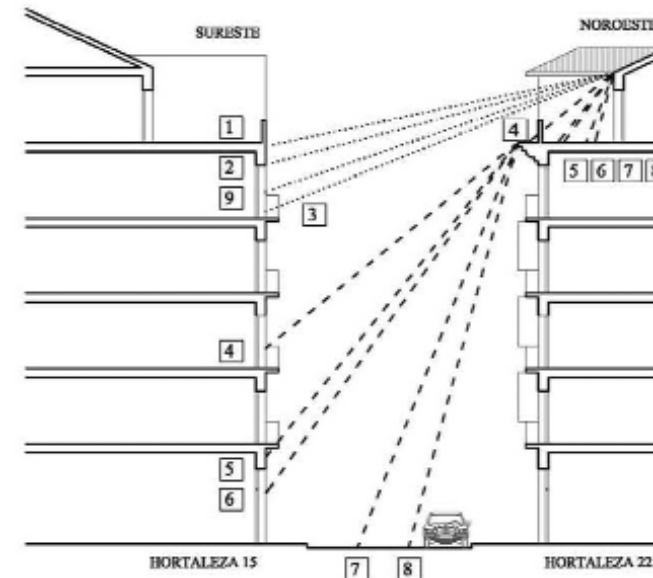


ÁNGULOS DE SOMBRA

- 1 21 DICIEMBRE 2:05 h de sol  
SURESTE: De 8:45 a 11:05 h  
AVS (8:45) = 12° AHS (8:45) = 0°  
AVS (11:05) = 28,3° AHS (11:05) = 28,3°
- 2 21 ENERO-NOV 2:15 h de sol  
SURESTE: De 8:20 a 11:05 h  
AVS (8:20) = 14,2° AHS (8:20) = -0,6°  
AVS (11:05) = 31,7° AHS (11:05) = 30,4°
- 3 21 FEBR-OCT 2 h de sol  
SURESTE: De 8:10 a 11:05 h  
AVS (8:50) = 21,9° AHS (8:50) = -5,9°  
AVS (11:05) = 39,9° AHS (11:05) = 28,2°
- 4 21 ABRIL-AGOSTO 3 h de sol  
SURESTE: De 8:30 a 11:05 h  
AVS (8:30) = 29,2° AHS (8:30) = -28,4°  
AVS (11:05) = 50° AHS (11:05) = 29,9°
- 5 21 MAYO-JULIO 3 h de sol  
SURESTE: De 8:50 a 11:05 h  
AVS (9:30) = 31,4° AHS (9:30) = -31,3°  
AVS (12:00) = 75,7° AHS (12:00) = 49°
- 6 21 JUNIO 3 h de sol  
SURESTE: De 9:00 a 11:05 h  
AVS (9:00) = 54,6° AHS (9:00) = -32,2°  
AVS (12:00) = 78,1° AHS (12:00) = 49°
- 7 21 JUNIO MÁX. AVS perpendicular a la pared  
SURESTE: 10:20 h  
AVS (10:20) = 88,2° AHS (10:20) = 0°
- 8 21 JUNIO MÁX. AVS  
SURESTE: 10:40 h  
AVS (11:40) = 72° AHS (11:40) = 28,2°
- 9 21 MARZO-SEPTIEMBRE 3:45 h de sol  
SURESTE: De 7:30 a 11:05 h  
AVS (7:30) = 19° AHS (7:30) = -29,4°  
AVS (11:40) = 51,6° AHS (11:15) = 38°

--- PROTECCIÓN SOLAR.  
Debe usarse protección solar para evitar la radiación  
..... CAPTACIÓN SOLAR.  
Incidencia solar = 30° respecto a la perpendicular a la i.  
No puede haber ningún elemento que obstruya la radiación desde la horizontal hasta este ángulo

CALLE HORTALEZA. SECCIÓN A-A'



## MATERIALES

*Es importante el ahorro energético y la reducción de emisiones tanto en el funcionamiento del edificio como en su proceso de rehabilitación. Para esto último se debe tener en cuenta la energía incorporada en los materiales así como su vida útil y la cantidad utilizada en cada aplicación. Estos tres factores son los que determinarán su adecuación ambiental.*

En el contexto de este trabajo, entendemos por energía incorporada toda la energía útil necesariamente consumida para poner a pie de obra cada material requerido en la construcción del edificio.

En cualquier caso, debe recordarse que la energía incorporada no es un indicador de 'bondad ecológica', pues hasta que no se determina la cantidad de un material concreto que es necesaria para satisfacer una determinada función, no pueden hacerse comparaciones (Vázquez, 2001).

Como ejemplo que ilustra esta idea, utilizaremos una actuación habitual como es complementar el aislamiento necesario en cada muro y en el resto de los cerramientos, a fin de conseguir un ahorro energético en el consumo para climatización en la vivienda. Además de esta consideración de ahorro en la utilización del edificio cabe hacer otras consideraciones, en este caso respecto al ahorro energético en la fabricación de los materiales que consiguen un mismo grado de aislamiento.

Para cumplir la futura normativa de ahorro energético (Código Técnico de la Edificación), en Madrid (D3) se debería construir con muros de transmitancia límite  $V_{lim} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Cumplirían lo antedicho dos muros que tomamos como término de comparación:

- Un muro A, de ladrillo perforado sin aislamiento, tendría que tener un espesor de 1m para tener una transmitancia menor de  $0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$ .
- Otro muro B de  $\frac{1}{2}$  pie de ladrillo perforado y una lámina de aislamiento de 0,06m de EPS tipo III consigue el mismo resultado.

Veamos ahora el consumo energético en la manufacturación de ambos (Mardaras & Cepeda, 2004).

- Consumo energético en manufactura de ladrillo 4,5 MJ/Kg
- Consumo energético en manufactura de EPS expandido 120 MJ/Kg

Muro A, 1,00 m de ladrillo perforado:

$$1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,200 \text{ Kg /m}^3 \times 4,5 \text{ MJ/Kg} = 5400 \text{ MJ}$$

Muro B, 0,12 m de ladrillo perforado y 0,06 m de EPS tipo III:

$$(0,12 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,200 \times 4,5 \text{ MJ/Kg}) + (0,06 \times 1,00 \times 1,00 \times 18 \text{ Kg /m}^3 \times 120 \text{ MJ/Kg}) = 877,60 \text{ MJ}$$

Es decir, para conseguir el mismo aislamiento, se consumiría 6 veces menos energía en la fabricación del muro B que con el A.

En el caso de los muros que podemos encontrar, incluso un muro de 0,50 m de espesor, con el doble de transmitancia, consumiría en su fabricación 3 veces más que el de  $\frac{1}{2}$  pie y aislamiento. La rehabilitación de estos muros, ya construidos, y la adecuación de su transmitancia a valores adecuados, supone por tanto una inversión energética mucho más rentable que su demolición y posterior nueva construcción.

Por lo tanto, es necesaria la evaluación energética de la fabricación de los materiales para escoger las mejores soluciones.

## SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

## Muros:

A pesar de la creencia generalizada de que los muros tradicionales de gran espesor aíslan mucho, esto no es cierto, como se puede observar en las tablas adjuntas. Estos muros presentan unos coeficientes de transmisión térmica que exceden los parámetros exigidos por el futuro Código Técnico de la Edificación. En este sentido, es importante observar la diferencia del coeficiente de transmisión térmica entre los muros macizos, a igual espesor, de granito, de ladrillo o de entramado de madera.

Paralelamente a esta situación, estos muros presentan una ventaja interesante para el funcionamiento térmico de las edificaciones, como es su elevada inercia térmica, pudiéndose observar amortiguaciones de hasta el 100% en algunos casos.

Si los muros tienen unas dimensiones que permiten que el calor acumulado sea liberado en las horas en las que se puede ventilar, porque la temperatura exterior ha disminuido notablemente, habremos conseguido evitar que la temperatura en el interior de las edificaciones sea excesiva. De esta forma se reduce o se hace innecesario el empleo de sistemas activos, consiguiendo disminuir el consumo energético.

Para mejorar el comportamiento térmico de estos muros, se han estudiado diversas composiciones, proponiendo la incorporación de aislante según las limitaciones establecidas por el futuro Código Técnico y definiendo el coeficiente de transmisión térmica, el desfase y la amortiguación para cada solución. La elección de la solución dependerá de las características concretas de los sistemas constructivos y se recomienda utilizar un espesor de aislante que permita tener un coeficiente de transmisión térmica por debajo de los límites establecidos en el documento del Código Técnico, o que lo supere mejorando el comportamiento y minimizando la contaminación.

Los datos de los cuadros con muros aislados se han obtenido utilizando el aislante térmico poliestireno expandido (EPS) tipo III (densidad  $15 \text{ Kg/m}^3$ ), que se adapta a sistemas de aislamiento con soluciones tanto interiores como exteriores. Para cualquier otro tipo de aislamiento, se debe consultar la tabla adjunta denominada "Aislamientos con espesores equivalentes" mediante la que determina el espesor del material aislante deseado equivalente al empleado en el cálculo. Las preferencias y valoraciones de unos y otros serán acordes con su eficiencia energética y ambiental.

Tras estudiar la influencia de la posición del aislamiento en el comportamiento térmico de los muros habituales en las edificaciones de los barrios estudiados, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- ✓ Dada la gran inercia térmica de la mayoría de muros existentes, no hay mucha

diferencia en el comportamiento térmico entre la colocación de aislamiento al exterior o al interior, resultado muy distinto al encontrado en muros de menor inercia, donde las diferencias son apreciables.

- ✓ El aislamiento exterior consigue mayor retardo y más amortiguación de la onda térmica exterior.
- ✓ El aislamiento interior, se comporta ligeramente mejor en las condiciones de invierno y ligeramente peor en las de verano.
- ✓ El aislamiento exterior, contrariamente se comporta ligeramente mejor en las condiciones de verano y ligeramente peor en las de invierno.
- ✓ En el Centro de Madrid nos encontramos con alrededor de 5 meses que se podrían calificar de fríos y 4 meses calientes y la tendencia actual es de elevación de las temperaturas. En el interior de las edificaciones, el propio uso aumenta las temperaturas interiores con, lo que la situación es muy equilibrada.
- ✓ Si la tendencia actual de elevación de las temperaturas aumentase, la recomendación sería optar por los aislamientos exteriores para conseguir la mayor efectividad.

#### RECOMENDACIONES PARA CADA TIPO DE CERRAMIENTO

Se han estudiado 42 tipos de muro, 5 de cubiertas y ejemplos de otros elementos de la envolvente de los edificios, realizándose recomendaciones específicas para cumplir las exigencias de ahorro energético del futuro Código Técnico de la Edificación, y para superarlo aumentando convenientemente los aislamientos. Como ejemplo, se muestran las recomendaciones para muros de ladrillo:

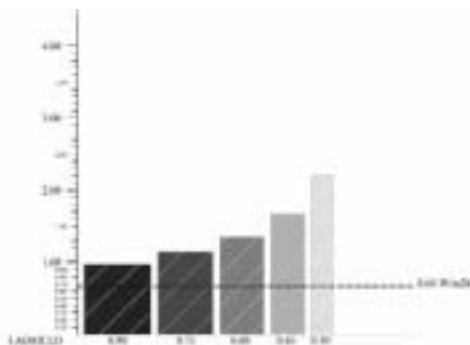
#### Muros de ladrillo

Todos los muros de ladrillo analizados en estos barrios exceden los valores límite de transmitancia térmica impuesto por el Código Técnico de la Edificación para la zona de Madrid ( $U_{lim} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

Presentan unos amortiguamientos elevados (muy próximos al 100%).

#### Materiales para aislamiento térmico

Como se ha indicado en los cuadros adjuntos, la mayoría de los elementos constructivos no cumplen con los requerimientos de transmisión térmica que marcará la próxima normativa técnica de aplicación. Para elegir el aislamiento adecuado en cada caso, se incluye una tabla con los aislamientos más utilizados y sus espesores equivalentes al EPS Tipo III elegido para hacer los cálculos de aislamiento necesarios para cumplir la normativa.



Esquema comparativo del coeficiente de transmitancia térmica de distintos espesores de muros de ladrillo respecto al límite máximo exigido por el Código Técnico ( $0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$ )

	ESPEJOR DE MURO (m)	ESPEJOR DE AISLANTE (U)	COEFICIENTE DE TRANSMITANCIA TÉRMICA ( $\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ )	DEFASE (h)	AMORTIGUAMIENTO (%)
<b>L 1.1_ Muro de ladrillo 0,90 m.</b>					
Sin aislamiento	0,90	--	0,97	26,31	100 %
Con aislamiento cumpliendo CTE	0,92	0,02	0,648	26,66	100 %
Con aislamiento recomendado	0,93	0,03	0,556	26,83	100 %
<b>L 1.2_ Muro de ladrillo 0,75 m.</b>					
Sin aislamiento	0,75	--	1,13	21,92	100 %
Con aislamiento cumpliendo CTE	0,78	0,03	0,604	22,44	100 %
Con aislamiento recomendado	0,79	0,04	0,523	22,62	100 %
<b>L 1.3_ Muro de ladrillo 0,60 m.</b>					
Sin aislamiento	0,6	--	1,35	17,54	99 %
Con aislamiento cumpliendo CTE	0,64	0,04	0,566	18,23	99,2 %
Con aislamiento recomendado	0,65	0,05	0,494	18,4	99,2 %
<b>L 1.4_ Muro de ladrillo 0,45 m.</b>					
Sin aislamiento	0,45	--	1,67	13,16	97 %
Con aislamiento cumpliendo CTE	0,49	0,04	0,615	13,85	97,5 %
Con aislamiento recomendado	0,5	0,05	0,532	14,02	97,6 %
<b>L 1.5_ Muro de ladrillo 0,30 m.</b>					
Sin aislamiento	0,3	--	2,19	8,77	90 %
Con aislamiento cumpliendo CTE	0,35	0,05	0,575	9,63	92 %
Con aislamiento recomendado	0,36	0,06	0,501	9,8	92,4 %

#### Algunas consideraciones sobre las actuaciones en huecos de fachada

Para mejorar el comportamiento térmico de las ventanas y huecos de fachada se propone actuar de forma diferente sobre cada uno de sus elementos:

##### Elementos de protección

En primer lugar es fundamental recuperar los sistemas tradicionales de ventilación y protección de las ventanas (persianas, fraileros y contraventanas), manteniendo aquellos que estén en buenas condiciones mediante las reparaciones y restauraciones que fueran necesarias.

En los de madera será necesario en muchos casos ajustar las carpinterías y corregir el deterioro de la pintura.

En los fraileros metálicos se recomienda pintar con colores claros para evitar el calentamiento de la chapa.

Únicamente se sustituirán aquellos elementos que se encuentren deteriorados de forma irreversible.

### Carpinterías

Las carpinterías de madera existentes tienen unas cualidades térmicas interesantes por su bajo coeficiente de transmisión de calor.

Se recomienda restaurarlas en todos aquellos casos en que sea posible, ajustándolas y añadiendo los tapajuntas que sean necesarios para evitar las infiltraciones de aire y adecuando los junquillos para permitir vidrios dobles.

En los casos en que no sea posible la restauración, se recomienda la sustitución por carpinterías modernas, que se elegirán en función del tipo de edificio, su orientación y su composición formal. Los cuadros siguientes recogen las características de los tipos de carpinterías más habituales.

Cabe señalar la importancia de la relación entre la superficie de la carpintería y el hueco en el que se ubica, ya que dependiendo del material y del tamaño del hueco puede representar en la ventanas más pequeñas hasta un 60% si se hace de PVC, con las consiguientes pérdidas de luz.

En los análisis termográficos realizados, se puede apreciar la estratificación del calor en el interior de las habitaciones, y la importancia de aislar convenientemente los capialzados de las persianas, elementos que se marcan como muy permeables al frío y al calor, y que por su posición en las partes altas hacen que las pérdidas de

TABLA COMPARATIVA DE MATERIALES DE CARPINTERÍA					
FACTOR	MATERIAL				
	Madera	Acero	Aluminio	Aluminio con rotura de puente térmico	PVC
Conductividad térmica (W/m <sup>2</sup> °C)	0,14	58	204	204	0,16
U ( W/m <sup>2</sup> K)	1,76	5,78	6,00	3,02	1,74
Anchura perfil (cm)	7 / 12	4 / 6	4 / 8	6 / 9	9 / 15
Superficie aproximada sobre la del hueco					
Balcón 1,50x2,60 = 3,90 m <sup>2</sup>	39,75 %	20,77 %	21,79 %	27,40 %	29,74 %
Balconcillo 1,20x2,30 = 2,76 m <sup>2</sup>	47,83 %	25,00 %	26,81 %	33,33 %	48,55 %
Ventana 1,40x1,60 = 2,24 m <sup>2</sup>	43,13 %	24,55 %	26,34 %	32,14 %	45,09 %
Ventana pequeña 1,00x1,20 = 1,20 m <sup>2</sup>	54,57 %	32,87 %	35,83 %	43,33 %	59,17 %
Coste medioambiental de fabricación y reciclado	Bajo, sobre todo en el caso de maderas de aprovechamiento	Medio, Posibilidad de reciclaje fácil	Medio-alto. Posibilidad de reciclaje	Medio-alto. Posibilidad de reciclaje	Alto Posibilidad de PVC reciclado
Coste de mantenimiento	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Alto

Fuente: Elaboración propia

calor sean determinantes en caso de calefacciones por radiadores o sistemas que actúen por aire caliente y convección.

### Acristalamientos

Los acristalamientos tradicionales suelen ser vidrios sencillos de entre 4 y 6 mm. En este elemento la recomendación es la sustitución por vidrios dobles con cámara de aire, incluyendo en la carpintería de madera los elementos necesarios de soporte de este acristalamiento. Se recomienda que en las orientaciones y situaciones en las que no es posible la captación solar se incluya un acristalamiento con un tratamiento de baja emisividad, ya que tiene propiedades más aislantes. De igual manera, en las orientaciones más expuestas a la radiación solar en verano, y que no tengan aporte solar en invierno, un vidrio de baja emisividad tiene un menor factor solar.

### Miradores

Se propone la recuperación de estos elementos tradicionales, restaurándolos en la medida en que sea necesario, y manteniendo su actual configuración, ya que su función de elemento captador a modo de invernadero, requiere la presencia de acristalamientos sencillos. En las nuevas edificaciones, se ha desvirtuado su funcionamiento original, convirtiéndose en cajas de cristal que amplían las superficies útiles de las viviendas, sin que se mantenga el muro y las carpinterías interiores, imprescindibles para su buen comportamiento térmico. Es preciso revisar las ordenanzas para impedir estas prácticas y recuperar su función tradicional. De hecho en el Plan General de Ordenación Urbana de Madrid, se exige que la protección solar del mirador se sitúe en el interior, provocando un calentamiento excesivo debido a la incidencia directa del sol sobre los vidrios, ya que la persiana interior no evita el efecto invernadero.

### INSTALACIONES

El análisis del estado de las instalaciones de acondicionamiento interior de las viviendas (agua caliente sanitaria, calefacción y refrigeración) de los barrios estudiados y las posibilidades de mejora desde el punto de vista ambiental, conduce a una serie de recomendaciones, teniendo en cuenta las siguientes premisas:

Tradicionalmente se ha excluido en el cómputo del rendimiento de las instalaciones, el coste energético de su fabricación y de la materia prima (energía) con la que funcionan (coste ambiental del transporte, de la fabricación de las infraestructuras, ...).

Bajo esta perspectiva, la vida útil de una instalación puede ser sustancial en términos de sostenibilidad, puesto que cuanto mayor durabilidad tenga más amortización tendrá la energía incorporada en su fabricación.

En consecuencia, una certificación energética de las instalaciones que resultara estable y útil para comparar unas instalaciones con otras requeriría hacer disponible la siguiente información en el momento del proyecto:

- ✓ Rendimiento de operación del aparato, suministrada por el fabricante y certificado por la administración competente (Industria). Esta información está parcialmente disponible en la actualidad: las certificaciones y homologaciones al uso

consideran generalmente el máximo rendimiento del aparato, en condiciones óptimas de uso.

- ✓ **Energía incorporada** en la fabricación del aparato, suministrada por el fabricante y certificada por la administración competente (Industria). Se carece por completo de esta información, salvo las estimas realizadas en investigaciones académicas.
- ✓ **Vida útil** de operación del aparato, ya sea en tiempo de operación ya sea en energía primaria consumida durante ese tiempo, suministrada por el fabricante y certificado por la administración competente (Industria). Se carece por completo de esta información, salvo las estimas realizadas en investigaciones académicas.
- ✓ **Rendimiento global de la red**, suministrado por la administración competente (Medio Ambiente, Economía y/o Industria). No existe una información clara al respecto.

Sin esa información, las decisiones de proyecto, por bien intencionadas que quieran ser, serán inciertas en un cierto grado, y en el peor de los escenarios, desencaminadas respecto al objetivo de minorar el consumo energético.

Como conclusión, los proyectos de rehabilitación objeto de este estudio deben valorarse, al objeto de acceder a subvenciones públicas, con los siguientes criterios:

**Valoración positiva**

- Instalaciones solares en general, autónomas o de uso mixto.

**Valoración negativa**

- Bombas de calor de cualquier tipo con intercambiadores en fachadas exteriores o interiores, en calles, patios, o sótanos.
- Instalaciones de gasóleo de cualquier tipo.
- Instalaciones eléctricas de acumulación.
- Techos y suelos radiantes eléctricos.
- Calderas de gas de bajo rendimiento (rendimiento del aparato menor al 95%)

Para el resto de instalaciones, la valoración es neutra, entendiendo que si bien no aportan 'sostenibilidad' al proyecto, pueden utilizarse si las alternativas solares son inviables. Respecto a las instalaciones individuales sería necesario fijar criterios ordenancísticos en la línea apuntada por Ramón (1983), que permitan su control municipal.

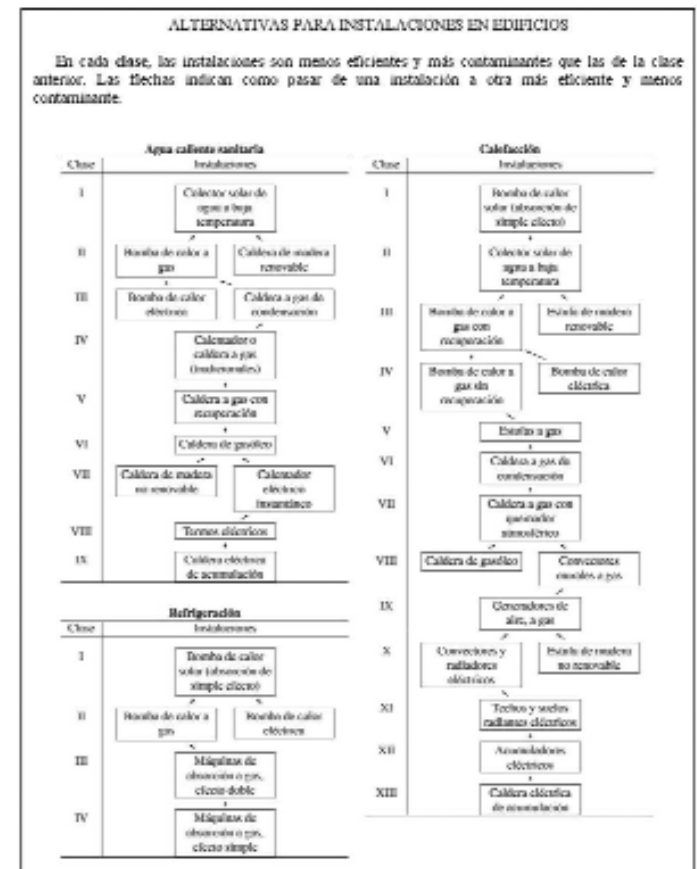
Como se ha advertido, en ninguno de los estudios realizados se contemplan todas las dimensiones que contribuyen a la eficiencia real de una instalación concreta. En particular, el carácter individual o colectivo de la instalación (que influye en el coste de fabricación) o el carácter individual o colectivo del control, gestión y facturación de su funcionamiento, así como el comportamiento real del usuario son factores que

pueden tener, en ocasiones, mayor influencia que las mejoras en el rendimiento de los aparatos.

Tras la recopilación de los datos disponibles y su análisis, se incluye el siguiente cuadro en el que se recogen una serie de alternativas para la mejora de las instalaciones necesarias en las viviendas objeto del estudio, siendo las de la clase I más eficientes y menos contaminantes.

**ALTERNATIVAS PARA INSTALACIONES EN EDIFICIOS**

En cada clase, las instalaciones son menos eficientes y más contaminantes que las de la clase anterior. Las flechas indican cómo pasar de una instalación a otra más eficiente y menos contaminante.



### Materiales para instalaciones

También se incluye una lista con las recomendaciones para la elección de materiales para instalaciones según la Guía de la Edificación Sostenible (Institut Cerdá, 1999): Cada grupo de materiales para instalaciones aparece ordenado de arriba abajo, de menos a más contaminante.

### Algunas consideraciones sobre las instalaciones de energía solar

El uso de la energía solar tiene un límite infranqueable: la energía disponible por unidad de tiempo. La radiación solar sobre el planeta es en términos absolutos varias veces superior a nuestros actuales consumos de energía fósil, sin embargo la cantidad recolectable de dicha energía por unidad de tiempo, la potencia recolectable, está limitada por innumerables factores geométricos y técnicos. En el contexto de este trabajo, la limitación fundamental radica en la pequeña proporción de superficie potencialmente captora (típicamente las cubiertas de los edificios) respecto a la superficie construida, pues la energía útil necesaria es vagamente proporcional a esta última.

En general, la energía solar térmica permite mayor recolección que la energía solar fotovoltaica, aunque esta última es de mayor calidad y admite una mayor diversidad de usos.

Cuantificando el potencial específico de los barrios estudiados, y considerando como aprovechable el 20% de las cubiertas para la instalación de paneles fotovoltaicos en buenas condiciones, podrían obtenerse cada año más de 4.000 MWh. El orden de magnitud de la energía o de la potencia aprovechable en un barrio es considerable, lo que sugiere la idea del aprovechamiento integral de las cubiertas de los barrios como 'central solar' o, cuando menos, que un estudio más detallado sea llevado a cabo.

En cada edificio, otro aprovechamiento que debe considerarse es el de la energía térmica captada por colectores planos, cuya principal aplicación es el suministro de agua caliente sanitaria (ACS). La estrategia habitual consiste en una instalación mixta con captación solar y caldera o calentadores individuales, de forma que ambos sistemas se apoyan mutuamente. Pues aunque la captación solar puede dar cobertura en principio al 100% de la demanda, para ello se requiere de grandes unidades de acumulación entre estaciones, lo que en el caso de los barrios en estudio resultaría poco práctico (salvo, una vez más, si se tratara de un operación global sobre un barrio, con una central térmica de 'distrito').

Haciendo una estimación según las condiciones específicas de los barrios estudiados, por cada 100 m<sup>2</sup> de cubierta se puede establecer una demanda diaria del orden de 84.000kJ en ACS, lo que conduce a una demanda anual de unos 8.500kWh. Suponiendo que tan sólo la cuarta parte de la cubierta tenga una orientación e inclinación apropiada para la instalación de los colectores solares de baja temperatura, se dispondría de 25 m<sup>2</sup> de cubierta con una capacidad recolectora anual de entre 6.000 y 19.000 kWh, lo que supone que, dependiendo de los detalles concretos de cada caso, cabe esperar que la recolección de energía solar térmica pueda aportar entre el 70% y más del 200% de la demanda energética de ACS.

El análisis anterior indica que en los barrios estudiados cabe esperar que en algunos edificios exista excedente de energía solar térmica, que podría emplearse tanto en calefacción como en refrigeración (mediante máquinas de absorción y aporte eléctrico adicional).

La oportunidad de estos otros usos depende sobremanera de los detalles de las instalaciones existentes y de la intensidad con que se acometa la rehabilitación del edificio, de manera que resulta imposible realizar recomendaciones genéricas, salvo apuntar su posibilidad.

El uso de las cubiertas como lugares para la recolección de la energía solar puede entrar en conflicto con normas de conservación del patrimonio edificado. Sin embargo, creemos que la estética no es un valor estático referido a un pasado ideal, sino un conjunto dinámico de valores, sujetos a evolución y cambio.

Las instalaciones solares son portadoras de valores que poco a poco van abriéndose paso entre la ciudadanía, de manera que el paisaje urbano debe quedar marcado por su presencia: es bueno que se sepa cuándo y dónde una ciudad ha decidido apostar por la sostenibilidad. Otra cosa es cómo se produce ese nuevo paisaje urbano. En todo caso, en la imagen de la ciudad también debe incluirse la contaminación que su funcionamiento produce dentro y fuera de ella: eliminar ésta (o al menos disminuirla para hacerla llevadera) no puede hacerse sin la aparición de nuevos artefactos (dentro o fuera de ella), portadores a su vez de nuevos valores estéticos que no pueden, en principio, ser calificados de antiestéticos: los valores estéticos del pasado no debieran impedir la emergencia de una estética de lo sostenible.

En el caso de instalaciones existentes de calefacción por agua caliente en radiadores que se quieran mejorar con sistemas térmicos solares complementarios, la temperatura del agua necesaria (90°C/80°C) puede alcanzarse con colectores de tubos de vacío.

En caso de contar con áreas de cubierta reducidas para la colocación de los elementos de captación solar, también los colectores de tubos de vacío pueden servir para agua caliente sanitaria; al alcanzar mayores temperaturas, se podría instalar menor superficie y número de placas que las que son necesarias con los captadores solares habituales.

En Madrid, dado que hay heladas en algunos momentos del año, los sistemas de captación solar térmicos asegurarán que las placas contienen fluidos portadores de calor y anticongelantes en sistema cerrado.

### Algunas consideraciones sobre las bombas de calor

En nuestro país y en verano, el efecto de varias bombas de calor operando en patios o calles de pequeña anchura tiene como resultado la elevación de la temperatura del 'fuera' de los edificios (calles, plazas, patios), en los que operan valores microclimáticos, respecto a los valores habituales que indican las series históricas (incluso descontando el calentamiento global). Las consecuencias negativas son muy diversas, desde la propia contaminación térmica en el espacio exterior hasta casos graves de contaminación acústica que han dado lugar a pleitos y sentencias condenatorias en los últimos años.

Una consecuencia importante es que la proliferación de instalaciones individua-

les en patios y calles hace imposible aplicar la técnica de ventilación nocturna para la refrigeración pasiva de las viviendas sin bomba de calor. A los usuarios de estas últimas sólo les queda como única defensa práctica instalar una bomba de calor adicional en su propia vivienda, abrazando, por así decir, la causa del enemigo: de este modo, tenemos un *feedback* positivo, de nefastas consecuencias. No resulta tan extraño, después de todo, que el consumo eléctrico estival en España haya superado en alguno de los últimos años al invernal.

Nótese también que el efecto negativo de la bomba de calor en una situación urbana tiene poco que ver con la energía suministrada a la bomba: se produciría incluso si se bombea con electricidad fotovoltaica.

La proliferación de bombas de calor en el centro de Madrid supondrá un incremento significativo en el consumo de energía primaria por los efectos que tiene en el espacio exterior de los edificios el funcionamiento de estas instalaciones. Este efecto negativo de la bomba de calor en entornos urbanos debe ser considerado, aún cualitativamente, al evaluar la sostenibilidad de los proyectos de rehabilitación. Buena parte de dicho efecto desaparecería con imponer la condición de que las bombas de calor operen con tomas en las cubiertas de los edificios, quedando prohibidas las tomas en fachadas a calles, plazas o patios.

## GESTIÓN DEL AGUA

En Madrid, como en una buena parte del área mediterránea española y Canarias, existe una cultura histórica de ahorro de agua debida a la habitual escasez de lluvia y recursos hidráulicos; para ver las posibilidades de rebajar los estándares y demandas netas, debe partirse de unos consumos no tan intensos como los de los países del norte de Europa.

En Madrid se instalan colectivos de población joven, con gran número de niños y adultos con hábitos modernos de aseo y lavado de ropa que superan los consumos hidráulicos de las poblaciones medias de las ciudades ya consolidadas, por lo que podría suponerse, como máximo, una aproximación a los estándares europeos de 135 litros/hab/día. En lo que se refiere al agua caliente sanitaria, se estima un consumo de 50 litros por persona y día. Aún cabe reducir los consumos domésticos interiores con medidas tan sencillas como la adecuación de las griferías.

### Algunas consideraciones sobre la recogida y utilización del agua de lluvia

Tras un análisis de las condiciones específicas de los barrios estudiados con respecto a la posibilidad de recogida de agua de lluvia para su reutilización como aguas grises dentro de las viviendas, estas son las conclusiones extraídas:

1. La recogida de agua de lluvia en los edificios que la consumen tiene siempre como consecuencia positiva la disminución de la presión o *stress* hídrico en los ecosistemas afectados por las redes hidráulicas centralizadas (Canal de Isabel II en el caso de Madrid).
2. Para el caso del centro histórico de Madrid:

- a. En la actualidad, en edificios de rehabilitación a los que hubiera que dotar de depósitos nuevos, no sería energéticamente rentable.
- b. En el caso de que empezase a haber escasez de agua en el sistema actual de dotación a Madrid y fuera necesario aumentar la infraestructura de captación, cambiaría la situación y podría empezar a ser positiva.
- c. En edificaciones nuevas, o en las que los depósitos pudieran ser realizados aprovechando elementos estructurales o de la edificación (forjados de cubierta, muros de contención, zapatas corridas, cerramientos de patios, etc.) podría ser energéticamente rentable.

Cabe añadir que si el agua de lluvia se usara para algo más que para los inodoros (por ejemplo riegos), la evaluación sería probablemente distinta al serlo la concepción (y coste) del depósito regulador.

## ACCESIBILIDAD

Un gran número de viviendas en los barrios estudiados carecen de sistemas de eliminación de barreras e incluso en algunos casos, incluso no disponen del espacio libre para su adaptación a la normativa de accesibilidad. Los principales inconvenientes que encontramos son:

- Accesos desde la calle no habilitados para personas con movilidad reducida.
- Espacio reducido en el portal, con anchos inferiores a 1,50 m.
- Escaleras con pendientes por encima de 30°-35°, y por tanto incómodas de subir.
- Las escaleras no disponen de huecos que permitan la instalación de un ascensor en la caja de comunicación vertical.
- Patios interiores de dimensiones reducidas, por lo que la instalación de un ascensor supondría un empeoramiento de las condiciones de iluminación y ventilación de las viviendas, sobre todo las interiores.
- Rellanos de escaleras con dimensiones reducidas.

Todas estas dificultades impiden en muchos casos la mejora de las condiciones de accesibilidad a las viviendas. Se ha realizado un muestreo de algunas casas comerciales que incluyen dentro de sus actividades obras de rehabilitación, y que permiten adaptar las características de los aparatos elevadores a cada una de las circunstancias particulares que podamos encontrar.



## BIBLIOGRAFÍA CITADA

JAQUES, ROMAN

1996

Energy Efficiency Building Standards Project - Review of Embodied Energy", *Conference Embodied energy - the current state of play*, Deakin University, 28-29 November 1996, pp. 7-14.

MARDARAS, IKER & MIKEL CEPEDA

2004

Cuantificación energética de la construcción", Comunicación al *Foro Arca 2*. Madrid: CSCAE/COAM.

MOEWES, GUNTHER

1997

"Solar, defensiv ober beides?", *Detail*, 3/1997.

RAMÓN MOLINER, FERNANDO

1983

*Normativa exigencial de habitabilidad en la vivienda. Desarrollo ordenancístico*. Madrid: MOPU, Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Borrador mecanuscrito.

VÁZQUEZ ESPÍ, MARIANO

2001

Construcción e impacto sobre el ambiente: el caso de la tierra y otros materiales", *Informes de la construcción*, nº 471, pp.30-43. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

## Diseñando los modelos de futuro: Experiencias de diseño en nueva edificación

*Carlos Expósito  
Mora  
Arquitecto  
ALIA, Arquitectura,  
Energía y Medio  
Ambiente, S.L.*

Centraré en primer lugar el ámbito de mis reflexiones, dentro del marco temático de esta publicación. En otros capítulos ya se recogen análisis globales a escala territorial y urbana, reflexiones sobre nuestros modelos de crecimiento incontrolado y las singularidades del sector de la construcción en nuestro país, que bate cifras de producción y crecimiento año tras año, así como lo que supone incorporar la sostenibilidad desde perspectivas razonablemente amplias. Mis reflexiones y propuestas se dirigen a otra escala del proceso: la nueva edificación. Quizás el penúltimo escalón, el previo a la ocupación y uso de los edificios, de un sector cuya enorme complejidad, unida a su papel estratégico en la economía nacional, ha dificultado la introducción de recursos y criterios de sostenibilidad, con los que reducir los enormes impactos ambientales que genera.

### Un retrato telegráfico del sector

Cientos de miles de viviendas de nueva construcción, se encuentran en estos momentos ya previstas y/o planificadas. En consecuencia, entre tanto no consigamos desarrollar un modelo alternativo al que conocemos, que frene el crecimiento incontrolado, recupere el patrimonio edificado sin uso y rehabilite el existente; debemos plantearnos estrategias ambiciosas "de choque" para mejorar la eficiencia ambiental de lo que estamos construyendo y vamos a construir en los próximos años.

La demanda energética consecuencia de la edificación crece por encima de lo que somos capaces de abastecer con fuentes renovables o instalaciones más eficientes. No nos enfrentamos tan sólo a un problema tecnológico sobre cómo producir y abastecer energía. El reto es comprobar si somos capaces de incidir significativamente, desde la arquitectura, en reducir la demanda energética de nuestros edificios.

Precisamente aquí reside el enorme potencial e interés de la nueva edificación: Por hacernos una idea, cada mil viviendas que se siguen construyendo, con las características habituales del mercado y la normativa hoy vigente, podrían contribuir a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> al menos en un 50% respecto a edificios usuales, o sea unas 1.500 Toneladas al año. Y ello por no hablar de otros indicadores de impactos ambientales que podrían también considerarse (residuos sólidos, consumo de agua, consumo de materiales, etc.).

Por ello considero el ámbito de la nueva edificación como una gran oportunidad

#### EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA EDIFICACIÓN EN EUROPA, EN EL 2003, LOS EDIFICIOS SUPONEN:

- EL CONSUMO DEL 42% DE LA ENERGÍA PRIMARIA.
- DE ELLA, LA MITAD SE CONSUME EN LA CLIMATIZACIÓN
- EL 35% DE LAS EMISIONES RESPONSABLES DEL EFECTO INVERNADERO.
- EL CONSUMO DEL 40% DE LOS MATERIALES EXTRAÍDOS DE LA NATURALEZA.
- LA GENERACIÓN DEL 50% DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

#### UNA VIVIENDA MEDIA DE TRES A CUATRO DORMITORIOS, EN MADRID, SUPONE:

- LA EMISIÓN DE 2 A 3 TONELADAS DE CO<sub>2</sub> AL AÑO.
- EL CONSUMO DE 3 A 3.5 TEP DE ENERGÍA PRIMARIA AL AÑO.

a nuestro alcance, que debemos aprovechar, para avanzar hacia modelos de mayor sostenibilidad que los que aplicamos y conocemos.

#### Las aportaciones de una arquitectura bioclimática

Dada la brevedad requerida a este artículo, me centraré en los aspectos energéticos, y apoyaré mis dudas y afirmaciones en mi experiencia profesional, y en la que acumula mi empresa, a través de trabajos realizados principalmente durante los últimos cinco años. Desde nuestro punto de vista, aceptando que no existen milagros para la situación que se avecina, creemos necesario introducir una nueva perspectiva en el proceso de diseño y con ella un número indeterminado de nuevas variables y condicionantes:

- *Concebir los edificios como máquinas térmicas que interactúan con el medio ambiente que les rodea, intercambiando y produciendo energía.*

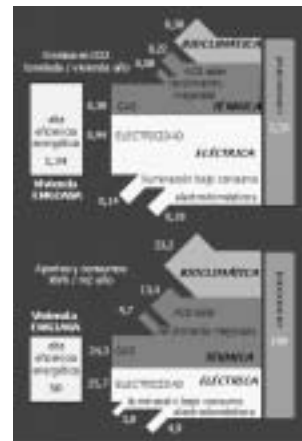
Las consecuencias de no tener en cuenta esta perspectiva ya las conocemos: Producimos masivamente alojamientos con baja calidad de confort, suplida siempre por instalaciones que consumen energía; incrementando con ello innecesariamente las necesidades energéticas del soporte físico que construimos.

Es responsabilidad de todos los que intervenimos en el proceso tener en cuenta y prever el comportamiento térmico de nuestros nuevos edificios, cómo y cuándo pierden o ganan energía, para mejorar sus condiciones de confort a la vez que reducimos significativamente su demanda energética.

Con frecuencia, desde el desconocimiento y desinterés imperantes se duda, o se niega por completo, sobre si esta contribución resultaría significativa. Como respuesta un solo dato, obtenido hace ya doce años por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas CIEMAT, a partir de la monitorización de dos edificios en Mendillorri (Navarra). Se comparó el consumo energético anual en calefacción de dos viviendas similares: sus diferencias radicaban casi exclusivamente en su orientación solar, y la adecuación de huecos a las fachadas. El resultado: un ahorro energético del 50% aproximadamente en la vivienda mejor orientada.

A partir de datos como éste, y del conocimiento y la experiencia existentes sobre el comportamiento energético de nuestros edificios, algunos arquitectos consideramos a la arquitectura bioclimática como la más importante de las energías renovables, ya que su contribución al ahorro energético supera ampliamente la contribución que podamos esperar de la integración de otras energías renovables al uso o de la más eficiente de las instalaciones.

A partir de las experiencias de los ejemplos que mencionaré más adelan-



te, podemos considerar viables técnica y económicamente medidas para conseguir que los nuevos edificios obtengan rendimientos energéticos globales que superen el 50% de ahorro respecto a las soluciones usuales.

A partir de un consumo energético de 100 unidades para un edificio convencional de viviendas, la introducción de medidas bioclimáticas, contribuiría a reducir al menos en un 23% la demanda de energía. La energía solar térmica aportaría en torno a un 13,4%; y la mayor eficiencia de las instalaciones permitirían reducir como mínimo otro 13%: El consumo resultante sería un 50% inferior respecto al de un edificio convencional, con una reducción de emisiones asociadas de CO<sub>2</sub> del 40%. Aceptando estos valores, el papel que pueden desempeñar los entes locales reviste una enorme trascendencia: Tanto desde el ámbito normativo y aplicación de medidas de fomento, como desde la promoción directa de viviendas.

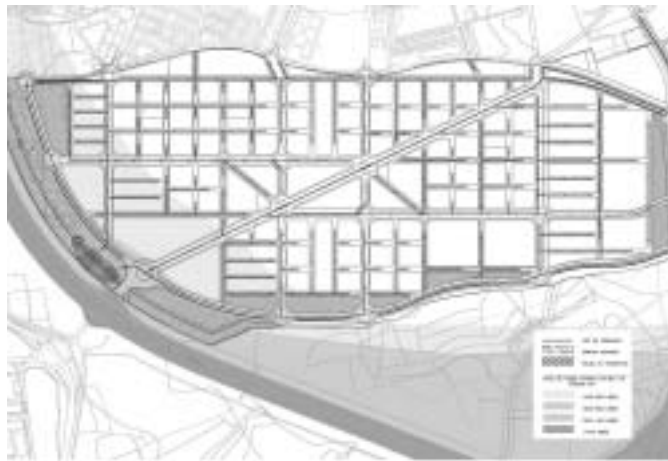
Aunque los ejemplos no abundan, es posible encontrar experiencias que cualitativamente son muy interesantes, tanto por sus planteamientos como por su nivel de replicabilidad. Especialmente, en el ámbito municipal cabe señalar la "Estrategia de Adecuación Ambiental", desarrollada por la Empresa Municipal de Vivienda de Madrid (EMV) desde 1998 y que resultó seleccionada como "Best Practice" por el Comité Habitat en 2002, (en la que actué como coordinador).

Se trataba de seleccionar una serie de edificios tipo, representativos de la producción habitual de la EMV, sin que respondiesen a planeamientos o condiciones singulares; para que sirvieran de prototipos en la aplicación de criterios como los ya expuestos; y permitieran extraer medidas y estrategias que pudieran irse implantando de forma generalizada en su producción residencial (en torno a 2.000 viviendas año<sup>1</sup>). Actualmente se está iniciando su monitorización, para comprobar si los resultados responden a las expectativas creadas. Entre tanto cabe señalar, que desde 2003, la EMV de Madrid, instala sistemas centralizados para calefacción y agua caliente sanitaria (ACS), con apoyo de colectores solares; una vez se comprobó en estos proyectos piloto su fiabilidad técnica, su viabilidad económica, y los excelentes resultados energéticos y de condiciones de uso. Con ello se están alcanzando rendimientos estacionales que superan en más del doble al de calderas individuales.

Sin duda las administraciones locales tienen mucho que decir y que hacer en este proceso y deben aprovechar las oportunidades que les brindan sus competencias, en cualquier fase del proceso inmobiliario. Otro ejemplo, lo tenemos en el Ensanche Sur de Alcorcón donde hemos sido contratados como asesores para

(1) Relación de proyectos de la Estrategia de Adecuación Ambiental de la EMV:

- 49 viviendas. Parcela 15 Oeste de San Fermin. Mario Muelas y Agustín Mateo, arquitectos
- 46 viviendas. Parcela 12 Oeste de San Fermin. Fernando Maniá y Luis Miquel, arquitectos.
- 45 viviendas. Parcela 5 Oeste de San Fermin. Guillermo Yáñez, arquitecto.
- 36 viviendas en San Cristóbal de los Angeles. Margarita de Luxán y Gloria Gómez, arquitectas
- Manzana residencial en el Ensanche de Vallecas. Feilden Clegg Bradley Architects. Inigo Ortiz y Enrique León, arquitectos.
- Rehabilitación para Polideportivo Municipal "Daoiz y Velarde". Tusquets, Díaz y Asociados.
- Parque ecológico de la Gavia
- Proyecto de bulvar bioclimático (Mediterranean Verandahways)



Esquema del Ensanche Sur de Alcorcón

introducir criterios de sostenibilidad en los proyectos de edificación: en el ambicioso objetivo de promover directamente 7.000 viviendas protegidas, el Ayuntamiento de Alcorcón ha asumido la responsabilidad de incorporar los criterios de sostenibilidad que sean posibles. A partir del Plan Parcial aprobado, y de una urbanización ya en ejecución, que aunque no fuesen estrictamente "bioclimáticos", presentan muy buenas condiciones de orientación; y unas condiciones de gran flexibilidad para el diseño de los edificios, esperamos resultados por encima de los objetivos ya señalados en el caso navarro mencionado.

### La promoción privada

Sin duda el Código Técnico de la Edificación y la revisión del RITE serán positivos en términos de ahorro energético en los nuevos edificios; pero creo que no deberíamos limitarnos a su estricto cumplimiento. De hecho, a fecha de hoy, cabe dudar de que se satisfagan todas las condiciones de la Norma Básica de 1979, de un modo generalizado, más allá del valor del  $kg^2$ . Nos encontramos muy lejos de los objetivos de Kioto para nuestro país, y acercarnos significativamente a ellos debería llevarnos a plantear auténticas medidas de choque en el sector de la edificación, dada su contribución potencial. La normativa básica debe ser un mínimo de referencia y no un máximo que apenas alcanzamos.

La eficiencia energética no es una cuestión de todo o nada, de 0 ó 100. Debemos afrontar cada proyecto como una nueva oportunidad, con las limitaciones específicas de cada caso, para llegar hasta donde resulte posible, introduciendo criterios bioclimáticos y de sostenibilidad desde las primeras fases del proyecto. Ante la

(2) Coeficiente global de transmisión térmica de un edificio, según la Norma Básica de Condiciones Térmicas en los Edificios NBE-CT-79



Parcela 45 Plan Parcial El Bercial-Universidad (Getafe).

afirmación simplista de que "la arquitectura bioclimática" cuesta más; la respuesta más directa sería que "depende de hasta dónde se quiera llegar".

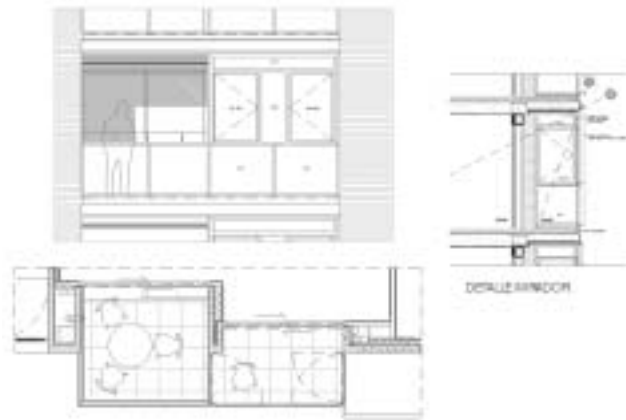
Para explicarme utilizaré ejemplos reales: Tres proyectos, actualmente en construcción, que estamos dirigiendo en El Bercial, Getafe, Madrid. Se trata en los tres casos de cooperativas, pero con un factor diferencial: las parcelas 31 y 32.1 son viviendas protegidas, con importantes limitaciones económicas; mientras que una tercera parcela 45 admite otros costes al desarrollarse como vivienda libre.

El ejercicio que nos planteamos, de acuerdo con el cliente, fue llegar hasta donde fuese posible en aprovechamiento bioclimático en las parcelas protegidas, con un precio final de construcción en torno a 450 euros/m<sup>2</sup> de vivienda; y asumir hasta un 10% de incremento en el coste de obra en el caso de la parcela libre, al incorporar mayores exigencias y componentes más eficientes.

En las parcelas protegidas nos hemos limitado a optimizar el comportamiento solar del volumen proyectado, "tallando" los edificios de modo que al menos un 80% de viviendas cuenten con orientación de componente sur en piezas habitables (estar-comedor y algunos dormitorios), frente al 40-50% que alcanzaría una manzana cerrada.

El uso de modelos de soleamiento en 3D en las fases iniciales del proyecto nos ha permitido evaluar distintas alternativas hasta alcanzar los resultados más favorables. Ello ha sido posible a partir de un planeamiento urbanístico que presentaba una gran holgura entre el volumen capaz posible y la edificabilidad asignada a cada parcela. Debemos asegurar el derecho al sol, como nivel o indicador de calidad y confort fundamental, sin que para ello deba obligarnos una normativa.

Si a ello unimos tipologías de doble orientación, favoreciendo la ventilación cruzada; frente a la "perversión bioclimática" de las crujías de mayor profundidad con viviendas de una sola orientación; un aislamiento térmico un 30% superior al mínimo exigido y carpinterías practicables con sistema compacto de persianas enrollables en todos los huecos; estamos convencidos de haber incidido en las medidas



Detalle de construcción  
viviendas libres. Promoción  
cooperativa El Bercial  
(Getafe)

fundamentales, las más eficientes y las que suponen un sobrecoste cero.

En el caso de las viviendas libres, además de todo lo anterior, hemos incorporado:

Incremento significativo de la capacidad de aislamiento térmico en la envolvente del edificio (fachadas, carpinterías, cubiertas), y adecuación de huecos a las distintas orientaciones.

- Sistemas efectivos de sombreado según huecos y orientaciones.
- Uso de tipologías que favorezcan la ventilación natural.
- Utilización de materiales en paramentos interiores con inercia térmica.
- Uso de materiales recomendables ambientalmente (menor energía incorporada, sin componentes nocivos o tóxicos, reciclados y/o reciclables, etc.)
- Una vez cuidadas las características constructivas, resulta obligado acudir a instalaciones de alta eficiencia energética de producción centralizada de calefacción y ACS, integradas con fuentes de energías renovables (solar térmica, biomasa, fotovoltaica, otras).
- Medidas para ahorro de agua en aparatos.
- Mejora de condiciones acústicas, etc.

Las obras, que se encuentran en fase de ejecución, fueron contratadas a precio cerrado, según las limitaciones económicas ya mencionadas.

#### *Sobre las instalaciones en edificios de viviendas*

Al referirme a las instalaciones, no hablo de introducir pequeñas reducciones en el consumo. Por el contrario la tecnología hoy disponible nos permite posibilidades mucho más eficientes que la consabida caldera mural mixta para resolver la

calefacción y el ACS. Me refiero a los sistemas centralizados, que a fecha de hoy han superado los inconvenientes de la denostada "calefacción central" de los años 60 y 70. Se caracterizan actualmente por:

- Reducción de pérdidas por distribución.
- Fiabilidad de componentes e instaladores.
- Condiciones de mantenimiento y telecontrol
- Y sobre todo, control individualizado de los consumos.

Son sobradamente conocidas las mejoras en la eficiencia energética, que pueden suponer en torno al 20%, sólo por utilizar un sistema centralizado frente a otro individual. De la imagen adjunta se deduce, por ejemplo, que una vez hemos apostado por un sistema centralizado, podemos multiplicar por dos el rendimiento estacional (de un 65% a un 130%) respecto del uso de calderas centrales atmosféricas, las más económicas, si integramos calderas de condensación con una instalación solar térmica.

Llama la atención la repercusión del coste de ejecución de una instalación centralizada, de alta eficiencia, con apoyo solar, en el coste total a 20 años, incluyendo los derivados del consumo energético y del mantenimiento. Parece bastante claro por dónde deberían pasar las decisiones: Primar la eficiencia dada su baja repercusión en el coste final.

En función de la escala de la actuación resultarán más atractivos unos sistemas que otros; siempre optando por soluciones centralizadas. En el caso de los promotores públicos, aquellos que respaldan actuaciones que superan con mucho unos cuantos edificios, es razonable imaginar centralizaciones de otra magnitud superior (Sistemas de distrito: "District Heating", Cogeneración, Trigeneración, y otros), tanto al referirse a climatización con calor y/o frío, como a generación de electricidad.

#### *No hay que olvidar al sector terciario*

Aunque la repercusión cuantitativa de la edificación residencial domine la producción del sector, no debemos de olvidar al sector terciario (oficinas, equipamientos, otros), responsable también del progresivo incremento en la demanda. Los Ayuntamientos cuentan con abundante patrimonio terciario, tanto existente como de nueva creación y es otra oportunidad que se debe aprovechar.

El ejemplo que utilizaré en este caso es un edificio ocupado desde hace un año, que proyectamos en el barrio del Pinar de Chamartín, en Madrid. El edificio TRASLUZ es un edificio diseñado para que alcance elevadas cotas de eficiencia energética proporcionando al mismo tiempo un confort interior de mayor calidad. Esta contradicción aparente, en la que simultáneamente se consigue ahorro y calidad ambiental sólo puede alcanzarse gracias al modo de ser bioclimático del edificio:

Su diseño (tanto arquitectónico y constructivo como de instalaciones y control), ejecución, puesta en marcha y optimización se orientan en este sentido, para que se haga el mejor uso posible del clima exterior, a beneficio del clima interior. En la práctica esto se refleja en sus soluciones constructivas, en sus ins-



## Proyectos innovadores en rehabilitación y nueva edificación del Ayuntamiento de Madrid

*Ana Iglesias  
González  
Arquitecta  
Directora de Proyectos  
de Innovación de la  
Empresa Municipal de  
Vivienda y Suelo del  
Ayuntamiento de  
Madrid*

Sumándose a las propuestas europeas de rehabilitación de ciudades que se concretan en la Declaración del Año Arquitectónico Europeo en 1975 y en la publicación de la Carta del mismo nombre redactada en el Congreso de Ámsterdam, el Ayuntamiento de Madrid cuya crisis destructora culminara en 1974 con la "Operación Derribo", reacciona y redacta en 1982 la primera Ordenanza Española Reguladora de Ayudas a la Rehabilitación de Edificios Residenciales. Las condiciones eran que contasen con al menos con 10 años de antigüedad y el 70% de la superficie edificada destinada a vivienda. Las ayudas consisten en subvenciones a fondo perdido que suponen un 25% de media del presupuesto subvencionable en función de:

- La composición familiar,
- Los ingresos,
- Las rentas en los edificios de propiedad vertical, y
- La ocupación de la vivienda o local.

Las subvenciones para la rehabilitación de edificios se destinan a:

- Los elementos comunes
- Las obras privativas (el interior de las viviendas)

En 1983 el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA) también establece sus subvenciones y préstamos a la Rehabilitación de Viviendas, y la Comunidad de Madrid con idéntico fin crea las Oficinas Comarcales para la Rehabilitación de Edificios (OCRES) en 1985. Las tres ventanillas ante las que el vecino ha de acudir, con sus correspondientes tramitaciones, logran coordinarse para aunar esfuerzos. Este momento se produce con la firma de los primeros Convenios en Madrid en 1994 por parte de los representantes máximos de las tres Administraciones, cuyos colores políticos se funden en la meta común de la rehabilitación en beneficio de los habitantes y de la ciudad.

Se abre la ventanilla única del Ente Gestor integrado de la Empresa Municipal de la Vivienda el 24 de mayo de 1994, entidad que actualmente se denomina Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo (E.M.V.S.). Se firma en esa fecha, a modo de declaración de intenciones, el Protocolo de cooperación entre el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, la Comunidad de Madrid y el Ayuntamiento

de Madrid, para la rehabilitación del Centro Histórico y de los barrios periféricos en grave proceso de deterioro urbanístico y arquitectónico. También se suscriben los Convenios de las Áreas de Rehabilitación Preferente de la Plaza Mayor, Dos de Mayo y plazas de la Paja, de los Carros, del Alamillo y de la Cruz Verde, así como el Área de Rehabilitación Preferente de Caño Roto.

### Rehabilitación del espacio público

Apoyándose en los Convenios se llevan a cabo obras de rehabilitación en las calles y en sus infraestructuras, cambiando todas las instalaciones necesarias en colaboración con las compañías de servicios: Eléctricas, Telefónica, Canal de Isabel II y Gas. Las empresas de servicios renuevan gratuitamente las instalaciones al tiempo que la financiación conjunta de las tres Administraciones renueva los pavimentos, el mobiliario y el arbolado, mejorando las condiciones medioambientales al templar también el tráfico e instalar goteo para el riego del arbolado. Como ejemplo, se pueden citar las intervenciones en las calles Bolsa, Corredera Baja de San Pablo, Pez y Calle Mayor. En todas ellas se ha procurado la:

- Preferencia peatonal,
- Templado de tráfico,
- Mejora de la accesibilidad,
- Iluminación que proporcione mayor seguridad ciudadana,
- Integración de las Bellas Artes con la colocación de estatuas a escala humana, mosaicos, pinturas, y mobiliario especialmente diseñado.

Entre las obras de infraestructuras destaca por su mayor valor medioambiental la supresión del tráfico rodado, que sólo accede en horario de carga y descarga, en el Eje del Museo del Prado-Palacio de Oriente, con su primer tramo en la Plaza de Platería de Martínez y calle Huertas. El funcionamiento de los bolardos retráctiles colocados en los cruces de las calles transversales con la calle Huertas se ejecuta en conexión por fibra óptica con el Centro de Control Municipal: Las columnas controlan los bolardos escamoteables para el paso restringido de vehículos autorizados que son supervisados por cámaras situadas en las farolas.

Como obras de infraestructuras recientemente ejecutadas destacamos los accesos desde Raimundo Fernández Villaverde al barrio de Tetuán, por su cuidado diseño y materiales novedosos en la vía pública, con la instalación del primer ascensor para peatones que salva el desnivel entre las calles Comandante Zorita y Artistas.

### Estrategias energéticas en edificios residenciales

En los últimos años se da un avance: las ayudas a la incorporación de estrategias energéticas en los edificios junto con las de accesibilidad serán reflejadas en los Planes de Vivienda.

Destacamos del Plan Estatal de Vivienda 2005-2008 las nuevas medidas para la sostenibilidad que se incluyen en el presupuesto subvencionable. Las subvencio-

nes alcanzarán 6.000 € por vivienda en las Áreas de Rehabilitación de Centros Históricos y 4.500 € en las Áreas de Rehabilitación Integrada. También para estos fines se destinarán 3.100 € por vivienda destinada a uso propio, incrementadas en un 7% del presupuesto si tienen por objeto la adecuación a la eficiencia energética, tema éste que queda en suspenso en las actuaciones en los edificios de nueva planta, que vendrán regulados por el Código Técnico de la Edificación.

El Plan de Vivienda de la Comunidad de Madrid aporta 6.500 €/vivienda si se introducen actuaciones para el ahorro energético. Esta medida es apoyada también por el Ayuntamiento hasta una cantidad máxima de 21.000 € por vivienda, incluyendo las medidas de ahorro energético en el presupuesto subvencionable.

Desde noviembre de 2004, la Rehabilitación de Propiedad Privada se ha beneficiado de un gran incremento en cuanto a las subvenciones de aportación municipal, que han aumentado en cumplimiento del compromiso electoral, pasando a triplicar los 7.000 € de las otras dos administraciones, Ministerio de Vivienda y Comunidad de Madrid. Las subvenciones de mayor importe alcanzan 21.000 € con una media de un 40% del presupuesto subvencionable y ayudas especiales a la sostenibilidad y la accesibilidad.

Con referencia a los edificios propiedad de la EMVS, rehabilitados, se han instalado por vez primera paneles fotovoltaicos con la consiguiente venta de energía a la red. Esta experiencia servirá como ejemplo a seguir por la iniciativa privada. La venta del kilovatio producido se hará a 0,414414 €/kw/h, mientras que la compra de electricidad por parte de los residentes es a 0,09 €/kw/h, con lo que se considera que la instalación podría ser amortizada en unos 6 años. En esta ocasión se ha tasado la producción a 5 kw, para atenerse a las condiciones fijadas por el primer Decreto del Ministerio de Industria que obliga a las compañías a comprar la electricidad producida.

### Aparcamientos robotizados

Como clara aportación a la sostenibilidad, considerando la menor emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera al no estar los coches en marcha en el momento de entrada en el aparcamiento y durante toda su estancia, menciono los aparcamientos robotizados que facilitarán el aumento de población en el Centro, por su adaptación con sus variados sistemas a las distintas tipologías y situaciones en el edificio. Los aparcamientos se pueden acoplar a las formas de los patios y construirse adosados a medianeras o bajo los edificios. Compactos en su distribución optimizan al máximo su número de plazas al ahorrar rampas de acceso y precisar menor altura de almacenaje.

En este empeño de hacer frente a la solución del problema de aparcamiento en el Centro, la EMVS construyó el primer aparcamiento robotizado bajo un edificio de viviendas, consiguiendo 55 plazas frente a las 18 que se hubieran construido en un solar de 28 x 13,5 m<sup>2</sup>. Además el edificio cuenta con captación solar pasiva de apoyo para agua caliente sanitaria con caldera en cubierta y atemperado higrorémico mediante vegetación en el patio central. El edificio tiene 11 viviendas y dos locales comerciales, está situado en la peatonalizada calle Huertas nº 39, con acceso por la calle paralela de Lope de Vega nº 10.

### Actuaciones en edificios dotacionales

Como actuación singular se cita la proyectada en los edificios dotacionales infrautilizados, los Cantones de Limpieza, donde se encierran los camiones de uso diario de limpieza, carritos y demás utensilios. Se va permitir que, en su solar y tras la demolición del edificio existente y la construcción del nuevo Cantón, se puedan construir alojamientos temporales en régimen de alquiler para jóvenes con un máximo de permanencia de 5 años.

En el caso de Costanilla de los Desamparados se instalará además una guardería, una piscina cubierta y un polideportivo de barrio junto con aparcamientos robotizados y mecanizados.

Se estudia la producción de calefacción, ACS y aire acondicionado con la instalación de bomba de calor geotérmica, por su alta eficiencia energética y mejores condiciones estéticas, recurriendo a subvenciones de la Comunidad de Madrid.

#### Resumen de operaciones en marcha

En resumen citamos como operaciones en marcha del año 2005:

Construcción de 6.000 viviendas

- 6 Programas europeos innovadores que integran 200 viviendas
- 4 Áreas de Rehabilitación en marcha:
  - Tetuán
  - Lavapiés
  - Huertas – Las Letras
  - San Cristóbal

Actuaciones especiales de ahorro energético en 3 PAA con subvenciones de las 3 administraciones.

Preparación de un Proyecto Europeo "Concerto", que desarrolla soluciones innovadoras en integración de tecnologías para el uso de energías renovables y el uso racional de la energía.

En cuanto a los edificios de nueva planta, tanto en las 6.000 viviendas en marcha como en las 10.000 en proyecto, hacemos principal énfasis en la instalación centralizada de calderas de condensación y baja temperatura, con apoyo de paneles solares para calefacción y ACS. Frente a la instalación frecuente de calderas murales individuales, desde hace dos años la EMVS ha optado por esta solución que, con la instalación de termostatos y contadores individuales permite un notable ahorro de energía de más de un 40%, una reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> en un 60% y un ahorro del 50% en el consumo y en los gastos de mantenimiento y averías con un rendimiento anual mayor del 140%.

En el Oeste de San Fermín está en monitorización la eficiencia de las instalaciones que hace unos años fueron ejecutadas en colaboración con el CIEMAT, el IDAE y Gas Natural, en el marco del Programa Altener Houses, Actuación Integrada de Alta Eficiencia Energética.

En San Cristóbal de los Ángeles, un barrio de los años 50-60, con la cofinanciación de los fondos europeos Regen-Link, aprobado en el 5º Programa Marco, se actúo

sobre dos edificios, uno de rehabilitación de 30 viviendas y otro de nueva planta de 28 viviendas. Las estrategias fueron actuaciones pasivas de acondicionamiento, procurando por su diseño y por el tratamiento de los cerramientos que fueran elementos climatizadores con fuerte aislamiento, mejorando la orientación con la incorporación de galerías a 45º del plano de fachada para favorecer la captación solar. Se incorporaron chimeneas solares que aportaron aire fresco desde los cimientos de los bloques a las viviendas. Las redes de instalaciones accesibles se situaron en la periferia del edificio así como los baños, consiguiendo una planta de libre distribución a elección de los vecinos. Otras medidas como la colocación de paneles solares completaron el tratamiento de los edificios donde el confort alcanzado es ostensible.

Estos proyectos pretenden mostrar la reducción de un 25% - 60% de emisiones de CO<sub>2</sub> mediante la aplicación de criterios de sostenibilidad y medidas de ahorro y eficiencia energética en operaciones de "regeneración urbana" de barrios periféricos residenciales.

### Operaciones en Vallecas - ECOVALLE

#### *Ecoparque de La Gavia:*

El Ecoparque de La Gavia en Vallecas fue proyectado por el arquitecto Toyo Ito tras ganar por concurso la redacción del proyecto. Incorporado al Madrid Olímpico, no va a ser realizado posiblemente en su totalidad y si al menos alguno de los "árboles de agua" que proporcionará agua tratada y que, con la conjunción de lomas y cubiertas vegetales adecuadas, proporcionará un lugar de actividades de uso público diferenciado. La obra será realizada por la Dirección de Patrimonio Verde del Área de Medio Ambiente y Servicios a la Ciudad del Ayuntamiento de Madrid.

#### *Bulevar Bioclimático:*

Propuestas de árboles artificiales que funcionan como Dinamizadores Sociales: Unos pabellones cilíndricos o "árboles -dinamizadores sociales" serán los encargados de caracterizar y activar el espacio público del Bulevar, y su comportamiento será similar al de un árbol, quizá el mejor dispositivo bioclimático para un espacio público. Energéticamente autónomos, su consumo anual, será equivalente al generado por los paneles fotovoltaicos que los coronan. Un mismo soporte estructural servirá para construir tres árboles artificiales, cada uno de ellos caracterizado con un funcionamiento bioclimático diferente, que promoverá diversos usos del espacio público. El árbol de aire ha sido terminado este año y en el próximo año se construirá en el bulevar de Vallecas otro árbol "lúdico" y un tercero "mediático" con instalación de información para los vecinos sobre temas medioambientales y sociales de su interés.

#### *Proyecto Sunrise:*

"Sunrise" es un proyecto transnacional aprobado por el 5º Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Comisión Europea que pretende demostrar, como en el edificio de San Cristóbal de los Ángeles, la reducción de un





*Árbol dinamizador social  
en el Bulevar de  
Vallecas.*

25% - 60% de las emisiones de CO<sub>2</sub> mediante la aplicación de criterios de eficiencia energética en promociones de edificación residencial. En dicho proyecto la EMVS participa como socio integrante con una manzana de 139 viviendas, que también tiene locales comerciales y aparcamiento. La manzana está formada por cuatro bloques separados. Tanto sus paramentos como sus cubiertas están fuertemente aislados con 10 cm de aislamiento y la manzana está dotada de calefacción de condensación centralizada de alta eficiencia.

Se optimiza el número de viviendas orientadas norte-sur y se controla el soleamiento con celosías correderas, que configuran una segunda piel. Se han instalado chimeneas solares y se ha proporcionado a los bloques ventilación cruzada a través de ventanas y aireadores con rejillas en las chimeneas. El espacio central del patio de manzana tiene juegos infantiles, arbolado y jardinería autóctona, riego reforzado por la recogida de aguas pluviales, e incorpora centralmente un centro comunitario de actividades vecinales.

#### *Polideportivo Daoiz y Velarde:*

Finalmente como actuación singular el Polideportivo de Daoiz y Velarde con una actuación de sumo respeto a su arquitectura anterior. El arquitecto Oscar Tusquets adapta el programa a la espaciosa nave de los antiguos cuarteles. En su cubierta

incorpora 507 m<sup>2</sup> de paneles solares que permiten climatizar la piscina (87%) y suplir parte de las necesidades del agua caliente sanitaria (17%), generando también frío para la climatización, con un ahorro anual de 636.000 Kcal., evitando la emisión de 3.200 toneladas de CO<sub>2</sub> en 25 años. Los dientes de sierra de esta cubierta sirven también para alojar los lucernarios que aumentan la iluminación natural con el consiguiente ahorro de energía.

Al conjunto de los espacios urbanizados se ha incorporado una fuente cibernética cuyo funcionamiento con chorros que emergen del suelo sirve de diversión a los niños que pueden manipularlos desde los "botones" con un simple salto. Se completa el tratamiento de los espacios libres con un arbolado que formará una alameda sobre el aparcamiento para cuya frondosidad se ha utilizado un sistema especial de plantación sobre geotextil y polipropileno, que permite enraizar árboles de buen porte y conformar un arbolado prácticamente de aspecto definitivo. El resto del arbolado forma paseos perimetrales con setos recortados y aceras también perimetrales.

# Trabajar por la sostenibilidad: La contención del crecimiento turístico en Lanzarote

*Fernando Prats  
Palazuelo  
Arquitecto Urbanista  
AUIA S.L.*

## **LA SITUACIÓN Y PROBLEMAS CLAVE DE LANZAROTE: LA NECESIDAD DE EVITAR UN MAYOR DESBORDAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE CARGA DEL SISTEMA INSULAR**

Lanzarote, Reserva de Biosfera desde 1993, cuenta con una experiencia de más de treinta años tratando de orientar el desarrollo turístico y general de la isla de una forma más sostenible. El grupo de César Manrique, el PIO del 91, la Estrategia L+B de 1997, la Moratoria del 2000 y el Life L+B II 2001-2005 constituyen los hitos de un proceso para encauzar el desarrollo insular. Un proceso que se ha nutrido y, a la vez, ha alimentado una amplia sensibilización y participación social, y que ha producido toda una serie de instrumentos que, convenientemente orientados y actualizados, permiten visualizar un escenario de avance en la Isla.

Además de las múltiples declaraciones y actos organizados por el Consejo de la Reserva, y una serie de entidades ciudadanas como la Fundación César Manrique, AETUR o el Foro de Lanzarote manifestando sus propias posiciones, cabe reseñar las siguientes actuaciones institucionales de ámbito insular:

- El PIO de 1991 anuló cerca de una veintena de planes urbanísticos, desclasificó más de doscientas cincuenta mil plazas turísticas, introdujo medidas para reducir el ritmo de crecimiento, protegió el conjunto del territorio insular... y desde entonces, no sólo no se han aprobado nuevos planes urbanísticos, sino que se ha profundizado en dicha línea de contención del crecimiento, hasta la reciente aprobación, en el año 2000, de la denominada "Moratoria Turística" insular.
- En 1997, el Cabildo, a través de un Programa LIFE, elaboró la "Estrategia Lanzarote en la Biosfera" (E. L +B), una propuesta integral con 8 líneas de acción y 27 programas de actuación para un desarrollo sostenible de la isla.
- Recientemente el Cabildo ha elaborado, en torno a un nuevo Programa LIFE "Lanzarote en la Biosfera 2001-2005", toda una serie de exploraciones de nuevas líneas de acción, financiación y fiscalidad para la Reserva de Biosfera.

### **La gravedad de la situación y sus tendencias.**

Sin embargo, y a pesar de todas las medidas adoptadas hasta el momento, la evo-



que se mezclan, con sus singularidades, las plazas en hoteles, apartamentos y segunda residencia.

### La solución de los problemas inmediatos y a medio plazo

Por lo tanto, resulta imprescindible que las Directrices Regionales afronten los problemas de la isla, contribuyendo a impulsar una doble línea de acción:

- Una reducción drástica de la potencialidad de nuevo crecimiento en las zonas turísticas, a pesar de que una parte importante del mismo pudiera estar ubicada sobre suelo consolidado. En Lanzarote se están desarrollando toda una serie de estudios y existen ideas de cómo llevar adelante el tema, pero resulta imprescindible la concurrencia del Gobierno de Canarias.
- Un nuevo impulso a la Estrategia Lanzarote en la Biosfera como instrumento de articulación insular de los programas de actuación estratégicos contemplados en las Directrices Generales y Turísticas.

### LANZAROTE: 10 PROPUESTAS PARA SUPERAR LAS AMENAZAS INMEDIATAS Y FORTALECER LAS VÍAS HACIA UN DESARROLLO MÁS SOSTENIBLE EN LA ISLA.

1. Un sistema fiable de información, evaluación de la situación insular e inspección urbanística y turística, al servicio de las estrategias sostenibles, del cumplimiento de la legalidad vigente y de la competencia leal en el mercado turístico.

Sin información es muy difícil evaluar e instrumentar las transformaciones propugnadas en las Directrices Regionales. Es imprescindible que el Gobierno Canario se implique en la urgente creación de un sistema de información integrado Ayuntamientos-Cabildos-Comunidad Autónoma, generando las correspondientes medidas administrativas que lo garanticen. El Cabildo, en el marco del nuevo LIFE, está desarrollando una información de la situación urbanística de las zonas turísticas para su inclusión en un SIG, de forma que pudiera integrarse en un sistema regional.

La evaluación de la situación insular mediante la utilización de un sistema de indicadores constituye una buena iniciativa de las Directrices Generales y Turísticas que conviene integrar y perfeccionar, tanto con relación a su definición como a su aplicación, evitando interpretaciones uniformes y mecánicas. Se puede pensar en una serie de indicadores comunes y otros específicos, adaptados a las características de cada isla. En Lanzarote se han desarrollado dos versiones: una de 75 indicadores (E. L+B de 1997), y recientemente otra, más sintética, con treinta indicadores (1997-2000), por lo que se está en condiciones de estudiar, conjuntamente con los redactores de las Directrices, una buena solución al tema.

Los servicios de inspección y sanción en materia territorial y urbanística (Agencia de Protección del Medio Urbano y Natural) y turística (Consejería de

OFERTA TURÍSTICA DE LANZAROTE EN 1996			
Situación legal plazas	Hoteles y Apartamentos	2ª Residencia	Total
1. Plazas legalizadas	47.000	7.200 (+)	54.200
2. Plazas funcionando	11.600		11.600
3. Plazas expectantes	36.200	36.300 (**)	75.800
4. Total conceptos 1+2+3	94.800	46.800	141.600

1) Plazas legalizadas con todos sus pronunciamientos y funcionando.

2) Plazas funcionando. Pendientes de legalizar, que no gozan de la autorización definitiva turística o municipal, o están en proceso de adaptación a la normativa de incendios, etc. No han acabado su proceso de regulación.

3) Plazas expectantes en trámite de autorización provisional, en suelo consolidado, etc, que no han entrado en funcionamiento.

4) Máxima capacidad insular de camas previstas en el PIO (\*)

Datos de 1996 en revisión. (\*) Incluye suelo consolidado. (\*\*) Incluye suelo consolidado

Turismo y Transportes) constituyen instrumentos clave para la aplicación de los objetivos propuestos en las Directrices. El Cabildo de Lanzarote ha iniciado, desde la Oficina del PIO, un proceso de denuncias de infracciones que ha empezado a dar frutos en los tribunales y que conviene reforzar aún más, pero la inspección turística regional se percibe deficientemente en la isla, primando la imposición de sanciones no disuasorias frente al cierre de los establecimientos ilegales y clandestinos, lo que provoca una grave sensación de impunidad ante el incumplimiento de las reglamentaciones vigentes y el libre desarrollo de la competencia desleal generada por la oferta no reglada.

De hecho, ha tenido que ser AETUR (Asociación de Empresarios Turísticos) quien, ante la inoperancia institucional, ha identificado y denunciado públicamente y en los tribunales la impunidad con la que están operando en la Isla unas 10.000 a 12.000 plazas de oferta ilegal o no reglada.

2. Medidas de contención drástica del crecimiento potencial en las zonas turísticas, en todos sus productos y en todo tipo de suelos, incluido el suelo urbanizado sin edificar.

Tema central para el futuro de la Isla, como ya se ha dicho. En una situación en la que todos los indicadores apuntan a una situación de saturación de los límites y ritmos del crecimiento turístico e insular, la capacidad potencial de crecimiento de la oferta alojativa en las zonas turísticas podría llegar a duplicar el número de plazas actuales. Una perspectiva inadmisibles.

Para paliar estas amenazas parece imprescindible que las Directrices Regionales

creen las condiciones legales que permitan resolver las siguientes cuestiones:

- No más plazas turísticas de las contempladas por la "Moratoria Turística" insular (10.707) después del 2010.
- Reducción drástica del resto del alojamiento en las zonas turísticas, combinada con medidas para dificultar su utilización como oferta turística y para modular su ritmo de desarrollo.

El principal problema para llevar a la práctica estas orientaciones radica en que aproximadamente el 90% del crecimiento potencial de las zonas turísticas se sitúa en suelo presuntamente urbanizado sin consolidar, lo que ha dificultado enormemente las iniciativas para su reducción. Sin embargo, también resulta evidente que tampoco se pueden obviar los desbordamientos y crisis de todo tipo que se producirían en la Isla en el caso de no resolver a tiempo esta contradicción. Por ello, en torno al último LIFE se están desarrollando toda una serie de estudios sobre el tema, superando el "síndrome indemnizatorio", y tratando de evaluar las siguientes cuestiones: soluciones legales, evaluación de los costes y ahorros que se inducirían, posibles formas de abordar la financiación de esta política... Como ya se dijo antes, la aplicación práctica de las nuevas iniciativas, que se van perfilando como plenamente viables, requeriría un acuerdo con el Gobierno Autónomo que bien podría reflejarse en las Directrices Regionales y en otros instrumentos complementarios.

### 3. Condicionar el desarrollo de nuevos equipamientos de alta incidencia territorial (grandes instalaciones turísticas, deportivas, de ocio y comercio) al establecimiento de una consideración estratégica y anticipativa de los mismos en el sistema insular.

En una situación turística madura como la que existe en Lanzarote, emergen con fuerza nuevos proyectos de equipamientos de amplio impacto integral, como golfs (Maciot Sport), ampliación o creación de puertos comerciales y deportivos (Berrugo, Playa Blanca, Orzola...), parques comerciales, de ocio, o temáticos (Centro Comercial Valterra, Pto. del Carmen...), que pueden generar importantes efectos inducidos, positivos y negativos, en el conjunto del sistema insular.

Por ello, además de revisar los márgenes de implantación de este tipo de instalaciones en los distintos suelos de la Isla, de reforzar los estudios de impacto correspondientes, o de afinar los procedimientos de aprobación establecidos en el PIO, parece necesario dar una alternativa tanto a las posibles aprobaciones puntuales y descoordinadas de este tipo de iniciativas, como a la negación sistemática y preventiva de cualquier propuesta. Por ello, y dentro de un planteamiento muy selectivo, dados los estrechos márgenes de maniobra que le quedan a la Isla, es necesario garantizar que la implantación de este tipo de equipamientos es congruente con una visión integral del conjunto insular y de su evolución turística. Una visión anticipativa desde el PIO, o mejor, desde unas directrices insulares temáticas muy sencillas, capaces de analizar alternativas potenciales y de concluir sobre cuáles son las de mayor valor añadido para la isla.

### 4. Medidas para preservar los núcleos rurales y del litoral, no turísticos, frente a un previsible aumento desproporcionado de la oferta y la demanda de 2ª residencia por parte de población externa a la Isla.

La contención del crecimiento del alojamiento en las zonas turísticas, unido al previsible aumento de la demanda de segunda residencia en los núcleos del interior por parte de población externa, obliga a adoptar medidas cautelares para evitar un nuevo frente de presión humana sobre la Isla y sobre unos núcleos muy frágiles y de gran valor sociocultural. Un reciente informe realizado por la Oficina del PIO, muestra que un 30 % de las obras se están realizando en estos núcleos, aunque se trate de actuaciones de pequeña dimensión.

Estas medidas cautelares, a sopesar detenidamente por sus efectos secundarios, podrían desarrollarse bajo distintos formatos: estableciendo techos en la calificación de suelo edificable (propuesta contemplada en las Directrices Generales); limitando anualmente la concesión de licencias (modelo Calviá- Balear); o minimizando este tipo de medidas y su posible incidencia en los precios del suelo, centrando la acción limitativa hacia la propiedad inmobiliaria en estos núcleos por parte de población no residente en la Isla (tema sobre el que se ha iniciado el debate en Baleares). Lanzarote está estudiando todas estas posibilidades, incluida la última opción descrita y su viabilidad desde el punto de vista del derecho constitucional comunitario y español.

### 5. Preservar las señas de identidad de la ordenación territorial y urbanística de Lanzarote, reflejadas en el PIO, complementándolas con toda una serie de medidas y ordenanzas de minimización de impacto ambiental.

El PIO de Lanzarote trató en su momento de asimilar positivamente las mejores tradiciones insulares sobre la forma de diseñar, construir y ocupar el espacio en la Isla. En Arrecife se impulsó una ciudad compacta, densa y diversa, siguiendo las pautas urbanísticas de su historia moderna. En los tres centros turísticos que no fueron desclasificados, se trató de preservar su compacidad, induciendo una mayor riqueza de usos y una mejor adaptación al paisaje de cada lugar. Y en los núcleos del interior, de gran calidad y poco contaminados por patrones urbanos importados, se procuró preservar el carácter concentrado, propio de su origen rural, respetando las pautas constructivas, de escala, tipológicas... resultado de lentas adaptaciones endógenas a las necesidades de cada época histórica. Las únicas medidas traumáticas introducidas por el PIO en aquel momento, fueron las de cortar las recientes tendencias a permitir la edificación residencial dispersa en el suelo rural, recuperando los patrones tradicionales de concentración residencial en el interior de los núcleos de población.

Asimismo, el PIO del 91 diversificó el monocultivo del alojamiento turístico previsto en los tres centros de Pto. del Carmen, Costa Teguise y Playa Blanca, incluyendo en todos los planes la 2ª residencia unifamiliar y los equipamientos complementarios, a la vez que se introducían estándares de cualificación para el conjunto de las edificaciones a desarrollar en estas zonas. Con estas medidas se consiguieron tres cosas: diversificar los usos, mejorar la calidad y reducir la presión humana por unidad de suelo urbanizado, sin arrostrar riesgos indemnizatorios por reducción de los aprovechamientos legales contemplados en los respectivos planes.

**E**s imprescindible poner de manera inmediata en práctica un sistema de información, evaluación e inspección-sanción al servicio de la estrategia de sostenibilidad, del cumplimiento de la legalidad y de la competencia leal en el sector turístico.

Estos criterios, con los ajustes y perfeccionamientos precisos, han funcionado razonablemente bien en estos años, han continuado forjando la identidad urbanística de la isla y, además, pueden considerarse consistentes y plenamente válidos en una lectura rica y matizada de los nuevos paradigmas sobre la sostenibilidad de los asentamientos de población. Otra cosa distinta es que tales criterios de ordenación territorial y urbanística necesiten incorporar medidas medioambientales con relación al consumo de recursos y tratamiento de los residuos, cuestión que ha sido introducida por la "Moratoria Turística" del año 2000 y cuyo impulso está siendo desarrollado por ASOLAN en su iniciativa BIOHOTEL. Dichos objetivos están siendo considerados en la actualidad por el Cabildo dentro del marco del nuevo LIFE. Por todo ello, han causado gran preocupación en las instituciones y en la sociedad insular los comentarios y las posteriores medidas adoptadas por las Directrices Regionales, en las que, a través de un discurso excesivamente uniformador y poco atento a la experiencia acumulada en estos años, se plantean toda una serie de medidas sobre la morfología y los usos urbanos (artículo 60 del Tomo 1 sobre la compacidad urbana, y artículo 16 del Tomo 2 sobre el uso turístico en suelos mixtos) que, en Lanzarote, no sólo destrozaron la línea de trabajo sintetizada colectivamente durante los últimos 30 años, sino que además multiplicarían la capacidad alojativa de los suelos urbanizados no consolidados. Un disparate inadmisibles.

6. Dimensionar no sólo la oferta, sino también la demanda turística, a través de una gestión sostenible de las principales puertas de acceso (Aeropuerto y Puertos de Arrecife y Playa Blanca), y la movilidad de los flujos turísticos en la Isla.

Este tema constituye otro punto central para el futuro de Lanzarote y de las islas con mayor presión turística del Archipiélago. Las medidas de contención de la oferta alojativa son imprescindibles, pero insuficientes a medio plazo, y deben de ser complementadas por otras en torno al concepto de "gestión de la demanda" turística. Ello significa visualizar la actividad como un conjunto integral en el que operan la oferta y la demanda y en el que es necesario conseguir ciertos equilibrios si se quieren evitar procesos perversos que acaben distorsionando el mercado y multiplicando los comportamientos ilegales.

En este sentido, las Naciones Unidas ya han apuntado, en sus recomendaciones para el desarrollo sostenible del turismo en las islas, que la gestión de las grandes plataformas de entrada y salida (puertos y aeropuertos) constituye un instrumento clave para una gestión y modulación de los flujos turísticos acorde con las políticas de oferta turística existente en cada isla. La propia Agenda Insular Europea ya planteó hace años este asunto, y en Baleares el tema está encima de la mesa.

En el caso de Lanzarote, las actuales instalaciones aeroportuarias no tienen un límite de crecimiento tasado. Su capacidad operativa actual se sitúa en torno a los 5 millones de entradas-salidas, ampliable con relativa facilidad en un 50% más, y, si se aumentara el número de días de vuelo, dicho crecimiento podría multiplicarse sin problemas. El Cabildo de Lanzarote ha iniciado una serie de estudios orientados a mejorar el conocimiento de este tema y las posibles vías

de acuerdos y colaboración con las autoridades aeroportuarias.

Lo mismo sucede con algunas propuestas que pretenden ampliar la capacidad turística de los puertos comerciales de la Isla para atraer más turistas- excursionistas o para captar más visitantes desde Fuerteventura. Estas iniciativas, realizadas bajo el lema de "mejorar la calidad turística", no sólo pueden incrementar la excesiva carga de la presión humana sobre la Isla, sino que suelen olvidar la actual tendencia a la masificación y abaratamiento de este producto turístico, así como la política cada vez más agresiva de las navieras turísticas para captar el máximo del gasto de sus pasajeros en el propio barco o en negocios controlados en tierra. Tanto es así, que muchas islas del Caribe están reconsiderando sus políticas de recepción de cruceros, procediendo a una reducción selectiva de este tipo de turismo.

En definitiva, pudiera resultar totalmente incongruente el que, por un lado, se estén planteando políticas regionales e insulares de contención del crecimiento, mientras que la gestión pública aeroportuaria y portuaria pudiera seguir orientada al crecimiento ilimitado de las operaciones de entrada-salida de la Isla. Por último, también hay que retomar una reflexión en profundidad sobre las posibilidades de reorientar las pautas de movilidad en la isla, que siguen evolucionando de forma insostenible. En el periodo 1996-2000 la densidad de vehículos aumentó un 38 %.

7. Elaboración de un proyecto turístico insular renovador y sostenible, basado en las singularidades de la Isla y en la calidad, impulsor de la rehabilitación de la oferta turística y con un alto factor multiplicador sobre el conjunto de la economía y del bienestar de la sociedad insular.

Desde el punto de vista turístico, Lanzarote tiene muchas bazas para, crisis internacionales al margen, mantener un puesto privilegiado en el mercado turístico internacional.

A diferencia de otros muchos destinos de litoral español y europeo, Lanzarote cuenta con un territorio y un patrimonio cultural atractivo y diverso (a destacar entre ellos el extraordinario valor de la "Red de Centros de Arte, Cultura y Turismo del Cabildo de Lanzarote"), gracias al cual puede arrostrar, sin especiales dificultades, la necesaria renovación de un proyecto turístico que, en sus mejores formulaciones, es deudor de una línea abierta hace 40 años por el grupo encabezado por José Ramírez y César Manrique.

En paralelo a la resolución de los problemas de saturación turística de la Isla y de la asimilación del necesario cambio de modelo basado en el mero crecimiento ilimitado de la oferta, es necesario que la sociedad lanzaroteña empiece a imaginar cómo actualizar el proyecto turístico de Lanzarote con tantas dosis de creatividad y singularidad como se movilizaron en el pasado. Y en ese sentido, la Isla tiene suficientes recursos y singularidades como para poder seguir apostando por una marca diferenciada y de calidad, más allá de la reiterada receta de multiplicar la oferta de puertos deportivos, golfs o parques temáticos (aunque también sin renunciar "a priori" a su consideración puntual en una visión más integral del futuro turístico insular).

Parece que ha llegado el momento de resolver los problemas generados por el

turismo, pero también el tiempo en el que la sociedad insular en su conjunto inicie, con el necesario sosiego, la reflexión sobre cuál puede ser el mejor futuro para la principal actividad insular, y para conseguir ampliar sus efectos positivos sobre el conjunto de la economía y bienestar de la población insular. Junto a la creatividad, también será necesario recuperar el espíritu emprendedor e inversor del propio Cabildo, así como su articulación con la iniciativa privada de la isla para acometer, con la necesaria ambición y calidad, nuevos proyectos.

8. Consideración de tres Proyectos Estratégicos de Interés Regional: Arrecife y el Centro Insular, la preservación de la biodiversidad y la rehabilitación turística.

Todos estos proyectos resultan centrales para el futuro insular, todos tienen una proyección regional y todos requieren de la concurrencia del Gobierno de Canarias para salir adelante. Por eso, Lanzarote contempla estos temas como candidatos para formar parte de un deseable programa de "Proyectos Estratégicos de Interés Regional".

La ordenación territorial, urbanística y funcional del Centro Insular es un proyecto imprescindible para el futuro de la mini conurbación que, concentrando la principal área residencial y de actividad de la isla, abarca desde Tías a Costa Teguise, con Arrecife, el Puerto y el Aeropuerto en el centro. La sostenibilidad, competitividad y calidad de vida de la sociedad insular se juega, en una parte muy importante, en poder establecer a tiempo una buena articulación de todo este espacio. Este es un proyecto en el que todos tienen que ganar y en el que, cada año que pasa sin abordarse, todos están perdiendo oportunidades de futuro.

La preservación de la biodiversidad insular, de sus hábitat, de sus paisajes y el desarrollo urgente de los planes de uso y gestión activa del conjunto de los espacios naturales de la Isla, constituye otro eje fundamental para el futuro insular. Se trata de resolver déficit arrastrados desde hace años con relación a uno de los patrimonios naturales, el canario, más importantes de España y de Europa. Parece imprescindible que esta línea de trabajo reciba un nuevo impulso institucional y una dotación presupuestaria y de equipos humanos que consiga romper las inercias y la atonía acumuladas en los últimos decenios. No habrá credibilidad en la voluntad de encauzar el desarrollo de Canarias hacia posiciones más sostenibles, si en este frente primordial no se producen cambios de envergadura.

La rehabilitación de los espacios y de las instalaciones turísticas obsoletas en Lanzarote constituye otro de los frentes en los que es imprescindible la acción coordinada con el Gobierno Autónomo. En Lanzarote, según el censo realizado recientemente por el nuevo LIFE con la colaboración con el Banco de Datos Turísticos del Cabildo, cerca de 44.000 plazas turísticas, el 78% de la oferta insular, son anteriores a 1991; 9.539 plazas, el 17%, tienen categorías inferiores a dos llaves (apartamentos) o tres estrellas (hoteles); 12.053 plazas, el 21 %, tienen un estándar inferior a los 35 m<sup>2</sup> de suelo por plaza; y 3.085 plazas, el 7% del total, principalmente situadas en Puerto del Carmen, acumulan las tres condiciones anteriormente expresadas. Es decir, parece imprescindible abordar nuevas políticas turísticas y financieras, incluida la reorientación de la Reserva

## LANZAROTE, UN SISTEMA INTEGRADO, COMPLEJO, Y FRÁGIL



de Inversiones de Canarias, capaces de impulsar operaciones de rehabilitación que contemplen, no sólo la urbanización turística, sino también, y de forma coordinada, las correspondientes instalaciones alojativas y complementarias obsoletas. En los próximos diez años, ésta habrá de ser una acción importante en el sector turístico: una acción que requiere compromisos e instrumentos concretos, un plan específico y que, además, actuará como una alternativa para los sectores económicos locales vinculados con la nueva construcción de hoteles y apartamentos en la Isla.

9. Reformular en los ámbitos regional-insular-local, un nuevo marco financiero y fiscal, capaz de estimular la transición hacia escenarios generales y turísticos más sostenibles, y que permita acometer una drástica reducción de los compromisos de crecimiento turísticos en la Isla.

Tal y como se afirma en las Directrices Regionales "los instrumentos económicos y fiscales deben de desempeñar un papel creciente en la reorientación sostenible del desarrollo socioeconómico de Canarias, en línea con las tendencias y recomendaciones de la Unión Europea".

Lanzarote apoya plenamente esta posición, y ha considerado que el análisis de

Una estrategia de gestión de la demanda turística debe complementar las medidas de contención de la oferta de alojamientos y otras propuestas urbanísticas

las posibles aportaciones de la fiscalidad en Canarias a una estrategia hacia un desarrollo más sostenible en el Archipiélago, y también en Lanzarote, constituyen uno de los objetivos centrales del LIFE 2001-2004. El interés de los estudios en marcha se centra en conocer las potencialidades de una "reforma fiscal verde" desde una doble perspectiva: los posibles modelos y alternativas de ecotasa turística con el fin de recabar fondos con los que financiar la recuperación del exceso de derechos edificatorios; y la posibilidad de "ambientalizar" los tributos ya existentes en un planteamiento de "neutralidad global" de los mismos, es decir, sin que ello presuponga una elevación de la presión fiscal hacia los ciudadanos y empresas de Canarias.

Lógicamente el desarrollo de una propuesta de este tipo requiere tiempo y estudio sosegado del tema, pero es indudable que constituye un eje de avance que, tal y como plantean las Directrices Regionales, debiera permitir no sólo una reorientación de la Reserva de Inversiones de Canarias y de las subvenciones, o la mejora de la eficiencia fiscal de otros impuestos, sino también relacionar positivamente la financiación de las entidades insulares y locales con su implicación en el desarrollo sostenible de sus respectivos territorios.

10. Integrar el conjunto de las estrategias a medio plazo de las Directrices Generales y Turísticas en un desarrollo coordinado de la Estrategia Lanzarote en la Biosfera, un PIO de nueva generación, y el desarrollo de Agendas Locales en los distintos municipios de la Isla.

Lanzarote elaboró en 1997 su propia estrategia hacia la sostenibilidad. La "Estrategia Lanzarote en la Biosfera" incorpora, en lo esencial, las propuestas contenidas en las Directrices Generales Regionales y goza de una amplia aceptación social. Sus principales Líneas de Acción destacan en los siguientes temas:

1. Una moratoria a 10 años (2000-2010), ya aprobada, que limita el ritmo de crecimiento turístico para dar tiempo a la población a definir un futuro más sostenible de la Isla.
2. Reconstruir desde la singularidad de Lanzarote una identidad cultural abierta al mundo.
3. Trabajar por el bienestar, la vertebración y la convivencia social.
4. Sustituir el modelo económico basado en el crecimiento ilimitado de la oferta de alojamiento turístico por una opción basada en la calidad sostenible del sector, en el aumento de su factor multiplicador sobre el conjunto de la economía insular y en la prospección de nuevas oportunidades.
5. Construir la capitalidad, mejorar la calidad urbana en Arrecife y articular el Centro Insular.
6. Gestionar, conservar y recuperar el patrimonio natural.

7. Gestionar con criterios de sostenibilidad y usar responsablemente los servicios ambientales básicos: el agua, la energía, los residuos y el transporte.

8. Crear un Observatorio Insular sobre sostenibilidad y calidad de vida en Lanzarote.

La "Estrategia Lanzarote en la Biosfera" propugnaba una "moratoria" sobre la reducción del crecimiento turístico hasta el año 2010 que se instrumentó e hizo realidad en 2000 a través de la revisión parcial del Plan Insular de Ordenación de Lanzarote. Pese a ello, el resto de las líneas de acción de la Estrategia L + B ha tenido un desarrollo desigual e insuficiente. En todo caso, el nuevo impulso hacia la sostenibilidad en Lanzarote requeriría articular tres instrumentos de acción: un marco de actuación coordinado entre las Directrices Regionales y la "Estrategia Lanzarote en la Biosfera"; la elaboración de un PIO de nueva generación que a medio plazo plasme en ordenación física e infraestructuras las nuevas orientaciones; y el desarrollo de Agendas Locales 21 que contribuyan a profundizar en la evolución sostenible de los municipios de la Isla.

#### UN COMPROMISO INSTITUCIONAL POR LA SOSTENIBILIDAD DE LAS ISLAS CANARIAS.

La experiencia indica, y el análisis de las Directrices Regionales confirma, que en una región archipelágica como Canarias, es prácticamente imposible establecer unas estrategias generales hacia la sostenibilidad sin una implicación profunda de las instituciones insulares. Sería un error procesar las Directrices Regionales limitando la participación de las instituciones insulares al mero cumplimiento de los procedimientos formales contenidos en la Ley del Territorio de Canarias. Los riesgos de producir un contenido inapropiado, falta de concertación y corresponsabilidad, serían demasiado altos y las consecuencias demasiado graves.

Estamos ante un reto que hay que abordar desde el liderazgo del Gobierno Autónomo y la corresponsabilidad de las instituciones insulares. Y por ello, el Cabildo de Lanzarote entiende que el proceso abierto por las Directrices Regionales constituye una oportunidad excepcional para establecer en torno a sus objetivos "Un compromiso institucional por la sostenibilidad en las Islas Canarias".

La propuesta de un compromiso como el planteado, que pretende, más allá de la mera retórica, abordar consecuentemente el objetivo de reorientar el desarrollo de Canarias y sus islas hacia escenarios más sostenibles, ha de interpretarse como una oferta de colaboración del Cabildo en una doble dirección:

- Cooperar con el resto de los Cabildos y con el Gobierno Autónomo en un proceso de trabajo común para elaborar unas Directrices Regionales que realmente permitan sortear las amenazas inmediatas y establecer las vías para un desarrollo más sostenible en cada isla y en el conjunto del Archipiélago. Estas Directrices podrían articularse en torno a un cuerpo central de disposiciones comunes y a una serie de capítulos específicos que acogieran las singularidades de cada Isla. En esta Sugerencia, Lanzarote adelanta varias consideraciones para mejorar los textos



generales y plantea una serie de 10 propuestas que sintetizan las soluciones a los problemas concretos de la isla.

- Impulsar, con la colaboración del Consejo de la Reserva de Biosfera, el debate, la participación y el mayor consenso posible en torno a las propuestas realizadas por el Cabildo Insular en esta Sugerencia, y, en su caso, a las Directrices Regionales que pudieran alcanzarse como resultado del proceso de concertación planteado.
- El Cabildo de Lanzarote entiende que el reto al que se enfrenta Canarias con la iniciativa de las Directrices Regionales tiene una dimensión histórica y exige, a partes iguales, generosidad institucional, exigencia de coherencia y espíritu de cooperación.

## HACIA MODELOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL MÁS SOSTENIBLES

# Estrategia de corredores verdes y relación con los espacios naturales de Vitoria-Gasteiz

*Luis Andrés Orive*  
*Doctor Ingeniero de*  
*Montes*  
*Director del Centro de*  
*Estudios Ambientales*  
*Vitoria-Gasteiz*

### INTRODUCCIÓN A LA PLANIFICACIÓN FÍSICA

Vitoria-Gasteiz con casi 230.000 habitantes es actualmente la capital de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Ocupa una posición centrada en un amplio valle de fértiles tierras regadas por el río Zadorra y los rebordes montañosos que enmarcan el escenario agrícola son extensos y muy cualificados. A ello contribuyen dos hechos principales: su situación geográfica "a caballo" entre las regiones biogeográficas mediterránea y eurosiberiana por un lado, y por otro, la gran proporción de montes de titularidad pública, factor clave a nuestro juicio que ha posibilitado una gestión equilibrada a lo largo del tiempo.

Como en tantos otros lugares, las sucesivas expansiones de la ciudad se han hecho a costa de suelos de vega del río Zadorra y de sus pequeños afluentes que bajan de los montes de Vitoria. Estos desarrollos rodean y enmarcan la "almendra" medieval, localizada originalmente sobre un cerro margoso típico de la Comarca de la Llanada, donde se sienta la capital.

La última expansión urbano-industrial aprobada en el PGOU del año 2003 supone un importante crecimiento en suelo urbanizado (casi 9 millones de m<sup>2</sup>) y en número de viviendas (casi 30.000) en un modelo de ciudad compacta que todavía resiste la tentación de invadir de forma dispersa sus extensas superficies agrícolas colindantes.

Las primeras tareas de planificación que desarrollamos desde el Centro de Estudios Ambientales a comienzos de los 80 pusieron de manifiesto estas características del medio físico.

Los cuatro ámbitos definidos en los primeros análisis territoriales son:

1. Una ciudad compacta, con un urbanismo de calidad y una dotación de servicios públicos importante, incluyendo una gran superficie de zonas verdes y bulevares arbolados, que de forma radial conectan con el campo.
2. A continuación, una serie de espacios naturales periurbanos "enmarcan" el ámbito urbano y funcionan como ecotono entre la ciudad y el territorio. Es lo que se ha venido a denominar posteriormente Anillo Verde.
3. Después, la "matriz agrícola" incluyendo una importante red de ríos y arroyos sobre un extenso acuífero, bosques isla, caminos y vías pecuarias enlazando rutas tradicionales... La imagen se completa con un conjunto de 63 pequeños pueblos salpi-

cados por los casi 300 km<sup>2</sup> de término municipal, en general con una arquitectura cuidada.

4. En el borde más exterior de la imagen, los sistemas montañosos, con bosques y pastizales de notable cualificación ecológica y paisajística.

Después de este primer y elemental análisis se constató que en las zonas de borde de la ciudad consolidada, sometidas a una fuerte presión urbanística se daba también la mayor proporción de áreas degradadas. Como en tantas ciudades, estos contactos ciudad-campo, no estaban bien resueltos y los síntomas de degradación ambiental eran evidentes: vertidos incontrolados, chabolas, huertas ilegales en riberas, graveras abandonadas, caminos mal drenados y en mal uso, etc.

#### BASES PARA LA PLANIFICACIÓN Y EL DISEÑO DEL ANILLO VERDE

Tras los trabajos de planificación inicial llegamos así a dos conclusiones principales:

- Contábamos con un territorio extenso y bien cualificado, con importantes superficies de titularidad pública y con una potencialidad alta para poder desarrollar estrategias activas de conservación y mejora del paisaje y la biodiversidad.
- Vitoria-Gasteiz vivía de espaldas al territorio, volcada en su núcleo urbano. Esto se hacía especialmente patente en los bordes de la ciudad donde los niveles de degradación y los riesgos ambientales eran muy importantes, especialmente en los espacios ligados al agua.

... Y sin embargo, se daban unas circunstancias relativamente favorables para que las cosas no tuvieran que ser así obligatoriamente:

Teníamos un río que hace de límite urbano al norte y unos sistemas montañosos al sur como elementos naturales de mayor entidad; un sistema de drenaje con pequeños cauces y arroyos enmarcando la ciudad por el este y el oeste y jugando un papel importante en la conectividad ecológica. Además, contábamos con pequeños bosques isla (Armentia y Zabalzana), algún parque periurbano consolidado con su tradicional romería como es Olárizu... Unos humedales desecados, ocupados por fincas agrícolas, habían albergado hace unas décadas notables comunidades botánicas y faunísticas, amén de jugar un papel regulador de las avenidas y cabía también la ilusión de su recuperación. Aunque, como decíamos, muchos de estos espacios estuvieran degradados, su potencialidad para la restauración era enorme.

Otro de los factores que nos animó a plantear la idea de un anillo verde para Vitoria-Gasteiz fue la gran proporción de terrenos públicos con que contábamos a priori para la tarea. Nuestros abuelos nos habían dejado una herencia valiosísima - probablemente tuvieron el concepto de sostenibilidad más claro que nosotros - lo que nos permitía comenzar a trabajar inmediatamente.

Fue en el Simposium sobre Espacios Naturales en Áreas Metropolitanas y Periurbanas celebrado en Barcelona en 1995, donde hicimos pública esta intención, esta filosofía de relacionar ciudad-territorio apoyada en la restauración de unos

**E**n 1995 se planteó una filosofía de Anillo Verde para relacionar la ciudad con su territorio, apoyada en la restauración de un espacio periurbano degradado, pero con un enorme potencial ecológico latente.



*Red de sendas urbanas y paseos del Anillo Verde de Vitoria.*

espacios de borde degradados e infravalorados, pero con una gran potencialidad ecológica.

A este objetivo principal, se unían otros como la oferta de espacios naturales de calidad para el uso público y toda una serie de posibilidades de educación, estudio e investigación.

Pero el más importante de todos era garantizar a través de la planificación física una distribución de usos sobre el territorio que permitiera frenar el deterioro ambiental y la pérdida de biodiversidad. Las redes de conectividad ecológica (que nacían con el anillo verde) eran el alma de esta estrategia de planificación ecológica.

Había que "atacar" conceptualmente desde los orígenes las causas de la fragmentación territorial, y de la creación de barreras para la conectividad biológica. También se juzgaba importante cambiar las estrategias de conservación de áreas y enclaves aislados de relevancia ecológica que tan perjudiciales se han demostrado para la conservación de la biodiversidad, por líneas de acción territorial más globales (conservación integral del territorio, preservación de paisajes tradicionales y corredores biológicos...)

Es verdad que este icono verde generó algunos miedos iniciales en sectores inmobiliarios que lo veían como un corsé, una restricción a los crecimientos urbanísticos al uso. La gran cantidad de suelo agrícola "disponible" y el apoyo incondicional del alcalde José Ángel Cuerda a esta estrategia fueron los factores decisivos en aquellos momentos para poder continuar adelante con el proyecto.

Con estos planteamientos de partida, empezamos a trabajar en dos frentes principales:

- a) **Acciones de restauración:** se comenzó por aquellas áreas consideradas prioritarias por sus altos niveles de degradación o bien por la facilidad de iniciar obras

ejemplarizantes por su valor educativo-demostrativo y su atractivo para el uso público... También entraban lógicamente en liza asuntos como la facilidad de disposición del terreno, el presupuesto, el consenso social o institucional cuando entrábamos en competencias compartidas, etc.

Surgen así muchas tareas de restauración de espacios emblemáticos: restauración de graveras, mejoras de caminos, siembras y plantaciones en áreas roturadas o alguna adaptación para el uso público en las zonas de mayor intensidad de frecuentación -casi siempre en los puntos de contacto con la ciudad consolidada- .

b) Tareas de planificación, evaluación de alternativas y proyectos en los espacios más "difíciles".

Surgen aquí debates interesantes, como el de la restauración del área inundable de Salburúa, extensión de más de 2 millones de metros cuadrados inundables, para la que había propuestas muy ambiciosas como ésta de Derek Lovejoy, a modo de parque temático de los que empezaban a hacer furor en la época (año 89), frente a otras alternativas más ecológicas y económicas de restauración de las condiciones "originales".

Otro conflicto importante nace alrededor de las alternativas de tratamiento para el cauce del río Zadorra a su paso por la ciudad. Para evitar las frecuentes y ocasionalmente catastróficas inundaciones, el Gobierno Vasco y la Diputación Foral de Álava proponen a principios de los 90 una canalización de gran envergadura, que permitiera desaguar con rapidez y efectividad los importantes volúmenes desembalsados aguas arriba por unos embalses con una capacidad de laminación muy limitada por las condiciones de explotación.

Este proyecto sufre un rechazo social frontal, lo que obliga a intentar otras formas más imaginativas de resolver los problemas de degradación y de riesgos que se estaban produciendo de forma sistemática. Detallados estudios hidráulicos y de restauración



Nuevo paisaje de los humedales recuperados de Salburúa.

ración ecológica llevan a soluciones funcionales mucho más "verdes" que diseñamos apoyándonos en cauces de avenidas alternativos o pequeñas obras de mejora de la capacidad hidráulica en puntos conflictivos (puentes y azudes). Pero los aspectos negociados de mayor entidad son, sin duda, el cambio de modelo de gestión de los embalses para limitar razonablemente los volúmenes vertidos y la decisión de no urbanizar las áreas inundables de la margen derecha del río permitiendo así que estas áreas agrícolas funcionen puntualmente como espacios de laminación natural.

## EL PLANEAMIENTO MUNICIPAL Y EL ANILLO VERDE

Cuando allá por el año 1998 comienzan a esbozarse los criterios de revisión del PGOU de 1986-90 (Refundido), el anillo verde ha recorrido una breve andadura, pero al menos está planteado físicamente y ha servido para generar el debate de algunos temas de calado para cualquier ciudad: gestión del agua, parques temáticos, relación ciudad-campo...

La imagen exterior y la aceptación social de los espacios que se van restaurando y poniendo en uso ayudan notablemente en las tareas de consolidación física de los espacios. El anillo verde ha llegado antes y los crecimientos urbanos aprobados finalmente en 2003 integran lógicamente los espacios reservados como parques o como corredores para la conectividad ecológica.

Resumen de aspectos clave para la consolidación territorial del anillo verde

- 1) Análisis funcional en relación con la regulación hidrológica. El Anillo Verde juega un papel fundamental en la prevención de inundaciones y eso lo ha entendido todo el mundo.
- 2) La imagen exterior, premiada en numerosas ocasiones como buena práctica de ciudad (Naciones Unidas, Ministerio de Fomento, Unión Europea...).
- 3) La función social: se han recuperado imágenes colectivas o generado nuevas, muy atractivas desde el punto de vista ciudadano. La gran tradición de paseo existente en la ciudad juega en este caso un papel dinamizador muy importante en la estrategia de consolidación del anillo verde. Los paseantes hacen "suyos" inmediatamente los nuevos itinerarios creados o restaurados y múltiples actividades ciudadanas de educación, deportivas, etc. ayudan a reforzar la imagen identitaria.

En relación con la planificación urbana, pensamos que el Anillo Verde ha ayudado además en algunos aspectos sustanciales:

- La indudable fuerza del icono circular, ha ayudado a plantear debates de mucho interés en relación con los modelos de ciudad más compactos o dispersos, con la densidad edificatoria y la sostenibilidad, con las alternativas de movilidad más racionales y equilibradas, etc.

*Simulación del estado de los humedales de Salburúa a mediados del siglo XIX realizada sobre fotografía aérea del año 1932.*



- Creemos que ha ayudado también a que un porcentaje elevado de la población asuma o interiorice de alguna forma teorías de ecología urbana tan importantes como la conectividad ecológica. Si no, no hubiera sido posible que un PGOU asumiera que los arroyos que bajan de los Montes de Vitoria hasta el Zadorra al este y oeste de la ciudad, fueran elementos estructurantes y ejes claves del desarrollo urbano planteado por el Plan General.

- El uso y aprecio ciudadano por los Parques del Anillo ha planteado retos urbanísticos que han conducido siempre a debates creativos y mejoras del diseño urbano en las zonas de contacto. Pongamos por ejemplo el Parque de Salburúa: Cuando llega la urbanización, todo el mundo sabe ya que es un espacio valioso, no sólo porque esté catalogado como zona Ramsar, sino porque lo disfruta día a día y por tanto lo siente como un propio.

Así, la urbanización debe ser especialmente cuidadosa en el contacto y evitar acciones que perjudiquen al sistema natural. A todo el mundo le ha interesado que esos espacios de conexión de la ciudad con el humedal fueran buenas muestras de diseño urbano y lo cierto es que no se han ahorrado esfuerzos.

- En la misma línea, también ha ayudado el propio interés empresarial:

. En relación con la función de prevención de inundaciones, fue el propio Sindicato Empresarial Alavés el que más ayudó a resolver conflictos en las etapas difíciles del proyecto de creación del Parque de Salburúa (con la adquisición de suelo, por ejemplo).

. En relación con "la imagen", es evidente que los promotores inmobiliarios han

mejorado sus expectativas de venta "aprovechándose" de la proximidad de las nuevas edificaciones a espacios naturales relevantes. Es curioso que los principales desarrollos urbanos al este y el oeste de la ciudad, lleven los nombres de los Parques del Anillo Verde que los precedieron: Zabalzana y Salburúa respectivamente).

## **2005: ALGUNAS PROPUESTAS URBANÍSTICAS EN CONFLICTO CON LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA**

El Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz con sus aproximadamente 35 kilómetros de perímetro es un frente de conflicto permanente entre intereses contrapuestos: normalmente entre interés público y privado, aunque de todo hay. Las presiones en esta línea con tanta "tensión urbana" son obviamente muy fuertes y la resolución de los conflictos siempre es compleja.

Aunque parezca evidente, creo que es importante resaltar esta cuestión. Desarrollos urbanos convencionales y conectividad ecológica son cuestiones que a priori no casan bien. Es cierto que, como se ha podido explicar en la primera parte de la presentación, se han desarrollado varias actuaciones ejemplares en estas zonas de borde de ciudad, pero el camino por recorrer es aún muy largo... Pondré a continuación algunos ejemplos que están hoy de actualidad y en discusión:

### **Las expansiones urbanas y la conectividad ecológica en la práctica**

Incluso con un plan general de ordenación urbana que asuma los planteamientos ecológicos ya comentados, hay que entender que los procesos de urbanización, en este caso de más de 8 millones de metros cuadrados, son en sí mismo muy traumáticos en términos de impacto ecológico.

Es evidente que por mucho mimo que pongamos, y lo estamos poniendo, en el desarrollo de los Planes Parciales y de los propios proyectos de urbanización, los espacios longitudinales de conexión que diseñemos podrán ser muy bonitos y funcionales para el uso público, pero muy complicados para especies tan sensibles como el visón europeo, la especie más emblemática de Salpurúa.

En el caso concreto que nos ocupa, el corredor del río Errekaleor que "conecta" los Parques de Salburúa y Olárizu es atravesado en 11 ocasiones por viarios en apenas 1,5 Km, con ferrocarril incluido, rotondas, etc. Las restricciones al vehículo privado hoy en día no suelen ser de un gran calado estructural y es obvio que la imagen del visón atropellado tiene hoy más posibilidades de repetirse que antes. Esto, cuando contamos en Salburúa con sólo algunos ejemplares aislados de esta especie en claro peligro de extinción pues, evidentemente nos preocupa mucho.

En el taller de paisajismo que realizamos en julio con alumnos de varias universidades españolas y extranjeras, se trató de poner el énfasis en lo mismo: la necesidad de que los proyectos de urbanización respeten esta filosofía de conectividad ecológica y de uso público; desgraciadamente, la conclusión del taller vuelve a incidir en lo mismo: el gris de las infraestructuras viarias pesa más en el diseño que el verde de los corredores ecológicos.

### Las propuestas de crecimiento urbano en el Sur

El Sur de la ciudad de Vitoria-Gasteiz siempre ha sido codiciado por los promotores urbanísticos por sus excelentes condiciones estratégicas: La nobleza de la urbanización existente al sur de la vía del tren en un entorno con importantes instalaciones deportivas y equipamientos universitarios del Campus de Álava de la UPV por un lado, y la cercanía de los Montes de Vitoria por otro con más de 5000 Ha de bosques autóctonos de alta cualificación ecológica.

Los desarrollos urbanos aprobados por el Nuevo Plan General en 2002 y una propuesta de circunvalación planteada con posterioridad así como un plan para urbanizar con más de 4.000 viviendas la zona calificada como agrícola al norte del viario, que además es una zona con alto riesgo de inundación, son los últimos proyectos sobre esta zona.

Las estrategias que planteamos de "defensa" ante estas amenazas para la conectividad ecológica y funcional entre el anillo verde y los Montes de Vitoria son un desarrollo viario muy poco convencional (en lo ya aprobado por el PGOU) que finalmente se considera como "vía parque" en vez de como "vía de circunvalación sur".

Poner el énfasis en las cualidades ecológicas del espacio y su enorme potencialidad futura como área de preparque del futuro Parque Natural de los Montes de Vitoria y en la importancia de prevenir en cualquier caso los ya hoy existentes problemas de inundación... Simulamos una laguna de laminación en unas antiguas graveras abandonadas y unos ríos restaurados como conectores ecológicos entre la ciudad y los montes.

### Propuestas urbanísticas de gran impacto territorial

En este contexto, surge a nivel territorial el debate sobre un buen número de planes sectoriales y del propio Plan Territorial Parcial de Álava Central que incluye a la capital y a su municipio en una posición central y estratégica en el corredor de comunicaciones Paris-Madrid-Lisboa. El territorio alberga la gran reserva de suelos "llanos y libres" de nuestra Comunidad Autónoma.

La discusión inicial se plantea en términos de gran oportunidad de desarrollo urbanizador e infraestructural... en la que el medio físico es considerado exclusivamente como la matriz donde se deben asentar usos y actividades "modernas y competitivas" ocupando enormes "vacíos territoriales" actualmente sin vocación de futuro.

Resumiendo la gran oportunidad de futuro para Vitoria-Gasteiz, está en ocupar su enorme reserva de suelo agrícola, que tal como está no sirve para nada... Después de no pocos esfuerzos llevados a cabo principalmente por los servicios de Medio Ambiente de la Diputación, se ha conseguido descafeinar en sus propuestas y desvincular en sus compromisos la práctica totalidad del Plan, pero la filosofía que lo soporta sigue vigente a pesar de todo.

El Plan Sectorial de Energía Eólica también supone a nuestro juicio un fuerte impacto para las estrategias de conservación. La práctica totalidad de los cordales montañosos de Álava están incluidos en el Plan y el rechazo frontal de las instituciones alavesas no es óbice para que el Plan se apruebe considerando perfectamente el desarrollo de estas infraestructuras industriales en los



*El Anillo Verde en contacto con la ciudad.*

espacios protegidos por la Red Natura 2000.

Otros Planes Territoriales Sectoriales como el de suelo para la promoción pública de viviendas o el de redes internacionales y logísticas del transporte o el agroforestal, tras dar lecciones de sostenibilidad en los principios y objetivos estratégicos, definen con frecuencia propuestas incompatibles, a nuestro juicio, con los principios de sostenibilidad más elementales.

### NUEVAS ESTRATEGIAS PARA LA "DEFENSA TERRITORIAL", LA LUCHA CONTRA LA FRAGMENTACIÓN Y LA MEJORA DE LA CONECTIVIDAD ECOLÓGICA Y FUNCIONAL.

A continuación se exponen brevemente algunas líneas de trabajo que hemos iniciado con la intención de poner en valor muchos de estos paisajes que hoy están en riesgo de devaluarse o de desaparecer. Restauración ecológica, vías verdes, mejoras hidráulicas, horticultura y agricultura ecológicas, se convirtieron así en acciones motoras para la defensa y la promoción de los paisajes y la protección de la biodiversidad.

### Plan de Vías Verdes

Se trata de una red extensa de paseos y sendas balizadas que "tejen" el territorio tratando de que las actividades de paseo a pie o en bici, tan populares en nuestra ciudad, tengan una atención preferente no sólo por los beneficios que producen en nuestra salud, sino también por su aportación a la conservación de los paisajes que conlleva su práctica. Existen numerosos proyectos en la actualidad para la mejora de esta red y un plan para su "defensa" en el planeamiento.

### Proyecto de sendas urbanas y paseos por el Anillo Verde

Este proyecto ya está en uso y desarrolla de forma específica el plan anterior en los ámbitos urbano y periurbano.

Las características principales de este proyecto serían:

- Con las sendas urbanas se pretende por un lado garantizar una adecuada conexión del corazón de la ciudad con los barrios a través de ejes radiales urbanos de calidad. Esto, a nuestro entender, sólo puede hacerse mediante una movilidad peatonal o ciclista y de ahí que en paralelo se haya puesto en marcha un sistema de préstamo de bicicletas para la promoción de su uso en la ciudad.
- Todas estas líneas en azul están disponibles para el uso; lógicamente muchas esperando mejoras específicas o ligadas a algún proyecto de urbanización o rehabilitación urbana adyacente o de nueva creación (el caso de las sendas urbanas "a puntos" en la imagen de Salburúa y Zabalzana).
- Este servicio de préstamo de bicicletas fue inaugurado con una importante representación institucional (Ministra, Presidente del Senado, Alcalde,

Delegado del Gobierno, Presidente del CEA, Presidente de la Caja Vital...) y ha resultado un éxito. En este segundo año de funcionamiento contaba ya con más de 20.000 socios y 50.000 utilizaciones (con 225 bicis y en 6 meses).

La bici se puede coger de forma gratuita, sólo con mostrar la primera vez el D.N.I. en uno de los 11 Centros establecidos (Centros Cívicos, Oficina de Turismo...) y dejarla en cualquiera de ellos antes de las 9 de la noche.

También se ha buscado "atar" la ciudad con el anillo verde a través de estos itinerarios preferentes. Efectivamente, estas sendas llegan a un punto de información del Anillo Verde donde puedes realizar otras actividades deportivas, de ocio, educación ambiental...

Con los paseos por el Anillo Verde se han pretendido esencialmente dos cosas:

- Por un lado, ampliar la oferta de espacios para el paseo en los bordes de la ciudad, enlazando caminos de los parques ya existentes con otros caminos exteriores de uso tradicional, de parcelaria, etc., entendiendo por la experiencia acumulada que la gente nos ayudaba en las tareas de conservación, actuando como vigilantes "de hecho" de los espacios atravesados por los caminos dispuestos. Esto también nos obliga a nosotros a un mantenimiento más cuidado que el que se podía tener antes y a una vigilancia específica.

- Aumentamos el territorio de "observación". El anillo es superado en sus límites por el uso público, que no distingue fronteras administrativas y que empieza a disfrutar y a "apropiarse" del paisaje agrario de borde.

Aún con zonas de paso precarias, "la vuelta al anillo" viene realizándose durante tres años consecutivos por asociaciones de montaña y de cicloturismo lo que para nosotros supone una "presión" positiva de cara a la mejora continua de los déficit o de los puntos negros (sobre todo pasos viarios) todavía existentes. Obviamente, cada año más gente conoce y valora estos paisajes tan variados y ricos.



*Inauguración del servicio de préstamo de bicicletas en Vitoria-Gasteiz el Día de la Bicicleta de 2004, con presencia de autoridades locales y la ministra de Medio Ambiente.*

### La huerta de Vitoria-Gasteiz

Cuando hace ya 12 años diseñamos el Parque Ambiental de Olárizu, hoy más conocido como "Las Huertas", la actividad central del espacio era la horticultura ecológica y el motor de la misma, personas mayores de 55 años que querían compartir con nosotros esa ilusión por producir alimentos sanos, cercanos y en un ambiente social agradable.

Creemos que esos objetivos se han cumplido sobradamente. Más de 100 huertos en uso y un huerto "común" que desarrolla mucha actividad de prácticas dan fe del trabajo realizado estos años.

Es tan popular la iniciativa que este mes de Enero de 2006 comienzan las obras para ampliar este proyecto de actividad en torno a la horticultura ecológica en un espacio situado al norte de la ciudad, junto a Abechuco, con capacidad para 250 huertas (Proyecto financiado al 100% por el programa IZARTU del Gobierno Vasco).

Se está diseñando además otro espacio de unas 15 Ha para promocionar la agricultura ecológica con jóvenes agricultores en unos terrenos contiguos propiedad del Ayuntamiento. En los próximos meses vamos a diseñar una estrategia más ambiciosa para intentar que los espacios agrícolas de calidad (agronómica o paisajística) más cercanos a la ciudad puedan acogerse a algún régimen especial que haga viable una producción ecológica y cercana al consumidor.

Objetivos principales de esta línea de trabajo:

- Desarrollar acciones y estrategias positivas para la conservación de los suelos agrícolas de calidad agronómica especial o de interés paisajístico.
- Recuperar una imagen moderna y de calidad de la actividad agrícola, en torno a la producción de alimentos frescos, ecológicos y cercanos al consumidor.
- Ofrecer oportunidades de capacitación y profesionales a jóvenes agricultores con ilusión en el proyecto de agricultura y horticultura ecológicas.
- Educar y concienciar a la ciudadanía en los conceptos de consumo de alimentos saludable y responsable.
- Ofrecer a personas mayores, a familias y a colectivos o asociaciones interesadas espacios para el disfrute con el cultivo ecológico de productos hortícolas.

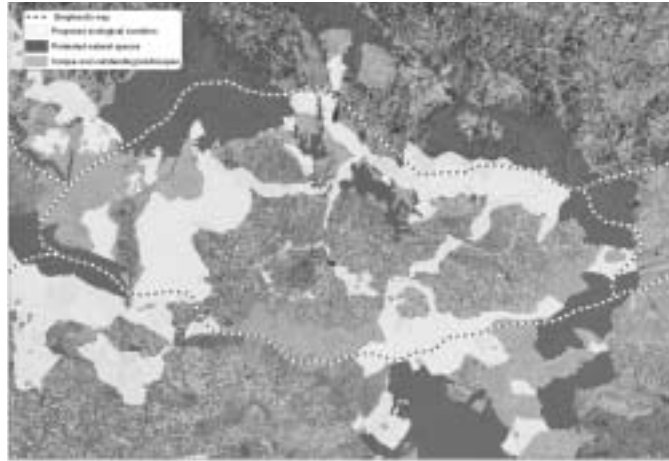
### La Ruta de los Pastores

La revisión y el análisis crítico de muchos de los planes que hemos mencionado anteriormente nos ha hecho mirar y remirar la imagen de satélite que acompaña este artículo. Incluso diría que nos ha ayudado a plantear unos ámbitos de planificación más ambiciosos que el propio límite municipal.

En las imágenes seleccionadas podemos apreciar cómo Vitoria-Gasteiz está rodeada por unas extensísimas superficies pertenecientes a la Red Natura 2000, al Catálogo de Paisajes Singulares y Sobresalientes o a la Red de Corredores Ecológicos del Territorio Histórico de Álava.

En esta imagen de satélite a Vitoria-Gasteiz se la ve muy pequeña en el centro de una llanada agrícola y de unos paisajes realmente maravillosos. Cuando una

*Estrategias de conservación del paisaje y el medio natural en proyecto.*



asociación conservacionista denominada Naturgintza nos propuso trabajar en el diseño de una ruta montañera para la promoción de los paisajes pastoriles vimos que coincidía perfectamente con nuestros intereses. La Ruta de los Pastores que finalmente se ha diseñado conjuntamente con la Diputación y con esta asociación, es un itinerario de montaña, de pequeña dificultad, de casi 300 km de longitud con una forma casi elíptica en cuyo centro está Vitoria-Gasteiz.

Esta ruta, atraviesa los paisajes de montaña más bellos de Euskadi, esencialmente en Álava, pero también en Guipúzcoa o Vizcaya. Además incluye paisajes de Navarra o de Burgos para poder rematar un itinerario coherente.

La segunda imagen hace referencia a la importancia que desde la UICN se le ha dado a esta estrategia de conservación, entendiéndose que se trataba de una "zona bisagra" para la conectividad ecológica de dos grandes sistemas de montaña: la Cordillera Cantábrica y los Pirineos.

Naturaleza, patrimonio cultural, historia, arte, actividad económica y turismo pueden encajar en este concepto definido como Ruta de los Pastores y ojalá sea el icono que simbolice otras formas de planificar el territorio, mucho más acordes con los promulgados principios del desarrollo sostenible. La planificación territorial en el entorno de Vitoria-Gasteiz no puede obviar esta realidad tan palpable.

## CONCLUSIONES

Podríamos decir que en estos últimos años se ha conseguido mucho, en la estrategia de conservación del territorio, del paisaje agroforestal que rodea a Vitoria-Gasteiz y que el Anillo Verde, ha jugado un papel importante en esta estrategia.

Sin embargo, la impresión que tenemos es que los frentes se multiplican, no sólo en esos 35 km de Anillo en contacto con la ciudad, sino también ahora en los extensos paisajes que nos rodean.

Los riesgos de una fragmentación más intensa, de pérdida de naturalidad de los paisajes y por ende de una regresión ecológica son evidentes. El movimiento económico es importante y la presión sobre el territorio no tiene precedentes...

Esta avalancha de proyectos infraestructurales, de urbanización, de creación de polígonos industriales y logísticos, de campos de golf y áreas de 2ª residencia, nos parece especialmente preocupante en estos momentos en que los discursos a favor de un desarrollo más sostenible se suceden por todas las esquinas y las directivas comunitarias en materia de sostenibilidad y en concreto de protección del paisaje y la biodiversidad son tan explícitamente comprometidas, entendiéndose que está en juego nuestra propia identidad (paisaje) y nuestra imagen como países del mundo que más pérdida de biodiversidad tenemos.

Para nuestra ciudad, sería además una equivocación entrar en esta senda. Romperíamos con una "marca" de ciudad, muy ligada a la calidad, que tanto ha costado ganar y podríamos perder un tren en el que siempre hemos ido en una posición de cabeza.

Podrían contarse con los dedos de una mano las ciudades europeas con unas condiciones de calidad ambiental tan cualificadas como tiene Vitoria-Gasteiz.

Las decisiones que tomemos hoy en materia de desarrollo territorial (ocupación y urbanización del suelo agrícola para entendernos) serán claves para que este modelo de calidad pueda mejorar y consolidarse en la excelencia, destacando entre los mejores del mundo, o bien empeore dejándose perder una posición que hoy ya es de privilegio.

# Ecocity Tübingen: Un proyecto de urbanismo sostenible y participativo en una ciudad media

*Joachim Eble y Rolf  
Messerschmidt,  
Joachim Eble  
Architektur, Tübingen,  
Alemania*

## EL PROYECTO ECOCITY

ECOCITY es un proyecto de investigación financiado por la Unión Europea cuyo objetivo es investigar un marco para el desarrollo sostenible en el medio urbano, enfocado a la integración de la planificación urbana con un sistema de transporte medioambiental y socialmente compatible. Este enfoque multidisciplinar del proyecto incorpora también sectores de la energía, ciclo del agua y utilización de materiales, así como temas socioeconómicos. Como parte esencial de la sostenibilidad social, la implicación de la comunidad juega un papel importante tanto para la definición de los objetivos de ECOCITY a nivel europeo como para los procesos de planificación de los estudios de casos locales. El proyecto ECOCITY incorpora siete estudios de casos de siete países europeos (Austria, Finlandia, Alemania, Hungría, Italia, Eslovaquia y España). La iniciativa pretende demostrar cómo pueden alcanzarse objetivos en materia de sostenibilidad bajo diferentes condiciones y en diversas situaciones urbanas. Se ha elaborado un manual para la difusión de los resultados y las conclusiones, disponible en la Web del proyecto: [www.ecocityprojects.com](http://www.ecocityprojects.com).

El proyecto español integrado en este consorcio es el Plan de rehabilitación ecológica de Trinitat Nova, en Barcelona, un barrio de los años 50 y 60 en el norte de Barcelona afectado por aluminosis. El Plan elaborado para este proyecto incluye estudios sectoriales de movilidad, calidad del espacio urbano, gestión del agua, de la energía y de los residuos de construcción, naturaleza en la ciudad y temas sociales y económicos, dentro de un plan integrado elaborado en colaboración con los ciudadanos del barrio.

## TÜBINGEN: ESTUDIO DE CASO

### Puntos de partida

La atractiva ciudad universitaria de Tübingen se encuentra en la zona sur occidental de Alemania y tiene grandes demandas de vivienda, especialmente para conservar a las familias jóvenes en la ciudad y ofrecer alojamiento a gente que se desplaza diariamente a Tübingen. Se prevén unas necesidades adicionales de 6.000 viviendas hasta 2010. Por otra parte, el área de asentamiento de la región de Tübingen ha crecido enormemente: un 137% de 1950 a 2000, por lo que los principales objetivos urbanísticos son desarrollar una estrategia para resolver el conflicto entre un consumo



mínimo de suelo y la protección del entorno. Y resolver la necesidad de nuevas zonas de asentamiento por otro, a fin de definir cualidades ecológicas y condiciones demográficas para la ampliación de la ciudad y evitar la expansión urbana, concentrando las áreas de asentamiento entre las vías de ferrocarril existentes y las paradas del nuevo servicio de tranvías, próximas al centro de la ciudad.

A la vez, el proyecto ECOCITY debe elaborarse sobre la experiencia adquirida con el proyecto Europeo Tübingen-Südstadt considerado como una Buena Práctica que ganó, por ejemplo, el Premio europeo de urbanismo y planificación regional en 2002. Su finalidad es integrar el urbanismo de Tübingen con conceptos como mezcla de usos, alta densidad y dotaciones de transporte con menos vehículos privados en un espacio público orientado al tránsito de peatones y ciclistas, con gestión del agua y de la energía que permitan crear un nuevo tipo de desarrollo sostenible de barrios a las afueras de las ciudades.

#### *Excursus: Proyecto urbanístico Südstadt, Tübinga*

Los principales objetivos del desarrollo de esta zona en una antigua zona militar dominada por barreras e inaccesible desde el resto de la ciudad buscaban crear una estructura urbana de uso mixto de alta densidad y perfectamente ordenada, en lugar de un desarrollo urbanístico convencional. La gran mayoría de los propietarios de las viviendas de Südstadt son constructores privados que se han unido para formar 'cooperativas de construcción privadas'. Los espacios públicos de la Südstadt, las calles y las plazas han sido diseñados para un uso diario y sirven como espacios de comunicación para los que viven y trabajan en la zona. El tráfico rodado está restringido, los vehículos de empleados, vecinos y visitantes se aparcan en los garajes públicos del barrio. Para poner en marcha este proyecto se contó con un programa especial (*Städtebauliche Entwicklungsmaßnahme*) que permitió a la ciudad adquirir todos los terrenos a un precio básico de suelo no urbanizable, antes del desarrollo del proyecto. Con ello la ciudad puede planificar sin tener en cuenta las expectativas de los propietarios individuales, pudiendo así financiar servicios públicos e infraestructuras gracias a los beneficios obtenidos por la venta de las nuevas parcelas.

#### **Descripción del proyecto**

El proceso de participación de los ciudadanos supuso un desafío a la hora de mentalizar al público sobre un desarrollo urbano sostenible y sobre la integración de necesidades locales.

El proceso ECOCITY consiguió apoyos (y capital político) para el cumplimiento de los objetivos de ECOCITY a partir de las metas estratégicas del proceso, recientemente finalizado, para definir las pautas para el futuro desarrollo urbano de la ciudad, similar a un proyecto de Agenda 21. Se ha establecido un comité ECOCITY para la continuación de estas pautas urbanísticas y para la integración de políticas locales. Este comité estuvo presente durante todo el proceso con una discusión muy constructiva sobre la estructura del proceso de participación y sobre los asuntos planificados. Este comité formado por miembros del ayuntamiento, miembros de grupos de trabajo y un técnico del equipo de planificación urbanística de ECOCITY, junto a miembros

de la administración de la ciudad, tomó la decisión de iniciar el proceso de planificación local durante una conferencia comunitaria celebrada previamente. El proceso de este primer evento de participación ("Perspektivenkonferenz Derendingen") se organizó según las metodologías "Future Workshop" (Robert Jungk) y "Community Planning Weekend" (John Thompson & Partners). La administración de la ciudad envió invitaciones personales a individuos que viven o trabajan en el área vecina de Derendingen y buscó participantes adicionales mediante anuncios en un periódico local. El primer evento con participación se organizó como se relata a continuación:

- **Métodos:** discusión de ideas, discusión y elaboración de proyectos, planificación práctica y el trabajo conjunto en grupos de resultados, grupos mixtos y grupos libres que recogen las necesidades e ideas de los principales participantes (vecinos, trabajadores, estudiantes, viajeros, etc.) del área vecina de Derendingen.
- **Temas:** "Una mirada al pasado", "Tendencias y desarrollos", "Orgullo y excusas", "Nuestra visión de 2020", "Planificación de sueños" y la relación entre los objetivos de ECOCITY y los sueños logrados en Derendingen
- **Conclusiones:** aceptación de un proyecto basado en los objetivos de ECOCITY; necesidad de un proyecto más lógico y reducido de zonas verdes no urbanizadas y espacios libres que en el plan existente, viviendas de uso mixto en la zona industrial abandonada y una fuerte conexión entre viejos y nuevos barrios, preservando el espíritu del pueblo antiguo.

En la primera reunión, a la que asistieron 35 personas, se elaboró una lista de puntos de acuerdo y planes de futuro (por ejemplo, "Desarrollo interno activo" y "Nueva movilidad") que fue la base de 2 modelos alternativos para el plan de desarrollo existente con enfoques muy divergentes:

- Modelo 1: concentración a lo largo de las vías ferroviarias, incluyendo una nueva zona de aparcamiento gratuito, como zona de desarrollo al oeste, densa y compacta, de una nueva estación que sería gestionada por un nuevo servicio de tranvías.
- Modelo 2: el desarrollo interno se basa en sólo un pequeño consumo adicional de suelo y en el uso casi exclusivo de terrenos al este de las vías de ferrocarril en barrios densos y de uso mixto.

Estos escenarios fueron discutidos en una segunda reunión con ciudadanos y grupos de interés, procedentes en este caso de todos los barrios de la ciudad. El enfoque de esta reunión fue la construcción del consenso. Se organizó como un taller de un día de duración y contó con la asistencia de casi 50 participantes que debatieron los siguientes temas:

- **Métodos:** presentación de los resultados de la conferencia de planificación comunitaria y su conversión por los expertos en dos modelos, presentaciones, discusión de escenarios.

- **Temas:** empleo y economía, transporte, paisaje y espacios abiertos, infraestructura social, viviendas, energía y clima.
- **Conclusiones:** se mantiene una gran aceptación de los objetivos de ECOCITY; fusión de los aspectos aceptados de ambos modelos alternativos en uno solo: prioridad del desarrollo de las zonas industriales, necesidad de mejores conexiones entre los diferentes barrios; necesidad de un servicio de tranvías y, como conflicto no resuelto, el existente entre evitar el consumo de terreno y fomentar el desarrollo urbanístico.

En esta reunión se logró un alto grado de consenso combinando los objetivos generales del proyecto ECOCITY y los deseos de los ciudadanos locales y, a su conclusión, se llegó a un plan final concebido como un concepto integrado con cuatro ejes de implementación y con módulos según los diferentes perfiles de cada sector del área de planificación.

Por último se presentaron los resultados del proyecto ECOCITY en una tercera reunión abierta al público que atrajo la asistencia de 150 personas. Durante la discusión de los conceptos de ECOCITY se observó de nuevo un acuerdo general con el Plan Parcial, que definía la estructura de la zona, elaborado en el proceso ECOCITY. Surgieron algunas controversias durante la discusión sobre el desarrollo de las zonas verdes y los usos del suelo y sobre las áreas propuestas para aparcamiento gratuito.

Tras el proyecto ECOCITY se continuó con el proceso de participación para la puesta en marcha del proyecto. A este respecto, los residentes en el distrito fundaron una asociación y la administración de la ciudad ha creado una "Mesa Redonda Derendingen" formada por miembros del ayuntamiento local de la ciudad y 6 miembros de los principales grupos participantes. El primer paso para su puesta a punto es la planificación urbana detallada de las zonas industriales. Esta mesa redonda tiene como cometidos liderar el diálogo durante el proceso de planificación entre expertos y vecinos, buscar un nuevo nombre para la zona, y representar los intereses locales en la planificación urbana actual. En ella también participará un miembro del equipo urbanístico de ECOCITY como consultor para el jurado que dirimirá el concurso para elegir al equipo encargado de la realización.

Asimismo se han organizado eventos ECOCITY a fin de ofrecer información de fondo y promover una profunda discusión sobre algunos asuntos relativos a la planificación urbanística. Un ejemplo de esto es la exposición "Agua en la ciudad" en Tubinga, utilizada como plataforma de discusión del concepto de paisaje y agua en ECOCITY.

Todo el proceso fue diseñado y preparado por Joachim Eble Architektur, la ciudad de Tubinga, Andreas von Zadow de JTP-Europe, y un instituto local.

Basándose en el proceso de participación y en la estrecha cooperación con la administración de la ciudad, un equipo de expertos, dirigido por Joachim Eble Architektur, ha desarrollado los siguientes puntos.



### *Estructura urbana*

La densificación del área de Mühlbachacker Norte está vinculada al centro de la ciudad a través del espacio verde peatonal de Saiben, y se sitúa junto a la parada de ferrocarril planificada, mediante una propuesta urbana densa y con mezcla de usos en los edificios situados junto a las vías ferroviarias.

Los patios orientados al sur sobre las zonas verdes interiores conectan el nuevo barrio con la ciudad existente, y crean una urbanización soleada y abierta al paisaje que completa el barrio por el oeste. El barrio Saiben Village II, en el suroeste del asentamiento ECOCITY, se vincula con el centro antiguo de Derendingen. Se ha planificado el desarrollo de la zona industrial de Wurster-and-Dietz al lado de una estación de ferrocarril y una parada de tranvías, como una estructura compacta de alta densidad y un uso mixto comercial conservando

algunos edificios y dejando al descubierto un curso de agua existente en la zona.

Este pequeño arroyo de Mühlbach se integra como una estructura importante del paisaje y es la piedra angular verde que conecta todas las áreas de ECOCITY, a lo largo del nuevo barrio de Saiben. El nuevo límite occidental de la ciudad contiene elementos tradicionales del paisaje, como huertos e infraestructura ecológica de depuración e infiltración de aguas. Está planteado como un límite definido para evitar ampliaciones en el futuro, que funcione como límite del crecimiento de la ciudad. Una granja en el borde norte de Saiben será capaz de producir alimentos orgánicos en la zona verde adyacente, que forma parte del espacio abierto en forma de estrella de toda la ciudad de Tubinga. El diseño de todo el dominio público cuenta con dotaciones específicas para peatones y ciclistas y está apoyado por el diseño de la vegetación y de la presencia del agua. En un eje que lleva hasta el centro de la ciudad y conecta asimismo con el Südstadt se ha construido un atractivo paso subterráneo cubierto con un techo solar para proteger de las inclemencias del tiempo, en el paso que atraviesa las vías del ferrocarril.

Se han tenido en cuenta temas relacionados con el clima urbano, por ejemplo manteniendo refrigerado el corredor de intercambio con el norte de Saiben Central y manteniendo las zonas verdes del área de Mühlbachacker, que conecta las zonas occidentales de aire fresco con el centro de la ciudad. Estos proyectos han sido validados por una consultoría sobre clima urbano.

### *Transporte*

Con el fin de reducir el uso de vehículos, el concepto ECOCITY ha hecho hincapié por una parte en el transporte público, y en los modos más sostenibles de desplazamiento, con dotaciones para ciclistas y senderos para caminar. Por otra, fomenta una mezcla idónea de usos del suelo (viviendas, comercio al por menor, servicios).

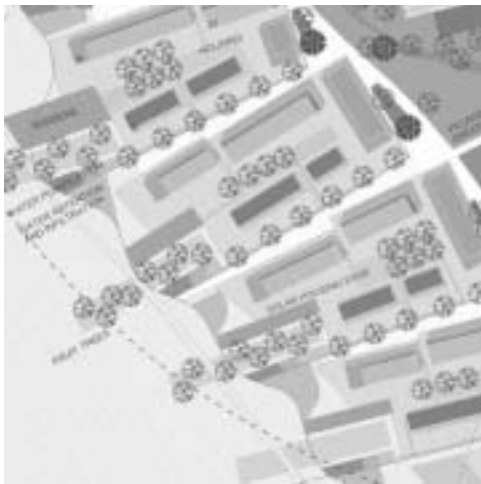
La piedra angular del concepto de transporte para las áreas planificadas es el desarrollo de una línea de tranvías aprovechando las vías de ferrocarril existentes, planificadas actualmente como parte de una extensa red regional.

Pero, con el fin de garantizar el éxito durante su realización, el concepto recoge también la posibilidad de apoyar el sistema de transporte público con una red de servicios de autobuses.

Según las características de las diferentes áreas de planificación y su ubicación en la estructura urbana existente, los conceptos de transporte aplicados abarcan desde el tráfico rodado de baja intensidad hasta la creación de zonas peatonales. La desventaja de la dificultad de acceso al área de Saiben a causa de las vías de ferrocarril, por ejemplo, se convierte en una ventaja al planificar un área peatonal evitando así infraestructuras costosas de acceso y circulación de tráfico rodado estándar. La idea principal de un barrio peatonal es minimizar la propiedad de vehículos entre los residentes, dotarlos de menos plazas de aparcamiento y ubicarlas lejos de las unidades residenciales a una distancia similar a la de las paradas de transporte público. Esta infraestructura se apoya con diferentes servicios de movilidad (servicios de entrega, clubs de automovilistas, una buena información sobre transporte público, reducción de precios de tickets de temporada, etc.).

El trabajo a distancia es otra medida cuyo objetivo es mejorar la movilidad. Los viajes entre ciudades son reemplazados por sistemas de telecomunicaciones que enlazan el lugar de trabajo con la red de la empresa. En Saiben Village II se ha planificado una oficina local para teletrabajadores.

Los barrios con reducción de vehículos ofrecen algunos espacios suplementarios para aparcamiento y la posibilidad de entrar o atravesar el barrio con un planteamiento de tráfico menos intenso, mientras que los conceptos de reducción del tráfico se concentran en la reducción de la velocidad y en el tránsito por calles más atractivas sin restricciones de coches o espacios de aparcamiento. En términos de desarrollo



sostenible, un entorno de transporte sin coches ofrece generalmente más ventajas, como una menor ocupación de terreno, menos ruido y menos contaminación y reducción de las distancias en coche. Además, se mejora la calidad de vida del espacio urbano y de las zonas verdes y se consigue un mayor uso de las calles como espacios públicos y un transporte más seguro. Con estos criterios se consigue un entorno habitable, un entorno que se encuentra más a menudo en las afueras de las ciudades que en el centro, especialmente cuando hay que tener en cuenta el coste de la vivienda. Los barrios de la ciudad sin tráfico rodado o con tráfico reducido son una oportunidad para ofrecer una suburbanización alternativa adecuada en forma de viviendas económicas en entornos habitables.

### *Energía y tratamientos de materiales*

Se ha elaborado un plan director en materia de energía, en consonancia con el marco legal suizo más restrictivo en el uso energético que el alemán, con conceptos energéticos destinados a obtener fuentes renovables de gran eficiencia o de una alta contribución, que contemplan la definición de una estructura urbana optimizada donde se equilibren una orientación sur y una densidad altamente energética de los proyectos, un alto estándar de edificación incluyendo un asentamiento pasivo en los límites del área de Saiben y equipamientos altamente eficaces como ventilación mecánica y ventilación natural. La demanda restante de energía se cubrirá por suministros con alta participación de energías renovables. La principal prioridad del área Wurster-and-Dietz es la creación de una red de calefacción de distrito basada en la combustión de astillas de madera. Para la parte central del barrio de Saiben se ha propuesto un concepto de suministro basado en madera aglomerada y bio-combustible generada directamente en el área de Saiben, o energía conseguida a partir del girasol cultivado en la región. Las tipologías de construcción propuestas muestran un alto potencial para el uso de energía solar activa, como paneles fotovoltaicos y sistemas solares térmicos en todas las áreas.

Se ha desarrollado también un concepto sostenible del ciclo del agua, que permite atractivos espacios públicos teniendo en cuenta la sensibilidad hidro-geológica de las zonas verdes. La premisa de dicho concepto es limitar la salida de las aguas pluviales a un nivel similar al de una zona no sellada, a fin de crear un barrio con unas reservas neutras de aguas subterráneas en la ciudad. Por ello se debería aumentar el porcentaje de infiltración en el área de Saiben mediante la infiltración de aguas pluviales y el tratamiento de aguas grises. Estas áreas pueden ser también utilizadas como atractivos espacios abiertos por los residentes.

### *Socioeconomía*

El esfuerzo por conseguir tejidos de uso mixto ha sido el principal objetivo en el campo socioeconómico. Para cada parte del área se ha desarrollado un perfil específico socioeconómico a partir del análisis de los puntos fuertes y de las oportunidades presentados por las diferentes áreas. Por ejemplo, como atracción para el barrio de Saiben se ha propuesto la creación de un colegio internacional situado al lado de la parada de tranvías en proyecto. Una institución de este tipo se vincula con el largo historial académico de Tübinga y haría más atractiva la ciudad para investigadores de paso. Se ofrece a su vez un buen acceso a la infraestructura social en parte a través

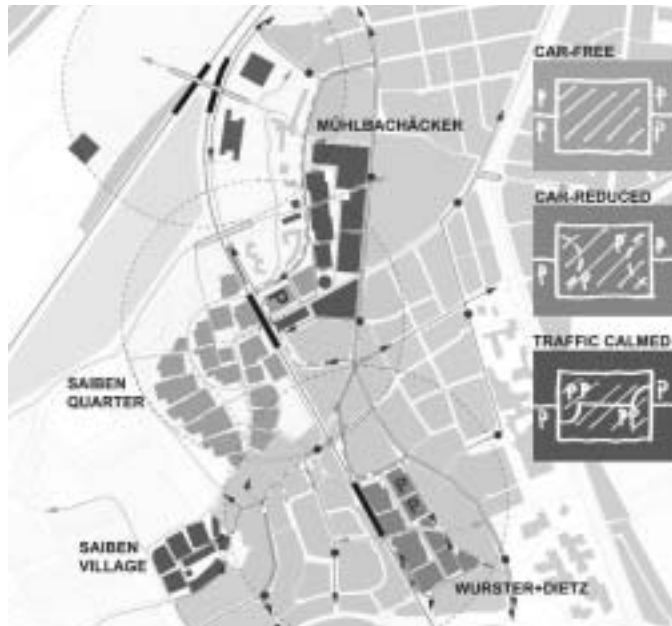
de las nuevas instalaciones propuestas y en parte por la vinculación del nuevo plan de desarrollo con la infraestructura existente, a fin de potenciar el uso de instalaciones existentes. También se han desarrollado para las diferentes áreas perfiles diferenciados para uso mixto con cualidades, redes y porcentajes de usos diferentes, incluyendo varias tipologías de alojamiento residencial e instalaciones para personas de la tercera edad, ocupación mixta y ofertas especiales para usos comerciales.

### Resultados

El emplazamiento es una mezcla de zona de actividad económica, barrios céntricos y zonas verdes que ofrece un excelente acceso a infraestructuras para las actividades urbanas diarias. La estructura urbana muestra un concepto de densidad cualificado que combina una densidad muy alta, una gran calidad de los espacios públicos gracias al diseño del agua, pautas de uso perfectamente combinadas y una importante proporción de zonas verdes y áreas de tratamiento de las aguas, a pesar de la alta densidad. Con ello se espera obtener un gran confort urbano.

El proceso de planificación integral se caracterizó por una pronta integración muy compleja e interactiva de numerosas disciplinas y socios apoyados por una estrategia de planificación mediante el desarrollo de escenarios integrados.

Los conceptos de transporte para las diferentes zonas potencian las oportunidades ofrecidas por los mismos (infraestructuras existentes, servicios de transporte público planificados y existentes) a fin de reducir el tráfico rodado y los impactos negativos



que conlleva, tales como la contaminación, ruidos, riesgos de accidentes, ocupación de terreno y su impacto en la calidad de los espacios públicos. A la vez se garantiza la accesibilidad gracias a la dotación de espacios y redes adecuados para peatones y ciclistas y de servicios de entrega y puntos de recogida (logística local).

La estructura del transporte se apoya y mejora con un concepto de gestión de la movilidad que garantiza la elección por parte de los habitantes de opciones de transporte sostenibles, haciéndolas más atractivas y accesibles, en lugar del coche.

La estructura urbana es muy eficaz en materia de energía, gracias a las ventajas de la energía solar. Aquí se excede la normativa legal alemana en materia de edificación con la existencia de un alto porcentaje de viviendas pasivas y viviendas de 3-litros y las estrategias de suministro de sistemas de calefacción basados en energías renovables con tecnologías innovadoras. Las emisiones de gases efecto invernadero son bajas, con una mejora sustancial comparando con los sistemas tradicionales.

Se espera reducir el impacto medioambiental de los materiales de construcción conservando edificios existentes y promocionando las construcciones de madera y los materiales naturales sin impacto en la salud; El movimiento de tierras se ha minimizado y la gestión de las aguas pluviales y de las aguas residuales cumple con la normativa europea de mejores prácticas en este campo.

La estructura socioeconómica planificada en el área es muy diversa y flexible. Diferentes tipos de edificaciones a precios diferentes y distintos tipos de casas permiten prever una mezcla social interesante y estimulante. A su vez la alta concentración

permite abaratar las viviendas. Por razones financieras se ha dado prioridad a la infraestructura existente en lugar de al establecimiento de nuevos elementos. Se han realizado sólo unas pocas estructuras nuevas que justifican el gasto incluso en su contribución a áreas más extensas de la ciudad. Actualmente, en pleno proceso de planificación, el proyecto ECOCITY no se considera un asentamiento separado, sino una parte integral de toda la ciudad. El uso mixto tiene dos fines: las unidades comerciales ofrecen a menudo algún tipo de infraestructura para viviendas, y los negocios pequeños son mucho más rentables en un área de población perfectamente mezclada que en una zona industrial.

Se han desarrollado 4 proyectos con densidades de población definidas para las áreas de planificación en relación con el desarrollo socioeconómico esperado de la ciudad de Tubinga. El plan consiste en comenzar con el área de Wurster-and-Dietz como primer paso, con una planificación urbana en 2005 tomando como base las pautas de ECOCITY.

### Conclusiones

Además de conceptos sectoriales de alta calidad, fue crucial para el éxito del estudio del caso de Tubinga la planificación integral vinculada con el proceso de participación, que estimuló la cultura de planificación local en la ciudad de Tubinga y los procesos de planificación de otros casos de ECOCITY. La interconexión de diferentes actividades de desarrollo urbano en un proceso de planificación integral ha contribuido a la creación de nuevas posibilidades de desarrollo sostenible y efectos sinérgicos gracias a la integración de los usos del suelo, de la estructura urbana, del transporte, de la energía, del paisaje, del clima urbano, de la hidrología y de los conceptos socioeconómicos. Cada concepto sectorial ha contribuido de manera esencial al proyecto final y juntos han permitido poner en práctica una idea de amplias miras gracias a la magnífica y continua cooperación e integración de diversos planificadores y expertos, además de todos los departamentos relevantes de la administración local, desde los inicios del proyecto.

Un proceso de participación muy completo, que comenzó en los inicios del proceso de planificación, trajo consigo importantes respuestas e hizo aumentar la confianza de la gente al ver que sus opiniones y necesidades tenían una influencia real en los resultados del proyecto. Ha sido un proceso muy eficaz, ha mejorado la calidad de los resultados y ha permitido que la gente se identifique con todo el proceso.

El desarrollo de modelos alternativos y su comparación con el plan de desarrollo existente tuvo su importancia a la hora de mostrar las diferentes soluciones posibles, llevando a una discusión profunda. Por ello fue posible, paso a paso, llegar a un plan parcial realista de Ecociudad.

### PROYECTOS REALIZADOS POR JOACHIM EBLE ARCHITEKTUR

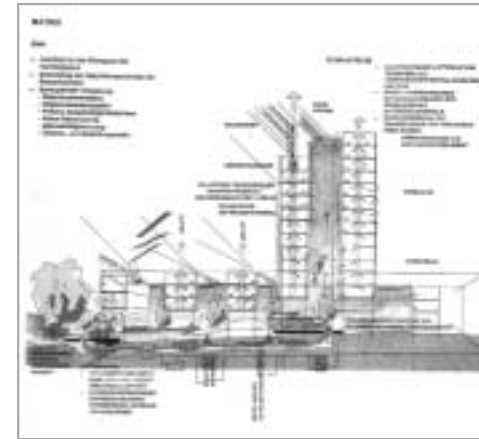
Una de las ideas básicas del trabajo sobre el papel es el uso de temas relacionados con la planificación sostenible para vincular los planes urbanísticos con la arquitectura. Esto se ve apoyado por procesos de planificación integrales y un enfoque multidisciplinar que integra a diferentes expertos, como los planificadores en materia de energía y agua, desde los inicios de un proyecto.

La siguiente selección de proyectos es una prueba de la puesta en práctica y la viabilidad de los elementos propuestos para una planificación sostenible.

#### *Landsberger Allee / Rhinstraße, Berlín-Alemania*

Estudio de un proyecto de industrias y viviendas realizado por el arquitecto Daniel Libeskind que integra multidisciplinar de corredores refrigerados por aire con conceptos de ventilación natural gracias al empleo de superficies con agua, zonas verdes e intercambio térmico para el calentamiento y la refrigeración de edificios comerciales.

#### *Proyecto de extensión de una ciudad orientada al paisaje EVA Lanxmeer, Culemborg-P.Bajos*



Iniciativa de extensión de la ciudad de Culemborg, desde un planteamiento de desarrollo urbano sostenible, encargada por el Ministerio de la Vivienda holandés donde se observa una estructura urbana solar con una forma orgánica de los patios. La estrategia energética incluye la calefacción de distrito, basada en la energía obtenida a partir de las aguas de aclarado de la empresa de distribución de agua, el uso de energías solares y bombas térmicas de tierra, además de un área con una planta co-generadora que será operada con biogás generado a partir de aguas residuales. Debido a su ubicación en una zona de conservación del agua, los planificadores trabajaron pensando en los diferentes ciclos del agua, tales como la retirada de las aguas pluviales de los edificios, la depuración de las aguas pluviales y el tratamiento de las aguas residuales. Estos sistemas han sido

integrados en un proyecto de conservación del paisaje. Otros aspectos de este proyecto son un proceso de participación intensivo y enfoques de mezcla de usos del suelo.

#### *Comunidad residencial sostenible Arkadien Asperg-Alemania*

Este conjunto residencial al norte de Stuttgart es un asentamiento solar de baja energía, invernaderos, paneles solares en los tejados de cada edificio y un sistema fotovoltaico. El proyecto, basado en la preferencia al tránsito peatonal, tiene una delicada organización de calles y aceras con grandes zonas verdes para la comunidad. El concepto de paisaje integrado y aguas superficiales crea una atmósfera de ciudad jardín.

#### *Conjunto residencial Gardencity Heinrich-Böll-Pankow, Berlín-Alemania*

Este modelo de urbanización residencial ecológica incluye la valoración de costes y el impacto ambiental del ciclo biológico de 3 construcciones alternativas, como parte de un estudio para el Senado del Land de Berlín. Sus tejados con sistemas solares fotovoltaicos con una superficie de 1800 m<sup>2</sup> fueron las instalaciones de este tipo más grandes en el momento de su construcción en Berlín.



#### *Proyecto metropolitano de alta densidad Prisma Nuremberg-Alemania*

Prisma forma parte del proyecto de renovación urbanística Gostenhof-Ost, situado en el centro de Nuremberg. Se trata de un proyecto de bloques de alta densidad que incluye un uso mixto, grandes invernaderos que combinan el uso de

energía solar; un sistema de gestión de las aguas pluviales y trabajos artísticos a fin de promover un oasis urbano.

#### *Ecociudad Tainan, Tainan County-Taiwán*

El objetivo inmediato de este estudio es la creación de un plan para el nuevo proyecto HSR de la ciudad y para la Expo de Taiwán 2008. Se trata de un proyecto nacional grande y ambicioso para el cual se ha elegido a la región de Tainan como anfitriona. Esta elección ha estado basada en este centro disponible y en un concepto para la Expo 2008 que presenta una visión de futuro de desarrollo sostenible para Taiwán. Su ejecución se realizará en el lugar donde se encuentra la nueva estación HSR cerca de la ciudad de Tainan y se vinculará al desarrollo de un nuevo nodo urbano permanente. El proyecto de la Expo y los objetivos regionales que conlleva pretenden atajar los tres aspectos de un desarrollo sostenible: ecológico, económico y social de una manera total e integral, así como convertirse en un ejemplo líder mundial en este campo. Se ha invitado a tres europeos y un japonés expertos en planificación sostenible y diseño para que analicen el potencial y las propuestas de desarrollo. Este trabajo ha sido realizado en el curso de dos misiones, en colaboración con Environmental Design Services (EDS) y la Universidad Cheng Kung, y con la asistencia de los gobiernos nacional y regional.



Joachim Eble Architektur elaboró un nuevo plan basado en la infraestructura ya construida. Los principales puntos son: una estructura bioclimática para la que se han construido corredores de aire diagonales en todo el proyecto y que, a nivel de manzanas, han sido validados por simulaciones de dinámica de los fluidos. Esta medida mejora también de manera importante las conexiones para peatones con la estación de ferrocarril central. Otro aspecto fue la introducción de un concepto de límite agri-urbano, que enlaza la ciudad con el paisaje circundante e incluye la previsión de biomasa procedentes de cultivos energéticos y una granja porcina ecológica para el suministro de energía, agricultura ecológica en pueblos permaculturales y proyectos acuáticos para la gestión de las aguas superficiales y el tratamiento de las aguas residuales de la ciudad, así como la limpieza de un río contaminado.

#### **Equipo ECOCITY Tübinga**

Planificación urbanística /Líder del proyecto: *Joachim Eble Architektur, Tübinga*  
Transporte: *Universidad Técnica de Hamburg-Harburgo, Centro Europeo de Transportes y Logística*

Energía: *Ebök - Consultoría sobre prácticas de ingeniería para energía, HVAC técnicas y conceptos ecológicos, Tübinga*

Socioeconomía: *IAW - Instituto de investigación económica aplicada, Tübinga*  
Ciudad de Tübinga: *Administración de la ciudad, Departamento de planificación urbanística y Oficina de medio ambiente*

Paisaje / Agua: *Atelier Dreiseitl, Ueberlingen*

Proceso de participación: *Andreas von Zadow, Berlin and Helmut Bauer, Umweltforschungsinstitut Tübingen*

Clima urbano: *Vogt, Oficina de climatología aplicada, Tübinga*

#### **Referencias**

- Kunz, Jan (2003) *The concept of community involvement and its evaluation, documento de trabajo para el proyecto ECOCITY Universidad de Tampere, Finlandia*
- Gaffron, Philine (2005) *ECOCITY - integrated planning of sustainable urban structures, resmen para la conferencia de Belfast CABERNET 2005*
- Hartmann, Sybille + Messerschmidt, Rolf (2005) *ECOCITY Nachhaltige Stadtentwicklung - Kommunikation und Beteiligung in einem Forschungsprojekt in Kommunikation Gestalten, Rösener, B. + Selle, K. (Edit.) Dortmund 2005*
- Messerschmidt, Rolf (2005) *National Report Tübingen en Capítulo 4 del Libro Básico ECOCITY*
- ECOCITY Basic Book and Workbook, *publication soon*, para más información, ver [www.ecocityprojects.net](http://www.ecocityprojects.net).
- Stadtsanierungsamt City of Tübingen Tübingen: *Südstadt Development - Städtebaulicher Entwicklungsbereich "Stuttgarter Straße / Französisches Viertel", Tübingen/Germany*

#### **Agradecimientos**

El proyecto ECOCITY ha estado apoyado por la Comisión Europea bajo los auspicios del V Programa Marco y contribuye a la puesta en marcha de la Acción clave 4: "*City of Tomorrow and Cultural Heritage*" dentro del Programa Temático sobre Energía, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (<http://www.cordis.lu/eesd/>).

Si precisa más información sobre el proyecto ECOCITY y desea pedir documentación sobre ECOCITY, visite:

<http://www.ecocityprojects.net>

# 3

---

Trabajando por  
la sostenibilidad:  
La ciudad de Zaragoza

## Ciudades y cambio climático

*Maria Dolores  
Campos Palacio  
Concejala de Medio  
Ambiente del  
Ayuntamiento de  
Zaragoza*

El objeto de este texto es definir a grandes rasgos lo que sería la foto panorámica de lo que pretendemos lograr en Zaragoza desde un punto de vista medioambiental, y, en concreto, lo que sería el desarrollo sostenible aplicado a la ciudad, que es el tema que nos ocupa.

Como grandes compromisos de la Agenda 21 local tenemos el propósito de ir a una disminución del 15% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y a la correspondiente reducción de la dependencia de combustibles fósiles. Como grandes objetivos tenemos la mejora de la calidad del agua y la reducción de su consumo a 65 Hm<sup>3</sup>, la gestión de residuos y la integración de la naturaleza en la ciudad. Como cualquier gran ciudad, también somos ciudadanos con una huella sostenible deficitaria, y este es nuestro lema general: disminuir la huella ecológica de Zaragoza. No estamos en cifras alarmantes como otras grandes ciudades, pero sí en una cifra a tener en cuenta: Producimos 2,2 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante al año.

En cuanto a lo que sería nuestro gran objetivo en materia de cambio climático, enunciaré sólo que nuestro propósito es la mejora de la calidad del aire, reduciendo un 35% de dióxido de azufre, un 20% de óxido de nitrógeno, un 5% de compuestos volátiles y el 15% de dióxido de carbono, antes mencionado.

Ahorro y eficiencia energética potenciando las energías renovables: este es un propósito ya superado. Zaragoza es una ciudad - así como la comunidad autónoma aragonesa - que se ha apresurado a la hora de incorporar la energía eólica. Hemos superado el objetivo de los 400 Mw en el entorno de la ciudad. Ligado a esto, también se ha impulsado la construcción de edificios bioclimáticos con apoyo de energía solar. En estos momentos la potencia instalada suma 534 Mw y confiamos en seguir con fuerza por este camino. La previsión para el 2010, en todo caso, es conseguir una potencia instalada en torno a 900 Mw. Esto significaría que todo el consumo doméstico de la ciudad de Zaragoza se realizará en energía limpia.

A consecuencia de las nuevas políticas, sobre todo de lo que sería el compromiso de la ciudad como miembro fundador de la Red Española de Ciudades por el Clima, tenemos la obligación de ir incorporando Ordenanzas: Esperamos aprobar en febrero de 2006 la Ordenanza de Ahorro, Eficiencia y Utilización de Energías Renovables en Edificación, adaptada al nuevo Código Técnico de la Edificación. La tardanza de dicha norma ha generado algún retraso en el diseño de nuestra norma municipal. Asimismo tenemos ya elaborada la Ordenanza de Ahorro, Eficiencia y Gestión del Agua. Hemos hecho bastantes avances en este sentido,



pero teniendo en cuenta que somos una ciudad referente en lo que son políticas de ahorro de agua, debíamos seguir profundizando en esa práctica.

En cuanto a la construcción de edificios bioclimáticos, nuestros proyectos modélicos más representativos son el Parque Goya, 3.600 viviendas promovidas por el Gobierno de Aragón; el proyecto de Ecociudad Valdespartera y las políticas medioambientales de la Sociedad Municipal de Rehabilitación. En cuanto al proyecto Concerto recién iniciado, incorpora a sus compromisos el objetivo de reducir 5.008 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

En lo que sería otro gran pilar de nuestra vocación de sostenibilidad: la movilidad urbana, en Zaragoza como en cualquier otra gran ciudad, tenemos la obligación de ir a nuevas políticas de movilidad. Tanto en lo que es la Comisión de Medio Ambiente de la FEMP, en la que tengo la satisfacción de participar, como en lo que son las grandes políticas de las grandes ciudades, la movilidad es la asignatura pendiente por parte de muchas ciudades. Somos una ciudad mediterránea con ciudadanos muy acostumbrados a caminar, pero donde también vivimos la tendencia a convertirnos en una ciudad dispersa. Estamos luchando contra eso e intentando ajustarnos a lo que son exigencias y modas. En cualquier caso, la reciente creación del Consorcio Metropolitano de Transporte viene a cubrir un gran vacío y, sobre todo, a responder a muchas expectativas, como instrumento coordinador que va a facilitar esta labor.

Tenemos en estudio la implantación de un metro ligero norte-sur que unirá el Centro Politécnico Superior con la Ecociudad Valdespartera en el otro extremo de la ciudad. El proyecto de trazado de este metro en superficie, con una longitud de 9,6 km, está en exposición pública. Y también está aprobado el proyecto Eje Este-Oeste, por parte del Ayuntamiento, de la Comunidad Autónoma y del Ministerio de Fomento, de un Metro de Cercanías de RENFE. Este proyecto aprovecha el túnel existente, que une la nueva ciudad dispersa al oeste de la ciudad, con las áreas urbanas en el entorno de la carretera de Logroño. En el 2007, estará ya en funcionamiento con una frecuencia de veinte minutos para unir empresas y poblaciones, al servicio de los trabajadores y residentes en esas zonas.

Hay también un plan de incrementar carril bus y carril bici. En este sentido no podemos presentarnos como una ciudad que tenga los deberes al día, creo que podríamos haber hecho más; pero como no hay que lamentarse, sino actuar, vamos a pegarle un último empujón en este final de legislatura y dejar ya también una planificación para la siguiente, de tal modo que, de aquí al 2010-2012 podamos haber potenciado el carril bus, el carril bici y también la peatonalización de calles, que empieza a ser también una reclamación por parte de la ciudadanía.

Estamos obligados por nuestros compromisos con la Red Española de Ciudades por el Cambio Climático, con la propia ciudadanía y a través del compromiso ético por el medio ambiente a ir a políticas de sustitución del gasoil en el transporte público por biocombustibles, para lo que estamos colaborando, entre otros, con la empresa municipal de transporte público.

Y tenemos otros proyectos municipales de políticas de contratación con prescripciones en pliegos de condiciones y valoraciones medioambientales. En los colegios llevamos ya más de veinte años con programas educativos, pioneros en

algunos casos, como el "Stop al CO<sub>2</sub>" donde incorporamos a los zaragozanos y zaragozanas del futuro a pequeñas ecoauditorías en sus propios centros de estudio. En lo que es sociedad en general estamos satisfechos de la participación de los agentes sociales. Es interesante citar los encuentros, en el marco de la Agenda 21 local, con la Federación de Empresarios de Zaragoza y los convenios con los sindicatos: con CC.OO. sobre el cambio climático, y con UGT sobre residuos y comercio sostenible. Tenemos el programa "Cero CO<sub>2</sub>" en el que Zaragoza junto con Barcelona, el Gobierno de Navarra y alguna entidad de Costa Rica y de Nicaragua participa en un proyecto de intercambio y de compensación de CO<sub>2</sub>, en un programa liderado por la Fundación Ecología y Desarrollo.

# Agenda 21 Local: Zaragoza y el desarrollo sostenible

## La nueva Zaragoza

En los últimos años, Zaragoza se ha convertido en un punto estratégico en el suroeste de Europa. La capital aragonesa está a menos de dos horas de vuelo de Londres, París o Roma. El AVE (Tren de Alta Velocidad), el aeropuerto y una importante red de autopistas la convierten en un centro de conexión con España y Europa.

Zaragoza está enclavada en un área de influencia de más de 20 millones de personas. En un radio de 300 Km vive el 60% de la población española y se desarrolla el 80% de la actividad económica del país.

La privilegiada situación geográfica de Zaragoza la convierten también en un atractivo centro turístico, uno de los más importantes de España. En 2004 la ciudad acogió a más de 700.000 visitantes atraídos por su riqueza natural, cultural e histórica.

### *Ciudad de Desarrollo Económico*

Zaragoza tiene actualmente 670.000 habitantes. Es una ciudad de gran estabilidad laboral, con una tasa de paro del 5,27%, la mitad de la tasa media nacional (10,38%)<sup>(1)</sup>.

*El crecimiento del PIB (Producto Interior Bruto) de Aragón es del 3,1%, superando el 2,7% de la media española.*

*Zaragoza es la tercera ciudad española en Índice Industrial, sólo por detrás de Madrid y Barcelona. Asimismo, es la cuarta ciudad de España en el Índice Comparativo de la Importancia del Comercio. En cuanto a la Importancia Económica General, Zaragoza es también la cuarta ciudad en importancia de España<sup>(2)</sup>. (Anuario Económico Caixa 2004).*

Zaragoza es también un importante Centro de Congresos internacional, con más de 7.000 plazas hoteleras. Cuenta con importantes infraestructuras capaces de albergar todo tipo de eventos (ferias, exposiciones y congresos).

(1) Tasa de desempleo con datos de febrero de 2005.

(2) Dat.

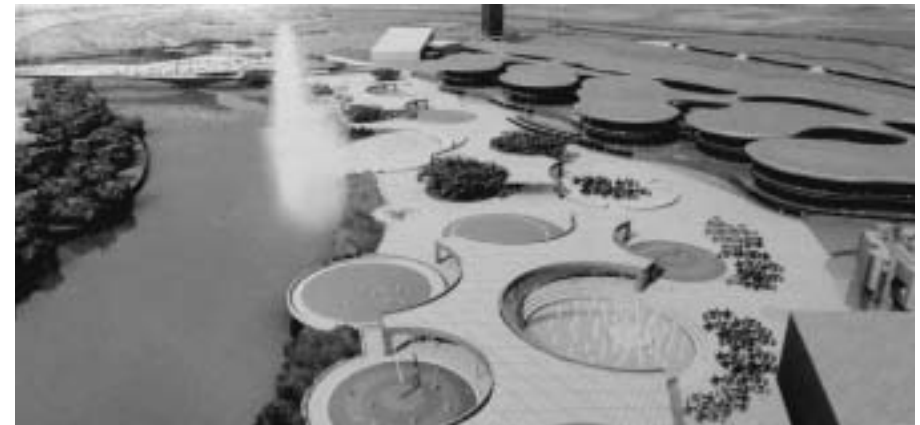
### NUEVOS PROYECTOS EN MARCHA

Zaragoza acoge importantes proyectos de crecimiento, algunos de los cuales ya están en marcha:

- **Pla-Za:** La Plataforma Logística convertirá a Zaragoza en la primera capital europea del transporte y la distribución. Sus más de 1.200 hectáreas acogen a importantes empresas líderes en el sector, como Inditex (Zara), Imaginarium, Azkar o DHL. También ha atraído a importantes compañías de alta cualificación tecnológica, como Global 3, Memory Set o Volvo. Entre sus apuestas singulares está la de utilizar el ferrocarril como medio de transporte, aprovechando la nueva red de alta velocidad y la estratégica situación de Zaragoza.
- **Polígono Empresarium:** Situado a 6 kilómetros de Zaragoza, en la carretera N232, se trata de un polígono de casi 350 hectáreas, con una superficie para parcelas de más de 160 hectáreas. Esta iniciativa privada se está convirtiendo en otro de los impulsores económicos de la ciudad, con especial atención al mundo de la automoción.
- **Puerto Venecia:** Se trata de un espacio de ocio y comercio impulsado por Retail Parks que estará situado en la zona sur de la ciudad, en un entorno en el que el medio natural tendrá importante protagonismo. El objetivo es crear zonas monotemáticas dedicadas al hogar, el deporte, las oportunidades, la música o los espectáculos, alrededor de un lago artificial de 1,2 hectáreas.
- **Parque Tecnológico del Reciclado:** Situado en el barrio de la Cartuja Baja, el Parque Tecnológico de Reciclado, uno de los polígonos industriales especializados más grandes, modernos y con mejores servicios de España, según sus promotores, tendrá una superficie total de 835,5 hectáreas, sobre las que se ejecutará una inversión que rondará los 1.803 millones de euros. Dentro de los usos industriales especiales, se engloban las actividades relacionadas con la gestión de residuos: recogida, almacenamiento, separación selectiva, reutilización, reciclado y valorización de las materias primas obtenidas mediante su reintroducción en diferentes procesos productivos
- **Zaragoza Logistics Center:** Es una iniciativa promovida por el Gobierno de Aragón en colaboración con el Massachusetts Institute of Technology (MIT). En la Fundación participan, además, la Plataforma Logística de Zaragoza (Pla-Za), la Universidad de Zaragoza, el Centro para el Transporte y la Logística del MIT y las dos principales entidades de ahorro de la Comunidad Autónoma, Ibercaja y Caja de Ahorros de la Inmaculada. El objetivo de Zaragoza Logistics Center es ser un punto de referencia en formación e investigación logística.
- **Milla Digital:** Es el proyecto de un gran barrio dentro de Zaragoza que se convertirá en un nuevo modelo de crecimiento económico basado en las actividades de la Sociedad del Conocimiento. En la Milla Digital, situada en el entor-

no de la nueva Estación Intermodal del AVE, convivirán ciudadanos innovadores con empresas de vanguardia. Este proyecto está situado en la línea de iniciativas semejantes que preparan ciudades como Helsinki, Seúl, Singapur, Copenhage o San Francisco. Esta "New Century City", tal y como la define el Massachusetts Institute of Technology, se desarrolla en asociación con empresas líderes como Siemens, Samsung, Telefónica, Indra y Endesa.

- **Exposición Internacional 2008:** La Exposición tendrá como lema "Agua y desarrollo sostenible". La muestra tendrá lugar entre los meses de junio y septiembre de 2008 y convertirá a Zaragoza en un referente mundial en el ámbito del desarrollo sostenible y en la investigación sobre el aprovechamiento de los recursos hídricos. La Expo 2008 desarrollará una zona de más de 200 hectáreas y aportará una inversión de 1.500 millones de euros en infraestructuras para Zaragoza. Generará unos 40.000 empleos y espera recibir 7,5 millones de visitantes.
- **Zaragoza, Capital Mundial del Agua:** El 31 de mayo de 2005 la Misión Permanente de España ante las Naciones Unidas en Nueva York recibió la comunicación de la creación de un Secretariado de la Década del Agua en Zaragoza. La ONU reconoce así el compromiso de la capital aragonesa a favor de una política del agua respetuosa con el medio natural, así como la fuerte vinculación de Aragón y Zaragoza con este tema. Además, Zaragoza aprovechará las enormes posibilidades que ofrece la Expo 2008 para que los objetivos de la Década del Agua tengan una amplia difusión en la opinión pública mundial.



## ZARAGOZA Y EL MEDIO AMBIENTE

Todo el proceso de cambio que vive Zaragoza está directamente ligado a nuevas formas de desarrollo que tienen como principal premisa la Sostenibilidad. Para ello, ha establecido una estrategia local, elaborando su propia Agenda 21 Local.

La Agenda 21 Local es el proceso por el cual las autoridades locales trabajan en común con todos los sectores del municipio (económicos, sociales, políticos, culturales...) para llevar a cabo un Plan de Acción que aumente el nivel de sostenibilidad local. Zaragoza ha sido pionera en la implantación en España de la Agenda 21 Local, trabajando intensamente en la integración de los procesos de sostenibilidad

Los principios de la Agenda 21, aprobados en la Cumbre de Río, se concretaron en el marco de la Conferencia Europea sobre Ciudades Sostenibles, celebrada en Aalborg (Dinamarca) en 1994, en la que se adoptó la denominada Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad -o Carta de Aalborg-.

Zaragoza, como ciudad firmante de la Carta de Aalborg, se ha comprometido a desarrollar procesos de Agenda 21 Local siguiendo los principios establecidos en el propio documento. Desde su inicio, la Agenda 21 Local de Zaragoza ha representado un punto de partida y un núcleo para el desarrollo de acciones multidisciplinares de sostenibilidad y un instrumento de participación de los ciudadanos y de las instituciones.

Destacan la importancia y características innovadoras de este proceso así como los buenos resultados obtenidos tanto desde un punto de vista práctico, por la cantidad de acciones desarrolladas y objetivos cumplidos como por el nivel de integración y participación de los ciudadanos y agentes sociales.

## ZARAGOZA Y LA SOSTENIBILIDAD

La preocupación de la ciudad de Zaragoza por la sostenibilidad no es nueva. Hace más de diez años comenzó a desarrollarse el Plan Estratégico de Zaragoza y su Área de Influencia (Ebrópolis). Una de sus primeras acciones consistió en la elaboración de un diagnóstico realizado con la metodología DAFO de evaluación de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades. Paralelamente a este estudio, se llevó a cabo un análisis externo de la evolución socioeconómica de Zaragoza y su entorno, así como sus perspectivas futuras. En todo el proceso, el concepto de desarrollo sostenible se introdujo como un elemento vertebrador y transversal. Tras sucesivos debates y reuniones, los resultados de dicho estudio se presentaron en octubre de 1996 en la Universidad de Zaragoza. Posteriormente y en una segunda etapa, Ebrópolis se está centrando en la búsqueda de un Objetivo General de la ciudad y su desarrollo, con un horizonte de futuro puesto en el 2010.

Zaragoza ha suscrito importantes acuerdos internacionales en materia de sostenibilidad, documentos que marcan la línea de trabajo de las principales ciudades europeas.

Carta de Aalborg sobre Ciudades Sostenibles (mayo 1994)  
Declaración de Hannover (febrero 2000)  
Proceso Aalborg+10 (noviembre 2004)

Carta de la Tierra (mayo 2005)  
Red de Ciudades por el Clima (junio 2005)

## DEFINICIÓN DE OBJETIVOS DE LA AGENDA 21 LOCAL

La Auditoría General de la Ciudad elaborada por el Plan Estratégico de Zaragoza definió un primer Objetivo General para la ciudad de Zaragoza:

*"Zaragoza, metrópoli abierta, atractiva, puerta internacional, puente hacia Hispanoamérica, foco de comunicaciones del nordeste español, que desarrolla solidariamente y difunde sus recursos peculiares con criterios de calidad total"*

A partir de este objetivo general se desarrollaron tres líneas estratégicas:

- 1º. Zaragoza, ciudad logística y metrópoli regional.
- 2º. Zaragoza, entorno empresarial idóneo con criterios de innovación, calidad total y sostenibilidad medioambiental.
- 3º. Zaragoza, ciudad creativa en el arte, el humanismo y la comunicación.

Como paso previo a la implantación de la Agenda 21 Local, fueron aceptados los objetivos del citado Plan Estratégico, fundamentalmente por su carácter consensuado entre todos los agentes implicados y por su estructura, coincidentes con los objetivos definidos en la Agenda 21 Local. En este contexto se consideran prioritarios los objetivos relacionados con temas de sostenibilidad, calidad, y protección del entorno, de los que cuatro se consideran prioritarios y se adoptan como Objetivos de la Agenda 21 Local de Zaragoza:

OBJETIVOS DE LA AGENDA 21 LOCAL DE ZARAGOZA	
A	Integrar la naturaleza en la ciudad y su área de influencia.
B	Mejorar la calidad del aire.
C	Potenciar el desarrollo de las tecnologías limpias y adoptar sistemas de gestión de residuos que sean operativos.
D	Mejorar la calidad del agua, reducir su uso inadecuado e impulsar su estudio.

Estos objetivos han sido perfilados, posteriormente, en cinco grandes lemas:

Zaragoza, ciudad sostenible  
Zaragoza, ciudad limpia  
Zaragoza, ciudad saludable  
Zaragoza, ciudad respetuosa con la biodiversidad  
Zaragoza, ciudad respetuosa con el medio urbano

## ORGANIZACIÓN DEL PROCESO Y DE LA PARTICIPACIÓN PÚBLICA EN LA AGENDA 21 LOCAL

### Organización municipal

La implantación de la Agenda 21 Local, con sus características de cooperación, eficacia y transversalidad -tanto en la toma de decisiones como en el planteamiento de acciones y en la definición de objetivos- lleva a plantear nuevos sistemas de gestión municipal que tengan en cuenta estas características.

- **Coordinación política**, a través de la Comisión de Servicios Públicos, que recibe todas las propuestas de los diferentes órganos para su aprobación, si procede, y elabora propuestas al respecto.
- **Coordinación administrativa**, a través de:
  - . Oficina de la Agenda 21 Local
  - . Comisión Técnica Municipal de la Agenda 21 Local

### Proceso de participación pública

La necesidad de integrar a la ciudadanía en los procesos de decisión sobre los asuntos colectivos es una idea que se va introduciendo, cada vez con más intensidad, en la administración local. La participación supone compartir decisiones, implicarse en los problemas y asumir responsabilidades. En definitiva, participar es el proceso por el cual los zaragozanos van a definir su modelo de ciudad, lo que conlleva una integración y una profundización democrática.

Para poder participar se necesita previamente tener conocimiento, estar informados. Por esta razón, la información es el eslabón fundamental de los procesos de participación y de opinión, es imprescindible para cualquier actuación posterior. En consonancia con estos objetivos, la Agenda 21 Local de Zaragoza plantea las siguientes líneas de acción.

- La información clave y accesible que permita a todos los actores formarse opinión.
- La creación de grupos de debate, según los diferentes sectores de modo que se puedan contrastar argumentos e ideas, para posibilitar la construcción de consensos y acuerdos básicos sobre las estrategias y actuaciones.
- La creación de cauces para diferentes formas y grados de participación que faciliten a actores y sectores con distintos conocimientos, desarrollar sinergias de diálogo y entendimiento.
- La generación de procesos que permitan la implicación personal para que cada ciudadano, en función de sus posibilidades, adopte actitudes más sostenibles.

### Núcleos de participación

Consejo Sectorial de la Agenda 21 Local

- Está integrado por 99 miembros, pertenecientes a distintas organizaciones sociales, ecologistas, vecinales, etc..., así como representantes de distintos organismos oficiales. Ente sus funciones la presentación de iniciativas, propuesta de soluciones a problemas sectoriales, colaboración en la elaboración de estudios, planes y programas, asesoramiento, seguimiento y evaluación de las actividades a la Agenda 21 Local.

### - Comisiones 21

Las Comisiones 21 son los lugares de trabajo y encuentro de los diferentes agentes sociales que pertenecen al mismo sector y que, de manera voluntaria, quieren participar en los procesos de Agenda 21 Local. Las Comisiones 21 se constituyen para el estudio, discusión, análisis y propuestas de temas específicos y, una vez finalizados los trabajos y las propuestas correspondientes, se disuelven. Su composición es de carácter mixto, con participación de los representantes y técnicos municipales y de otras Instituciones así como de los agentes locales en función de la temática a tratar.

Actualmente hay seis Comisiones 21 en funcionamiento:

Comisión 21 sobre Tasas Ambientales  
 Comisión 21 sobre el Cambio Climático  
 Comisión 21 sobre el Ciclo Integral del Agua  
 Comisión 21 sobre Residuos  
 Comisión 21 sobre Ordenanzas Municipales  
 Comisión 21 sobre Biodiversidad

## IMPLANTACIÓN Y APLICACIÓN DE LA AGENDA 21 LOCAL DE ZARAGOZA

El Plan de Acción incorpora:

- Auditorías específicas, que permitan identificar correctamente la situación.
- Acciones concretas para cada uno de los objetivos planteados. El listado de estas actuaciones no tiene carácter finalista, ya que la consecución de los objetivos de la Agenda 21 Local exige un proceso permanente de incorporación de acciones y de evaluación de las mismas, a través de los indicadores.

### Los indicadores como reflejo de la realidad ciudadana

Los indicadores son un instrumento de gestión para una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del tema estudiado. Han de ser capaces de reflejar la realidad de la ciudad, así como la incidencia de las actuaciones desarrolladas en la sostenibilidad de la misma. Los indicadores propuestos para la ciudad de Zaragoza, son fundamentalmente indicadores de sostenibilidad, es decir, indicadores que reflejan las interacciones de los aspectos medioambien-

tales, sociales y económicos y que, por tanto, van a definir el modelo de desarrollo de nuestro municipio. Su aplicación permite la evaluación sistemática de los avances o retrocesos en el proceso de la Agenda 21 Local. No sólo se examina la pertinencia de los objetivos previstos y el plan de acción local, sino también el propio sistema de indicadores. Se han adoptado dos tipos de indicadores diferenciados:

#### Indicadores Comunes Europeos (1ª Generación) Indicadores Locales Específicos

Zaragoza ha adoptado los diez indicadores comunes europeos, en principio, con la definición propuesta por la OCDE, que establece un sistema de Presión-Estado-Respuesta para la valoración e interrelación de los indicadores.

#### INDICADORES COMUNES EUROPEOS (Primera generación)

##### A INDICADORES PRINCIPALES (obligatorios)

- A1 **Satisfacción del ciudadano con la comunidad local**  
Satisfacción general de los ciudadanos con varios aspectos del municipio
- A2 **Contribución local al cambio climático global**  
Emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero (a largo plazo, cuando se haya desarrollado una metodología simplificada, este indicador se centrará en las repercusiones ecológicas)
- A3 **Movilidad local y transporte de pasajeros**  
Transporte diario de pasajeros, distancias y modos de transporte
- A4 **Disponibilidad de zonas verdes públicas y de servicios locales**  
Acceso de los ciudadanos a las áreas públicas abiertas y a los servicios locales básicos.
- A5 **Calidad del aire en la localidad**  
Número de días en que se registra una buena calidad del aire

##### B INDICADORES ADICIONALES (voluntarios)

- B6 **Desplazamiento de los niños entre la casa y la escuela**  
Modo de transporte utilizado por los niños en los desplazamientos entre la casa y la escuela.
- B7 **Gestión sostenible de la autoridad local y de las empresas locales**  
Porcentaje de organizaciones públicas y privadas que adoptan y utilizan procedimientos de gestión ambiental y social.

- B8 **Contaminación sonora**  
Porcentaje de población expuesta a niveles de ruido ambiental perjudiciales.
- B9 **Utilización sostenible del suelo**  
Desarrollo sostenible, recuperación y protección del suelo y de los parajes del municipio.
- B10 **Productos que fomentan la sostenibilidad**  
Porcentaje del consumo total de productos que llevan la etiqueta ecológica y de productos biológicos u objeto de prácticas comerciales leales.

Estos indicadores se completan con los indicadores locales específicos adoptados voluntariamente en la ciudad de Zaragoza, en número de veinticinco.

Los indicadores locales específicos se definen, también, con el criterio de evaluación comparativa pero obedeciendo a las características propias de la ciudad. Complementan a los propuestos por la Unión Europea en aquellos aspectos que no están considerados en los Indicadores Comunes Europeos.

#### INDICADORES LOCALES ESPECÍFICOS

##### INDICADORES DE AGUA

- Ag1 Potabilidad del agua.  
Ag2 Consumo total de agua.  
Ag3 Conexión de la red de colectores a EDAR.  
Ag4 Concesiones de autorizaciones de vertidos industriales.  
Ag5 Estado ecológico de los ríos.

##### INDICADORES DE RESIDUOS

- R1 Residuos urbanos recogidos.  
R2 Residuos urbanos recogidos selectivamente.  
R3 Residuos peligrosos en depósito de seguridad.  
R4 Entradas en puntos limpios.

##### INDICADORES DE ENERGÍA

- En1 Consumo final de energía.  
En2 Licencias con criterios de arquitectura bioclimática.  
En3 Producción de energías renovables.

##### INDICADORES DE PARTICIPACIÓN

- P1 Escolares que participan en programas de educación ambiental.  
P2 Población organizada en asociaciones ambientalistas.

##### INDICADORES DE MOVILIDAD

- M1 Áreas de circulación especial.

##### INDICADORES DE PATRIMONIO NATURAL

- PN1 Diversidad biológica.  
PN2 Red de corredores biológicos.

**INDICADORES DE ATMÓSFERA**

At1 Emisiones de dióxido de azufre.

**INDICADORES ECONÓMICOS**

E1 Gasto municipal en medio ambiente.

E2 Gasto municipal en políticas sociales.

E3 Carga tributaria municipal por habitante.

E4 Tasa de desempleo.

**INDICADORES SOCIALES**

S1 Precariedad social.

S2 Precariedad de la vivienda.

**INDICADORES GLOBALES**

G1 Huella ecológica.

**DESARROLLO DE LOS OBJETIVOS DE LA AGENDA 21 LOCAL DE ZARAGOZA**

A.- Integrar la naturaleza en la ciudad y su área de influencia, favoreciendo la conectividad entre los espacios naturales y protegiendo los corredores biológicos.

Este objetivo incluye, entre otros aspectos:

- Convertir el río Ebro en el parque central de la ciudad, con prolongaciones hacia el Norte y el Sur a través de sus afluentes.
- Establecer la red de Grandes Espacios Abiertos, con parques fluviales como La Revuelta del Ebro (Ranillas) y el Soto de Cantalobos, así como la puesta en valor de otros espacios singulares (Salada de Mediana, Barranco de Almunias, Galachos de Pastriz, etc.)
- Establecer un sistema de corredores verdes, con el impulso del Canal Imperial de Aragón y la red de acequias. Los cinturones de circunvalación integrarán también una amplia franja verde con bosques, praderas, parques, etc.

**B.- Mejorar la calidad del aire**

Los objetivos finales se centran en conseguir reducir estos niveles:

- 35% de dióxido de azufre
- 20% de óxidos de nitrógeno
- 5% de los compuestos volátiles
- 15% de dióxido de carbono

Entre las medidas diseñadas para conseguirlo, figuran:

- Reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles, con la creación de 400 Mw eólicos en el entorno de Zaragoza, así como fomentar el uso de bio-combustibles, mejorar la eficiencia de las instalaciones de calefacción doméstica y aprovechar recursos bioenergéticos.

- Actuaciones en los sectores industriales, con la reducción del 15% de las emisiones y los olores, así como el establecimiento de un distintivo de Calidad Ambiental.
- Reducir las emisiones atmosféricas derivadas de las actuaciones urbanísticas, fomentando la construcción de edificios bioclimáticos, con medidas tecnológicas y beneficios fiscales, crear grandes espacios verdes urbanos y periurbanos, implantar el Metro Ligero y fomentar la creación de carriles bici y zonas peatonales, así como incorporar el transporte público a los polígonos industriales.
- Lograr compromisos con las Administraciones Públicas, con acciones concretas en edificios públicos y mediante la creación del Instituto de Homologación y Certificación, así como el de Edificación.

C.- Potenciar el desarrollo de tecnologías limpias y adoptar sistemas de gestión de residuos que sean operativos

El desarrollo de estas tecnologías implica, entre otros aspectos:

- Fomentar la minimización de residuos urbanos en todos los órdenes: hogar, trabajo, empresas, servicios, colegios..., así como la implantación de Sistemas de Gestión Medio Ambiental (SGMA), garantes del cumplimiento de la legislación. Se impulsará el papel de liderazgo de la Administración en la realización de actuaciones ejemplares.
- Promover actuaciones de recuperación de los residuos, fomentando la recogida selectiva, los centros y polígonos de reciclaje, un nuevo modelo de gestión de escombros y un uso adecuado a los lodos de las depuradoras.

D.- Mejorar la calidad del agua, reducir su uso inadecuado e impulsar su estudio.

El objetivo final se centra en conseguir una reducción del consumo en un 20%.

Las actuaciones planteadas abordan los siguientes campos:

- Actuaciones en infraestructuras, promoviendo actuaciones públicas para el ahorro en abastecimiento, vertido y riego, así como la traída de agua de primer uso del Pirineo para su distribución en Zaragoza y su área de influencia.
- Desarrollar normas de edificación e instalaciones adecuadas, impulsar la investigación, reformar las tarifas del agua (como instrumento financiador de su calidad) y llevar a cabo campañas de sensibilización.

**BALANCE DEL PERÍODO 2001-2004. PLANES DE ACCIÓN**

Hasta ahora se han llevado a cabo tres planes de acción sucesivos.

Primer Plan de Acción: Incluyó 42 actuaciones (17 auditorías y 25 acciones).

Segundo Plan de Acción (2003): Constó de 7 auditorías y 9 acciones. Está desarrollado y finalizado.

Tercer Plan de Acción (2005-2007): Este plan está actualmente en elaboración, teniendo en cuenta los anteriores y las directrices del actual equipo de

gobierno municipal. Los objetivos planteados se definen en cinco líneas estratégicas asumidas en esta año:

#### Zaragoza, ciudad sostenible, limpia, saludable y respetuosa con la biodiversidad y con el medio urbano

El Ayuntamiento de Zaragoza mantiene el compromiso de desarrollar pautas de sostenibilidad en todas sus políticas y acciones. En las Bases de Ejecución Presupuestaria de 2005 se aprobó que todos los proyectos municipales de obras o instalaciones, y los suministros, servicios u obras, deberán respetar los criterios de sostenibilidad, a cuyo efecto se incorporarán en la redacción de los proyectos y en los correspondientes pliegos de condiciones de contratación.

En concreto deberán constar los siguientes criterios y documentos:

- Contabilidad ambiental de los proyectos referida a consumo de energía, agua, residuos así como incidencia en emisiones de contaminantes a la atmósfera y ruido.
- Preferencia a materiales con etiqueta ecológica y ciclo de vida de producto sostenible.
- Promover el uso de materiales que procedan de un comercio justo.
- Se favorecerán aquellas contrataciones que tengan en cuenta criterios de mejora social incorporando a personas con discapacidades.
- Asimismo, se ha aprobado recientemente un compromiso municipal para la implantación de una política de Compra Responsable de Productos Forestales, en la que se garantice la provisión exclusiva de madera certificada y de papel certificado y/o reciclado, a través de uno (o ambos) de los certificados oficiales FSC y PEFC.

### OBJETIVOS Y LOGROS DE LA AGENDA 21 LOCAL DE ZARAGOZA

#### Gestión sostenible del ciclo del agua

La importancia del agua en Zaragoza se ve reflejada en la Agenda 21 Local. Así, en el objetivo 10 se pretende mejorar la calidad del agua, reducir su uso inadecuado e impulsar su estudio, reduciendo el consumo en un 20%, sin que en ningún momento se reduzca la prestación a los usuarios.

En el año 2001, la Comisión Municipal para la Gestión del Agua realizó una auditoría. A partir de sus datos, se establecieron los objetivos:

Objetivo principal: Reducir el consumo de la ciudad a 70 hm<sup>3</sup>, en el año 2007.

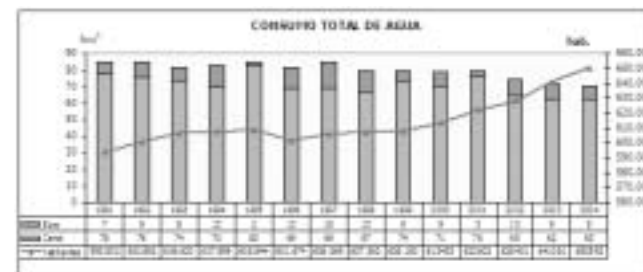
Objetivos generales:

- Recibir agua del Pirineo para el abastecimiento urbano.
- Adecuar la calidad del agua a sus diversos usos.
- Promover el ahorro y utilizar tecnologías ahorradoras.
- Aplicar medidas de política tarifaria y punitiva.
- Medidas educativas.

#### Captación y abastecimiento

En la actualidad el abastecimiento se realiza principalmente del Canal Imperial de Aragón a la altura de Tudela (Navarra). Ocasionalmente, se hace directamente del Ebro. El agua es de calidad media por lo que se ha planteado el abastecimiento a partir del río Aragón.

La potabilización se lleva a cabo en la Planta Potabilizadora de Casablanca, que es capaz de prestar sus servicios a una población equivalente de 1,7 millones de habitantes con una dotación de 300 l/día.



#### Consumo

Los consumos han ido evolucionando favorablemente, es decir han ido disminuyendo, al tiempo que la población ha ido aumentando.

El consumo medio en el año 2004 se ha reducido a 282 litros por abonado doméstico y día (desde los 291 del año anterior), con un consumo por persona y día que se sitúa en 71 litros, lo que supone un consumo ejemplar representativo del uso eficiente del agua. Para controlar los consumos, el Ayuntamiento cuenta con un parque de 321.120 contadores.

El consumo en Parques y Jardines se monitoriza dentro del Proyecto "Zaragoza, ciudad ahorradora de agua", y hay que resaltar que, en la actualidad, este riego es eficiente y además el agua utilizada en un 94'5% no proviene de la red.

En los centros deportivos municipales, se han llevado a la práctica medidas tendentes a la reducción del consumo, como subida de vasos, mejora de tratamientos y creación de circuitos para recuperar el agua.

El control de vertidos está regulado por su correspondiente ordenanza: Ordenanza Municipal de Control de la Contaminación (Zaragoza, 1986).

En cuanto al tratamiento de fangos, se ha instalado una planta en diciembre de 2001: sólo en 2004 se han recuperado 5.506,8 hm<sup>3</sup>.

Existen dos plantas depuradoras: Depuradora de la Almozara (1989), con un tratamiento convencional y Depuradora de la Cartuja (1993), que se puede considerar pionera en la línea de tratamientos. En ambas depuradoras el rendimiento de depuración es alto, oscilando entre el 85% y el 95% en cada uno de los elementos de control según datos de 2004.



### Proyectos de gestión del agua

El Ayuntamiento apoya y forma parte de proyectos para conseguir una gestión eficaz del agua.

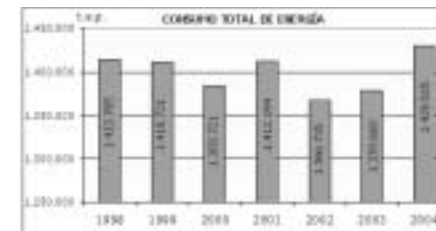
- Plan de Mejora de la Gestión y Calidad del Agua 2002-2009, con un presupuesto de 120 millones de euros y objetivos de renovación del 20% de la red para evitar pérdidas, remodelación de depósitos y construcción de otros nuevos.
- Adecuación de la Planta Potabilizadora de agua: Proyecto finalizado, que ha supuesto un ahorro de 3'5 hm<sup>3</sup>/año.
- Certificación ISO 9001/2000 del Instituto Municipal de Salud Pública en el año 2002, para el control del agua de consumo público y análisis de piscinas.
- Información on-line: Desde el año 2000 se dispone de una página Web del Ayuntamiento en la que se contemplan los datos diarios de calidad del agua.
- Banco de datos del control de vertidos con más de 3.000 actividades controladas.
- Medidas de ahorro de agua promovidas por la Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana (SMRUZ). La SMRUZ, es una entidad ahorradora de agua al haber incorporado desde el año 2000 en todas sus nuevas promociones y en el parque público de viviendas de alquiler elementos de fontanería ahorradores de agua, como parte del programa "Zaragoza Ciudad Ahorradora de Agua". El impacto de esta medida puede ahorrar en el periodo 2000-2008, 1.084'83 hm<sup>3</sup>.
- Liderado por la Fundación Ecología y Desarrollo, el Proyecto "Zaragoza, ciudad ahorradora de Agua". 50 Buenas Prácticas (1999-2003) desarrolló 52 Buenas Prácticas en uso eficiente del agua. 31 en edificios de uso público, 12 en parques y jardines y 9 en industrias. Con la aplicación de estas buenas prácticas se ha obtenido un ahorro de 1Hm<sup>3</sup>. Se realizó una amplia difusión de cada actividad, cuadernos para realizar ecoauditorias del agua en diversos sectores (oficina, escuela, hogar, hospital,...).
- El Proyecto de Mejora de la Calidad del vertido (2003-2005), también coordinado por la Fundación Ecología y Desarrollo, ha realizado amplias campañas de comunicación para fomentar hábitos que reduzcan los vertidos, mediante sensibilización de escolares, información pública y promoción de productos domésticos menos contaminantes con las administraciones y otras instituciones e iniciativa privada
- El proyecto Life Optimizagua, llevado a cabo con la Fundación San Valero, quiere demostrar el potencial de ahorro en usos de riego en parques públicos y zonas verdes de colegios y viviendas, aprovechando las aguas pluviales. Y también la introducción de nuevas tecnologías de riego más eficientes. Integra una actividad del Programa Municipal de Educación Ambiental en un Colegio Público como proyecto piloto. Los primeros resultados apuntan a ahorros del 48% en el consumo de agua en las experiencias analizadas.
- Programa Municipal de Educación Ambiental, con creación de zonas verdes ahorradoras de agua en 10 centros escolares.
- Centro de Documentación del Agua y del Medio Ambiente: Una iniciativa dentro de la A21L, para contar con un centro de recursos de información y documen-

tación ambiental, dotado de las últimas tecnologías, como lugar de encuentro y referencia del conocimiento, la información y la investigación del medio ambiente. Además, destaca su papel como espacio de participación, sensibilización y formación. Su sede se ubica en un edificio rehabilitado con criterios ecológicos del Centro Histórico de Zaragoza, colaborando a la revitalización de esta zona. Desde su inauguración en 2002 mantiene una gran actividad, con casi 2.800 usuarios en los dos primeros años de funcionamiento.

### CAMBIO CLIMÁTICO Y FOMENTO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Zaragoza, por su situación geográfica, tiene muy buenas posibilidades para utilizar y desarrollar energías renovables, principalmente las energías solar y eólica.

La Agenda 21 Local de Zaragoza contempla en uno de sus objetivos la eficiencia energética y el fomento de las energías renovables, así como reducir la dependencia de los combustibles fósiles y reducir las emisiones a la atmósfera derivadas de las actuaciones urbanísticas en la edificación, en el planeamiento y sobre la movilidad urbana. Conseguir este objetivo comporta, no sólo medidas técnicas y/o tecnológicas y normativas (como la Ordenanza Bioclimática en la Edificación y la Ordenanza de Eficiencia Energética, en fase de elaboración), sino también, educativas.



Consumo de energía

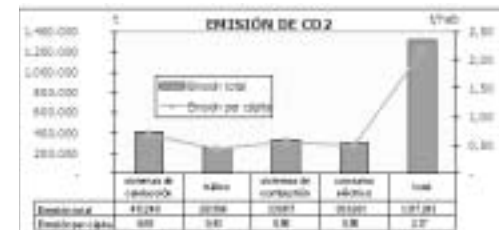
Un parámetro que debe auditarse para emprender acciones contra el cambio climático es el consumo total de energía. Se lleva a cabo a través de un indicador y los últimos resultados pueden verse en el gráfico siguiente. El incremento del consumo energético en el último año representa el 3.69 %.

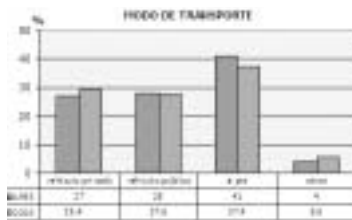
### Cambio climático

El análisis del cambio climático se lleva a cabo con el desarrollo del Indicador Común Europeo A2 "Contribución local al cambio climático global. Emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero". Este indicador se prepara desarrollando

un inventario de emisiones que nos permitirá valorar la situación de la ciudad. El último inventario se llevó a cabo en el año 1996 apreciando los datos que se reflejan en el gráfico siguiente.

En este momento se están sentando las bases para la actualización del inventario de emisiones de Zaragoza haciendo referencia al año 2005 para, posteriormente, establecer nuevas acciones en la lucha contra el cambio climático.





### Movilidad local y transporte de pasajeros

Siendo el tráfico uno de los factores que contribuyen al cambio climático, es relevante el estudio de los datos que ofrecen las encuestas de movilidad llevadas a cabo periódicamente desde el Ayuntamiento de Zaragoza, cuyos resultados podrían resumirse en el gráfico siguiente.

### Producción de energías renovables

#### - Energía Eólica

A finales de 2004 había instalados 594 MW de potencia procedentes de parques eólicos. Como se puede apreciar en el gráfico siguiente, la producción de energías renovables, fundamentalmente eólica, ha experimentado un fuerte auge llegando a superar el objetivo marcado para el 2010 de producir 400 MW eólicos. Con ello se consigue mejorar la calidad del aire y reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles.

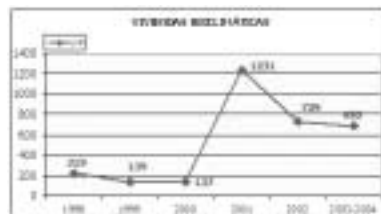
Esta producción de energía eólica puede interpretarse como suficiente para que la práctica totalidad de las viviendas de Zaragoza puedan ser alimentadas por ella (se ha estimado un consumo medio de 4.000 KW/año/hogar).

#### - Energía Solar

Las licencias de instalación de viviendas y edificios dotados de paneles solares y con criterios de arquitectura bioclimática, experimentaron un aumento considerable en el año 2001, con la construcción del "Parque Goya" con 1.300 viviendas bioclimáticas en una primera fase. En una fase posterior se dio licencia para el resto de las viviendas hasta un total de 3.600.

Actualmente se desarrolla el proyecto "Ecociudad de Valdespartera". El número total de viviendas bioclimáticas sumando el "Parque Goya" y la "Ecociudad de Valdespartera" asciende a más de 13.000.

El gráfico siguiente refleja esta situación



### PROYECTOS Y PROGRAMAS SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA

#### • Proyecto de Certificación energética de edificios residenciales (2001-2003)

Este proyecto coordinado por la Fundación Ecología y Desarrollo, con la colaboración del Gobierno de Aragón y la Universidad de Zaragoza, se centró en difundir el proceso de calificación energética de viviendas entre los promotores de vivienda y usuarios, con el objetivo de potenciar la sensibilidad ambiental de ambos grupos de agentes urbanos.

#### • Proyecto SOLARVISIÓN: Tres ciudades por el sol (2001-2002)

Un proyecto ALTENER coordinado por la Fundación Ecología y Desarrollo, en colaboración con las ciudades de Barcelona y Stuttgart. Participaron asimismo la Universidad de Zaragoza y el Gobierno de Aragón. El objetivo en Zaragoza era aumentar en un 10% el mercado de la Energía Solar Térmica (ETS), mediante campañas de información y sensibilización, implicación de la administración y de las empresas instaladoras, mecanismos de control de calidad de las instalaciones y creación de un producto financiero para instalaciones de Energía Solar Térmica.

Logró muy buenos resultados, con un incremento del mercado de ETS del 305% en 2001-2000, y del 25% en 2002-2001 y cumplimiento del resto de los objetivos específicos. Se evaluó en 270 toneladas de CO<sub>2</sub>, 12.150 kg de SO<sub>2</sub> y 1680 kg de NOx, las emisiones evitadas en este período gracias a la utilización de ETS.

#### • Proyecto Ecociudad Valdespartera

Se fundamenta en la búsqueda de una mejor relación entre la vivienda y el medio ambiente, basándose en los principios de eficiencia energética. Asimismo, se ha pretendido crear una auténtica comunidad urbana, mediante un aumento en la cantidad y calidad del espacio urbano y equipamientos.

Además, es una respuesta a la demanda social de construcción de viviendas de protección oficial y pública por parte de grupos de población con rentas medias y bajas, generalmente jóvenes, para los cuales el acceso a una vivienda digna constituye un grave problema, cumpliéndose de esta manera un doble objetivo ambiental y social.

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Construcción de 10.000 viviendas.
- Ahorro energético.
- Promover la conciencia ecológica.
- Adecuada inserción de la ecociudad en su contexto.
- Transición entre los usos urbanos y el suelo no urbanizable.
- Creación de un sistema de parques y zonas verdes de características y usos varios.
- Énfasis en la calidad del espacio urbano y la vida en comunidad.

En noviembre de 2002, se aprobó el Plan Parcial y el Proyecto de Reparcelación.



En diciembre del mismo año, se declaró este sector como Área Prioritaria de Urbanización por parte del Gobierno de Aragón. Y en mayo de 2003, se adjudicaron las obras, que comenzaron en ese mismo mes.

• **Plan de ahorro energético en viviendas 2003-2008, Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana de Zaragoza, SMRUZ**

La rehabilitación urbana ha evolucionado en los últimos años, desde un planteamiento 'ilustrado', de claras raíces culturalistas hacia proyectos que estudian y valoran los barrios existentes, para ir conformando una teoría de la rehabilitación como opción urbanística clara. En los últimos años, aparece un nuevo enfoque de la rehabilitación urbana, basado en la aplicación de criterios de sostenibilidad.

La SMRUZ viene realizando en el centro histórico y en los barrios de más de 40 años en Zaragoza una serie de actuaciones en esta línea de rehabilitación urbana integral.

En el centro histórico, ha desarrollado una Ordenanza de fomento de la rehabilitación privada, al tiempo que construía edificios de nueva planta para alojar a familias de renta limitada, en venta y en alquiler. Las actuaciones en Áreas de Rehabilitación Integrada y la gestión de suelo son otras dos responsabilidades de esta entidad pública. Desde su creación en 1989 hasta 1999, su campo de acción se restringe al Casco Histórico. A partir de ese momento su ámbito se extiende a toda la ciudad. Los presupuestos han sido crecientes, de acuerdo con este planteamiento, con cantidades en el entorno de los 5.000 millones de Euros anuales en este último periodo.

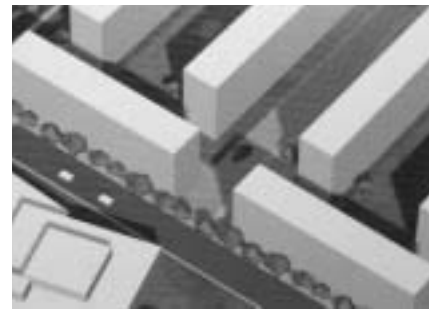
Los temas ambientales están considerados en todas las iniciativas de la SMRUZ, tanto en sus aspectos constructivos como urbanísticos. La mala calidad de la construcción inicial se traduce en consumos por encima de la media de energía y de agua en este parque de más de 70.000 viviendas. En la mejora de la habitabilidad y el ais-

lamiento térmico de estos edificios se fomenta la utilización de sistemas de rehabilitación con criterios bioclimáticos (ahorro energético). También se eligen sistemas de calentamiento que utilicen energías renovables, que producen menor contaminación (solar térmica, fotovoltaica, biomasa). En los edificios de nueva construcción, se aplican los criterios de arquitectura bioclimática y sistemas ahorradores de agua.

Se está llevando a cabo un plan de instalación de colectores solares para el agua caliente sanitaria. El plan tiene un periodo inicial del 2003 al 2008 con un importe global de 3 millones de euros. Colaboran con la SMRUZ; el Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento y la Fundación Ecología y Desarrollo.

• **Proyecto europeo en el uso racional de la energía, Programa Concerto-RENAISSANCE.**

El Ayuntamiento de Zaragoza participa en el desarrollo de un proyecto europeo en el ámbito de la sostenibilidad urbana y el uso racional de la energía. El proyecto



Concerto Renaissance, liderado por la ciudad de Zaragoza, ha sido uno de los mejor valorados en la última convocatoria europea. Zaragoza participa en este proyecto junto a las ciudades de Bracknell en Reino Unido y Lyon en Francia. En la ciudad inglesa se proponen desarrollar una rehabilitación ecológica del centro de la ciudad, mientras que la metrópolis francesa participa con un proyecto de crecimiento en una zona situada en la confluencia de los ríos Ródano y Saona.

En cada una de estas tres ciudades, un amplio grupo de entidades institucionales, académicas, económicas y ciudadanas se ha comprometido a llevar a cabo unos objetivos ambiciosos, que dan un paso más sobre lo ya

conseguido en los últimos años. Con el Ayuntamiento de Zaragoza, líder del consorcio español, colaboran los siguientes socios de Renaissance:

- SMRUZ: Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana y Promoción
- de la Edificación de Zaragoza, S.L.
- EVZ: Ecociudad Valdespartera Zaragoza, S.A.
- ECODES: Fundación Ecología y Desarrollo
- ENDESA: Compañía suministradora de energía
- Universidad de Zaragoza (grupo investigador Energía y Edificación)
- CENER: Centro Nacional de Energías Renovables
- UB: Universidad de Barcelona
- URBIC: Empresa de Ingeniería

La propuesta se compromete a hacer viable el objetivo de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 15% en el periodo 1990-2010, en la construcción de viviendas mediante la mejora ambiental de sus Políticas de Rehabilitación Urbana, y la integración de criterios de coherencia ecológica en las nuevas construcciones, agrupadas en la propuesta de Ecociudad Valdespartera.

La iniciativa se llevará a cabo en la nueva urbanización de Valdespartera y en la zona del Picarral, donde se rehabilitará un sector de viviendas. El Proyecto también pretende impulsar en las zonas objeto de aplicación la mejora energética de los comercios, los colegios, los centros de salud y los deportivos. También, tendrá repercusión directa en la formación e información de los ciudadanos y en su implicación y participación.

El proyecto Renaissance tiene como objetivos operacionales en Zaragoza:

- Ahorro de energía en obra nueva (Valdespartera) y en rehabilitación (Picarral)
- Medidas de eficiencia energética
- Introducción de energías renovables (solar y eólica)
- Monitorización e indicadores
- Formación
- Sensibilización
- Participación

El presupuesto total destinado a estos objetivos a cubrir por la ciudad de Zaragoza supera los 8,5 millones de Euros, con una co-financiación europea de 3,77 millones de Euros.

A través de las acciones ligadas al programa Concerto se espera conseguir una reducción de 5.000 Tm de CO<sub>2</sub>, de los que 1.750 Tm corresponderían al ahorro que suponen las 600 Viviendas nuevas de Valdespartera integradas en el proyecto, 503 Tm se ahorrarían en la rehabilitación del barrio de Picarla, 124 Tm en el proyecto de un Colegio Público, 71 Tm en la construcción de un edificio demostración destinado a Centro de Interpretación y 2.560 Tm corresponderían a la instalación de aerogeneradores.

### Programas Educativos

Por otro lado, existen Programas de Educación Ambiental específicos sobre el tema de la energía. En el curso 2002-2003 se desarrolló la actividad "Ecoauditorías escolares: la energía", que continúa en el curso 2003-2004 con la actividad "Un reto para la escuela: Stop al CO<sub>2</sub>", en el que participan siete centros educativos y tiene como objetivo principal la disminución de las emisiones de dióxido de carbono a través del ahorro y la eficiencia energética en los colegios y el fomento de hábitos y actitudes que se dirijan a una reducción de los recursos energéticos.

"Proyecto CeroCO<sub>2</sub>", impulsado por la Fundación Ecología y Desarrollo, para promover la acción inmediata frente al cambio climático desde todos los sectores de la sociedad: empresas, administraciones, organizaciones no lucrativas e individuos. La iniciativa se basa en ofrecer información acerca del cambio climático... sus causas y consecuencias, en ofrecer un método rápido para contabilizar las emisiones de CO<sub>2</sub>, consejos prácticos para ahorrar energía, y reducir las emisiones y, por fin, compensar el CO<sub>2</sub> emitido apoyando proyectos de eficiencia energética, energías renovables y captación de carbono en América Latina.

### Créditos:

Alcalde de Zaragoza  
*Juan Alberto Belloch Julbe*

Concejala de Medio Ambiente:  
*M<sup>a</sup> Dolores Campos Palacios*

Teniente de Alcalde Delegado de Urbanismo y Arquitectura.  
*D. Antonio Gaspar Galán*

Teniente de Alcalde Delegado del Área de Grandes Proyectos e Infraestructuras .  
*Ricardo Berdié Paba*

Director del Consorcio Zaragoza 2008  
*Jerónimo Blasco Jáuregui*

Gerente de la SMRUZ  
*Nardo Torquet Escribano*

Coordinador del proyecto Revitasud:  
*Juan Rubio del Val*

Director de la Agenda 21 de Zaragoza  
Coordinador del proyecto Concerto Renaissance-Zaragoza  
*Javier Celma Celma*

Gerente de la Ecociudad Valdespartera Zaragoza S.A:  
*Miguel Angel Portero Urdaneta*

Gobierno de Aragón: <http://www.aragob.es>

Ayuntamiento de Zaragoza: <http://www.zaragoza.es>

Cortes de Aragón: <http://www.cortesaragon.es>

Diputación Provincial de Zaragoza: <http://www.dpz.es>

EXPO 2008: [www.expozaragoza2008.es](http://www.expozaragoza2008.es)

Ecociudad Valdespartera: [www.valdespartera.es](http://www.valdespartera.es)

Agenda 21: [www.zaragoza.es/agenda21](http://www.zaragoza.es/agenda21)

Proyecto Concerto Renaissance: [www.managenergy.net/products/R650.htm](http://www.managenergy.net/products/R650.htm)

SMRUZ- Proyecto Revitasud: [www.revitasud.com](http://www.revitasud.com)

Ebrópolis: [www.ebropolis.es](http://www.ebropolis.es)

Centro de Documentación del Agua: [www.zaragoza.es](http://www.zaragoza.es)

