

Solución geoespacial de base satelital para la planificación y gestión del catastro urbano en el Municipio de Quilmes

Satellite-based geospatial solution for urban cadastre planning and management in the Municipality of Quilmes

Recibido: 19/11/2024 - Aceptado: 08/05/2025 – Publicado: 23/06/2025

Santiago Linares

 [0000-0003-4989-1230](https://orcid.org/0000-0003-4989-1230)

slinares@fch.unicen.edu.ar

Centro de Investigaciones Geográficas (CIG), Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales (IGEHCS) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Departamento de Geografía - Facultad de Ciencias Humanas – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Profesor de Geografía, magister en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA) y doctor en Geografía por la Universidad Nacional del Sur (UNS). Sus temas de investigación son referidos a la modelización y análisis del espacio urbano y regional mediante Sistemas de Información Geográfica. Es Investigador Adjunto del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina

María Lorena La Macchia

 [0009-0009-2153-7353](https://orcid.org/0009-0009-2153-7353)

llamacchia@fch.unicen.edu.ar

Centro de Investigaciones Geográficas (CIG), Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales (IGEHCS) - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Departamento de Geografía - Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Técnica en Sistemas de Información Geográfica, Profesora y Licenciada en Geografía, Magister en Teledetección y Sistemas de Información Geográfica por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Doctorado (en curso) en Ciencias Aplicadas, con mención en Ambiente y Salud por la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Mauro Ortmann

mortmann@fch.unicen.edu.ar

Centro de Investigaciones Geográficas (CIG), Instituto de Geografía, Historia y Ciencias Sociales (IGEHCS). Departamento de Geografía - Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Profesor y Técnico en Sistemas de Información Geográfica, Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Sergio Hernán Rodríguez

rsergiohernan@gmail.com

Facultad de Ciencias Humanas – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina.

Técnico en Sistemas de Información Geográfica, Facultad de Ciencias Humanas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires

Cita sugerida: Linares, S.; La Macchia, M.L.; Ortmann, M. y Rodríguez, H. (2025). Solución geoespacial de base satelital para la planificación y gestión del catastro urbano en el Municipio de Quilmes. *Pleamar. Revista del Departamento de Geografía*, (5), 1-19. <http://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/pleamar/index>



Este artículo se encuentra bajo [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Resumen

En un contexto de modernización e incorporación tecnológica a la gestión territorial municipal, muchos municipios de la República Argentina se encuentran limitados por la falta de actualización de sistemas catastrales urbanos, especialmente en ciudades pequeñas y medianas, donde se presentan en forma desactualizada y anacrónica, generando altos índices de imprecisión de los datos que impiden contar con información confiable para la planificación y gestión territorial.

El objetivo de este trabajo es brindar soluciones espaciales intentando ampliar, fortalecer y acompañar a los diferentes municipios en la incorporación de tecnologías geoespaciales y satelitales.

Las soluciones se desarrollaron conjuntamente con SpaceSUR, una empresa que se especializa en ingeniería y soluciones de software para el ciclo aeroespacial completo, que abarcan desde el desarrollo de satélites y sistemas complejos, hasta la implementación de soluciones geoespaciales de alto valor agregado para diferentes industrias integrados en una plataforma denominada Geo.Platform.

Palabras clave: ciudades inteligentes; ordenamiento territorial; geotecnologías; catastro multifinalitario; plataforma web

Abstract

In a context of modernization and technological incorporation into municipal territorial management, many municipalities in the Argentine Republic face limitations due to outdated urban cadastral systems. This issue is especially pronounced in small and medium-sized cities, where cadastral data is presented in an obsolete and anachronistic manner, leading to high rates of data inaccuracy that hinder access to reliable information for territorial planning and management. This work aims to provide spatial solutions to expand, strengthen, and support different municipalities in integrating geospatial and satellite technologies. The solutions were developed in collaboration with SpaceSUR, a company specializing in engineering and software solutions for the entire aerospace cycle —from satellite and complex systems development to the implementation of high-value-added geospatial solutions for various industries— integrated into a platform called Geo.Platform.

Key words: smart cities; territorial planning; geotechnologies; multipurpose cadaster; web platform

Introducción

La planificación territorial ha estado siempre vinculada a la disponibilidad de información catastral de calidad (Chong, Ferro Forero y Mwongo, 2014; Baxendale, 2015; Erba y

Piumetto, 2017), siendo la producción de dicha fuente de información una de las actividades de máxima preocupación en la gestión de gobiernos locales o municipales en Argentina y América Latina en la actualidad (Erba, 2008; Caloni, Di Franco y Miraglia, 2022). Inicialmente, esta necesidad se debía a fines tributarios, pero recientemente, la información catastral, tiene gran importancia para el desarrollo de iniciativas en términos de planificación, distribución y gestión de recursos públicos en el territorio en base a principios de justicia y equidad socioespacial (Moreno Jiménez, 2007). En la actualidad nos encontramos atravesando un periodo de gran avance en materia de acceso a la tecnología satelital para la observación de la tierra y a sistemas e infraestructuras de grandes volúmenes de datos geoespaciales, lo que contribuye al desarrollo tecnológico del paradigma de ciudades inteligentes y sostenibles (Caragliu, Del Bo y Nijkamp, 2011). La noción de ciudades inteligentes se refiere a un paradigma de gestión urbana y desarrollo sostenible, basado en la producción y análisis de datos para comprender, monitorear, regular y planificar la ciudad. A medida que las ciudades se han integrado cada vez más con todo tipo de infraestructura digital, redes, dispositivos y sensores, el volumen de datos producidos sobre ellos crece exponencialmente, proporcionando cuantiosos flujos de información sobre las ciudades y sus ciudadanos (Kitchin, 2014).

Es en este contexto que la actualización del catastro es una necesidad que responde a la demanda creciente de los sectores públicos y privados de información relativa a los procesos de inventariar, caracterizar y valorar los bienes inmuebles, el catastro se convierte en un elemento crucial para el desarrollo de la economía municipal e incide sobre el planeamiento urbano, la dotación de servicios, la regulación de la tenencia de la tierra y el uso del suelo. Un gobierno municipal inteligente debe fortalecer sus dependencias municipales y para ello dotarlas de un Sistema de Información Territorial que integre y sistematice toda la información catastral disponible, la cual es imprescindible al momento de tomar decisiones locacionales.

Los catastros tradicionalmente emergen con objetivos esencialmente fiscales, aunque en la actualidad se piensan como bases de datos territoriales disponibles para toda la población y para múltiples aplicaciones, es decir el catastro se ha transformado en una herramienta de múltiples propósitos o mejor llamado catastro multifinilario o multipropósito (Erba y Piumetto, 2017; Flores Acevedo y Rentería Gaeta, 2021), bajo la premisa que, al aplicarlo en sus diferentes propósitos, un municipio puede incrementar su recaudación, ofrecer mejores servicios, otorgar dominios plenos dentro de su competencia y planificar mejor el uso de la tierra. Además, los habitantes se benefician con la seguridad

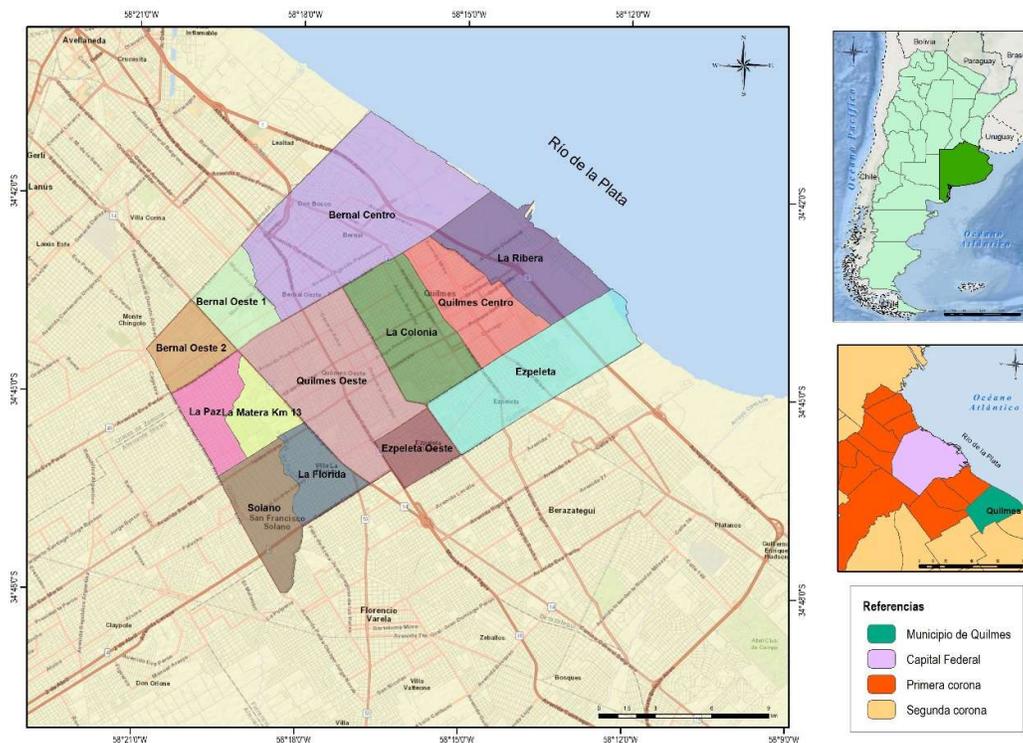
jurídica de su tierra, el retorno de sus impuestos en obras de carácter social y la integración del ordenamiento territorial dentro de los planes de desarrollo local. En este último, además de los datos fiscales que caracterizaba tradicionalmente al catastro, se agregan datos sociales, ambientales y económicos que se encuentran georreferenciados, configurando una base consistente para la elaboración de diagnósticos y la aplicación de políticas públicas y toma de decisiones territoriales, en búsqueda de proporcionar mejores condiciones de vida a la población y permitiendo racionalizar el potencial humano y los recursos financieros de la gestión pública.

Área de estudio

En el actual contexto de modernización e incorporación tecnológica a la gestión territorial local, muchos municipios de la República Argentina se encuentran limitados por la falta de actualización de sistemas catastrales urbanos, especialmente en ciudades pequeñas y medianas, donde se presentan en forma desactualizada y anacrónica, empleando en muchos casos métodos analógicos para la generación de cartografía, archivo, procesamiento, consulta de información y emisión de informes, generando altos índices de imprecisión de los datos que impiden contar con la información confiable para la planificación y gestión territorial además de un inadecuado e ineficiente grado de tributación de sus habitantes (Eguino et al., 2020). En este sentido, surge la demanda por parte del municipio de Quilmes a raíz de la falta de integración de la información gráfica y numérica disponible en las distintas dependencias de la entidad. El objetivo que se persigue en el marco del plan para una ciudad inteligente, inclusiva y sustentable es mejorar la eficiencia de los organismos de gestión municipal para la toma de decisiones en materia de planificación territorial.

El partido de Quilmes se encuentra localizado al sudeste del aglomerado del Gran Buenos Aires sobre la costa del Río de la Plata. Integra el segundo cordón o corona del Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA) y se ubica a 20 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Capital Federal. En la figura 1 se observa que el municipio limita al noroeste con los partidos de Avellaneda y Lanús; al suroeste con Lomas de Zamora; al sur con Almirante Brown; al sureste con Florencio Varela y al este con Berazategui. Según el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (INDEC, 2022), Quilmes posee 631.774 habitantes distribuidos en una superficie de 125 km².

Figura 1. Contexto de situación del municipio de Quilmes



Fuente: Elaboración de los autores

Metodología

El desarrollo de un sistema catastral multipropósito como herramienta de modernización de los municipios promueve la autogestión técnica y operativa, permite optimizar recursos e incrementar los ingresos municipales. Por ello, el objetivo de este trabajo consistió en ampliar, fortalecer y acompañar al municipio de Quilmes en la incorporación de tecnologías geoespaciales y satelitales que ayuden e impacten positivamente en la gestión o toma de decisiones de gobierno.

Se propusieron cinco soluciones geotecnológicas en base a un modelo de catastro multifinanciado, que hacen posible optimizar la planificación, gestión y recaudación, aspecto fundamental para todos los municipios de la República Argentina.

Los procedimientos se desarrollaron conjuntamente con SpaceSUR, una empresa especializada en ingeniería y soluciones de software para el ciclo aeroespacial completo, que abarcan desde el desarrollo de satélites y sistemas complejos, hasta la implementación de soluciones geoespaciales de alto valor agregado para diferentes industrias, en este caso se proponen soluciones en el ámbito del gobierno municipal contribuyendo a la constitución de ciudades inteligentes. El impacto estratégico de estas soluciones en

vinculación con la empresa, permite generar un producto desarrollado sobre tecnología nacional (Geo.Platform), en particular sobre la Plataforma SmartGov, escalable en la nube nacional y con ventajas costo-efectiva y operacionales significativas frente a otras alternativas, a la vez de brindar soporte a través de servicios expertos y capacitación a través de una plataforma de *e-learning*.

Específicamente la solución desarrollada constituye una herramienta operacionalizable de catastro multifinanciado, que integra información alfanumérica primaria y secundaria (provista por diferentes áreas de la administración pública municipal y provincial), como así también de información obtenida de sensores ópticos y radar que permiten fortalecer la gestión territorial, catastral y fiscal:

1. Diseño de un modelo de datos estandarizados y relacionados.
2. Actualización de superficie construida en una parcela.
3. Modelización de valuaciones masivas con fines tributarios.
4. Identificación de irregularidades según la normativa urbanística vigente.
5. Evaluación espacial del cumplimiento de los esquemas impositivos a la propiedad.

Las cinco soluciones se encuentran integradas en la Plataforma SmartGov y cada una de ellas se describe y profundizan en los siguientes apartados.

Diseño de un modelo de datos estandarizados y relacionados

El modelado de datos catastrales en base a un sistema relacional implicó un relevamiento de diferentes fuentes de datos vinculadas al catastro económico (recaudación, valor de inmuebles, valor de impuestos, etcétera), catastro físico-geométrico (localización, forma, dimensiones, identificación, etcétera) y catastro jurídico (registro de propietarios, zonificación, ordenamiento territorial, etcétera). La figura 2 refleja el diseño de una base de datos con diecinueve tablas diferentes integrando variables que intervienen en la valuación fiscal y cálculo tributario, registro de información de propietarios, características de predios o parcelas y sus edificaciones, cumplimiento de indicadores urbanísticos, detección de superficie edificada y cobertura verde, tipo de edificaciones, obras en proceso de construcción, tasas e impuestos, obras públicas y servicios disponibles, entre las más importantes. A la vez, mediante las herramientas analíticas del sistema es posible realizar consultas a nivel geométrico y alfanumérico, que facilitan a

los usuarios finales el procesamiento de datos y toma de decisiones, desde la interfaz del sistema.

Figura 2. Modelo de datos relacional entre las diferentes fuentes provistas por las dependencias municipales

Actualización de superficie construida en una parcela

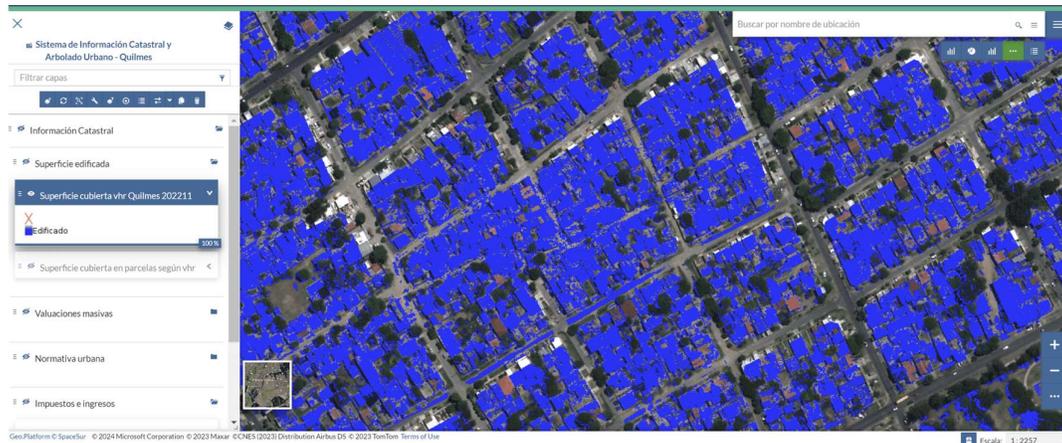
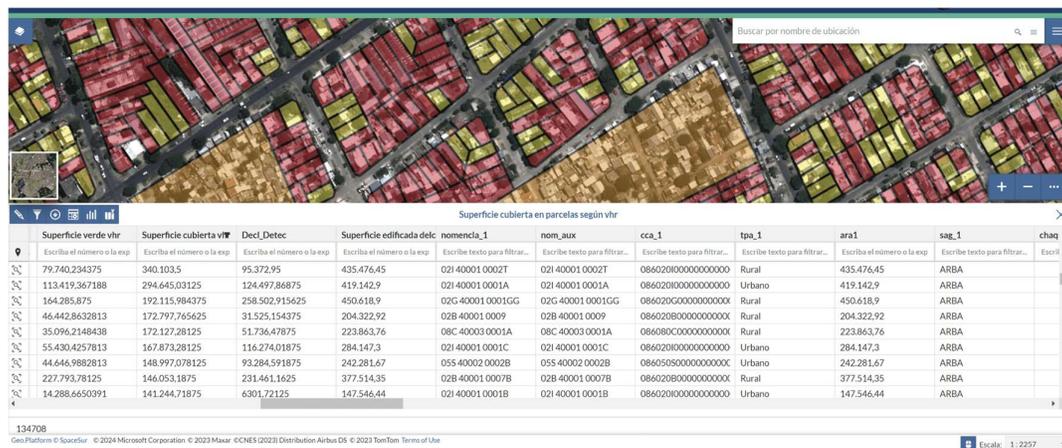
La actualización de la superficie construida en una parcela se basa en la explotación de datos obtenidos de imágenes satelitales de muy alta resolución (VHR¹) con técnicas de análisis espacial basado en la clasificación multivariada y detección por superposición. Esta solución incluye varias etapas diferentes: a) clasificación y extracción de superficies construidas, b) integración de dicha información a la base de datos geoespacial del catastro disponible en el municipio mediante análisis zonal, c) comparación con la base de datos alfanumérica de superficies construidas cubiertas y semicubiertas en la base de datos municipal y generación de alertas, tal como se muestra en la figura 3 y, d) supervisión de las parcelas alertadas, de acuerdo a protocolo de inspección y/o notificación, para la actualización definitiva del catastro municipal. Luego de este procedimiento, la plataforma geoespacial pone a disposición de los usuarios de las distintas áreas del municipio, la superficie de las parcelas, la superficie construida de la parcela y la superficie edificada en la parcela. Los resultados de este procesamiento permiten la detección de construcciones no declaradas para la actualización catastral y/o las sanciones correspondientes.

Conocer la superficie de la parcela, la superficie construida de la parcela y la superficie edificada es fundamental para la planificación urbana y catastral. Sin duda las demás soluciones geotecnológicas planteadas dependen de la fiabilidad en la detección de esta información. Algunas de sus aplicaciones y ventajas parten de evaluar la capacidad de carga del suelo según la intensidad del uso residencial, comercial, industrial o recreativo; garantizar la asignación equitativa de recursos públicos, como servicios básicos (alumbrado, agua, electricidad, barrido y limpieza), infraestructura urbana (pavimento, veredas, alcantarillado, espacios verdes y recreativos) y equipamientos colectivos (escuelas, centros de salud) en base a la información de densidades de construcción en cada parcela; monitorear y en caso de ser necesario regular el crecimiento de la ciudad a los fines de evitar problemáticas tales como la congestión de tránsito, incompatibilidad de usos y preservación de áreas verdes y espacios abiertos. Asimismo es de utilidad para la valoración catastral a los fines fiscales (impuestos sobre la propiedad y otros gravámenes), dado que esta valoración se basa en la superficie de la parcela y las construcciones sobre esa superficie. En resumen, la información sobre la superficie de la

¹ Pleiades Neo. Fecha: 11/2022. 30 cm de resolución.

parcela, superficie construida y superficie edificada, resulta un insumo esencial para una planificación urbana eficiente, el desarrollo sostenible de las ciudades, la asignación de recursos y la toma de decisiones informadas en el ámbito catastral y urbanístico.

Figura 3. Actualización de superficie construida en una parcela mediante imagen VHR y resumen de indicadores de superficies construidas cubiertas, semicubiertas e intensidad de la ocupación/edificación

Superficie verde vhr	Superficie cubierta vhr	Decl_Detec	Superficie edificada delc	nomenclatura_1	nom_aux	cca_1	tpa_1	ara1	sag_1	chaq
79.740.234375	340.1035	95.372.95	435.476.45	021 40001 0002T	021 40001 0002T	08402010000000000000	Rural	435.476.45	ARBA	
113.419.367188	294.645.03125	124.497.86875	419.142.9	021 40001 0001A	021 40001 0001A	08402010000000000000	Urbano	419.142.9	ARBA	
164.285.875	192.115.984375	258.502.915625	450.618.9	02G 40001 0001GG	02G 40001 0001GG	08402010000000000000	Rural	450.618.9	ARBA	
46.442.8632813	172.797.765625	31.525.154375	204.322.92	02B 40001 0009	02B 40001 0009	08402010000000000000	Rural	204.322.92	ARBA	
35.094.2148438	172.127.28125	51.736.47875	223.863.76	08C 40003 0001A	08C 40003 0001A	08402010000000000000	Rural	223.863.76	ARBA	
55.430.4257813	167.873.28125	116.274.01875	284.147.3	021 40001 0001C	021 40001 0001C	08402010000000000000	Urbano	284.147.3	ARBA	
44.646.9882813	148.997.078125	93.284.591875	242.281.67	055 40002 0002B	055 40002 0002B	08402010000000000000	Urbano	242.281.67	ARBA	
227.793.78125	146.053.1875	231.461.1625	377.514.35	02B 40001 0007B	02B 40001 0007B	08402010000000000000	Rural	377.514.35	ARBA	
14.288.6450391	141.244.71875	6301.72125	147.546.44	021 40001 0001B	021 40001 0001B	08402010000000000000	Urbano	147.546.44	ARBA	

Fuente: Elaboración de los autores

Modelización de valuaciones masivas con fines tributarios

El modelado de valuaciones masivas con fines tributarios empleando la técnica de regresión múltiple, consistente en estimar ecuaciones que tienen como variable dependiente el precio del inmueble y, como regresoras, se adoptan variables de acuerdo a un modelo clásico en la literatura de Economía Urbana (Meloni y Ruiz Nuñez, 2002) que contempla tres grupos de atributos relacionados con: (a) la disponibilidad de servicios, (b) las dimensiones y superficie del terreno y (c) la ubicación geográfica en la ciudad y dentro de la manzana. Es decir, los dos primeros responden a la clasificación de

factores intrínsecos mientras que el último es de tipo extrínseco. Esta función requirió del desarrollo de un observatorio de valores mediante el diseño de un formulario web en la Geo.Platform para cargar muestras de valores de mercado. Las muestras contienen además del tipo y superficie edificada según fecha de adquisición, la cantidad de ambientes, plantas, baños, cocheras, patio y el estado general. A ellas se las complementa con variables del entorno residencial tales como calidad de los materiales de las viviendas, calidad de conexión a servicios públicos, infraestructura urbana, distancia a amenidades naturales y espacios verdes públicos, accesibilidad a equipamientos colectivos y transporte. Finalmente, mediante la aplicación de la función obtenida, fue posible obtener una estimación de valores del m² en parcelas edificadas y baldías y su posterior generalización a diferentes escalas (manzanas y zonas).

El proceso metodológico para la estimación del valor real de los inmuebles consta de cuatro etapas, siendo: (1) relevar y analizar muestras georeferenciadas de inmuebles en el mercado con su valor comercial, (2) relevar todo tipo de información relacionada a características propias y externas que pueden influir en menor o mayor medida en dicho valor, (3) determinar cuáles de estas características (propias y externas) influyen de manera significativa en el valor de los inmuebles, a través del entrenamiento de modelos de regresión, en principio exploratorias para luego (4) aplicar el modelo, tal como se visualiza en la Figura 4, según el método de regresión que mejor se ajuste a la situación particular de cada municipio, con el fin de determinar los valores potenciales del total de las parcelas de cada municipio analizado.

Figura 4. Modelo de regresión aplicado para determinar los valores potenciales de inmuebles en el mercado



Fuente: Elaboración de los autores en base a la aplicación de un modelo de regresión múltiple geográficamente ponderado

Identificación de irregularidades según la normativa urbanística vigente

La identificación de irregularidades según la normativa urbanística vigente para asistir a la fiscalización y cumplimiento de los planes de ordenamiento territorial, se propone detectar usos incompatibles según los indicadores urbanísticos establecidos en la zonificación de usos del suelo mediante un procedimiento que sigue tres etapas: 1) generación de una capa de zonificación con indicadores urbanísticos, 2) filtros espaciales según los indicadores de las zonas y lo declarado en las parcelas, 3) comprobación de situaciones irregulares según lo declarado en las bases de datos municipales. Esto ha permitido la detección de inconsistencias y aplicación de sanciones legales y económicas al propietario.

Las normativas que se evalúan son el Factor de Ocupación Superficial (FOS) y Factor de Ocupación Total (FOT):

1. El cálculo del factor de ocupación superficial se realiza dividiendo la superficie construida de una edificación entre la superficie total de la parcela. Por lo general, se expresa como porcentaje. Un factor de ocupación superficial más alto indica una mayor intensidad de uso del suelo, lo que significa que una proporción significativa del terreno está ocupada por construcciones.

Metodológicamente, para evaluar el cumplimiento del FOS se aplica el siguiente procedimiento:

- a) Disponer de un campo con el valor de FOS permitido para cada parcela según la zona a la que pertenezca, expresado en número decimal con valor máximo 1 y valor mínimo 0.
- b) Crear un nuevo campo donde se almacene la superficie en metros cuadrados de FOS para cada parcela a partir de la multiplicación mediante calculadora de campo de la superficie de la parcela por el valor del FOS indicado en el paso 1.
- c) Crear un nuevo campo donde se almacene la diferencia entre el FOS en m² y la Superficie construida cubierta en m² mediante calculadora de campo.
- d) Crear un campo de texto donde se indique la situación de cada parcela con respecto al límite de FOS permitido (SI supera / NO supera).

2. Factor de Ocupación Total (FOT): Se denomina Factor de Ocupación Total a la relación entre las superficies cubierta y semicubierta máximas edificadas y/o a edificar y la superficie de la parcela.

Metodológicamente, para evaluar el cumplimiento del FOT se aplica el siguiente procedimiento:

- e) Disponer de un campo con el valor de FOT permitido para cada parcela según la zona a la que pertenezca, expresado en número decimal con valor máximo 1 y valor mínimo 0.
- f) Crear un nuevo campo donde se almacene la superficie en m² de FOT para cada parcela a partir de la multiplicación mediante calculadora de campo de la superficie de la parcela por el valor del FOT indicado en el paso 1.
- g) Crear un nuevo campo donde se almacene la diferencia entre el FOT en m² y la superficie edificada cubierta en m² mediante calculadora de campo.
- h) Crear un campo de texto donde se indique la situación de cada parcela con respecto al límite de FOT permitido (SI supera / NO supera).

Estos indicadores son valiosos en el campo del catastro y la planificación urbana, ya que proporcionan información clave para entender la eficiencia en el uso del suelo y puede influir en decisiones relacionadas con regulaciones de construcción, zonificación y planificación del desarrollo urbano. Además, el conocimiento de estos indicadores se utiliza por las autoridades municipales para gestionar y regular el crecimiento urbano de manera sostenible y eficiente. Limitar la ocupación superficial, total y densidad contribuye a la preservación de áreas verdes, parques y espacios abiertos. Estos espacios son esenciales para la calidad de vida de los residentes urbanos y para mantener el equilibrio ecológico en las ciudades. El cumplimiento de estos indicadores favorece la conservación de recursos naturales, la reducción de la huella ambiental; la gestión eficiente del agua, la conservación de la biodiversidad y la reducción de la contaminación. A su vez, un desarrollo urbano que sigue principios sostenibles puede ser más resiliente ante desastres naturales. La planificación adecuada puede reducir el riesgo de inundaciones, deslizamientos de tierra y otros eventos catastróficos. Limitar la densidad de construcción puede mejorar la calidad de vida de los residentes urbanos al proporcionar más espacio, aire fresco y entornos más agradables. Esto es fundamental para la salud y el bienestar de la población. Por lo tanto, el cumplimiento de estas normativas es esencial para garantizar un desarrollo urbano ordenado y sostenible, evitando problemas legales y conflictos.

La Figura 5 evidencia el grado de irregularidad existente respecto a las obras declaradas y no declaradas. Las sanciones legales y económicas que pueden aplicarse a un propietario que no declara una edificación o no respeta el Factor de Ocupación

Superficial, el Factor de Ocupación Total y/o la Densidad Neta varían según las leyes y regulaciones específicas de la jurisdicción local. Sin embargo, algunas medidas comunes que suelen implementarse incluyen: multas monetarias, embargo o clausura de la construcción, demolición de la construcción, pérdida de beneficios o incentivos y /o litigios civiles.

Figura 5. Identificación de irregularidades según la normativa urbanística vigente



Fuente: Elaboración de los autores

Evaluación espacial del cumplimiento de los esquemas impositivos a la propiedad

La evaluación espacial del cumplimiento de los esquemas impositivos a la propiedad es una solución que permite monitorear mensualmente cómo los propietarios de inmuebles cumplen con sus obligaciones fiscales.

El primer paso del procedimiento propuesto parte de la vinculación de las bases de datos de facturación y cobro según el código único de parcelas (pudiendo resumirse y agregarse a resolución de manzanas), para conocer la distribución espacial de estas variables en cinco categorías: cobrabilidad alta, cobrabilidad media alta, cobrabilidad media, cobrabilidad media baja y cobrabilidad baja. Asimismo, la suma de las deudas mensuales a lo largo del año nos permite conocer la deuda acumulada de cada propietario y su comportamiento temporal.

Desde un punto de vista urbanístico, los mapas de cobrabilidad/morosidad contribuyen a aumentar la eficiencia en la recaudación fiscal, dado que detectan áreas geográficas con altos niveles de evasión o morosidad en el pago de impuestos. Esta información permite a las autoridades focalizar sus esfuerzos de recaudación, asignando recursos humanos a

áreas problemáticas dentro de la planta urbana. Más allá de la eficiencia, también favorecen a la equidad fiscal, dado que poder verificar que todos los propietarios paguen sus impuestos de manera justa y equitativa, evita perpetuar cargas fiscales desproporcionadas en determinadas áreas o comunidades, permitiendo reducir las desigualdades fiscales y una distribución más equitativa de los recursos públicos.

El resultado de esta solución también resulta de utilidad para promover proyectos de infraestructura urbana, dado que conocer la capacidad fiscal de diferentes áreas permite evaluar la capacidad de financiamiento endógeno para proyectos de infraestructura y servicios públicos.

A modo de implementación práctica, como se puede apreciar en la Figura 6, los mapas de cobrabilidad/morosidad de los impuestos a la propiedad se han utilizado principalmente para revelar tanto patrones generales como localizaciones particulares con bajos niveles de cumplimiento, y a partir de dicha información, habilitar a las autoridades locales a implementar campañas educativas de sensibilización en áreas específicas para informar sobre la importancia del pago de impuestos; realizar auditorías y verificar la precisión de las evaluaciones catastrales, como así también, ajustar las políticas fiscales y urbanísticas para abordar las causas subyacentes del incumplimiento, como la falta de infraestructura o servicios en esas áreas.

Figura 6. Evaluación espacial del cumplimiento de los esquemas impositivos a la propiedad

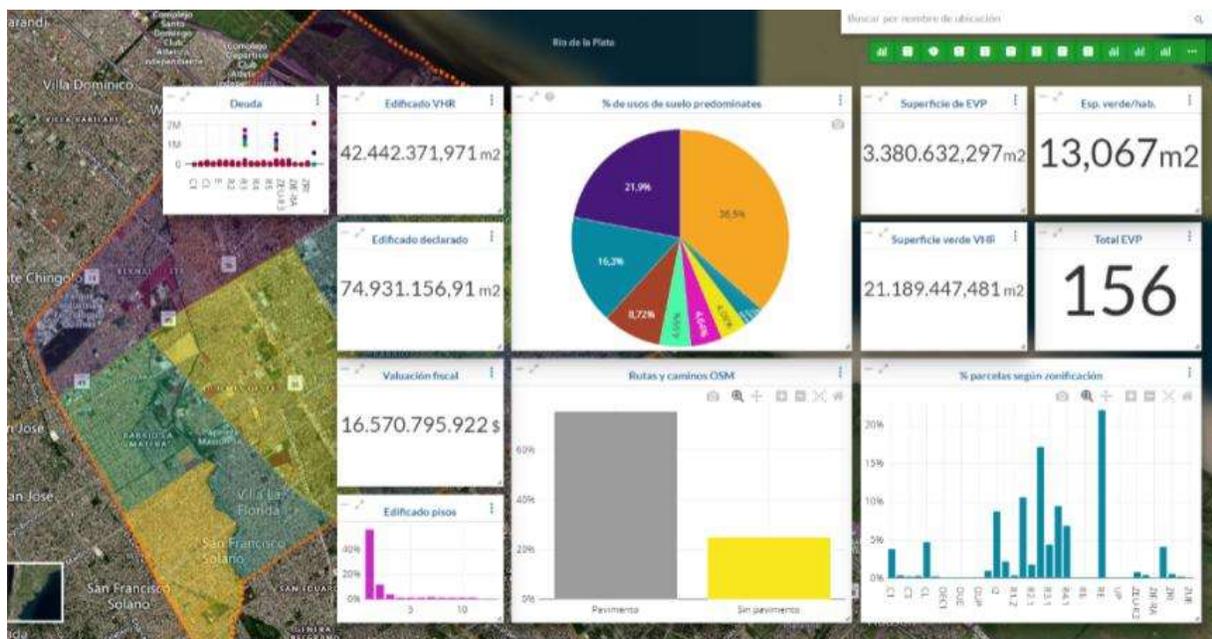


Fuente: Elaboración de los autores

Las cinco soluciones se encuentran integradas en la Figura 7 disponibles en la Plataforma SmartGov².

² Disponible en: <https://smartgov.spacesur.com/> <https://smartgov.spacesur.com/maps/1659/view#/>

Figura 7. Integración de las soluciones geotecnológicas



Fuente: Elaboración de los autores

Reflexiones finales

El intercambio generado entre los funcionarios del municipio y los participantes del proyecto, una vez concluido el producto, permitió arribar a varias conclusiones con respecto a la solución catastral propuesta. En primer lugar, se destaca la accesibilidad web a la información en base al sistema desarrollado, que lo hace mucho más amigable e intuitivo. En segundo lugar, las consultas a las base de datos de interés con niveles de actualización temporal aceptables para la toma de decisiones territoriales y las actualizaciones o reformas que se realicen sobre ellas de las diferentes áreas del municipio permiten ser analizadas geográficamente y dimensionar su impacto territorial. Esto conlleva poder adquirir nuevos datos no contemplados en la base de datos catastral convencional, abriendo la posibilidad a que otros sectores de la administración interactúen y lo utilicen.

El nuevo sistema informático remodeló la base de datos catastrales y generó un nuevo procedimiento de administración, reemplazando las estructuras de las bases que solo estaban al servicio de un área particular del gobierno municipal. Bajo este esquema conceptual, la parcela se transformó en el centro de la gestión y se reconfiguró como elemento común fortaleciendo la relación y depuración de sus registros asociados. A la vez que posee una importancia vital para la sostenibilidad en el tiempo, dado que el

sistema contiene las disposiciones generales y estándares para la producción e integración de datos entre las subáreas generadoras de información, simplificando y facilitando los procesos técnicos de mantenimiento, actualización y publicación de la información catastral.

Finalmente, consideramos que la solución geotecnológica desarrollada reduce tiempos y costos con respecto a los tratamientos de información catastral convencional, además de permitir un ágil y completo análisis de los datos catastrales, constituyéndose en un aporte nacional para la materialización del concepto de catastro multifinalitario.

Referencias Bibliográficas

- Baxendale, C. (2015). Geografía, ordenamiento territorial y sistemas de información territorial: articulaciones conceptuales para aplicaciones en la planificación y gestión territorial. En M. Miraglia, N. Caloni, y G. Buzai (Eds.), *Sistemas de información geográfica en la investigación científica actual* (pp. 21-32). Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Caloni, N., Di Franco, L. y Miraglia, M. (2022). *Manual de procedimientos: digitalización del catastro municipal*, (2da ed. Actualizada). Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Caragliu, A., Del Bo, C. y Nijkamp, P. (2011). Smart Cities in Europe. Proceedings of the 3rd Central European Conference in Regional Science. *Journal of Urban Technology* 18(0048), 49-59. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>
- Chong, J., Ferro Forero, P., y Mwongo, N. (Coord.) (2014). *Planeamiento urbano para autoridades locales*. Organización de Naciones Unidas -Hábitat Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos <https://www.local2030.org/library/67/3/Planeamiento-Urbano-para-Autoridades-Locales.pdf>
- Eguino, H., Erba, D., Da Silva, E., Piumetto, M., Iturre, T., Rodríguez, A., y De Oliveira, A. (2020). *Catastro, valoración inmobiliaria y tributación municipal: Experiencias para mejorar su articulación y efectividad*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0002437>
- Erba, D. (2008). *El catastro territorial en los países latinoamericanos*. Lincoln Institute of Land Policy. <https://www.lincolninst.edu/es/publications/books/el-catastro-territorial-en-los-paises-latinoamericanos/>

- Erba, D. y Piumento, M. (2017). *Para leer el suelo urbano. Catastros multifinalitarios para la planificación y el desarrollo de las ciudades de América Latina*. Lincoln Institute of Land Policy. <https://www.lincolninst.edu/es/publications/policy-focus-reports/para-leer-el-suelo-urbano>
- Flores Acevedo, S. y Rentería Gaeta, R. (2021). Proyecto de Catastro Municipal multifinalitario de Huajuapán de León, Oaxaca como sistema de información territorial que trasciende políticas fiscales recaudatorias. *Revista IGLOM. Investigaciones en Gobiernos Locales*, (1), 87-101. <https://iglom.org.mx/project/revista-iglom-agosto-2021/>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2022). Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-2-41-165>
- Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal* 79(1), 1-14. <https://www.jstor.org/stable/24432611>
- Meloni, O.; Ruiz Nuñez, F. (2002). El precio de los terrenos y el valor de sus atributos. Un enfoque de precios hedónicos. *Económica*, 48, 69-88. <https://revistas.unlp.edu.ar/Economica/article/view/8516>
- Moreno Jiménez, A. (2007). Justicia y eficiencia espacial como principios para la planificación: aplicación en la provisión de servicios colectivos con Sistemas de información Geográfica. En G. Buzai, (ed.), *Memorias XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. Sociedad Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica*. (pp. 197-230). Universidad Nacional de Luján. Argentina. http://www.redisig.org/sites/default/files/memorias/confibsig2007/CONFIBSIG_2007.rar

Recursos y/o plataformas web:

- Gobierno de Quilmes. Plan de modernización del municipio de Quilmes. https://www.quilmes.gov.ar/gestion/PDF/Plan_Modernizacion.pdf
- GIS Quilmes. Infraestructura de datos espaciales del municipio de Quilmes: https://gis.quilmes.gov.ar/mapa_interactivo/