



## Pensar la ciudad desde la sostenibilidad y el reciclaje

**Autor:** Ricard Pie Ninot

**Institución:** Instituto HTT - Habitat, Turismo, Territorio

**Otros autores:** Josep Maria Vilanova (Instituto HTT - Habitat, Turismo, Territorio); Alex Olives (Quadrifoli SL, gestión integral de proyectos)

## Resumen

La fase actual de cambio de modelo económico y social derivado del estrangulamiento de las finanzas privadas y públicas significa que en los próximos 8-10 años las decisiones sobre el medio urbano y la sostenibilidad ambiental deben centrarse en las formas de regulación e intervención en el suelo urbanizado más que en los modelos de crecimiento y extensión, y en consecuencia profundizar en la eficiencia de los sistemas públicos (calles, zonas verdes, equipamientos) y en la edificación urbana y sus modelos de agregación que configuran las diversas tramas urbanas de las ciudades.

La comunicación desarrollará aquellos aspectos en los que es necesario avanzar desde los planes urbanísticos y las ordenanzas municipales, así como los indicadores más significativos para evaluar sus efectos y mejorar la sostenibilidad ambiental y eficiencia energética desde los instrumentos propios del urbanismo: regulación y transformación de la ordenación y urbanización física del suelo, las edificaciones y los usos urbanos.

Normativas y actuaciones que pongan la atención prioritaria en aspectos tales como:

- el asoleo y sombras generadas por las edificaciones en función de las orientaciones, reduciendo el efecto 'isla de calor', y un tema totalmente ausente en la actualidad del urbanismo cuando fue uno de los vectores de la revolución de la arquitectura moderna,
- la ventilación natural y aislamiento de los elementos comunes de las construcciones, tales como la construcción de dobles pieles ventiladas, chimeneas solares, etc.,
- la generación de energías propias de cada lugar sin transportes alejados, para alcanzar un equilibrio energético imprescindible y urgente,
- los ciclos del agua, tendiendo a una red separativa que permita acumular agua y reutilizarla, reduciendo el consumo de un recurso imprescindible y escaso,
- la recogida, tratamiento y evacuación de residuos,
- las mejoras en la accesibilidad y movilidad (ascensores, espacios para bicicletas, puntos de recarga de vehículos, etc.).

Todo ello basado en las características de las tipologías de las edificaciones, su relación con la calle y los patios interiores o entornos inmediatos no construidos (segundas o terceras fachadas), y los sistemas de agregación que configuran las calles y las manzanas urbanas en buena parte de nuestras ciudades y pueblos, y que a día de hoy presentan una evidente necesidad de mejora.

**Palabras clave:** mejora urbana, reforma urbana, normas urbanísticas, ordenanzas municipales, eficiencia energética, sostenibilidad de recursos ambientales

## 1 Conceptos básicos sobre el urbanismo en España

Las materias fundamentales que afronta el urbanismo (nos basamos en la Ley de urbanismo de Cataluña 2002) son la organización espacial de los usos del suelo, su posible urbanización y edificación, y el tratamiento (conservación, rehabilitación o renovación) de lo ya urbanizado o construido <sup>1</sup>

Los principios de la acción urbanística en todas sus variantes (planeamiento general, planeamiento derivado y proyectos ejecutivos) son <sup>2</sup>:

- el desarrollo urbanístico sostenible
- la participación de la comunidad en las plusvalías urbanísticas
- el reparto equitativo de beneficios y cargas entre los propietarios del suelo
- la publicidad y participación en los procesos de planeamiento y gestión

Tres de estos cuatro principios aparecen después muy desarrollados en el articulado de la Ley, mientras que en relación al primero, el desarrollo urbanístico sostenible, sólo hace referencia explícita el artículo 3:

1. El desarrollo urbanístico sostenible se define como la utilización racional del territorio y el medio ambiente y comporta aunar las necesidades de crecimiento con la preservación de los recursos naturales y de los valores paisajísticos, arqueológicos, históricos y culturales, con el fin de garantizar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras.

2. El desarrollo urbanístico sostenible, dado que el suelo es un recurso limitado, comporta también la configuración de modelos de ocupación del suelo que eviten la dispersión en el territorio, favorezcan la cohesión social, consideren la rehabilitación y la renovación en suelo urbano, atiendan a la preservación y la mejora de los sistemas de vida tradicionales en las áreas rurales y consoliden un modelo de territorio globalmente eficiente.

## 2 Los modelos básicos en la ordenación urbana

Tomamos como referencia el esquema clásico sobre los “tipos de ordenación de la edificación” que regulan la gran mayoría de los planes urbanísticos: alineación de vial, ordenación aislada en parcela, volumetría específica <sup>3</sup>.

En relación a estos tipos de ordenación urbana de las edificaciones, se plantean los siguientes aspectos sustantivos en cada uno de ellos:

---

1 Artículo 1 de la Ley de urbanismo de Cataluña

2 Artículos 3 al 8 de la Ley de urbanismo de Cataluña

3 Véase, por ejemplo, “Elementos de ordenación urbana”, Juli Esteban Noguera, UPC, 1998

- la calle como referencia (alineación de vial)
  - delimitación precisa del espacio público/privado
  - posición alineada de las edificaciones
    - por frentes
    - por manzanas
  
- la disposición libre (ordenación aislada en parcela)
  - edificación aislada en parcela
  - parámetros de posición de la edificación respecto al suelo inicial
  - parámetros de separaciones respecto a la calle y los lindes
  
- la volumetría proyectada (volumetría específica)
  - composición arquitectónica de volúmenes
  - márgenes de variabilidad

### 3 Pautas para la eficiencia energética en la preconfiguración de las edificaciones<sup>4</sup>

El urbanismo desarrolla los instrumentos que permiten la preconfiguración de las edificaciones en el contexto de una situación urbana ya consolidada o en la generación de nuevo espacio urbanizado y construido. Estos instrumentos de ordenación urbana han sido desde los orígenes del urbanismo moderno a mediados del siglo XIX hasta hoy: la ordenación de los espacios públicos (sistemas urbanísticos) trazados y delimitados sobre cartografías a escala habitualmente 1/1.000 y las normas urbanísticas y ordenanzas municipales que regulan la edificabilidad de los suelos y sus usos, y que enlazan con la cartografía a través de la codificación de la diversa zonificación del suelo.

Lo que se pretende abordar es la relación entre estos elementos tradicionales de la ordenación urbana y la necesidad de repensarlos y generar nuevas pautas relacionadas con una mayor eficiencia energética del espacio urbanizado, con el objetivo de avanzar hacia una autosuficiencia energética del conjunto calle – parcela - edificio. La calle aporta la accesibilidad, además de canalizar todos los medios de movilidad, y las redes de infraestructuras básicas (abastecimiento de agua y energía eléctrica) y alcantarillado, la parcela es la unidad de gestión a los efectos de decisión de la actuación a implementar (conservación, rehabilitación, renovación) y las edificaciones acogen los espacios protegidos donde se desarrollan los usos urbanos.

En este marco y con este objetivo se plantean una serie de reflexiones agrupadas en función de dos modelos generales de ordenación del espacio urbano, uno que parte de la calle como referencia para la ordenación de la edificación y los usos (A), y otro que se basa en la disposición de volumetrías sobre los suelos edificables, libres o establecidas en el plan urbanístico (B). Para cada uno de estos modelos generales, se reflexiona sobre:

<sup>4</sup> Estas pautas se pueden visualizar en los gráficos que figuran al final del texto.

1. la relación edificación/suelo/calle
2. los perímetros del edificio: las fachadas
3. las cubiertas
3. los elementos verticales interiores de los edificios.

#### **A - La calle como referencia**

A.1 En las ordenaciones urbanas que toman la alineación de la calle como referencia obligada de la posición de los edificios, la relación entre la rasante del vial y la cota de la planta baja es total, derivada de las necesidades de accesibilidad, tanto si la disposición es directa entre edificio y calle como si el planeamiento establece una separación obligada entre la alineación de la calle y la posición de los edificios.

Habitualmente esta primera alineación de la edificación viene acompañada de una segunda alineación interior, definida como profundidad edificable máxima, por lo tanto no obligada, sino como límite, y dejando, en consecuencia, una parte de la parcela sin edificar, al menos por encima de la planta baja (patio de parcela). Además, estas dos alineaciones determinan la dimensión del edificio en planta, ya que la dimensión transversal viene establecida por el ancho de la parcela, situándose la edificación hasta el límite generando relaciones de medianería con las parcelas colindantes.

Consideramos que en este modelo de disposición la planta baja y el espacio situado por debajo (primera planta subterránea) son fundamentales para la eficiencia energética del conjunto por las siguientes razones:

- establecen la conexión directa con las redes de infraestructuras urbanas, las mínimas enunciadas u otras como redes de calefacción, telecomunicaciones, etc.
- a través de la planta baja se enlaza con los elementos verticales de comunicación del edificio y con los patios de ventilación e iluminación
- en la primera planta subterránea o espacio equivalente y en parte de la planta baja se pueden ubicar espacios para las instalaciones y redes energéticas del edificio, como calderas, depósitos de acumulación, tratamiento y recirculación de agua, redes geotérmicas incadas en el subsuelo, espacios de recogida y clasificación de residuos, etc.
- a través del techo de la planta baja se pueden establecer elementos de ventilación directa calle/patio de parcela, enlazando el espacio abierto en forma de canal continuo de las calles con el espacio abierto cerrado o semicerrado de los patios de manzana.

Todo ello lleva a reconsiderar determinados parámetros usados habitualmente en las normas urbanísticas, como por ejemplo la altura de las plantas bajas o la relación entre planta baja y primera planta subterránea, o la reserva de techo para los usos relacionados con las redes de eficiencia energética y de residuos.

A.2 En este modelo de ordenación, se configuran en los edificios tres fachadas verticales de características muy diferentes entre ellas:

- la fachada a la vía pública, que además de las condiciones de asoleo, impermeabilización y aislamiento térmico, requieren de una capacidad de aislamiento acústico de las actividades propias de la vía pública, sobretodo las relacionadas con los medios de transporte.

- la fachada al espacio interior de parcela y manzana, con los mismos requisitos que la anterior pero sin la presión sonora del espacio público.

- las paredes medianeras, que en ocasiones, como resultado de las diferentes alturas entre edificios, se convierten en una fachada exterior, en parte visible desde el espacio público, y a las que hay que requerir en estas situaciones unas condiciones funcionales equivalentes a las otras dos fachadas.

Una situación diferente se produce en los edificios en esquina, donde lo que predomina es la fachada a la vía pública, compatible incluso con la inexistencia de fachada a patio de parcela o manzana.

De la concreción de este modelo de ordenación resultan unas separaciones concretas entre fachadas tanto en relación a las calles como en el interior de las manzanas. En el primer caso, el trazado de las alineaciones y las normas urbanísticas son muy detalladas sobre las reglas métricas a seguir para establecer la sección global de las calles (relación ancho de calle/altura de las edificaciones), pero lo son mucho menos en relación a las fachadas interiores de los patios de manzana, lo que lleva en ocasiones, según sea la forma de la manzana, a la paradoja de un espacio interior (cerrado) mucho más congestionado que el espacio público (lineal y continuo)

La característica fundamental que hay que añadir a los condicionantes de las fachadas de las edificaciones es su orientación en relación al asoleo, lo que convierte “de facto” a todo edificio en asimétrico, en ningún caso los condicionantes pueden ser los mismos en fachadas diferentes porque las orientaciones nunca lo son, durante un mismo día y estacionalmente durante un año.

La composición constructiva de las fachadas, que son las pieles verticales de los edificios, deben tener el espesor necesario para satisfacer todos los requerimientos que se les exige, y puede ser una medida cuantificable que se establezca de manera autónoma en el cómputo del techo edificable y usable del edificio. En el caso de edificios ya existentes, se hace necesario establecer unas tolerancias suficientes (del orden de 20/25 cms) en relación a la fachada a vial y la fachada interior, para permitir una “piel suplementaria” que regule el comportamiento térmico y mejore la impermeabilización.

A.3 La cubierta de la edificación es también un elemento muy relevante para avanzar en la autosuficiencia energética, tanto en sus versiones de cubierta plana, inclinada o mixta, porque en la cubierta se pueden generar y acumular energía eléctrica por asoleo y viento, agua caliente, recoger, acumular y distribuir el agua de lluvia, y disponer espacios cerrados, o semiabiertos para la ubicación de maquinaria relacionada con estos sistemas, o con la movilidad vertical y elementos de la red de telecomunicaciones.

La cubierta habitualmente se define en las normas urbanísticas como los elementos contruidos situados por encima del techo estructural de la última planta del edificio, y es la referencia de la altura máxima. Lo que se plantea es la necesidad de establecer un volumen de cubierta por necesidades energéticas, es decir, establecer un volumen genérico por encima del plano de arranque de la cubierta retirado o no del perímetro de las fachadas, exclusivamente para las instalaciones relativas a la generación de energía eléctrica, al agua y a la movilidad vertical, un volumen que puede no tener un cierre superior plano y continuo o que debe situarse por debajo del cierre de la cubierta construida si ésta es inclinada.

A.4 El último componente en la regulación de los espacios edificables son los elementos verticales interiores de los edificios, relacionados con la movilidad (núcleos de escaleras y ascensores), o con la iluminación y asoleo (patios interiores), además de ser también canales habituales de paso de las conducciones verticales de las instalaciones generales.

El núcleo de escaleras y ascensores requiere de unas condiciones de confort en relación a la temperatura, iluminación y ventilación equivalentes al resto de espacios habitables, pero hay que tener presentes sus conexiones con la planta baja y con la cubierta.

Los patios interiores son espacios verticales abiertos o semicerrados que tienen una función muy relevante en el funcionamiento energético del edificio, por los siguientes motivos:

- son espacios de iluminación, y en los niveles más altos, incluso de asoleo directo, de estancias interiores del edificio
- son espacios que sirven también como elementos de ventilación de las estancias interiores, que puede ser forzada incluso si se convierten en “chimenea solar con los elementos adecuados en su parte superior.

En cualquier caso, las fachadas de estos patios interiores, que acostumbran a no tener ninguna cualidad en términos constructivos, deben ser consideradas de igual forma y rango que las fachadas exteriores de la edificación enumeradas en el apartado A.2, dado que deben ser eficientes también en términos de impermeabilización y aislamiento térmico, y la norma u ordenanza debería reconocer estas necesidades de “segunda piel” aceptando la reducción moderada, en términos similares a como se han señalado para las fachadas, de las dimensiones interiores de los patios.

## **B - Las volumetrías libres o proyectadas**

En este modelo de ordenación del espacio urbanizado, las edificaciones se disponen de manera no forzada en relación a los espacios públicos de referencia, tanto en disposición libre como si el plan urbanístico determina la volumetría, más o menos unívoca.

B.1 Respecto a la relación edificio/suelo, pasa a ser relevante el perfil inicial del terreno, como referencia para la posición de la planta baja del edificio, o en las peores formas de regulación urbanística, el perfil final del terreno una vez realizadas las

operaciones necesarias de movimientos de tierra para adaptar el suelo “al gusto” de la promoción. En cualquier caso, una posición que resulta independiente de la rasante de la calle.

En cualquier caso, una vez establecida la posición de la planta baja del edificio, vuelven a ser relevantes las funciones de esta planta baja y el espacio situado por debajo (primera planta subterránea) para la eficiencia energética del conjunto por las siguientes razones:

- es por donde acceden al edificio las redes de infraestructuras urbanas, las mínimas enunciadas u otras como redes de calefacción, de telecomunicaciones, etc.
- a través de la planta baja se enlaza con los elementos verticales de comunicación del edificio
- en la primera planta subterránea o espacio equivalente y en parte de la planta baja se pueden ubicar espacios para las instalaciones y redes energéticas del edificio, como calderas, depósitos de acumulación, tratamiento y recirculación de agua, redes geotérmicas incadas en el subsuelo, espacios de recogida y clasificación de residuos, etc.

No obstante, en este modelo de ordenación, dado que la ocupación del suelo con edificación es mucho menor que en el modelo anterior, y por lo tanto se puede disponer de mucho suelo alrededor del edificio, algunas de las instalaciones de estas redes pueden ubicarse en edificación propia, enterrada o no, como extensión del edificio o en posiciones propias aprovechando los elementos de cierre con las parcelas colindantes, nunca a la vía pública.

B.2 En este modelo de ordenación, todos los planos verticales exteriores de la edificación son fachadas que se relacionan en primera instancia con el propio suelo de la parcela, y sólo en un segundo nivel con la vía pública o con los edificios de las parcelas colindantes, con los que se deben establecer reglas mínimas de distancia mutua.

Igual que en el modelo anterior, la característica fundamental que hay que añadir a los condicionantes de las fachadas de las edificaciones es su orientación en relación al asoleo, lo que convierte “de facto” a todo edificio aislado en asimétrico, en ningún caso los condicionantes pueden ser los mismos en fachadas diferentes porque las orientaciones nunca lo son, durante un mismo día y estacionalmente durante un año.

La composición constructiva de las fachadas, que son las pieles verticales de los edificios, deben tener el espesor necesario para satisfacer todos los requerimientos que se les exige, y puede ser una medida cuantificable que se establezca de manera autónoma en el cómputo del techo edificable y útil del edificio. En el caso de edificios ya existentes, se hace necesario establecer unas tolerancias suficientes (del orden de 20/25 cms) en relación a los límites establecidos en el planeamiento, si los hay, para permitir una “piel suplementaria” que regule el comportamiento térmico y mejore la impermeabilización.

En relación a posibles patios interiores de la edificación, la disposición abierta de los edificios en todo su perímetro debería hacer innecesarios estos elementos. En caso de



existir, su tratamiento debe ser similar al indicado en el apartado anterior A.4.

Finalmente, el núcleo de escaleras y ascensores requerirá de unas condiciones de confort en relación a la temperatura, iluminación y ventilación equivalentes al resto de espacios habitables, pero hay que tener presentes sus conexiones con la planta baja y con la cubierta.

B.3 Sobre la cubierta de la edificación se plantea también la necesidad de establecer un volumen de cubierta por necesidades energéticas, en los términos expuestos en el apartado anterior A.3

B.4 El último componente en este modelo de ordenación es la regulación del suelo situado en el entorno de la edificación, muy superior al ocupado por ésta. En el apartado B.1 se ha mencionado la posibilidad que estos suelos puedan ser parcialmente ocupados por recintos de instalaciones, en subsuelo o a nivel. También es relevante su tratamiento superficial, en términos de permeabilidad o no al agua de lluvia, una buena parte debe quedar en situación de absorberla si no es torrencial. Otra cuestión significativa en relación a las características y usos de estos suelos será también el control de la sombra arrojada por el propio edificio según su orientación y el movimiento diario y estacional del sol.

#### 4 Hacia nuevas lógicas en los parámetros urbanísticos

Es imprescindible avanzar en estas nuevas lógicas derivadas de las necesidades de autosuficiencia energética en el espacio urbanizado, sobretudo en aquellas que inciden en los mecanismos de la ordenación urbanística.

Por una parte, los trazados de los sistemas urbanísticos, fundamentalmente el viario en tanto que referente fundamental en la disposición de las edificaciones urbanas, pero también los espacios públicos y los suelos para equipamientos deben incorporar explícitamente los aspectos relacionados con la diversa orientación de las edificaciones y las pendientes del suelo inicial, y por otra, las normas urbanísticas y ordenanzas deben reconocer en sus parámetros reguladores las necesidades que se producen en la implantación de las edificaciones y los usos si se pretende la mayor autosuficiencia energética posible.

La urgencia de medidas que aminoren el impacto de los componentes que generan el cambio climático y la conciencia de estar desbordando la capacidad energética global y particular, nos obliga a remover los conocimientos clásicos en la ordenación urbana e introducir todos aquellos cambios y mejoras para ser realmente eficaces desde el punto de vista técnico. En este sentido, nos atrevemos a sugerir nuevos parámetros relacionales, que las investigaciones en curso podrán llegar a cuantificar, que surjan de esta necesidad de reequilibrio ambiental y autoeficiencia, como los siguientes, a modo de ejemplo:

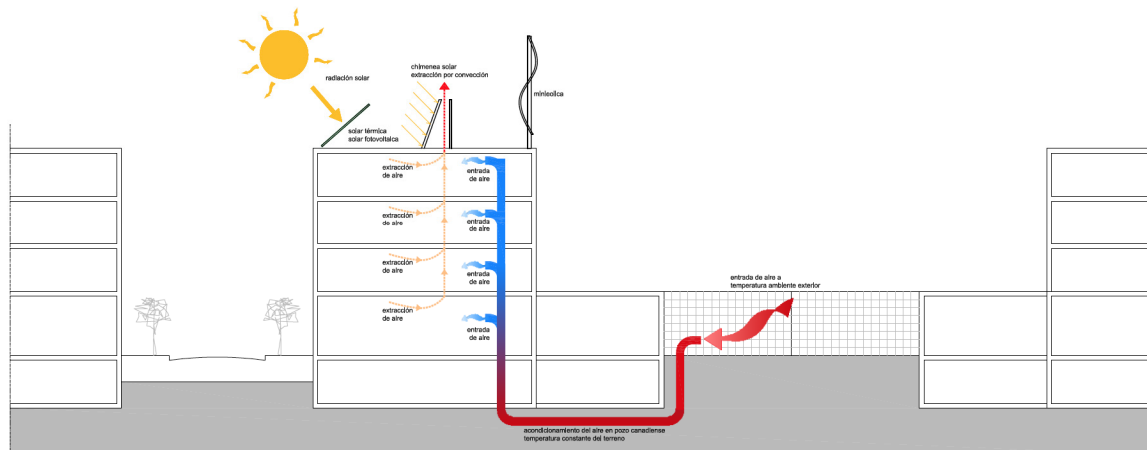
proporciones m2 fachada (incluidas medianeras) / m2 planta  
 ml fachada según orientaciones  
 m2 planta baja + planta -1 / techo total  
 ml cerrado / ml abierto en planta baja  
 m3 de sobrecubierta, cerrados o no / m3 del edificio sobre suelo  
 m2 de escaleras y patios / m2 de planta piso  
 m3 de patios de ventilación / volumen del edificio por encima de la planta baja  
 m2 suelo no ocupado iluminado / m2 suelo no ocupado

Conceptos y parámetros renovados que incorporen la fragmentación frente a una ineficaz busca de uniformidades, la distinción entre perímetros exteriores urbanos y perímetros interiores más domésticos y protegidos, espacios abiertos lineales frente a espacios de geometría cerrada, la asimetría en la iluminación y asoleo y su derivada en espacios en sombra, el respeto a los componentes naturales frente a la artificialización del suelo, pasan a ser materiales necesarios para avanzar en esta dirección de mayor eficiencia del planeamiento urbanístico, que es ya imprescindible y por ello inevitable.

### Gráfico 1

#### LAS FUNCIONES DE LA CUBIERTA Y DEL PATIO DE PARCELA

En el modelo A – La calle como referencia



**Gráfico 2**  
**LAS FUNCIONES DE LA PLANTA BAJA Y EL SUBSUELO**  
En el modelo B – Las volumetrías libres o proyectadas

