

## **Plano Digital MGP**

### **Modalidad Iniciativas de Éxito**

Ing. Renato Rossello<sup>1</sup>, Ing. Rodolfo Castillo<sup>2</sup>,

Ing. Martín Baulo<sup>3</sup>, Ing. Federico Brond<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Secretaría de Desarrollo Tecnológico y Mejora de la Administración

Mar del Plata, Argentina

rrossello@mardelplata.gob.ar

<sup>2</sup> Dirección de Informática y Telecomunicaciones

Mar del Plata, Argentina

rjcastillo@mardelplata.gob.ar

<sup>3</sup> Área de Desarrollo

Mar del Plata, Argentina

mbaulo@mardelplata.gob.ar

<sup>4</sup> Responsable del Proyecto

Mar del Plata, Argentina

fbrond@mardelplata.gob.ar

## **1 Introducción**

El proyecto Plano Digital es una solución innovadora e integral para el tratamiento de información georeferenciada de uno de los municipios más grandes del país. Fue desarrollado por la secretaría de Desarrollo Tecnológico y Mejora de la Administración de General Pueyrredon durante el transcurso de 1 año, incluyendo las tareas de relevamiento, diseño, implementación y control de calidad.

Esta solución tiene como objetivo centralizar la información GIS (Geographic Information System) para que pueda ser integrada con la gestión del municipio y constituir un eje de apoyo transversal a todas las secretarías y entes. La infraestructura GIS es accedida por todo el personal de la organización y por la comunidad a través de la Web y dispositivos móviles mediante consultas o trámites online.

## **2 Situación – Problema u Oportunidad**

En los últimos años la gestión municipal identificó varias situaciones que podrían mejorarse con el uso de tecnologías GIS, significando un impacto muy positivo en el manejo y administración de trámites, consultas, servicios, fiscalización, relevamientos y stock de bienes.

Para crear el área de GIS, se evaluaron las problemáticas existentes en cuanto al manejo, acceso y distribución de la información georeferenciada

	Enfoque anterior	Propuesta de mejora
Esfuerzos fragmentados	Oficinas y dependencias hacen esfuerzos individuales para abordar el tema, logrando pequeños avances, muchas veces duplicando el trabajo y el tiempo requerido.	Sinergia entre una nueva oficina de GIS centralizada y el resto de las dependencias. Se definen criterios, tecnologías y métodos de trabajo comunes a todos.
Falta de un estándar	La gestión desorganizada hace que todas las dependencias usen estándares de codificación y proyecciones diferentes, que impactan negativamente en el intercambio y actualización de información.	Definición y comunicación de estándares para toda la organización.
Dependencia de otros organismos estatales y/o privados	Dependencia absoluta de las entidades generadoras (internas y externas) de información.	Compartir la información abiertamente, y generar la idea de un interlocutor único hacia afuera de la organización municipal. En este sentido se prevén convenios de intercambio de información con empresas privadas, AFIP y ARBA.
Dependencia de licencias	Solución costosa basada en el uso de software con licencia para computadoras de escritorio.	Basado en tecnologías libres y gratuitas, tanto para el almacenamiento como la visualización de información.
Dependencia de profesionales en cartografía	La generación de capas se limita a las oficinas que cuentan con un cartógrafo.	Tecnología intuitiva para que cualquier usuario con un poco de práctica pueda generar capas de información con precisión.
Falta de disponibilidad	Información disponible en algunas computadoras para el uso interno dentro de la oficina y sin respaldo digital en otro lado.	Infraestructura para GIS con un nuevo servidor dedicado, siempre disponible y con conectividad a Internet. Integración de GIS para la resolución y consulta de trámites online.
Poco aprovechamiento de la información	La información que se genera sólo es utilizada en la resolución de cuestiones de la oficina que la generó.	Apoyo para la resolución y consulta de trámites online. Integración de la información para visualizaciones complejas. Generación de reportes y soporte para la toma de decisiones.

**Tabla 1.** Enfoque anterior y propuesta de mejora

La creación de un área específica para el manejo de la información GIS permite además abordar las siguientes temáticas:

a) La georeferenciación de cualquier tipo de información como dependencias públicas, escuelas, centros de salud, servicios sociales, información turística, Wifi público y centros comerciales, entre otros. También puede utilizarse para delimitar sectores, barrios o zonificaciones con información contextual como el C.O.T (Código de Ordenamiento Territorial), la zona exclusiva de estacionamiento medido tarifado, las zonas de servicios públicos como barrido, limpieza, riego o corte de pasto. La georeferenciación también permite relevar y llevar un detalle de los elementos que componen los servicios públicos, entre los que se puede mencionar las luminarias, los semáforos y el arbolado para poder planificar el mantenimiento y prevenir accidentes.

b) Consulta interna de los elementos georeferenciados y capas para optimizar la resolución de consultas, trámites y expedientes. En este caso cabe mencionar como ejemplo la obtención del Centro de Atención Primaria de salud más cercano al domicilio del paciente al tramitar un turno telefónico.

c) Consulta externa de vecinos y turistas de información geográfica a través de la web del Municipio y de dispositivos móviles. La oferta cultural es también promovida desde el plano digital, facilitando a un vecino conocer las alternativas más cercanas a su ubicación, incluyendo además los días y horarios de los eventos.

d) Poner a disposición de desarrolladores de software información geoespacial potencialmente útil para generar nuevas soluciones para los vecinos de la ciudad. Los datos abiertos de GIS motivan a la comunidad local de desarrolladores a aplicar su conocimiento y dedicación en soluciones creativas e innovadoras. Un caso de éxito fue el desarrollo de una aplicación de consulta de recorridos y frecuencias de colectivos. La disponibilidad de un plano oficial del callejero y de un paramétrico de calles oficiales, a través de APIs, permite la integración de aplicaciones de diferentes desarrolladores.

### **3 Solución**

La creación del área de GIS estuvo a cargo de un grupo interdisciplinario de funcionarios y agentes municipales, dentro de la secretaría de Desarrollo Tecnológico que incluyó a las áreas de desarrollo, red y servidores. En las aplicaciones para generar fiscalizaciones o automatización en la liquidación de tasas y derechos intervino la Agencia de Recaudación Municipal. Hay aplicaciones puntuales para la gestión de servicios públicos que se desarrollaron en forma conjunta con el Ente de Vialidad y Alumbrado Público y el Ente de Obras y Servicios Urbanos.

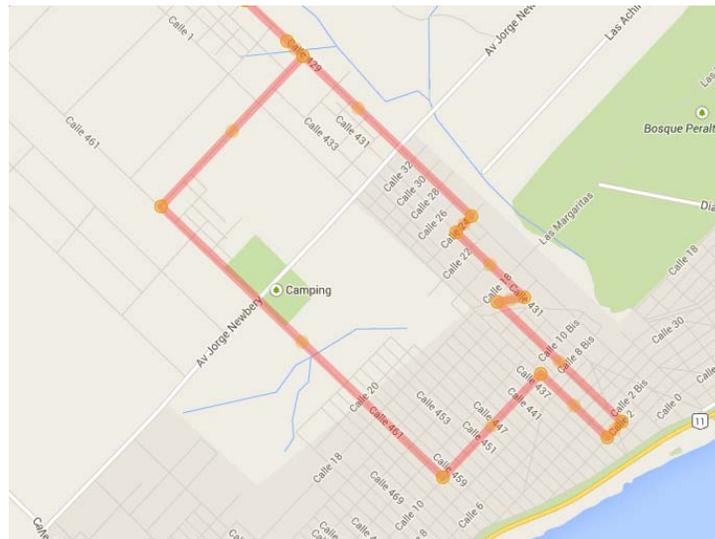
La solución implementada centraliza la información en una base de datos GIS, poniendo a disposición un entorno para administrar los datos espaciales teniendo en cuenta distintos canales de ingreso y egreso de datos.

Canales de entrada	REPOSITORIO GIS MGP	Canales de salida
1. Geometrías ingresadas en el aplicativo Plano Digital. 2. Capas importadas. 3. Servicios WMS publicados por terceros.		1. Uso en aplicaciones internas. 2. Uso en aplicaciones externas. 3. Publicación de Servicios WMS.

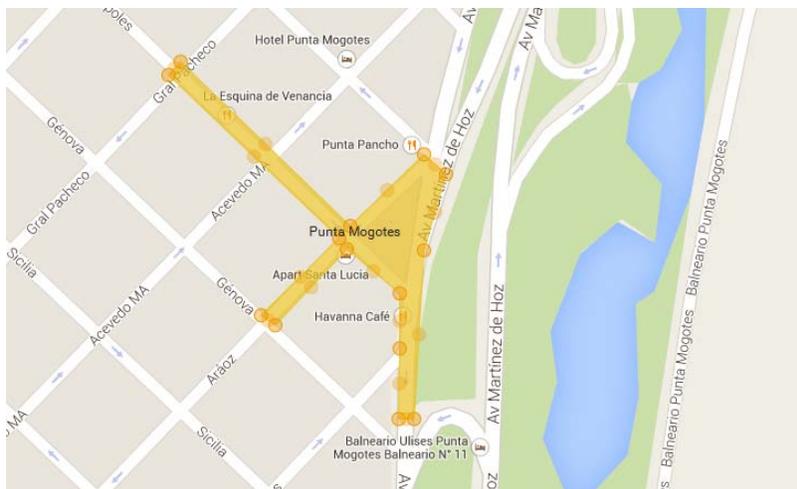
**Tabla 2.** Repositorio GIS MGP

Canales de entrada

La tecnología GIS aplicada permite la carga, almacenamiento y actualización instantánea de cualquier geometría conocida: puntos, segmentos y/o polígonos. El sitio de administración del plano digital cuenta con un robusto panel de control para ingresar geometrías, organizar los contenidos y la información contextual. Aún las geometrías más complejas pueden ser dibujadas fácilmente a través de una experiencia intuitiva para formar líneas y polígonos con la precisión de un cartógrafo. Las distintas capas de información se encuentran categorizadas en rubros y subrubros para mejorar la experiencia de búsqueda de los usuarios.



**Fig. 1.** Gestión de una capa de líneas para recorrido de colectivos



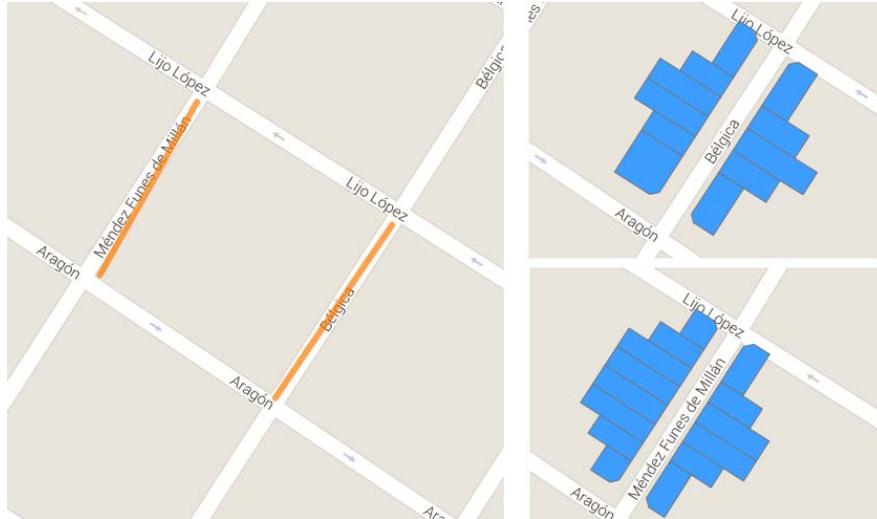
**Fig. 2.** Gestión de una capa de polígonos para zonas comerciales

Este panel cuenta un módulo de seguridad para definir distintos tipos de permisos por usuarios y roles con el objetivo de separar los contenidos por responsables. De esta forma cada área puede definir uno o más responsables de la actualización y mantenimiento de la información geográfica de la misma, la cual se volcará en capas separadas.

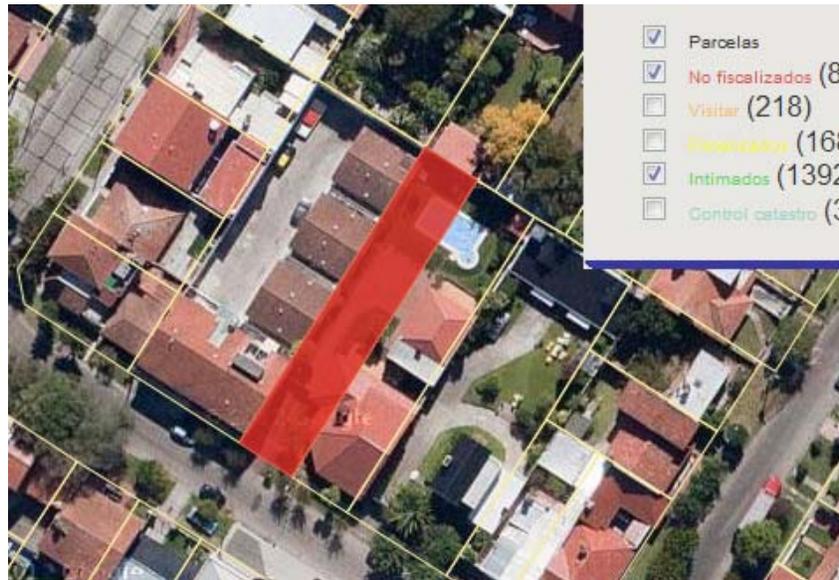
El repositorio GIS también se nutre de las capas generadas por otras oficinas o terceros. Estos datos pueden venir como capas en formato (shape file) o por servicios web (WMS) y son importadas a la base de datos para su posterior publicación.

#### Canales de salida

La información de GIS es utilizada por toda la organización y también por terceros de maneras muy diferentes. El uso más común es para dar soporte a aplicaciones de uso interno, principalmente vinculado a temas relacionados con el catastro, seguridad, fiscalización de construcciones, fiscalización de actividades comerciales, zonificación de tasas y liquidaciones.



**Fig. 3.** Automatización en la selección de cuentas para la liquidación de tasas

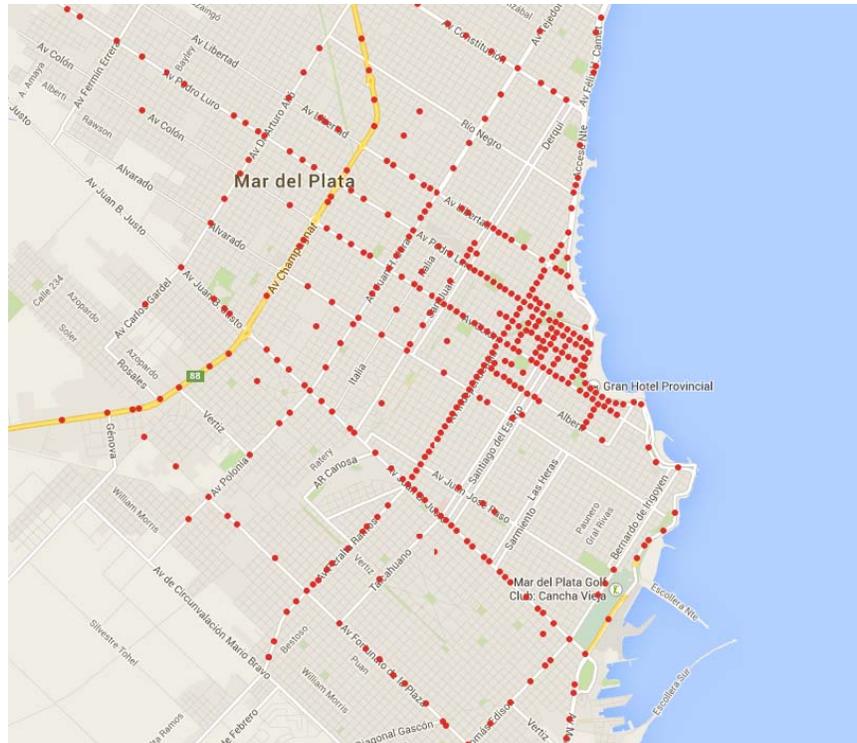


**Fig. 4.** Visualización de cuentas declaradas como terrenos baldíos para fiscalización

Otro pilar importante es el apoyo del área de GIS a los Entes Descentralizados que gestionan los servicios urbanos, en donde a través de aplicativos se relacionan reclamos con ubicaciones puntuales o elementos fijos como luminarias y semáforos.



**Fig. 5.** Capa con más de 70 luminarias de la ciudad

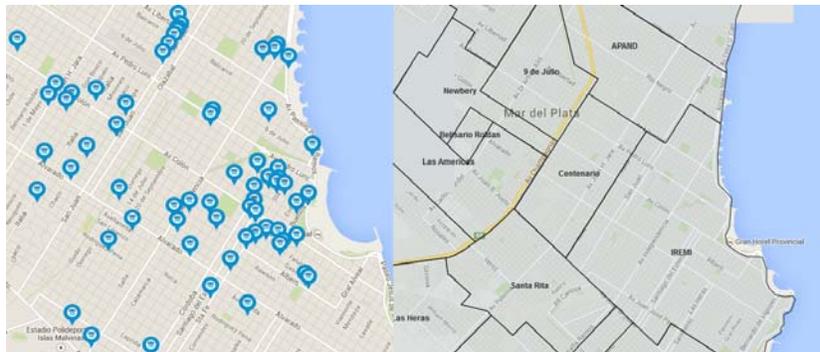


**Fig. 6.** Capa con más de 1200 semáforos de la ciudad



**Fig. 7.** Información actualizada con cortes de calles por obras

El uso externo del repositorio de GIS tiene como objetivo acercarle al vecino información útil sobre su entorno, la oferta cultural y de interés general. En este sentido se publicó un plano en donde se organiza la información para los contribuyentes en temáticas como Educación (Escuelas Públicas, Escuelas Privadas), Cultura (Museos, Bibliotecas, Talleres), Urbanismo (zonificación de barrios, radios y fracciones), Salud y Servicios (Centros Comerciales, Clubes, Estacionamiento medido).



**Fig. 8.** Vista de comercios y áreas programáticas de salud

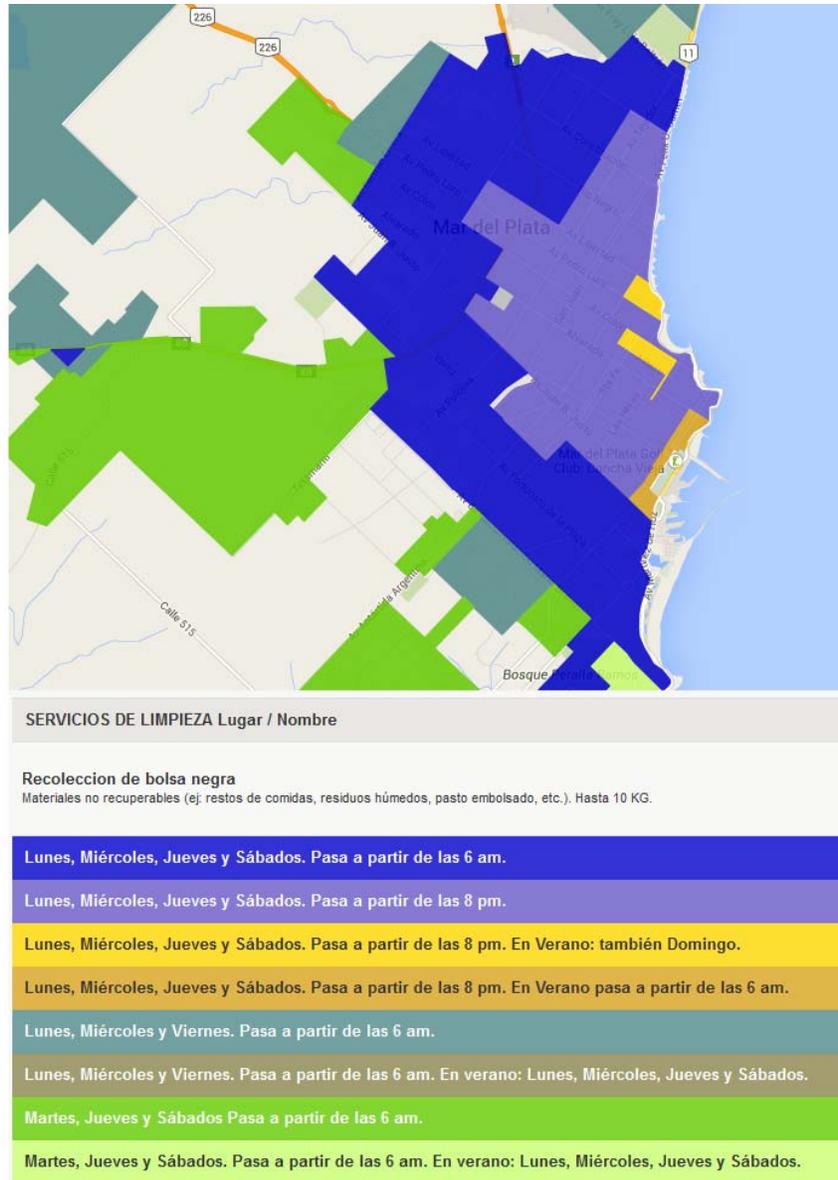
Hay integraciones de GIS mucho más específicas que resuelven consultas muy particulares. En ellas se pueden mencionar la aplicación de consulta al C.O.T. (Código de Ordenamiento Territorial) que permite dado un lugar, consultar las regulaciones existentes sobre que se puede construir y que uso comercial se le puede dar.



**Fig. 9.** Consulta al C.O.T.

También es muy frecuente la consulta de servicios de limpieza de la ciudad, que fueron codificados en una aplicación muy intuitiva que informa los límites y las frecuencias para cada tipo de servicio:

- Recolección de bolsa negra. Materiales no recuperables.
- Recolección de bolsa verde.
- Recolección de ramas, pasto y residuos no habituales..
- Barrido manual. Por barrendero.
- Barrido mecánico. Por máquinas barredoras.
- Baldeo. Camión hidrante con agua a presión.
- Corte de pasto.



**Fig. 10.** Frecuencias del servicio de recolección de bolsa negra

Otra integración muy útil es en el área de Seguridad y Protección Ciudadana en la que se elaboró un mapa de delito según una zonificación de patrullaje. Entre otras funcionalidades, se destaca la capacidad de la aplicación para facilitar al vecino el número de teléfono celular más cercano a su ubicación.



Fig. 11. Identificación del número celular del móvil cercano al domicilio del vecino

La tercera vía de salida de datos GIS es a través de servicios web. Hay un apartado privado de servicios web que permiten comunicar y automatizar procesos con otras entidades y un apartado público (Datos Abiertos) para que los desarrolladores puedan integrar información local a sus propias aplicaciones

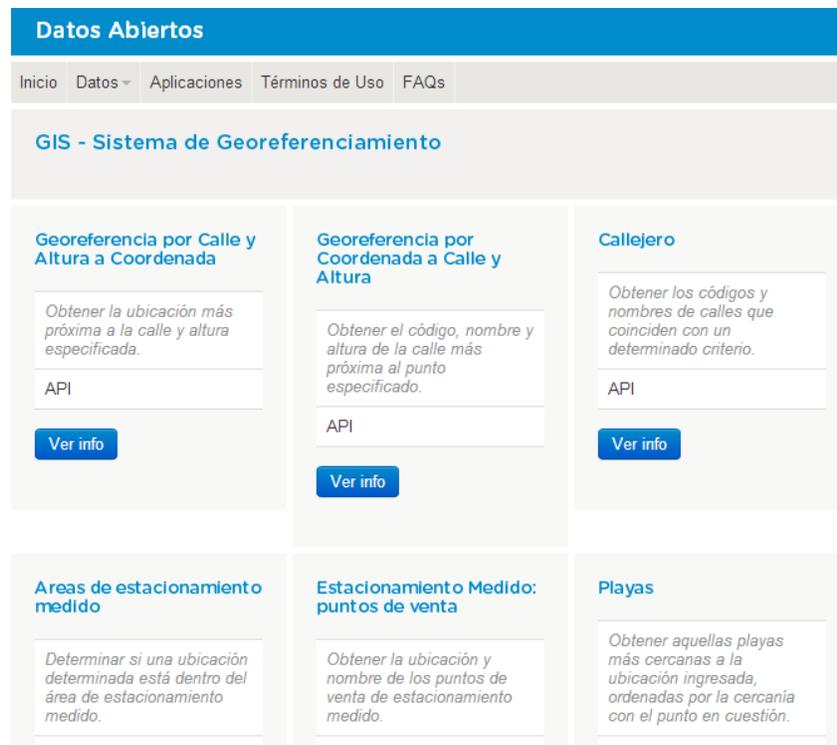
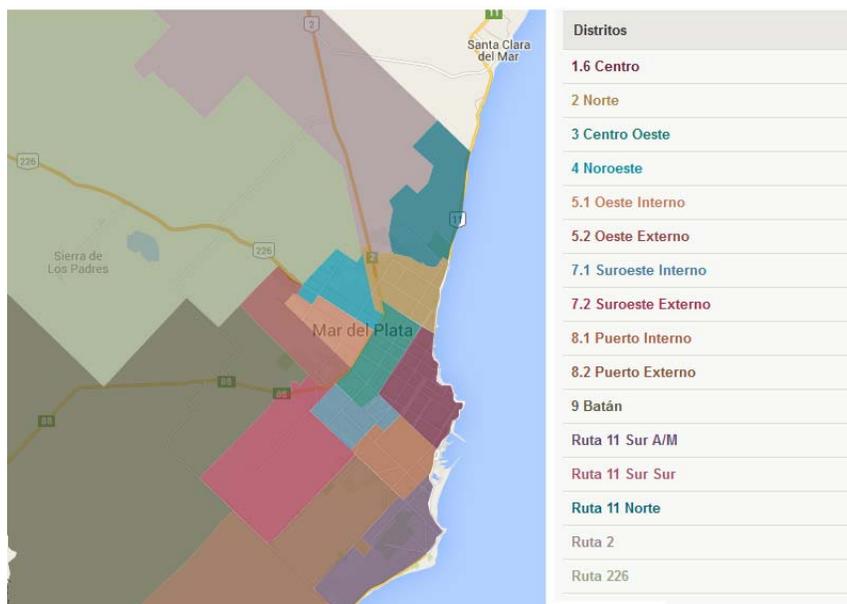


Fig. 12. Apartado de datos abiertos de GIS.

## Beneficiarios

El sistema implementado tiene como objetivo principal beneficiar a todos los ciudadanos del Partido de General Pueyrredon de manera directa o indirecta, ya sea por una consulta en el plano digital o por la integración del GIS en los trámites cotidianos que cualquier contribuyente realiza en el municipio.

Por otro lado, todas las áreas internas que lo requieran tienen la posibilidad de acceder al sitio de administración del plano digital, dibujar cualquier tipo de geometría y publicar sus capas manera de autónoma e instantánea. En aplicaciones masivas como la votación del presupuesto participativo 2014, los vecinos utilizaron una vista GIS para elegir los proyectos de su zona, en donde el vecino podía enterarse cuáles eran los proyectos que había para su distrito (ingresando su domicilio), y votar de manera online por aquellos que eran de su interés.



**Fig. 13.** Elección de distritos de presupuesto participativo

Por su parte, la Municipalidad ha logrado mejorar y optimizar procesos y procedimientos vinculados a la fiscalización, control y recaudación de tasas y derechos varios. A modo de ejemplo fue significativa la reducción de plazos que se produjo en la atención de reclamos de luminarias a partir de la geolocalización de las más de 70.000 luminarias del partido y de su identificación en cada uno de los reclamos ingresados a través del Centro de Atención al Vecino.

Asimismo el GIS se convirtió en una herramienta fundamental de apoyo a la toma de decisiones en la gestión municipal.

### **Relevancia para el interés público**

La implementación de la infraestructura GIS contribuye a fortalecer el vínculo entre el Estado y los ciudadanos en tanto propone alternativas innovadoras para la resolución de sus consultas online y búsqueda de información geolocalizada. Asimismo, el acceso libre a la información responde a un modelo de gestión basado en la transparencia, en la rendición de cuentas y en la promoción de la innovación ciudadana.

Las capas más vistas del plano corresponden a los recorridos de colectivos, la ubicación de oficinas públicas, escuelas, locales y centros comerciales. También es muy frecuente la utilización del mapa para conocer la frecuencia y los horarios de algún servicio público como limpieza y/o recolección de basura para una ubicación determinada. Las actividades turísticas y las alternativas culturales de la ciudad también son publicadas y promovidas desde el plano digital.

### **Innovación e Inédito**

La infraestructura GIS presenta varios aspectos innovadores:

- a) Distintas vías de ingreso y egreso de información.
- b) Simplicidad en el ingreso de geometrías complejas como múltiples líneas y polígonos.
- c) Simplicidad de manejo y administración de capas organizados por rubros, sub-rubros y temas.
- d) Control de acceso y permisos por usuario.
- e) Vistas con múltiples capas para la toma de decisiones estratégicas.

### **Efectividad**

Antes de la existencia de GIS, en muchos casos era necesario que el contribuyente se presentara en el municipio a resolver un trámite o consulta. Esto implica por un lado un beneficio para el vecino; y por otra parte también para el organismo, ya que puede emplear ese tiempo de atención en otras tareas.

Un ejemplo de esto, es el COT digital, a partir del cual el vecino puede consultar todo lo relacionado a normas de construcción y usos de suelo desde su casa. Esta herramienta es utilizada por áreas municipales facilitando la tarea diaria al personal con una respuesta inmediata, sin tener que interpretar el código de Ordenamiento Territorial ni sus posteriores modificaciones.

En el caso de las herramientas de uso interno, la utilización de una herramienta GIS hizo posible la ejecución de algunas tareas, que antes por falta de recursos no podían ser llevadas a cabo con la misma efectividad. Un ejemplo de esto, son las más de 16 mil intimaciones realizadas a contribuyentes con construcciones no declaradas y la posterior incorporación de 184 mil metros cuadrados construidos al catastro, aplicando sanciones y regularizando la situación impositiva.

La herramienta de selección de cuentas para la liquidación de obras nuevas de asfalto permitió liquidar en pocos minutos miles de cuentas que antes se liquidaban con un procedimiento manual. La mejora es tan significativa que una selección y liquidación de 4 cuadras (unas 100 cuentas en promedio) con el cálculo manual demoraba 2 o 3 días y con el proceso asistido por GIS el tiempo de procesamiento no supera los 10 minutos.

En general, la aplicación de la tecnología GIS ha mejorado la gestión de los recursos y ha impactado en muchos otros sistemas del municipio:

- Turnos otorgados a los centros de salud más cercanos.
- Reclamos al centro de atención al vecino, permitiendo la geolocalización del inconveniente.
- Actualizaciones masivas de las componentes de servicios de la tasa de servicios urbanos.
- Publicación de información y servicios para el intercambio con otros organismos como AFIP y ARBA.
- Integración con el sistema de multas de estacionamiento medido para geolocalizar la calle y altura del vehículo en infracción.

### **Facilidad de Reproducción**

La infraestructura GIS y las aplicaciones de gestión de capas y la visualización del plano digital son totalmente configurables y podrían implementarse en cualquier municipio. El software para el servidor que incluye el motor de base de datos, aplicaciones para generar mapas y visualizarlos en Internet es gratuito y libre de licencias.

### **Ambiente de Hardware y Software**

Se utiliza una plataforma virtualizada con WMWare con 2GB de RAM y 4 procesadores, sobre un servidor con 64GB de Ram y 16 procesadores. Se utiliza la tecnología Linux como sistema operativo.

La base de datos utilizada es PostgreSQL 8.4 con complemento para GIS (datos y funciones geométricas) con el analizador de consultas pgAdmin III. Como tecnología web para la generación de contenidos dinámicos se utilizó mayormente PHP, aunque por compatibilidad con otros desarrollos también se usó .Net y ASP. Para la generación de capas de mapas se usa MapServer y la visualización es con OpenLayers 2.13 y la API de Google Maps v3.

### **Conclusión**

La gestión del cambio para incluir la tecnología GIS no fue sencilla y si bien todas las áreas notaron las ventajas y la potencialidad de la herramienta, costó mucho cambiar los hábitos de trabajo para que se adopten las nuevas tecnologías. Para esto se trabajó personalmente con los empleados de las oficinas para darles capacitación y apoyo en los primeros meses de la transición. Desde la comunidad la respuesta fue muy positiva ya que se incluyeron varias opciones para hacer uso de GIS. En muchos casos, las consultas interactivas a través del mapa sustituyen trámites en donde el vecino tenía que acercarse a la municipalidad.

### **Referencias**

1. API y documentación de datos abiertos de GIS  
[www.mardelplata.gob.ar/Contenido/gis](http://www.mardelplata.gob.ar/Contenido/gis)
2. Código de Ordenamiento Territorial  
[www.mardelplata.gob.ar/cot](http://www.mardelplata.gob.ar/cot)
3. Plano Digital  
[www.mardelplata.gob.ar/planodigital](http://www.mardelplata.gob.ar/planodigital)
4. Presupuesto Participativo  
[www.mardelplata.gob.ar/pp](http://www.mardelplata.gob.ar/pp)