

## Aplicaciones metodológicas en el cálculo del grado de consolidación del suelo urbanizable. El caso de la comarca del Vallés Occidental

J. Martín Oriol<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Barcelona. Campus de Bellaterra. Edificio B, 08193 Bellaterra, Barcelona (Barcelona).*

*jordi.martin@uab.cat*

**RESUMEN:** Por definición, el suelo urbanizable municipal es todo aquel conjunto de suelo necesario y adecuado para garantizar el crecimiento de la población y de la actividad económica de un municipio. A partir del momento en el que un suelo se califica de urbanizable, el proceso de urbanización del mismo sigue una serie de fases que giran en torno a la aprobación de un plan parcial urbanístico y a la ejecución del mismo. Si partimos de la hipótesis que en el momento inicial de la calificación de un suelo como urbanizable, éste está totalmente vacante, a medida que transcurre el tiempo, su ocupación se consolida de manera progresiva en función de las necesidades específicas que rigen el mercado inmobiliario. Esta comunicación tiene como objetivo exponer un método de cálculo que ayude a cuantificar la superficie vacante de un sector de suelo urbanizable y la superficie ya ocupada de un sector de suelo urbanizable. Gracias a la posibilidad de disponer del planeamiento urbanístico municipal de modo sintético para todos los municipios de Catalunya y a la disponibilidad de fotografía aérea del momento más reciente con independencia de la fecha del expediente urbanístico de cada sector, se ha elaborado una base de datos relacional con todos los parámetros necesarios que permiten contextualizar el estado del suelo sectorizado vigente y su nivel de desarrollo. De este modo, y para la comarca del Vallés Occidental, se podrá constatar la realidad existente en relación al nivel de ocupación de los tejidos urbanizables con desarrollo residencial, de actividad económica o mixto para el conjunto de los municipios que configuran una de las áreas más dinámicas en cuanto a residencia y actividad de la región metropolitana de Barcelona, el Vallés Occidental.

**Palabras-clave:** consolidación del suelo, fotointerpretación, regulación urbanística, suelo urbanizable.

### 1. PREÁMBULO. EL ESTUDIO DE LA CONSOLIDACIÓN DEL SUELO URBANIZABLE

Cada generación se otorga el derecho a reinventar el territorio adaptándolo a sus necesidades. Por suerte, y en parte gracias a la larga tradición en planificación territorial que ha tenido Catalunya y que se ha traducido en forma de leyes, normas y planes urbanísticos, hoy en día se tiene la capacidad de ofrecer a la ciudadanía un conjunto de instrumentos que permiten regular el crecimiento de nuestros asentamientos fijando unos límites que permitan también a generaciones posteriores ejercer los mismos derechos que en generaciones actuales. El objetivo de este trabajo es analizar cuantitativamente que cantidad de suelo se consume en el ejercicio de hacer crecer nuestras ciudades, fijar a qué ritmo se está creciendo y que remanente estamos salvaguardando para generaciones futuras.

Según datos del último censo de población (2011), en Catalunya hay más de 7,5 millones de habitantes. Entre el censo de 2001 (6.343.110 habitantes) y el censo de 2011 (7.519.843 habitantes) Catalunya ha visto incrementada su población en un 18,6%. Fuertes olas migratorias, con orígenes cada vez más lejanos, han hecho crecer el parque de viviendas. Por analogía, el incremento de sectores de suelo destinados a actividad económica también ha crecido considerablemente a lo largo de las últimas décadas. Del mismo modo, también ha aumentado la inversión pública en infraestructuras de transporte, carreteras y ferrocarriles. A pesar de este conjunto de cambios y teniendo en cuenta la complejidad del mundo que nos rodea, las instituciones públicas muy a menudo siguen anquilosadas y no son capaces de anticiparse a soluciones más flexibles en la gestión y planificación de políticas en materia de urbanismo y planificación territorial.

La reflexión que ha llevado a abordar este trabajo es mostrar una realidad, desconocida hasta ahora, del estado en que se encuentra el suelo urbanizable en una comarca de Catalunya, el Vallés Occidental, uno de los motores productivos de Catalunya. En realidad, desde un punto de vista económico, lo que sucede en el Vallés

Occidental es absolutamente decisivo para el progreso del país: en el año 2010 dicha comarca generó el 25,6% del valor añadido bruto (VAB) industrial catalán y en el año 2009 aportó un 16,8% al PIB catalán. Desde un punto de vista demográfico la comarca del Vallés Occidental tiene un peso importante en la distribución de la población de Catalunya ya que en esta comarca reside un 12% de toda la población de Catalunya.

## 2. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo quiere contribuir a abrir un nuevo debate en el consumo de suelo desde una perspectiva particular: analizar el régimen jurídico del suelo mostrando que grado de consolidación tiene el suelo urbano, urbanizable y no urbanizable sometido a un proceso de *sectorización*. Si bien el suelo urbano sectorizado generalmente solo afecta a planes de mejora urbana y el suelo no urbanizable, conocido muchas veces como suelo rústico, tiene muy pocos sectores, será el suelo urbanizable el objeto principal de estudio.

### 2.1. Hipótesis

El suelo urbanizable –tanto el suelo urbanizable delimitado como el suelo urbanizable no delimitado, tiene un grado de consolidación sensiblemente distinto al que por definición debería de tener. Si partimos de la hipótesis en la que un suelo urbanizable debería estar pendiente de urbanizar en su totalidad, este trabajo tiene como objetivo detectar cuanto de ocupado está un suelo que, en principio, debería estar en su totalidad vacante (sin urbanizar).

### 2.2. Metodología

Para llevar a cabo esta hipótesis de trabajo se ha partido de una metodología de análisis cuantitativo. Por comparación entre el planeamiento urbanístico municipal y la fotografía aérea más reciente se elabora una base de datos que ha de permitir contextualizar el estado en el que se encuentra el suelo urbanizable vigente y su nivel de ocupación con la finalidad de poder constatar cuál es, en realidad, el nivel de desarrollo de los tejidos urbanizables residenciales, de actividad económica y mixtos.

### 2.3. Fuentes de información

El conjunto de fotografías aéreas utilizadas provienen del Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya<sup>1</sup> y del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea<sup>2</sup>. Con independencia de la fecha del expediente urbanístico, la fecha del vuelo de las imágenes aéreas consultadas es 2011.

Para poder llevar a cabo este análisis se recurrirá a una fuente de información esencial: el Mapa Urbanístico de Catalunya<sup>3</sup>. Esta será la fuente de información que facilitará la delimitación de los sectores de suelo y sobre la que se tratará en determinar el grado de consolidación a través de la fotointerpretación. El Mapa Urbanístico de Catalunya, de carácter sintético, permite la lectura continua de la ordenación urbanística del país y resuelve las diferencias de codificación, lenguaje y representación que tienen los distintos planes urbanísticos vigentes en la actualidad. Para la elaboración del Mapa Urbanístico de Catalunya se ha establecido un modelo de codificación único que permite la homogeneización de todos los documentos, y se ha definido un estándar de intercambio de los datos urbanísticos digitales. El Mapa Urbanístico de Catalunya es, por un lado, una herramienta estratégica de la administración para llevar a cabo las políticas de planificación y ordenación del territorio y, por otro, un instrumento de utilidad para la ciudadanía, que da transparencia a la información urbanística vigente. El estado de actualización de todos los expedientes urbanísticos utilizados para este trabajo es a fecha enero de 2011.

---

<sup>1</sup> Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya. <http://www.icc.cat/>

<sup>2</sup> Plan Nacional de Ortofotografía Aérea. El Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA) es un proyecto cofinanciado y cooperativo entre la Administración General del Estado (AGE) y las comunidades autónomas que se enmarca dentro del Plan Nacional de Observación del Territorio (PNOT), siendo coordinado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) y el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Tiene como objetivo la obtención de productos fotogramétricos comunes para todo el territorio nacional, con especificaciones técnicas consensuadas entre todas las administraciones implicadas y cuyo resultado es el proceso y obtención de ortofotografías digitales, incluyendo: el vuelo fotogramétrico, apoyo de campo, aerotriangulación y el modelo digital de elevaciones. <http://www.ign.es/ign/layoutIn/actividadesFotoTelePNOA.do>

<sup>3</sup> Sistema de Información del Mapa Urbanístico de Catalunya (SIMUC). Más información en: <http://www20.gencat.cat/portal/site/ptop>

### **3. CONCEPTOS CLAVES DE REGULACIÓN URBANÍSTICA**

¿A qué nos referimos cuando hablamos de la clasificación del suelo, de la calificación del suelo, de sistemas, de zonas y de sectores? Este capítulo contiene una recopilación de los conceptos básicos que deberían permitir entender mejor la ordenación urbanística municipal.

Partiendo del marco general que legisla el texto refundido de la Ley de urbanismo 1/2010 modificado por la Ley de urbanismo 3/2012 así como el Decreto 305/2006, éstos son la respuesta a la culminación de un esfuerzo para disponer de un marco legislativo que opere en concordancia con las necesidades de la sociedad actual. Catalunya no cabe la menor duda que dispone de un amplio abanico legislativo en materia de legislación urbanística. Este marco legal nace con la voluntad de fomentar la vivienda asequible, concretar criterios de sostenibilidad ambiental, establecer un reparto equilibrado de competencias entre ayuntamientos y Generalitat de Catalunya no sin ceder al máximo la gestión municipal. La ley actual también intenta responder a la necesidad de abaratar el precio del suelo, evitando su especulación, modernizar el planeamiento urbanístico y desburocratizar la gestión con leyes sencillas y claras. Técnicamente se instrumentaliza en torno a dos categorías: planeamiento general (planes directores urbanísticos, planes de ordenación urbanística municipal y normas de planeamiento urbanístico) y planeamiento derivado (planes parciales urbanísticos, planes parciales urbanísticos de delimitación, planes de mejora urbana y planes especiales urbanísticos).

#### **3.1. Clasificación del suelo**

La Ley de urbanismo regula la propiedad del suelo definiendo tres regímenes jurídicos distintos. Esta clasificación recibe el nombre de régimen urbanístico del suelo y otorga distintas consecuencias jurídicas a los propietarios del suelo ya que les confiere ciertos derechos y deberes.

La clasificación del suelo se rige por las siguientes categorías:

- Suelo urbano: es el suelo integrado dentro de la trama urbana ya sea porque ha sido objeto de anteriores procesos de urbanización o porque es objeto de una nueva ordenación. Se caracteriza por disponer de un nivel básico de infraestructuras y servicios en forma de red viaria, suministro y evacuación de agua y de energía eléctrica. De esta definición pueden extraerse dos subclasificaciones, el suelo urbano consolidado y el suelo urbano no consolidado. El primero, el consolidado, es aquel que cuenta con los servicios básicos mencionados anteriormente y que dos terceras partes del suelo están ya construidas. Los terrenos reúnen la condición de solar. El segundo, el no consolidado, no cumple todas las premisas citadas anteriormente ya que aún está en proceso de urbanización.
- Suelo urbanizable: es el suelo edificable que se considera necesario y adecuado para garantizar el crecimiento de la población y de la actividad económica de un municipio. Esta cantidad de suelo debe ser proporcional a las previsiones de crecimiento del municipio. Dentro del suelo urbanizable se pueden distinguir dos subclasificaciones, el suelo urbanizable delimitado y el suelo urbanizable no delimitado. El primero, es aquel que cuenta con un plan parcial urbanístico aprobado y divide el suelo en zonas y sistemas. El segundo, es aquel que no cuenta aún con un plan parcial aprobado y sólo tiene la aptitud de urbanizable si se dan ciertas circunstancias tales como la elaboración y aprobación de un plan parcial urbanístico.
- Suelo no urbanizable: es el suelo no edificable y que dispone de una justificación necesaria para protegerlo del proceso de urbanización. Se trata de terrenos agrícolas, forestales, con valor natural, paisajístico, con riesgo para la edificación, con figuras legales de protección y todos aquellos que, a criterio del municipio, garanticen el uso racional del territorio a fin de garantizar un modelo de desarrollo sostenible

#### **3.2. Calificación del suelo**

La calificación del suelo asigna al territorio usos y condiciones de edificación, precisando derechos y deberes genéricos. Es la encargada de fijar a cada parte del territorio un tipo de uso específico. Este uso se entiende como la finalidad funcional que se haga así como su intensidad.

Generalmente las calificaciones del suelo y las clasificaciones del suelo se han representado gráficamente con letras y símbolos específicos de cada ayuntamiento. Ha sido en parte gracias a la puesta en funcionamiento del Mapa Urbanístico de Catalunya que por primera vez se ha podido unificar una leyenda con letras y símbolos únicos para toda Catalunya. La existencia de estas claves únicas ha permitido generar un mapa continuo del planeamiento urbanístico de Catalunya tanto a nivel de clasificación del suelo como de calificación del suelo.

### 3.3. Sectores, sistemas y zonas

Una vez concretada la matriz básica que configura la ordenación urbanística de un municipio, hay que mencionar tres conceptos básicos que permiten encajar todas las piezas que intervienen en el proceso de urbanización: sectores, sistemas y zonas.

Los sectores son todos aquellos suelos objeto de desarrollo urbanístico. Cuando se habla de desarrollo urbanístico, se entiende, la concreción de nuevos sistemas y nuevas zonas dentro de este sector objeto de proyecto de ordenación. Por definición un sector puede encontrarse en suelo urbano (sectores de mejora urbana o de reforma interior) o en un suelo urbanizable delimitado (con plan parcial y por tanto con delimitación de sistemas y zonas) o en un suelo urbanizable no delimitado (sin plan parcial y por tanto sin delimitación de sistemas y zonas)

Partiendo de la división del suelo en diferentes regímenes (clasificación) y una vez asignados diferentes usos (calificación), por sistema se entiende todo aquel conjunto de suelo que configura la estructura envolvente de los espacios públicos de la ciudad. Como si se tratara de la matriz que cohesionan las rocas sedimentarias, los sistemas son aquel conjunto de suelos que constituyen la red de espacios públicos: la vialidad y el conjunto de espacios públicos (desde las calles a parques y plazas). Además de estos espacios, los sistemas también incluyen otras redes especializadas de interés público<sup>4</sup>.

Las zonas representan el resto del suelo municipal urbano o urbanizable susceptible de aprovechamiento urbanístico público o privado no calificado como sistema y por lo tanto, puede hacer referencia a zonas residenciales, industriales, logísticas, terciario y servicios.

## 4. REGIMEN JURÍDICO DEL SUELO EN LA COMARCA DEL VALLÉS OCCIDENTAL

Las identidades de un territorio son fruto del reconocimiento de las especificidades sociales, económicas e incluso políticas que lo configuran. El Vallés Occidental ha sido desde hace más de una década una de las comarcas paradigmáticas en cuanto a su reflejo político y administrativo siendo uno de los escenarios con un ritmo de desarrollo y crecimiento económico más elevado de Catalunya, incluso en momentos de recesión. En este capítulo se mostrará el papel que juega el planeamiento urbanístico en cuanto a la potencialidad que ofrece el suelo urbanizable.

### 4.1. Clasificación del suelo en el Vallés Occidental

Si analizamos los datos que nos ofrece el Mapa Urbanístico de Catalunya y extraemos los datos de la comarca del Vallés Occidental, observamos una fuerte *metropolitanización* y, por tanto, los porcentajes de ocupación de sus suelos urbanos y urbanizables son mucho más elevados que en el resto de comarcas de Catalunya. En el Vallés Occidental los suelos urbanos y urbanizables representan un 35% mientras que la media de Catalunya está en torno a un 8%. La tabla 1 muestra la distribución de las clasificaciones del suelo en el Vallés Occidental y en Catalunya.

### 4.2. Calificación del suelo en el Vallés Occidental

A partir de los datos que nos ofrece el Mapa Urbanístico de Catalunya y haciendo la extracción para la comarca del Vallés Occidental, se constata, a diferencia de las clasificaciones, una cierta correspondencia con los datos globales de Catalunya.

**Tabla 1.** Clasificación del suelo en la comarca del Vallés Occidental y de Catalunya. Fuente: elaboración propia a partir de datos SIMUC con fecha julio 2011

Clasificación del suelo	Vallés Occidental		Catalunya	
	(km <sup>2</sup> )	(%)	(km <sup>2</sup> )	(%)
Suelo no urbanizable	381,97	65,51	30.147,38	93,90
Suelo urbanizable no delimitado	17,69	3,03	130,62	0,41
Suelo urbanizable delimitado	32,89	5,64	489,16	1,52
Suelo urbano no consolidado	5,48	0,94	65,74	0,20
Suelo urbano consolidado	145,05	24,88	1.273,20	3,97
	583,09	100,00	32.106,54	100,00

<sup>4</sup> Redes de comunicación (ferroviaria, portuaria, aeroportuaria y telecomunicaciones), redes de servicios (saneamiento, agua), equipamientos (espacios que se reservan para la localización de usos imprescindibles para la colectividad urbana).

Las calificaciones que afectan suelos no urbanizables (rústico, protección territorial, protección sectorial y actividad autorizada) en Catalunya representan el 88% mientras que en la comarca del Vallés Occidental tan solo representa el 50%. Este porcentaje es sensiblemente más bajo que la media de Catalunya y responde al mismo fenómeno mencionado anteriormente con las clasificaciones del suelo: se trata de una comarca densamente poblada y con un elevado índice de industrialización muy superior a la media de Catalunya. La tabla 2 muestra en detalle la distribución de todas las calificaciones del suelo en la comarca del Vallés Occidental.

**Tabla 2.** Calificación del suelo en la comarca del Vallés Occidental y de Catalunya. Fuente: elaboración propia a partir de datos SIMUC con fecha julio 2011

Calificación del suelo	Vallés Occidental		Catalunya
	(km2)	(%)	(%)
Sistemas, Viario	41,69	7,15	1,73
Sistema Ferroviario	2,68	0,46	0,11
Sistema Aeroportuario	0,73	0,12	0,10
Sistema Portuario	0,00	0,00	0,04
Sistema Protección	15,17	2,60	0,93
Sistema Costa	0,00	0,00	0,18
Sistema Hidrográfico	8,96	1,54	1,05
Espacios libres, zonas verde	86,53	14,84	1,70
Sistema Equipamientos	24,58	4,22	0,64
Servicios técnicos y ambientales	1,93	0,33	0,15
Vivienda dotacional pública	0,07	0,01	0,00
Núcleo antiguo	2,33	0,40	0,17
Urbano tradicional	7,73	1,33	0,34
Ordenación cerrada	1,66	0,28	0,08
Ordenación abierta	6,56	1,13	0,26
Casas agrupadas	2,67	0,46	0,08
Casas aisladas	29,81	5,11	1,22
Industrial	22,81	3,91	0,54
Servicios	2,21	0,38	0,05
Logística	0,00	0,00	0,00
Transformación	1,87	0,32	0,07
Conservación	0,79	0,14	0,06
Mixto	0,00	0,00	0,02
Rústico	83,89	14,39	45,09
Protección territorial	160,06	27,45	30,90
Protección sectorial	51,67	8,86	11,93
Actividad autorizada	1,62	0,28	0,67
Urbanizable residencial	9,81	1,68	0,87
Urbanizable actividad económica	7,41	1,27	0,51
Urbanizable mixto	2,49	0,43	0,09
Urbanizable otros desarrollos	0,00	0,00	0,02
Urbanizable no delimitado	5,36	0,92	0,38
	583,09	100,00	100,00

### 4.3. Suelo sectorizado en el Vallés Occidental

La base de datos de sectores es, por definición, un fichero independiente en relación a la estructura de archivo del Mapa Urbanístico de Catalunya y por lo tanto se ha trabajado de manera aislada dentro del contexto de elementos que forman el proyecto del Mapa Urbanístico de Catalunya. Es importante señalar esta particularidad ya que los polígonos que forman el archivo de sectores de planeamiento (suelo sectorizado) es sensiblemente diferente a la extracción que pudiera hacerse a partir de los archivos de clasificaciones y/o calificaciones.

A partir del análisis de la tabla 3 se observa que en la comarca del Vallés Occidental la mayoría de los

sectores de planeamiento están ubicados en suelo urbanizable delimitado (52%), disponen de un plan parcial aprobado (77%) y el tipo de desarrollo que se llevará a cabo es mayoritariamente residencial (43%) o industrial (35%).

**Tabla 3.** Suelo sectorizado en la comarca del Vallés Occidental. Fuente: elaboración propia a partir de datos SIMUC con fecha julio 2011

	<i>Vallés Occidental</i>	
<i>Según el régimen del suelo</i>	<i>(ha)</i>	<i>(%)</i>
Suelo No Urbanizable	531,12	8,62
Suelo Urbano Consolidado	1.130,49	18,34
Suelo Urbano No Consolidado	543,49	8,82
Suelo Urbanizable Delimitado	3.230,95	52,43
Suelo Urbanizable No Delimitado	726,48	11,79
	6.162,53	100,00
<i>Según el tipo de actuación urbanística</i>		
Plan de Mejora Urbana	543,49	8,82
Plan Parcial Urbanístico	4.755,78	77,17
Plan Parcial de Delimitación	863,26	14,01
	6.162,53	100,00
<i>Según el tipo de desarrollo</i>		
Residencial	2.678,82	43,47
Actividad Económica	2.141,56	34,75
Mixto	1.185,43	19,24
Otros Desarrollos	20,40	0,33
No Delimitado	136,31	2,21
	6.162,53	100,00

## 5. PROCESO DE ANÁLISIS DEL GRADO DE CONSOLIDACIÓN DEL SUELO URBANIZABLE

Desde el punto de vista metodológico, el objetivo principal es mostrar el método utilizado para determinar el grado de consolidación del suelo urbanizable. Para no generar falsas expectativas de mercado, es bueno disponer de importantes bolsas de suelo urbanizable en el entorno de los suelos urbanos. De lo contrario, todo el suelo no urbanizable municipal podría tener la hipotética consideración de suelo urbanizable y poder hacer así un uso casi a demanda. Para equilibrar este juego de intereses, el suelo urbanizable delimitado se incorpora al suelo urbano y el suelo urbanizable no delimitado se incorpora al proceso de redacción del respectivo plan parcial urbanístico para, entonces, convertirse en suelo urbanizable delimitado. Una vez consumido todo el suelo urbanizable, tanto el delimitado como el no delimitado, el propio planeamiento territorial y evidentemente, el planeamiento municipal, tienen los mecanismos para hacer frente a nuevas demandas de consumo de suelo. El interés de este trabajo radica en analizar el ritmo de ocupación tanto del suelo urbanizable delimitado como del suelo urbanizable no delimitado a través de un ejercicio de fotointerpretación de los sectores de planeamiento y asignación de unos umbrales porcentuales de ocupación.

### 5.1. La base de datos gráfica y alfanumérica

La metodología utilizada fija unos umbrales de ocupación de todas y cada una de las piezas (polígonos) que configuran los sistemas y las zonas de un sector de planeamiento. El proceso gráfico que se ha llevado a cabo para fijar el grado de ocupación de un sector es el siguiente:

- Todo sector de planeamiento puede tener dos tipologías geométricas independientemente del régimen jurídico de suelo en el que se encuentre, el tipo de actuación o el tipo de desarrollo.
- Estas tipologías son:
  - A. Todo el sector de planeamiento es un polígono único con una clave única de planeamiento. Por definición, en estos casos, la clave de planeamiento es: D1 (desarrollo residencial), D2 (desarrollo actividad económica), D3 (desarrollo mixto), D4 (otros desarrollos) o D5 (urbanizable no delimitado)

- **B.** El sector de planeamiento está formado por varios polígonos con claves urbanísticas distintas. Estos casos responden, de forma general, a sectores con plan parcial urbanístico y por tanto, definen las formas que tendrá el sector en cuanto a sistemas (red viaria) y a zonas (usos).

Definida la forma del sector, a continuación se procede a asignar un umbral medio de ocupación por fotointerpretación. Este proceso consiste en asignar intervalos visualizando la fotografía aérea el propio sector. A partir de la construcción de una base de datos relacional, capa registro del sector le será asignado uno de los intervalos en función del contenido explícito de la fotografía aérea. El criterio para asignar cada uno de los intervalos es el siguiente:

- **1.** Si se trata de un sector formado por un único polígono, el criterio general será fijar un umbral de ocupación global para todo el polígono a partir de la visualización de la fotografía aérea. Se calculará aproximadamente qué parte del total representa la parte ya ejecutada del sector. Traducido a porcentajes, los resultados serán los siguientes:
  - 0%: sector totalmente vacío y pendiente de toda actuación urbanística.
  - 25%: sector que, a pesar de estar vacío, los sistemas viarios que configuran su aspecto están definidos (se pueden observar calles asfaltadas, aceras pavimentadas y alumbrado público) y algunas zonas tienen volumetrías perfectamente definidas
  - 50%: sector que, a pesar de estar parcialmente vacío, los sistemas viarios que configuran su aspecto están definidos (se pueden observar calles asfaltadas, aceras pavimentadas y alumbrado público) y la mayoría de zonas tienen volumetrías perfectamente definidas
  - 75%: sector que, a pesar de ser urbanizable, prácticamente presenta un aspecto visual totalmente equiparable a un suelo urbano salvo algunas zonas aún vacías
  - 100%: sector que, a pesar de ser suelo urbanizable, presenta un aspecto visual totalmente equiparable a un suelo urbano y que por tanto, debería dejar de considerarse suelo urbanizable.
- **2.** Si se trata de un sector formado por varios polígonos, el criterio general será fijar un umbral para los sistemas y un umbral para las zonas. De esta manera se puede acotar más el nivel de consolidación fijando un índice para aquellos sectores empezados (sistemas acabados) y no terminados (zonas no empezadas). Traducido a porcentajes, los resultados serán los siguientes:
  - **Zonas:**
    - 0%: Todo el espacio destinado a zonas está vacío.
    - 25%: Se identifica alguna pieza pero en ningún caso llega a representar más de una cuarta parte del espacio total que ocupan las zonas.
    - 50%: Prácticamente la mitad del espacio destinado a zonas está lleno.
    - 75%: Prácticamente todo el espacio destinado a zonas está lleno.
    - 100%: Todo el espacio destinado a zonas está lleno.
  - **Sistemas:**
    - 0%: Todo el espacio destinado a sistemas viarios está pendiente de urbanizar (falta absoluta de infraestructura viaria).
    - 25%: Se identifica algún sistema viario pero en ningún caso llega a representar más de una cuarta parte del espacio total que ocupan los sistemas (alguna calle).
    - 50%: Prácticamente la mitad los sistemas están hechos (la mayoría de calles).
    - 75%: Prácticamente todos los sistemas están hechos (casi todas las calles).
    - 100%: Todo el espacio destinado a sistemas está hecho (todas las calles).

Es importante mencionar que se utiliza el concepto sistema viario como indicador de la consolidación de un sector a pesar de ser conscientes de que tal y como indica el artículo 26 de la Ley de Urbanismo, un sector no será urbano hasta que tenga todos los servicios básicos (vialidad, iluminación y alcantarillado) y por fotointerpretación no se puede apreciar la red de alcantarillado, difícilmente los elementos de iluminación pero sí los de vialidad.

De la combinación entre zonas y sistemas para todos y cada uno de los casos podrían llegar a coexistir hasta 25 tipologías diferentes (ejemplo: 0% zonas y 0% sistemas, 0% zonas y 25% sistemas, etc.). A pesar de las incoherencias que puedan existir entre un sector de planeamiento y la imagen aérea de dicho sector,

raramente se podrían encontrar todos los casos y sobre todo los más extremos (100% de zonas edificadas y 0% de sistemas hechos).

## 5.2. Tratamiento de la base de datos alfanumérica

El proceso alfanumérico que se ha llevado a cabo para fijar el grado de ocupación de un sector es el siguiente: la estructura de la base de datos es relacional donde cada elemento gráfico tiene un registro en la base de datos. Para la obtención de un índice medio de ocupación por cada sector de planeamiento se tienen en cuenta las siguientes variables:

- Código de sector: código único que identifica cada uno de los sectores de planeamiento. El hecho de que un sector pueda estar formado por más de un polígono este código permite agruparlos y obtener los datos globales de ocupación del sector.
- Área del polígono: área en hectáreas de cada polígono. La suma de las áreas de cada polígono da como resultado la superficie total del sector. Esta suma ha sido contrastada con la superficie oficial del sector de planeamiento incluida en su expediente a fin de cotejar y no cometer ningún error en cuanto a la superficialización de sectores a partir de la agregación de polígonos.
- % de ocupación: es el valor que se ha introducido durante el ejercicio de fotointerpretación. Todos y cada uno de los polígonos tienen uno de los siguientes valores: 0, 25, 50, 75 o 100.
- Coeficiente de ocupación: índice generado para poder calcular el suelo vacante y el suelo ocupado. Este coeficiente es relación directa del porcentaje de ocupación y se genera a partir de:
  - Si % de ocupación = 100; Coeficiente de ocupación = 0,00
  - Si % de ocupación = 75; Coeficiente de ocupación = 0,25
  - Si % de ocupación = 50; Coeficiente de ocupación = 0,50
  - Si % de ocupación = 25; Coeficiente de ocupación = 0,75
  - Si % de ocupación = 0; Coeficiente de ocupación = 1,00
- Suelo vacante: área del polígono multiplicado por el coeficiente de ocupación.
- Suelo ocupado: área del polígono menos área del suelo vacante. El suelo ocupado más el suelo vacante siempre sumará el área del polígono.

Una vez calculados todos estos registros, la base de datos es objeto de agrupación por el código de sector. De esta manera se obtienen dos variables hasta entonces inexistentes y que permiten analizar la dimensión de la ocupación del suelo urbanizable: la superficie (en hectáreas y en porcentaje) del suelo sectorizado vacante y la superficie (en hectáreas y en porcentaje) del suelo sectorizado ocupado.

## 6. RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos confirma, en primer lugar la validez de la hipótesis inicial y en segundo lugar, la idea de que parte del suelo urbanizable sectorizado ya se encuentra, en muchos casos, en un avanzado proceso de urbanización. Gracias al nivel de segregación de la información se presentan los resultados para los suelos urbanizables tanto delimitados como no delimitados, en función del tipo de desarrollo asignado (residencial, de actividad económica, mixto y no delimitado) y en función del grado de ocupación de las zonas y de los sistemas.

A partir del análisis de la tabla 4 se observa que en la comarca del Vallés Occidental, el suelo urbanizable delimitado –que dispone de plan parcial urbanístico, en un 43,62% de su superficie se encuentra ya ocupado mientras que en el caso del suelo urbanizable no delimitado –que aún no dispone de plan parcial urbanístico aprobado, en un 49,49% de su superficie se encuentra ya ocupado. Si bien en valores absolutos, el primer caso representa 1.400 hectáreas y en el segundo, alrededor de 360 hectáreas.

**Tabla 4.** Distribución comarcal del suelo sectorizado urbanizable total, vacante y ocupado en suelo urbanizable. Fuente: elaboración propia a partir de datos SIMUC con fecha julio 2011

	<i>Suelo</i>	<i>Suelo</i>	<i>Suelo</i>	<i>Suelo</i>	<i>Suelo</i>
	<i>hectáreas</i>	<i>hectáreas</i>	<i>%</i>	<i>hectáreas</i>	<i>%</i>
Suelo urbanizable delimitado	3.230,95	1.821,63	56,38	1.409,32	43,62
Suelo urbanizable no delimitado	726,48	366,92	50,51	359,56	49,49

Si analizamos los resultados en función del tipo de desarrollo urbanístico que va a llevarse a cabo (véase la Tabla 5), los resultados confirman la hipótesis inicial de ocupación de suelos urbanizables sobre todo a partir del momento en el que el propio plan urbanístico le asigna un tipo de desarrollo. Los suelos urbanizables con desarrollo residencial, tienen un grado de ocupación del 57% mientras que el suelo vacante



aún disponible está en torno al 43%. Los suelos urbanizables con desarrollo de actividad económica, tienen un grado de ocupación del 36% mientras que el suelo vacante industrial aún disponible está en torno al 64%. En el caso de los suelos urbanizables mixtos, el grado de ocupación es prácticamente el mismo que en los suelos de actividad económica, 37% de ocupación y 63% de suelo aún vacante. Se constata que para aquellos casos en los que el suelo urbanizable aún no se le ha asignado ningún tipo de desarrollo (desarrollo no delimitado) el nivel de ocupación de los mismos es sensiblemente mucho menor: se sitúa en torno al 11% mientras que el 89% restante, se mantiene como suelo urbanizable vacante.

**Tabla 5.** Distribución comarcal del suelo sectorizado urbanizable total, vacante y ocupado según tipo de desarrollo. Fuente: elaboración propia a partir de datos SIMUC con fecha julio 2011

	<i>Suelo</i> <i>hectáreas</i>	<i>Suelo</i> <i>hectáreas</i>	<i>Suelo</i> <i>%</i>	<i>Suelo</i> <i>hectáreas</i>	<i>Suelo</i> <i>%</i>
Residencial	1.787,93	767,28	42,91	1.020,65	57,09
Actividad económica	1.317,94	847,45	64,30	470,49	35,70
Mixto	711,94	449,68	63,16	262,25	36,84
No delimitado	136,31	121,03	88,79	15,28	11,21

Un último análisis de los resultados que se ha llevado a cabo ha sido separar los sectores de planeamiento en función de sus calificaciones urbanísticas con la intención de observar el efecto que tiene dentro de la consolidación de un sector la construcción de los elementos viarios que lo configuran (calles y avenidas) y que son el paso previo a la edificación de un solar. En este caso, los datos son muy significativos ya que si se analizan las zonas de manera aislada, un 54% de éstas representan suelo sectorizado vacante mientras que el 46% restante es suelo sectorizado ocupado. Si analizamos los sistemas sin incluir los específicamente viarios, las cifras son bastante similares a las de las zonas: un 64% de estos representan suelo sectorizado vacante mientras que un 36% se puede considerar suelo sectorizado ocupado. Donde los datos son más sorprendentes es si se analizan los datos para sistemas exclusivamente viarios: el 73% de los sistemas viarios en suelos urbanizables ya están ocupados mientras que tan sólo un 27% está pendiente de ocupación (suelo vacante).

## 7. CONCLUSIONES

A partir de la hipótesis inicial y siguiendo la metodología expuesta, se han obtenido unos resultados que constatan la validez del método empleado en tanto que aporta unos datos relevantes e innovadores en cuanto al análisis del grado de consolidación de los sectores de planeamiento urbanístico en la comarca del Vallés Occidental.

A nivel de resultados globales, que el 46,28% del suelo sectorizado del Vallés Occidental esté ya ocupado es motivo de reflexión. El planeamiento urbanístico municipal de todos los municipios del Vallés Occidental sectoriza 6.162,53 hectáreas de las cuales, 3.310,54 están vacantes mientras que 2.851,99 ya están ocupadas. No es ni mucho menos el objetivo de este trabajo valorar si éstas son unas cifras deseables o no. El interés radica en la idoneidad del método que permite cuantificar cómo se produce la ocupación progresiva de un suelo que ya está previsto ocupar por definición.

**Tabla 6.** Distribución comarcal del suelo sectorizado total, vacante y ocupado distinguiendo por zonas, sistemas y sistemas viarios. Fuente: elaboración propia a partir de datos SIMUC con fecha julio 2011

	<b>Suelo</b> <b>hectáreas</b>	<b>Suelo</b> <b>hectáreas</b>	<b>Suelo</b> <b>%</b>	<b>Suelo</b> <b>hectáreas</b>	<b>Suelo</b> <b>%</b>
Zonas	2.944,12	1.586,36	53,88	1.357,76	46,12
Sistemas (se excluyen los	2.320,72	1.481,46	63,84	839,26	36,16
Sistemas viarios	897,69	243,54	27,04	661,63	72,96

El planeamiento territorial que afecta a este ámbito, el Plan territorial metropolitano de Barcelona, es categórico en la normativa que rige los crecimientos (artículo 15/3 de las normas de ordenación territorial) y considera que cuando un municipio se vea obligado a rehacer su planeamiento municipal debe tener clara cuál es su superficie urbana existente real. El método utilizado en este trabajo sería de extremada utilidad para poder fijar este parámetro y poder cumplir los umbrales de crecimiento que fijan las estrategias territoriales tanto por déficit como por exceso.

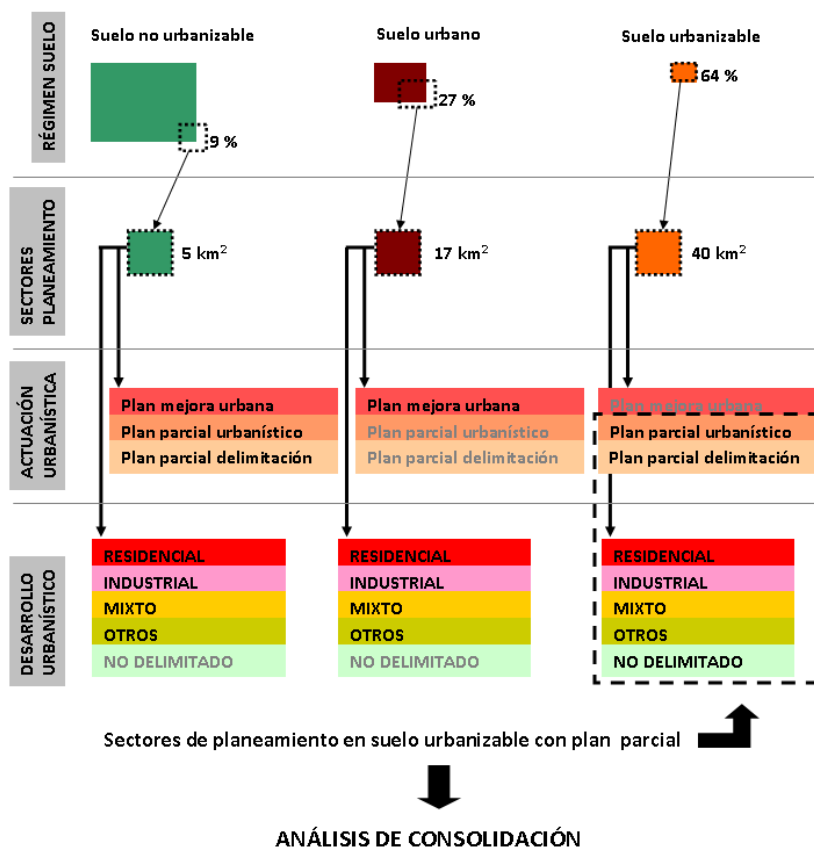


Tabla 7. Tabla resumen metodológica

## 8. BIBLIOGRAFIA

Brail, R. & Klosterman, R.E. (2001): *Planning support systems. Integrating GIS models and visualization tools.* ESRI Press. California.

Capel, H. (2002): *La morfología de las ciudades. I. Sociedad, cultura y paisaje urbano.* Ediciones del Serbal. Barcelona.

Esteban, J. (2007): *L'ordenació urbanística: conceptes, eines i pràctiques.* Col·lecció Estudis. Sèrie Territori. Diputació de Barcelona

Font, A. (2005): *Transformacions urbanitzadores 1977-2000. Àrea metropolitana i regió urbana de Barcelona.* Àrea Metropolitana de Barcelona.

Gifreu, J. (2012): *L'ordenació urbanística a Catalunya.* Associació Catalana de Municipis i Comarques. Ed. Marcial Pons, Madrid.

Hall, P. (1996): *Ciudades del mañana.* Ediciones del Serbal. Barcelona.

Indovina, F. (coordinador) (2007): *La ciudad de baja densidad.* Colección Estudios. Serie Territorio. Diputació de Barcelona.

Legates, R. (2005): *Think globally, act regionally. GIS and data visualization for social science and public policy research.* ESRI Press. California.

Mirloup, J. (director) (2002): *Régions péri métropolitaines et métropolisation.* Collection CEDETE. Presses Universitaires. Orléans.

Muñoz, F. (2008): *Urbanización. Paisajes comunes, lugares globales.* Ed. Gustavo Gili. Barcelona.

Nel-lo, O. (director) (2003): *Aquí no! Els conflictes territorials a Catalunya.* Ed. Empúries.

Nel-lo, O., Esteban, J. & Carrera, J.M. (directores) (2010): *Pla Territorial Metropolità de Barcelona.* Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

Nel-lo, O. (2012): *Ordenar el Territori. La experiència de Barcelona y Catalunya.* Ed. Tirant lo Blanch. Valencia.

Riera, P. & Ganau, J. (coordinadores) (2006): *Xarxa de ciutats a Catalunya.* Col·lecció Documents de Treball. Sèrie Govern Local. Diputació de Barcelona.

Serratos, A. (1979): *Objetivos y metodología de un plan metropolitano.* Colección de Urbanismo. OIKOS-TAU. Barcelona.

Serratos, A. (1999): *Factors claus de la planificació territorial de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.* Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

Serratos, A. (2006): *Més enllà de l'urbanisme.* Publicacions de l'Abadia de Montserrat. Barcelona.

Solà-Morales, M. (1993): *Les formes del creixement urbà.* Edicions UPC. Barcelona.

Tarroja, A. & Camagni, R. (coordinadores) (2006): *Una nueva cultura del territorio. Criterios sociales y ambientales en las políticas y el gobierno del territorio.* Colección Territorio y Gobierno: Visiones. Diputació de Barcelona.

Vila, M-A. (1989): *Les comarques i els municipis de Catalunya.* Col·lecció territori i població. Generalitat de Catalunya.

Xalabarder, M. (2007): *Guía básica de la práctica del urbanismo.* Ed. Icaria. Barcelona.

Zoido, F. (coordinador) (2000): *Diccionario de geografía urbana, urbanismo y ordenación del territorio.* Editorial Ariel. Barcelona.