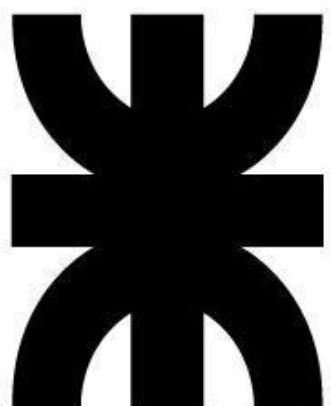




**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA**

Ingeniería en Sistemas de Información

Cátedra: Proyecto Final



Hey *Nonna*

Paper y Póster

Docentes:

- Quinteros, Sergio
- Destefanis, María Laura

Grupo 8 - Integrantes:

- 75269 Bazán María Victoria
- 79108 Caminal, Juan Ignacio
- 90329 Montenegro, Facundo
- 87845 Pastorino Dante
- 85641 Zalaya Ignacio



Hey Nonna

Sistema inteligente de asistencia al adulto mayor



En Argentina 1.200.000 adultos mayores viven solos.

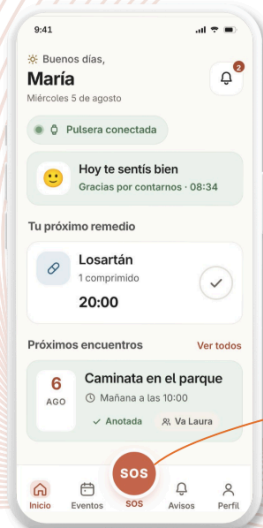
Las soluciones actuales, como las pulseras SOS, solo reaccionan ante la emergencia: no anticipan riesgos ni coordinan a la familia cuando algo pasa.

Objetivo

Acompañar al adulto mayor en su día a día, prevenir situaciones de riesgo y coordinar a su red de apoyo, mediante un ecosistema IoT accesible e integral.

App - Key Features

- Detección y Escalamiento de Emergencias
- Monitoreo Continuo y Alertas Preventivas
- Comunicación y Seguimiento Familiar
- Servicios y Vinculación Comunitaria



Nodos - Key Features



- Instalación en zonas de riesgo del hogar
- Extensión de cobertura
- Funcionamiento autónomo

Pulsera - Key Features



- Detección automática de caídas
- Botón SOS
- Autonomía de batería ~1 mes

Resultados y Beneficios

- ✓ Prototipo funcional integrado: pulsera + app móvil + backend
- ✓ Detección de caídas y generación de alertas verificada en pruebas funcionales
- ✓ Arquitectura modular y escalable, lista para incorporar nuevos dispositivos

Próximos pasos

- Optimización de consumo energético de la pulsera
- Prototipo funcional del nodo fijo
- Pruebas piloto usuarios reales (adultos mayores)


Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Córdoba
Ingeniería en Sistemas de Información
Proyecto Final 5k3 - 2026



Autores
Bazán, María Victoria
Caminal, Juan Ignacio
Montenegro, Facundo
Pastorino, Dante
Zalaya, Ignacio

Contacto
victbazan@gmail.com
juanigcaminal@gmail.com
facumonte29@gmail.com
dantepastorino@gmail.com
ninozalaya.97@gmail.com

Docentes
Ing. Quinteros, Sergio Ramón
Ing. Destefanis, María Laura

Hey Nonna

**Bazán, María Victoria - Caminal, Juan Ignacio - Montenegro, Facundo -
Pastorino, Dante - Zalaya, Ignacio**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Abstract

El envejecimiento poblacional y el creciente número de adultos mayores que viven solos generan desafíos de seguridad que las soluciones existentes no resuelven de forma integral. Las pulseras SOS tradicionales permiten notificar emergencias, pero presentan limitaciones para anticipar situaciones de riesgo, coordinar la respuesta de la red de apoyo o asistir al usuario cuando este no puede accionar el dispositivo.

En respuesta a esta problemática, se desarrolló Hey Nonna, un ecosistema IoT de asistencia al adulto mayor compuesto por una pulsera wearable basada en tecnología BLE, nodos fijos domésticos y una aplicación móvil, integrando detección automática de caídas, monitoreo preventivo, escalamiento inteligente de alertas, recordatorios de medicación y agenda diaria.

El proyecto se desarrolló aplicando el marco de trabajo ágil Scrum con sprints de dos semanas. La arquitectura adoptada combinó firmware en C++ desplegado sobre el sistema en chip (SoC) ultra-low-power XIAO nRF52840 Plus (basado en arquitectura ARM Cortex-M4), comunicación inalámbrica mediante Bluetooth Low Energy (BLE), una aplicación móvil en React Native, un backend en Java Spring Boot y base de datos PostgreSQL administrada mediante Supabase.

Palabras claves

IoT, adulto mayor, wearable, asistencia integral, detección de caídas, monitoreo preventivo, escalamiento de alertas, emergencias, Bluetooth, React Native, impacto social.

Introducción

El envejecimiento poblacional constituye uno de los principales desafíos demográficos y sanitarios del siglo XXI. El aumento sostenido de la esperanza de vida y la disminución de las tasas de natalidad han incrementado significativamente la proporción de personas mayores en la población mundial, generando nuevos desafíos para los sistemas de salud y de asistencia [1]. Esta tendencia también se

observa en Argentina, donde el crecimiento sostenido de la población adulta mayor impulsa la necesidad de desarrollar soluciones tecnológicas que favorezcan un envejecimiento seguro, autónomo y con mayor calidad de vida.

Uno de los principales factores que compromete la autonomía de este grupo son las caídas. La Organización Mundial de la Salud estima que aproximadamente una de cada tres personas mayores de 65 años experimenta al menos una caída por año, constituyendo la segunda causa mundial de muerte por lesiones no intencionales y una de las principales causas de discapacidad en adultos mayores [2].

Como respuesta a esta problemática, en los últimos años se han desarrollado soluciones basadas en Internet de las Cosas (IoT), Ambient Assisted Living (AAL) y dispositivos wearables para el monitoreo de personas mayores. Si bien estas tecnologías han demostrado resultados prometedores, revisiones sistemáticas recientes identifican desafíos relacionados con la interoperabilidad, la integración de dispositivos y la incorporación de mecanismos preventivos que permitan anticipar situaciones de riesgo más allá de la detección de eventos ya ocurridos [3]–[7].

En este contexto surge Hey Nonna, un ecosistema IoT de asistencia integral al adulto mayor diseñado para acompañar al usuario durante su vida cotidiana mediante monitoreo continuo, detección temprana de eventos de riesgo y coordinación automática de su red de apoyo. A diferencia de las soluciones tradicionales orientadas únicamente a la emisión de alertas, la propuesta integra sensores, dispositivos

inteligentes y servicios de comunicación con el objetivo de brindar una respuesta proactiva y contextualizada, fortaleciendo la asistencia al usuario y la coordinación con su red de apoyo ante situaciones de riesgo.

Elementos de trabajo y metodología

El desarrollo de Hey Nonna se llevó a cabo mediante una metodología iterativa e incremental basada en el marco de trabajo Scrum [8] y en la Guía del PMBOK del PMI [18], con sprints quincenales y seguimiento en Jira [9]. El proceso abarcó la investigación de la problemática, el diseño de la arquitectura, el desarrollo y la validación mediante pruebas funcionales.

Respecto de su funcionamiento, el ecosistema integra tres componentes interrelacionados. En primer lugar, el dispositivo wearable (pulsera) actúa como punto de contacto directo: monitorea al adulto mayor para detectar caídas automáticamente mediante un acelerómetro, permite accionar un botón SOS y emite alertas mediante vibración. En segundo lugar, los nodos fijos domésticos, instalados estratégicamente en zonas de riesgo como el baño, actúan como asistentes y puentes de comunicación (gateways). Su función es extender la cobertura BLE, garantizando conectividad ininterrumpida para retransmitir alertas incluso si el usuario no lleva su teléfono consigo. Por último, la aplicación móvil y el backend coordinan el sistema. El backend procesa los eventos y acciona un escalamiento inteligente de alertas ante emergencias, notificando a la red de apoyo en orden de prioridad, mientras que la app permite a los familiares gestionar estas alertas y recordatorios diarios.

Tecnologías: C++/PlatformIO [10] (XIAO nRF52840 [11]), React Native [12], Spring Boot [13], PostgreSQL [14], Supabase [15]; Git/GitHub Actions [16][17].

Resultados

El desarrollo de Hey Nonna permitió obtener un prototipo funcional compuesto por un dispositivo wearable, una aplicación móvil y una infraestructura de procesamiento y comunicación de datos. La integración de estos componentes posibilitó el monitoreo continuo del usuario, la detección de eventos de riesgo y la notificación a la red de apoyo.

Las pruebas funcionales verificaron la correcta adquisición y transmisión de datos, el procesamiento de eventos, la generación de alertas, la geolocalización del usuario y la interoperabilidad entre los módulos del sistema. Los resultados obtenidos evidencian la viabilidad técnica de la arquitectura propuesta y el cumplimiento de los objetivos definidos para el proyecto.

Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que la integración de tecnologías IoT constituye una alternativa viable para el desarrollo de sistemas de asistencia destinados a personas mayores. En concordancia con el estado del arte, la propuesta combina monitoreo continuo, comunicación entre dispositivos y gestión de alertas dentro de una arquitectura unificada, proponiendo un enfoque integral que incorpora monitoreo continuo, comunicación entre dispositivos y gestión coordinada de alertas.

Desde el punto de vista de la ingeniería, el principal aporte del trabajo radica en el diseño de una arquitectura modular y escalable, capaz de integrar nuevos dispositivos y funcionalidades sin modificar la estructura general del sistema.

Conclusión

En este trabajo se diseñó, desarrolló y validó Hey Nonna, un ecosistema IoT orientado a la asistencia integral de personas mayores. La solución implementada permitió integrar un dispositivo wearable, una aplicación móvil y una infraestructura de procesamiento de datos en una plataforma funcional para el

monitoreo del usuario y la gestión de situaciones de riesgo.

Los resultados obtenidos demostraron la viabilidad técnica de la arquitectura propuesta y evidenciaron el potencial de las tecnologías IoT para el desarrollo de soluciones de asistencia inteligente. En este sentido, Hey Nonna demuestra la viabilidad de integrar tecnologías IoT en una plataforma de asistencia inteligente para personas mayores, estableciendo una base tecnológica sobre la cual desarrollar futuras soluciones orientadas a promover la autonomía, la seguridad y la calidad de vida.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la cátedra de Proyecto Final de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba por el acompañamiento brindado durante el desarrollo de este trabajo. Expresamos nuestro agradecimiento a la profesora María Laura Destefanis, quien, con su experiencia, orientación y valiosas observaciones, contribuyó significativamente a pulir este proyecto, enriqueciendo tanto su desarrollo como su presentación final.

Asimismo, agradecen a sus familias y amigos por el apoyo incondicional, la paciencia y el acompañamiento constante a lo largo de todo este proceso.

Referencias

- [1] World Health Organization. (2025). Ageing and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
- [2] World Health Organization. (2025). Falls. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/falls>
- [3] Sannino, G., De Pietro, G., et al. (2021). Ambient Assisted Living: A Review of Technologies, Methodologies and Future Perspectives for Healthy Aging of Population. *Sensors*, 21(10), 3549. <https://doi.org/10.3390/s21103549>
- [4] Yassine, A., Singh, S., Hossain, M. S., et al. (2023). A Review of IoT Systems to Enable Independence for the Elderly and Disabled Individuals. *Internet of Things*, 21, 100653. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2022.100653>
- [5] Márquez, G., & Taramasco, C. (2023). Barriers and Facilitators of Ambient Assisted Living Systems: A Systematic Literature Review. *International Journal of Environmental Research*

and *Public Health*, 20(6), 5020. <https://doi.org/10.3390/ijerph20065020>

- [6] Gadey, N., Pataunia, P., Chan, A., & Ríos Rincón, A. (2024). Technologies for Monitoring Activities of Daily Living in Older Adults: A Systematic Review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. <https://doi.org/10.1080/17483107.2023.2192245>
- [7] Orejel Bustos, A. S., et al. (2023). Ambient Assisted Living Systems for Falls Monitoring at Home. *Expert Review of Medical Devices*, 20(10), 821–828. <https://doi.org/10.1080/17434440.2023.2245320>
- [8] Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- [9] Atlassian. (2025). Jira Software Documentation. <https://www.atlassian.com/software/jira>
- [10] PlatformIO. (2025). PlatformIO Documentation. <https://docs.platformio.org/>
- [11] Seeed Studio. (2026). Seeed Studio XIAO nRF52840 Plus. <https://www.seeedstudio.com/Seeed-Studio-XIAO-nRF52840-Plus-p-6359.html>
- [12] Meta Platforms, Inc. (2025). React Native Documentation. <https://reactnative.dev/>
- [13] VMware. (2025). Spring Boot Documentation. <https://spring.io/projects/spring-boot>
- [14] PostgreSQL Global Development Group. (2025). PostgreSQL Documentation. <https://www.postgresql.org/docs/>
- [15] Supabase. (2025). Supabase Documentation. <https://supabase.com/docs>
- [16] GitHub, Inc. (2025). GitHub Documentation. <https://docs.github.com/>
- [17] GitHub, Inc. (2025). GitHub Actions Documentation. <https://docs.github.com/actions>
- [18] Project Management Institute. (2021). Guía del PMBOK. 7ma ed. PMI. Documentation: <https://www.pmi.org/standards/pmbok>

Datos de contacto

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba

Bazán, María Victoria
victbazan@gmail.com

Caminal, Juan Ignacio
juanigcaminal@gmail.com

Montenegro, Facundo
facumonte29@gmail.com

Pastorino, Dante
dantepastorino@gmail.com

Zalaya, Ignacio
ninozalaya.97@gmail.com

Anexo II Planilla para Catalogación de Proyecto

PLANILLA PARA CATALOGAR EL PROYECTO FINAL

AÑO	2026	CURSO Y NRO. DE GRUPO	5K3 - G8
NOMBRE DEL SISTEMA / PROYECTO			
Hey Nonna			
CATEGORÍA (Solución De Negocio / Producto / Proyecto De Impacto Social)			
Proyecto de Impacto Social			
HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS UTILIZADAS			
ÁMBITO DE APLICACIÓN	NOMBRE Y VERSIÓN		
ENTORNO DE DESARROLLO	PlatformIO (firmware en C++), Android Studio / Expo (app móvil), Visual Studio Code		
REPOSITORIOS Y VERSIONADO	GitHub (monorepo hey-nonna), Git		
PROGRAMACIÓN	C++ (firmware), Java Spring Boot, Node.js/Express, TypeScript (React Native + Expo)		
BASE DE DATOS	PostgreSQL		
COMUNICACIÓN INTERNA	WhatsApp y Discord		
CAPACITACIÓN	nRF Connect (validación BLE), documentación oficial Seeed Studio XIAO nRF52840		
PRUEBAS DE SISTEMA	Pruebas de usuario Postman		
GESTIÓN DEL PROYECTO	Jira, metodología Scrum (15 sprints, SP0-SP15)		
DOCUMENTACIÓN	Google Drive, librería docx (Node.js), matplotlib		
MODELOS	Diagramas C4 (Context, Container) y Architecture Decision Records (ADR)		