Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO
IDAE Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

TÍTULO

Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente

COEDITORES

La presente publicación ha sido coproducida por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà

AGRADECIMIENTOS

La Guía del planeamiento urbanístico energéticamente eficiente ha sido elaborada por el Área de Energía de la Fundación Privada Institut Ildefons Cerdà (Marta Adroer, José Luis Rovira, Elisabet Viladomiu) en el marco del proyecto URBE. Han dado soporte a estos trabajos las siguientes entidades: Ayuntamiento de Alcoi, Ajuntament de Barcelona, Ayuntamiento de Madrid, Ajuntament de Molins de Rei, Ajuntament de Sabadell, Ajuntament de Vilanova i la Geltrú y el IDAE.

En determinados temas puntuales se agradece la colaboración del Sr. D. Lluís Berenger (Institut Català del Sòl de la Generalitat de Catalunya), Sr. D. Emilio Miguel Mitre (Emilio M. Mitre y asociados, S.L.), Sr. D. Alfonso Sevilla y Sr. D. Pablo G. Pellicer (Gehoabitat Energía y Medio Ambiente, S.A.) y el Sr. D. Ole Thorson (Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos), Sr. D. José A. Turégano y a su equipo (Universidad de Zaragoza), Observatorio Astronómico Nacional, Servei de Meteorología de Catalunya.

Agradecemos igualmente la cesión del material fotográfico cedido amablemente por: Agencia de la producción editorial (Fotos 1, 2, 3 y 4); Ministerio de Fomento: *"Guía de diseño urbano"*, 1999 (Fotos 5, 6 y 10); Col-legi d'Arquitectes de Catalunya: *"Carlos Ferrater"*, 1995 (Foto 7); Ajuntament de Barcelona y otros: *"Barcelona 1979-2004: del desarrollo a la ciudad de calidad"*, 1999 (Foto 8); y EMV de Madrid: *"Tres Concursos de Anteproyectos"*, 1999. Autor: Fernando Manía (Arquitecto) y colaboradores (Foto 9).

Esta publicación ha sido producida por el IDAE y está incluida en su fondo editorial.

Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del Institut Cerdà y del IDAE.

Depósito Legal: M-7712-2007

ISBN: 978-84-96680-05-0

IDAE
Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
C/ Madera, 8
E-28004-Madrid
comunicacion@idae.es
www.idae.es

1ª edición, diciembre 2000, Madrid
Reimpresión, mayo 2001, Madrid
2ª edición, febrero 2007, Madrid

PRESENTACIÓN

La sostenibilidad y más en concreto, el desarrollo sostenible, se ha convertido en el referente común de cualquier sensibilidad o preocupación relacionada con la protección del medio ambiente, con el ahorro de energía o con el ahorro de los recursos naturales. Este es el marco en el que se sitúa esta publicación y todo su contenido.

La principal vocación de esta publicación es proponer las medidas y los criterios que los agentes responsables del proceso urbanístico pueden utilizar para conducir el comportamiento del sector de la edificación hacia una eficiencia energética elevada y hacia unas cotas de sostenibilidad mínimas.

Sin embargo, confiar la evolución de los actores del mercado hacia una construcción más sostenible y, en especial, orientada a un bajo consumo energético, a las presiones de la demanda social final o a su propia sensibilidad ambiental, supone asumir unos plazos de tiempo dilatados a la vez que representa renunciar a utilizar activamente la responsabilidad de las administraciones en este campo.

Si todo lo que se proyecta se hace bajo el prisma convencional, la ciudad del mañana todavía tendrá pendiente el reto de la calidad de vida y el compromiso con el futuro. Sin embargo, sí es posible planificar y diseñar introduciendo, en los procesos y en los proyectos, conceptos y criterios que apunten a un uso más racional de la energía y a un entorno urbano más acorde con el desarrollo sostenible.

También es posible pensar que la energía puede entrar a formar parte de los criterios de partida de los proyectos y de las consideraciones que los condicionan, orientando la dinámica del proceso del suelo en la línea de la sostenibilidad y la mejor utilización de los recursos.

Esta publicación pretende poner a disposición de las administraciones públicas y de los profesionales del sector una serie de objetivos, soluciones y medidas concretas con la finalidad de asesorar, a los responsables del proceso de ordenación del suelo y del diseño de los edificios residenciales, en el desarrollo urbano más sostenible.

La guía se centra en dos ámbitos de los múltiples que configuran el planeamiento sostenible, la edificación y la energía, abordándolos desde la etapa de ordenación del suelo hasta el proyecto de urbanización. El equipo redactor es consciente de que el crecimiento sostenible es mucho más amplio y que alcanza muchos más sectores no contemplados, ni comentados, en esta guía.

La guía contiene un conjunto de objetivos, recomendaciones y criterios específicos que se pueden considerar en las diferentes etapas del proceso de planeamiento urbanístico, con la intención de que adopte la forma más conveniente. Es decir, puede darse el caso en que una medida pueda ser simplemente recomendada en todo un municipio, a la vez que puede ser introducida como una condición en un determinado Plan Parcial.

El contenido de esta guía es parte del resultado del trabajo "Eficiencia energética en la edificación urbana – Proyecto URBE" realizado por el Institut Cerdà con el apoyo de varias entidades públicas, la relación consta en los créditos de la publicación.

ÍNDICE

1 La sostenibilidad como marco de referencia 7
1.1 La sostenibilidad en el contexto social 10
1.2 La energía en el contexto de la sostenibilidad 10
1.3 La energía en el contexto del sector de la construcción de viviendas 11
1.4 Estrategias de fomento de edificios de alta calidad energética y ambiental 12

2 El proceso de ordenación del suelo 15
2.1 Presentación 17
2.2 El Planeamiento urbano 17
2.2.1 De la Ley del Suelo al Plan Parcial 20
2.3 Identificación de los puntos de intervención 21
2.3.1 Vigencia, modificación y revisión de los Planes 22
2.4 Conclusiones 23

3 La eficiencia energética en el proceso del planeamiento urbanístico 25
3.1 Un mismo objetivo presente en las diferentes etapas del planeamiento urbanístico 27

4 Recomendaciones para el planeamiento urbanístico con criterios de sostenibilidad 31
4.1 Modelos y usos urbanos: análisis del lugar 34
4.2 Distribución de las zonas edificables y los espacios libres 37
4.3 Trazado de viales, forma y tamaño del lugar 40
4.4 Parcelación 42
4.5 El sistema viario: estudios de tráfico 43
4.6 Redes de servicios 46
4.7 Posición de la edificación y separaciones entre edificios 48
4.8 Forma del edificio 55
4.9 La urbanización, la vegetación urbana y las zonas verdes 64
4.9.1 Control climático desde la urbanización y las zonas verdes 66

Anexo I 69
Presentación resumida de las figuras de planeamiento

Anexo II 83
Ámbitos de actuación de las diferentes actividades urbanísticas

Anexo III 89
El proyecto URBE. Breve descripción

Bibliografía 95

1. LA SOSTENIBILIDAD COMO MARCO DE REFERENCIA

1 LA SOSTENIBILIDAD COMO MARCO DE REFERENCIA

Como es sabido, la definición más conocida entiende por "desarrollo sostenible aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades" (Informe Brundtland, Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo).

Para entender las implicaciones de este desarrollo sostenible, hay que concretar que esta capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades, radica en un uso y una gestión correcta del medio ambiente y de la energía, entre otros recursos. Si el modelo de desarrollo conduce al deterioro irreversible del medio ambiente o al agotamiento de algunos de sus recursos, de la biodiversidad, etc., no será posible para estas futuras generaciones satisfacer sus necesidades.

En este marco de referencia se sitúa la relación de los edificios con la sostenibilidad. Simplificadamente, podemos concretar cuáles son los cuatro principales factores de "insostenibilidad" en el actual proceso de urbanización y edificación:

El suelo:

El suelo es un bien limitado, principalmente en algunas conurbaciones urbanas que aglutinan gran parte de la población. En la actualidad, el 80% de los europeos vive en un entorno urbano. Por consiguiente, los criterios de concentración o de diseminación de la urbanización futura están condicionando modelos de territorio muy distintos: en cuanto a disposición y tamaño de espacios libres y su uso por parte de la población, en cuanto a la dotación de transportes públicos, según sea la extensión del territorio urbano que tengan que abarcar, así como condicionan la accesibilidad a los equipamientos comunitarios (comercio, ocio...) y de servicios públicos (asistencia sanitaria, educación...).

La energía:

El edificio consume energía de forma continuada, desde su construcción hasta su muerte, en cantidades muy importantes, generando, al mismo tiempo, emisiones contaminantes que producen efectos muy destacables sobre el medio ambiente.

El agua:

El edificio, a lo largo de su vida, está directamente implicado con el consumo y el aprovechamiento del agua. En primer lugar desde la perspectiva del ahorro de agua, debido al consumo de las personas, o en relación con el agua de la lluvia que podría recoger, y en segundo lugar desde la perspectiva de la minimización del agua residual que se produce en los edificios.

Los materiales:

El edificio es un voraz consumidor de materiales, principalmente en su fase de construcción, así como un feroz generador de residuos, tanto en su construcción cómo al final de su vida. Los materiales absorben enormes cantidades de materia prima limitada.

1.1 LA SOSTENIBILIDAD EN EL CONTEXTO SOCIAL

Por otra parte, la sostenibilidad tiene un eco, aún pequeño pero rápidamente creciente, en la sociedad y, por tanto, en los poderes públicos que la representan. Los ciudadanos perciben como un problema cada vez más cercano el deterioro medioambiental al que se ha llegado y esperan soluciones por parte de las Administraciones responsables.

Esta actitud contrasta, sin embargo, con la respuesta personal que, en la gran mayoría de casos, los ciudadanos dan a la misma problemática. Las respuestas personales están todavía mayoritariamente ligadas a criterios económicos, y es con esta perspectiva con la que se valoran también las actuaciones de la Administración, analizando, en primer lugar, "cuánto me cuesta a mí" cada iniciativa o actuación posible.

Esta situación es el resultado lógico del sistema económico en el que estamos inmersos, pero día a día va evolucionando hacia un mayor compromiso por parte de los ciudadanos. A medida que esta concienciación ambiental aumente y crezca el compromiso social, las respuestas a las preguntas ligadas a problemas de sostenibilidad irán también evolucionando.

En esta indiscutible contradicción entre interés social e interés personal, diferentes actores deben ejercer su responsabilidad para conducir a la sociedad hacia una respuesta más coherente con la problemática ambiental emergente. Concretando en el sector de la edificación, las Asociaciones de Vecinos, los Colegios Profesionales, las Asociaciones de Promotores y Constructores, las Organizaciones Sociales y la Administración deben actuar, sensibilizar y educar a la sociedad, en esta cultura de la sostenibilidad.

Sin embargo, la Administración dispone además de algunos mecanismos propios para favorecer e inducir, desde el inicio, la actuación comprometida con la sostenibilidad de los demás agentes implicados en el proceso urbanístico y de edificación.

Así, la aprobación de Planes Urbanísticos redactados con criterios de sostenibilidad, el compromiso de las Ordenanzas y Normativas de Edificación con parámetros que conduzcan a un mejor comportamiento energético y ambiental de la construcción, o las actuaciones ejemplarizantes en promoción pública, son recursos inestimables que poseen las distintas Administraciones para el apoyo al planeamiento y a la edificación sostenible.

1.2 LA ENERGÍA EN EL CONTEXTO DE LA SOSTENIBILIDAD

Las ciudades son importantes núcleos emisores de CO_2. El 40% del total de las emisiones se producen en el entorno urbano. Este 40% engloba las emisiones debidas al consumo de energía en el sector doméstico y en actividades relacionadas con los edificios (trabajo, comercio, ocio, etc.), más el 50% de las emisiones producidas por el sector transporte en el ámbito urbano y el 33% de las emisiones producidas por el sector industrial.

La edificación en su conjunto representa el 42% del consumo de energía de la UE, con un crecimiento medio del 1,5%. Sin embargo, no por estar disperso y atomizado entre los numerosos habitantes de las ciudades, ha de ser ajeno al necesario esfuerzo por ahorrar energía y por conservar el medio ambiente.

Actualmente, la importancia de la reducción de emisiones de CO_2 mediante el ahorro energético y el incremento del uso de energías renovables está claramente establecida en las grandes estrategias políticas, sean nacionales o supranacionales, principalmente enmarcadas en el compromiso adoptado en Kioto de reducir las emisiones un 8%, con respecto a las del año 1990, entre el 2008 y el 2012.

En este sentido, las diferentes Administraciones Públicas deben asumir, más pronto o más tarde, su papel en el impulso de estas medidas.

Los edificios son, pues, una parte importante en el consumo energético de una ciudad y, por extensión, de la sociedad. Su consumo energético y el impacto ambiental a él asociado pueden ser reducidos de manera drástica mediante una serie de medidas relacionadas con las características principales de la ordenación del territorio y de los edificios.

En este sentido, gran parte de las características de las áreas de crecimiento urbano y de los edificios que posteriormente se construirán, vienen determinadas desde el planeamiento de ordenación. Por consiguiente, su posterior consumo de energía y el nivel de confort en su interior, también está condicionado por las características de estos planeamientos del suelo.

1.3 LA ENERGÍA EN EL CONTEXTO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

Crear espacios urbanos que ofrezcan una mayor calidad de vida, que comporten un menor consumo de energía y un menor impacto sobre el medio ambiente, aún no son objetivos plenamente integrados en el proceso de cualquier proyecto. Por otra parte, ahorrar energía en los edificios ya construidos y optimizar el consumo de energía con la estructura urbana existente es generalmente un proceso complejo y costoso.

Igualmente, el conocimiento existente de las medidas que son posibles utilizar para abordar la construcción de edificios con un buen comportamiento energético no conduce al sector necesariamente a obtener los resultados que serían deseables. Es decir, el sector no pone en el mercado, en general, productos que respondan a estos criterios. La pregunta clave estriba en cuáles son los factores que producen este comportamiento.

El comportamiento del promotor de un edificio de viviendas puede ser, en mayor o menor grado, sensible al concepto de sostenibilidad y a la importancia que para su clientela tenga este factor. En general, su comportamiento está condicionado por diversas influencias entre las que destacan tres, que son la percepción que tiene de la demanda de su producto, el coste que le representa la utilización de las estrategias señaladas y el marco o contexto que determina la regulación o normativa.

Elementos que condicionan el comportamiento del sector de la construcción:

- La demanda percibida: si bien el concepto de sostenibilidad y la sensibilidad por las cuestiones medioambientales van en aumento, en este momento el comprador de viviendas no expresa de forma clara un interés o preferencia por soluciones de este tipo.

- Muchas de las medidas de arquitectura bioclimática, o la selección de determinados materiales o instalaciones en lugar de los tradicionales, tienen un

coste prácticamente nulo. Sin embargo, en general, se percibe la selección de estrategias de tipo energético y ambiental como un coste al que el promotor debe hacer frente. Esta percepción está causada porque algunas de las soluciones más conocidas, como la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, tienen efectivamente un cierto coste que, además, es difícil de justificar desde una perspectiva estrictamente económica del retorno de la inversión.

- Finalmente encontramos la regulación o normativa y, en general, las restricciones externas impuestas sobre el promotor. Dentro de este grupo se pueden señalar la Normativa Urbanística y las Ordenanzas Municipales de la edificación, las características del solar, los edificios colindantes, la edificabilidad y volumetría permitidas, las infraestructuras energéticas disponibles en el solar, etc.

Otras dificultades importantes para la aparición de edificios más sostenibles son la falta de referencias o ejemplos externos, la todavía reducida existencia de profesionales con experiencia y sensibilidad en estos temas, etc.

Conclusiones

A modo de conclusión, si todo lo que se proyecta se hace bajo el prisma convencional, la ciudad del mañana todavía tendrá pendiente el reto de la calidad de vida. Sin embargo, sí es posible planificar y diseñar introduciendo en los procesos y en los proyectos conceptos y criterios que apunten a un uso más racional de la energía y a un entorno urbano más acorde con el desarrollo sostenible.

También es posible pensar que la energía puede entrar a formar parte de los criterios de partida de los proyectos y de las consideraciones que los condicionan, orientando la dinámica del proceso del suelo en la línea de la sostenibilidad y la mejor utilización de los recursos.

Sin embargo, confiar la evolución de los actores del mercado hacia una construcción más sostenible y, en especial, orientada a un bajo consumo energético, a las presiones de la demanda social final o a su propia sensibilidad ambiental, supone asumir unos plazos de tiempo dilatados a la vez que representa renunciar a utilizar activamente la responsabilidad de las administraciones en este campo.

1.4 ESTRATEGIAS DE FOMENTO DE EDIFICIOS DE ALTA CALIDAD ENERGÉTICA Y AMBIENTAL

El papel de las Administraciones Públicas, y en concreto de los Ayuntamientos, con competencias en la ordenación, creación y gestión del suelo puede ser muy relevante en el fomento del ahorro energético de los edificios, ya que tienen una gran capacidad de influir en las características particulares con las que se desarrollan los proyectos de viviendas de su localidad.

Las Administraciones Públicas tienen múltiples posibilidades para fomentar el ahorro de energía y la eficiencia energética en los edificios debido a que están implicados en numerosos eslabones del proceso que sigue el suelo hasta la existencia de viviendas en el mercado. Entre estas posibilidades cabe destacar las que se articulan en torno a

los planes urbanísticos, la puesta de suelo en el mercado, el papel de los promotores públicos, la capacidad impositiva y la capacidad de regulación u ordenación de las administraciones públicas.

En este contexto, es interesante detenerse en ver como los diferentes condicionantes del comportamiento del sector de la edificación pueden ser objeto de un tratamiento específico, con el objetivo de facilitar la generalización de las soluciones energéticas y ambientales correctas.

Con el único objetivo de situar en un contexto más amplio los criterios para entornos urbanos de los que es objeto la presente guía, a continuación se relacionan una serie de medidas complementarias para el fomento de los edificios de alta calidad energética y ambiental.

a) Certificación energética. La información sobre el comportamiento energético de las viviendas o edificios, en valor absoluto o relativo, ha probado ser útil y comprensible para los ciudadanos en los diversos países en los que se ha implantado. La existencia de ésta permitiría al usuario incorporar un criterio de ahorro energético a su decisión de compra.

b) Certificación ambiental de edificios. Al igual que la información sobre el comportamiento energético del edificio es de interés para sus compradores o usuarios, también sería de gran utilidad un etiquetado ambiental. Éste permitiría a los usuarios ejercer sus preferencias, al tiempo que transmitiría de forma concreta la importancia ambiental de determinadas soluciones.

c) Criterios para considerar en el planeamiento y en la ordenación del suelo: es el tema ampliamente desarrollado en esta guía.

d) Ordenanzas municipales y normativas urbanísticas comprometidas. En la medida en que el ahorro energético y la protección del medio ambiente responden a objetivos asumidos por la sociedad, es posible utilizar la normativa urbanística, en cualquiera de sus niveles, para introducir obligaciones y recomendaciones, que favorezcan este comportamiento. Estas normas pueden favorecer el uso de soluciones constructivas que permitan necesitar menos energía, utilizar instalaciones eficientes o de energías renovables, etc.

e) Divulgación de experiencias, operaciones de demostración. Las operaciones de demostración de soluciones correctas y su diseminación indican al sector el camino a seguir. Los ejemplos claros permiten identificar estas soluciones, concretando en forma de materiales e instalaciones específicas conceptos generales que, de otra manera, son difíciles de transmitir.

f) Análisis detallado de costes. Si el coste es uno de los factores que comportan que las soluciones ambientalmente correctas estén dentro o fuera del mercado es importante dar a conocer los sobrecostes, cuando existan, asociados a cada una de estas medidas.

g) Beneficios fiscales para los Edificios de Alta Calidad Energética y Ambiental (EDACs) y para los Planes de Ordenación con soluciones energéticas y ambientales justificadas. Si se otorga una importancia social a la existencia de edificios y Planes energética y

ambientalmente correctos, y se admite que pueden tener un coste algo superior a las soluciones convencionales, es razonable establecer, al menos temporalmente, beneficios fiscales de algún tipo que reflejen este esfuerzo.

h) Medidas de fomento en el mercado. Diseñar e introducir mecanismos de mercado que favorezcan las soluciones energéticas o ambientalmente eficientes tiene como consecuencia "jugar" el mismo juego que las empresas del sector, las cuales se mueven estrictamente por estos criterios. Es decir, estas medidas pueden obligar a las empresas a considerar estos factores que, de otra manera, pertenecían al campo de las acciones de demostración, experiencias piloto, etc., alejadas completamente de su campo de actuación.

i) Disponibilidad de infraestructuras energéticas eficientes. La oferta de alternativas energéticas basadas en esquemas eficientes o de bajo impacto ambiental, como soluciones de barrio, facilita enormemente la utilización de soluciones eficientes, ya que pasan a ser alternativas competitivas en el mercado.

j) Sensibilización ciudadana. Favorecer la sensibilización ciudadana, en general, hacia el ahorro energético y la protección del medio ambiente influye en la demanda que actúa sobre el sector de la construcción. Por tanto, representa influir en uno de los elementos del mercado que determinará el comportamiento del sector.

k) Financiación por terceros de medidas de eficiencia energética. Las características de la construcción de viviendas, con un promotor habitualmente desligado del usuario final, dificultan la inversión en mejoras de la instalación que sean económicamente recuperables a través de ahorros posteriores. La financiación por terceros, que actualmente está empezando a introducirse en las viviendas, es un mecanismo adecuado para solventar este problema.

l) Aceptación de sobrecostes en el módulo de VPO. La construcción de VPO está muy condicionada por el precio del módulo. En estas ocasiones es mucho más difícil introducir aquellas mejoras que representan un sobrecoste, ya que no existe margen para asumirlas. Paradójicamente, los promotores públicos suelen ser sensibles a estas cuestiones, pero su papel de promotores de VPO o vivienda social les deja poco margen para ello. Pequeñas repercusiones en el módulo darían margen para la introducción de estas medidas.

m) Internalización de costes ambientales. La inviabilidad económica de algunas medidas de ahorro energético se debe, en parte, a que los costes ambientales del consumo de energía no están reflejados en su precio. Este hecho permite que el coste de la energía siga manteniéndose bajo y haciendo económicamente difícil la justificación de algunas medidas.

n) Producción de información objetiva para el sector. En la medida en que se consiga proporcionar al sector de la construcción información objetiva y clara sobre esta temática, se facilitará la aplicación de las soluciones energética y ambientalmente correctas. La situación actual se caracteriza por considerar estas cuestiones como prácticamente marginales, sin implicaciones directas para la mayoría de actores, con recomendaciones todavía poco definidas, poco concretas, etc.

2. EL PROCESO DE ORDENACIÓN DEL SUELO

2 EL PROCESO DE ORDENACIÓN DEL SUELO

2.1 PRESENTACIÓN

Este primer capítulo es una recopilación de información urbanística para describir el proceso completo que sigue el suelo, desde su situación original, cualquiera que sea, pasando por la fase de suelo urbanizable de uso residencial, hasta la puesta en el mercado de viviendas construidas.

La descripción que se hace en este capítulo del proceso del suelo y de las figuras legales que lo condicionan, no tiene un fin en sí mismo, sino que pretende ser una herramienta de trabajo con una doble finalidad:

- en primer lugar, sintetizar el marco legal urbanístico y los parámetros de planeamiento que condicionan la edificación,
- y en segundo lugar, servir como documento base el cual ha de permitir, en los próximos capítulos, contextualizar las recomendaciones y las medidas que puedan desarrollarse.

En concreto, esta descripción de la estructura general del proceso de ordenación del suelo y de la promoción de viviendas es la que permite identificar los puntos clave para abordar, en las próximas fases, las intervenciones dirigidas al ahorro energético.

2.2 EL PLANEAMIENTO URBANO

El planeamiento urbano entendido como sistema que permite la definición de las características de desarrollo de las edificaciones en el marco de una ciudad, consta de diferentes niveles, que se pueden identificar, de forma aproximada, de acuerdo con la clasificación de la Tabla 1.

Planeamiento director	Es el planeamiento de ámbito más extenso territorial, supramunicipal, comarcal, es el coordinador y definidor de las grandes actuaciones. Establece directrices y determinaciones para el planeamiento urbanístico que deberán desarrollar las figuras de planeamiento general y derivado, así como las directrices para la coordinación de la ordenación urbanística del territorio para, entre otras, el desarrollo o la renovación del medio ambiente.

Planeamiento general	Este segundo nivel del planeamiento recibe diferentes denominaciones: planes reguladores, planes operativos, planes municipales o más frecuentemente planes de ordenación urbana. Su función es ordenar el casco urbano así como el resto de territorio del municipio. Desarrollan los criterios establecidos por el Planeamiento directivo. El planeamiento general además establece directrices y determinaciones para el planeamiento ejecutivo y ordena físicamente el territorio, clasificando y calificando el suelo. Esto puede incluir: trazado de viales, posición de la edificación, asignación de usos e intensidades, previsión de sistemas y servicios urbanos, etc.
Planeamiento ejecutivo	Finalmente, el tercer nivel de planeamiento desarrolla y concreta, en algunas zonas, las determinaciones provenientes del nivel anterior. Estos planes se denominan ejecutivos, de desarrollo, de diseño urbano, de etapas, de detalle, etc. No obstante, a su vez y dentro del perímetro que el planeamiento general les ha asignado, establecen también normativas de edificación y ordenan físicamente el territorio, de la misma manera que el plan general pero a menor escala y ciñéndose a los parámetros de usos e intensidades establecidos por aquél.

Tabla 1 Los niveles de planeamiento, en el proceso de ordenación en España. Juan A. Santamera, "Introducción al Planeamiento Urbano", Col. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, 1996, Xavier Carceller y Carlos Pérez , "Legislació urbanística a Catalunya. Curs bàsic", Edicions UPC, Col. Aula d'Arquitectura, Barcelona, 1996.

En la figura 1 "Las diferentes figuras de planeamiento en el proceso de ordenación del suelo" se resumen los diferentes niveles del planeamiento hasta el proyecto de urbanización. En él se hacen constar las figuras legales que actúan sobre el suelo para cada nivel, el ámbito geográfico que abarcan, de qué Administración es competencia la redacción y/o aprobación.

En este esquema se ha plasmado igualmente el tipo de actuaciones o parámetros que determina cada planeamiento, son:

1. *Directrices y determinaciones de planeamiento.*
2. *Normativas de edificación.*
3. *Ordenación física del territorio.*

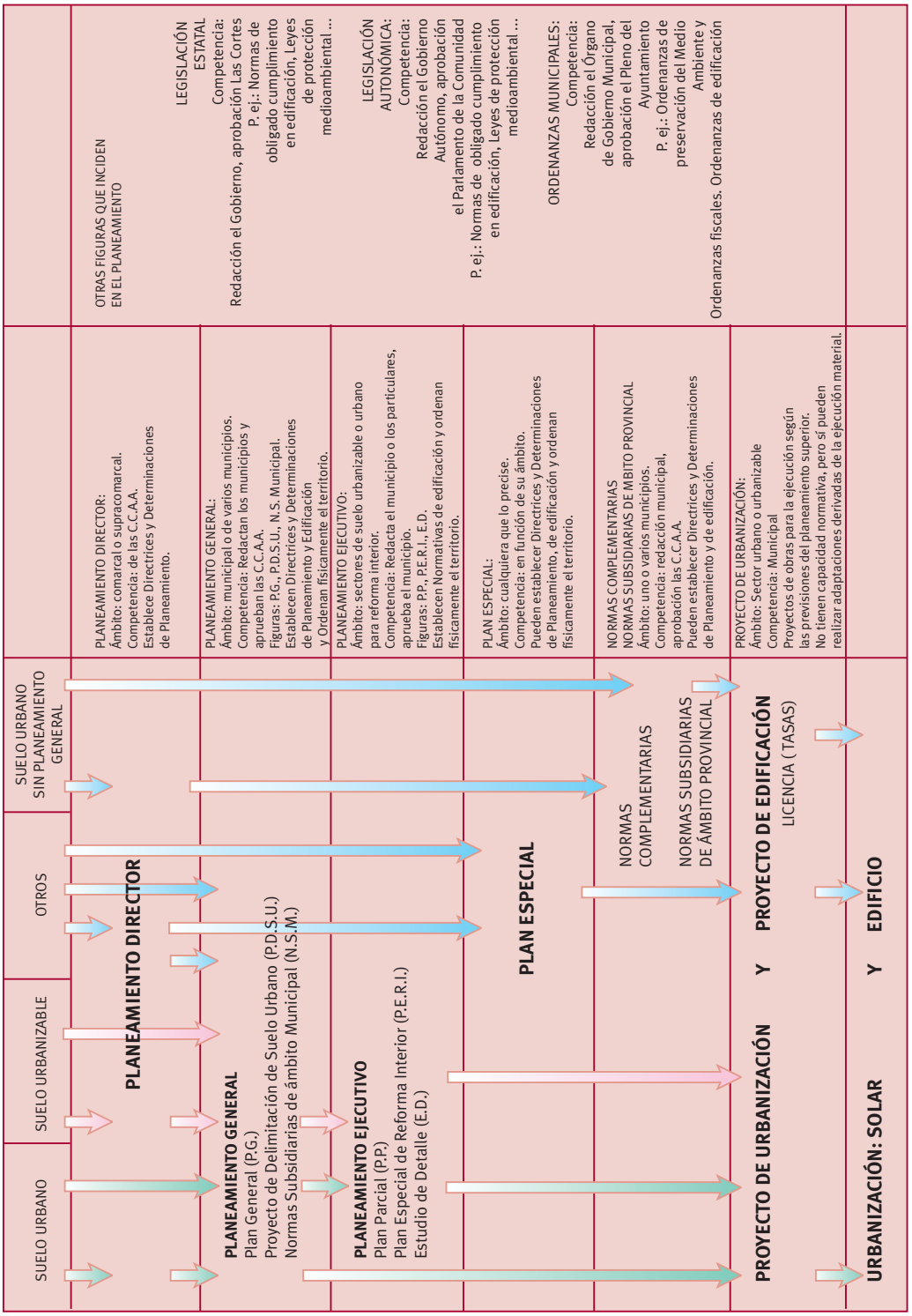


Figura 1 Las diferentes figuras de planeamiento en el proceso de ordenación de suelo.

2.2.1 DE LA LEY DEL SUELO AL PLAN PARCIAL

De acuerdo con la antigua Ley del Suelo, sus modificaciones y el Texto Refundido de 1992, anteriores a la reciente Ley del Suelo (6/1998 de 13 de Abril), los tipos de planes reconocidos eran: Plan Nacional de Ordenación (PNO), Plan Director Territorial de Coordinación (PDTC), Plan General de Ordenación Urbana (PGOU), Programa de Actuación Urbanística (PAU), Plan Parcial de Ordenación (PPO) y Plan Especial de Reforma Interior (PERI).

La estructura autonómica del estado ha trasladado a las mismas las competencias en materia de urbanismo, abriendo la posibilidad de regulaciones diferenciadas en ellas. Esta situación se ha visto confirmada con la Nueva Ley del Suelo (6/1998) que remarca cuáles son las competencias estatales sobre las que legisla y cuáles las propias de las autonomías.

El Plan Nacional de Ordenación y El Plan Director Territorial de Coordinación no han llegado a definirse como consecuencia de la estructura autonómica del Estado, y son por tanto éstas las encargadas de legislar y planificar, así como coordinar, las actuaciones a nivel de la totalidad del territorio. En la actualidad, excepto Ceuta y Melilla que no cuentan con los traspasos a nivel de Urbanismo, en general todas las comunidades autónomas han redactado legislación propia a este nivel.

En cuanto a Planeamiento General, los Planes Generales de Ordenación Urbana (PGOU) son las figuras más utilizadas, con alcance en ocasiones supramunicipal, como el Plan General Metropolitano de la conurbación de Barcelona, de 1976.

La nueva Ley del Suelo introduce también, como una de sus principales novedades, la clasificación del suelo como urbano, urbanizable y no urbanizable, desapareciendo las categorías de urbanizable programado y no programado. Por esta causa desaparecen también los PAU que eran el instrumento para convertir uno en otro.

Por estas razones las figuras jurídicas que determinan las formas concretas de planeamiento y su alcance, pueden variar de una a otra Comunidad. Sin embargo, al margen de estas cuestiones, sí se mantienen las líneas generales que hacen de los planes reguladores, y de entre éstos especialmente los Planes Generales de Ordenación Urbana, el instrumento que ordena el sector o terreno objeto de actuación y dicta las normas que condicionarán su edificación.

En aquellas áreas donde el Plan General lo dictamine, serán los planes de tercer nivel las figuras que ordenarán con el máximo detalle el territorio, siendo en suelo urbanizable los Planes Parciales de Ordenación los que tienen esta misión.

Este Plan Parcial se apoya en el Plan General correspondiente, del que recibe, como mínimo la delimitación exacta y precisa de su ámbito y los usos del suelo a implantar, así como su cuantificación, basada, generalmente, en la edificabilidad máxima y la densidad máxima.

Por su parte, el Plan General Metropolitano (PGM) determina para los diversos tipos de suelo urbanizable, y en función de la zona de que se trate (desarrollo urbano intensidad 1, intensidad 2, industrial, etc.), la densidad máxima de viviendas, el aprovechamiento

medio de la superficie total y toda una serie de condiciones de edificación que determinan parcialmente las posibilidades que quedan a criterio del Plan Parcial.

Esta presentación resumida de las figuras del planeamiento está más ampliamente expuesta en las tablas del *Anexo 1. Resumen de las figuras de planeamiento,* con el objetivo de situar fácilmente los márgenes de cada figura y por consiguiente, con el objetivo de identificar el potencial de aplicación de los criterios energéticos que posteriormente puedan desarrollarse.

En definitiva, en las zonas de nueva urbanización desarrolladas a través de Planes Parciales de Ordenación, tenemos en éstos una herramienta potente que determina cómo quedará configurado el territorio y cómo serán los edificios que en él se desarrollarán.

Por otra parte, el Plan General Metropolitano (PGM) determina con detalle las diferentes zonas en suelo urbano (casco antiguo, densificación urbana, etc), y las limitaciones asociadas a ellas (edificabilidad, densidad de viviendas, condiciones de edificación, tipo de ordenación, etc.) fijando, por tanto, algunos de los parámetros principales que configurarán los edificios a construir.

por ejemplo

El Plan General Metropolitano (PGM) de la conurbación de Barcelona explicita que los Planes Parciales de Ordenación que lo desarrollen contendrán, además de lo que determina la Ley del Suelo, como mínimo las determinaciones siguientes:

a) Tipo o tipos de ordenación, de los regulados en estas Normas, que se elijan para el ámbito territorial del Plan.

b) Delimitación de las zonas y subzonas en que se divide el territorio contenido en el Plan.

c) Condiciones de edificación que, en su caso, completen las previstas con carácter general en estas Normas.

2.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS PUNTOS DE INTERVENCIÓN

Dentro de la actividad urbanística y a diferentes escalas según la jerarquía de los planes, observamos tres vías distintas desde las cuales se condiciona el territorio y la edificación y a partir de las cuales se puede trabajar para favorecer el desarrollo urbano sostenible. Son las siguientes:

1. Definición de objetivos que deben tenerse en cuenta a la hora de ordenar el territorio, lo que llamamos Directrices y Determinaciones de planeamiento.

2. Determinaciones que van a regir las edificaciones que se realicen según el planeamiento, a lo que nos referimos como Normativas de edificación.

3. Ordenación física del territorio, es decir, el planeamiento concreto del territorio y su trazado de viales, asignación de usos e intensidades, posición de la edificación y su envolvente volumétrica, posición de los espacios de verde público y demás parámetros que configuran finalmente la ciudad.

El ámbito de actuación de cada una de estas actividades se describe más ampliamente en el Anexo 2. Ámbitos de actuación de las diferentes actividades urbanísticas de este documento.

Además, la Administración cuenta con otras figuras que directa o indirectamente inciden en el planeamiento y en la edificación. Existen algunas disposiciones en leyes de carácter sectorial que inciden directamente sobre las determinaciones de los planes.

Al margen de la legislación previa y la redacción de planes y proyectos existen otros instrumentos de los que dispone la Administración para incidir en el planeamiento y la construcción, como son los Avances de Plan, concursos, o acuerdos y pactos con promotores privados para intervenir en zonas o sectores concretos.

La redacción de ordenanzas por parte de los municipios incidirá en la edificación así como en condicionar la concesión de las licencias. Las ordenanzas las redactan los municipios para regular en suelo urbano los aspectos constructivos, técnicos, sanitarios, de seguridad y de régimen de servicios no previstos en el planeamiento general.

por ejemplo

La Revisión del Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) de Madrid de 1997, incluye muchas determinaciones que, dada la definición del Plan General Metropolitano de Barcelona, el Ayuntamiento de Barcelona tiene aprobadas como Ordenanzas de Edificación.

El PGOU de Madrid distingue entre sus disposiciones aquellas en las que su revisión debe aprobarse por la Comunidad Autónoma de Madrid, y otras que pueden modificarse por aprobación municipal, según condicionen o no la ordenación general del territorio. De entre las segundas, se encuentran muchas que en el municipio de Barcelona se rigen mediante Ordenanzas.

2.3.1 VIGENCIA, MODIFICACIÓN Y REVISIÓN DE LOS PLANES

Los Planes de Ordenación y los Proyectos de Urbanización tienen vigencia indefinida. A pesar de ello existen mecanismos que permiten incluir cuando sea necesario criterios de sostenibilidad en los planes ya redactados. Son los mecanismos de Revisión o de Modificación de los Planes.

La alteración del contenido de planes y proyectos puede llevarse a cabo mediante revisión o modificación. Se entiende por revisión:

- la adopción de nuevos criterios respecto a la estructura general y orgánica del territorio o de la clasificación del suelo, motivada por la elección de un modelo territorial distinto, o

- la aparición de circunstancias sobrevenidas de carácter demográfico o económico que incidan sustancialmente sobre la ordenación, o

- el agotamiento de la capacidad del plan.

En los demás supuestos, la alteración de las determinaciones del Plan se considerará como modificación del mismo.

La revisión de los Planes se dará en los términos o condiciones que ellos prevean. No obstante, el Gobierno Autonómico, cuando las circunstancias lo exijan y a instancia de los municipios afectados, puede ordenar la revisión anticipada o la suspensión de la vigencia de los Planes. Las modificaciones de cualesquiera de los elementos de los planes, proyectos, programas, normas y ordenanzas, así como la revisión se sujetarán al mismo procedimiento empleado en su formación.

2.4 CONCLUSIONES

Con relación al planeamiento urbano, y habiendo visto cuáles son los elementos que determinan las diferentes figuras de ordenación del territorio, y su ámbito de actuación, con el fin de introducir elementos de mejora energética, se puede resumir las siguientes conclusiones referentes a los posibles mecanismos de actuación de la Administración:

1. Queda claro pues, que los Planes Generales en suelo Urbano y los Planes Parciales de Ordenación, en suelo urbanizable, son la principal herramienta que determina y condiciona la ordenación y la edificación en el territorio.

2. Por tanto, es en ellos donde se deben introducir los criterios que permiten una ordenación espacial, volumétrica, de servicios, etc. que favorezca el correcto comportamiento energético de los edificios.

3. En el planeamiento hay tres ámbitos desde los que se puede influir, el de los Objetivos del Planeamiento, el de las Normativas y el de la Ordenación física del territorio.

4. Por otra parte, la Administración cuenta con otras herramientas que influyen en la ordenación urbana y la edificación, algunas de carácter general, como las leyes y las ordenanzas, o más particulares, como son los concursos o los pactos y acuerdos con promotores.

5. Donde la Ordenación Urbana esté ya muy delimitada, la ley dispone de los mecanismos adecuados para introducir las medidas que convenga.

6. El Urbanismo es una disciplina muy general y que afecta a la configuración del derecho de la propiedad. Por ello, y a pesar de buscar la prevalencia del interés general y buscando la armonización de los intereses públicos y privados, es bueno que deje un marco amplio de intervención a los particulares. Desde el Urbanismo no sería bueno condicionar y limitar hasta el detalle la edificación, por lo que los esfuerzos en la dirección de formación e información de la sociedad, actuaciones ejemplarizantes en promociones públicas, bonificaciones y cualquier otro recurso que permita favorecer desarrollos urbanos energéticamente eficientes, siguen siendo herramientas indispensables para un futuro sostenible.

3

LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PROCESO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

3 LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL PROCESO DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El Planeamiento Urbanístico está determinando el futuro comportamiento energético de la ciudad por cuanto concreta toda la configuración de un territorio, fija la posición de los edificios y sus características físicas, su relación con los espacios públicos y con los otros edificios, y todo ello dentro de unas condiciones climáticas particulares y concretas. La correcta combinación de estos factores junto con la aplicación de determinados criterios permitiría prever y condicionar favorablemente el comportamiento energético de los edificios.

Los planes urbanísticos tienen, por definición, una vigencia indefinida en el tiempo, por lo que, en vistas a un futuro sostenible, deben incluir el ahorro de energía como uno de sus objetivos explícitos dentro de aquellas medidas que se deban adoptar para garantizar la conservación del suelo, de los recursos naturales y la defensa, mejora, desarrollo o renovación del medio ambiente natural, que según la Legislación del Suelo es uno de los objetivos del planeamiento. (Legislación supletoria general: §4. Texto refundido de la ley sobre régimen de suelo y ordenación urbana, aprobado por Real Decreto 1346/1976 de 9 de Abril).

La consecución del objetivo de la preservación del medio ambiente implica a todas las Administraciones, que desde las distintas herramientas de legislación y ordenación, tienen competencias sobre el desarrollo y la planificación.

Así pues, ya desde las figuras de Planeamiento Director o General, donde se establecen las directrices para la ordenación del territorio, pasando por aquellas del Planeamiento General y Ejecutivo, que determinan y condicionan la ordenación y la edificación en el territorio, hasta los Proyectos de Urbanización por su carácter constructivo, todas las figuras del planeamiento pueden introducir consideraciones que al final favorecerán el correcto comportamiento energético de los edificios y la calidad ambiental del espacio urbano.

Partiendo de esa premisa esta guía propone y profundiza en las medidas a tener en cuenta para conducir las ciudades, desde las diferentes etapas del planeamiento, a un consumo más racional de la energía y de los recursos naturales.

3.1 UN MISMO OBJETIVO PRESENTE EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

El que se incluya la eficiencia energética dentro de las medidas de protección del Medio Ambiente, junto con otras consideraciones que conduzcan a una verdadera estructuración ambiental del territorio, condiciona en esa dirección el desarrollo de todos los planes derivados, y por consiguiente la ordenación del territorio.

Este primer y gran objetivo puede desarrollarse hasta llegar a ser muy concreto en una normativa de edificación, pasando por distintos niveles de precisión, tal y como se muestra en la figura 2.

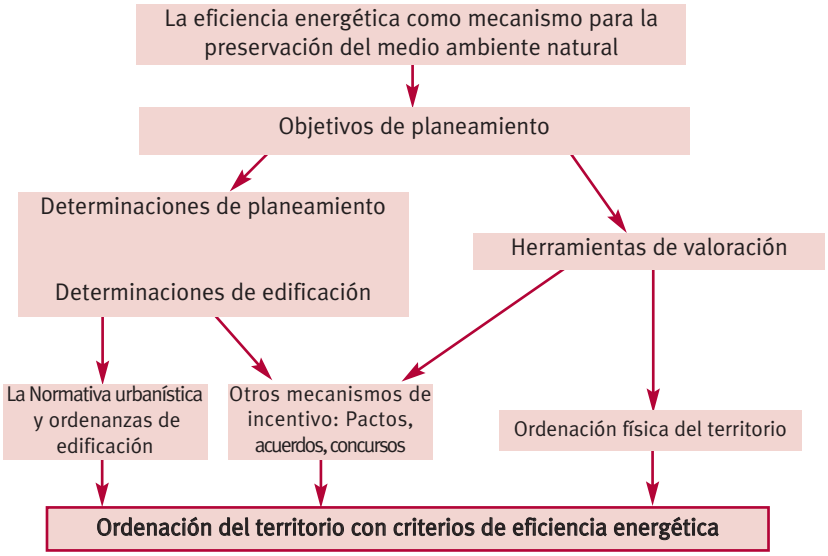


Figura 2 El desarrollo del objetivo energético en la ordenación del territorio.

En este sentido, la presente guía recoge aquellas soluciones y medidas más destacadas que pueden tenerse en cuenta en una ordenación del territorio que busque la eficiencia energética de la edificación.

En función del tipo de suelo a ordenar y de las condiciones del planeamiento superior existente, el objetivo energético y ambiental, y su consecuente mecanismo de actuación, se deberá reflejar en la figura adecuada para el momento del planeamiento.

En el esquema de la figura nº 3 "Distribución de objetivos y determinaciones en las distintas figuras del planeamiento", se pone un ejemplo de cómo se desarrolla desde la aceptación del compromiso de trabajar para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, hasta la concreción de la ordenación física del territorio o la redacción de normativas concretas de edificación a lo largo de las diferentes fases relacionadas con las principales figuras del planeamiento.

El esquema divide las medidas seleccionadas en dos niveles:

El nivel de los objetivos

Son un conjunto de directrices de planeamiento, consideradas prioritarias, agrupadas desde la más general a la más particular, según la jerarquía del planeamiento urbanístico.

Son muy importantes en dos aspectos:

1. Sientan las bases para el planeamiento derivado, con lo que informan de una finalidad y permiten discutir las propuestas de planeamiento en base a esos objetivos.

2. Son indispensables para entender e interpretar correctamente los criterios que puedan reflejar las Normativas.

El nivel de las determinaciones

Son un conjunto de criterios que conducen al desarrollo de los objetivos planteados. Condicionan de una manera directa la ordenación del territorio y la edificación. En el ejemplo se han dividido en dos grupos:

- Disposiciones de Plan General: son las disposiciones propias y exclusivas del Plan General.
- Determinaciones de planeamiento y edificación que se relacionan con la ordenación detallada y completa del territorio, sea en suelo urbano, o bien en suelo urbanizable, es decir para Plan General en suelo urbano para Planeamiento derivado o ejecutivo, en suelo urbanizable.

Figura 3 Distribución de objetivos y determinaciones en las distintas figuras del planeamiento.

Como se muestra en la figura nº 3, en algunos casos existen diversas figuras de planeamiento que pueden contener una misma medida, es decir, en muchos casos, si el planeamiento superior no cuenta con medidas de eficiencia, se está en disposición de introducirlas en un figura inferior.

Por otra parte, una de las vías con la que cuenta la Administración para introducir estas disposiciones se puede hallar en el planeamiento.

No obstante, la Administración local cuenta con otros mecanismos para condicionar la eficiencia energética de la ordenación del territorio y de la edificación, como son los pactos que pudiera llegar a establecer con los particulares, los concursos, y en aquellos casos en que la Administración promueve edificación, introduciendo elementos de eficiencia energética en los pliegos de condiciones técnicas.

Estas estrategias tienen una importante función:

- complementan otras estrategias y actuaciones políticas
- permiten enfatizar aspectos que no se pueden generalizar en una normativa

Por consiguiente, los pactos, concursos, y en suma aquellos mecanismos alternativos con los que cuenta la Administración, tienen un efecto sobre el sector profesional de forma que fomentan el mejor conocimiento en el ámbito del ahorro energético, y por consiguiente, es también una buena línea de actuación para conducir al sector hacia cotas más elevadas de eficiencia.

4.

RECOMENDACIONES PARA EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

4 RECOMENDACIONES PARA EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO CON CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD

A continuación se presentan un conjunto de recomendaciones para condicionar el planeamiento urbanístico desde la perspectiva energética.

La selección de estas recomendaciones se ha realizado con el fin de llegar a incluir la eficiencia energética, junto con aquellas consideraciones que conduzcan a una verdadera estructuración ambiental del territorio, dentro de las medidas de protección del Medio Ambiente.

Para la inclusión de las medidas a considerar a lo largo del planeamiento se toma como base, o hilo conductor, lo que sería un procedimiento genérico de planeamiento urbanístico: desde la consideración del lugar hasta el proyecto de urbanización. Con esta aproximación se han estructurado las recomendaciones en los siguientes grandes capítulos:

1. Modelos y usos urbanos: análisis del lugar
2. Distribución de las zonas edificables y los espacios libres
3. Trazado de viales, forma y tamaño del lugar
4. Parcelación
5. El sistema viario: estudio de tráfico
6. Las redes de servicios
7. Posición de la edificación y separaciones entre edificios
8. Forma del edificio
9. La urbanización, la vegetación urbana y las zonas verdes

Para cada una de estos capítulos se establece inicialmente el objetivo a perseguir y posteriormente se enumeran y describen las medidas que pueden acercarnos a dicho objetivo.

Las medidas se clasifican según tres niveles de concreción:

1. Recomendaciones de carácter general: son en principio medidas generalizables y por consiguiente, poco concretas numéricamente. Así, vienen a ser líneas de actuación, rozando en algún caso el objetivo que se persigue.

    - Criterios o recomendaciones particulares: es un nivel de medidas más concreto y por consiguiente menos generalizable. Así, conviene en cada caso plantear su conveniencia y su aplicabilidad.

 # Ejemplos y citas que ilustran la recomendación o criterio anterior.

Cada capítulo se ha trabajado separadamente, de manera que las medidas de cada uno se puedan considerar con independencia de los demás. Sin embargo, hay algunas medidas que se repiten de un capítulo a otro. Este hecho obedece precisamente al enfoque de esta guía y a la idea de que una medida que conduzca a la eficiencia energética puede ser introducida en diversos de los estadios de la elaboración del Plan.

Por consiguiente, se ha optado por organizar los distintos capítulos de manera que se puedan leer con independencia los unos de los otros, aunque con ello se estén repitiendo algunos conceptos en función de su aplicación en cada momento del proceso de ordenación.

Por otra parte constatar que la eficiencia energética de los edificios no se alcanza solamente con estas recomendaciones, ya que sólo son pertinentes para la etapa del planeamiento (desde la ordenación hasta la urbanización): la eficiencia energética ha de estar presente también en las etapas de proyecto y de construcción de los edificios.

En concreto, la Calificación Energética de Viviendas desarrollada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y el Ministerio de Fomento, es una herramienta básica para la revisión y optimización de los edificios que completa el proceso que arranca con estas recomendaciones.

4.1 MODELOS Y USOS URBANOS: ANÁLISIS DEL LUGAR

Objetivo: Las características del microclima urbano condicionan las necesidades energéticas de los futuros desarrollos urbanos. Por consiguiente, la clasificación del suelo y la asignación de edificabilidad, densidad, y tipos y características del asentamiento tendrán en cuenta las condiciones del microclima.

Medidas:

1. El planeamiento debe tener como objetivo el aprovechamiento de las condiciones ambientales favorables así como el control de aquellas que sean desfavorables.

2. Hay que considerar las condiciones microclimáticas y energéticas de los emplazamientos en la clasificación del suelo, y en general en la toma de decisiones.

3. Realizar estudios de impacto ambiental de las determinaciones: Analizar el impacto ambiental de las propias determinaciones y estructurar mecanismos de análisis de impacto ambiental de los Planes de desarrollo.

    - Condicionar la aprobación definitiva de los instrumentos de planeamiento derivado a ese análisis.

    - Dentro del análisis de Impacto ambiental debería constar cualquier área de nuevo desarrollo o reforma interior, en cuanto a su previsión de eficiencia energética de la ordenación, debido a sus condiciones de orientación, sombreo, protección solar y características constructivas que se puedan controlar desde la Normativa de Edificación o las Ordenanzas.

4. Asignación de parámetros al sector: Los valores de edificabilidad o aprovechamiento y la densidad se deben asignar en función de las características microclimáticas de los emplazamientos.

5. Las áreas con pendiente del terreno a Sur permiten un desarrollo de mayor densidad urbana que las áreas llanas, puesto que las obstrucciones entre edificios son menores.

6. En las zonas cálidas, con mayores necesidades de refrigeración que de calefacción, las pendientes a Oeste son las menos favorables para la eficiencia energética.

7. El planeamiento debe tener como objetivo la consideración del suelo como un recurso natural limitado. Es necesaria, por consiguiente, la gestión equilibrada de ese recurso.

8. Hay que buscar el equilibrio entre densidad y ocupación de espacio libre: La distribución del aprovechamiento en el ámbito del plan parcial deberá considerar la escasez de suelo libre de edificación en el momento de considerar el modelo de urbano propuesto.

Foto 1 La urbanización generalizada del territorio, que parece imparable, se sustenta en unas formas de organización urbana que explica en gran medida la imposibilidad de la ciudad occidental.

- Las distribuciones urbanas densas liberan mayores superficies para espacios verdes libres y concentran el coste de la urbanización y de las infraestructuras. "Si se analiza la propuesta que incluye el Plan Territorial de Catalunya, se constata la intención de ocupar con suelo urbano casi todo el territorio llano (<20% de pendiente) de Catalunya en un horizonte próximo, en el año 2012, y ahí no se tiene en cuenta la nueva moda turística de ocupar el interior y el monte que aumentará la superficie construida, así como las pendientes superiores al 20%" ("Ecología urbana" Salvador Rueda y Palenzuela, Beta editorial, Barcelona 1995").

Foto 2 La distribución del aprovechamiento en el ámbito del plan parcial deberá considerar la escasez de suelo libre de edificación.

- "Los modelos de ciudad extensos aumentan las redes de transporte y, por lo tanto, incrementan el consumo energético y la contaminación. Además, el crecimiento de la ciudad en modelos difusos implica la destrucción del paisaje y perturbaciones en el ciclo hidrológico, pasando por una pérdida de la calidad del ocio" (Dictamen del Comité Económico y Social sobre el tema "Desarrollo sostenible en materia de construcción y vivienda en Europa" 97/C533/05).

9. El planeamiento debe tener por objetivo la preferencia por la regeneración de los cascos urbanos a la extensión territorial de la ciudad.

10. Usos: Es necesario la integración de los usos residencial, comercial, laboral, recreativo y otras actividades en la escala local con el fin de minimizar el consumo energético originado por el transporte diario.

11. Fijar objetivos de ahorro energético a la ordenación: Es necesario analizar el conjunto de la actuación desde una perspectiva ambiental y energética y plantearse el impacto de las principales alternativas. Hay que establecer unos objetivos ambientales y energéticos mínimos para el conjunto de la actuación y justificar la ordenación desarrollada sobre la base de esos objetivos.

12. Información climática de la zona: Con el objetivo de conocer las condiciones del microclima urbano, es necesario que la documentación de información incluya los parámetros que definen sus características:

    - Orientación solar.

    - Datos térmicos.

    - Topografía.

- Régimen de vientos.

- Vegetación.

- Hidrogeología.

En suma, deben contener información sobre todos aquellos condicionantes que estén afectando el microclima de la zona.

13. En aquellos planes donde se prevean fuentes exteriores de sonido molestos o niveles nocivos de contaminación acústica, se destacará como objetivo de dicho plan la corrección o control de la contaminación acústica. En uso residencial se consideran fuentes de ruido molestos aquellos superiores a 50 dBA (ver tabla 2):

- Productores importantes de ruido
  - — Industrias, talleres y fábricas
  - — Aeropuertos, estaciones de tren
  - — Autopistas y vías férreas
  - — Calles con mucho tránsito

- Son productores de ruido moderado:
(de 40 a 75 dBA) Objetivo de Planeamiento
  - — Garajes y aparcamientos
  - — Calles con poco tránsito
  - — Zonas comerciales

Tabla 2 Productores importantes de ruido: (de 70 a 95dBA) ("El disseny energètic a l'arquitectura", Helena Coch Roura, Rafael Serra Florensa, EDICIONS UPC, Col. Quaderns D'Arquitectes, Barcelona 1994)

14. En aquellos municipios donde el planeamiento deba considerar un régimen de vientos característico será necesario fijar como objetivo de la ordenación corregir o controlar el régimen de vientos.

4.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS ZONAS EDIFICABLES Y LOS ESPACIOS LIBRES

Objetivo

Distribuir la edificación, las zonas verdes y los edificios de servicios de manera que permitan el mayor y mejor uso energético de todos ellos, en función de las tipologías escogidas y de las condiciones climáticas de la zona.

Medidas:

15. Para aquellos territorios susceptibles de clasificación o recalificación, cuando las obstrucciones naturales o preexistentes sean notables y por consiguiente sea dudoso el soleamiento en invierno, la documentación de información debería contar con un plano de sombras permanentes y arrojadas en un día concreto. El estudio de sombras permanentes es muy importante para la valoración de zonas verdes, lugares de ocio y para el reconocimiento previo del terreno de los emplazamientos para desarrollos urbanos.

    - Por ejemplo, para la latitud 42º N, si se parte de la referencia del 21 de Marzo (inclinación solar a las 12h, 45º), sabemos que conviene analizar situaciones como las que siguen:

        - Orografías con vertiente norte-10º de pendiente superior al 100% (45º)

        - Obstáculos cuya configuración se pueda asimilar a una barrera a Norte ±10º con una relación de altura respecto el espacio libre inferior a 1:1. (45º)

        - Obstáculos de las mismas características que los anteriores con una altura superior a 20 m dejarían en sombra permanente una calle del ensanche barcelonés.

16. Dimensión, proporción y calidad de los espacios verdes: definir los espacios verdes, públicos o privados, teniendo en cuenta que la fórmula elegida incide directamente en su uso, en la relación entre los habitantes de la zona y en el mantenimiento y, por lo tanto, en el éxito o fracaso de esa dotación.

    - Verde privado (pareadas, unifamiliar): Su mantenimiento suele ser bueno pero implica más extensión privada de territorio.

    - Verde privado de uso público (interiores de manzana): Concentra el verde privado, aumenta las relaciones entre vecinos y su mantenimiento depende de la calidad de las comunidades de propietarios y de la superficie de esa dotación.

Foto 3 Huertos vecinales.

- Verde público (parques y jardines de mantenimiento municipal): Importantes áreas de relación de esponjamiento urbano pero con mantenimiento municipal.

- Otras alternativas: Analizar si es posible crear otras fórmulas que concentren las zonas verdes sin cargar el coste de su mantenimiento al municipio (por ejemplo, Verde público en régimen de concesión: zona agrícola pública de uso privado en parcelas de huerto en régimen de concesión).

17. Situar los espacios verdes y las zonas comunes dónde se permita su uso durante el mayor período de tiempo posible.

Foto 4 Distribución de zonas verdes.

18. Es necesario garantizar el asoleo de las zonas verdes y de uso público. En ese sentido, sería conveniente que el planeamiento general fije una cota máxima de sombras permanentes para las zonas verdes y de ocio. De este modo se abre la posibilidad de exigir, para los casos que se vislumbren dudosos, el estudio de sombras permanentes.

    - La Normativa Urbanística debe determinar el área máxima en sombra permanente admisible para las zonas verdes el 21 de Marzo (una cuarta parte del total).

19. Tener en cuenta que las viviendas, calles y otras zonas de circulación necesitan sombra en verano mientras que los colectores de agua caliente sanitaria, así como las piscinas y los jardines, también necesitan sol.

    - La inclinación del sol en verano es muy elevada. Por consiguiente el efecto del sombreo por la edificación es reducido. La orientación Sur de los edificios es la que mayores cotas de sombra en verano proporciona. No obstante, para garantizar el sombreo en verano de las zonas de uso público, el papel de la vegetación va a ser muy importante.

20. Las instalaciones de distrito, como por ejemplo de calefacción o campos solares, requieren que se haya previsto un porcentaje de suelo en la etapa de asignación de

usos. En caso de no tenerse en cuenta, se está limitando este tipo de instalaciones a soluciones centralizadas de edificio o individuales.

21. Existen usos apropiados para las zonas en sombra en invierno

- Como los viales con una alta previsión de tránsito, las centrales de servicios de distrito, o los usos con una fuerte demanda energética, aquellos que en ningún caso aprovechan las condiciones ambientales, es el caso, por ejemplo de los centros comerciales.

- Ubicar las centrales de servicios de distrito (calefacción, refrigeración, recogida neumática de residuos) atendiendo al impacto que producen sobre el propio barrio y los colindantes y aprovechando, cuando sus características lo permitan, las áreas energéticamente deficientes.

4.3 TRAZADO DE VIALES, FORMA Y TAMAÑO DEL LUGAR

Objetivo:

El trazado de calles y parcelas se realiza en relación con la topografía y condicionantes del lugar pero sin que comprometa la mejor orientación de los edificios en aras a reducir las necesidades energéticas futuras de la edificación tanto en invierno como en verano.

Medidas:

- Trazado de calles y captación y control solar: La orientación sur de la edificación es la que mejor comportamiento energético consigue en invierno y en verano, por cuanto los aportes por radiación son máximos en invierno mínimos en verano.
  A ello se le suma la facilidad por conseguir la protección solar mediante pequeños aleros en orientación sur (se considera fachada sur, en términos de eficiencia energética desde –30º sur a +30º).
  En la orientación de viales N-S la solución, energéticamente eficiente, pasaría por tipologías de edificación no convencionales, lo cual no es siempre posible (ver conclusiones Proyecto HIADES del Institut Cerdà).

- Las superficies con mayor captación solar en invierno son las fachadas Sur, con mucha diferencia respecto a otras orientaciones de fachada.

- Las superficies con mayor captación en verano son las cubiertas, seguidas de las fachadas Este y Oeste, como puede comprobarse en la siguiente tabla nº 3:

LAT 40º N	Orientación de los cerramientos					
	Horizontal	Sur	SE/SO	E/o	NE/NO	Norte
Enero	7,20	16,63	11,97	5,18	1,29	1,20
Febrero	11,14	16,59	13,11	7,29	2,29	1,65
Marzo	15,59	14,12	13,44	9,80	4,30	2,28
Abril	19,63	9,97	12,23	11,37	6,67	3,12
Mayo	22,10	7,26	10,89	11,96	8,29	4,14
Junio	22,87	6,34	10,27	12,24	9,12	4,93
Julio	21,91	7,08	10,68	11,86	8,37	4,30
Agosto	19,28	9,61	11,86	11,12	6,69	3,28
Septiembre	15,06	13,71	12,91	9,38	4,24	2,36
Octubre	10,91	15,97	12,59	7,08	2,30	1,69
Noviembre	7,20	16,28	11,74	5,14	1,34	1,24
Diciembre	5,75	15,12	11,26	4,38	1,05	1,00

Tabla 3 Valores relativos de ganancias solares disponibles a través de un vidrio sencillo orientado según se indica ("Arquitecture solar passive pour la region mediterranéenne", CENTRE COMMUN DE RECHERCHE, COMMISSION EUROPÉENNE, Bruxelles 1995). En blanco se muestra la orientación vertical que recibe mayores ganancias solares.

- Trazado de calles y control del viento:

  - Si el trazado de calles y la posición de la edificación tiene en consideración el mantener los flujos naturales de aire frío, durante el día y la noche, en función de la orientación del valle, la situación del mar, etc., asegurar aún así la correcta ventilación natural en verano.

  - Evitando alinear las vías con las direcciones predominantes, rompiendo la regularidad de las alineaciones, evitando los edificios singularmente altos, etc. se pueden controlar regímenes de vientos nocivos.

- Trazado de viales y control de la contaminación acústica:

  - La posición de la edificación también repercute en el control de la contaminación acústica. Este factor está íntimamente ligado, además de a la inmediatas consideraciones de confort, a que se utilice la ventilación natural como mecanismo de refrigeración pasivo.

22. Tener en cuenta las obstrucciones solares generadas por la edificación al fijar la anchura de las calles y la posición de dicha edificación respecto a la alineación de vial. El plano de sombras es la herramienta que permite la verificación de esta premisa.

23. En nuestro clima hay que considerar además el beneficioso sombreo de la calle en verano.

    La orientación de las calles Este-Oeste, también es la que mayores sombras proporciona en verano.

Foto 5 La sección viaria se puede beneficiar del sombreo en verano.

4.4 PARCELACIÓN

Objetivo:

La configuración de las parcelas debe tener en cuenta, junto con los parámetros de ordenación de la ciudad, que sus características van a condicionar la posición de la edificación y por lo tanto van a incidir en la eficiencia energética de los edificios.

Medidas:

24. Para tipologías de edificación aislada, formular los parámetros de definición de parcela de manera que no condicionen su configuración y por tanto la posición de la edificación.

- Fijar los límites de las parcelas a partir de una superficie mínima y una proporción entre sus partes permite más libertad de configuración que limitar el frente de parcela a la calle. Para el proyecto de parcelación establecer unos parámetros de definición de parcela basados en proporciones, o un diámetro mínimo inscrito.

- Configurar solares donde los edificios puedan ubicar la fachada principal a Sur, incluso buscando patrones no rectangulares. La orientación Sur es aquella que mejor aprovecha los sistemas pasivos de climatización.

25. Diseñar parcelas de solares que no determinen edificación con grandes profundidades. La tipología de profundidad reducida es preferible en cuanto comporta disponer viviendas con dos fachadas opuestas por lo que influye sobre la ventilación natural cruzada y garantiza que cualquier vivienda siempre tenga una fachada mejor orientada.

4.5 EL SISTEMA VIARIO: ESTUDIOS DE TRÁFICO

Objetivo:

El planeamiento debe tener por objetivo la política de transporte para la reducción de emisiones de CO_2 y de la contaminación acústica: fomentar los desplazamientos a pie o en transporte público.

Medidas:

26. Hay que concebir del sistema viario para una moderación del tránsito que favorezca la circulación del transporte público y las bicicletas, con dotaciones suficientes y atractivas de vías específicas seguras o separadas de las del tráfico rodado.

Foto 6 Carril bici.

- El planeamiento debe plantearse opciones de incremento de vialidad = o. Si por preceptos de Planeamiento General no fuera posible la reducción del porcentaje de viales lo que se recomendaría sería modificar su sección para primar la circulación en bicicleta o a pie, quedando la circulación rodada sólo como de uso interno.

27. Es necesario realizar la asignación de los valores de edificabilidad y densidad en función del transporte público sobre carril.

- Las áreas naturales de crecimiento preferentes deberían situarse alrededor del ferrocarril, o el transporte público.

28. La aprobación de un plan debe ser condicionada al acceso del transporte público al área de nuevo desarrollo.

    - Ello implica dotarse de los mecanismos necesarios para garantizar el acceso del transporte público a las áreas de nueva creación por un mínimo de 10 años, por ejemplo las fianzas.

29. Reducir la contaminación acústica pasa por la realización de estudios previos de tráfico que permitan la ordenación del mismo y la utilización racional de medidas disuasorias.

30. Antes de fijar definitivamente el sistema viario hay que considerar las implicaciones que van a tener los niveles de circulación previstos en cada calle, en la contaminación acústica, en aceras y edificios. De ello depende el confort en las aceras y en las viviendas.

    - Un nivel acústico superior a 65dB en las viviendas impide la ventilación natural y favorece, por tanto, la utilización de sistemas de refrigeración mecánicos.

    - El dimensionado de un viario de travesías o vías de paso debería ser como mínimo del doble del ancho previsto para la calzada, con el fin de mitigar los efectos de la contaminación acústica sobre la edificación y sobre las aceras, si se quieren crear recorridos peatonales que sean interesantes.

31. La memoria de ordenación justificará la sección viaria en función de las previsiones acústicas y de tráfico realizadas en el estudio de tráfico.

32. Preferencia a la ordenación en áreas ambientales que aseguren unos niveles de contaminación acústica aptos para el uso residencial. La contaminación acústica puede impedir la ventilación natural de las viviendas, por lo que al disconfort que genera lleva asociado también un mayor consumo energético en verano.

    - Llamaríamos áreas ambientales a aquellas donde la circulación en coche se restringe a residentes o carga y descarga, y por lo tanto los desplazamientos internos se realizan a pie o en bicicleta.

      La conexión entre varias áreas ambientales se realiza desde los viales exteriores de paso, los cuales deben prever separadamente la circulación segura de bicicletas y de peatones.

    - Estudiar la previsión de tráfico de paso, tráfico interno y tráfico de acceso (en vehículos/hora o día).

      Prever los distintos niveles de circulación rodada que deben contener los viales proyectados, con el objetivo de segregar las áreas ambientales de los ejes de mayor circulación.

- Estos niveles se definen en función de la velocidad media de circulación, sean 20, 30 ó 50 km/h.

- Clasificación de las áreas en función de la velocidad admitida al vehículo privado.

    - 20 km/h: áreas de prioridad invertida de peatones.

    - 30 km/h: zonas de velocidad limitada.

    - 50 km/h: travesías.

33. Crear espacios y rutas peatonales atractivas y seguras para fomentar los desplazamientos a pie.

    - No es necesario segregar radicalmente el espacio viario en vías peatonales y vías de circulación.

    - El espacio peatonal dentro de una vía con tráfico rodado debe ser, como mínimo, del orden del 40% del total de ese vial.

    - La acera mínima para el uso peatonal es de 3 metros, de manera que contenga circulación peatonal en los dos sentidos, espacio de parada y arbolado o mobiliario urbano.

34. El planeamiento debe incluir la jerarquización de viales basándose en las distintas áreas ambientales previstas. La jerarquización de viales debe tener una traducción en el diseño concreto de los mismos. Este diseño debe garantizar su función en las previsiones de tráfico realizadas e incluir las dimensiones y el arbolado necesarios para matizar los efectos acústicos de la circulación.

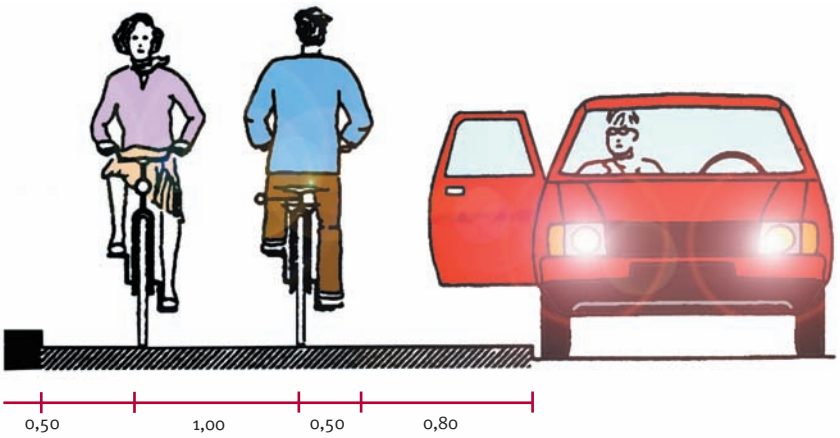


Figura 4 Sección transversal de carril bici.

35. Zonificación de las circulaciones interiores. Control de los accesos rodados a los ámbitos peatonales y de los niveles de ruido que éstos generan.

    - Si se busca la calidad de los espacios peatonales se debería controlar los accesos rodados a las áreas ambientales. Es necesario controlar y limitar los accesos a los aparcamientos interiores (entradas comunes dentro de las manzanas) y al aparcamiento de las áreas comerciales.

36. Para reducir la circulación rodada es necesario realizar una adecuada previsión de aparcamientos:

    - Intermodalidad: Fijar estándares de aparcamientos para las centrales de transporte público. Este debería estar entre el 5 y el 10% de los vehículos previstos es su área de influencia, a medio plazo.

    - Alrededor de las paradas de transporte público se deberían prever un número de plazas de aparcamiento de intermodalidad. Por cada parada de autobús, prever una media de 10 plazas.

    - Se debería aumentar las dotaciones de aparcamiento para el uso residencial en el interior de las parcelas (sea subterráneo o de superficie). La evolución actual del parque móvil, por familia, tiende a los 3 ó 4 coches para el año 2020.

4.6 REDES DE SERVICIOS

Objetivo: El proyecto de Urbanización incluirá aquellos servicios que fomenten el ahorro energético, así como la gestión inteligente de los recursos naturales y la recuperación y reciclado de residuos.

Medidas

37. Plantear sistemas de recogida del agua de lluvia cuando se pueda prever su reutilización posterior para riego, limpieza u otros usos. Esta medida conlleva la red separativa de colectores de aguas negras y de lluvia y los consiguientes tanques de retención y laminación de aguas pluviales que hay que prever en la urbanización.

38. En tipologías de vivienda unifamiliar, es necesario exigir el aprovechamiento interno de las aguas grises para usos no potables (de lavado, WC y jardines).

    Para vivienda colectiva, estudiar los estándares para los que sería rentable exigir también el aprovechamiento de las aguas grises.

39. Reducir las infraestructuras de drenaje abriendo zonas porosas en áreas pavimentadas.

Foto 7 Combinación de superficie pavimentada y superficie para el drenaje natural.

40. Residuos: Implantar un sistema de recogida de residuos que garantice el fomento de la recogida selectiva.

- La recogida selectiva es más efectiva desde los contenedores en la calle.
- Servicio de recogida neumática de residuos.

  - Ventajas: La recogida neumática evita el tránsito de los camiones de recogida y reduce el ruido que éstos generan. Además, evita los problemas higiénicos y de espacio de los contenedores en la calle. Las centrales de residuos de distrito realizan una compactación previa que reduce el volumen a transportar, permitiendo reducir las infraestructuras regionales de incineración.

  - Inconvenientes: No obstante, desde la perspectiva de la recogida selectiva de residuos, hasta el momento, esta solución es menos clara para el usuario. La recogida selectiva se realiza por colores de bolsas y en función de horarios de recogida predeterminados. Esto implica que en el domicilio además de realizar la separación de residuos en origen debe preverse su almacenamiento hasta el momento convenido para la recogida.

  Otras alternativas: Para solucionar los problemas que estos presentan en el vial, tanto higiénicos como estéticos, se está trabajando en soluciones alternativas como los contenedores enterrados. Su vaciado se realiza por aspiración. La presencia de las bocas de recogida visibles en el vial contribuye a la sensibilización ciudadana en materia de recogida selectiva.

41. Planificar el destino del subsuelo para los servicios al dimensionar y diseñar la calle. Los servicios se deben distribuir en galerías registrables o accesibles en las calles principales aunque por sección mínima no sean necesarias.

42. Utilización de galerías y cajones de servicios en los trazados longitudinales de los principales viales y en los cruces.

4.7 POSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y SEPARACIONES ENTRE EDIFICIOS

Objetivo: Cuidar la posición del edificio teniendo en cuenta el Microclima, la insolación, la contaminación acústica, la ventilación, y todos aquellos parámetros cuyo control pueda incrementar el potencial de ahorro energético.

Medidas:

43. Es importante evitar que el planeamiento imponga restricciones que impidan soluciones bioclimáticas o estudios arquitectónicos pormenorizados:

- Ordenar preferentemente fijando edificabilidad y uno o dos parámetros, dejando así cierta libertad en el tercero. (Edificabilidad, altura reguladora máxima y gálibo amplio de ocupación, por ejemplo, o Edificabilidad ocupación máxima y gálibo amplio de altura).

- Liberalizar las alineaciones en tipología aislada. Cuando el uso comercial o de servicios sea importante, se puede mantener la alineación en esos usos y liberalizar la posición del uso residencial para buscar su mejor orientación.

- La Normativa Urbanística debería dejar la puerta abierta a soluciones diferentes y justificadas mediante Estudio de Detalle. No obstante, también sería interesante que la misma Norma tuviera una cierta flexibilidad:

Las entidades que intervengan en la concesión de licencia podrán admitir soluciones diferentes a las establecidas en esta Normativa, únicamente cuando juzguen suficientemente justificadas, técnica y documentalmente, su oportunidad, derivada de la singularidad del proyecto, y su validez técnica, siempre que se mantengan las condiciones ambientales exigidas en la Normativa y las Ordenanzas de Edificación y que el edificio no requiera con ello un mayor consumo de energía.

Esta medida implica que la Normativa y las Ordenanzas, cuando fijen sus parámetros, definan también su finalidad (porcentaje de sombreamiento, nivel lumínico interior, demanda térmica, renovaciones hora...).

- En los emplazamientos energéticamente difíciles o dudosos sería bueno que el planeador dejara abierta la configuración del edificio para soluciones singulares basadas en estudios pormenorizados. Si el emplazamiento lo requiere, esta flexibilidad se puede someter a Estudio de Detalle.

44. La redacción de la Normativa Urbanística debe incluir en su lenguaje el concepto de orientación, diversidad de fachadas en función de la orientación, obstrucción solar, y en suma, aquellos conceptos que orientan sobre el comportamiento energético de los edificios.

- Incluir la posición del Norte grafiada en todos los planos.

- La nomenclatura de fachadas y secciones debe relacionarse con la orientación de las mismas.

45. En las áreas donde la calefacción sea la necesidad más importante, es necesario distribuir las tipologías edificatorias incluidas en la actuación de la forma más favorable en función de las ganancias solares en las estaciones frías, donde sus sombras no afecten el acceso al sol de los edificios colindantes.

    - La magnitud de la sombra conjunta proyectada a lo largo del día es función, o bien de la altura de la edificación, o bien de la longitud en planta. Por ejemplo, la esbeltez de una torre implica que el impacto de su sombra sobre el territorio sea menor que la de un bloque longitudinal de menor altura orientado a Sur. (Ver figura 5).

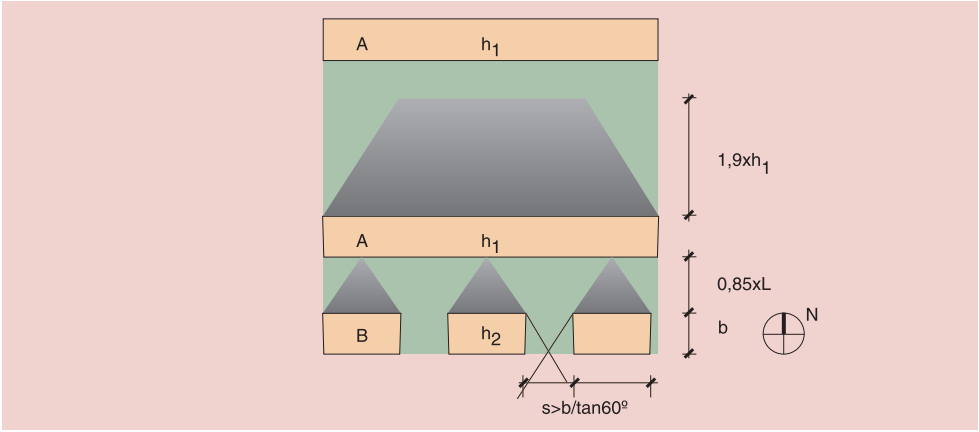


Figura 5 Área en sombra permanente provocada por un bloque lineal y una torre.

La figura muestra como la magnitud de sombra permanente en Enero de 10 a 14 hora solar de un bloque lineal es función de su altura (1,9xh para la latitud 42° N), mientras que la magnitud de la sombra permanente de una torre es función de su dimensión en planta (0,85xL para la Latitud 42° N), siempre y cuando se respete una mínima distancia entre torres que permite el acceso al sol en el intervalo horario establecido para el estudio (S>b/tan60° para la Latitud 42° N).

46. Hay que estudiar la relación entre la altura del edificio y el ancho del espacio libre, sean calles o espacios verdes o públicos en función del asoleo. Este estudio debe relacionarse con las densidades resultantes en beneficio de buscar el equilibrio.

47. Garantizar el acceso al sol a las nuevas ordenaciones no implica cambios sustanciales en los criterios de ordenación, o en los parámetros urbanísticos, como aprovechamiento o densidad. Sí requiere un estudio detallado de soleamiento del proyecto de ordenación. Esta medida, aún cuando no asegura la eficiencia energética del conjunto, garantiza unas medidas de confort psicológico en las viviendas y una mejora de la calidad de vida.

Con estas condiciones los parámetros de separación de edificios pasan a tener carácter de mínimos urbanísticamente aceptables a los que se puede llegar siempre y cuando se mantenga la condición de acceso al sol.

- Acceso al sol del uso residencial: Para sectores de nueva ordenación, hay que preservar de sombras las fachadas de las viviendas 1 hora cómo mínimo, entre 10 y 14 hora solar, el 21 de Enero (por ser el día más frío del año).

Lat38º 30'N	inclinación	acimut
10h	25,1º	31º
11h	29,9º	17º
12h	31,6º	0º
13h	29,9º	17º
14h	25,1º	31º

Tabla 4 Datos de la posición del sol en Alcoi

Lat41º 30'N	inclinación	acimut
10h	22,6º	30º
11h	27º	16º
12h	29,1º	0º
13h	27º	16º
14h	22,6º	30º

Tabla 5 Datos de la posición del sol en Barcelona

Lat40º 30'N	inclinación	acimut
10h	23,4º	31º
11h	28º	16º
12h	29,6º	0º
13h	28º	16º
14h	23,4º	31º

Tabla 6 Datos de la posición del sol en Madrid

 # Separaciones: La separación respecto a los límites y el vial será aquella que no compromete el asoleo de los predios vecinos con el mínimo que cada Ayuntamiento quiera fijar. El cumplimiento de esta condición debe demostrarse con el plano de sombras en un día y un intervalo horario determinado, mediante el proyecto de edificación presentado en la solicitud de la licencia.
La separación será tal que se garantice el asoleo completo de las fachadas de componente Sur, el día 21 de Enero de 10 a 14h, una hora por lo menos. (Con el mínimo que convenga establecer).

- Condicionar el uso residencial al acceso al sol.

 # Que no se admita el uso residencial en planta baja si no cuenta como mínimo con una hora de sol el 21 de Enero de 10 a 14h. O bien que no se admita el uso residencial en locales con una sola fachada cuando ésta tenga orientación Norte.

- Para sectores de suelo urbano o de reforma interior, el Plan General o Avance de plan puede fijar un porcentaje de acceso al sol que mejore las condiciones existente.

 # Sea una calle de trazado Este-Oeste a una Latitud de 42° Norte. Llamamos edificio 1 al que se sitúa al sur de la calle y que provoca la obstrucción y edificio 2 al situado al Norte de la calle y que por tanto tiene la fachada principal orientada a Sur. El edificio 1 y el edificio 2 tienen la misma altura.

La tabla nº 7 indica qué sección viaria se debería fijar (expresada en proporción altura:base), para garantizar un nivel de asoleo (en %) a las 12h solar del 21 de Enero, en el edificio 2.

Los valores de la tabla en casillas sombreadas son la recomendación de lo que podría ser inadmisible para la eficiencia energética.

*Con el símbolo * se marca la relación entre la altura del edificio 1 y la separación al edificio 2. La manera de obtener esta relación es a través de la siguiente fórmula:*

1:h/d

con d=1,9-[1,9xnº de plantas en sombra de 2/nº total de plantas de 1]

Número de plantas de los edificios 1 y 2 (h)	Sombreo de 1 sobre 2: nº de plantas en sombra del edificio 2			
	0	1P	2P	3P
	Sombreo de 1 sobre 2: porcentaje de fachada soleada del edificio 2			
1P (5.50m)	100% (1:1,9)*	0% (-)*	0% (-)*	0% (-)*
2P (8,55m)	100% (1:1,9)*	50% (1:0,95)*	0% (-)*	0% (-)*
3P (11,60m)	100% (1:1,9)*	66% (1:1,26)*	33% (1:0,63)*	0% (-)*
4P (14,65m)	100% (1:1,9)*	75% (1:1,42)*	50% (1:0,95)*	25% (1:0,47)*
5P (17,70m)	100% (1:1,9)*	80% (1:1,52)*	60% (1:1,14)*	40% (1:0,76)*
6P 20,75m)	100% (1:1,9)*	83% (1:1,58)*	66% (1:1,26)*	50% (1:0,95)*
7P (23,80m)	100% (1:1,9)*	85% (1:1,62)*	71% (1:1,35)*	57% (1:1,08)*
8P	100% (1:19)*	87,5% (1:1,66)*	75% (1:1,42)*	62,5% (1:1,18)*
9P	100% (1:1,9)*	88,8% (1:1,68)*	77,7% (1:1,47)*	66,6% (1:1,26)*
10P	100% (1:1,19)*	90% (1:1,71)*	80% (1:1,52)*	70% (1:1,33)*

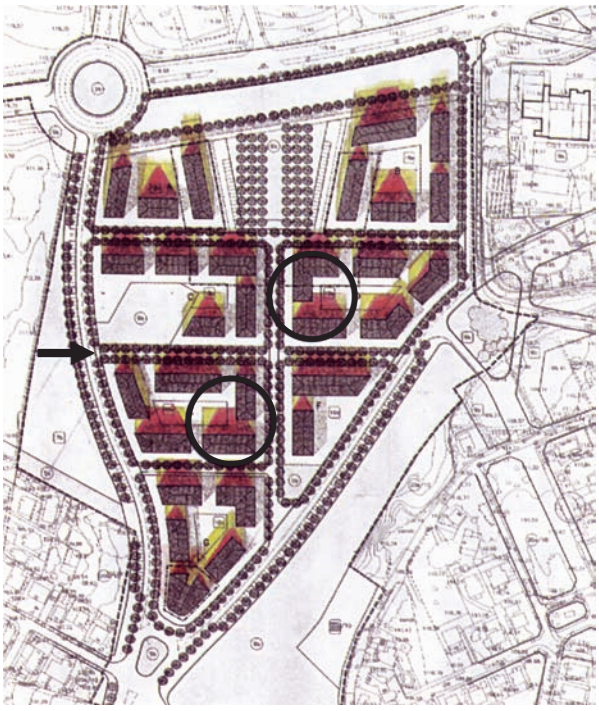
Tabla 7 Orientación 0° Sur. Lat 42° N Separación entre edificios de la misma altura y nivel de asoleo que se mantiene pese a la obstrucción de uno sobre otro.

- ¿Qué se considera acceso al sol en los edificios?: Se ha establecido un criterio de acceso al sol (1 hora entre las 10 h y 14 h solar el 21 de Diciembre), no obstante con criterios de eficiencia energética, la incidencia de la radiación solar a la fachada, inferior a 30º ya no se considera que aporte ningún beneficio energético al interior. Así este criterio básico que garantiza el confort psicológico y la calidad de vida en las viviendas, no esta garantizando para cualquier orientación la eficiencia energética:

 # Por ejemplo, para orientación de fachada Oeste, solo se consideraría eficiencia energética (incidencia de la radiación con una inclinación superior a los 30°) la radiación de las 14h en adelante, con un acimut de 30° y una altitud de 21°. Por consiguiente, la fachada Oeste, el 21 de Enero, puede que tenga una hora de acceso al sol, pero no va a tener una hora de aportes solares efectivos en el intervalo horario señalado. En esa orientación el acceso al sol de Noviembre a Enero, sólo tendrá beneficios de confort psicológico, pero no de eficiencia energética.

48. El estudio gráfico de sombras en planta es el instrumento idóneo para verificar el cumplimiento de la condición de acceso al sol.

- Exigir dentro de la documentación de ordenación necesaria en el Plan el plano de proyección de sombras permanentes y proyectadas de la ordenación propuesta en un día determinado en planta y sección (21 de Enero), ver figura 6.



La calle indicada con una flecha tiene ambas aceras en un alto porcentaje en sombra permanente el 21 de Enero por causa de la altura de los edificios que generan obstrucción y su relación con la sección viaria propuesta.

Los dos edificios señalados con un círculo tienen las fachadas Sur en sombra permanente, el 21 de Enero, en dos de sus cuatro plantas de altura, por causa de la obstrucción generadas en la ordenación propuesta.

Figura 6 Análisis de un plano de sombras el 21 de Enero.

- En ordenaciones de configuración flexible el plano de sombras debe representar un compromiso de asoleo para las posibles variaciones que la ejecución pueda comportar.

- Elaboración de una herramienta (ver figura nº 7): Con los datos de altitud y acimut solar de un municipio, es sencillo elaborar una regla de medición de sombras que permita, con facilidad, realizar los planos de sombras, así como medir el espacio urbano y las obstrucciones solares en número de plantas en sombra.

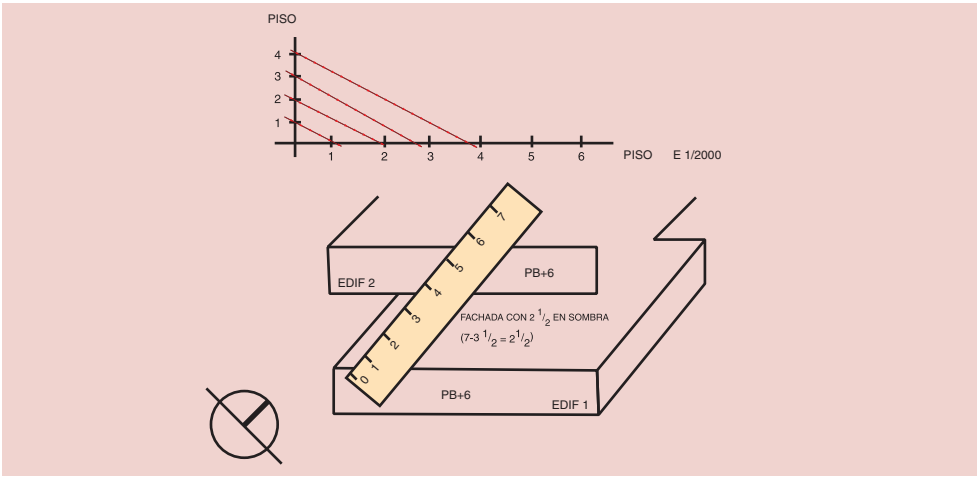


Figura 7 Regla de medición de sombras.

- Planos de sombras en sección.

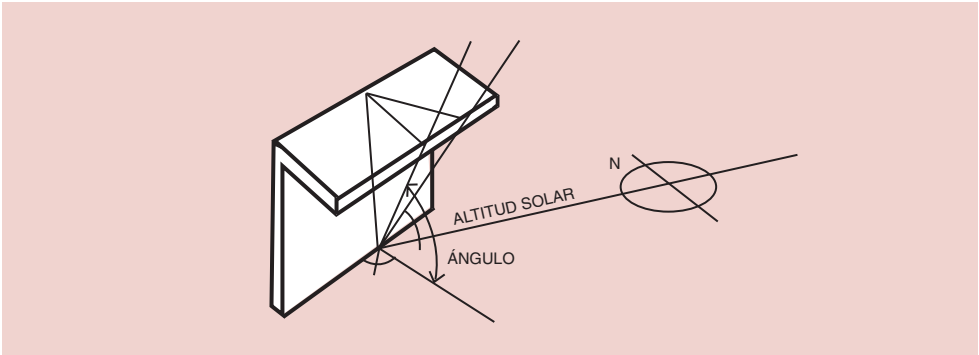


Figura 8 Ángulo de perfil.

- Para el estudio de sombras en sección es necesario considerar el acimut del corte. El ángulo de inclinación solar a las 12 h se debe modificar en función del acimut de la sección que se quiere considerar. A esta inclinación modificada la llamamos "ángulo de perfil".

- El ángulo de perfil es aquél que forma la inclinación solar sobre el plano del corte de sección que se esté considerando (acimut β). El ángulo de perfil contempla el efecto que tiene, sobre el acceso al sol, la desviación de la fachada respecto el Sur. El ángulo de perfil se puede obtener mediante la trigonometría a partir del coseno del ángulo β del corte de sección respecto al Sur, de tal manera que:

$$Tg_{\text{ángulo de perfil}} = Tg_{\text{inclinación}12h}/\cos(\beta+\text{acimut horaria})$$

49. Condicionar la ubicación del edificio en el solar para maximizar su acceso al sol. Situar cada edificio en su solar de acuerdo a sus propias características.

- Ello puede conllevar soluciones asimétricas respecto a la calle, con lo que el urbanista debe utilizar esta rotura de la simetría más como un reto que como una limitación.

- Orientar la cara más larga (mínimo aconsejable 1,5 veces la profundidad) del edificio a Sur (+/- 30º) con el fin de maximizar el potencial de captación solar. (Fuente Proyecto SEDAC. Institut Cerdà).

- En edificios plurifamiliares las viviendas con más contacto con el exterior tienen más pérdidas que las viviendas intermedias, lo cual se deberá compensar con mayores ganancias solares. Las pérdidas de un piso intermedio entre medianeras respecto del de un piso ático en esquina se reducen en un 40-43% según la zona climática (Fuente, proyecto SEDAC, Institut Cerdà), si además se varía la orientación el tanto por ciento puede llegar al 50%, (Fuente, Energy in Architecture, The European Passive Solar Handbook).

50. En aquellos municipios donde el planeamiento deba considerar un régimen de vientos característico será necesario corregir o controlar el régimen de vientos.

- Donde sea necesario controlar un régimen de vientos nocivo (sea diario, estacional o constante) hay que utilizar la topografía y barreras vegetales cuya densidad y características sirvan para desviar o reducir las corrientes de aire sin reducir el acceso del sol. El viento se considera nocivo en cuanto en invierno aumentan significativamente las pérdidas que se producen a través de las juntas de las aberturas. El hecho de desviar ese régimen de vientos puede contribuir también a mejorar las condiciones de uso de las cubiertas de los edificios para actividades exteriores de las comunidades.

51. Las Administraciones deberían plantearse la realización de estudios de vientos urbanos. La circulación y canalización del viento en las tramas urbanas no es predecible si no es por medios empíricos, lo que exige estudios costosos e inviables sin el equipamiento necesario.

52. En aquellos planes donde se prevean fuentes exteriores de sonido molestos o niveles nocivos de contaminación acústica, se destacará como objetivo de dicho plan la corrección o control de la contaminación acústica.

53. No se debería situar la edificación de uso residencial (o de usos que tengan una importante relación con el exterior) sin que se interponga una efectiva barrera de sonido.

- La orientación de la edificación en la dirección a la emisión de ruido es más favorable para evitar los efectos de la contaminación acústica que la posición ortogonal a la emisión de ruido.

54. Las Administraciones, o en su caso las concesiones, deberían ocuparse de las barreras de sonido de los sistemas que influyen en el confort de las áreas urbanas.

55. Si la actuación incluye diferentes usos, ubicarlos de la forma más adecuada: viviendas y usos residenciales en las áreas de mayor asoleo, zonas comerciales o con necesidades energéticas importantes en áreas desfavorecidas.

56. Asignación de usos en función de la contaminación acústica: El planeamiento, en la asignación de usos, debería alejar aquellos usos con mayor relación con el exterior de las fuentes importantes de contaminación acústica. Los usos con menores necesidades de relación con el exterior se pueden interponer como barreras acústicas. El planeamiento debe procurar que los elementos que requieren silencio o poco ruido no estén en contacto con los productores importantes de ruido. Los elementos silenciosos y aislantes pueden utilizarse de "espacios-tampón".

4.8 FORMA DEL EDIFICIO

Objetivo: Diseñar la forma del edificio para potenciar los aportes solares y minimizar las pérdidas allí donde la calefacción es la principal necesidad y fomentar los mecanismos de ventilación y refrigeración natural en climas cálidos.

Medidas:

57. Potenciar la fachada a Sur y minimizar las restantes.

- Las viviendas aisladas o pareadas dos a dos, tienen buenos resultados energéticos cuando la fachada sur es del orden de 1'5 a 2 veces mayor que la fachada oeste. (Fuente, Energy in Architecture, The European Passive Solar Handbook).

58. En climas donde la calefacción sea la principal necesidad se debería reducir la relación entre superficie de fachada y volumen, de cara a la compactación de los edificios y minimización de pérdidas.

- Las viviendas unifamiliares aisladas consumen el doble de energía en comparación con las unidades residenciales en los edificios plurifamiliares. A pesar de tener más limitadas las posibilidades de captación solar la proporción se mantiene por el hecho de minimizar también las pérdidas.

- Normativa Bioclimática para la ordenación en tipología unifamiliar: Sería bueno condicionar la edificación unifamiliar con una elevada cota de condiciones constructivas y de diseño de edificios, que aseguraran su mejor comportamiento energético.

59. Para sectores de nueva ordenación, el planeamiento debe expresar la preferencia de edificar en profundidades edificables reducidas y la preferencia por la edificación en vivienda pasante.

Profundidad de edificación. Hay que limitar la profundidad de la edificación para eliminar las viviendas con orientación exclusiva a norte y favorecer la ventilación cruzada. La ventilación cruzada es el sistema de ventilación natural que garantiza mayores ahorros en consumos por refrigeración.

No obstante, cabe destacar que esta medida, para los mismos valores de edificabilidad y sumado al criterio de acceso al sol de todos los edificios, puede conducir al descenso de la densidad de los desarrollos urbanos y por lo tanto aumentar considerablemente la ocupación del territorio. Así mismo, si a ello unimos los consiguientes aumentos de consumo energético generados por el aumento de superficie de fachada, de núcleos de comunicación vertical o pasillos de distribución, a la escasez de suelo y a los costes de transporte urbano e interurbano, se observa que hará falta encontrar el equilibrio entre densidades aconsejables y el uso generalizado de la vivienda pasante.

- Para sectores de nueva ordenación con valores de edificabilidad inferiores a 1,5m² techo/m² suelo, es posible que ésta se distribuya, en tipologías de profundidad reducida (Profundidad edificatoria igual o inferior a 14 m) sin influir con ello en la ocupación del territorio.

60. Se recomienda en el momento de fijar la profundidad de la edificación tener en cuenta la orientación de la misma.

 # Por ejemplo, en tipologías de manzana cerrada en las barras con orientación norte-sur no se puede admitir cuatro viviendas por rellano, mientras que en las barras orientadas este-oeste, con respecto a la captación solar se podrían admitir esas cuatro viviendas por rellano, aún cuando en verano necesitarán elementos de corrección climática que aseguren el sombreo de sus fachadas, y la ventilación natural.

- Para tipologías de vivienda con fachada exterior única, hay que garantizar, a través de la Normativa, que se realicen patios, cuando menos de ventilación, y que estos se construyan con las condiciones requeridas para cumplir su función. Para que funcionen como tales deben reunir las siguientes condiciones:

  - Deben diferenciarse de la ventilación de cocinas y baños.

  - Su construcción se realizará como chimenea solar: Su remate exterior contará con algún mecanismo de absorción solar con el fin de garantizar que la elevada temperatura del remate asegure el tiro natural del patio. La chimenea solar funciona mejor en orientación de componente Sur que en fachadas frías o sin contacto con el exterior.

61. La edificación cuenta tradicionalmente con varios elementos arquitectónicos que contribuyen al control ambiental. Entre ellos encontramos los porches, las galerías

o tribunas, los atrios y en general los espacios de transición entre el interior y el exterior. Actualmente estos elementos computan de un modo u otro a efectos de edificabilidad u ocupación, y por el contrario no suponen una ganancia de espacio realmente útil en la vivienda, con lo que han dejado de proyectarse. La Normativa Urbanística debería revisar su cuantificación o descripción para fomentarlos.

- La desviación respecto al Sur aconseja favorecer los mecanismos activos y pasivos para maximizar el aprovechamiento de los aportes solares en invierno, minimizar las pérdidas y asegurar la protección solar en verano sin perjudicar la iluminación natural. (Elementos salientes, toldos, persianas con ventilación entre el cerramiento y la persiana...).

Foto 8 Protección solar en edificio.

- Los elementos de captación activos contribuirían a un mejor aprovechamiento de los aportes solares. En ese sentido cabe destacar que la bonificación fiscal sería un incentivo importante a tener en cuenta.

62. Fomento de los elementos arquitectónicos de control ambiental a través de la Normativa Urbanística:

    En tipología de edificación aislada los elementos salientes, cuando se hallen frente a fachadas de componente Sur, no deberían computar a efectos de ocupación. Sí se deberían respetar los mínimos de separación de edificios, y el

estudio de sombras debería garantizar que su presencia no afectara el acceso al sol de los edificios próximos.

- Edificabilidad neta = Edificabilidad interior + Edificabilidad "de piel", que incluiría la superficie admitida de cuerpos salientes cerrados y semicerrados. Es decir, la edificabilidad neta sería algo mayor que la actual, pues incluiría la superficie de cuerpos salientes cerrados y semicerrados, y la "edificabilidad interior" sería algo menor que la que resulta actualmente. La diferencia entre la una y la otra se destinaría a elementos de control ambiental: desde grosor del cerramiento, fachada ventilada, cuerpos salientes, tribunas y galerías como elementos de control ambiental, terrazas retranqueadas, patios de luces con buenas dimensiones, espacios tampón a Norte...

- También existe la posibilidad de que haya un porcentaje de la edificabilidad mínimo a destinar a los mecanismos de control ambiental. Este porcentaje se podría aumentar por el arquitecto sin reducir, en cambio, la "edificabilidad interior" que resultaba del caso mínimo de Norma. Este porcentaje incluiría el porcentaje mínimo de superficie conjunta de patios.

- Las tasas municipales se aplicarían sólo a la edificabilidad "interior".

- Estas dos últimas propuestas implican un seguimiento estricto de la construcción y uso posterior de estos espacios con el fin de evitar la especulación. De lo contrario, operaciones de cerramientos ligeros o ampliaciones de los espacios interiores a través de estos sistemas de control ambiental, implicarían especulación, a parte de una pérdida de efectividad de los propios sistemas.

63. El modo más efectivo de evitar el sobrecalentamiento es poner protecciones solares externas a las aberturas soleadas, sin comprometer los niveles de iluminación natural necesarios en el interior.

64. Es necesario asegurar a través de las Ordenanzas que para el uso residencial los huecos cuenten con mecanismos de protección solar exteriores (toldos, persianas de tambor, venecianas). Esto garantizaría que los valores máximos de vuelos complementen, en orientaciones distintas a Sur, con otros mecanismos de control solar.

Nivel de protección que resulta de aplicar estándares habituales de la normativa urbanística. (Análisis realizado para lvuelo = 10% ancho de la calle)

FACHADA SUR	Protección suficiente, en invierno, a veces, excesiva
FACHADA ± 45º SUR	Protección media, precisa elementos adicionales de control
FACHADA ±90º SUR (Principalmente oeste)	El vuelo no proporciona protección solar, hay que ir a soluciones de fachada ventilada. (Ver figura nº 9)

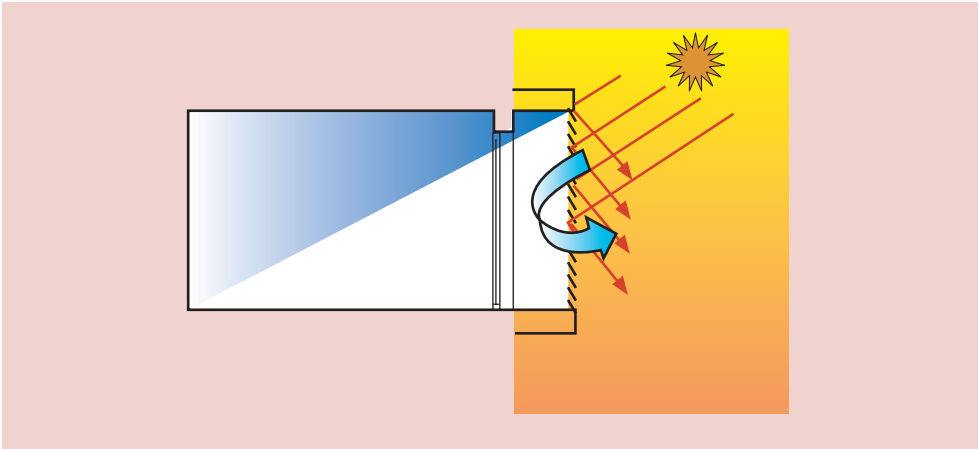


Figura 9 ejemplo de protección solar efectiva en orientación 90° Sur.

- Las aberturas con orientación de +90° Sur a –90° Sur, deberán contar con una protección solar que justifique en factor de sombra inferior al 35% (factor de sombra radiación recibida/radiación que se recibiría sin la protección).

  Se entiende por protección solar aquella que permite proteger de la radiación solar sin impedir la iluminación natural ni la ventilación entre la protección solar y el acristalamiento. Pueden ser fijas (elementos salientes, brise soleil...) o móviles (toldos, persianas de tambor pivotantes, ...).

65. Los vuelos y salientes son elementos de protección solar. Sus dimensiones y sus límites deben tener en cuenta su orientación.

Estos elementos pueden funcionar como sistemas de climatización natural. En verano, los vuelos protegen del sol las aberturas a sur, mientras que las tribunas y galerías son lo que podemos llamar espacios tampón, o de intercambio climático entre el exterior y el interior. Su ubicación y sus dimensiones influyen, pues, en su efectividad.

Además, hay que estudiar, con respecto a la calle, cómo estos elementos y cuerpos salientes interfieren en la iluminación natural de los habitáculos.

- La Normativa Urbanística debería referirse a los vuelos, y a las fachadas en general, en función de su orientación. El dimensionado de vuelos se podría realizar a partir del Factor de Línea de Sombra (FLS), con unos valores máximos proporcionados al ancho de vial que no se pudieran rebasar. Ello permitiría para orientaciones Sur ajustar el dimensionado a las necesidades en invierno y en verano.

$$L_{vuelo} = h_{hueco} / FLS$$

LAT40° N	FLS
SUR	2,6
SUR-OESTE	1,3
OESTE	0,8

 # De los valores del FLS se desprende que para balconeras los valores entre 1 m y 1,5 m garantizan una correcta protección solar para orientaciones Sur hasta 45° Sur sin perjudicar el acceso al sol en invierno.

 # La presencia del vuelo (de 1 m) en la calle retrasa el acceso al sol a las viviendas entre cuatro días y una semana.

66. Para que los cuerpos salientes cerrados y semicerrados actúen realmente como elementos de control ambiental es imprescindible que estén bien orientados y que sean construidos y utilizados como tales. De no ser así su efecto puede llegar a ser el contrario del deseado. Por lo tanto es importante actuar en ese sentido desde las Ordenanzas de Edificación, tanto en lo que se refiere a construcción, como lo que se refiere a uso.

    - Las Ordenanzas de Edificación deberían definir unas condiciones de construcción y uso específicas para los cuerpos salientes cerrados y semicerrados. (Ver figura nº 10).

Efecto ambiental	Características constructivas
Captación solar en invierno	Superficie acristalada (Coeficiente de transmisión alto para mejores cotas de captación solar.)
Ventilación en verano	Practicable
Absorción solar (Acumulador en invierno, retardador en verano)	Muro de división con el interior
Evitar pérdidas no deseadas	Cerramiento practicable con el interior (o Protección móvil exterior)
Protección solar exterior	(Para orientaciones Este/Oeste)

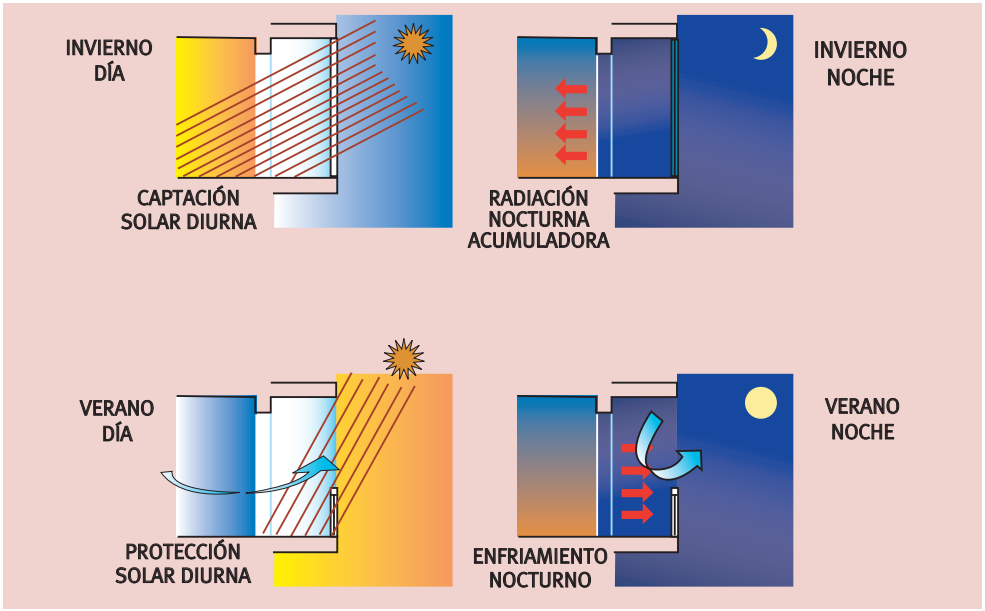


Figura 10 Efecto ambiental de los cuerpos salientes cerrados y semicerrados.

- No deberían admitirse cuerpos salientes cerrados o semicerrados en orientación Norte. Caso de admitirse su construcción debería condicionarse a una KG del cerramiento inferior a 2,4 W/m² ºC (equivalente a vidrio con cámara y persiana exterior aislante).

- En alineación de vial, el programa funcional mínimo debe desarrollarse de línea de fachada para dentro. La superficie de los cuerpos salientes cerrados no puede computarse a efectos de programa funcional mínimo.

67. El vuelo lateral de los elementos salientes incrementa notablemente la protección solar en verano sin penalizar el acceso al sol en invierno.

    Los vuelos deberían dimensionarse con vuelo lateral, respecto a la anchura del hueco, como mínimo de 30 cm.

- En nuestras latitudes, el edificio porticado en planta baja para orientaciones sur es un elemento de control ambiental que se debería controlar desde el planeamiento urbanístico.

68. Las condiciones de iluminación que se obtienen con los patios de luz hacen pensar que también en ese sentido es preferible ordenar con profundidades edificables reducidas.

- En función de hueco mínimo que se adopte se elaborará una relación de superficie mínima de patios de luz en función de la altura. El objetivo debe ser garantizar unos niveles de iluminación natural mínimos en las estancias con abertura al patio interior.

 # Por ejemplo, garantizar los 100 lux a 1 m de la ventana, para el 70% de las plantas, o cuando menos los 3 lux de iluminación mínima en el 100% de las plantas.

- Los valores medios en la planta inferior que proporcionan estos estándares están por debajo de los 35 lux. 20 lux es la iluminancia que permite apenas ver los rasgos del rostro humano. Es decir, los estándares propuestos son francamente limitados.

 # Por ejemplo, si se incorpora en la Normativa que la superficie de los huecos aumente hasta 1/4 de la superficie de la habitación, se podrían considerar los siguientes valores para patio de planta cuadrada como mínimos: ver tabla nº 8:

Nº de plantas piso	Superficie patio	porcentaje de patio respecto la edificabilidad
1. (3,05 m)	10 m²	4,5%
2. (6,10 m)	10 m²	4,5%
3. (9,15 m)	12 m²	5,3%
4. (12,2 m)	20 m²	8,6%
5. (15,25 m)	35 m²	14,2%
6. (18,3 m)	45 m²	17,5%*

Tabla 8 Superficie de patio mínima para un aumento de la superficie de los huecos a patio.

69. En tipologías con grandes profundidades edificables, hay que favorecer la construcción de atrios como elementos de intercambio lumínico, térmico y control climático.

70. Hay que estudiar y analizar las medidas mínimas de los patios de iluminación que contempla la normativa y ver las consecuencias que tienen sobre la iluminación natural de las viviendas a las que sirven, así como su efecto sobre la refrigeración.

    (Aumentar las dimensiones mínimas de los patios puede significar, en algunos tipos de ordenación, una pérdida significativa de edificabilidad. Tal vez haya que buscar mecanismos para recuperar esa edificabilidad).

71. Las ordenanzas deberían diferenciar las dimensiones mínimas de huecos según sean al exterior o a patio de luces.

    - A patio los mínimos no deberían ser inferiores a 1/6 de la superficie de la pieza habitable y mejor 1/4.

72. Los materiales de acabado de los cerramientos de los patios, así como su cubrición condicionan el nivel lumínico interior de las habitaciones.

    - Las Ordenanzas pueden determinar condiciones de refracción de los materiales de acabado de las paredes de los patios de luces. (Coeficiente de refracción de una superficie alicatada blanca brillante = 0,9).

    - También se pueden determinar las condiciones de transmisión lumínica de los materiales de cubrición de los patios. (Coeficiente de transmisión para un vidrio laminar transparente algo sucio = 0,85).

73. El buen funcionamiento de un edificio puede depender de la figura del "Gestor del edificio". Elementos de control climático o el buen funcionamiento de instalaciones comunitarias, así como el mantenimiento del edificio, están ligados a la eficiencia energética. El Gestor del edificio, asumido como una parte del funcionamiento normal del mismo sería la figura necesaria para admitir importantes soluciones energéticamente más eficientes. Por ejemplo, modificar la superficie de aberturas en un patio, dos veces al año, distingue un patio de luces de un atrio de control climático.

74. Hay que prever, como elementos por encima de la altura reguladora, las posibles instalaciones necesarias para la implantación de energías renovables.

75. Uso público de la cubierta: En vivienda colectiva hay que garantizar al menos el uso público de la superficie de cubierta que requeriría la instalación de producción de agua caliente sanitaria mediante captación solar (captadores y acumuladores).

- El uso comunitario de la cubierta para incluir instalación de colectores solares para agua caliente sanitaria debe ser como mínimo del 20%.

Foto 9 Colectores solares integrados en cubierta.

76. Tener en cuenta las inclinaciones necesarias, al fijar las pendientes obligadas de cubierta, para los colectores o placas fotovoltaicas solares, según la latitud del emplazamiento. Algunas restricciones de la Normativa pueden impedir la integración o incluso la colocación en un futuro de esos colectores en las cubiertas.

- La instalación de los colectores o placas solares fotovoltaicas se preverá de tal manera que no sobrepase la línea de gálibo de cubierta establecida por el planeamiento. La instalación debe integrarse en el conjunto de la edificación. En concreto, para los colectores solares para la producción de agua caliente sanitaria, la pendiente óptima para la integración de los colectores en las cubiertas oscila entre ±10° la latitud del emplazamiento (recomendable una inclinación igual a la latitud), ("Les energies renovables a Catalunya Institut Català d'Energia, Generalitat de Catalunya).

77. Para zonas muy densas, por ejemplo de Reconversión de cascos antiguos, donde la implantación de sistemas pasivos de control climático en la edificación suele presentar importantes dificultades, es necesario primar el uso de energías renovables en las instalaciones.

78. Cubierta ajardinada para la edificación bajo rasante en zonas libres. Garantizar su ajardinamiento para asegurar que se pueda utilizar la vegetación como controlador

ambiental. Esta medida es prioritaria frente a fachadas Oeste de manera que siempre se puedan proteger estas fachadas en verano de la radiación solar mediante elementos vegetales.

- La normativa debe garantizar que la superficie de edificación bajo rasante que no corresponde a la proyección en vertical de la edificación, podrá ser ajardinada, con un mínimo de 80 cm de espesor de tierra vegetal situando la cota superior de dicha capa por debajo de la cota de la rasante de la calle tomada en el punto medio de la fachada. La medida es de especial interés frente a las fachadas principales con componente Oeste.

4.9 LA URBANIZACIÓN, LA VEGETACIÓN URBANA Y LAS ZONAS VERDES

Objetivo: Utilizar la urbanización y las zonas verdes para el ahorro energético, tanto para el control climático como en su energía contenida. Considerar los árboles y plantas como agentes condicionantes de las condiciones climáticas en el ámbito del Plan.

Medidas:

79. En España, muchos de los climas que encontramos presentan unas condiciones climáticas, en verano, que se pueden suavizar con el diseño urbano: La urbanización y las zonas verdes se utilizarán como mecanismo de control climático. El arbolado urbano, la utilización de elementos de agua, la porosidad de los pavimentos, así como la elección de materiales y secciones constructivas van a contribuir a reducir el efecto "Isla de calor", que se produce en las ciudades.

- Redacción municipal de una "Instrucción para la redacción de proyectos de urbanización" y la "Instrucción municipal para las zonas verdes". Esta instrucción debería contener aquellas disposiciones y recomendaciones que se relacionen con la función de controladores ambientales, de materiales, sistemas constructivos, especies vegetales, etc. Estas disposiciones deben distinguir la orientación y las características del entorno en relación a las soluciones recomendadas.

- La instrucción debería contemplar todos aquellos mecanismos de control ambiental con los que las zonas verdes pueden contribuir a mejorar el Microclima urbano y el mayor abanico posible de soluciones. También debería ser un catálogo de posibilidades que contribuyeran al ahorro energético de las mismas zonas verdes.

- Los planes derivados, para el proyecto de urbanización y sus zonas verdes, deberían hacer referencia a esta Instrucción.

Foto 10 Utilización de arbolado para el control climático.

80. La memoria del Proyecto de urbanización justificará la elección de las especies vegetales escogidas y su posición en la calle y respecto a los edificios o espacios comunes en clave de controladores ambientales.

81. Preservar el drenaje natural del terreno.

- En las zonas libres comunitarias, cuando menos el 60% de su superficie será ajardinada, manteniendo la porosidad natural del terreno. (El fin de esta medida no es simplemente mantener el drenaje natural del terreno, reduciendo así el impacto sobre el subsuelo de la operación urbanística, sino también el de asegurar a la vegetación una función de controlador climático).

- Proyectar la urbanización y las zonas verdes para facilitar el drenaje natural del terreno:

  # Por ejemplo con parterres y áreas de pavimentos porosos deprimidos que faciliten el almacenamiento del agua hasta su absorción.

  # En áreas pavimentadas disponer canales de distribución de agua entre alcorques.

  # Plantar árboles en grandes alcorques o parterres. Si la medida del espacio peatonal no lo permite los alcorques pueden enrasar la cota peatonal mediante gravas o enrejados siempre que no comprometan el desarrollo del tronco.

  # Soluciones de alcorque contínuo, o de canales de distribución del agua de lluvia o de riego entre los alcorques.

4.9.1 CONTROL CLIMÁTICO DESDE LA URBANIZACIÓN Y LAS ZONAS VERDES

82. Reducir el efecto "isla de calor" en las áreas urbanas densas y con edificios altos, manteniendo los flujos naturales de aire frío o proveyéndolas de parques verdes que incluyan elementos de agua para contribuir a la refrigeración por evaporación.

- Utilizar árboles de hoja caduca y copa ancha para proteger las plantas inferiores de las viviendas en verano, permitiendo el acceso del sol en invierno.
- Utilización de pavimentos absorbentes del calor en los climas cálidos o muy expuestos.
- Incorporar sistemas de filtro verde o porosos en la urbanización, por sus condiciones de absorción de la radiación solar, su baja temperatura, su permeabilidad, en suma, para favorecer el comportamiento térmico del suelo, etc.
- Utilizar el agua en forma de fuentes o de láminas que faciliten la evaporación y la refrigeración del aire circulante (Albedo).

83. Es necesario que las fachadas principales con orientación de componente +90° Sur cuenten con arbolado de protección solar.

84. Seleccionar las especies más apropiadas teniendo en cuenta su altura en su madurez, la forma de su copa y las variaciones estacionales que presenta su follaje y la densidad de sus ramas, (la penetración del sol en invierno puede variar desde el 20% al 85% entre especies y con oscilaciones del 20% dentro de la misma especie).

- Para la protección solar son aconsejables los árboles de hoja caduca y copa espesa, teniendo en cuenta que su altura en la madurez sea en lo posible similar a la altura reguladora del Plan Parcial.

85. Para ubicar árboles y plantas en la urbanización hay que hacer una estimación previa de las sombras que proyectarán.

86. Arbolado y dimensión de las aceras según su orientación y el uso peatonal previsto.

- Soluciones asimétricas en cuanto a sección y arbolado.
- Plantar los árboles de alineación altos al lado sur de las calles y los pequeños al lado norte.
- En áreas de suelo previstas para colectores solares, plantar los grandes árboles lejos de los colectores solares y los pequeños o los arbustos más cerca.
- Plantar los árboles fuera de un arco de 45° a 50°, alrededor de los colectores solares.

87. Utilizar la urbanización como mecanismo de control de la contaminación acústica. La Instruccción municipal para los proyectos de urbanización debería recoger los mecanismos de control acústico desde la urbanización.

- Dimensión de la calzada. Para controlar la contaminación acústica la sección de la calle debe ser como mínimo del doble de la sección de la calzada.

- Aglomerados: Utilización de pavimentos absorbentes del ruido cuando éste sea el principal inconveniente (la reducción es del orden de 2 dBA, poco, pero no desestimable). Con la urbanización de las calzadas en aglomerado asfáltico absorbente acústico, con una menor proporción de betún y una mayor porosidad, se consigue además una menor absorción de calor.

- Para corregir niveles sonoros molestos es conveniente plantar arbustos que actúen como barreras de sonido y que éstas tengan alturas diferentes (arbustos en el borde de la acera y árboles altos más cerca de la edificación) de manera que contribuyan a levantar el sonido.

- Las barreras acústicas funcionan mejor cuando se sitúan o próximas a la fuente de ruido o próximas a la edificación que se quiere proteger, no en puntos intermedios. Sistemas:

 # Barrera vegetal con un mínimo de 30 m de arbolado de copa espesa, de hoja perenne y que no sea de aguja o filiforme.

 # Barreras con elementos opacos (muros, tierras...).

88. Control del viento, favorable o desfavorable desde la vegetación.

- Cuando sea necesaria la refrigeración hay que utilizar la topografía y la vegetación para canalizar el viento alrededor del edificio y asegurar así la ventilación natural.

89. El planeamiento debe tener como objetivo el uso racional de los recursos naturales.

- Selección de las especies vegetales para el ahorro de agua y la preservación del medioambiente.

- Utilizar vegetación autóctona o adaptada, limitando el uso de especies exóticas.

- Utilizar vegetación que sea resistente a la escasez del agua.

- Ver el impacto social que causa la utilización de especies autóctonas y de escaso riego.

- Utilizar, para el riego, aguas no potables (aguas recicladas procedentes de depuradoras o aguas subterráneas sobrantes, mediante bombeo,...).

- Automatización de la red de riego.

- Recirculación y filtración de las aguas y surtidores u otros elementos de agua de acuerdo con sus necesidades.

- Los surtidores operarán mediante control horario para el ahorro energético.

90. El planeamiento debe tener como objetivo la racionalización de la gestión de la energía consumida en la red de espacios públicos.

- Se incorporarán tecnologías encaminadas al ahorro energético en el alumbrado público.

- Utilización de lámparas de vapor de sodio a alta presión en alumbrado público donde no sea necesaria la luz blanca.

- Utilización del nivel lumínico para la jerarquización de las vías.

91. El planeamiento debe tener como objetivo la recuperación y reciclado de residuos.

92. Racionalización en la intervención en la vía urbana.

- Siempre que sea posible, integrar varios servicios en el mismo mobiliario urbano, reduciendo los puntos de intervención en las aceras (por ejemplo, quioscos, teléfono público y papeleras podrían estar reunidas en un mismo elemento urbano).

- Minimizar las excavaciones. Previsión y recuperación del producto de la excavación (formación de barreras de sonido, creación de paisaje en las zonas verdes...).

ANEXO I: PRESENTACIÓN RESUMIDA DE LAS FIGURAS DEL PLANEAMIENTO

Figuras del planeamiento		Ámbito territorial	Planes originarios	Planes derivados	Objetivo
Planeamiento Director	Planeamiento Director	Comarcal o supracomarcal		Planeamiento general Planeamiento ejecutivo Otras figuras del planeamiento	Establecer criterios y determinaciones para el planeamiento urbanístico
Planeamiento General	Plan General de Ordenación Municipal	Municipal o de varios municipios	Planeamiento Directivo	Plan Parcial Plan Especial Estudio de Detalle Proyecto de Urbanización	- Clasificar el suelo - Calificar el suelo - Definir los elementos fundamentales de la estructura urbana - Establecer programas para su desarrollo y ejecución
	Normas Subsidiarias de ámbito Municipal	Municipal o de varios municipios	Planeamiento Directivo	Plan Parcial Plan Especial Estudio de Detalle Proyecto de Urbanización	Ordenación Urbanística de todo el territorio No programa en el tiempo las actuaciones previstas
	Proyecto de delimitación de suelo urbano	Municipal	Planeamiento Directivo	Municipal	Delimitar el perímetro del suelo urbano

Tabla 1A Figuras, ámbito, jerarquía y objetivos.

	Figuras del planeamiento	Ámbito territorial	Planes originarios	Planes derivados	Objetivo
Planeamiento Ejecutivo	Plan Parcial	Sector delimitado en el Plan general en suelo urbanizable	Plan General Normas Subsidiarias	Proyecto de Urbanización Estudio de Detalle	- Calificar el suelo - Definición de la estructura urbana - Establecer programas para su desarrollo y ejecución
	Plan Especial de Reforma Interior	Sector en suelo urbano	Plan General Normas Subsidiarias	Proyecto de Urbanización Estudio de Detalle	- Realización de operaciones para la descongestión, creación de dotaciones, saneamiento de barrios insalubres, resolución de problemas de circulación, u otras finalidades análogas
	Estudio de Detalle	Sector delimitado en planes anteriores en suelo urbano o urbanizable	Plan General Normas Subsidiarias Plan Parcial	Proyecto de Urbanización	- Completar o adaptar determinaciones establecidas en el planeamiento general o en los Planes Parciales
	Plan Especial	Ámbito sectorial	Planeamiento director Planeamiento general Plan Parcial		- Establecer únicamente la ordenación de aspectos específicos, ordenación de recintos y conjuntos artísticos, protección del paisaje o vías de comunicación, conservación del medio rural, y otras finalidades análogas

Tabla 2A Figuras, ámbito, jerarquía y objetivos.

Figuras del planeamiento	Ámbito territorial	Planes originarios	Planes derivados	Objetivo
Otras figuras del planeamiento				
Proyecto de Urbanización	Sector a urbanizar	Planeamiento general Plan Parcial Estudio de Detalle		- Ejecución integral de las obras de urbanización previstas en el planeamiento originario - Ejecución de obras ordinarias en la urbanización
Normas Subsidiarias de ámbito Provincial	Provincial	Planeamiento Directivo	Normas subsidiarias de Planeamiento Municipal Proyecto de Delimitación de suelo Urbano	- Constituir un ámbito normativo general de aplicación directa en aquellos municipios que no dispongan de planeamiento - Establecer orientaciones para la formulación de Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal o Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano
Normas Complementarias	Provincial o Municipal	Plan General Normas Subsidiarias de ámbito Provincial		- Regular aspectos no previstos o insuficientemente desarrollados en el planeamiento originario

Tabla 3A Figuras, ámbito, jerarquía y objetivos.

Determinaciones en el territorio					
Plan General	Delimitar	Clasificar	Calificar		Determinaciones
			Usos	Intensidades	
	Delimitar el perímetro de su ámbito de actuación Señalar las operaciones de reforma interior y Estudio de Detalle, Definición y trazado de la estructura general y orgánica del territorio integrada por los elementos de desarrollo urbano: sistemas generales de comunicación, espacios libres y equipamientos comunitarios	SUELO URBANO	SISTEMAS (Comunicaciones, Servicios técnicos, Viario básico, Parque y Jardines Urbanos, Equipamientos, y otros usos públicos) EDIFICACIÓN: Usos públicos, privados y colectivos. Centros de producción y residencia	Asignación pormenorizada de intensidades: Edificabilidad neta para las distintas tipologías de edificación	- Evaluación económica y Plan de Etapas - Establecer criterios de ordenación para las operaciones de reforma interior o Estudio de Detalle - Características de la red de comunicaciones y de servicios urbanos para el proyecto de Urbanización
	División del territorio Urbanizable en sectores para el desarrollo de Planes Parciales	SUELO URBANIZABLE	Regulación genérica de usos globales: Fijación de valores relativos para dotaciones de interés general	Regulación genérica de los niveles de intensidad: Edificabilidad zonal o bruta Aprovechamiento medio de la superficie total o por sectores	- Establecer criterios de ordenación para los sectores del PP
		SUELO NO URBANIZABLE			- Preservar el suelo del proceso de desarrollo urbano - Establecer medidas de protección del territorio y del paisaje

Tabla 4A Determinaciones en el territorio.

Determinaciones en el territorio				
	Delimitar	Clasificar	Calificar	
			Usos	Intensidades
Plan Parcial	Delimitación del área de planeamiento y en su caso la división en unidades de actuación Trazado y características de la red de comunicaciones previstas en el Plan General Trazado y características de redes de servicios urbanos Delimitación de áreas a ordenar según Estudio de Detalle	NO CLASIFICA	Asignación de usos pormenorizados en el territorio planeado: Reservas para parques y jardines, para equipamientos públicos o de interés social y edificación. Según las determinaciones del PG	Edificabilidad neta para las distintas tipologías de edificación Puede variar el valor de edificabilidad zonal asignado en PG pero nunca aumentarlo Determinación del número máximo de viviendas
Estudio de Detalle	Señalamiento de alineaciones y rasantes La ordenación de volúmenes de acuerdo con las especificaciones del Plan	NO CLASIFICA	Distribución en el territorio planeado de los usos previstos en el Plan	No pueden alterar el aprovechamiento que corresponde a los terrenos del Estudio, ni reducir la anchura del espacio destinado a viales, ni las superficies de los espacios libres

Determinaciones
- Evaluación económica y Plan de etapas - Características de la red de comunicaciones y de servicios urbanos para el desarrollo del proyecto de Urbanización - Determinaciones para, en su caso, los Estudios de Detalle
- Establecer criterios de ordenación para los sectores del PP - Preservar el suelo del proceso de desarrollo urbano - Establecer medidas de protección del territorio y del paisaje

Tabla 5A Determinaciones en el territorio.

Determinaciones en el territorio				
	Delimitar	Clasificar	Calificar: Usos	Calificar: Intensidades
Plan Parcial	Similar al de los Planes Parciales en aquellos aspectos específicos que desarrolla	NO CLASIFICA	Pueden llegar a ser tan completos que en ocasiones se sitúan a un nivel muy próximo al de la ordenación general del territorio Plan Especial de Reforma Interior (PERI): Si las operaciones de reforma interior estaban previstas en el planeamiento general deben ajustarse a las determinaciones que el plan preveía, en caso contrario, nunca podrán modificar la estructura general de aquél	- Estudio económico y financiero - Normas de protección cuando sea adecuado - Normas mínimas a las que hayan de ajustarse los proyectos técnicos cuando se trate de desarrollar obras de infraestructura y de saneamiento
Estudio de Detalle	Nunca modifican las previsiones del plan que desarrollan. Si esto sucediera debería tramitarse paralelamente una Modificación Puntual del Plan del que se deriva			- Aquellas relativas a la definición de las obras a efectuar que permitan que éstas puedan ser ejecutadas por técnico distinto del autor del proyecto

Tabla 6A Determinaciones en el territorio.

Clasificación	Usos	Tipologías		Normativa: Determinaciones y definiciones
		Tipos	Asignación de Intensidades	
Plan General				
SUELO URBANO: asignación de tipologías edificatorias	Usos permitidos (compatibles, condicionales, condicionados, temporales y provisionales)	Alineaciones de vial	Altura Reguladora Profundidad Edificable Densidad de viviendas	- Parcela - Solar - Planta Baja - Planta sótano - Planta Piso - Elementos técnicos de las instalaciones - Salientes: Definición, cómputo, vuelo máximo, limitaciones, etc. - Vuelos - Patio de luces, patio de ventilación: Criterios de ventilación e iluminación - Mínimas superficies de patios - Piezas principales de una vivienda - Determinaciones para edificación en alineación de vial - Determinaciones para edificación aislada - Determinaciones para volumetría específica - Determinaciones para ordenación tridimensional
		Edificación aislada	Edificabilidad Ocupación Altura Reguladora Densidad de viviendas	
		Volumetría específica	Edificabilidad Densidad de viviendas	
		Ordenación tridimensional	Edificabilidad Densidad de viviendas	
SUELO URBANIZABLE: Determinación de tipologías permitidas o preferentes de ordenación	Usos prohibidos			

Tabla 7A Determinaciones en la edificación.

Determinaciones en la edificación					
	Clasificación	Usos	Tipologías		Normativa: Determinaciones y definiciones
			Tipos	Asignación de Intensidades	
Plan Parcial	NO CLASIFICA	Usos permitidos (compatibles, condicionales, condicionados, temporales y provisionales) Usos prohibidos	Alineación de vial	Altura Reguladora Profundidad Edificable Densidad de viviendas	- Ordenanzas reguladoras que complementen las del Plan General. En los temas para los que no se establezca una normativa específica la edificación se remitirá a la Normativa del Plan General
			Edificación aislada	Edificabilidad Ocupación Altura Reguladora Densidad de viviendas	
			Volumetría específica	Edificabilidad Densidad de viviendas	
			Ordenación tridimensional	Edificabilidad Densidad de viviendas	
Plan Especial	NO CLASIFICA	Determinaciones similares al Plan Parcial en aquellos aspectos específicos que desarrolla			- Ordenanzas, si conviene por la especificidad del Plan - Normas de protección cuando sea adecuado
Estudio de Detalle	NO CLASIFICA	Completan o adaptan determinaciones establecidas en el planeamiento general o en el Plan Parcial La ordenación de volúmenes no podrá suponer aumento de ocupación del suelo ni de las alturas máximas y de los volúmenes edificables previstos en el Plan, ni incrementar la densidad de población establecida en el mismo, ni alterar el uso exclusivo o predominante establecido por aquél. Se respetarán en todo caso las demás determinaciones del Plan			

Tabla 8A Determinaciones en la edificación.

	Programa de desarrollo y ejecución	Documentación	Tramitación
Plan Director	Determinación de los instrumentos de planificación requeridos para el desarrollo de las previsiones del plan Programas de actuación, señalamiento de plazos para la redacción y ejecución de los planes Sistema de seguimiento del Plan Establecimiento de los límites de su validez Mecanismos de alerta para detectar la necesidad de su modificación parcial o revisión	1. Memoria de información, redacción de criterios y objetivos y justificación de éstos 2. Documentación gráfica 3. Planos de información 4. Planos de Ordenación 5. Normas para la aplicación de sus determinaciones	1. Redacción: El departamento con competencias dentro de la administración autonómica, de acuerdo y con la colaboración de otros departamentos y entidades locales o estatales afectadas
Plan General	Ha de tener un Programa de Actuación que contenga: - Determinados los Sectores que prevean operaciones de Reforma Interior: PE.R.I - El suelo Urbanizable dividido en Sectores de forma que cada Sector requiere un Plan Parcial. (El Plan se revisará cada 4 años)	Plan General (PG) contiene: 1. Memoria: establece las conclusiones de la información urbanística que condiciona la ordenación, analiza las distintas alternativas y justifica el modelo escogido y sus determinaciones 2. Planos de Ordenación Urbanística 3. Normas urbanísticas: en suelo urbano tienen carácter de Ordenanza de edificación 4. Programa de Actuación 5. Estudio económico y financiero	1. Redacción : Ayuntamiento 2. Avance del Plan: exposición pública 30 días 3. Aprobación inicial: el Ayuntamiento 4. Información pública: mín. 1 mes para alegaciones 5. Aprobación provisional: el mismo organ. que la provisional 6. Aprobación definitiva: La Comisión de Urbanismo de la Comunidad Autónoma o directamente el titular de la misma (en Catalunya, si es capital de provincia, o de más de 50.000 hab. o más de dos poblaciones la da el Conseller)

Tabla 9A Documentación y tramitación.

	Programa de desarrollo y ejecución	Documentación	Tramitación
Plan Parcial		Plan Parcial (PP) contiene: 1. Memoria justificativa de la ordenación 2. Planos de Ordenación Urbanística 3. Normas urbanísticas 4. Plan de Etapas (máx. 10 años). La planificación por unidades de ejecución 5. Estudio económico y financiero de la implantación de los servicios y de la urbanización	1. Redacción: Ayuntamiento. Si es privada, la promoción prepara un avance del Plan 2. Avance del Plan: exposición pública 30 días 3. Aprobación inicial: el Ayuntamiento 4. Información pública: mínimo 1 mes para alegaciones 5. Aprobación provisional: el mismo organismo que la inicial 6. Aprobación definitiva: la Comisión de Urbanismo de la Comunidad Autónoma o directamente el titular de la misma
Plan especial		Prácticamente como la del Plan Parcial pero con una memoria jurídica con la validez legal de la reforma y una justificación de que no incide en la definición de equipamientos y espacios libres	Aproximadamente como la del Plan Parcial. Si requiere una modificación del Plan General este se revisará y modificará simultáneamente, excepto si la actuación descongestiona
Estudio de Detalle		Contiene: 1. Memoria 2. Planos de información y ordenación	1. Aprobación inicial: el Ayuntamiento 2. Información pública: 15 días 3. Aprobación definitiva: el Ayuntamiento
Proyecto de Urbanización		La de un proyecto constructivo	1. Aprobación inicial: el Ayuntamiento 2. Información pública: 15 días 3. Aprobación definitiva: el Ayuntamiento

Tabla 10A Documentación y tramitación.

	Programa de desarrollo y ejecución	Documentación	Tramitación
Revisión del planeamiento	Los planes tienen vigencia indefinida La revisión de los planes se dará en los términos y condiciones que ellos prevean El Gobierno Autonómico a instancia de los municipios afectados puede ordenar la revisión anticipada o suspensión de la vigencia de los planes	La documentación y el proceso de tramitación para una revisión del planeamiento será la misma que para su redacción	
Modificación del planeamiento	La alteración de las determinaciones del planeamiento que no determinen la revisión de los mismos se considera modificación del plan	Las modificaciones de cualesquiera de los elementos de los planes, proyectos, programas, normas y ordenanzas se sujetarán al mismo procedimiento empleado en su formación	

Tabla 11A Documentación y tramitación.

II

ANEXO II: ÁMBITOS DE ACTUACIÓN DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES URBANÍSTICAS

A. DETERMINACIONES DEL PLANEAMIENTO

- Objetivos de la ordenación.
- Criterios de distribución de la edificabilidad neta.
- Ordenación de la forma de la edificación.

  - Tipo de ordenación física prevista (alineación de vial, edificación aislada, volumetría específica, etc.).
  - Parámetros específicos: alineaciones, cota de referencia de planta baja, altura máxima, número de plantas, perímetro regulador, perfil regulador.
  - Colocación relativa respecto del entorno, parámetros.

- Ocupación máxima.
- Localización relativa de la edificación.

  - Separaciones entre edificios.
  - Separaciones a ejes de vial y límites de zona.
  - Iluminación y asoleo: condiciones mínimas admisibles.

B. NORMATIVAS DE EDIFICACIÓN

1. En todo el ámbito del plan:

- Parcela
- Solar
- Planta Baja
- Planta Sótano
- Planta Piso
- Elementos técnicos de las instalaciones
- Cuerpos salientes: definición, cómputo, vuelo máximo, limitaciones, etc.
- Elementos salientes
- Patio de luces, patio de ventilación: criterios de ventilación e iluminación
- Mínimas superficies de patios
- Piezas principales de una vivienda
- Altura plantas piso

2. En ordenación según alineaciones de vial:

- Altura reguladora y medición de la misma
- Medianeras: acabados y condiciones de edificación
- Profundidades edificables: limitaciones
- Espacio libre interior de manzana
- Retranqueos

3. En ordenación según edificación aislada:

- Forma y tamaño de la parcela
- Ocupación
- Suelo libre: características, instalaciones admisibles, mancomunidades...
- Altura máxima y número de plantas
- Separaciones a límites
- Construcciones auxiliares
- Cercas
- Adaptación topográfica

C. ORDENAR FÍSICAMENTE EL TERRITORIO

4. En todo el territorio:

- Trazado de viales y alineaciones
- Trazado de servicios
- Asignación de usos en territorio:
  - sistemas (portuario, aeroportuario, ferroviario, servicios técnicos)
  - espacios libres
  - equipamientos comunitarios y para centros públicos
  - instalaciones de interés general
  - zonas de protección de sistemas
  - sistemas viarios, de estacionamiento, de espacios libres y equipamientos de carácter local
- Delimitación de áreas a definir mediante figuras derivadas del planeamiento

5. En zonas edificables:

- Asignación de intensidades

- Alineaciones de vial:
  - Edificabilidad
  - Altura reguladora
  - Ocupación

- Edificación aislada:
  - Edificabilidad
  - Ocupación
  - Altura reguladora

- Volumetría específica: Definición del contenedor volumétrico:
  - Edificabilidad

- Ordenación tridimensional:
  - Edificabilidad

- Densidad de viviendas

- Asignación de usos de edificación:
  - usos permitidos (compatibles, condicionales, condicionados, temporales y provisionales)
  - usos prohibidos
  - usos públicos
  - usos privados
  - usos colectivos
  - uso de vivienda
  - uso residencial
  - uso comercial
  - uso de oficinas
  - uso industrial
  - uso sanitario
  - uso religioso y cultural
  - uso recreativo
  - uso deportivo
  - uso de estacionamiento
  - uso de garaje aparcamiento

III

ANEXO III:
EL PROYECTO URBE.
BREVE DESCRIPCIÓN

Antecedentes

El Institut Cerdá a partir del análisis de una serie de proyectos de edificios constata que actualmente se dispone de la información y de la tecnología suficiente para provocar una mejora radical en el comportamiento energético de los mismos, y que sin embargo el sector de la edificación sigue sin alcanzar su potencial de mejora energética.

Al mismo tiempo, crece la conciencia y la demanda social en la dirección de la sostenibilidad, pero en muchos casos es difícil actuar en el proyecto de los edificios si algunos aspectos no se han considerado en el planeamiento.

Así pues el Proyecto Urbe surge frente a la necesidad de analizar hasta qué punto el Planeamiento Urbanístico influye en la posterior eficiencia energética de los edificios.

Han colaborado en el trabajo diversas administraciones locales y entidades:

- Ayuntamiento de Alcoi
- Ayuntamiento de Barcelona
- Ayuntamiento de Madrid
- Ayuntamiento de Molins de Rei
- Ayuntamiento de Sabadell
- Ayuntamiento de Vilanova y la Geltrú
- IDAE

Los objetivos del proyecto han sido:

I. Establecer los criterios y desarrollar las herramientas que los agentes responsables del proceso urbanístico pueden utilizar para conducir el comportamiento del sector de la edificación hacia una eficiencia energética elevada.

II. Analizar la viabilidad económica y técnica de esta aproximación desarrollando en diversos municipios participantes las propuestas elaboradas.

Los resultados del proyecto

Este proyecto pone a disposición de las administraciones públicas una serie de medidas concretas, junto con su evaluación económica y sus herramientas de implantación, con la finalidad de concretar este papel activo de las administraciones en los puntos clave del proceso relacionado con la ordenación del suelo y los edificios residenciales.

En concreto, los resultados son:

1. Un conjunto de objetivos energéticos para ser incorporados en el planeamiento director y general a fin de condicionar el planeamiento derivado.

2. Un conjunto de criterios concretos – con propuestas cuantificadas – para ser consideradas en la etapa del planeamiento ejecutivo: tanto para la ordenación como para la normativa urbanística.

3. Un conjunto de recomendaciones para ser introducidas en las instrucciones para los proyectos de urbanización y en las ordenanzas municipales de la edificación.

4. Unas herramientas de valoración complementarias:

- Validación de los aspectos energéticos de una ordenación concreta: herramienta pensada para los responsables de la aprobación de planeamiento.
- Valoración del sobrecoste de las propuestas: incremento del módulo de construcción PTA/m² - para vivienda libre y de protección oficial.
- Propuesta de bonificaciones fiscales sobre las tasas municipales y subvenciones sobre el Impuesto de Construcción, Instalaciones y Obras ICIO.

De esta forma los ayuntamientos pueden incidir en la futura edificación introduciendo criterios y propuestas

- En los objetivos, determinaciones y ordenanzas del mismo planeamiento
- En posibles futuros pactos con los promotores privados que edificarán
- En los pliegos de condiciones técnicas que sirvan de apoyo a los equipos de redacción de los proyectos de edificación y del proyecto de urbanización.

Ámbitos del planeamiento abordados

Los ámbitos abordados, sobre los cuales se han hecho propuestas y recomendaciones para el planeamiento y para la edificación son, de forma resumida, el análisis de los estándares urbanísticos, el acceso al sol y la protección solar de edificios y zonas de ocio, la contaminación acústica, la ventilación y la iluminación natural, medidas generales para el ahorro de recursos naturales, las mejoras en la piel del edificio, de diseño y de construcción, así como aquellas que pueden introducirse en las instalaciones.

Aplicaciones locales realizadas

En el marco del proyecto se han analizado 5 planes: el Plan Parcial de Arroyo del Fresno de Madrid, el de Cifuentes en Sabadell, el de La Granja en Molins de Rei y el de la Carrerada en Vilanova i la Geltrú. Para el municipio de Alcoi se ha analizado el Plan Especial de Reforma Interior de la Zona Centro, Casco Antiguo.

La metodología de trabajo ha consistido en aplicar y validar los criterios y las recomendaciones elaborados en las actividades previas del proyecto, a las ordenaciones y a las Normativas de estos planes.

Así, y con el objetivo de tener un material práctico que aporte elementos para la toma de decisiones, se ha completado el análisis con una valoración económica del sobrecoste de las medidas propuestas, sobre el precio final de venta o de construcción según sea el tipo de medida seleccionada.

Igualmente el análisis se ha enriquecido con la colaboración y el debate constante con los técnicos municipales, quienes además de orientar el desarrollo en función de las características y las prioridades locales, han mantenido abierto el debate entre viabilidad técnica y económica, y desarrollo sostenible.

El resultado ha sido obtener una herramienta para los técnicos y responsables municipales para influir en la mejora energética de futuros desarrollos urbanos desde la etapa de planeamiento ejecutivo.

Las personas que deseen consultar o conocer el proyecto URBE con más detalle pueden dirigirse al IDAE o al Instituto Cerdá.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Proyecto EDAC" (Edificios de calidad energética y ambiental), Institut Cerdà. Barcelona, (1997).

2. "BE2AM: Criterios para edificios de uso residencial", Institut Cerdà. Barcelona, (1997).

3. "Proyecto HIADES", Institut Cerdà. Barcelona, (1996).

4. "Proyecto SEDAC", Institut Cerdà. Barcelona, (1998).

5. "Guía de inspiración", Proyecto European Green Cities. Green City Denmark, (1997).

6. "Energy in Architecture. The European Passive Solar Handbook", John R. Goulding, J. Owen Lewis, Theo C. Steemers, Ed. B.T. Batsford for the Commission of the Euroepan Communities. London, (1994).

7. Publicaciones-folletín "European Data Base on Indoor Air Pollution Sources in Buildings". European Commission, Directorate General XII for science, research and development.

8. "El síndrome del edificio enfermo", Jornadas sobre Construcción y Desarrollo Sostenible. Col·legi d'Aparelladors, Mayo (1996).

9. "Eficiencia energética", revista del Institut Català d'Energia.

10. Revista "Environmental Building News", U.S.A., (1996-1998).

11. "L´Habitatge de Baix Impacte Ambiental". Direcció General dÁrquitectura i Habitatge. Generalitat de Catalunya, (1995).

12. "La enseñanza de la Arquitectura y del Medio Ambiente". Acción cofinanciada por el programa Life. Comisión Europea. Dirección General XI. COAC, ITEC, UPC, Generalitat de Catalunya, (1997).

13. "Construcción: una aproximación al sector del medio ambiente". Unidad de Promoción y Desarrollo del Área Metropolitana de Barcelona, (1997).

14. "Projecte de recerca d'uns paràmetres fonamentals per a la qualificació dels projectes d'arquitectura". ITEC, Generalitat de Catalunya, Departament de Medi Ambient, (1996).

15. "Environmental Design Opportunities". Metodología BEEAM. ECD Consultants London & Institut Cerdà. Proyecto Europeo Thermie B, (1997).

16. "Plan General de Ordenación Urbana de Madrid. Memoria". Ayuntamiento de Madrid, (1997).

17. "Plan General de Ordenación Urbana de Madrid. Normas Urbanísticas". Ayuntamiento de Madrid, (1997).

18. "Normativa urbanística Metropolitana", Àrea Metropolitana de Barcelona, (1994).

19. Documento "Criteris de Construcció d'habitatges promoguts pel Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona", Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona. Juny (1998).

20. "Passive solar architecture for the mediterranean area". R. Colombo, A. Landabaso, A. Sevilla. Joint Research Centre, Commission of the European Communities. Bruselas, (1994).

21. "Environmentally friendly cities", Proceedings of PLEA 98. Eduardo Maldonado and Simos Yannas, Ed. James & James. London, (1998).

22. "Living with the city". Microclima urbano. Simos Yannas, (1998).

23. "The environmental impact of tall buildings in urban centres". Joana Carla S. Gonçalves (1997).

24. "Energía solar y edificación". S.V. Szokolay, Ed. Blume. Barcelona, (1978).

25. "Solar energy in arquitecture and urban planning". Thomas Herzog, Ed. Prestel. Munich, (1996).

26. "Bre housing design handbook. Energy and internal layout". Ed. Building Research Establishment (BRE). U.K., (1993).

27. "Energy conscious design, a primer for architects". Goulding, Owen Lewis, Steemers, Ed. B.T. Batsford for the Commission of the European Commission, (1993).

28. "Breeam/new offices", versión 1/93. Josephine J Prior, PhD., Ed. BRE. U.K., (1993).

29. Dictamen del Comité Económico y Social sobre el tema "Desarrollo sostenible en materia de construcción y vivienda en Europa" 97/C533/05. Diario Oficial de las Comunidades Europeas C355, del 21/11/1997.

30. "Legislación estatal del suelo", Ed. Civitas. Madrid, (1998).

31. "Ecologia urbana. Barcelona i la seva regió metropolitana com a referents", Salvador Rueda Palenzuela. Beta Editorial, Barcelona, (1995).

32. "Ordenances Municipals Reguladores de l'Edificació i dels Usos i Activitats". Ajuntament de Sabadell, desembre (1993).

33. "Legislació urbanística a Catalunya. Curs bàsic", Xavier Carceller Roqué, Carlos Pérez Lamas. Edicions UPC. Barcelona, (1996).

34. "Introducción al Planeamiento Urbano", Juan A. Santamera. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid, (1998).

35. "Primer catálogo español de buenas prácticas. Volumen primero. Ciudades para un futuro más sostenible", Ministerio de Fomento, (1996).

36. "Primer catálogo español de buenas prácticas. Volumen segundo. Ciudades para un futuro más sostenible", Ministerio de Fomento, (1996).

37. "Ordenança sobre obres, instal·lacions i serveis en el domini públic municipal", Ajuntament de Barcelona, (1993).

38. "Ordenança de zones naturals i espais verds", Ajuntament de Barcelona, (1997).

39. "Ordenances fiscals i de preus públics 1999", Ajuntament de Barcelona, (1999).

40. "Ordenanzas del Ayuntamiento de Madrid", Ayuntamiento de Madrid, (1985).

41. "Elementos de ordenación urbana", Juli Esteban Noguera, Edicions UPC, (1998).

42. "Pla territorial general de Catalunya", Direcció General de Planificació i Acció Territorial. Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya, (1995).

43. "Habitatge assequible", IMPSOL, (1997).

44. "Quinze temes sobre legislació urbanística a Catalunya", Xavier Carceller i Roqué, (1988).

45. "Norma reglamentària d'edificació sobre aïllament tèrmic NRE-AT-87", ITEC, (1996).

46. "Atlas de radiació solar a Catalunya. Volum I. Dades preliminars", ICAEN, (1992).

47. "Cálculo de la iluminación natural en los edificios", Francisco Folguera, Sindicato de Arquitectos de Cataluña, (1937).

48. "Análisis del ambiente", Unidad de Acondicionamiento y Servicios. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.

49. "Naturaleza en las ciudades", Ministerio de Obras Públicas y Transportes, (1991).

50. "Local y Global. La gestión de las ciudades en la era de la información", Jordi Borja y Manuel Castells, Taurus, (1997).

51. "Site Layout planning for daylight and sunlight. A guide to good practice", P J Littlefair, BRE, 1998.

52. "Calmar el tráfico", Dirección General de Actuaciones Concertadas en las Ciudades. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, (1999).

53. "Guia de l'Edificació Sostenible", Institut Cerdà, (1999).

54. "Barcelona 1979/2004 del desarrollo a la ciudad de calidad", Ajuntament de Barcelona, (1999).

55. "Ecourbanismo entornos humanos sostenibles: 60 proyectos", Miguel Ruano, (1999).

56. "Guía de diseño urbano", Ministerio de Fomento,(1999).

57. "La ciutat sostenible", Centre de Cultura Contemporània de Barcelona, Institut d'Edicions.

58. "1999 Urbanisme a Barcelona",(1999).

Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

c/ Madera, 8 - 28004 Madrid
Tel.: 91 456 49 00. Fax: 91 523 04 14
comunicacion@idae.es
www.idae.es

ISBN 978-84-96680-05-0

P.V.P.: 12 € (IVA incluido)