

Implementation of a Microservices-Based Chatbot for the Modernization of Municipal Management in Funes (Santa Fe)

Rocío Andrea Rodríguez^{1,2,3} [0000-0002-4221-5726]  Santiago Nahuel Zavatti¹ [0009-0003-1937-4440]  Pablo Martín Vera^{1,2,3} [0000-0002-6450-6161] 

¹ Universidad Abierta Interamericana, Facultad de Tecnología Informática, Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI), Montes de Oca 745, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

² Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas (DIIT), Florencio Varela 1903, San Justo, Buenos Aires, Argentina

³ Universidad Tecnológica Nacional (UTN), Facultad Regional Haedo (FRH), Paris 522, Haedo, Buenos Aires, Argentina

Abstract. This paper presents the design and implementation of a municipal chatbot aimed at improving citizen-service processes in the Municipality of Funes, located in the province of Santa Fe. This initiative is part of the local government's modernization and digital-transformation strategies, with the goal of optimizing communication between the government and the community, facilitating access to public information, and streamlining the management of procedures and service requests. The system relies on a modular microservices-based architecture, which enables the integration of diverse functionalities and ensures flexible and scalable operation. The chatbot was designed to automate frequent inquiries, provide immediate assistance, and progressively contribute to reducing the operational workload of municipal staff. Since the tool is still in an initial deployment stage, the impact assessment is based on preliminary indicators and estimates derived from available institutional data, such as queries recorded in Google Search Console, appointments generated, and complaints filed in municipal systems. The experience developed demonstrates how targeted digital solutions can strengthen local public management, even in medium-sized municipalities, and lays the groundwork for future lines of work aimed at expanding system capabilities and consolidating the municipality's digital infrastructure.

Keywords: chatbots, local public administration, microservices, conversational artificial intelligence, digital government

Implementación de un Chatbot Basado en Microservicios para la Modernización de la Gestión Municipal en Funes (Santa Fe)

Resumen. Este trabajo presenta el diseño e implementación de un chatbot municipal orientado a mejorar los procesos de atención ciudadana en la Municipalidad de Funes, provincia de Santa Fe. La iniciativa forma parte de las estrategias de modernización y transformación digital impulsadas a nivel local, con el objetivo de optimizar la comunicación entre el gobierno y la co-

munidad, facilitar el acceso a información pública y agilizar la gestión de trámites y reclamos. El sistema se apoya en una arquitectura modular basada en microservicios, lo que permite integrar distintas funcionalidades y garantizar una operación flexible y escalable. El chatbot fue diseñado para automatizar consultas frecuentes, ofrecer asistencia inmediata y contribuir progresivamente a la reducción de la carga operativa del personal municipal. Dado que la herramienta se encuentra en una etapa inicial de despliegue, la evaluación de impacto se plantea mediante indicadores preliminares y estimaciones basadas en datos institucionales disponibles, tales como consultas registradas en Google Search Console, turnos generados y reclamos ingresados en los sistemas municipales. La experiencia desarrollada evidencia cómo soluciones digitales focalizadas pueden fortalecer la gestión pública local, incluso en contextos de municipios de tamaño medio, y sienta las bases para futuras líneas de trabajo orientadas a ampliar las capacidades del sistema y consolidar la infraestructura digital del municipio.

Palabras clave: chatbots, administración pública local, microservicios, inteligencia artificial conversacional, gobierno digital.

1. Introducción

1.1. Modernización tecnológica de la gestión municipal

La transformación digital de los gobiernos locales se ha convertido en un eje central para mejorar la eficiencia de los servicios públicos y fortalecer la relación entre el Estado y los ciudadanos. La incorporación de tecnologías de la información y comunicación (TIC) permite optimizar la gestión de recursos, modernizar la infraestructura urbana y ofrecer servicios más accesibles y efectivos. En palabras de Rodríguez et al. (2023), “Actualmente se necesita disponer de la implementación de las tecnologías de la información y la comunicación en las urbes para beneficio de la ciudadanía, ya que las soluciones tecnológicas pueden contribuir a mejorar distintos aspectos como la estructura urbana, el reciclado o la movilidad, impactando directamente en la calidad de vida de los ciudadanos”. Esta afirmación evidencia cómo la adopción de TIC no solo transforma la gestión administrativa, sino que también repercute en la vida cotidiana de los ciudadanos y en la sostenibilidad urbana.

El crecimiento poblacional y los nuevos desafíos urbanos exigen que los gobiernos locales repiensen sus estrategias de planificación y gestión. Según Rodríguez et al. (2025), “El crecimiento poblacional y los nuevos retos urbanos obligan a repensar la infraestructura y la gestión de las ciudades, incorporando tecnologías de la información y comunicación que permitan mejorar la movilidad, optimizar la gestión de recursos y fortalecer los servicios públicos en beneficio de los ciudadanos”. Este enfoque evidencia la necesidad de un diseño urbano y administrativo que integre soluciones tecnológicas de manera planificada, promoviendo una administración más eficiente y una mejor distribución de los servicios.

Además, las intervenciones tecnológicas en ámbitos urbanos no solo optimizan procesos internos, sino que también contribuyen a la sostenibilidad y al bienestar ciudadano. Rodríguez et al. (2025) afirma que “Las intervenciones tecnológicas en

ámbitos urbanos, como la digitalización de sistemas administrativos municipales o el control vial inteligente, contribuyen al desarrollo urbano sostenible y a la mejora de la calidad de vida ciudadana”. Así, las ciudades que adoptan TIC pueden lograr mejoras tangibles en la movilidad, la gestión de recursos y la eficiencia de los servicios públicos, impactando positivamente en la experiencia de sus habitantes.

La digitalización también transforma la forma en que los ciudadanos interactúan con el gobierno. Estévez (2023) sostiene que “La digitalización de los servicios públicos transforma la manera en que los ciudadanos interactúan con el gobierno, al permitir acceder a información, servicios y mecanismos de participación a través de plataformas digitales”. Este proceso facilita la participación ciudadana, reduce la burocracia y hace más transparente la administración local, fortaleciendo la confianza en las instituciones.

En este mismo sentido, Estévez (2022) enfatiza que “Las tecnologías digitales constituyen una herramienta poderosa para el desarrollo humano, ya que transforman la forma en que los ciudadanos interactúan con el gobierno y acceden a los servicios públicos”. La implementación de TIC en la administración municipal no solo contribuye a la eficiencia operativa, sino que también promueve la equidad, la accesibilidad y la participación ciudadana en los procesos de gobierno.

En conjunto, estas evidencias académicas subrayan que la modernización tecnológica de los gobiernos locales es un elemento estratégico para responder a los desafíos urbanos actuales y mejorar la calidad de vida de la ciudadanía. La presente sección establece el marco conceptual necesario para comprender cómo la integración de TIC en la gestión municipal puede potenciar la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad urbana, antes de abordar aplicaciones específicas como los sistemas de atención digital.

1.2. ChatBot

Los chatbots son sistemas informáticos diseñados para simular conversaciones con usuarios mediante interfaces de mensajería, utilizando tecnologías de inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural para interpretar consultas y generar respuestas automáticas. Estos sistemas permiten interactuar con plataformas digitales de manera similar a una conversación humana, facilitando el acceso a información, servicios y asistencia en tiempo real.

Se han analizado datos de búsqueda en Google trends tomando como referencia tanto la palabra “chatbot” como “bot conversacional”. El interés público en chatbots o bots conversacionales ha mostrado un incremento sostenido en los últimos años, reflejando la creciente atención hacia las tecnologías de IA conversacional. Según datos de Google Trends, los países con mayor interés relativo son Singapur, Filipinas, Santa Elena, Simbague y Sudáfrica, mientras que Argentina ocupa el puesto 58, indicando un interés moderado en comparación con los líderes. A nivel provincial, dentro de Argentina, las jurisdicciones con mayor interés son Buenos Aires, Córdoba y Santa

Fe, lo que sugiere que la atención se concentra principalmente en las áreas urbanas y centros tecnológicos del país.

Es importante destacar que los valores de Google Trends representan interés relativo normalizado, por lo que los países o provincias más pequeños con alta proporción de usuarios interesados pueden aparecer en los primeros puestos, aunque su volumen absoluto de búsquedas sea menor. Esta información permite contextualizar el alcance global y local del tema, mostrando cómo el interés en chatbots ó bots conversacionales ha crecido y se ha diversificado geográficamente, tanto internacionalmente como dentro de Argentina (ver Fig. 1).

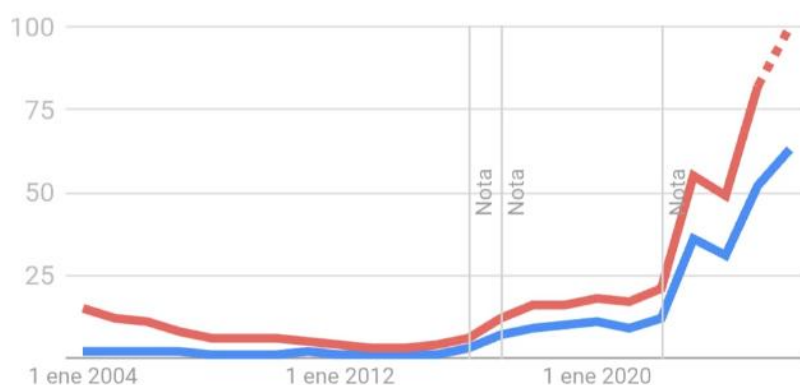


Fig. 1. Crecimiento de las búsquedas web en términos vinculados (la línea más baja corresponde a chatbot y la línea más alta a Chat Conversacional)

En el contexto del sector público, los chatbots se han convertido en una herramienta cada vez más utilizada para mejorar la interacción entre las administraciones públicas y los ciudadanos, permitiendo automatizar respuestas a consultas frecuentes y brindar orientación sobre servicios y trámites disponibles (Adamopoulou & Moussiadou, 2020; Senadheera et al., 2024). Según Følstad, Nordheim y Bjørkli (2018), la confianza del usuario en un chatbot es clave para su adopción, y depende tanto de la calidad de la información proporcionada como de la interacción percibida como humana y eficiente.

En cuanto a su implementación, los chatbots pueden desplegarse a través de diversos canales de comunicación digital. Uno de los más frecuentes es su integración en los sitios web institucionales, donde funcionan como asistentes virtuales que ayudan a los usuarios a encontrar información sobre servicios, trámites o procedimientos administrativos. Asimismo, estos sistemas también pueden implementarse en aplicaciones de mensajería instantánea, como WhatsApp, así como en plataformas de redes sociales o aplicaciones móviles gubernamentales. La disponibilidad en múltiples canales permite ampliar el alcance de los servicios públicos digitales y facilitar la interacción entre el gobierno y la ciudadanía a través de medios que las personas utilizan de forma cotidiana (Lin, 2023). De acuerdo con Wirtz, Weyerer y Geyer (2019), la imple-

mentación de inteligencia artificial, incluidos los chatbots, en el sector público requiere planificación estratégica para que aporte eficiencia, mejore la calidad de los servicios y genere valor para los ciudadanos.

Diversos estudios académicos han analizado el uso de chatbots en el ámbito gubernamental, particularmente en los gobiernos locales, donde estas herramientas pueden contribuir a mejorar la gestión de la atención ciudadana. Investigaciones recientes señalan que los chatbots permiten automatizar consultas frecuentes de los ciudadanos, reducir los tiempos de respuesta y disminuir la carga de trabajo administrativo del personal municipal, permitiendo que los recursos humanos se concentren en tareas más complejas o estratégicas (Senadheera et al., 2024; Wirtz et al., 2019). Asimismo, estos sistemas pueden ofrecer asistencia permanente, lo que mejora la accesibilidad a los servicios públicos y facilita el acceso a información gubernamental en cualquier momento.

En esta misma línea, otros trabajos académicos destacan que los chatbots pueden contribuir a fortalecer la participación ciudadana y la transparencia gubernamental, especialmente cuando se integran con plataformas de gobierno electrónico o sistemas de datos abiertos. Algunos estudios recientes han explorado el uso de chatbots basados en inteligencia artificial para facilitar el acceso a información pública, permitir consultas sobre presupuestos municipales o brindar orientación sobre políticas públicas locales (Xu et al., 2025; Wirtz et al., 2019). De este modo, los chatbots se posicionan como herramientas emergentes dentro de las estrategias de innovación digital en los gobiernos locales, contribuyendo a mejorar la calidad de los servicios públicos y a fortalecer la interacción entre las administraciones públicas y la ciudadanía.

2. Contexto del Municipio: Funes (Santa Fe)

El municipio de Funes, ubicado en Rosario, provincia de Santa Fe, Argentina, forma parte del área metropolitana de Rosario, una de las regiones urbanas más dinámicas del país. Su proximidad al centro de Rosario, aproximadamente 15 km al oeste, le permite mantener una identidad propia como localidad residencial, al tiempo que se integra al flujo económico, laboral y social del Gran Rosario (InfoFunes, 2024).

Fundada en 1875, Funes ha experimentado un crecimiento urbano y poblacional sostenido en las últimas décadas, pasando de un pequeño asentamiento con características rurales a una ciudad de perfil residencial consolidado, con áreas comerciales y servicios públicos desarrollados (ON24, 2024). Según los resultados del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, la ciudad alcanzó aproximadamente 38 274 habitantes, lo que representa un incremento de alrededor del 63 % respecto al censo de 2010, superando el promedio de crecimiento provincial y situando a Funes entre las localidades con mayor expansión poblacional del departamento Rosario (InfoFunes, 2024).

Este crecimiento demográfico se ha acompañado de un aumento significativo en la infraestructura urbana y el parque de viviendas, reflejando la demanda de familias que buscan calidad de vida, acceso a servicios básicos y proximidad a centros urbanos mayores (ON24, 2024). La estructura urbana de Funes combina zonas residenciales de baja y media densidad con espacios verdes, infraestructura de transporte, servicios educativos y de salud en expansión, lo que plantea desafíos para la gestión municipal y la planificación urbana sostenible (InfoFunes, 2024; ON24, 2024).

En el marco de la transformación digital de los gobiernos locales, se reconoce la necesidad de avanzar en la modernización de los sistemas informáticos municipales como una línea de acción clave para mejorar la eficiencia administrativa y la calidad de los servicios públicos (Rodríguez et al., 2023; Estévez, 2023). En este contexto, Funes se presenta como un caso representativo para el diseño de soluciones digitales orientadas al ciudadano, en un enfoque que busca facilitar el acceso a la información, optimizar los procesos de atención y reducir las brechas tecnológicas dentro de la comunidad.

Actualmente, la municipalidad de Funes busca incorporar iniciativas tecnológicas que faciliten la interacción con los vecinos y mejoren la eficiencia de la gestión pública. Entre estas iniciativas se encuentra la implementación de un chatbot, orientado a canalizar consultas frecuentes de los ciudadanos, agilizar trámites básicos y brindar información actualizada sobre los servicios municipales. Esta herramienta constituye una intervención digital focalizada que permite acercar la tecnología a los ciudadanos, mejorar la comunicación institucional y sentar las bases para futuras innovaciones en gobierno electrónico (Estévez, 2023).

De esta manera, la experiencia de Funes ilustra cómo incluso intervenciones digitales limitadas, como la incorporación de un chatbot, pueden contribuir a fortalecer la eficiencia administrativa, la transparencia y la interacción con la ciudadanía, constituyendo un paso concreto hacia la modernización tecnológica del municipio (Rodríguez et al., 2025).

3. Implementación

El chatbot se plantea como un canal de atención digital que permite centralizar consultas, trámites e información municipal a través de plataformas de mensajería ampliamente utilizadas por la población, como WhatsApp e Instagram, facilitando el acceso a servicios municipales mediante herramientas tecnológicas cotidianas. Desde el punto de vista tecnológico, el sistema fue diseñado bajo una arquitectura de microservicios, lo que permite desacoplar las distintas funcionalidades del sistema, mejorar su escalabilidad y facilitar la incorporación de nuevos servicios digitales a medida que evoluciona la infraestructura tecnológica municipal (ver Fig. 2). “Una arquitectura de microservicios consta de una colección de servicios autónomos y pequeños. Cada uno

de los servicios es independiente y debe implementar una funcionalidad de negocio individual dentro de un contexto delimitado” (Microsoft, 2025).

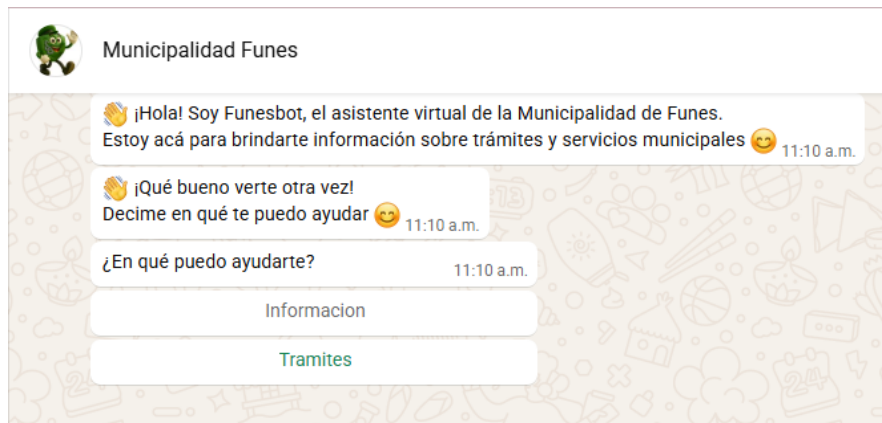


Fig. 2. Vista del chatbot utilizado desde WhatsApp

3.1. Microservicios

La arquitectura implementada se basa en un modelo de microservicios (MS) backend desarrollados en NestJS, donde cada servicio cumple una función específica dentro del ecosistema del chatbot.

El acceso externo al sistema se realiza a través de un API Gateway, que actúa como punto único de entrada para todas las solicitudes provenientes de la plataforma de gestión conversacional Botmaker. Este gateway recibe las peticiones HTTP generadas por los eventos de conversación del chatbot y se encarga de gestionar la seguridad, el ruteo de las solicitudes y la comunicación con los distintos microservicios internos.

Previo a la ejecución de cualquier operación, las solicitudes pasan por un servicio de autenticación, encargado de validar las peticiones mediante una clave secreta o token compartido entre la plataforma Botmaker y la infraestructura backend municipal. Este mecanismo permite garantizar que únicamente las solicitudes provenientes de la plataforma autorizada puedan acceder a los servicios internos, evitando accesos no autorizados o posibles abusos del sistema. Además de validar la clave secreta de la petición recibida, se define un rate limiting para la cantidad de peticiones, evitando así ataques al Gateway.

Una vez validada la autenticación, el Gateway, mediante un servidor NATS, redirige la petición hacia el microservicio correspondiente según el tipo de operación solicitada, todo esto se realiza con el transportador interno, para evitar comunicaciones no definidas. Por ejemplo, consultas de turnos, generación de reclamos o acceso a información municipal (ver Fig. 3).

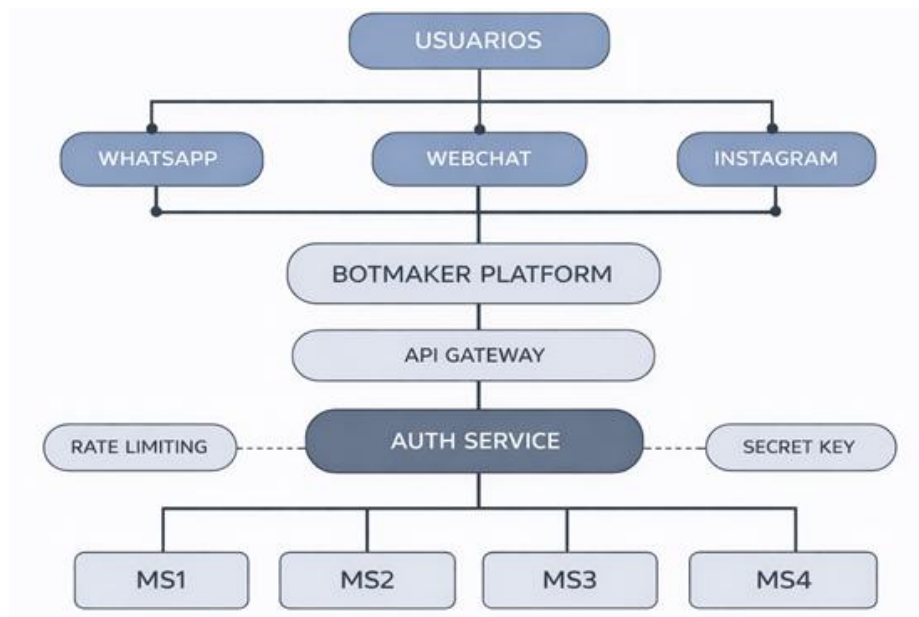


Fig. 3. Diagrama de la estructura modular de la arquitectura del sistema

Trabajar con microservicios con una estructura modular permite escalar el sistema agregando nuevos microservicios sin afectar el funcionamiento de los existentes. Los microservicios implementados permiten dar respuesta a necesidades concretas como:

- Microservicios vinculados con Turnos:
 - Consulta de disponibilidad de turnos.
 - Registro de nuevos turnos solicitados por los ciudadanos.
 - Confirmación o cancelación de turnos.
 - Integración con sistemas internos de agenda.
- Microservicios vinculados con Reclamos:
 - Registro de nuevos reclamos.
 - Generación de número de ticket.
 - Asignación a áreas municipales correspondientes.
 - Consulta del estado del reclamo.
- Microservicios informativos:

Además de los servicios transaccionales, el sistema incluye microservicios dedicados a brindar información municipal estructurada, tales como:

 - Información de trámites.
 - Horarios de atención.
 - Ubicación de dependencias municipales.
 - Normativas o requisitos administrativos.

Estos servicios permiten que el chatbot responda consultas frecuentes de manera automatizada.

En una etapa de ampliación funcional, estos microservicios también contemplan la posibilidad de difundir información crítica ante situaciones de emergencia o contingencia climática. Esta funcionalidad resulta especialmente relevante para municipios expuestos a eventos meteorológicos intensos, ya que el chatbot puede operar como un canal oficial complementario para comunicar alertas, recomendaciones preventivas, cortes de calles, puntos de asistencia, teléfonos útiles y procedimientos de actuación ante lluvias intensas, anegamientos u otras situaciones de urgencia.

En este sentido, el canal conversacional no solo se proyecta como una herramienta para consultas administrativas, sino también como un mecanismo de comunicación institucional en escenarios de alta demanda informativa.

- Microservicios de usuarios:

Estos servicios se basan en acciones personales de los contribuyentes para el sistema central que utiliza la municipalidad de Funes, entre sus funcionalidades se encuentran:

- Consulta deuda tributos.
- Generación de expedientes.

3.2. Estructura conversacional del Chatbot

El chatbot fue diseñado siguiendo una estructura conversacional modular, que permite organizar las interacciones en distintos bloques funcionales (ver Fig. 4).

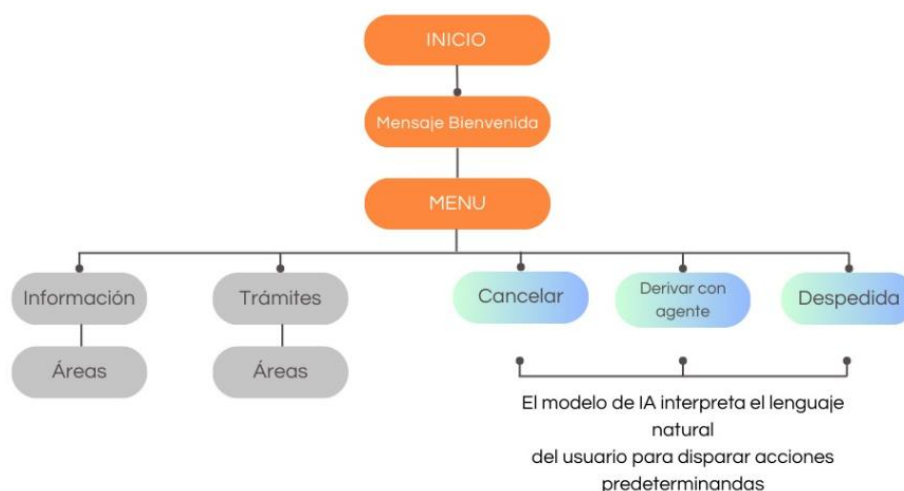


Fig. 4. Diagrama de la Estructura Conversacional del Chatbot

1. Bloque de bienvenida: La conversación comienza con un mensaje de bienvenida institucional, donde el chatbot:

- Se presenta como asistente virtual del municipio.
- Explica brevemente qué tipo de consultas puede resolver.
- Invita al usuario a expresar su consulta en lenguaje natural.

Ejemplo conceptual: "Hola, soy el asistente virtual del municipio. Puedo ayudarte con información, turnos o reclamos. ¿En qué puedo ayudarte hoy?"

2. Interpretación mediante lenguaje natural: Las consultas del usuario son procesadas utilizando modelos de inteligencia artificial basados en procesamiento de lenguaje natural (NLP). Esto permite interpretar intenciones incluso cuando el ciudadano no utiliza comandos específicos, por ejemplo:

- "Quiero sacar turno para catastro"
- "Necesito hacer un reclamo por una luz rota"
- "¿Dónde pago la TGI?"

La IA identifica la intención del mensaje y dirige la conversación al bloque correspondiente.

3. Bloques funcionales: Dependiendo de la intención detectada, el chatbot activa distintos tipos de bloques:

- Bloques informativos: Brindan información directa sobre trámites, dependencias o requisitos administrativos.
- Bloques de procesos: Permiten realizar acciones concretas, como:
 - Solicitar un turno
 - Iniciar un reclamo
 - Consultar estado de un trámite

Estos bloques interactúan con los microservicios backend mediante las APIs desarrolladas.

4. Bloques de derivación: Cuando la consulta no puede resolverse automáticamente, el sistema permite derivar la conversación a un operador humano del área correspondiente, manteniendo el historial de la interacción.

5. Validaciones y control de datos: Durante los flujos conversacionales se implementan diversas validaciones para garantizar la calidad de la información ingresada por los usuarios, entre ellas:

- Validación de formato de correo electrónico.
- Validación de números de teléfono.
- Control de longitud mínima de texto en reclamos.
- Confirmación de datos antes de registrar solicitudes.

Estas validaciones permiten evitar errores de carga y mejorar la calidad de los datos registrados en los sistemas municipales.

6. Integración de inteligencia artificial:

La interpretación de las consultas de los usuarios se realiza mediante modelos de lenguaje basados en inteligencia artificial, integrados a través de APIs externas especializadas en procesamiento de lenguaje natural. Actualmente, el sistema utiliza modelos de última generación de la familia GPT, lo que permite analizar texto en lenguaje natural, identificar la intención del usuario y extraer entidades relevantes para el procesamiento de cada solicitud.

Desde el punto de vista técnico, el sistema implementa un enfoque híbrido:

- Un primer nivel de procesamiento basado en reglas y patrones definidos en la plataforma conversacional (Botmaker), que permite resolver consultas simples de forma determinística.
- Un segundo nivel basado en modelos de lenguaje, utilizado para interpretar consultas complejas o ambiguas, donde se requiere mayor flexibilidad semántica.

La integración con modelos LLM (Large Language Model / Modelo de Lenguaje de Gran Tamaño) se realiza mediante llamadas a APIs externas, lo que permite aprovechar modelos preentrenados de alta capacidad sin necesidad de mantener infraestructura propia de entrenamiento. Asimismo, la arquitectura permite intercambiar dinámicamente el modelo utilizado mediante configuraciones de la plataforma Botmaker, posibilitando la adopción inmediata de nuevos modelos disponibles en el mercado sin necesidad de modificar la lógica del sistema.

Este desacople entre la lógica conversacional y el proveedor de modelos de inteligencia artificial aporta flexibilidad tecnológica, facilita la evolución del sistema y evita dependencias rígidas con un único proveedor.

Los resultados del procesamiento son utilizados para determinar el flujo conversacional correspondiente, activando los distintos microservicios backend según la intención detectada.

3.3. Indicadores preliminares para la evaluación del impacto

Dado que el chatbot se encuentra en una etapa inicial de despliegue, aún no se dispone de métricas históricas suficientes para cuantificar con precisión su impacto real sobre la reducción de consultas presenciales, llamadas telefónicas o carga operativa del personal municipal. Por este motivo, se plantea una primera aproximación evaluativa basada en indicadores indirectos provenientes de fuentes institucionales disponibles, particularmente datos de comportamiento de búsqueda del sitio web municipal, turnos generados y reclamos ingresados en los sistemas municipales.

Durante el período comprendido entre el 30 de marzo y el 29 de junio de 2026, el sitio web municipal registró 43.884 clics y 302.760 impresiones (entendiendo por impresiones la cantidad de veces que una página del sitio aparece listada en los resultados de búsqueda, independientemente de que el usuario haga clic en ella), con un CTR (Clic Through Rate o tasa de clics) promedio aproximado de 14,49 %. Estos valores permiten identificar una demanda digital sostenida de información y servicios municipales, especialmente vinculada con trámites, turnos, tributos, infracciones y reclamos. Entre las páginas con mayor volumen de acceso se destacan la sección de trámites, con 13.304 clics y 54.814 impresiones; la sección de turnos, con 5.569 clics y 29.464 impresiones; las páginas asociadas a TGI y pagos, con más de 4.900 clics acumulados; las páginas de infracciones, con más de 3.200 clics acumulados; y la sección de reclamos, con 833 clics y 13.685 impresiones. Estos datos evidencian que una parte significativa de la demanda ciudadana se concentra en consultas repetitivas o de orientación inicial, susceptibles de ser asistidas por un canal conversacional automatizado.

A esta demanda informativa se suma el volumen de operaciones efectivamente registradas en los sistemas municipales. Desde el inicio del año 2026 se generaron 4.675 turnos y se crearon 3.304 reclamos, lo que representa un total de 7.979 interacciones operativas vinculadas con procesos de atención ciudadana. Considerando un período aproximado de seis meses, estos valores equivalen a un promedio estimado de 779 turnos y 551 reclamos mensuales. Si bien estos datos no permiten afirmar todavía una reducción efectiva de la carga operativa, sí permiten dimensionar la demanda potencial sobre procesos que el chatbot puede asistir mediante consultas guiadas, orientación inicial, validación de datos, generación de solicitudes y derivación a las áreas correspondientes.

Asimismo, las consultas principales registradas en el buscador muestran disparadores directamente vinculados con los flujos previstos en el chatbot, tales como “tgi funes”, “multas funes”, “dreifunes”, “licencia de conducir funes”, “turno carnet de conducir funes”, “municipalidad de funes reclamos” y “obras particulares funes”. Esta correspondencia entre las búsquedas ciudadanas, los procesos municipales registrados y los módulos funcionales del chatbot permite establecer una línea de base para futuras mediciones de impacto.

En este sentido, los datos analizados no reemplazan una evaluación posterior basada en métricas reales del chatbot, pero sí permiten estimar la demanda potencial que podría ser absorbida parcial o totalmente por el sistema. A futuro, esta línea de base podrá ser contrastada con indicadores propios del canal conversacional, tales como cantidad de conversaciones iniciadas, intenciones detectadas, tasa de resolución automática, derivaciones a operadores humanos, tiempos de respuesta, reclamos iniciados desde el chatbot, turnos solicitados mediante el asistente y satisfacción de los usuarios.

4. Conclusiones

La implementación del chatbot para la Municipalidad de Funes demuestra el potencial de las herramientas de inteligencia artificial conversacional como recurso estratégico para mejorar la atención ciudadana en gobiernos locales. Cabe destacar que la incorporación del chatbot fue pensada para sumar una nueva herramienta disponible para la ciudadanía y no como reemplazo de otros mecanismos de comunicación ya existentes. La arquitectura modular basada en microservicios permitió desarrollar un sistema escalable, seguro y adaptable, capaz de integrarse progresivamente con la infraestructura tecnológica municipal y responder a necesidades concretas de información, turnos y reclamos.

Dado que el sistema se encuentra en una etapa inicial de despliegue, aún no resulta posible cuantificar con precisión su impacto real en términos de reducción de carga operativa, tiempos de respuesta o mejora en la eficiencia administrativa. Sin embargo, los datos preliminares provenientes de Google Search Console y de los sistemas municipales permiten identificar una demanda digital significativa asociada a servicios que forman parte de los flujos funcionales del chatbot. Evidenciando además que un volumen considerable de interacciones ciudadanas es susceptible de ser asistidas mediante mecanismos de automatización, orientación inicial y derivación inteligente. Estos indicadores permiten establecer una línea de base para futuras mediciones de impacto. En lugar de afirmar una reducción ya consolidada de la carga operativa, el presente trabajo propone un enfoque de evaluación progresiva, donde los datos históricos de búsqueda, turnos y reclamos podrán compararse posteriormente con métricas propias del chatbot, tales como cantidad de conversaciones iniciadas, tasa de resolución automática, intenciones detectadas, derivaciones a operadores humanos, reclamos iniciados desde el asistente, turnos solicitados mediante el canal conversacional y niveles de satisfacción de los usuarios.

Desde una perspectiva institucional, el proyecto fortalece el modelo de gobernanza digital del municipio al facilitar el acceso a servicios públicos, mejorar la comunicación entre ciudadanía y administración, y ofrecer un canal disponible de manera permanente para consultas frecuentes. Asimismo, el sistema presenta potencial para desempeñar un rol complementario como canal oficial de comunicación ante situaciones de contingencia o emergencia, especialmente en escenarios de alta demanda informativa vinculados con eventos climáticos. La arquitectura modular permite incorporar bloques informativos específicos para difundir alertas, recomendaciones preventivas, cortes de calles, puntos de asistencia, teléfonos útiles y procedimientos de actuación, fortaleciendo la capacidad institucional de respuesta y comunicación con la ciudadanía.

Como líneas futuras, se proyecta medir el desempeño del sistema a partir de datos reales de uso, analizar la satisfacción de los usuarios e incorporar nuevas integraciones que amplíen el alcance del chatbot dentro del ecosistema digital municipal. De esta manera, la experiencia de Funes no solo constituye una intervención tecnológica

orientada a mejorar la atención ciudadana, sino también una base para el desarrollo de servicios públicos digitales más accesibles, escalables y preparados para responder a demandas administrativas y situaciones críticas.

Referencias

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006.
- Estévez, E. C. (2022). Ciudades inteligentes y sostenibles: desafíos para el gobierno digital. Universidad Nacional de La Plata.
- Estévez, E. C. (2023). Gobierno digital y transformación de los servicios públicos. Universidad Nacional del Sur / CONICET.
- Følstad, A., Nordheim, C. B., & Bjørkli, C. A. (2018). What makes users trust a chatbot for customer service? *Interacting with Computers*, 30(3), 194–208.
- InfoFunes. (2024). Oficial: según el censo, Funes tiene 38 274 habitantes. <https://infofunes.com.ar/noticias/oficial-segun-el-censo-funes-tiene-38-274-habitantes>
- Lin, Z. (2023). How generative AI can be effectively used in government chatbots. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2312.02181>
- Microsoft. (2025). Microservices architecture style. Microsoft Learn. <https://learn.microsoft.com/es-es/azure/architecture/guide/architecture-styles/microservices>
- Senadheera, S., Yigitcanlar, T., Desouza, K. C., Mossberger, K., Corchado, J., Mehmood, R., Li, R. Y. M., & Cheong, P. H. (2024). Understanding chatbot adoption in local governments: A review and framework. *Journal of Urban Technology*. <https://doi.org/10.1080/10630732.2023.2297665>
- ON24. (2024). Roldán, Ybarlucea y Alvear, entre los municipios con mayor crecimiento poblacional de Santa Fe. <https://www.on24.com.ar/locales/roldan-ybarlucea-y-alvear-entre-los-municipios-con-mayor-crecimiento-poblacional-de-santa-fe>
- Rodríguez, R. A., Vera, P. M., Mendoza, D., Dogliotti, M. G., & Alderete, C. G. (2023). Innovación en las ciudades mediante las TIC: Análisis de implementaciones en ciudades inteligentes. XXV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC). <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/163846>
- Rodríguez, R. A., Vera, P. M., Repetti, N., Mendoza, D., & Alderete, C. G. (2025). El crecimiento poblacional y los retos urbanos: implementación de tecnologías en la gestión municipal. XXVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC). <https://sedici.unlp.edu.ar>
- Rodríguez, R. A., Vera, P. M., Repetti, N., Mendoza, D., Alderete, C. G., & Zavatti, S. (2025). Tecnologías aplicadas a ciudades inteligentes y su impacto en la gestión urbana. XXVII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC). <https://sedici.unlp.edu.ar>
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C., & Geyer, C. (2019). Artificial intelligence and the public sector—Applications and challenges. *International Journal of Public Administration*, 42(7), 596–615.
- Xu, J., Wang, J., Leung, J., & Gu, J. (2025). GRASP: Municipal budget AI chatbots for enhancing civic engagement. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2503.23299>