

DISEÑO Y ADMINISTRACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO DE TEMPERATURA PARA PERSONAS DE LA TERCERA EDAD BASADO EN IOT Y METODOLOGÍA SCRUM

DESIGN AND ADMINISTRATION OF A TEMPERATURE MONITORING SYSTEM IN THE ELDERLY BASED ON IOT AND SCRUM METHODOLOGY

María Alejandra Quevedo Vera¹

Roberto Ferro Escobar²

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo principal el diseño de un sistema de monitoreo basado en el Internet de las Cosas bajo un marco de desarrollo SCRUM que permita flexibilidad y colaboración en la creación de soluciones efectivas y centradas en el usuario. Este enfoque metodológico ágil garantiza una respuesta rápida a las necesidades cambiantes y asegura la entrega de un sistema de monitoreo de temperatura adaptado a las particularidades de la población geriátrica. La colaboración estrecha entre los equipos de desarrollo, combinada con la planificación iterativa y la retroalimentación continua, contribuye a la eficiencia y a la satisfacción del usuario. Los resultados del estudio no solo demuestran la efectividad del sistema propuesto, con una aceptación notable por parte de los usuarios, sino que también resaltan la importancia de la metodología Scrum como un enfoque valioso para el desarrollo de soluciones tecnológicas centradas en el usuario y orientadas a la mejora del cuidado de la salud en la tercera edad. Los resultados del estudio muestran la efectividad del sistema de monitoreo propuesto, con respuestas rápidas a las variaciones de temperatura y una alta aceptabilidad por parte de los usuarios de la tercera edad. Se destaca la contribución del sistema al campo del cuidado de la salud en personas de la tercera edad, resaltando la importancia de la integración de tecnologías avanzadas y metodologías ágiles para abordar los desafíos específicos asociados con el envejecimiento de la población.

Palabras clave: IoT, SCRUM, población de la tercera edad, tecnologías avanzadas, diseño centrado en el usuario.

Abstract

The main objective of this research is to design a monitoring system based on the Internet of Things under a SCRUM development framework that allows flexibility and collaboration in the creation of effective and user-centered solutions. This agile methodological approach ensures a prompt response to changing needs and ensures the delivery of a temperature monitoring system tailored to the specificities of the geriatric population. Close collaboration between development teams, combined with iterative planning and continuous feedback, contributes to efficiency and user satisfaction. The study results not only demonstrate the effectiveness of the proposed system, with notable acceptance by users, but also underscore the importance of the Scrum methodology as a valuable approach for developing user-centered technological solutions aimed at improving healthcare for the elderly. The study results

Recepción: 20 de Septiembre de 2023/ Evaluación: 11 de Octubre de 2023 / Aprobado: 15 de Noviembre de 2023

¹MSc. Ciencias de la Información y las Comunicaciones, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Ing. De proyectos de TI transformación (DAVIVIENDA, Colombia). Email: <https://orcid.org/0009-0005-2233-9843>. ORCID: maquevedov@udistrital.edu.co

² Ph.D. En Ingeniería Informática, Universidad Pontificia de Salamanca campus Madrid, España. Docente y Director IDEXUD, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia. Email: rferro@udistrital.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8978-538X>

showcase the effectiveness of the proposed monitoring system, with rapid responses to temperature variations and high acceptability among elderly users. The system's contribution to the field of healthcare for the elderly is highlighted, emphasizing the importance of integrating advanced technologies and agile methodologies to address specific challenges associated with population aging.

Keywords: IoT, SCRUM, elderly population, advanced technologies, user-centered design.

Introducción

El significativo aumento de la población de adultos mayores y su aspiración de mantener una vida independiente, incluso en presencia de enfermedades relacionadas con la edad, demanda el desarrollo de tecnologías innovadoras que garanticen el bienestar y cuidado de la salud de este grupo demográfico. Según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), se anticipa un aumento sustancial en la población de personas mayores (de 60 años o más), proyectándose alcanzar los 2 mil millones para el año 2050 (Adkins, 2011). Duplicar la cantidad de personas mayores de 60 años para 2050 implica la necesidad de cambios significativos en la sociedad, especialmente en los ámbitos del cuidado de la salud y la atención médica para los ancianos, un aspecto que no puede ser pasado por alto. Además, una proporción considerable de este grupo etario experimenta problemas de salud asociados con el envejecimiento, como Alzheimer, demencia, trastornos respiratorios, diabetes, enfermedades cardiovasculares, osteoartritis, accidente cerebrovascular y enfermedades crónicas, lo cual destaca la importancia de monitorear sus signos vitales para mejorar su calidad de vida.

En este escenario, el uso del marco de desarrollo SCRUM se fundamenta en el agilismo, permitiendo la flexibilidad y la colaboración esenciales para adaptarse a las cambiantes necesidades de los usuarios mayores (Sutherland, 2016). La integración de tecnologías avanzadas, como el Internet de las Cosas (IoT), se realiza con el propósito de ofrecer soluciones personalizadas, con un diseño centrado en el usuario que guía cada etapa del desarrollo, asegurando que el sistema sea intuitivo y aceptable para la población geriátrica. La colaboración estrecha entre los equipos de desarrollo, la planificación iterativa y la retroalimentación continua son aspectos clave para lograr un sistema efectivo y satisfactorio.

Los resultados de este estudio no solo demuestran la eficacia del sistema de monitoreo propuesto, con respuestas ágiles a las variaciones de temperatura y una alta aceptabilidad por parte de los usuarios mayores, sino que también subrayan la importancia de la integración de tecnologías avanzadas y metodologías ágiles para abordar los desafíos específicos asociados con el envejecimiento de la población (Kulurkar et al., 2023). Además, los conceptos clave como IoT, SCRUM, población de la tercera edad, tecnologías avanzadas y diseño centrado en el usuario encapsulan las áreas fundamentales exploradas en este estudio, contribuyendo así al avance del conocimiento en el ámbito del cuidado de la salud para la tercera edad.

Metodología

Una vez estudiado el estado del arte y las aplicaciones tiene conocimiento de un trabajo similar sobre sistemas de monitoreo de signos vitales para individuos pediátricos, y que abarquen las características mencionadas, se establece que el proyecto de investigación tendrá un alcance exploratorio (Hernández Sampieri et al., 2014). El desarrollo de este estudio comprende el empleo de dos tipos de metodologías: una para la fase investigativa, fundamentada en el método de investigación científica descrita por Roberto Hernández Sampiere en su obra “Metodología de la investigación”, y otra para la fase de implementación y documentación.

La metodología empleada se detalla a continuación:

FASE I - REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA:

Se llevará a cabo una investigación exhaustiva en la literatura científica utilizando diversas bases de datos académicas, como PubMed, Scopus y Web of Science. Se utilizarán palabras clave específicas relacionadas con sistemas de monitoreo basados en IoT, su aplicación en la tercera edad, y la implementación de la metodología SCRUM. Además, se establecerá un límite temporal, enfocándonos en estudios publicados en la última década para asegurar la pertinencia y actualidad de la información recopilada.

FASE II - ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

En esta etapa se deben identificar y definir los requerimientos del sistema de monitoreo de temperatura para lactantes. Esto implica considerar aspectos como la precisión de las mediciones, la comodidad para el lactante, la capacidad de detección temprana de cambios en la temperatura, la interoperabilidad con otros sistemas de salud, entre otros.

FASE III - DISEÑO DEL SISTEMA

En esta fase se realizará el diseño del sistema de monitoreo para lo cual implica realizar un diseño de arquitectura general del sistema a alto nivel, la generación del backlog de producto junto con la planificación de los sprints. Se incluirá la aplicación de una encuesta que busca determinar el método de toma de temperatura más utilizado, y si se presentan dificultades a la hora de realizar el procedimiento para una muestra de 30 individuos que han sido padres.

FASE IV - ANÁLISIS Y SÍNTESIS DE RESULTADOS

El análisis de datos se llevará a cabo de manera sistemática, focalizándose en la información clave relacionada con el diseño y desarrollo de la propuesta tecnológica. Se analizarán los datos específicos sobre la metodología utilizada en el proceso de diseño, las innovaciones incorporadas, los resultados de pruebas de rendimiento, la usabilidad y la adaptabilidad a las necesidades de los usuarios finales. Además, se prestará atención a la documentación proporcionada, asegurando la obtención de detalles claros y transparentes sobre la tecnología propuesta. Este proceso de extracción de datos se ejecutará de forma estructurada para garantizar la obtención de información relevante y completa que respalde la evaluación integral de la calidad y efectividad de la propuesta tecnológica.

FASE V – FASE DE DOCUMENTACIÓN

En esta fase se recolectará toda la información de las fases anteriores. Se documentarán todos los pasos, hallazgos y conclusiones del proceso de diseño, desarrollo e implementación del sistema de monitoreo propuesto en este estudio.

Durante la conducción de esta revisión, se han seguido estrictamente los principios éticos fundamentales de la investigación científica, esenciales para mantener la calidad, la credibilidad y la integridad de esta revisión. Se han citado debidamente todas las fuentes y estudios revisados, garantizando la atribución adecuada y evitando cualquier forma de plagio. La metodología utilizada se ha presentado de manera clara y comprensible, asegurando la reproducibilidad de los procedimientos.

Desarrollo

Revisión de la Literatura

La temperatura es uno de los signos vitales que permite medir la función corporal de un individuo para determinar su estado de salud, y su monitoreo preciso es de vital importancia en el ámbito de la atención médica pediátrica y geriátrica ya que es un indicador clave para detectar posibles condiciones médicas, infecciones, presencia de virus y en general, para

detectar cualquier complicación clínica, buscando asegurar el bienestar de los individuos (Mena & Quenorán, 2021). En este estudio se especifica que la temperatura “normal” corporal en adultos mayores tiene los siguientes rangos:

- Oral: entre 36.7°C y 37.2°C
- Axilar: entre 36.2°C y 36.7°C
- Rectal: entre 37.2°C y 37.7°C
- Timpánica: entre 37.2°C y 37.8°C

Se recomienda el empleo de la medición de temperatura timpánica debido a que por su cercanía con la carótida y el hipotálamo, es fiable y segura. A continuación, se encuentra una descripción detallada de los cambios en la termorregulación:

1. Hipotermia:

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la hipotermia como una condición en la cual la temperatura central del cuerpo desciende por debajo de los niveles normales, lo que puede llevar a un funcionamiento comprometido de los órganos y, en casos graves, ser potencialmente mortal. La temperatura corporal normal se encuentra típicamente alrededor de 37°C. La hipotermia generalmente se considera cuando la temperatura central desciende por debajo de 35°C. En el caso de adultos mayores, la hipotermia puede ser especialmente preocupante debido a diversos factores, como la disminución de la capacidad del cuerpo para regular la temperatura, la reducción de la masa muscular, la disminución de la grasa subcutánea, y posibles condiciones médicas preexistentes que afectan la respuesta fisiológica.

Los síntomas de la hipotermia pueden incluir escalofríos, confusión, letargo, debilidad y, en casos más graves, falta de coordinación y pérdida de conciencia. Los adultos mayores son más propensos a experimentar hipotermia en condiciones de frío extremo o cuando están expuestos a temperaturas bajas durante períodos prolongados. Además, algunas personas mayores pueden tener dificultades para expresar o reconocer los síntomas de la hipotermia, lo que complica su identificación. Es importante abordar rápidamente la hipotermia, ya que puede tener consecuencias graves para la salud, y las medidas de primeros auxilios suelen incluir la aplicación de calor, la eliminación de la persona del entorno frío y, en casos más severos, la búsqueda de atención médica profesional.

2. Hipertermia:

La hipertermia en adultos mayores se refiere a un aumento anormal de la temperatura corporal en este grupo de edad. Los adultos mayores son más susceptibles a experimentar hipertermia debido a cambios fisiológicos relacionados con el envejecimiento, como una capacidad disminuida para regular la temperatura corporal, una menor capacidad de transpiración y una menor percepción del calor.

La hipertermia en adultos mayores puede deberse a diversas razones, que incluyen:

- **Condiciones climáticas extremas:** Exposición prolongada a temperaturas ambientales muy altas sin la capacidad adecuada para refrescarse.
- **Desarrollo de enfermedades crónicas:** Algunas condiciones médicas crónicas, como enfermedades cardíacas, diabetes o trastornos neurológicos, pueden afectar la capacidad del cuerpo para regular la temperatura.
- **Medicamentos:** Algunos medicamentos, especialmente aquellos que afectan el sistema cardiovascular, pueden contribuir a la hipertermia.
- **Desnutrición o deshidratación:** La falta de ingesta adecuada de líquidos o nutrientes esenciales puede aumentar el riesgo de hipertermia.

Los seres humanos mantenemos una temperatura central dentro de ciertos márgenes estrechos, la cual se logra a través de mecanismos funcionales que constituyen la termorregulación. El ser humano tiene cuatro formas de perder calor: por conducción a

través del contacto directo con una superficie más fría, por convección a través del contacto con aire o líquido en movimiento, por radiación en forma de ondas electromagnéticas hacia su entorno y por evaporación a través de la sudoración (Soengas, 2023). En este estudio se encuentra que los pacientes geriátricos presentan mayores dificultades para notar cambios en la temperatura corporal y de su ambiente debido a que en muchos casos se encuentran medicados o presentan alteraciones cognitivas o motrices, alterando la toma de decisiones de manera preventiva.

Actualmente, el crecimiento de la adopción del internet de las cosas en la medicina está relacionado con la consulta y “monitoreo” de pacientes desde los hogares, gracias a sensores y software especializado, permitiendo de esta manera una mayor autonomía en el sector de la salud (Terol, 2023). Es así como se han desarrollado diferentes aplicaciones y sistemas que permiten el monitoreo de pacientes a nivel hospitalario, e incluso el monitoreo doméstico tal como el monitoreo de adultos mayores con deficiencia cardíaca (Evans & Papadopoulos, 2016). En este estudio se empleó una población de adultos mayores a 55 años de edad con deficiencia cardíaca en donde participaron 41 individuos. En este estudio el sistema de monitoreo consistió centralmente en un reloj que recopilaba datos de temperatura cutánea y movimiento mediante acelerómetros triaxiales incorporados. Los datos se enviaban a la nube y diariamente se administraron encuestas diarias de salud.

Las tecnologías basadas en IoT permiten el acceso a datos que antes no se utilizaban para ejecutar acciones automáticas desde la nube. Las aplicaciones varían desde sistemas para el hogar, agricultura e incluso en medicina en donde pueden emplearse para generar alertas o tomar decisiones. En la Figura 1, se puede observar una arquitectura para sistemas IoT propuesta por Amazon Web Services (AWS).

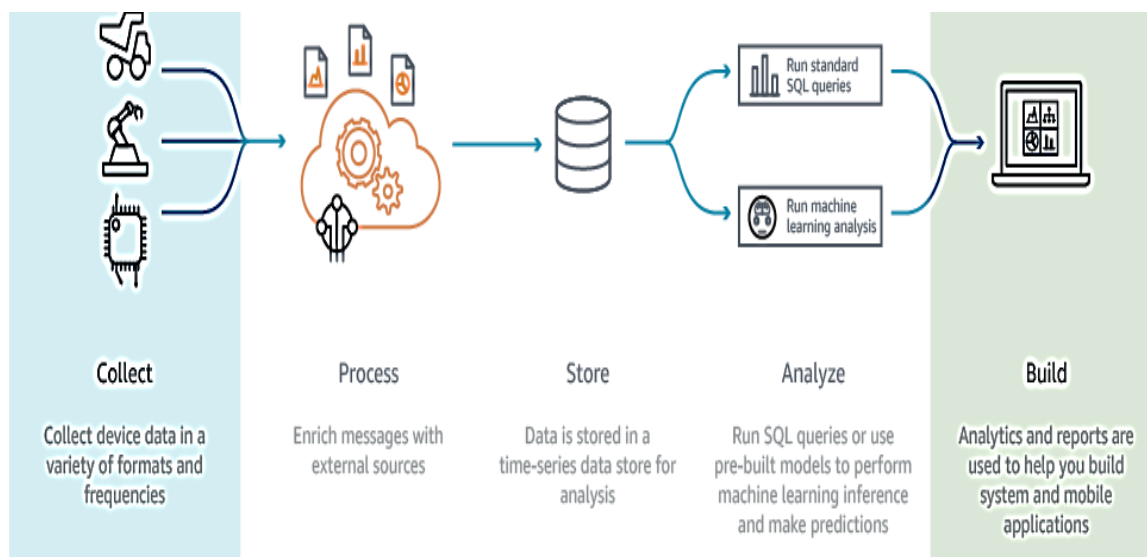


Figura 1: Arquitectura propuesta por AWS para “AWS IoT Analytics”. (Fotografía tomada de AWS).

No es de extrañarse que el IoT actualmente forme parte de las tecnologías emergentes más importantes del 2023 (Bio, 2023) debido a su capacidad de generar nuevas fuentes de conocimiento, mejorar la eficiencia en tiempo real y motivar nuevas propuestas de valor para las empresas. Esto ha hecho que diferentes sectores de la economía hayan empezado a visualizar en el IoT una nueva forma de alcanzar sus objetivos, mejorar procesos e implementar controles haciendo que cada vez sea mayor su adopción. Se espera que para el 2027 la cantidad de dispositivos conectados a internet llegue a los 29.700 millones (Fernández, 2023).

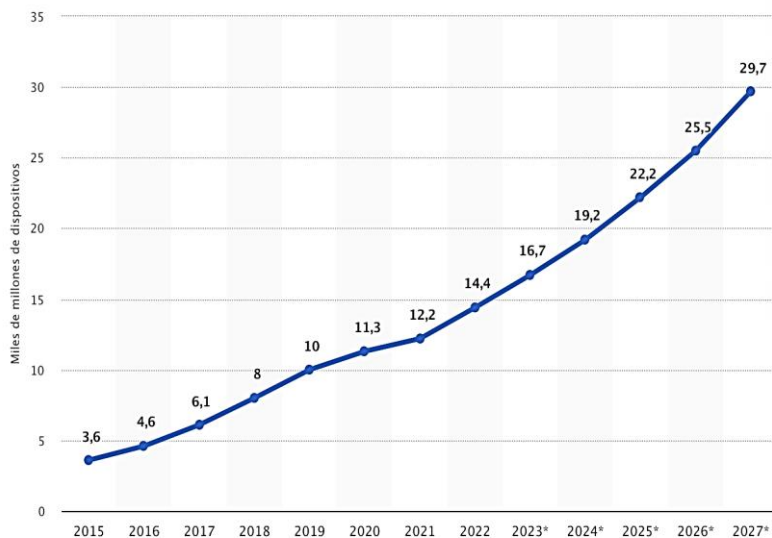


Figura 2: Dispositivos conectados a nivel mundial 2015-2027 (en miles de millones de unidades)* Imagen tomada de Statista

Arquitectura

El aspecto clave de IoT es el muestreo aperiódico o muestreo por eventos que se aleja un poco del muestreo periódico del procesamiento digital de señales tradicional, sin embargo, esta forma de muestreo consume muchos recursos como ancho de banda de la red por lo cual no es recomendable para todas las aplicaciones. Las restricciones en potencia y ancho de banda fomentan la computación distribuida reduciendo el consumo de energía que se requiere para la comunicación inalámbrica. La computación en la nube o computación en la niebla puede utilizarse para realizar el procesamiento de los datos extraídos (Serpanos & Wolf, 2018).

La arquitectura propuesta del sistema de monitoreo está conformada por una estación de sensores, los cuales deben capturar datos que se almacenan en un servidor local y se envían a un servidor en la nube el cual debe presentar los datos en formato JSON.

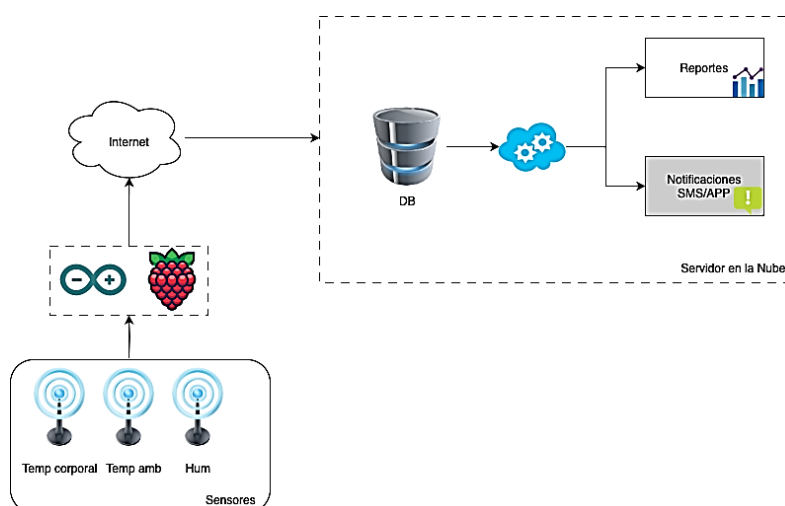


Figura 3: arquitectura propuesta para el sistema de monitoreo. Elaboración propia.

Estos datos son consultados por la aplicación desarrollada que los hace pasar por una inteligencia artificial la cual estima envía notificaciones sobre los cambios en los valores normales de las mediciones.

Para el diseño de este sistema de monitoreo, se ha propuesto el marco de desarrollo SCRUM por ser un marco de trabajo ágil, liviano y fácil de entender, que fue creado en los 90s originalmente para mejorar la eficiencia y la productividad en equipos de desarrollo, a través de la unidad de los integrantes (Schwaber & Sutherland, 2017). Scrum está orientado a la mejora continua a través de ciclos de desarrollo iterativos e incrementales, en donde se pretende, entre otras cosas, maximizar el valor para el cliente o los usuarios.

Para que este marco de trabajo funcione correctamente, según la guía de Scrum deben existir tres pilares: Transparencia, para hacer visibles todos los aspectos significativos del proceso, Inspección, para detectar variaciones indeseadas en el progreso, y Adaptación, para reajustar la trayectoria del proceso en curso. Así mismo, se menciona que si se incorporan los valores: compromiso, coraje, foco, apertura y respeto, de manera natural los pilares se materializan y va aumentando la confianza del equipo.

El equipo de Scrum está compuesto por tres roles que serán descritos a continuación:

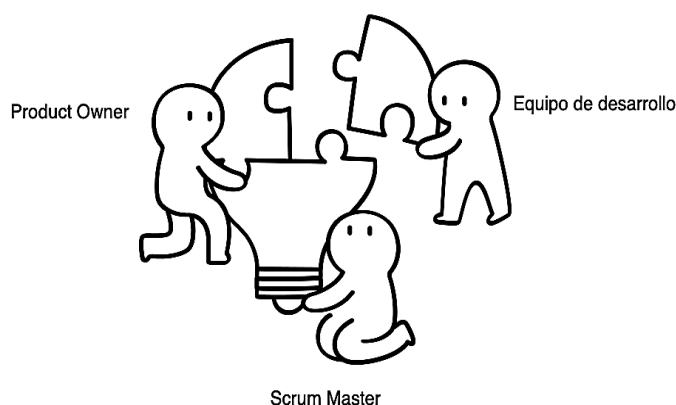


Figura 4: Roles de Scrum. Elaboración propia.

Dueño de Producto o Product Owner: quién es el responsable de maximizar el valor del producto y es el encargado gestionar el product backlog, ordena los objetivos y las misiones y asegura que la lista de producto sea visible para el equipo de desarrollo. En este caso, la persona que representa los intereses de los usuarios.

Equipo de desarrollo: es el grupo de personas que entregarán un incremento del producto terminado. para que potencialmente se ponga en producción al finalizar un sprint. Este grupo de personas es autoorganizado, multifuncional y autónomo, y son los encargados de decidir cómo convertir los elementos de la lista de producto en incrementos potencialmente desplegables. Idealmente debe ser mínimo de 3 personas y máximo de 9 personas.

Scrum Máster: es la persona encargada de apoyar a todo el equipo y promover la correcta aplicación de Scrum. Entre otras cosas, es el responsable de resolver impedimentos y realizar las ceremonias del marco de trabajo.

En Scrum se definen cinco eventos que se describirán a continuación, los cuales van a permitir generar rutinas o regularidad durante la implementación.

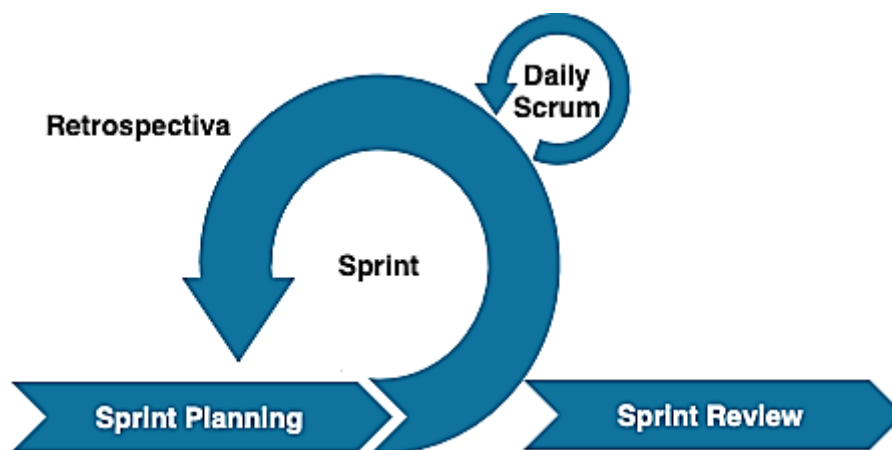


Figura 5: Eventos Scrum. Elaboración propia.

Sprint: bloque de tiempo durante el cual el equipo de desarrollo realizará un trabajo para entregar incrementos del producto. Se proponen Sprints de un mes para la implementación del sistema propuesto en este estudio.

Sprint Goal: es la identificación del objetivo para ese sprint, saber qué puede lograrse y por qué se está construyendo ese incremento.

Daily Scrum: ceremonia de máximo 15 min en donde se revisa diariamente el objetivo, se planean las actividades de las siguientes 24 horas y se socializan impedimentos.

Sprint Review: al finalizar cada sprint se realiza una revisión del incremento terminado en conjunto con el Scrum Master, el Dueño de Producto y el equipo de desarrollo. También se realiza la revisión de la lista de producto para adaptarla de ser necesario.

Sprint Retrospective: esta ceremonia tiene como objetivo realizar una revisión del equipo de Scrum y socializar oportunidades de mejora con el fin de maximizar la eficiencia. Se propone que sea de máximo 3 horas.

Ahora bien, para poder representar el trabajo de diferentes maneras dentro de este marco de trabajo, se tienen definidos unos artefactos que facilitan el alineamiento de todo el equipo Scrum. Los artefactos son:



Figura 6: Artefactos de Scrum. Elaboración propia.

- I. **Lista de Producto o Product Backlog:** es la lista ordenada que condensa todos los requerimientos del producto y que se va refinando a medida que se van entregando los incrementos del producto. Para este sistema de monitoreo se realizó la especificación de seis historias de usuario: Captura de temperatura corporal, Captura de temperatura ambiental, Captura de humedad ambiente, Almacenamiento datos en BD, Procesamiento de Datos y Generación de alertas.
- II. **Lista de Pendientes o Sprint Backlog:** contiene los elementos del Product Backlog que se han seleccionado para un sprint y que deben entregarse al final del mismo. Esta lista hace visible el trabajo pendiente para el equipo de trabajo.
- III. **Definición de “Terminado” (Definition of DONE):** Cuando se finaliza un sprint y se entrega un incremento, todo el equipo Scrum debe entender y estar de acuerdo de: en qué momento está realmente “terminado” un incremento. Este entendimiento es a lo que se le conoce como definición de “Terminado” (Definition of “DONE”) y se utiliza para evaluar los incrementos entregados por el equipo de desarrollo.

Conclusiones

Este estudio presenta un enfoque integral para el diseño de un sistema de monitoreo de temperatura basado en IoT y Metodología Scrum, específicamente adaptado a las necesidades de la población de la tercera edad. Se destaca la importancia de la flexibilidad y la colaboración en el desarrollo de soluciones tecnológicas para la salud, subrayando el potencial de esta integración para mejorar la calidad de vida y el cuidado de la salud de las personas mayores.

El estudio revela una ventaja notable de la metodología Scrum para la administración (Deemer, Benefield, Larman y Vodde, 2009) expresada en la gestión y control en el desarrollo de soluciones tecnológicas, exitosamente aplicada en ámbitos tecnológicos como en Honda, NEC Canon, Fuji-Xerox, Epson, Brother, 3M, Xerox y Hewlett-Packard (Takeuchi y Nonaka, 1986), pero específicamente diseñadas para la tercera edad. La implementación de Scrum no solo se traduce en una gestión eficiente del proyecto, sino que también destaca la importancia crucial de la colaboración interdisciplinaria. La integración de diversos conocimientos y perspectivas es esencial para abordar de manera integral las complejidades asociadas con la tecnología y las necesidades específicas de la población geriátrica. Además, la práctica de la iteración continua, respaldada por Scrum, emerge como un elemento clave para la mejora sostenible a lo largo del desarrollo, permitiendo ajustes ágiles y precisos. En última instancia, se concluye que esta combinación de Scrum y tecnología IoT no solo garantiza la eficacia del sistema de monitoreo, sino que también tiene un impacto positivo evidente en la calidad de vida de los adultos mayores, respaldando la aceptación y utilidad percibida por esta población.

Referencias bibliográficas

- Adkins, J. (2011, December 8). Ageing in the Twenty-First Century. United Nations Population Fund. Retrieved November 17, 2023, from <https://www.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/Ageing%20report.pdf>
- Bio, T. (2023, June 16). √. YouTube. Retrieved November 17, 2023, from <https://www.technologyreview.es//listas/tecnologias-emergentes/2023>
- Deemer, P., Benefield, G., Larman, C., and Vodde, B. (2009) Información Básica de Scrum the Scrum Primer Version 1.1. Scrum Training Institute, 2009. Traducción de Leo Antoli. Agile-Spain. Retrieved Diciembre 7, 2023, from http://www.goodagile.com/scrumprimer/scrumprimer_es.pdf.
- Evans, J., & Papadopoulos, A. (2016, 06 22). Remote Health Monitoring for Older Adults and Those with Heart Failure: Adherence and System Usability. Telemed Journal and E-Health, 2016(2016), 480. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26540369/>

- Fernández, R. (2023, July 13). Internet de las cosas (IoT): dispositivos conectados en el mundo 2015-2027. Statista. Retrieved November 17, 2023, from <https://es.statista.com/estadisticas/517654/prevision-de-la-evolucion-de-los-dispositivos-conectados-para-el-internet-de-las-cosas-en-el-mundo/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (P. Baptista Lucio, Ed.). McGraw-Hill Education.
- Kulurkar, P., Dixit, C. K., & Bharathi, .. (2023). AI based elderly fall prediction system using wearable sensors: A smart home-care technology with IOT. Measurement: Sensors, 25(2023), 11. <https://doi.org/10.1016/j.measen.2022.100614>
- Perez, C. (2022, December 21). Tendencias Scrum 2023. scrum México. Retrieved November 17, 2023, from <https://scrum.mx/informate/tendencias-scrum-2023>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). La Guía de Scrum [La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego].
- Serpanos, D., & Wolf, M. (2018). Internet-of-Things (IoT) Systems: Architectures, Algorithms, Methodologies. Springer International Publishing.
- Soengas, N. (2023). Alteraciones en el control de la temperatura corporal en los adultos mayores. Geriatria Clínica, 2023(2023), 34-36. <http://www.geriatriaclinica.com.ar>
- Sutherland, J. (2016). Scrum: El arte de hacer el doble de trabajo en la mitad de tiempo. Océano.
- Takeuchi, H., and Nonaka I. (January–February 1986). The New New Product Development Game. Harvard Business Review,
- Terol, M. (2023, 03). 6 tendencias tecnológicas que marcarán la ruta en el 2023. Axyty. Retrieved November 17, 2023, from <https://axyty.com/comunidad-axyty/6-tendencias-tecnologicas-que-marcaran-la-ruta-en-el-2023/>
- Zhao, Y. (2021). Development and Implementation of Pediatric Nursing-Clinical Decision Support System for Hyperthermia: A Pre- and Post-Test. International Medical Informatics Association (IMIA) and IOS Press, 2021(2021), 421-425.