

Modernización Digital en la Defensoría del Pueblo de Río Negro: Implementación de Haberes Digitales en el Marco del Plan Estratégico 2023-2027

Bruno Gabriel Amico^{2[0009-0009-9632-6016]}, Adriana Santagati², Mauro Cambarieri^{1[0009-0004-5765-7406]}

¹ Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Laboratorio de Informática Aplicada LIA, Sede Atlántica, Viedma, Río Negro
mcambarieri@unrn.edu.ar

² Defensoría del Pueblo de Río Negro, Río Negro
{bamico, asantagati}@defensoriadelpueblo.rionegro.gov.ar

Resumen. En un contexto creciente de Modernización Digital, el sector público busca adoptar las tecnologías digitales para mejorar la eficiencia, la transparencia y la accesibilidad de sus servicios. En 2018, mediante el Decreto N° 19/18 (Provincia de Río Negro, 2018), la Provincia de Río Negro adhiere al Compromiso Federal para la Modernización del Estado (Gobierno de Argentina, 2017) y aprueba su Plan de Modernización del Estado Provincial (Provincia de Río Negro, 2018). En concordancia con estos compromisos, la Defensoría del Pueblo de Río Negro (DPRN) formula, con el respaldo de la Secretaría de Programas Especiales y Enlace con el CFI de la Provincia de Río Negro y del Consejo Federal de Inversiones (CFI), su primer Plan Estratégico Institucional (PEI) (Defensoría del Pueblo de Río Negro, 2023). Este plantea un nuevo modelo organizacional orientado a mejorar el desempeño, la calidad y el valor público de los servicios brindados, a través de la reingeniería de procesos, la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y una gestión orientada por resultados. Ese mismo año, la DPRN inicia un proceso de transformación digital interno, como parte de su programa de modernización institucional, definido en el lineamiento número dos (2) de su PEI. Este trabajo presenta la tecnología y arquitectura propuesta para la gestión de haberes digitales presentando conceptos, detalles técnicos de aplicación y explicando el contexto para su utilización, así como beneficios asociados y recursos técnicos necesarios.

Palabras clave: Gobierno Digital, Transformación Digital, Modernización, Haberes Digitales

Digital Modernization at the Ombudsman's Office of Río Negro: Implementation of Digital Payroll within the Framework of the 2023-2027 Strategic Plan

Abstract. In a growing context of Digital Modernization, the public sector seeks to adopt digital technologies to enhance the efficiency, transparency, and accessibility of its services. In 2018, through Decree No. 19/18 (Provincia de Río Negro, 2018), the Province of Río Negro adhered to the Federal Commitment for State Modernization (2017) (Gobierno de Argentina, 2017) and approved its Provincial State Modernization Plan (Provincia de Río Negro, 2018). In line with these commitments, the Ombudsman's Office of Río Negro (DPRN), with the support of the Secretariat of Special Programs and Liaison with the CFI of the Province of Río Negro and the Federal Investment Council (CFI), formulated its first Institutional Strategic Plan (ISP) (Defensoría del Pueblo de Río Negro, 2023). This plan proposes a new organizational model aimed at improving the performance, quality, and public value of the services provided, through process reengineering, the incorporation of information and communication technologies (ICT), and results-oriented management. That same year, the DPRN initiated an internal digital transformation process as part of its institutional modernization program, defined in guideline number two (2) of its ISP. This paper presents the proposed technology and architecture for digital payroll management, outlining concepts, technical application details, and explaining the context for its use, as well as associated benefits and necessary technical resources.

Keywords: Digital Government, Digital Transformation, Modernization, Digital Payroll

1 Introducción

La digitalización de los recibos de haberes representa un avance significativo en el proceso de despapelización de la Administración Pública, alineado con el compromiso de Modernización del Estado. En 2018, este compromiso fue asumido por la Provincia de Río Negro, mediante el Decreto N° 19/18 (Provincia de Río Negro, 2018), al adherir al Compromiso Federal para la Modernización del Estado (Gobierno de Argentina, 2017) y al aprobar su Plan de Modernización del Estado Provincial (Provincia de Río Negro, 2018).

En este escenario, en 2019, la Defensoría del Pueblo de Río Negro (DPRN) formuló, con el apoyo de la Secretaría de Programas Especiales y Enlace con el CFI de la Provincia de Río Negro y del Consejo Federal de Inversiones (CFI), su primer Plan Estratégico Institucional (PEI) (Defensoría del Pueblo de Río Negro, 2023), donde plantea un nuevo modelo organizacional orientado a mejorar el desempeño, la

calidad y el valor público de los servicios brindados, a través de la reingeniería de procesos, la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y una gestión orientada por resultados.

En el marco de ese proceso de transformación institucional, desde el área de Modernización e Innovación Tecnológica de la Defensoría se impulsó el desarrollo de un sistema de gestión de haberes digitales que reemplace procedimientos manuales y minimice el uso del papel.

Este trabajo describe, en la Sección 2, el contexto institucional y la oportunidad para implementar una nueva solución tecnológica. En la Sección 3 se detallan aspectos de la solución y las tecnologías utilizadas. La Sección 4 menciona a quiénes se han beneficiado con la implementación del nuevo sistema. La Sección 5 especifica las tecnologías utilizadas para el desarrollo y el hardware donde se encuentra la aplicación. La Sección 6 menciona el trabajo de integración llevado a cabo con la Legislatura de Río Negro. Finalmente, la Sección 7 concluye este trabajo.

2 Situación, Problema u Oportunidad

La Defensoría del Pueblo de Río Negro cuenta con un convenio con la Legislatura de la Provincia que le permite utilizar su sistema de liquidación de haberes para procesar sus propias liquidaciones. Este acuerdo representó un avance significativo, ya que permitió agilizar y optimizar el proceso, mejorando así la eficiencia operativa del organismo.

Años atrás, este proceso resultaba complejo y propenso a cometer errores, debido a que se utilizaba un software “a medida” creado hace dos décadas. El software, implementado por un tercero, no recibía mantenimiento y no se adaptaba a la realidad de la institución. Para el Área Administrativa Contable, liquidar sueldos era una tarea que requería un gran esfuerzo por las limitaciones propias del programa: debía parametrizar mes a mes cada concepto de forma manual y no contaba con la posibilidad de mantener un histórico de liquidaciones.

A pesar de haber logrado un avance con el convenio actual, persistía una limitación. Al finalizar el proceso de liquidación, los recibos de haberes debían ser impresos por duplicado, se debían firmar y, posteriormente, se debía notificar y entregar a cada agente en formato papel. Esta situación no solo generaba dependencia de procesos manuales, sino que además consumía una cantidad significativa de tiempo y recursos en la impresión y distribución de los recibos, restringiendo la accesibilidad a cada agente y perjudicando más a los que prestan servicio en el interior de la provincia. Se evidenciaba la necesidad de modernizar y agilizar este proceso.

Por la situación expuesta, es que, desde el área de Modernización e Innovación Tecnológica de la Defensoría, en concordancia con el programa de modernización

institucional (Defensoría del Pueblo de Río Negro, 2023), se propuso implementar un moderno sistema de gestión de haberes digitales que agilice el proceso actual, elimine el uso del papel y mejore la accesibilidad de todos los agentes de la institución.

3 Solución

3.1. Contexto Inicial: Generación de Recibos Digitales

Antes de proponer una solución para la gestión de haberes digitales, fue necesario comprender en detalle cómo se generan los recibos en el sistema de liquidación que la Legislatura de Río Negro mantiene. Para obtener esta información, se llevó a cabo una reunión con su Departamento de Informática. En la misma, se discutieron los siguientes temas:

- El proceso de liquidación de haberes.
- La estructura y el contenido de los archivos PDF y LSP creados por el liquidador.
- Las posibilidades de integración de estos archivos en un sistema.
- La manera de compartir los archivos de forma segura y automatizada.

La información obtenida fue muy importante, porque permitió determinar algunas etapas de la metodología de trabajo que se propone.

3.2. Metodología de Trabajo, Software y Tecnologías Aplicadas

La solución propuesta por el área de Modernización e Innovación Tecnológica de la Defensoría se organizó en un plan de trabajo dividido en etapas. Esta estructura fue seleccionada porque permite obtener resultados rápidos y facilita avances incrementales. Para llevar a cabo el plan, se propuso la metodología de desarrollo ágil Scrum (Schwaber & Sutherland, 2020), que fomenta la colaboración, ofrece flexibilidad frente a posibles cambios en los requisitos y sigue un enfoque iterativo e incremental. Además, las etapas, denominadas Sprints, pueden ejecutarse en períodos cortos de tiempo.

A continuación, se presentan las etapas y las actividades correspondientes de la solución propuesta:

Primera etapa: Relevamiento de requerimientos

- Actividades:
 - Reuniones con el área Administrativa Contable para identificar las necesidades.
 - Reunión con los referentes informáticos de la Legislatura de Río Negro para intercambiar experiencias.

Segunda etapa: Desarrollo de una primera versión funcional

- Actividades:
 - Crear las interfaces para acceder a la aplicación y para descargar los recibos de haberes.
 - Implementar la lógica para descargar los recibos de haberes.
 - Definir las políticas de seguridad para acceder y descargar los recibos de haberes.

Tercera etapa: Funcionalidades adicionales

- Actividades:
 - Desarrollo de las interfaces de inicio de sesión, de registro y de recuperación de contraseñas.
 - Configurar el envío de emails para cada uno de los procesos.
 - Definir y ajustar las políticas de seguridad de estos procesos.

Cuarta etapa: Mejoras en la interacción y en la seguridad

- Actividades:
 - Integrar el servicio de reCAPTCHA de Google en los formularios.
 - Agregar notificaciones internas para mejorar la interacción con el usuario.

Quinta etapa: Tareas programadas y procesamiento de archivos

- Actividades:
 - Desarrollar scripts para procesar los archivos que el liquidador de haberes genera en cada liquidación.
 - Validar los resultados del procesamiento.
 - Automatizar la ejecución de los scripts para integrarlos al sistema.

Arquitectura de Software

La arquitectura de software es la estructura fundamental de un sistema de software. Define cómo se organizan sus componentes y la interacción entre los mismos. Sommerville (2011) menciona que la elección de la arquitectura afecta directamente el desempeño y la capacidad de mantenimiento de un sistema. Para la solución propuesta se planteó una arquitectura separada en capas utilizando el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC) (Sommerville, 2011). Este patrón arquitectónico se divide en tres capas que separa los datos, la interfaz y la lógica de la aplicación.

El Modelo contiene la lógica del negocio, administra los datos y gestiona los mecanismos de persistencia.

La Vista es la interfaz donde se representa la información al usuario y es el espacio donde se produce la interacción con el mismo.

El controlador es el responsable de procesar las peticiones del usuario. Actúa como nexo entre el modelo y la vista. Asocia cada acción que en ella se genera con los

métodos proporcionados por el modelo.

Para representar visualmente la arquitectura de software del sistema, se utilizó el modelo C4, una técnica propuesta por Brown (2019) que permite describir diferentes niveles de abstracción mediante diagramas jerárquicos y consistentes, abarcando desde el contexto general hasta el diseño de código fuente. El modelo C4 se compone de cuatro niveles jerárquicos: C1 - Diagrama de Contexto, que muestra el sistema como una caja negra e identifica los actores externos que interactúan con él (usuarios, otros sistemas, organizaciones). C2 - Diagrama de Contenedores, que descompone el sistema en sus principales aplicaciones o servicios ejecutables (por ejemplo, aplicación web, API, base de datos), mostrando cómo se comunican entre sí. C3 - Diagrama de Componentes, que detalla los componentes internos de cada contenedor, como controladores, servicios, repositorios y bibliotecas. C4 - Diagrama de Código, que profundiza en la estructura del software a nivel de clases, interfaces o funciones, siendo útil para el diseño de bajo nivel.

A Continuación, presentaremos los dos primeros niveles del modelo, para una mejor comprensión del sistema.

Nivel de contexto C1, se describe en la siguiente figura:

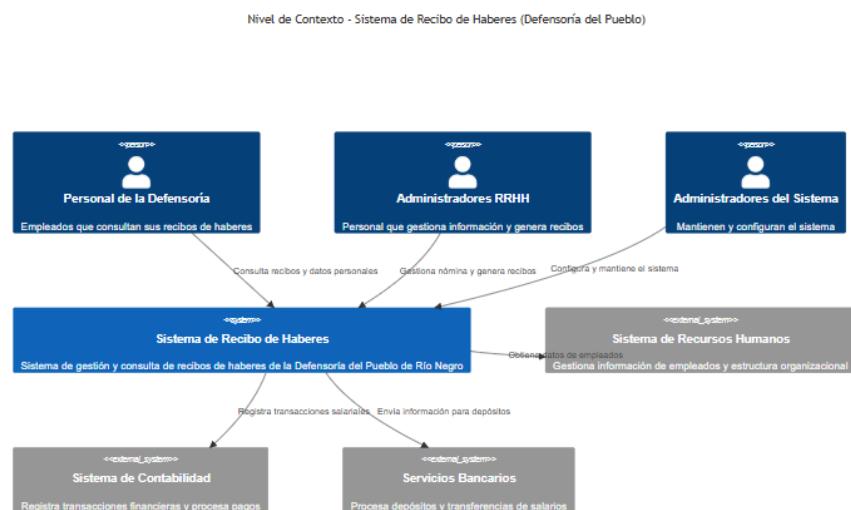


Fig. 1. Diagrama de contexto

Nivel de contenedores C2, se describe en la siguiente figura:

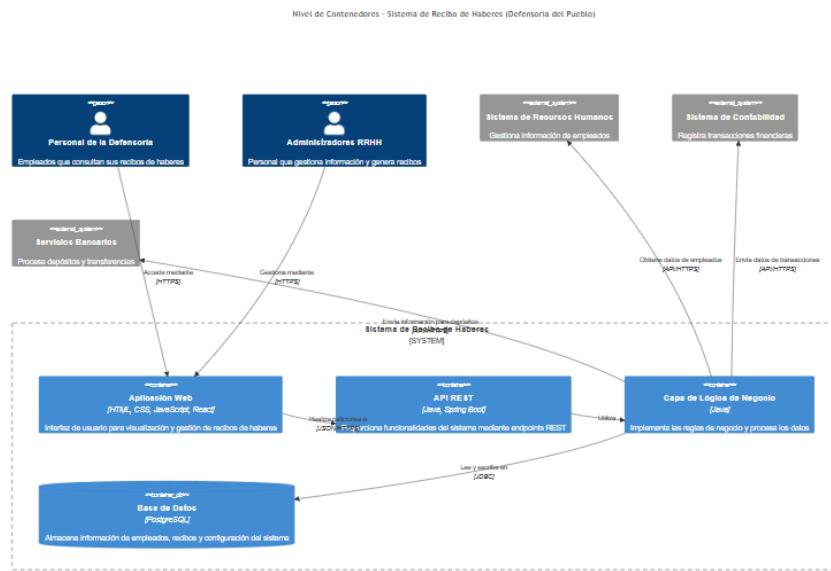


Fig. 2. Diagrama de contenedores

Para implementar este patrón arquitectónico se utilizó Laravel (Laravel, 2024), un framework PHP ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web modernas.

Frontend

Para el desarrollo del frontend se utilizó la librería Livewire (Livewire, 2024). Esta se integra perfectamente con Laravel y permite crear interfaces web dinámicas sin necesidad de escribir código JavaScript. Posibilita la creación de componentes interactivos directamente con PHP, lo que facilita y acelera el desarrollo debido a que no se suman tecnologías adicionales. Todo se mantiene dentro del ecosistema Laravel. Esta combinación hace posible desarrollar aplicaciones web modernas, con una buena experiencia de usuario y sin complicar la estructura del sistema.

Backend

Para el desarrollo del proyecto backend se decidió implementar el framework Laravel, basado en el lenguaje PHP. Laravel permite que la organización de la lógica en el servidor se facilite, al igual que la gestión de rutas de navegación, controladores, la validación de los datos, la autenticación de usuarios y el acceso a los datos.

Laravel es una alternativa open source que agiliza la aplicación del patrón MVC, garantiza la escalabilidad, la seguridad y el mantenimiento del sistema, su extensa comunidad la convierte en una opción sumamente confiable.

El diseño de la arquitectura y la metodología de trabajo permitió la implementación a los temas inherentes definidos en cada uno de los Sprints. La aplicación desarrollada como intermediaria permite informatizar el proceso tomando y generando interfaces de información. A continuación, se muestran las interfaces:

Acceso al Sistema de Haberes Digitales

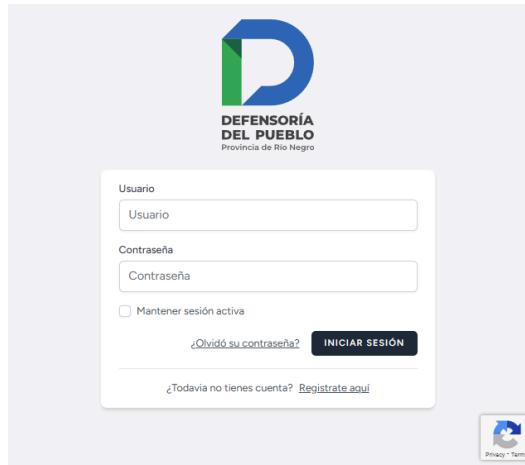


Fig. 3. Inicio de sesión de la aplicación

Resumen de Haberes Disponibles

Año	Mes	Descripción	Liquidación	Recibo Digital
2025	3	GENERAL	31/03/2025	Descargar
2025	2	GENERAL	28/02/2025	Descargar
2025	2	COMPLEMENTARIA	28/02/2025	Descargar
2025	1	GENERAL	31/01/2025	Descargar
2024	12	GENERAL	31/12/2024	Descargar
2024	12	S.A.C.	31/12/2024	Descargar
2024	11	GENERAL	30/11/2024	Descargar

Fig. 4. Listado de Haberes digitales

Perfil, Sesiones Activas y Contraseña

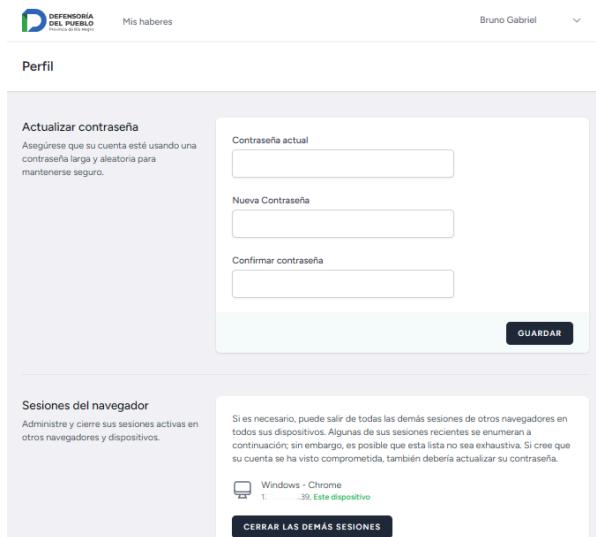


Fig. 5. Sesiones activas y modificar contraseña

4 Beneficiarios

Con la implementación se beneficiaron varios actores:

- Los agentes de la institución, quienes podrán acceder a sus recibos de haberes sin restricciones y en el momento que lo necesiten.
- El personal del Área Administrativa Contable, que ya no deberá imprimir recibos por duplicado, firmarlos manualmente ni planificar su entrega a cada agente.
- La Defensoría del Pueblo, que daría un paso significativo hacia la modernización de sus procesos internos, optimizaría recursos y contribuiría a la desaparición del Estado.
- El Gobierno Provincial, porque se lograría un avance en el Compromiso Federal para la Modernización del Estado, fortaleciendo las políticas públicas y la transformación digital.

5 Ambiente de Hardware y Software

Para la implementación se utilizaron las siguientes tecnologías, librerías y softwares:

5.1 Consideraciones

El ambiente utilizado para llevar a cabo el desarrollo del sistema de haberes digitales se basó en herramientas open source, actuales, ampliamente utilizadas y con una comunidad extensa que respalda su evolución y mantenimiento. Se seleccionaron herramientas y tecnologías que facilitan el desarrollo y aseguran un ambiente reproducible.

Se usaron contenedores Docker (Docker, Inc., 2024), administrados mediante Laravel Sail (Laravel, 2024). De esta manera, se consiguió una configuración homogénea que puede ser reproducida tanto en un entorno de desarrollo como en un entorno de producción.

5.2 Software

Framework: Laravel. Laravel es un framework PHP muy popular diseñado en torno al patrón arquitectónico MVC. Hace que el desarrollo web sea mucho más sencillo, organizado y seguro. Para el desarrollo se utilizó la versión 11.

Entorno de desarrollo: Laravel Sail. Se utilizó Sail porque brinda una interfaz muy simple para trabajar con contenedores Docker. Además, el entorno se puede reproducir fácilmente.

Lenguaje de programación: PHP. Debido a que Laravel es un framework basado en el lenguaje PHP, se utilizó la versión más reciente y estable, ya que aporta mejoras en el rendimiento, incrementa la velocidad e incorpora nuevas funcionalidades. Para el desarrollo se utilizó la versión 8.3.

Servidor web: Apache 2.4 (The Apache Software Foundation, 2024). Un servidor web ampliamente utilizado y con un soporte extendido. Se integra con PHP.

Base de datos: PostgreSQL (PostgreSQL Global Development Group, 2024). Se selecciona el servidor de bases de datos PostgreSQL por su robustez, características avanzadas y por su cumplimiento con estándares SQL. Para el desarrollo se utilizó la versión 16.

Frontend: Livewire. Con Livewire es posible construir interfaces reactivas que mejoran la experiencia del usuario simplemente utilizando PHP y sin necesidad de escribir JavaScript. Para el desarrollo se utilizó la versión 3.

Seguridad: reCAPTCHA de Google (Google, 2024). Para proteger los formularios de login, registro y recuperación de contraseñas, se propone el uso de reCAPTCHA, una solución ampliamente adoptada para prevenir accesos automatizados y abusos. Para el desarrollo se utilizó la versión 3.

5.3 Hardware

La aplicación de haberes digitales se encuentra alojado en una máquina virtual con las siguientes características y servicios:

- CPUs: 2 con 8 cores
- Memoria RAM: 8 GB
- Almacenamiento: 50 GB SSD (expansible)
- Sistema Operativo: Ubuntu Server 22.04 LTS (64 bits)
- Software:
 - Docker
 - Docker Compose
- Imágenes Docker:
 - php:8.3-apache
 - postgres:16-alpine3.20
- Volumen Archivos PDF

6 Proceso de Integración

Para que la aplicación de gestión de haberes digitales funcione correctamente, fue necesario establecer un mecanismo de integración con el sistema de haberes de la Legislatura de Río Negro, con el fin de obtener los archivos que se generan en un paso posterior al de la liquidación.

La integración se logró implementando un acceso SSH (Secure Shell) (Ylonen & Lonwick, 2006) entre el servidor de la Legislatura y el de la Defensoría del Pueblo. Este se configuró mediante certificados y con permisos restringidos. Se debió crear un nuevo usuario, con acceso de escritura únicamente en su directorio raíz y sin privilegios de superusuario (root).

Además, se desarrolló un script Bash (The GNU Project, 2024) para procesar los archivos .lst generados por el liquidador de la Legislatura. Este script organiza los archivos .pdf de los recibos y los almacena en un directorio privado, accesible solo por la aplicación de haberes digitales. Asimismo, inserta en la base de datos las referencias necesarias para que los usuarios de la aplicación web puedan visualizar sus nuevos recibos de sueldo.

Este proceso de integración es fundamental para el funcionamiento de la aplicación, ya que garantiza la transferencia segura de los archivos de haberes y su correcta visualización por parte de los usuarios.

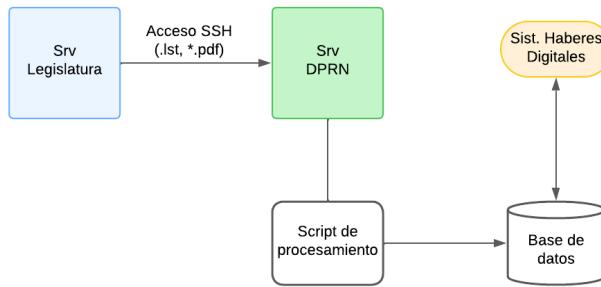


Fig. 6. Diagrama de integración

7 Conclusiones y Trabajos Futuros

El desarrollo e implementación del sistema de haberes digitales representa un hito clave dentro del proceso de transformación digital emprendido por la Defensoría del Pueblo de Río Negro. Esta iniciativa no solo responde a los lineamientos del Plan Estratégico Institucional 2023–2027 y al Compromiso Federal para la Modernización del Estado, sino que pone en el centro de la estrategia a las personas, ofreciendo un servicio más ágil, eficiente y accesible a todos los agentes de la institución.

La digitalización de los recibos de haberes no es únicamente un avance tecnológico: constituye una mejora concreta en el servicio al empleado público. La posibilidad de consultar sus haberes en cualquier momento y desde cualquier lugar no solo mejora la experiencia del usuario, sino que también fomenta una cultura organizacional más moderna, transparente y centrada en las necesidades reales de quienes integran la institución.

A partir de esta experiencia exitosa, se abre la posibilidad de escalar esta solución a otros servicios orientados a la ciudadanía, aprovechando la misma infraestructura tecnológica y los aprendizajes institucionales. Servicios digitales vinculados a trámites administrativos, acceso a documentación, gestión de turnos, entre otros, podrían formar parte de una hoja de ruta de innovación que tenga como eje la mejora de la calidad de vida de las personas y la eficiencia del Estado.

Asimismo, la adopción de tecnologías abiertas, metodologías ágiles y arquitecturas escalables demuestra que es posible construir soluciones sostenibles, seguras y replicables con recursos públicos. La integración interinstitucional, como se evidenció en el trabajo conjunto con la Legislatura, refuerza la idea de que la transformación digital en el sector público requiere colaboración, visión estratégica y compromiso político.

En etapas futuras se prevé incorporar mecanismos adicionales como la autenticación mediante OAuth (Auth0, s.f.) y la firma digital de recibos (República

Argentina, s.f.), fortaleciendo la seguridad y la validez jurídica de la documentación emitida. Estas incorporaciones continúan trazando un camino hacia una administración digital sólida, confiable y centrada en las personas.

Este proyecto es un caso concreto de cómo se pueden generar impactos positivos como el uso estratégico de la tecnología, junto a decisiones políticas concretas destinadas a modernizar la gestión pública, y el modo en que las instituciones se relacionan con sus trabajadores y con la comunidad.

Referencias

- Auth0. (s.f.). Authorization Code Flow. <https://auth0.com/docs/get-started/authentication-and-authorization-flow/authorization-code-flow>
- Brown, S. (2019). Software architecture for developers: Volume 2 - Visualise, document and explore your software architecture. Leanpub. <https://c4model.com>
- Defensoría del Pueblo de Río Negro. (2023). Plan Estratégico Institucional (PEI) 2023–2027. [Documento en línea]. Recuperado de https://defensoriarionegro.gov.ar/drn/wp-content/uploads/2023/09/Plan_Estrategico_Institucional-DPRN.pdf
- Docker, Inc. (2024). Docker Documentation. <https://docs.docker.com/>
- Gobierno de Argentina. (2017). Compromiso Federal para la Modernización del Estado. [Documento en línea]. Recuperado de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/cofemod_documentos_compromiso_federal_para_la_modernizacion_del_estado.pdf
- Google. (2024). reCAPTCHA | Google Developers. <https://developers.google.com/recaptcha>
- Laravel. (2024). Laravel documentation. <https://laravel.com/docs>
- Laravel. (2024). Laravel Sail Documentation. <https://laravel.com/docs/11.x/sail>
- Livewire. (2024). Livewire Documentation. <https://livewire.laravel.com>
- PostgreSQL Global Development Group. (2024). PostgreSQL 16 Documentation. <https://www.postgresql.org/docs/16/>
- Provincia de Río Negro. (2018). Decreto N° 19/18: Adhesión al Compromiso Federal

para la Modernización del Estado. Boletín Oficial. [Documento en línea]. Recuperado de <https://rionegro.gov.ar/download/boletin/5644.pdf>

República Argentina. (s.f.). Información sobre la Ley 25.506 de Firma Digital. [Documento en línea]. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/normativa-de-firma-digital>

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). Scrum guide. Scrum guides.

Sommerville, I. (2011). Ingeniería del software (9.ª ed.). Pearson Educación.

The Apache Software Foundation. (2024). Apache HTTP Server Documentation. <https://httpd.apache.org/>

The GNU Project. (2024). Bash Reference Manual. <https://www.gnu.org/software/bash/manual/>

Ylonen, T., & Lonwick, C. (2006). The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture. IETF RFC 4251. <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4251>