

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS COMPUTACIONALES/
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**“EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA
APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA
NORMA ISO/IEC 25000 EN UNA EMPRESA DE
SEGURIDAD PERUANA”**

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero de Sistemas Computacionales / Ingeniero de
Sistemas**

Autores:

Junior Elvis Chero Malca

Daniel Llanos Quito

Asesor:

Mg. Ing. Laura Sofía Bazán Díaz

<https://orcid.org/0000-0001-6377-8328>

Cajamarca - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	YURI ALEXIS TÚLUME MECHÁN	41409291
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	PAUL OMAR CUEVA ARAUJO	41151912
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	DANIEL ALEXIS PEREZ AGUILA	71132678
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

DEDICATORIA

A mi madre Ludecinda Malca Cercado, quien me educó y guio a lo largo de toda mi vida y a mi padre Wilberto Chero Vílchez que me enseñó a perseverar en los momentos más difíciles, y a mi segundo padre Jorge Luis Malca Cercado quien me ha regalado lo más valioso que ha tenido, su tiempo.

Junior Elvis Chero Malca

A mis padres Benito Llanos Ocas y María Jesús Quito Villar quienes con su eterna paciencia y amor me permitieron lograr una de mis grandes metas, gracias por enseñarme que con esfuerzo y dedicación todo se logra.

A mis hermanos Ronald, Adrian y Hector por su apoyo incondicional, durante todo este camino y por estar a mi lado en todo momento.

Daniel Llanos Quito

AGRADECIMIENTO

A Luis Miguel Calua Díaz por su amistad y apoyo brindado en la recolección de datos
a lo largo de estos meses para esta investigación.

Así también, un agradecimiento a la Mg. Laura Bazán por su paciencia y confianza
durante la elaboración de esta tesis.

Junior Elvis Chero Malca

Agradecer a Dios por acompañarme en este camino y darme la oportunidad de
alcanzar una de mis metas y a mi familia por su apoyo incondicional.

A nuestra asesora la Mg. Laura Bazán por la dedicación y apoyo brindado a lo largo
de la elaboración del proyecto de tesis.

Daniel Llanos Quito

TABLA DE CONTENIDO

JURADO CALIFICADOR	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
TABLA DE CONTENIDO	5
ÍNDICE DE TABLAS	8
RESUMEN	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad problemática	14
1.2. Formulación del problema	23
1.3. Objetivos	23
1.3.1. Objetivo General	23
1.3.2. Objetivos Específicos	23
1.4. Hipótesis	23
1.4.1. Hipótesis General	23
1.4.2. Hipótesis Específicas	23
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	25
2.1. Tipo de investigación	25
2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)	26
2.2.1. Población y Muestra	26
2.2.2. Materiales, instrumentos y métodos	26
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos	27
2.4. Procedimiento	28

CAPÍTULO III: RESULTADOS	30
3.1. Objetivo 1: Evaluar la calidad actual de la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000 para una empresa de seguridad peruana.	30
3.1.1. Resultados de la encuesta Pre-Test	30
3.1.2. Resultados de la ficha de observación Pre-Test	30
3.1.3. Resultados de la prueba FIREBASE Pre-Test	31
3.2. Objetivo 2: Implementar las mejoras en la aplicación SECURITY TRACKER de acuerdo con la evaluación realizada.	32
3.2.1. Arquitectura de la aplicación	32
3.2.2. Optimización de código fuente	32
3.3. Objetivo 3: Evaluar la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER luego de la implementación de la norma ISO/IEC 25000.	33
3.3.1. Resultados de la encuesta Post-Test	33
3.3.2. Resultados de la ficha de observación Post-Test	33
3.3.3. Resultados de la prueba FIREBASE Post-Test	34
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	35
4.1. Discusión	35
4.2. Conclusiones	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	40
Anexo N°1. Encuesta de satisfacción de rendimiento	40
Anexo N°2. Ficha de observación	45
Anexo N°3. Validación de Encuesta de satisfacción de rendimiento	49
Anexo N°4. Validación de Ficha de Observación	54
Anexo N°5. Aplicación SECURITY TRACKER	58

Anexo N°6. Norma de Calidad del producto software ISO/IEC 25000 (SQuaRE)	66
Anexo N°7. Aplicación de la encuesta de satisfacción de rendimiento en Pre-Test	75
Anexo N°8. Selección de características y subcaracterísticas de calidad	86
Anexo N°9. Aplicación de la ficha de observación en Pre-Test	92
Anexo N°10. Asociar aplicación Security Tracker con Firebase Performance Monitoring	105
Anexo N°11. Modelamiento de los procesos evaluados: Asistencia, Novedades y Visitas	119
Anexo N°12. Arquitectura web API SECURITY TRACKER	124
Anexo N°13. Optimización de código fuente: WEBAPI y APP	131
Anexo N°14. Aplicación de la encuesta de satisfacción de rendimiento en Post-Test	138
Anexo N°15. Aplicación de la ficha de observación en Post-Test	149
Anexo N°16. Resultados con Firebase Performance Monitoring Post-Test	164

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Esquema diseño pre experimental	25
Tabla 2 Proceso de evaluación del producto software	29
Tabla 3 Resultado del promedio de pruebas por módulo.....	31
Tabla 4 Nuevos clientes.....	65
Tabla 5 Resultados de encuesta de satisfacción de rendimiento.....	84
Tabla 6 Nivel de importancia de Características y Subcaracterísticas.....	88
Tabla 7 Selección de Características para Módulo Asistencia.....	89
Tabla 8 Selección de Características para Módulo Novedades	90
Tabla 9 Selección de Características para Módulo Visitas	91
Tabla 10 Tareas realizadas - Módulo Asistencia	96
Tabla 11 Resultados de pruebas - Módulo Asistencia	97
Tabla 12 Tareas realizadas - Modulo Novedades	99
Tabla 13 Resultados de pruebas - Módulo Novedades.....	100
Tabla 14 Tareas realizadas - Módulo Visitas.....	102
Tabla 15 Resultados de pruebas - Módulo Visitas.....	103
Tabla 16 Resultados de encuesta de satisfacción de rendimiento, Post-Test.....	147
Tabla 17 Comparación de encuesta del pre-test y post-test.....	148
Tabla 18 Resultados de ficha de observación Módulo Asistencia, Post-Test.....	151
Tabla 19 Parámetros del módulo asistencia.....	153
Tabla 20 Resultados de ficha de observación Módulo Novedades, Post-Test.....	154
Tabla 21 Parámetros del módulo novedades	156
Tabla 22 Resultados de ficha de observación Módulo Visitas, Post-Test.....	157
Tabla 23 Parámetros del módulo visitas	159
Tabla 24 Comparación entre el pre-test y post-test.....	160

Tabla 25 Organización de resultado de evaluación Security Tracker 161

Tabla 26 Resultado de aplicación de diseño T-Student 163

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resultado de encuesta de satisfacción de rendimiento 30

Figura 2 Cuadro de mando de rendimiento del aplicativo SECURITY TRACKER 31

Figura 3 Inserción de Web.Job a la capa de lógica de negocio 32

Figura 4 Nivel de aceptación del Post-Test vs Pre-Test de la encuesta de satisfacción 33

Figura 5 Gráfico de comparación entre resultados de pre-test y post-test de la ficha de observación.. 33

Figura 6 Tiempos de respuesta generales en los últimos 90 días 34

Figura 7 Formato de encuesta de satisfacción de rendimiento 43

Figura 8 Ejemplo de creación de formulario 44

Figura 9 Ejemplo de grafico de Google forms 44

Figura 10 Formato de Ficha de observación..... 48

Figura 11 Logo SECURITY TRACKER 60

Figura 12 Pantalla Módulo Asistencia..... 61

Figura 13 Pantalla Módulo Novedades..... 61

Figura 14 Pantalla Módulo Visita..... 62

Figura 15 Pantalla Módulo Rondas 62

Figura 16 Pantalla Módulo Control 63

Figura 17 Pantalla Módulo Comunícate 63

Figura 18 Pantalla Módulo Banca 64

Figura 19 Pantalla Módulo Pánico 64

Figura 20 División de la norma ISO/IEC 25000 68

Figura 21 Modelo de calidad de producto software 71

Figura 22 Resultado de personal encuestado..... 77

Figura 23 Ubicación del personal 77

Figura 24 Resultados de la facilidad de uso de la aplicación Pre-Test 78

Figura 25	Resultados de que la aplicación es clara y comprensible Pre-Test.....	78
Figura 26	Resultado del grado de ayuda de las instrucciones y advertencias de la aplicación Pre-Test	79
Figura 27	Resultado del apoyo de la aplicación en las labores Pre-Test	79
Figura 28	Resultados de comodidad de uso de la aplicación Pre-Test	80
Figura 29	Resultado del estrés en el uso de la aplicación Pre-Test	80
Figura 30	Resultados de errores al interactuar con la aplicación Pre-Test	81
Figura 31	Resultados del recalentamiento del dispositivo con el uso de la aplicación Pre-Test	81
Figura 32	Resultados del consumo excesivo de datos móviles por el uso de la aplicación Pre-Test ...	82
Figura 33	Resultado de uso e interactuar con otras aplicaciones Pre-Test	82
Figura 34	Resultado de fallas de incompatibilidad con las funciones Pre-Test.....	83
Figura 35	Resultado del grado de frustración al usar la aplicación Pre-Test.....	83
Figura 36	Resultado de prueba de Postman realizada al Modulo Asistencia	95
Figura 37	Página de inicio de FIREBASE.	107
Figura 38	Generar proyecto SECURITY TRACKER	108
Figura 39	Adicionar SDK de Performance Firebase en el código fuente	109
Figura 40	Adicionar el complemento de Performance Monitoring	110
Figura 41	Selección de proyecto en Firebase	110
Figura 42	Tiempos de respuesta en Token/Login.....	111
Figura 43	Tiempos de respuesta en Assistance/Create	111
Figura 44	Tiempos de respuesta en Assistance/CreateMultiple	112
Figura 45	Tiempos de respuesta en Assistance/ListMultiple	112
Figura 46	Tiempos de respuesta en Token/Login.....	113
Figura 47	Tiempos de respuesta en Assistance/Create.....	113
Figura 48	Tiempos de respuesta en Novelty/List	114
Figura 49	Tiempos de respuesta en Combo/NoveltyType.....	114
Figura 50	Tiempos de respuesta en Novelty/Create	115

Figura 51	Tiempos de respuesta en Token/Login.....	116
Figura 52	Tiempos de respuesta en Assistance/Create.....	116
Figura 53	Tiempos de respuesta en Visit/List	116
Figura 54	Tiempos de respuesta en Visit/Site	117
Figura 55	Tiempos de respuesta en Combo/VisitType.....	117
Figura 56	Tiempos de respuesta en Visit/Create	118
Figura 57	Proceso de novedad de la aplicación móvil y web de SECURITY TRACKER	121
Figura 58	Proceso de visita de la aplicación móvil y web de SECURITY TRACKER	122
Figura 59	Proceso de visita de la aplicación móvil y web de Security Tracker.....	123
Figura 60	Proceso de asistencia de la aplicación móvil y web de Security Tracker.....	127
Figura 61	Estructura en Visual Studio.....	128
Figura 62	Diagrama de estructura en Visual Studio Pre-test.....	130
Figura 63	Helper de almacenamiento en BlobStorage Azure.....	133
Figura 64	Métodos vinculados a las APIs de Asistencia	133
Figura 65	Proyecto WebJob	134
Figura 66	Métodos vinculados a las APIs de asistencia	134
Figura 67	Compresión de imágenes vinculadas a las asistencias	135
Figura 68	Ejemplo de método genérico para convertir String a DateTime	136
Figura 69	Ejemplo de método genérico para convertir String a DateTime	136
Figura 70	Diagrama de estructura en Visual Studio Post-Test.....	137
Figura 71	Resultados de la facilidad de uso de la aplicación Post-Test	140
Figura 72	Resultados de que la aplicación es clara y comprensible Post-Test	141
Figura 73	Resultado del grado de ayuda de las instrucciones y advertencias de la aplicación Post- Test	141
Figura 74	Resultado del apoyo de la aplicación en las labores Post-Test.....	142
Figura 75	Resultados de comodidad de uso de la aplicación Post-Test.....	143
Figura 76	Resultado del estrés en el uso de la aplicación Post-Test.....	143

Figura 77 Resultados de errores al interactuar con la aplicación Post-Test..... 144

Figura 78 Resultados de errores al interactuar con la aplicación Post-Test..... 144

Figura 79 Resultados del consumo excesivo de datos móviles por el uso de la aplicación Post-Test 145

Figura 80 Resultado de uso e interactuar con otras aplicaciones Post-Test..... 145

Figura 81 Resultado de fallas de incompatibilidad con las funciones Post-Test 146

Figura 82 Resultado del grado de frustración al usar la aplicación Post-Test 146

Figura 83 Tiempos de respuesta en Token/Login Post-Test..... 166

Figura 84 Tiempos de respuesta en Assistance/Create Post-Test..... 166

Figura 85 Tiempos de respuesta en Novelty/List Post-Test 167

Figura 86 Tiempos de respuesta en Combo/NoveltyType Post-Test..... 167

Figura 87 Tiempos de respuesta en Novelty/Create Post-Test 168

Figura 88 Tiempos de respuesta en Token/Login Post-Test..... 169

Figura 89 Tiempos de respuesta en Assistance/Create Post-Test 169

Figura 90 Tiempos de respuesta en Visit/List Post-Test 170

Figura 91 Tiempos de respuesta en Visit/Site Post-Test 170

Figura 92 Tiempos de respuesta en Combo/VisitType Post-Test..... 171

Figura 93 Tiempos de respuesta en Visit/Create Post-Test 171

Figura 94 Tiempos de respuesta en Token/Login Post-Test..... 172

Figura 95 Tiempos de respuesta en Assistance/Create Post-Test..... 172

Figura 96 Tiempos de respuesta en Assistance/CreateMultiple Post-Test 173

Figura 97 Tiempos de respuesta en Assistance/ListMultiple Post-Test 174

RESUMEN

Actualmente la calidad de software es el conjunto de características que determinan la utilidad y existencia del producto software, siendo el punto más importante del desarrollo. En la presente investigación se determinó la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER bajo las características de calidad de la norma ISO/IEC 25000. Se empleó el enfoque de la metodología cuantitativa, con el diseño pre-experimental enfocado a la variable de estudio. Se realizó la evaluación preliminar del nivel de calidad de la aplicación a través de un cuestionario y ficha de observación, apoyados de las herramientas: Google Forms, Postman y FIREBASE Performance Monitoring. Se efectuó la optimización de la aplicación con la creación de un WebJob encargado del reconocimiento facial y otras buenas prácticas de optimización de código, obteniendo una mejora en la evaluación post-test de la calidad del software. Al concluir la investigación se demostró que la utilización de la norma ISO/IEC 25000 influye positivamente en la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER, se obtuvo una mejora del 11.17% en el nivel de satisfacción de rendimiento del usuario final, validado por la distribución de probabilidad T-Student y los indicadores de tiempos de respuesta mostrados en la consola de FIREBASE Performance Monitoring.

PALABRAS CLAVES: Calidad de Software, Producto de software, ISO/IEC 25000, FIREBASE Performance Monitoring.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

La falta de calidad del software es un tema cada vez más notorio y al que se le presta mayor interés, desde el punto de vista del investigador y el empresarial, continuamente las compañías desarrolladoras de software tienden a diferenciarse de los competidores basándose en la calidad de los productos que brindan a sus clientes, la percepción de la calidad no depende sólo del producto, sino del ambiente en el que se ejecuta, es igual de determinante. De acuerdo con Callejas, Alarcón, & Álvarez (2017) nos indica que “el software es una de las herramientas de mayor utilidad en la optimización de proceso en las organizaciones, debiendo contar con criterios que garanticen su calidad. Las diferentes entidades o investigadores han propuesto estrategias modelos, metodologías, guías, incluso normas y estándares de calidad que brindan apoyo al desarrollo, evaluando el nivel de calidad durante el ciclo de vida del software, de esta manera se fomenta un ambiente de calidad con base en la adecuada administración de la información”. La calidad del producto de software se establece a través de medidas internas (directas de las propiedades inherentes del software) o mediante medidas externas (indirectas del comportamiento del sistema del que forma parte) (Calero & Piattini, 2010).

El ciclo de vida de desarrollo de software se constituye de diferentes etapas cómo, desde la planificación del proyecto hasta el uso y mantenimiento; siendo la fase de integración y pruebas una de las características fundamentales en la calidad del producto de software influyendo en su mantenimiento, el cual consume el 50% del costo y el 66% de los recursos del proyecto. Además del tiempo que se utilizó el 61%, dejando solo el 39%

para nuevos proyectos, esta etapa consume una gran parte de los recursos. Un software en funcionamiento no puede estar expuesto a fallas de lo contrario puede causar daños/perdidas en el proceso (Erazo, Florez, & Pino, 2016).

El software tiende a presentar fallas, ya sea un navegador de internet, una base de datos o una aplicación móvil, desempeñando un papel fundamental en sus tareas cotidianas como en la organización. Si el problema persiste en una aplicación de terceros es difícil buscar una solución, teniendo que comunicar al personal oficial de soporte técnico del producto, se ocupa mucho tiempo y es costosa. En la gran mayoría de casos no siempre el problema es el software, sino los dispositivos como: el móvil, tablet, computadora, entre otros dispositivos; el problema involucra un gasto de tiempo y costo a la organización o usuarios. Las organizaciones buscan sistemas de calidad y un buen rendimiento en las actividades del proceso (Satterfield, 2007).

La implementación de nueva tecnología consigue profundas transformaciones en la organización, un sistema logra ser considerado bien desarrollado cuando satisface las necesidades de los usuarios finales, siendo fácil de usar, no es propenso a sufrir fallas, y tenga un valor agregado al proceso. Por ejemplo, en enfermería la implementación de un software ayudó al procesamiento de información de calidad, así como soporte durante la anamnesis del paciente y la planificación de asistencia (Batista & Ciqueto, 2015). En Brasil la evaluación de las tecnologías de la información es el uso de las normas de calidad elaboradas y revisadas por la ISO, siendo la familia de la ISO/IEC 25000 especialmente utilizada para evaluar la calidad técnica y el desempeño funcional del software (Batista & Ciqueto, 2015).

La calidad del producto o servicio es fundamental para toda organización que busque un posicionamiento en el mercado, las aplicaciones tienen un nivel de importancia muy grande en la actualidad. Según Google Play Store para el año 2021 existen alrededor de 3046641 aplicaciones en su plataforma, frente a la existencia de varias App similares e incluso con mejor funcionalidad, se concluyó que para el desarrollo y éxito de una nueva aplicación en el mercado se busca la implementación de un estándar de calidad de software. La ISO/IEC 25000, conocida por sus siglas en inglés SQuaRE (*System and Software Quality Requirements and Evaluation*), busca la creación de un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto de software, la ISO es el resultado de la evolución de otras normas anteriores, especialmente ISO/IEC 9126 y ISO/IEC 14598 (ISO 25000, 2021).

La necesidad de comparación de las aplicaciones tradicionales y aplicaciones progresivas, se determina por el mejor desempeño de atributos de calidad de rendimiento del software, se refiere a medidas cuantitativas del comportamiento de un sistema. La ISO/IEC 25040 es el modelo de referencia que permite la evaluación de las tecnologías mediante un proceso de cinco actividades. Por su parte la ISO/IEC 25010 utiliza las métricas que forman parte de calidad del rendimiento: Comportamiento temporal, Utilización de recursos y Capacidad (Llamuca, Vera, & Tapia, 2021).

Los antecedentes internacionales se tiene a Salazar, Pineda, Cervantes, & Landeta1 (2019), en la investigación “Análisis de la eficiencia de desempeño en aplicaciones de Realidad Aumentada utilizando la normativa ISO/IEC/25010”, realizada en Portugal, menciona que el desarrollo de las tecnologías, ha influido en el surgimiento de aplicaciones y herramientas con características que se adapte a las nuevas necesidades de los usuarios

finally, the organizations are based on a variety of KPI (key performance indicator) for the reach in the process, for which it is sought to choose a software tool that does not represent inconveniences with time and resources in tests, the efficiency of software performance applying the ISO/IEC 25010 standard, is an important factor that forms part of the quality of software when performing the tests. Mobile applications are efficient, but constitute a real challenge, taking into account the different limitations of the devices where they are executed, it is difficult to achieve an optimal software when the processor, the main memory capacity is of low quality, the device design is not adequate (minimum requirements), and the connection to the internet is unstable or slow.

In Colombia, Mera Paz (2016) in the study "Analysis of the software testing process", describes the concept of software quality testing, which allows companies in areas related to systems, computing or informatics to provide products with high quality standards and with a reduction in failures. In the National Institute of Industrial Technology in Argentina, in 2009, a software testing and quality assurance laboratory was implemented. The laboratory's policies are "Testing (tests) as part of the product quality process. It remains the main quality plan instrument to guarantee the quality of applications, which is based on generic standards and specific procedures. Procedures can vary in each organization, but the important thing is that they are written, personalized and adapted to the organization's processes so that they are fulfilled". The stages of software development and the existence of changes at the end impact on the

precio al cliente; por ende, se enfatiza en uso de técnicas automáticas para la detección de fallos bajo un proceso de pruebas de calidad de software.

El estudio realizado en Chile, Vidal, Madariaga, & Solís (2017) en la investigación “Estudio Piloto de la Importancia del Rendimiento, Seguridad y Fiabilidad en el Proceso de Desarrollo de Software en Chile”, describe la importancia del rendimiento, seguridad y fiabilidad en el proceso de desarrollo de software detalla que el 60% de las compañías tiene orientación al desarrollo de software a terceros por proyecto, el restante lo hace por productos. Además, el 45,7% de la empresa se desempeña en un área que no fue especificada en el estudio (otros), mientras un 25,7% de éstas se desempeña en el área de la Banca y un 20% en el área de las telecomunicaciones. Adicionalmente, el 60% de las empresas se dedica al mercado masivo, los colaboradores indican que su rol principal en la empresa es de desarrollador el 48,6%, en comparación al 22,9% que representa a jefe de proyecto, el 20% en cambio corresponde a gerente de área, y el 8,6% se define como arquitecto de software. Las empresas suponen que el rendimiento, seguridad y fiabilidad son características que debe asumir el producto final, no siempre abarcando buenas prácticas (Normas/Estándares) para el desarrollo.

En la investigación realizada en Cuba, Piñero, Marin, Trujillo, & Buedo (2020), en la investigación “Buenas prácticas para prevenir los riesgos de la eficiencia del desempeño en los productos de software”, el estudio brinda la eficiencia del desempeño como característica de calidad en las aplicaciones, ha ganado valor a nivel internacional para la aceptación del software, siendo un factor importante a tener en cuenta desde el inicio del desarrollo del sistema; el mal desempeño de la característica afecta la satisfacción del

usuario final. Los estándares, normas y guías ofrecen un concepto que incluyen características y subcaracterísticas, formulando diferentes tipos de pruebas como actividades de calidad para el control y medición, incluyendo métricas a tener en cuenta, además de los riesgos asociado a la deficiencia del rendimiento en los sistemas; es importante la identificación, evaluación, mitigación y gestión de los riesgos de la eficiencia del desempeño a lo largo del ciclo de vida del software. Los requisitos de eficiencia del desempeño es una información de entrada fundamental para comenzar el diseño, implementación y ejecución de las pruebas que se realizan en todos los niveles del sistema. Es relevante mencionar que las Normas ISO establecen características, subcaracterísticas y medidas, pero no la relación con los riesgos, o el momento del ciclo de vida que puede ser medida, la eficiencia del desempeño es importante para proporcionar una “buena experiencia” a los usuarios en las aplicaciones en distintas plataformas fijas o móviles.

En Colombia, Bautista & Robayo (2019), en la investigación “Modelo ISO/IEC 25010 en el proceso de evaluación de la calidad del software en la empresa obras civiles de Bogotá en el área de tecnología de la información y comunicación”, en el publicación describe la evaluación de calidad de un producto de software, inicia con el estudio del modelo de evaluación ISO/IEC 25010, en el cual, se determinan las características de calidad que se tendrá en cuenta a la hora de evaluar las propiedades de un producto software determinado, interpretando el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios, aportando valor a la actividad realizada, los cuales se categorizan para identificar la calidad del producto en características y sub características.

En Colombia, Mera, Miranda, & Cuaran (2017), en su investigación “Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán”, describe que se debe tener en cuenta que los productos de software son creados, desarrollados e implementados por seres humanos, por ende en cualquiera de las etapas del desarrollo se puede presentar una equivocación que conlleva a generar una falla en la funcionalidad del sistema, como la mala digitación, distracción al codificar, entre otras; al no identificarse el defecto y ser puesto en marcha el software, existe un alto riesgo de que no cumpla adecuadamente con las funciones planteadas para lo cual fue creado, es decir se genera un fallo o desperfecto. Los fallos también se pueden presentar por situaciones del entorno, como: descarga eléctrica, contaminación, inundaciones, humedad, etc., las pruebas son herramientas que permite identificar la presencia de fallas en el producto, estos no siempre garantizan que no existan defectos ocultos. Probar toda una aplicación de extremo a extremo con todas las entradas de datos y condiciones es algo imposible, las pruebas deben concentrarse de manera proporcional en un número limitado a módulos.

En los antecedentes nacionales Sánchez (2017) en la investigación “Evaluación de calidad en uso del sistema web para una entidad financiera basado en ISO/IEC 25000”, realizada en Lima, indica que la importancia de la calidad no es percibida por todas las entidades, siendo en muchas oportunidades dejada en segundo plano, prevaleciendo satisfacer una necesidad contemporánea en la organización, al no establecer una evaluación de la calidad en todo el ciclo de vida del software conlleva a problemas, por ejemplo: en la entidad financiera los problemas se presentan cuando el proyecto es culminado o actualizado siendo el punto de quiebre la interacción con los usuarios finales quienes no

consideran que cumpla con sus expectativas o presente fallas operativas, la realización de una evaluación de calidad en el sistema basado en un estándar o normativa es de suma importancia al desarrollar un software, siendo la más conocida y usada la ISO/IEC 25000.

En Pimentel, González, André, & Hernández (2015), el estudio “Análisis comparativo de modelos y estándares para evaluar la calidad del producto de software”, se menciona creciente avance acelerado en la industria del software, aún persisten deficiencias en la calidad de los productos desarrollados, existen diversos modelos y estándares que consiguen servir de base para evaluar la calidad de los productos de software. Por ende, se torna difícil para una organización identificar el software más adecuado de acorde con sus características, dado que la mayoría de los trabajos analizan muy pocos modelos y utilizan escasos criterios, se obtuvo en el 2014 que el 43% de los proyectos de software no cumplen con el cronograma, el presupuesto o las funciones requeridas. Además, el 18% de los proyectos se anulan antes de la culminación, o se entregan y no son utilizados en la empresa para lo cual se desarrolló; por lo tanto, resulta clave garantizar una adecuada calidad tanto del proceso y del producto. En el caso del producto, existen modelos y estándares para evaluar dicha calidad, como: el Modelo de McCall, el Modelo de Boehm, el Modelo de FURPS, la norma ISO/IEC 9126, ISO/IEC 14598 y la ISO/IEC 25010.

En Tacna, Chambilla (2015) en la investigación “Evaluación de la calidad del sistema integral de restaurantes-sir, basado en la norma ISO/IEC 25000 del GRUPO UROS S.A.C.”, se realizó la evaluación a un sistema en desarrollo no es igual que ejecutarla en su fase final, resultando ser tanto positiva como negativa, las organizaciones tienden a cambiar la prioridad del software en consideración de los diferentes tipos de rubros de desarrollo,

en la evaluación de un sistema integral de restaurantes se aplicó la norma ISO/IEC 25000 personalizando las métricas de evaluación, obteniendo un resultado aprobatorio de la calidad total del producto de software.

Y como antecedente local, Saldaña (2020) en sus tesis “Influencia del uso de la norma ISO/IEC 25000 en el nivel de calidad del sistema SNYFUEL de la empresa grifo 3B” realizada en Cajamarca, describe que la calidad es esencial e indispensable en un producto, existen estándares y normas que regulan los aspectos de la calidad, sin embargo la evaluación de la calidad es difícil de realizar en diferentes etapas del desarrollo del producto de software, no siempre el sistema en uso funciona óptimamente, en algunos de los casos se presenta fallas las cuales no son notorias y son contempladas ante el usuario, siendo un producto de software deficiente, por ende la norma ISO/IEC 25000 permite realizar la evaluación de la calidad del software en tres aspectos: interna, externa y en uso, brindando las herramientas y guía fundamental en la determinación del nivel de calidad del producto de software, buscando obtener un software de calidad .

La empresa de seguridad peruana, evaluada para esta investigación, trabaja con la aplicación SECURITY TRACKER, software utilizado en la gestión y control de los procesos de la entidad, dedicada a brindar un servicio de seguridad/prevención en las organizaciones. La aplicación engloba muchos procesos, en ella se logra observar el desarrollo del software bajo el concepto de buenas prácticas/técnicas, y no sobre los lineamientos de una norma/estándar de calidad de software.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la evolución de la calidad en la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000, para una empresa de seguridad peruana?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la evolución de la calidad en la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000, para una empresa de seguridad peruana.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Evaluar la calidad actual de la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000 para una empresa de seguridad peruana.
- Implementar las mejoras en la aplicación SECURITY TRACKER de acuerdo con la evaluación realizada.
- Evaluar la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER luego de la implementación de la norma ISO/IEC 25000.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General

El uso de la norma ISO/IEC 25000 influye positivamente en la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER, en la empresa de seguridad peruana.

1.4.2. Hipótesis Especificas

- La aplicación presenta un bajo nivel de eficiencia de calidad bajo la norma ISO/IEC 25000.

- El desarrollo e implementación de las mejoras se realizó con éxito en la aplicación SECURITY TRACKER.
- La eficiencia de calidad de la aplicación SECURITY TRACKER tiene el grado de conformidad satisfactoria según la norma ISO/IEC 25000.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Se utilizó la metodología cuantitativa, es un método muy potente en términos de validez externa, seleccionando una muestra representativa de la población, conformado por una serie de etapas las cuales no se deben eludir o eliminar. Parte de una idea que va acotándose, y una vez delimitada, se derivan en los objetivos y preguntas de la investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

Se utilizó la investigación del tipo de diseño pre experimental (Tabla 1), enfocado en un solo grupo con Pre-Test y Post-Test cuyo grado de control es mínimo, al compararse con un diseño experimental real (Margarita, Armando, & Riosvelasco, 2019).

Tabla 1

Esquema diseño pre experimental

GRUPO	Asignación	Observaciones antes	Tratamiento	Observaciones después
E	No azar	O1	X1	O2
E: Muestras de la eficiencia de calidad de la APP		X1: Implementación de mejora al APP		
O1: APP SECURITY TRACKER bajo la Norma ISO/IEC 25000 Pre-Test		O2: APP SECURITY TRACKER bajo la Norma ISO/IEC 25000 Post-Test		

Nota. Adaptado de Diseño Experimental, de Margarita, S., Armando, O. y Riosvelasco L., 2019, obtenida de diseños pre experimentales y cuasi experimentales aplicados a las ciencias sociales y la educación.

En la Tabla 1, se muestra el esquema del diseño pre experimental englobando el grupo de estudio a evaluar, habiendo tenido una selección no al azar, este grupo se someterá a pruebas

(Pre-Test) bajo la norma ISO/IEC 25000, consecutivamente se implementará las mejoras a la aplicación SECURITY TRACKER, para finalmente ser analizada como muestra el esquema (Post-Test).

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

2.2.1. Población y Muestra

La población está constituida por los registros obtenidos de la eficiencia de calidad de la aplicación SECURITY TRACKER a través de la herramienta de software FIREBASE Performance Monitoring en el período del 01 de abril del 2022 al 31 de julio del 2022, siendo analizados los módulos de asistencia, eventos y visitas.

El tipo de muestra es censal, constituida por los registros obtenidos de la eficiencia de calidad de la aplicación SECURITY TRACKER a través de la herramienta de software FIREBASE Performance Monitoring en el período del 01 de abril del 2022 al 31 de julio del 2022, siendo analizados los módulos de asistencia, eventos y visitas.

2.2.2. Materiales, instrumentos y métodos

La investigación utilizó instrumentos para la recolección y análisis de la aplicación SECURITY TRACKER (Anexo 5) bajo el modelo de calidad ISO/IEC 25010 (Anexo 6) aplicando el cuestionario es tal vez el instrumento más utilizado, consiste en preguntas respecto a una o más variables a medir, los cuestionarios se utilizan en encuestas (Anexo 1) obteniendo un alfa de Cronbach del 0.9 siendo altamente confiable y verificando su validez por 2 expertos obteniendo un 92% de promedio como se muestra en el Anexo 3, Google Forms es una de las funciones que nos brinda GOOGLE comprobando la eficacia y validez de los datos, a través de la creación, análisis y reporte de formularios de una forma fácil y rápida, es utilizada por la

mayoría de investigadores al momento de la recolección de datos en la pandemia que se debe limitar el contacto directo (Google, 2022).

Postman es una herramienta para realizar el testeo de procesos y medición de tiempos de respuestas apoyado de la ficha de observación (Anexo 2), el instrumento de recolección de datos es validados por expertos en el área de sistema y docencia con un promedio del 91%, como se muestra en el Anexo 4.

La herramienta de software FIREBASE Performance Monitoring ayuda a obtener información estadística en gráficos (Anexo 10), los cuales se muestran de acuerdo a la información recolectada de los diferentes dispositivos móviles donde haya sido ejecutada y utilizada (Google, 2022), esta herramienta es validada por expertos en la investigación “Análisis de la eficiencia de software bajo ISO/IEC 9126-2 en un aplicativo móvil lite para operaciones mineras”.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la recolección de información para el análisis y cumplimiento de los objetivos se utilizó la observación: es un método de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, valido y confiable, respecto a una o más variables a medir; como instrumento se consideró la ficha de observación (Anexo 2) para evaluar la calidad externa del software. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014), utilizando Excel para el análisis de los resultados obtenidos. La encuesta de satisfacción de rendimiento (Anexo 1) se aplicó bajo la orientación del investigador conformado por preguntas con el fin de explicar el nivel de satisfacción del usuario y las respuestas se basaron en la escala de Likert, la encuesta se realizó de forma online a través de la plataforma Google Forms. Los registros que brinda FIREBASE Performance

Monitoring, se estructuro conforme a los indicadores que fueron medidos de acorde al proceso principal que realiza la aplicación SECURITY TRACKER, siendo la misma herramienta utilizada para el análisis de los resultados.

2.4. Procedimiento

El procedimiento de evaluación se llevó a cabo bajo el estándar ISO/IEC25040 y las cinco actividades que la conforman como se muestra en la Tabla 2. Los requisitos para la recopilación de información que ayude a identificar el uso de la aplicación SECURITY TRACKER está delimitando la investigación a los módulos principales (asistencia, eventos y visitas), basado en el modelo de calidad de producto de software la ISO/IEC 25010 la cual engloba las características para la evaluación de la calidad, enfocando esta investigación en el rendimiento del producto, teniendo en consideración que es difícil abarcar todos los atributos en una sola evaluación y se eligió la que más abarca en la investigación siendo la eficiencia de desempeño y sus subcaracterísticas. Se realizó la recolección de datos del personal de las cinco sucursales a través de la encuesta de satisfacción de rendimiento, esta información se utilizó para obtener el grado de satisfacción del usuario, siendo analizada y graficada por Google Forms; consecutivamente se ejecutaron las pruebas en los módulos principales a través de la herramienta de software Postman, los datos obtenidos serán plasmados en la ficha de observación siendo analizados el tiempo y tamaño de la muestra de cada tarea; finalmente la herramienta de software FIREBASE Performance Monitoring nos ayudara en las pruebas de rendimiento de los módulos principales, obteniendo la evaluación del rendimiento de la aplicación. Se tuvo en cuenta los aspectos éticos en la investigación como: el consentimiento de la empresa para la recolección y uso de los datos, siempre que estos datos sean usados con

finés educativos, de igual manera la información recopilada es confidencial y anónima, salvaguardando la integridad de los colaboradores y la organización, adicional, así como las citas y referencias como respeto a los derechos de autor.

Tabla 2*Proceso de evaluación del producto software*

ITEM	PROCESO
1	Establecer los requisitos de la evaluación
2	Especificar la evaluación
3	Diseñar la evaluación
4	Ejecutar la evaluación
5	Concluir la evaluación

Nota: Adaptado del proceso para llevar a cabo la evaluación del producto software, de ISO/IEC 25040 (2022), obtenida de NORMAS ISO 25000.

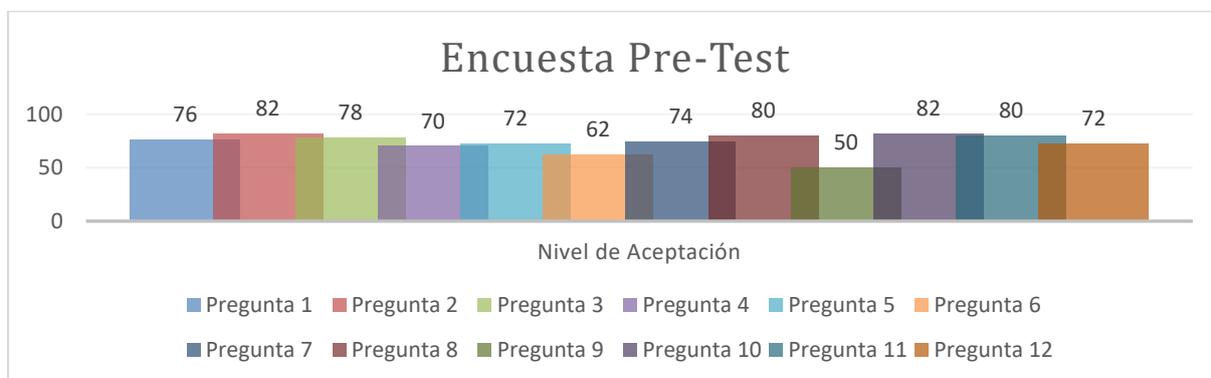
CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Objetivo 1: Evaluar la calidad actual de la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000 para una empresa de seguridad peruana.

3.1.1. Resultados de la encuesta Pre-Test

Con la implementación de la encuesta de satisfacción de rendimiento al personal de la empresa de seguridad peruana, se obtuvieron los siguientes resultados (Figura 1).

Figura 1
 Resultado de encuesta de satisfacción de rendimiento



En la Figura 1 se muestra los resultados obtenidos del nivel de aceptación de rendimiento aplicada a 50 trabajadores de la empresa de seguridad peruana como se muestra en la Tabla 5, obteniendo un promedio de 73.16% del nivel de aceptación (Anexo 7).

3.1.2. Resultados de la ficha de observación Pre-Test

Se realizó las pruebas de rendimiento de la aplicación bajo la herramienta de software Postman al App y Web, los resultados se registraron en la ficha de observación como se muestra en el Anexo 9, previamente diseñada para medir el tiempo (t) y el tamaño del proceso (s). En la Tabla 3 se muestran el resultado de las pruebas realizadas a los módulos principales.

Tabla 3
Resultado del promedio de pruebas por módulo

MÓDULO	APIS dispositivos		Apis Plataforma Web	
	TIEMPO	TAMAÑO	TIEMPO	TAMAÑO
Asistencia	46.71	3.63	54.89	4.17
Novedades	50.23	5.92	51.49	5.84
Visitas	53.22	6.08	53.11	6.09

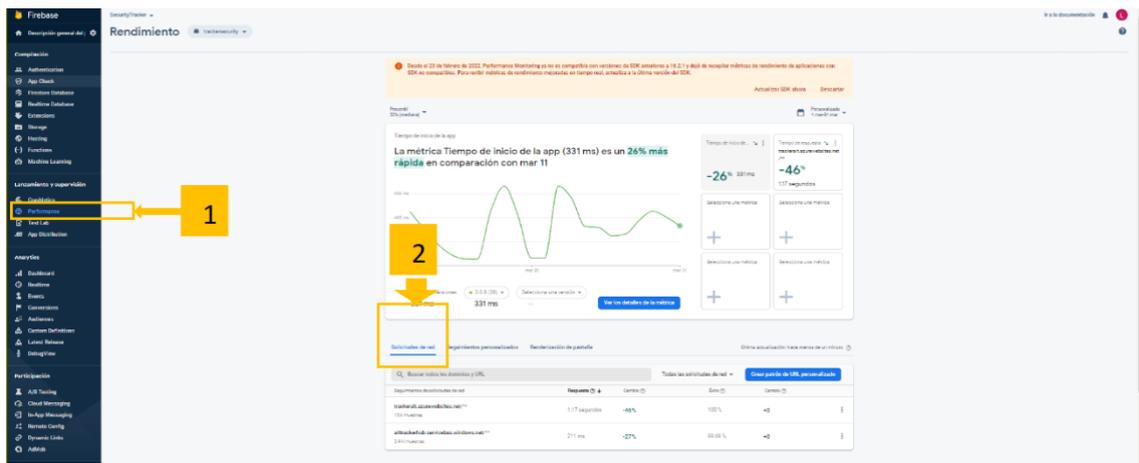
Nota: Promedio de los resultados de las pruebas realizadas a los módulos a través de la herramienta de software Postman.

En la Tabla 3 se obtuvo el menor tiempo en Apis del módulo asistencia con un 3.36 kb y siendo mayor tiempo en Web con un tamaño de 4.17 kb (Anexo 9).

3.1.3. Resultados de la prueba FIREBASE Pre-Test

Se ha realizado la asociación de la aplicación SECURITY TRACKER, con FIREBASE PERFORMANCE MONITORING, en el Anexo 10 se muestran los resultados de la prueba FIREBASE aplicada a los módulos: asistencia, novedades y visitas; basados en las tareas de APIS dispositivos, obteniendo el rendimiento de la aplicación como se muestra en la Figura 2.

Figura 2
Cuadro de mando de rendimiento del aplicativo SECURITY TRACKER



3.2. Objetivo 2: Implementar las mejoras en la aplicación SECURITY TRACKER de acuerdo con la evaluación realizada.

3.2.1. Arquitectura de la aplicación

En el Anexo 12 se describe la arquitectura del software bajo la plataforma .Net Framework, se está trabajando bajo el modelo de N capas, compuesta por tres capas Tracker.SPA, Tracker.API (incluye Tracker.BusinessEntities, Tracker.BussinesModel) y Tracker.DataAccessLayer. Esta arquitectura es la más adecuada teniendo en consideración que el diseño es el más conocido entre los desarrolladores.

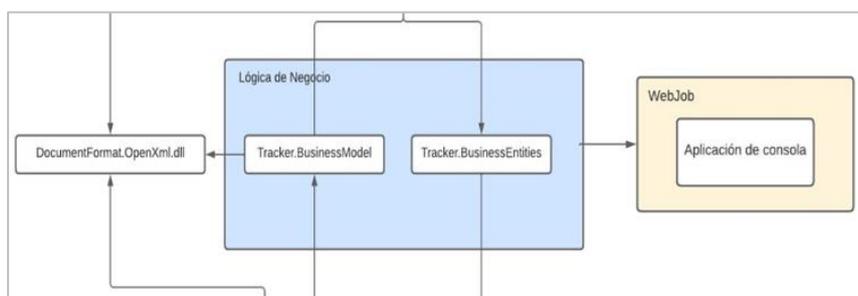
3.2.2. Optimización de código fuente

La optimización del código fuente se refiere a las mejoras realizadas a la aplicación resolviendo los inconvenientes previamente presentados en la encuesta de satisfacción de rendimiento aplicado a la web y móvil. Se generó modificaciones en las capas del proyecto, disminuyendo las líneas de código, refactorizando partes del código fuente, compartiendo métodos a través de Helpers (Anexo 13).

Se realizó mejoras en el diagrama de la estructura de la aplicación obteniendo la implementación de Web.Job en la capa Lógica de Negocio como se muestra en la Figura 3.

Figura 3

Inserción de Web.Job a la capa de lógica de negocio



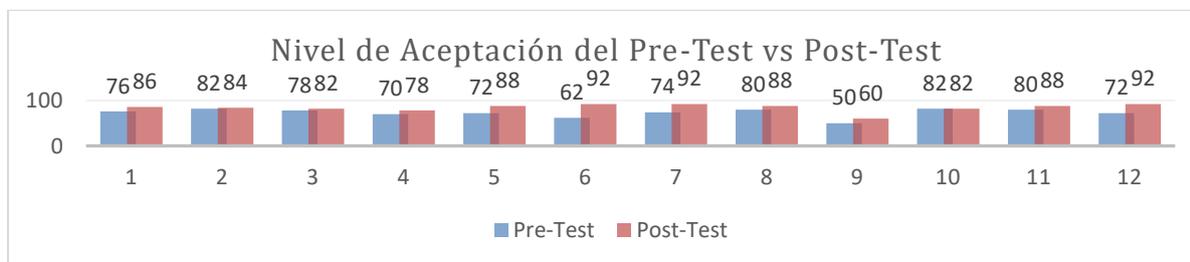
3.3. Objetivo 3: Evaluar la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER luego de la implementación de la norma ISO/IEC 25000.

3.3.1. Resultados de la encuesta Post-Test

Frente a los resultados finales de la encuesta de satisfacción de rendimiento Post-Test se analizó que la aplicación tuvo un nivel de aceptación del 84.33% (Anexo 14), en la Figura 4 se muestra el aumentando del nivel de satisfacción del Post-Test respecto al Pre-Test, obteniendo una mejora del 11.17 % en la satisfacción del usuario final.

Figura 4

Nivel de aceptación del Post-Test vs Pre-Test de la encuesta de satisfacción



3.3.2. Resultados de la ficha de observación Post-Test

En el Anexo 15 se muestra la tabulación de las pruebas realizadas al software, cabe mencionar que se utilizó el mismo instrumento de recolección de datos. En la Figura 5 se muestra la comparación de los resultados obtenidos del Post-Test en referencia al Pre-Test, mejorando los tiempos de carga en un 0.25ms (App) y 0.20ms (Web).

Figura 5

Gráfico de comparación entre resultados de pre-test y post-test de la ficha de observación



3.3.3. Resultados de la prueba FIREBASE Post-Test

En la figura 6 se muestra el resultado de las mejoras tanto en la aplicación móvil como Backend se tiene una mejora del 43 por ciento en los tiempos de respuesta de las peticiones realizadas por los dispositivos en las pruebas realizada en el post-test en comparación al pre-test (Anexo 16).

Figura 6

Tiempos de respuesta generales en los últimos 90 días



3.4. Determinar la evolución de la calidad en la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000, para una empresa de seguridad peruana.

En la investigación se desarrollaron diferentes pruebas a través de las herramientas e instrumentos anteriormente descritos, obteniendo en un inicio un bajo nivel de calidad en la aplicación SECURITY TRACKER con un nivel de aceptación del 73.16%. A continuación, se realizó la generación de un WebJob encargado del reconociendo facial y envió de correos, modificando el código fuente y la arquitectura del software. Finalmente se obtuvieron resultados positivos del Post-Test respecto a la calidad del software bajo la ISO/IEC 25000 con un nivel de aceptación del 84.33%, obteniendo una nueva versión del software (Vers. 3.0.8).

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

En la investigación se obtuvo que el uso de la norma ISO/IEC 25000, ha influido positivamente en la aplicación SECURITY TRACKER, esto basado en la mejora del 43% en los tiempos de respuesta. Así mismo fue de suma importancia en la evolución de la calidad, encontrando una mejora en el grado de satisfacción de los usuarios finales con una mejora del 11.17%, encontrando a través de la estadística inferencial “T-Student” un grado de mejora en la evolución con un 0.01.

En la investigación de Bautista y Robayo (2019), se determinó la calidad del producto de software utilizando las características generadas por la norma ISO/IEC 25000, concluyendo en una mejora del 39% en los tiempos de respuesta del sistema. De igual manera Saldaña Ñontol (2020) determina que el uso de la norma ISO/IEC 25000 influye positivamente en el nivel de calidad del software, obteniendo un valor de 0.000 a través de la prueba T-Student. Teniendo en consideración estos antecedentes, podemos afirmar que el porcentaje de mejora de la aplicación está alineada a los resultados de calidad esperados.

Las limitaciones encontradas en la investigación fueron: por el tiempo limitado no se consiguió abarcar todas las características de calidad, centrandose por ello el análisis en la eficiencia de desempeño; adicional a ello se tuvo la de demora, por falta de horas hombre del equipo de desarrollo móvil, retrasando la evaluación de los resultados post-test. Finalmente, la mayor limitación fue dada por la empresa de seguridad peruana, debido a que solo se permitió realizar las encuestas en 50 agentes de seguridad, por lo que la muestra en tal sentido fue reducida. Cabe mencionar que la investigación tuvo implicancias positivas tanto teóricas como prácticas, considerando que en adelante se utilizará la herramienta FIREBASE Performance

Monitoring en los diferentes módulos para detectar posibles mejoras en los tiempos de respuesta, a partir de los resultados obtenidos en la presente investigación. Así también las optimizaciones realizadas ayudaron a los demás módulos, por ejemplo: el trabajar con blobStorage, siendo una funcionalidad genérica por lo que se adecua en utilizarla en diferentes partes de la aplicación.

4.2. Conclusiones

El uso de la norma ISO/IEC 25000 influye positivamente en la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER, considerando las características y subcaracterísticas de calidad, obteniendo mejora en el nivel de satisfacción del 11.17%, con una reducción de tiempo, como afirma el análisis de diseño T-Student, obteniendo el 0.01 y siendo un 43% más rápida.

El análisis de la aplicación SECURITY TRACKER bajo la norma ISO/IEC 25000 para la empresa de seguridad peruana, brindó la información de la aplicación que cumple satisfactoriamente con las pruebas realizadas a través de las herramientas de software, obteniendo un déficit en la encuesta de satisfacción para el módulo asistencia.

Se desarrolló la optimización del código fuente de la aplicación, bajo las características de eficiencia de desempeño, mejorando la velocidad de respuesta en el reconocimiento facial del trabajador, y la creación de un método encargado de disminuir el tamaño de las imágenes.

Se logró realizar la evaluación Post-Test del nivel de calidad del aplicativo Security Tracker bajo la norma ISO/IEC 25000, después de la implementación de las mejoras, donde se obtuvieron resultados favorables en la satisfacción del rendimiento de calidad, con un 84.33% de aprobación de los usuarios finales, mejorando los tiempos de respuesta como se muestra con la T-Student y las herramientas de software FIREBASE.

REFERENCIAS

- Batista, N., & Ciqueto, H. H. (2015). Evaluación del desempeño funcional y calidad técnica de un Sistema de Documentación Electrónica del Proceso de Enfermería. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 243-244.
- Bautista, V., & Robayo, E. C. (Junio de 2019). *MODELO ISO/IEC 25010 EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SOFTWARE EN LA EMPRESA OBRAS CIVILES DE BOGOTÁ EN EL ÁREA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN*. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23371/1/Modelo%20ISOIEC%2025010%20en%20el%20proceso%20de%20evaluaci%3bn%20de%20la%20calidad%20del%20software%20en%20la%20empresa%20obras%20ci.pdf>
- Calero, C., & Piattini, M. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. Editorial Ra-Ma.
- Callejas, M., Alarcón, A., & Álvarez, A. (2017). *Modelos de calidad del software, un estado del arte*. Obtenido de <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/428/339>
- Chambilla, K. B. (2015). *EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL SISTEMA INTEGRAL DE RESTAURANTES-SIR, BASADO EN LA NORMA ISO/IEC 25000 DEL GRUPO UROS S.A.C., TACNA - 2015*. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2480>
- Erazo, J., Florez, A., & Pino, F. (3 de julio de 2016). *Generando productos software mantenibles desde el proceso de desarrollo: El modelo de referencia MANTuS*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/772/77246569007.pdf>
- González, A., André, M., & Hernández, A. (2015). Análisis comparativo de modelos y estándares para evaluar la calidad del producto de software. *INGENIERÍA INFORMÁTICA*, 43-45.
- Google. (2022). *FireBase*. Obtenido de <https://firebase.google.com/?hl=es-419>
- Google. (2022). *Google Forms*. Obtenido de https://www.google.com/intl/es-419_pe/forms/about/

- Gosset, W. S. (1908). *Estadística en Investigación*. Obtenido de <https://estadisticaeninvestigacion.wordpress.com/distribucion-t-de-student/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- ISO 25000. (2021). *Calidad de software y datos*. Obtenido de <https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000>
- Llamuca, J., Vera, Y., & Tapia, V. (Julio de 2021). *Análisis comparativo para medir la eficiencia de desempeño entre una aplicación web tradicional y una aplicación web progresiva*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/3442/344265925016/movil/>
- Margarita, S., Armando, O., & Riosvelasco, L. (2019). DISEÑOS PREEXPERIMENTALES Y CUASIEXPERIMENTALES APLICADOS A LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA EDUCACIÓN. *Escuela Libre de Psicología*, 168-169.
- Mera Paz, J. A. (2016). Análisis del proceso de pruebas de calidad de software. *Ingeniería Solidaria*, 165. Obtenido de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/in/article/view/1482>
- Mera, J., Miranda, M., & Cuaran, S. (2017). Análisis sistemático de información de la Norma ISO 25010 como base para la implementación en un laboratorio de Testing de software en la Universidad Cooperativa de Colombia Sede Popayán. *In Memorias de Congresos UTP*, 149-154.
- Piattini, M. (2010). *Calidad del producto y proceso software*. España: RA-MA Editorial.
- Piñero, M., Marin, A., Trujillo, Y., & Buedo, D. (2020). Buenas prácticas para prevenir los riesgos de la eficiencia del desempeño en los productos de software. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 90-104.
- Postman. (2022). *Que es Postman*. Obtenido de <https://www.postman.com/>
- Salazar, F., Pineda, C., Cervantes, N., & Landeta1, P. (2019). *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Información*. Obtenido de Análisis de la eficiencia de desempeño en aplicaciones de Realidad Aumentada utilizando la normativa ISO/IEC/25010: https://www.researchgate.net/profile/Paul-Baldeon-Egas/publication/338157912_Personalizacion_de_algoritmo_para_auditar_base_de_d

atos_en_instituciones_de_educacion_superior/links/5e441e36299bf1cdb924bc0b/Pers
onalizacion-de-algoritmo-para-auditar-base-de-da

Saldaña Ñontol, A. (2020). *Influencia del uso de la norma ISO/IEC 25000 en el nivel de calidad del sistema SNYFUEL de la empresa grifo 3B*. Obtenido de Facultad de Ingeniería.

Sanchez, K. (2017). *EVALUACIÓN DE CALIDAD EN USO DEL SISTEMA WEB PARA UNA ENTIDAD FINANCIERA BASADO EN ISO/IEC 25000*. Obtenido de <http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/328>

Satterfield, B. (13 de febrero de 2007). *Consejos para solucionar problemas de Software*. Obtenido de <http://dev.oscdigital.org/node/535>

Vidal, C., Madariaga, E., & Solís, R. (2017). Estudio Piloto de la Importancia del Rendimiento, Seguridad y Fiabilidad en el Proceso de Desarrollo de Software en Chile. *SCIELO*, https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0718-07642017000300011&lng=pt&nrm=iso.

Anexo N°1. Encuesta de satisfacción de rendimiento

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE RENDIMIENTO

ALCANCE

Este documento muestra el modelo de la encuesta de satisfacción de rendimiento utilizada para recopilar la información que nos ayude a identificar el uso de la aplicación y los módulos con mayor frecuencia de utilización para la empresa, se realizó con la herramienta de Google Forms, siendo compartido con el personal que labora en los diferentes puntos de trabajo.

A su vez, este documento valida que la herramienta a través de Google Forms puede obtener información estadística por medio de gráficos, los cuales se muestran en los resultados de acuerdo a la información respondida en el formulario, los gráficos obtenidos por la herramienta nos facilitan la interpretación para el análisis de datos a partir de la información obtenida.

1.1. ENCUESTA

Este formulario ha sido desarrollado con preguntas que nos ayuden analizar la calidad de la aplicación y enfocarnos en los módulos que presenten mayores fallas.

- Identificar si la aplicación es de gran ayuda para los colaboradores de la empresa.
- Identificar si la aplicación cumple con los requerimientos mínimos del modelo de calidad.
- Analizar los módulos del software.

Figura 7

Formato de encuesta de satisfacción de rendimiento

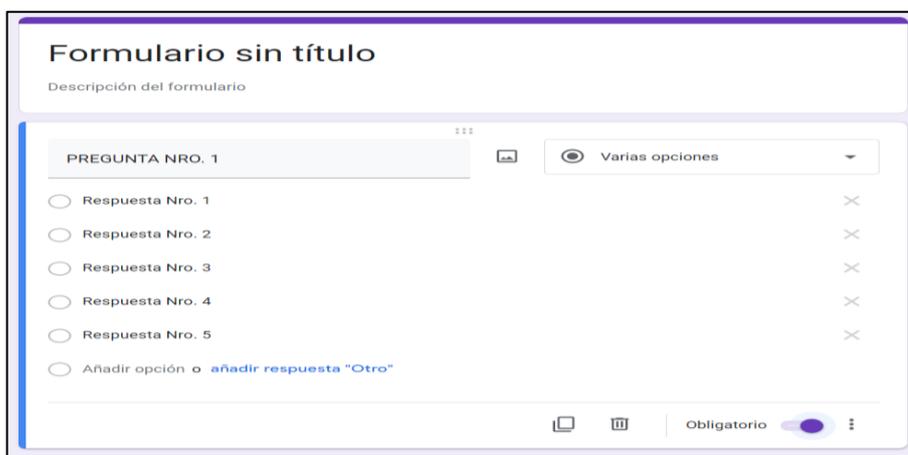
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE RENDIMIENTO						
Puesto: () Guardia () Supervisor						
Fecha: ____ / ____ / _____						
Instrucciones:						
Elija solo una respuesta, la que mejor se adapte a su realidad.						
Esto ayudara a la recolección de datos para el desarrollo de la investigación.						
ITEM	PREGUNTA	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI DE ACUERDO, NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
1	¿Está conforme con la facilidad de uso de la aplicación?					
2	¿La información presentada en la aplicación es clara y comprensible?					
3	¿Las instrucciones y advertencias de la aplicación son de ayuda?					
4	¿La aplicación facilita sus labores?					
5	¿Se siente cómodo al manejar la aplicación?					
6	¿Hubo situaciones que el uso de la aplicación lo hizo sentir estresado?					
7	¿Encontró errores inesperados al interactuar con la aplicación?					
8	¿Observó un recalentamiento en el dispositivo al utilizar la aplicación?					
9	¿Notó que al utilizar la aplicación sus datos móviles se terminan pronto?					
10	¿Percibió que al utilizar la aplicación no puede interactuar con otras?					
11	¿Experimentó algunas fallas de incompatibilidad en el algunas funciones?					
12	¿El uso de la aplicación le causa frustración?					
13	Recomendaciones/Observaciones:					
Le agradecemos su colaboración.						

Nota. El formato representa el instrumento de recolección de datos y se busca el grado de satisfacción de rendimiento de la aplicación. Adaptado de Evaluación De La Calidad Del Sistema Integral De Restaurantes-Sir, Basado En La Norma ISO/IEC 25000 Del Grupo Uros S.A.C., por K. B. Chambilla, 2015.

1.2. GOOGLE FORMS

Este software permite crear formularios y compartirlos, para ser respondidos por distintas personas en cualquier lugar con acceso a un dispositivo electrónico e internet, así mismo permite visualizar las respuestas en gráficas, siendo analizadas de una manera más fácil.

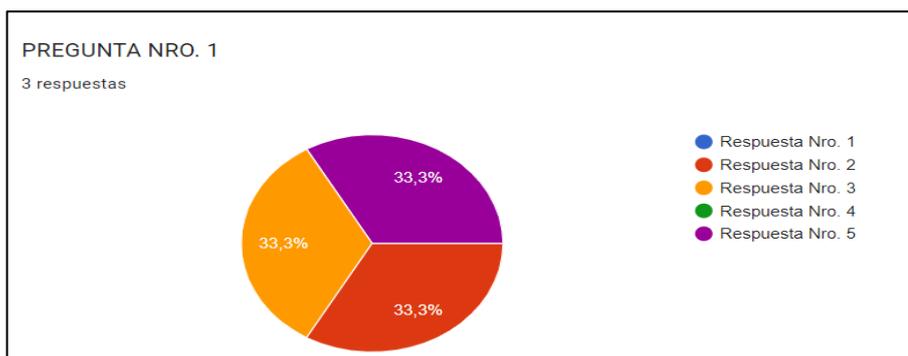
Figura 8
Ejemplo de creación de formulario



The screenshot shows the Google Forms editor for a question titled "PREGUNTA NRO. 1". The question type is set to "Varias opciones" (Multiple choice). There are five radio button options listed: "Respuesta Nro. 1", "Respuesta Nro. 2", "Respuesta Nro. 3", "Respuesta Nro. 4", and "Respuesta Nro. 5". Below these is an option to "Añadir opción o añadir respuesta 'Otro'". At the bottom right, there is a toggle for "Obligatorio" (Required) which is currently turned on.

Nota. Ejemplo de creación de formularios en Google Forms. Tomado de Google Forms.

Figura 9
Ejemplo de grafico de Google forms



Nota. Ejemplo de grafico de formularios en Google Forms. Tomado de Google Forms.

Anexo N°2. Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN

ALCANCE

Este documento muestra el modelo de la ficha de observación para recopilar información sobre la aplicación SECURITY TRACKER, bajo la herramienta de software POSTMAN, el instrumento de recolección de datos se realizó enfocado en los módulos de Asistencia, Novedades y Visitas; realizando pruebas de acuerdo al tamaño de los datos (kb) y el tiempo de respuesta (ms).

2.1. FICHA DE OBSERVACIÓN

Este formulario ha sido desarrollado para la toma de datos que ayuden analizar la calidad de la aplicación enfocado en los módulos de Asistencia, Novedades y Visitas. Realizando las pruebas a través de la herramienta de software POSTMAN.

- Identificar los tiempos de respuesta de cada proceso.
- Identificar si la aplicación cumple con los requerimientos mínimos de respuesta.

Anexo N°3. Validación de Encuesta de satisfacción de rendimiento

VALIDACIÓN DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE RENDIMIENTO

ALCANCE

Este documento muestra la validación del instrumento de recolección de datos la encuesta de satisfacción de rendimiento por parte de profesionales y expertos en la calidad de software, los cuales validaron el instrumento para recopilar, analizar e interpretar los datos.

Adicional a ello mostramos la verificación del instrumento a través del coeficiente alfa de Cronbach.

3.1.VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Se realizó la validación del instrumento de recolección de datos por expertos.

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Yuri Alexis Túllume Mechán
- 1.2. Especialidad: Ingeniero de Sistemas
- 1.3. Cargo actual: Docente TP
- 1.4. Grado académico: Doctor
- 1.5. Institución: Universidad Privada del Norte
- 1.6. Tipo de instrumento: Encuesta de Satisfacción
- 1.7. Lugar y fecha: Cajamarca, 23 de febrero del 2022

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores		X				
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable	X					
6	Facilita la interpretación del instrumento		X				
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos		X				
Total		35	12				

Coefficiente de valoración
 porcentual: c = 47

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

SE sugiere que los ítems no sean preguntas, sino afirmaciones, y el encuestado indicará si estará de acuerdo con esa afirmación, no usar preguntas.....



.....
Firma y sello del Experto

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Luis Miguel Cotrina Malca
- 1.2. Especialidad: Ingeniero de Sistemas
- 1.3. Cargo actual: Project Manager en Daccos
- 1.4. Grado académico: Maestro en Project Management
- 1.5. Institución: University of Maryland, USA
- 1.6. Tipo de instrumento: Encuesta de Satisfacción
- 1.7. Lugar y fecha: Cajamarca, 01 de Marzo del 2022

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores		X				
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio		X				
4	Facilita la prueba de hipótesis		X				
5	Suficiencia para medir la variable		X				
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología	X					
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica		X				
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total	25	20				

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 90\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

En la última pregunta: "¿Cree que la aplicación es frustrante?", se sugiere reemplazar por: "¿El uso de la aplicación le causa frustración?"



.....
Firma y sello del Experto

3.2. VALIDACIÓN DE COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH

El coeficiente alfa de Cronbach es una fórmula general para estimar la fiabilidad de un instrumento en el que la respuesta a los ítems tiene más de dos valores, como por ejemplo en una escala de tipo Likert. Dado que es uno de los tipos de coeficiente de consistencia interna, el alfa de Cronbach expresa esta estabilidad interna a partir de la variación entre los ítems del cuestionario o test, de manera que cuanto mayor es la variación, mayor es el nivel de fiabilidad.

Si bien existen diferentes fórmulas para calcular el coeficiente alfa de Cronbach, la más utilizada es la siguiente: $\alpha = k (1 - si^2 / st^2) / k - 1$

- **k**: número de ítems del instrumento.
- **si²**: varianza de las puntuaciones en el ítem i.
- **st²**: varianza de las puntuaciones totales del cuestionario o test.

Al reemplazar los respectivos valores en la formula se obtuvo un nivel de fiabilidad alta del instrumento con un **0.9**.

Anexo N°4. Validación de Ficha de Observación

VALIDACIÓN DE FICHA DE OBSERVACIÓN

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN
SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA
ALCANCE

Este documento muestra la validación del instrumento de recolección de datos de la ficha de observación por parte de profesionales y expertos en la calidad de software, los cuales validaron el instrumento para recopilar, analizar e interpretar los datos.

4.1.VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Se realizó la validación del instrumento de recolección de datos por expertos.



FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Luis Miguel Cotrina Malca
- 1.2. Especialidad: Ingeniero de Sistemas
- 1.3. Cargo actual: Project Manager en Daccos
- 1.4. Grado académico: Maestro en Project Management
- 1.5. Institución: University of Maryland, USA
- 1.6. Tipo de instrumento: Ficha de observación
- 1.7. Lugar y fecha: Cajamarca, 01 de Marzo del 2022

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores		X				
2	Formulado con lenguaje apropiado	X					
3	Adecuado para los sujetos en estudio		X				
4	Facilita la prueba de hipótesis		X				
5	Suficiencia para medir la variable		X				
6	Facilita la interpretación del instrumento	X					
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología		X				
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total	25	20				

Coefficiente de valoración porcentual: $c = 90\%$

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES



.....
Firma y sello del Experto

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto: Yuri Alexis Túllume Mechán
- 1.2. Especialidad: Ingeniero de Sistemas
- 1.3. Cargo actual: Docente TP
- 1.4. Grado académico: Doctor
- 1.5. Institución: Universidad Privada del Norte
- 1.6. Tipo de instrumento: Ficha de Observación
- 1.7. Lugar y fecha: Cajamarca, 23 de febrero del 2022

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores	X					
2	Formulado con lenguaje apropiado		X				
3	Adecuado para los sujetos en estudio	X					
4	Facilita la prueba de hipótesis	X					
5	Suficiencia para medir la variable		X				
6	Facilita la interpretación del instrumento		X				
7	Acorde al avance de la ciencia y		X				
8	Expresado en hechos perceptibles	X					
9	Tiene secuencia lógica	X					
10	Basado en aspectos teóricos	X					
	Total	30	16				

Coefficiente de valoración porcentual: c = 46

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

Indicar si el tiempo se mide en segundos, minutos u horas.....

.....



.....
Firma y sello del Experto

Anexo N°5. Aplicación SECURITY TRACKER

APLICACIÓN SECURITY TRACKER

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN
SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA
ALCANCE

Este documento nos describe brevemente la aplicación SECURITY TRACKER, posteriormente se describen los módulos principales que conforman el software, los cuales son adquiridos por las empresas para el control de sus procesos/actividades.

Finalmente se muestra la información proporcionada sobre la cantidad de clientes por módulo de los últimos 5 años.

5.1. APLICACIÓN SECURITY TRACKER

SECURITY TRACKER, es un software destinado al control de los procesos y actividades del personal para la empresa de seguridad, consta de diferentes módulos los cuales en su conjunto conforman la aplicación.

Figura 11
Logo SECURITY TRACKER



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

5.1.1 Módulos de la Aplicación

- **Módulo de Asistencia:** El módulo de asistencia es el principal en la aplicación, se utiliza para administrar diariamente las horas laboradas de los guardias, inicia con el turno laboral del colaborador registrando la asistencia y la manera en la cual se gestiona la suplantación del personal.

Figura 12
Pantalla Módulo Asistencia



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Novedades:** Es uno de los principales módulos, se utiliza para notificar cualquier incidente generado a lo largo del día en un puesto de trabajo.

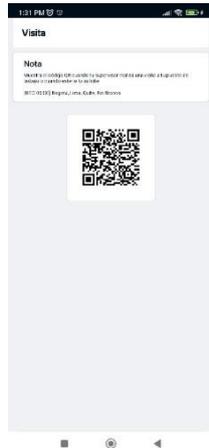
Figura 13
Pantalla Módulo Novedades



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Visitas:** Es uno de los principales módulos, se utiliza para monitorear periódicamente a los guardias y los puestos de trabajo vinculados a un supervisor.

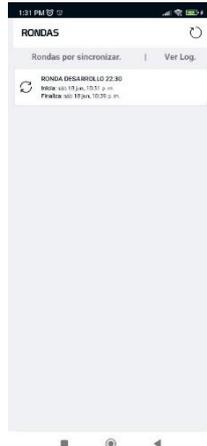
Figura 14
Pantalla Módulo Visita



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Rondas:** Es uno de los principales módulos, se utiliza para monitorear al guardia en puntos designados.

Figura 15
Pantalla Módulo Rondas



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Control:** Es una alarma que suena cada cierto tiempo configurable para que el guardia no se duerma y le solicita un código captcha.

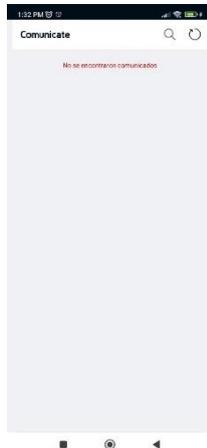
Figura 16
Pantalla Módulo Control



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Comunicate:** Es el envío de mensajes a través de la web hacia los celulares que tienen instalado el aplicativo informándoles algo urgente y que necesitan saber.

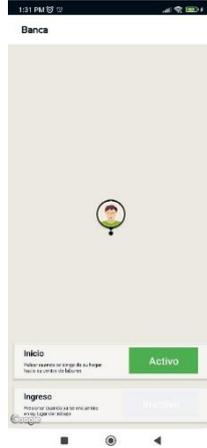
Figura 17
Pantalla Módulo Comunicate



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Banca:** Es el momento que permite indicar cuando el guardia sale de su hogar y se dirige al banco, de tal manera que en la web saben si va a llegar a tiempo a su puesto o si necesitan mandar otro guardia al banco.

Figura 18
Pantalla Módulo Banca



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

- **Módulo de Pánico:** Es un WIDGET físico conectado TIA Bluetooth que permite pulsarlo y mandar un mensaje a la plataforma web y ver que existe un problema en un puesto.

Figura 19
Pantalla Módulo Pánico



Nota. Recuperado de APP SECURITY TRACKER

5.1.2. Cantidad de Clientes

A continuación, en la Tabla 5 se muestra el cuadro proporcionado por la empresa del nivel de adquisición de los diferentes módulos por clientes en los últimos 5 años.

Tabla 4
Nuevos clientes

Modulo / Año	2021	2020	2019	2018	2017	TOTAL
ASISTENCIA	15	10	7	4	2	17%
NOVEDADES	13	9	6	3	1	15%
VISITAS	13	9	6	3	1	15%
RONDAS	10	7	4	2	1	11%
CONTROL	9	7	3	1	0	10%
COMUNICATE	9	5	2	0	0	10%
BANCA	8	5	2	0	0	9%
PANICO	10	7	4	1	1	11%

Nota: Adaptado de “Reporte de clientes SECURITY TRACKER” por Security Tracker, 2022.

En la Tabla 4 nos muestra el resultado de clientes en los últimos 5 años, siendo los más adquiridos los módulos de: Asistencia, Novedades y Visitas, los cuales serán analizados en la presente investigación.

NORMA DE CALIDAD DEL PRODUCTO SOFTWARE ISO/IEC 25000

ALCANCE

Este documento describe la familia de normas ISO/IEC 25000 y sus divisiones, esta norma nos proporciona un modelo de calidad software, que en los últimos años ha tomado mayor renombre y credibilidad, abordando todo el ciclo de vida de un software.

Se describe finalmente el modelo de calidad de software ISO/IEC 25010, siendo el enfoque principal de la investigación con sus 8 características y subcaracterísticas que engloban esta ISO.

6.1. DIVISIÓN DE LA NORMA ISO/IEC 25000

La ISO/IEC 25000 proporciona una guía para el uso de una serie de estándares internacionales llamada Requisitos y Evaluación de Calidad de Productos de Software (SQuaRE - System and Software Quality Requirements and Evaluation). Constituye una serie de normas basadas en ISO/IEC 9126 y en ISO/IEC 14598 cuyo objetivo principal es guiar el desarrollo de los productos de software mediante la especificación de requisitos y evaluación de características de calidad, creando un marco de trabajo común para evaluar la calidad del producto de software.

Figura 20
División de la norma ISO/IEC 25000



Nota, Recuperado de ISO/IEC 25000

6.1.1. ISO/IEC 2500n – División de Gestión de Calidad

Las normas que forman este apartado definen todos los modelos, términos y definiciones comunes referenciados por todas las otras normas de la familia 25000. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25000 – *Guía de SQuaRE.*
- ISO/IEC 25001 – *Planificación y Gestión.*

6.1.2. ISO/IEC 2501n – División de Modelo de Calidad

Las normas de este apartado presentan modelos de calidad detallados incluyendo características para calidad interna, externa y en uso del producto software. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25010 - *Modelos de calidad de sistemas y software.*
- ISO/IEC 25012 - *Modelo de calidad de datos.*

6.1.3. ISO/IEC 2502n – División de Medición de Calidad

Estas normas incluyen un modelo de referencia de la medición de la calidad del producto, definiciones de medidas de calidad (interna, externa y en uso) y guías prácticas para su aplicación. Actualmente esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25020 - *Guía y modelo de referencia de medición.*
- ISO/IEC 25021 - *Elementos de medida de la calidad.*
- ISO/IEC 25022 - *Medición de la calidad en uso.*
- ISO/IEC 25023 - *Medición de la calidad del sistema y del producto de software.*
- ISO/IEC 25024 - *Medición de la calidad de los datos.*

6.1.4. ISO/IEC 2503n – División de Requisitos de Calidad

Las normas que forman este apartado ayudan a especificar requisitos de calidad que pueden ser utilizados en el proceso de elicitación de requisitos de

calidad del producto software a desarrollar o como entrada del proceso de evaluación. Para ello, este apartado se compone de:

- ISO/IEC 25030 - *Requerimientos de calidad.*

6.1.5. ISO/IEC 2504n – División de Evaluación de Calidad

Este apartado incluye normas que proporcionan requisitos, recomendaciones y guías para llevar a cabo el proceso de evaluación del producto software. Esta división se encuentra formada por:

- ISO/IEC 25040 - *Guía y modelo de referencia de evaluación.*
- ISO/IEC 25041 - *Guía de evaluación para desarrolladores, adquirentes y evaluadores independientes.*
- ISO/IEC 25042 - *Módulos de evaluación.*
- ISO/IEC 25045 - *Módulo de evaluación de recuperabilidad.*

6.2. MODELO DE CALIDAD

El modelo de calidad del producto software se puede interpretar como el grado en que dicho producto satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor. Son precisamente estos requisitos (funcionalidad, rendimiento, seguridad, mantenibilidad, etc.) los que se encuentran representados en el modelo de calidad, el cual categoriza la calidad del producto en características y subcaracterísticas.

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la siguiente figura:

Figura 21
Modelo de calidad de producto software



Nota, Recuperado de ISO/IEC 25000

6.2.1. Adecuación Funcional

Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Completitud funcional.
- Corrección funcional.
- Pertinencia funcional.

6.2.2. Eficiencia de desempeño

Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Comportamiento temporal.
- Utilización de recursos.

- Capacidad.

6.2.3. Compatibilidad

Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Coexistencia.
- Interoperabilidad.

6.2.4. Usabilidad

Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Capacidad para reconocer su adecuación.
- Capacidad de aprendizaje.
- Capacidad para ser usado.
- Protección contra errores de usuario.
- Estética de la interfaz de usuario.
- Accesibilidad.

6.2.5. Fiabilidad

Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Madurez.
- Disponibilidad.
- Tolerancia a fallos.
- Capacidad de recuperación.

6.2.6. Seguridad

Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Confidencialidad.
- Integridad.
- No repudio.
- Responsabilidad.
- Autenticidad.

6.2.7. Mantenibilidad

Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Modularidad.
- Reusabilidad.
- Analizabilidad.
- Capacidad para ser modificado.
- Capacidad para ser probado.

6.2.8. Portabilidad

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes subcaracterísticas:

- Adaptabilidad.
- Capacidad para ser instalado.

APLICACIÓN DE LA ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DE RENDIMIENTO EN PRE-TEST

ALCANCE

Este documento describe los resultados obtenidos por medio de la encuesta de satisfacción de rendimiento Pre-Test, aplicada a los trabajadores de la empresa de seguridad peruana. Los resultados fueron obtenidos a través de la herramienta Google Forms, mostrándonos los resultados de cada pregunta en gráficos y el porcentaje. Los resultados obtenidos ayudaran a la investigación para el análisis de los puntos donde se tiene un déficit de la aplicación y que módulos sobresalen del resto.

Finalmente se muestra un gráfico de los resultados en general de las 12 preguntas con respuestas en la escala de Likert.

7.1. GRÁFICOS INDIVIDUALES PRE-TEST

En los siguientes gráficos del se muestra cada respuesta, realizada a los trabajadores de la empresa de seguridad peruana entre el 01 de abril del 2022 al 05 de abril del 2022.

Figura 22
Resultado de personal encuestado

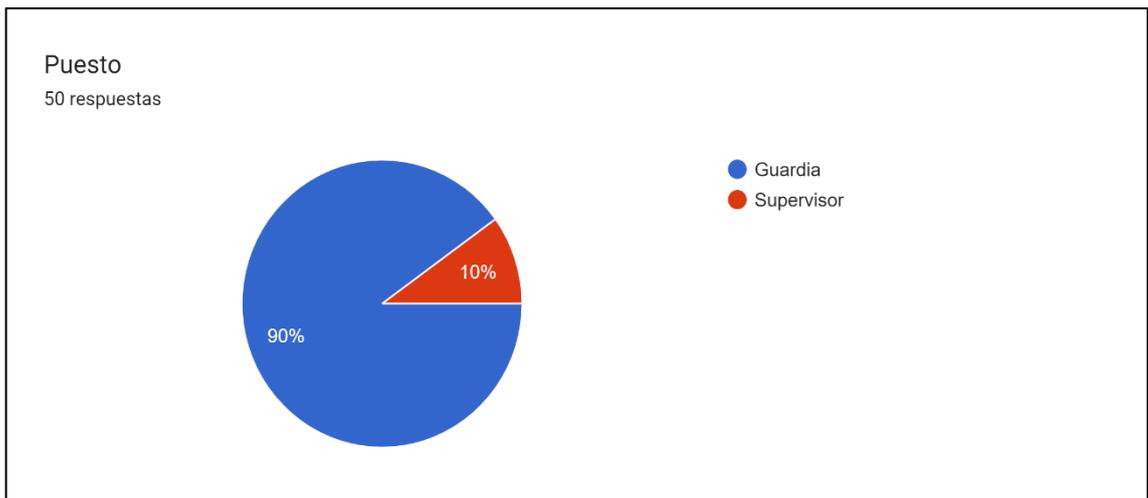


Figura 23
Ubicación del personal

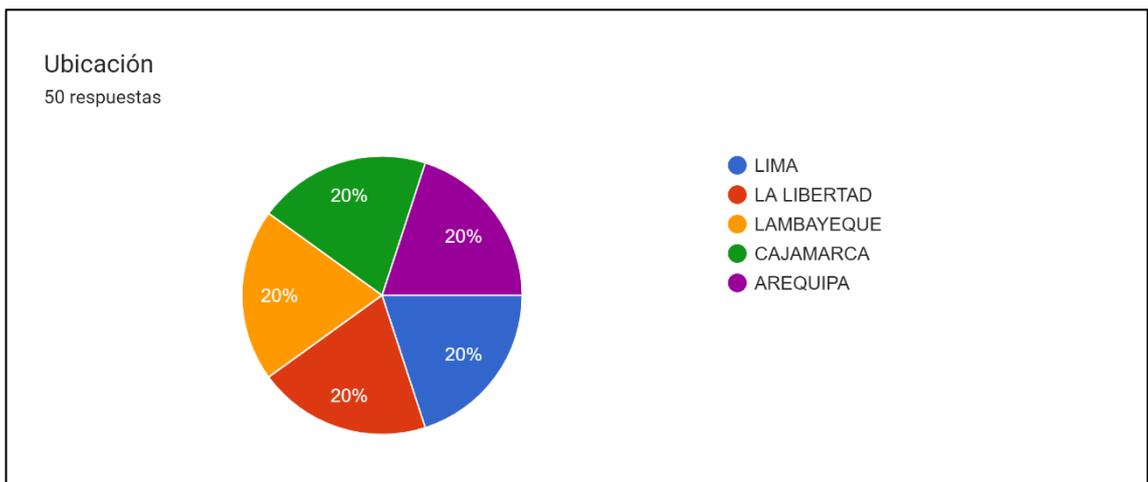
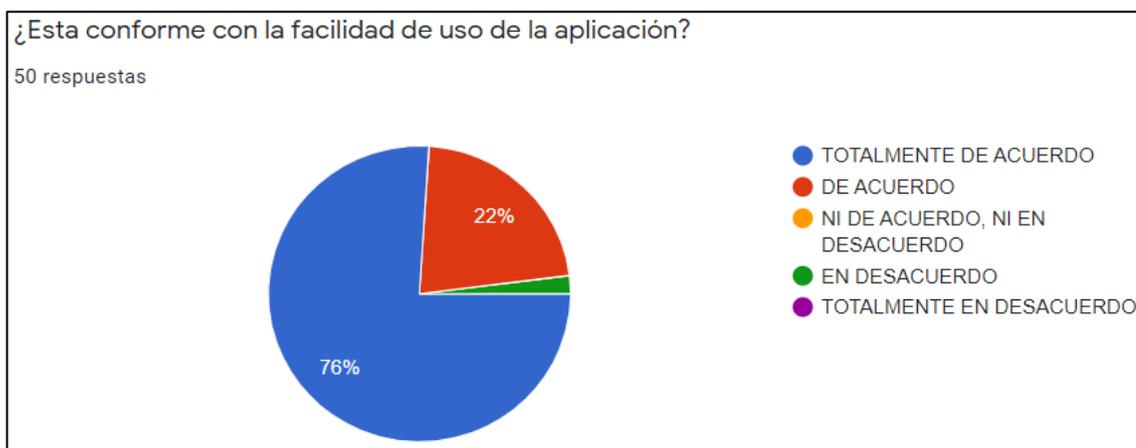


Figura 24
Resultados de la facilidad de uso de la aplicación Pre-Test



En la Figura 24 se muestra el 76% (38) del personal está totalmente de acuerdo con la facilidad de uso de la aplicación, el 22% (11) está solo de acuerdo siendo un indicador aún positivo para la aplicación, y finalmente el 2% (1) está en desacuerdo con la facilidad de uso.

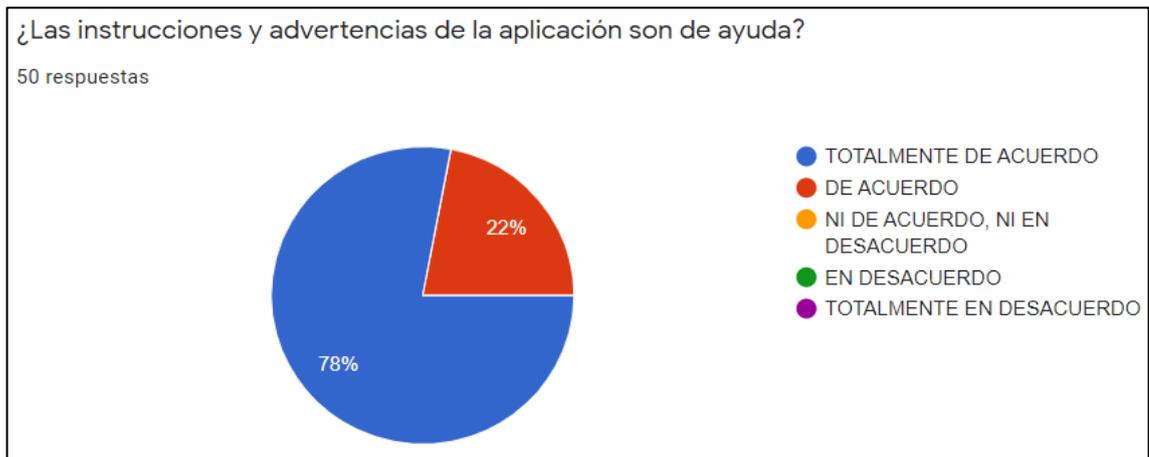
Figura 25
Resultados de que la aplicación es clara y comprensible Pre-Test



En la Figura 25 se muestra el 82% (41) del personal está totalmente de acuerdo con la información es clara y comprensible que se muestra en la aplicación, y el 18% (9) está solo de acuerdo con la pregunta.

Figura 26

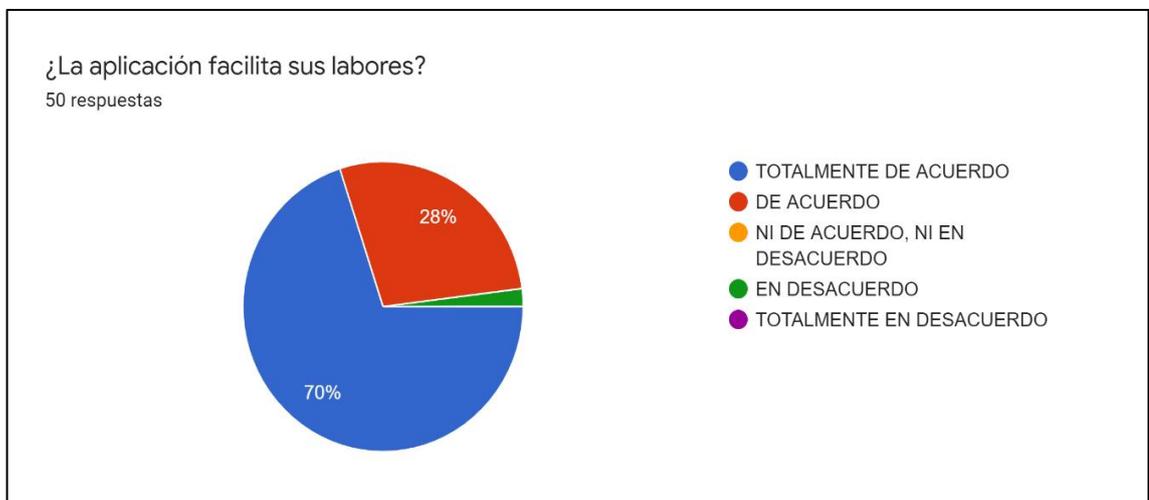
Resultado del grado de ayuda de las instrucciones y advertencias de la aplicación Pre-Test



En la Figura 26 se muestra el 78% (39) del personal está totalmente de acuerdo que las instrucciones y advertencias son de ayuda en la aplicación, y el 22% (11) está de acuerdo con la pregunta

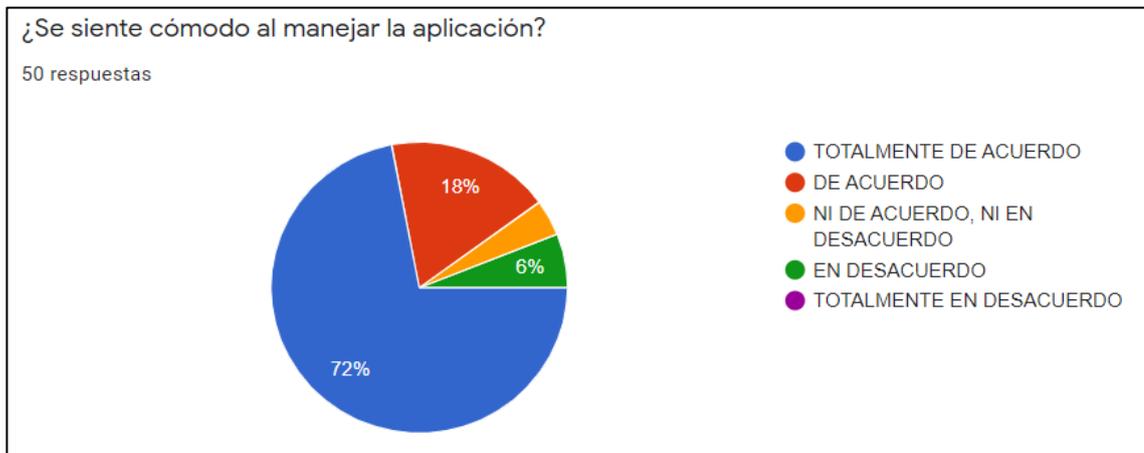
Figura 27

Resultado del apoyo de la aplicación en las labores Pre-Test



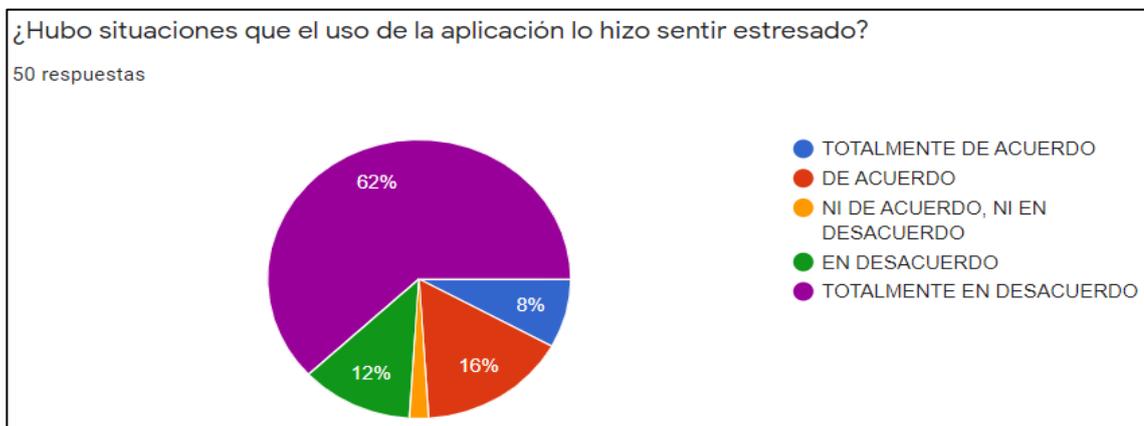
En la Figura 27 se muestra el 70% (35) del personal está totalmente de acuerdo que la aplicación facilita sus labores, el 28% (14) está de acuerdo, y finalmente el 2% (1) está en desacuerdo con la pregunta.

Figura 28
Resultados de comodidad de uso de la aplicación Pre-Test



En la Figura 28 se muestra el 72% (36) del personal está totalmente de acuerdo con la comodidad al usar la aplicación, el 18% (9) está de acuerdo, el 6% (3) está en desacuerdo, y finalmente el 4% (2) no está de acuerdo ni en desacuerdo con la pregunta.

Figura 29
Resultado del estrés en el uso de la aplicación Pre-Test



En la Figura 29 se muestra el 62% (31) del personal está totalmente en desacuerdo con que hubiera existido situaciones donde el uso de la aplicación les causara estrés, el 16% (8) está de acuerdo que la aplicación si les hace sentir estresados, el 12% (6) está en desacuerdo, el 8% (4) está totalmente de acuerdo, y finalmente el 2% (1) no está ni de acuerdo, ni en desacuerdo con la pregunta.

Figura 30

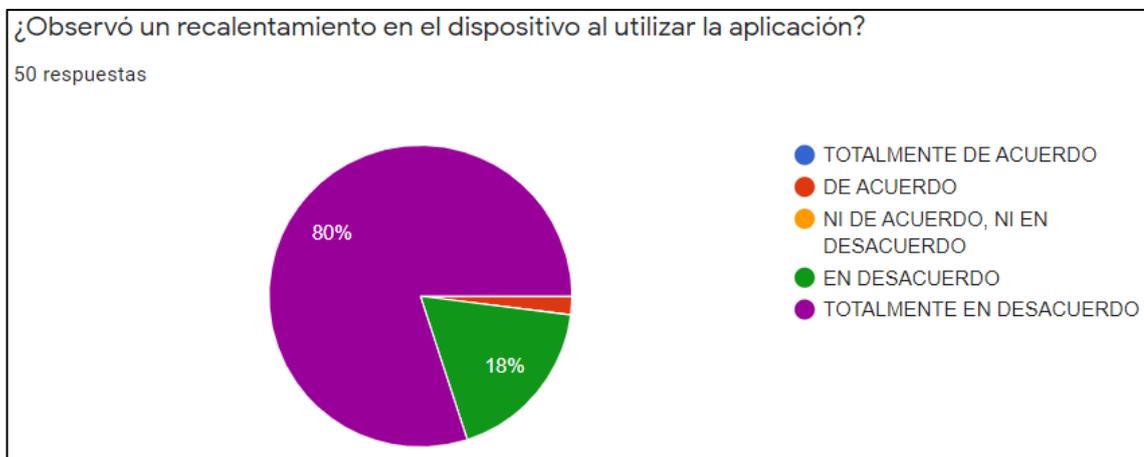
Resultados de errores al interactuar con la aplicación Pre-Test



En la Figura 30 se muestra el 74% (37) del personal está totalmente en desacuerdo en que exista errores inesperados al interactuar con la aplicación, el 20% (10) está de acuerdo que existen errores al interactuar, el 4% (2) está totalmente de acuerdo, y finalmente el 2% (1) está en desacuerdo con la pregunta.

Figura 31

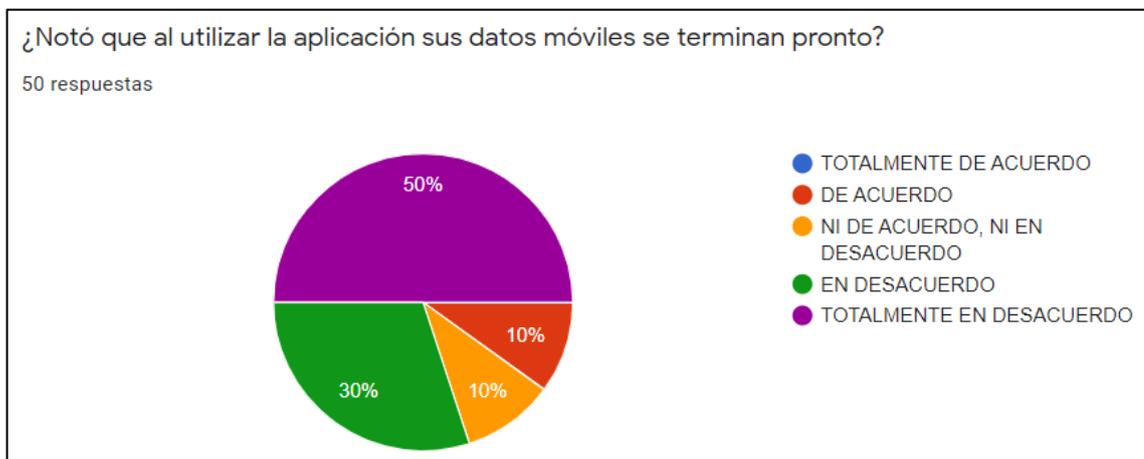
Resultados del recalentamiento del dispositivo con el uso de la aplicación Pre-Test



En la Figura 31 se muestra el 80% (40) del personal está totalmente en desacuerdo en que exista un recalentamiento en el dispositivo al utilizar la aplicación, el 18% (9) está en desacuerdo, y finalmente el 2% (1) está de acuerdo con la pregunta.

Figura 32

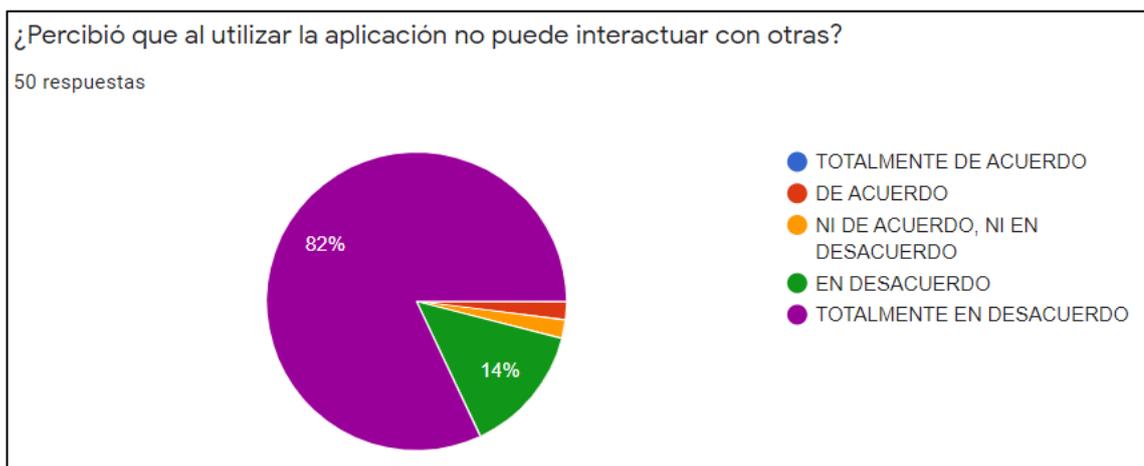
Resultados del consumo excesivo de datos móviles por el uso de la aplicación Pre-Test



En la Figura 32 se muestra el 50% (25) del personal está totalmente en desacuerdo que la aplicación sea el causante del consumo excesivo de los datos móviles, el 30% (15) está en desacuerdo, el 10% (5) no está de acuerdo, ni en desacuerdo, y finalmente el 10% (5) está de acuerdo con la pregunta.

Figura 33

Resultado de uso e interactuar con otras aplicaciones Pre-Test



En la Figura 33 se muestra el 82% (41) del personal está totalmente en desacuerdo en que al utilizar la aplicación no se pueda interactuar con otras

aplicaciones, el 14% (7) está en desacuerdo, el 2% (1) no está de acuerdo, ni en desacuerdo, y finalmente el 2% (1) está de acuerdo.

Figura 34

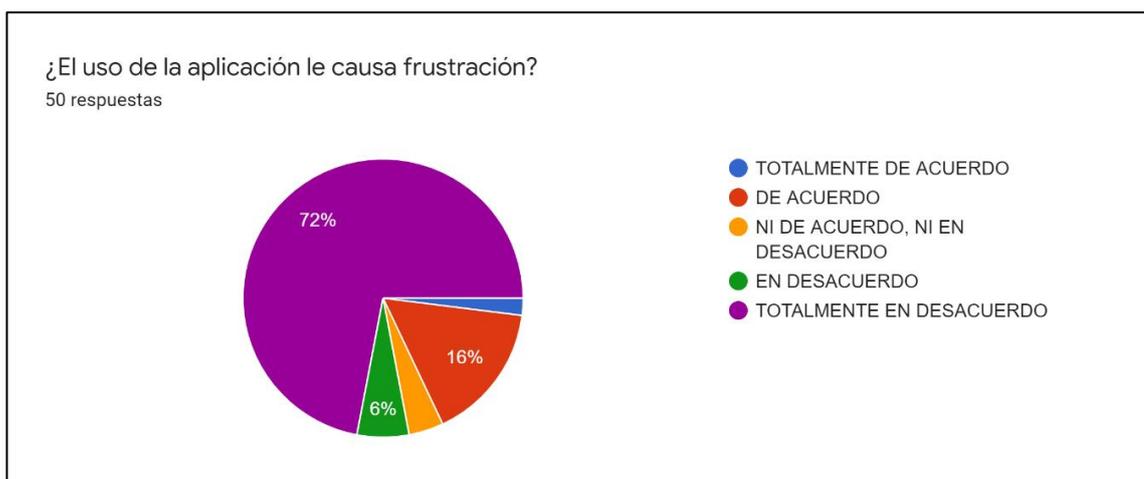
Resultado de fallas de incompatibilidad con las funciones Pre-Test



En la Figura 34 se muestra el 80% (40) del personal está totalmente en desacuerdo en que la aplicación presente fallas de compatibilidad en algunas funciones, el 16% (8) está en desacuerdo, el 2% (1) no está de acuerdo, ni en desacuerdo, y finalmente el 2% (1) está de acuerdo con la pregunta.

Figura 35

Resultado del grado de frustración al usar la aplicación Pre-Test



En la Figura 35 se muestra el 72% (36) del personal está totalmente en desacuerdo que la aplicación sea frustrante, el 16% (8) está de acuerdo, el 6% (3) está en desacuerdo, el 4% (2) no está de acuerdo, ni en desacuerdo, y finalmente el 2% (1) está totalmente de acuerdo con la pregunta.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la encuesta realiza, en la

Tabla 5.

Tabla 5
Resultados de encuesta de satisfacción de rendimiento

PREGUNTA	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI DE ACUERDO, NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
¿Está conforme con la facilidad de uso de la aplicación?	38	11	0	1	0
¿La información presentada en la aplicación es clara y comprensible?	41	9	0	0	0
¿Las instrucciones y advertencias de la aplicación son de ayuda?	39	11	0	0	0
¿La aplicación facilita sus labores?	35	14	0	1	0
¿Se siente cómodo al manejar la aplicación?	36	9	2	3	0
¿Hubo situaciones que el uso de la aplicación lo hizo sentir estresado?	4	8	1	6	31
¿Encontró errores inesperados al interactuar con la aplicación?	2	10	0	1	37
¿Observó un recalentamiento en el dispositivo al utilizar la aplicación?	0	1	0	9	40

¿Notó que al utilizar la aplicación sus datos móviles se terminan pronto?	0	5	5	15	25
¿Percibió que al utilizar la aplicación no puede interactuar con otras?	0	1	1	7	41
¿Experimentó algunas fallas de incompatibilidad en alguna de las funciones?	0	1	1	8	40
¿El uso de la aplicación le causa frustración?	1	8	2	3	36

Nota. Resultado de la encuesta realizada a los trabajadores de la empresa de seguridad peruana, Pre-Test.

En la tabla 5 se aprecia el resultado de las encuestas realizadas a los trabajadores en sus actividades diarias frente al uso de la aplicación (Anexo 4), donde se obtuvo un total de 50 respuestas entre los 5 departamentos (Figura 23) en los cual labora la empresa

Se recopiló las recomendaciones/observaciones de las encuestas, obteniendo los siguientes problemas por parte de los colaboradores:

- Error en el sistema (3)
- Demora demasiado al iniciar sesión (7)
- Error en la aplicación, demora en cargar (2)
- Demora mucho al subir la imagen (1)

SELECCIÓN DE CARACTERÍSTICAS Y SUBCARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

ALCANCE

Este documento describe la selección de las características y subcaracterísticas de la ISO/IEC 25010, para el análisis de los módulos de Asistencia, Novedades/Eventos y Visitas, bajo los criterios de nivel de importancia descrito por Evelyn Balseca, en su investigación: “Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000”.

Se consideró los criterios altos y medios de cada característica para los módulos, mostrando en una tabla las características, nivel de importancia y el motivo de la selección de la misma. Cabe recalcar que solo se tomara las características con el nivel Alto, para la investigación.

8.1. NIVEL DE IMPORTANCIA.

El nivel de importancia según Evelyn Balseca, tiene 4 niveles, dándole una ponderación de porcentaje desde el 0% hasta el 100% como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6
Nivel de importancia de Características y Subcaracterísticas

Nivel de Importancia	Simbología	Ponderación	Significado
ALTO	A	70% - 100%	El grado de importancia de la característica y subcaracterística es alto, se realizará las mediciones.
MEDIO	M	25% - 69%	La característica y subcaracterística no es tan relevante, pero puede o no ser medida dependiendo del criterio del evaluador.
BAJO	B	1% - 24%	La característica y subcaracterística no tiene relevancia y no será medida.
NO APLICA	NA	0%	Este valor se dará a la característica y subcaracterística que no se pueden medir dependiendo de diferentes factores.

Nota: Extraído de “Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000” por Evelyn Balseca, 2014.

En la tabla 6 se describe el nivel de importancia de las características de calidad que se implementara la calidad de software bajo la ISO/IEC 25010.

8.2. Selección de Módulos

8.2.1. Módulo de Asistencia

El módulo de asistencia es el principal de la aplicación, siendo necesario su funcionalidad para los demás procesos.

A continuación, se muestra en la tabla 7 el nivel de selección de las características para el módulo.

Tabla 7
Selección de Características para Módulo Asistencia

Característica	Nivel de importancia	Motivo de Selección
Adecuación Funcional	M	Calificado con un valor de importancia M, por ser necesario que cumpla con las especificaciones de la aplicación y el usuario final.
Eficiencia de desempeño	A	Calificado con un valor de importancia A, por ser necesario que cumpla con el desempeño y uso de los recursos necesarios bajo condiciones determinadas.
Compatibilidad	M	Calificado con un valor de importancia M, por ser necesario que cumpla capacidad de intercambiar información en el mismo entorno de hardware o software.
Fiabilidad	M	Calificado con un valor de importancia M, por ser necesario que cumpla con las funciones específicas, cuando se usa bajo condiciones y tiempos determinados.

Nota. Adaptado de “Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000” por Balseca Chisaguanayo, 2014.

En la tabla 7 se distribuyó las características y el nivel de importancia de las características de calidad para el módulo asistencia, mostrando los de nivel medio “M” y alto “A”, seleccionando solo el nivel “A” para la investigación.

8.2.2. Módulo de Novedades

El módulo de novedades o eventos se crea ante alguna irregularidad en el proceso o al realizarse de forma manual, siendo parte primordial para la aplicación.

A continuación, se muestra en la tabla 8 el nivel de selección de las características para el módulo.

Tabla 8
Selección de Características para Módulo Novedades

Característica	Nivel de importancia	Motivo de Selección
Adecuación Funcional	M	Calificado con un valor de importancia M, por ser necesario que cumpla con las especificaciones de la aplicación y el usuario final.
Eficiencia de desempeño	A	Calificado con un valor de importancia A, por ser necesario que cumpla con el desempeño y uso de los recursos necesarios bajo condiciones determinadas.
Usabilidad	M	Calificado con un valor de importancia A, por ser necesario que cumpla con la capacidad de ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario.
Seguridad	M	Calificado con un valor de importancia A, por ser necesario que cumpla con la capacidad de proteger la información y datos de la aplicación

Nota. Adaptado de “Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000” por Balseca Chisaguanayo, 2014.

En la tabla 8 se distribuyó las características y el nivel de importancia de las características de calidad para el módulo novedades, mostrando los de nivel medio “M” y alto “A”, seleccionando solo el nivel “A” para la investigación.

8.2.3. Módulo de Visitas

El módulo de Visitas se crea en el puesto de trabajo de un guardia para la visita de un supervisor al área de trabajo, siendo parte primordial para la aplicación.

A continuación, se muestra en la tabla 9 el nivel de selección de las características para el módulo.

Tabla 9
Selección de Características para Módulo Visitas

Característica	Nivel de importancia	Motivo de Selección
Adecuación Funcional	M	Calificado con un valor de importancia M, por ser necesario que cumpla con las especificaciones de la aplicación y el usuario final.
Eficiencia de desempeño	A	Calificado con un valor de importancia A, por ser necesario que cumpla con el desempeño y uso de los recursos necesarios bajo condiciones determinadas.
Usabilidad	M	Calificado con un valor de importancia A, por ser necesario que cumpla con la capacidad de ser entendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario.

Nota. Adaptado de “Evaluación de calidad de productos software en empresas de desarrollo de software aplicando la norma ISO/IEC 25000” por Balseca Chisaguanayo, 2014.

En la tabla 9 se distribuyó las características y el nivel de importancia de las características de calidad para el módulo visitas, mostrando los de nivel medio “M” y alto “A”, seleccionando solo el nivel “A” para la investigación.

Anexo N°9. Aplicación de la ficha de observación en Pre-Test

APLICACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN EN PRE-TEST

ALCANCE

Este documento muestra los resultados obtenidos por el investigador de la ficha de observación la cual fue aplicada bajo la herramienta de software POSTMAN en la cual se realizó 20 pruebas a los módulos Asistencia, Novedades y Visitas, bajo el criterio de rendimiento de calidad o eficiencia de desempeño.

Los resultados obtenidos se realizan de acuerdo a criterios del investigador, siendo las pruebas obtenidas de Pre-Test, mostrándolo en tablas para los siguientes análisis y toma de decisiones.

9.1. POSTMAN

Es un entorno de desarrollo de API que ayuda a las personas a construir, probar, documentar, monitorear y publicar documentación para sus API.

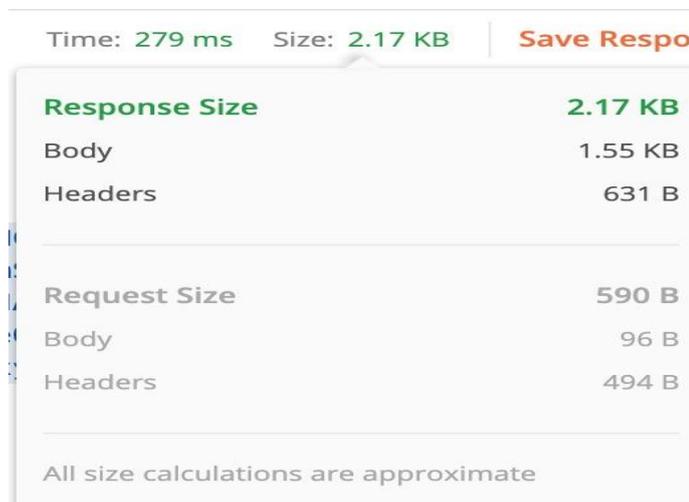
Las principales características de Postman son:

- Envío de solicitudes (con soporte para diferentes esquemas de autenticación, cookies, certificados, encabezados, parámetros de consulta, cuerpo de solicitud y SOAP con / sin WSDL) y respuestas de depuración y guardado.
- Organizando tus APIs en grupos llamados como Colecciones.
- Compartiendo y colaborando tus colecciones con tu equipo.
- Pruebas de escritura. Los scripts de prueba pueden ejecutar una solicitud previa, después de que se haya recibido una respuesta, y pueden tener conceptos de bucle y bifurcación.
- El concepto de variables para establecer y obtener. Así como variables de entorno global.
- Automatización de prueba utilizando ejecuciones de colección. Las colecciones también se pueden exportar y ejecutar en la línea de comandos usando Newman como parte de su proceso de construcción.
- También puede programar las pruebas para que se ejecuten de manera automatizada utilizando Monitores Postman.
- Una forma de generar automáticamente y personalizar la documentación de su API directamente desde sus colecciones. Puede ser privado, compartido con su equipo, público y también puede configurarse en su dominio personalizado.

- Simular un backend con servidores simulados. Integraciones con servicios como Slack, Github, Bitbucket, Datadog, Keen.io, Microsoft Flow y varios otros.
- Una API que le permite consumir los datos de Postman como parte de sus procesos continuos de integración y entrega.
- Una forma de importar las API existentes desde Swagger, RAML, cURL y varias otras herramientas.
- Generación automática de fragmentos de código en diferentes idiomas a partir de sus API. Interceptando peticiones.
- Historial interactivo de todas sus peticiones.
- Control de acceso para su equipo y Single Sign On (SSO).
- Componentes básicos de código abierto.

Figura 36

Resultado de prueba de Postman realizada al Módulo Asistencia



Time: 279 ms Size: 2.17 KB Save Respo	
Response Size	2.17 KB
Body	1.55 KB
Headers	631 B
<hr/>	
Request Size	590 B
Body	96 B
Headers	494 B
<hr/>	
All size calculations are approximate	

Nota. Resultado obtenido de las pruebas realizadas a al proceso del módulo asistencia.

9.2.RESULTADOS DE FICHA DE OBSERVACIÓN

9.2.1. Modulo Asistencia

Tabla 10

Tareas realizadas - Módulo Asistencia

Apis Dispositivo	Apis Plataforma Web
T1 Token/Login	T1 Token/Login
T2 Assistance/Create	T2 Assistance/List
T3 Assistance/CreateMultiple	T3 Assistance/Validate
T4 Assistance/ListMultiple	T4 Assistance/Close
	T5 Assistance/Observe

Nota. Cuadro de tareas realizadas para las pruebas del módulo asistencia a través de la herramienta de software Postman.

En la Tabla 10 se muestra las tareas que se emplearan para las pruebas para las Apis de dispositivos y plataforma web, siendo empleadas para el módulo asistencia.

Tabla 11

Resultados de pruebas - Módulo Asistencia

N° de prueba	Apis Dispositivo								Apis Plataforma Web									
	T1 (ms)	S1(kb)	T2 (ms)	S2(kb)	T3 (ms)	S3(kb)	T4 (ms)	S4(kb)	T1 (ms)	S1(kb)	T2 (ms)	S2(kb)	T3 (ms)	S3(kb)	T4 (ms)	S4(kb)	T5 (ms)	S5(kb)
P1	19.03	2.19	97.01	5.97	81.62	5.69	5.43	2.05	9.72	2.11	26.54	2.45	59.39	4.22	81.93	5.78	83.06	5.78
P2	58.61	3.99	28.60	2.20	82.52	5.71	64.79	4.68	99.72	5.99	61.58	4.24	12.32	2.12	8.24	2.14	49.86	3.56
P3	69.67	4.15	22.32	2.18	47.94	3.45	38.91	3.11	60.93	4.56	22.59	2.37	92.72	5.92	95.01	5.89	91.54	5.90
P4	65.31	4.11	81.84	5.69	58.85	3.78	25.68	2.78	75.77	5.24	57.16	3.76	1.40	2.04	3.30	2.11	32.61	2.89
P5	88.43	5.01	46.17	3.45	88.29	5.34	14.06	2.45	26.20	2.35	61.03	3.87	85.98	5.86	67.92	4.78	95.86	5.96
P6	23.32	2.03	19.63	2.11	24.30	2.33	23.41	2.56	73.99	5.36	59.35	3.75	84.21	5.74	67.38	4.68	76.51	4.78
P7	90.23	5.54	76.33	4.49	51.01	3.76	26.79	2.29	18.95	2.20	91.72	5.87	77.59	5.48	39.91	3.99	19.90	2.24
P8	13.02	2.19	20.12	2.30	68.01	4.14	40.98	3.56	42.96	3.45	87.60	5.78	33.15	3.41	81.19	5.73	34.81	3.11
P9	34.01	3.01	77.38	4.78	85.34	5.78	34.78	3.34	51.46	3.64	8.87	2.06	2.63	2.04	35.07	3.67	70.83	4.89
P10	29.67	2.94	40.89	3.60	24.55	2.33	83.91	5.67	25.18	2.35	36.31	2.79	13.58	2.23	7.34	2.09	77.57	4.78
P11	97.23	5.97	42.29	4.69	11.91	2.11	23.36	2.78	19.67	2.20	71.48	5.66	62.14	4.34	71.85	5.11	15.07	2.18
P12	23.78	2.68	19.42	2.19	28.91	2.29	59.24	3.89	13.03	2.17	81.77	5.74	86.82	5.58	72.70	5.21	69.52	4.45
P13	98.75	5.98	25.53	2.30	93.92	5.95	6.47	2.04	62.53	4.68	61.65	4.76	17.60	2.45	91.13	5.90	81.87	5.79
P14	60.55	3.78	63.83	4.63	71.16	4.87	36.75	3.05	16.02	2.19	85.31	5.34	29.15	2.78	51.12	4.76	77.63	5.34

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

P15	34.40	3.15	27.31	2.27	60.90	4.69	54.80	3.78	70.04	5.35	81.06	5.33	89.53	5.90	10.84	2.30	77.13	5.22
P16	39.59	3.21	9.90	2.05	93.70	5.91	25.00	2.76	72.80	5.40	41.98	3.40	94.48	5.96	82.35	5.87	23.91	2.46
P17	51.05	3.59	11.39	2.11	32.34	3.11	46.68	3.57	92.75	5.89	90.30	5.90	59.99	4.11	7.31	2.09	0.93	2.10
P18	12.41	2.09	4.53	2.04	83.17	5.85	65.28	4.56	82.32	5.82	45.13	3.38	74.13	4.99	98.80	5.99	56.97	3.78
P19	45.26	3.78	33.87	2.58	71.86	5.45	44.36	3.89	79.93	5.34	57.66	4.23	82.88	5.45	53.31	4.58	71.43	4.36
P20	94.20	5.90	39.45	2.67	42.73	3.46	17.14	2.14	43.12	3.45	52.42	4.17	49.39	4.87	3.96	2.05	23.96	2.45
PROMEDIO	52.43	3.76	39.39	3.22	60.15	4.30	36.89	3.25	51.85	3.99	59.07	4.24	55.45	4.27	51.53	4.24	56.55	4.10

Nota. Cuadro de resultados de las pruebas realizadas al módulo asistencia a través de la herramienta de software Postman

En la Tabla 11 se muestra el resultado de las 20 pruebas realizadas por la herramienta Postman al módulo asistencia capturadas en la ficha de observación, obteniendo el tiempo y tamaño de cada tarea.

9.2.2. Módulo Novedades

Tabla 12

Tareas realizadas - Modulo Novedades

Apis Dispositivo	Apis Plataforma Web
T1 Token/Login	T1 Token/Login
T2 Assistance/Create	T2 Novelty/List
T3 Novelty/List	T3 Novelty/GetForId
T4 Combo/NoveltyType	T4 Novelty/CreateRecord
T5 Novelty/Create	T5 Novelty/UpdateState

Nota. Cuadro de tareas realizadas para las pruebas del módulo Eventos a través de la herramienta de software Postman.

En la Tabla 12 se muestra las tareas que se emplearan para las pruebas para las Apis de dispositivos y plataforma web, siendo empleadas para el módulo novedades.

Tabla 13

Resultados de pruebas - Módulo Novedades

N° de prueba	Apis Dispositivo										Apis Plataforma Web									
	T1	S1(kb)	T2	S2(kb)	T3	S3(kb)	T4	S4(kb)	T5	S5(kb)	T1	S1(kb)	T2	S2(kb)	T3	S3(kb)	T4	S4(kb)	T5	S5(kb)
	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms))
P1	25.54	4.24	69.58	7.01	25.81	4.17	28.40	4.96	33.94	4.31	84.19	8.34	51.63	5.16	58.57	5.85	18.51	4.11	87.69	8.88
P2	44.61	5.23	36.77	3.45	54.02	5.90	61.03	6.19	42.39	4.54	23.63	4.22	9.30	4.09	55.34	5.45	69.99	6.98	44.92	4.48
P3	54.27	5.44	71.91	7.21	34.84	5.40	61.33	6.30	80.43	8.56	49.56	4.69	84.74	8.47	63.96	6.40	97.77	8.93	24.07	4.15
P4	78.13	6.89	86.78	8.31	61.92	6.35	98.62	8.96	56.87	5.34	44.66	4.54	9.04	4.09	14.92	4.04	50.90	5.02	23.84	4.17
P5	58.04	6.23	70.30	7.11	82.29	8.21	49.98	4.99	47.12	4.67	16.86	4.14	9.78	4.17	97.85	8.78	19.60	4.14	11.29	4.11
P6	90.19	8.60	54.07	5.40	16.27	4.12	56.67	5.34	39.86	4.32	27.73	4.33	62.87	6.28	52.86	5.27	88.89	8.90	56.54	5.70
P7	64.55	6.58	68.71	6.87	68.91	6.34	8.23	8.05	32.23	4.11	1.71	4.08	41.65	4.46	53.53	5.35	38.62	4.33	69.44	7.01
P8	9.22	4.10	7.78	4.07	43.43	4.56	23.43	4.59	29.97	4.03	46.42	4.65	50.34	5.03	8.54	4.08	54.48	5.51	82.07	8.30
P9	59.59	5.45	34.03	4.34	16.32	4.21	20.10	4.23	51.64	5.45	80.54	8.33	29.54	4.15	92.72	9.91	7.33	4.02	58.21	5.91
P10	15.79	4.15	93.57	8.97	97.25	8.82	13.26	4.12	62.23	6.40	49.77	4.98	10.87	4.08	25.56	4.36	44.91	4.39	15.49	4.15
P11	55.26	5.78	28.86	4.88	95.09	8.75	58.22	5.76	85.17	8.44	42.64	4.58	27.78	4.11	74.11	7.39	98.11	8.93	40.34	4.07
P12	57.35	5.45	61.29	6.69	95.63	8.67	87.94	8.77	32.59	4.34	19.13	4.25	39.38	4.23	21.50	4.33	60.57	6.60	91.26	8.87
P13	91.21	8.74	40.04	4.40	22.63	4.42	16.90	4.18	5.25	5.32	91.48	8.84	8.26	4.08	71.52	7.11	33.74	4.38	33.56	4.41

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

P14	17.47	4.17	6.30	6.36	41.45	4.44	86.65	8.64	47.60	4.64	91.00	8.72	96.12	8.87	99.40	8.98	89.67	8.90	39.00	4.44
P15	62.18	6.23	41.70	4.70	70.60	7.18	7.26	4.21	99.55	8.98	95.55	8.95	52.37	5.23	21.42	4.31	54.02	5.51	89.53	8.78
P16	61.61	6.12	79.65	7.95	36.60	4.56	2.97	4.34	2.09	4.04	41.19	4.45	30.99	4.34	72.33	7.32	31.79	4.39	79.70	7.99
P17	75.84	7.82	76.33	7.37	5.90	4.13	46.66	4.60	98.96	8.84	68.58	6.88	92.68	8.91	44.28	4.54	98.93	8.97	64.68	6.52
P18	1.87	4.05	29.06	4.20	98.88	8.93	3.46	4.03	14.80	4.06	16.29	4.10	8.40	4.07	72.85	7.30	54.41	5.46	56.47	5.77
P19	6.54	6.23	96.38	8.86	74.74	7.43	20.99	4.34	90.18	8.89	70.42	7.15	63.68	6.36	39.61	4.41	37.10	4.27	60.43	6.12
P20	89.83	7.99	71.88	7.15	44.28	4.42	61.59	6.45	25.81	4.34	43.75	4.37	84.36	8.44	44.56	4.67	98.41	8.91	18.60	4.07
PROMEDIO	50.95	5.97	56.25	6.27	54.34	6.05	40.69	5.65	48.93	5.68	50.25	5.73	43.19	5.43	54.27	5.99	57.39	6.13	52.35	5.90

Nota. Cuadro de resultados de las pruebas realizadas al módulo eventos a través de la herramienta de software Postman.

En la Tabla 13 se muestra el resultado de las 20 pruebas realizadas por la herramienta Postman al módulo novedades capturadas en la ficha de observación, obteniendo el tiempo y tamaño de cada tarea.

Tabla 14*Tareas realizadas - Módulo Visitas*

Apis Dispositivo	Apis Plataforma Web
T1 Token/Login	T1 Token/Login
T2 Assistance/Create	T2 Visit/List
T3 Visit/List	T3 Visit/GetForId
T4 Visit/Site	T4 Visit/Validate
T5 Combo/VisitType	T5 Novelty/Close
T6 Visit/Create	T6 Novelty/Send

Nota. Cuadro de tareas realizadas para las pruebas del módulo Visitas a través de la herramienta de software Postman.

En la Tabla 14 se muestra las tareas que se emplearan para las pruebas para las Apis de dispositivos y plataforma web, siendo empleadas para el módulo visitas.

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

N° de prueba	Apis Dispositivo												Apis Plataforma Web											
	T1 (ms)	S1(k) b)	T2 (ms)	S2(k) b)	T3 (ms)	S3(k) b)	T4 (ms)	S4(k) b)	T5 (ms)	S5(k) b)	T6 (ms)	S6(k) b)	T1 (ms)	S1(k) b)	T2 (ms)	S2(k) b)	T3 (ms)	S3(k) b)	T4 (ms)	S4(k) b)	T5 (ms)	S5(k) b)	T6 (ms)	S6(k) b)
P1	66.78	6.71	10.71	4.11	84.50	8.85	26.29	4.23	0.40	4.00	9.19	4.10	37.34	4.87	33.75	5.23	41.96	4.54	13.04	4.14	53.78	5.15	25.23	4.26
P2	6.96	4.07	36.25	4.37	46.24	4.46	39.88	4.40	66.57	6.70	43.27	4.35	40.70	5.56	23.68	4.56	30.12	4.39	60.97	6.13	48.45	4.90	40.02	4.50
P3	49.56	4.51	2.85	4.01	53.21	5.35	86.25	8.87	51.89	5.14	86.06	8.70	21.69	4.21	89.46	8.56	30.64	4.35	83.23	8.84	57.64	5.78	31.69	4.32
P4	77.10	7.78	84.41	8.50	27.60	4.27	68.43	6.70	48.42	5.00	76.07	7.66	95.96	8.78	84.82	8.35	69.11	6.78	8.32	4.10	4.66	4.05	74.23	7.45
P5	57.45	5.79	46.05	4.59	69.54	6.70	19.15	4.20	78.28	8.00	44.18	4.45	41.75	6.45	28.64	4.34	98.78	8.98	31.48	4.30	68.74	6.88	76.56	7.69
P6	8.60	4.09	93.27	8.94	96.86	8.97	44.63	4.45	21.71	4.22	21.18	4.23	65.32	6.67	88.75	8.78	72.10	7.31	47.02	4.50	83.82	8.43	54.73	5.57
P7	69.33	7.01	98.46	8.97	75.44	7.55	35.68	3.37	35.05	4.36	37.20	4.36	19.14	4.30	51.68	5.59	93.40	8.95	9.90	4.11	98.76	8.98	11.62	4.11
P8	85.72	8.61	88.18	8.88	43.96	4.43	91.19	8.90	1.76	4.01	16.64	4.16	58.68	5.65	93.14	8.90	31.66	4.41	75.99	7.84	83.60	8.84	84.87	8.50
P9	70.75	7.11	30.02	4.31	97.38	8.97	59.59	6.01	42.49	4.22	97.68	8.97	0.07	4.10	90.59	8.90	79.02	7.88	20.92	4.24	81.32	8.78	65.74	6.59
P10	8.88	8.90	96.81	8.91	74.82	7.50	9.32	4.10	71.31	7.21	87.55	8.87	35.34	5.24	65.04	6.54	83.45	8.89	85.76	8.86	14.54	4.15	10.08	4.10
P11	98.92	9.95	61.56	6.15	59.53	6.01	24.15	4.25	31.57	4.33	21.19	4.22	22.28	4.56	79.41	7.45	41.61	4.67	80.81	8.00	29.53	4.31	19.76	4.21
P12	8.19	4.08	83.74	8.34	97.23	8.98	47.55	4.50	86.53	8.71	84.93	8.51	91.39	8.89	40.05	5.65	10.38	4.10	14.63	4.20	7.83	4.10	3.99	4.05
P13	13.95	4.11	83.25	8.31	14.08	4.15	17.18	4.18	38.05	4.39	13.67	4.12	82.93	8.78	69.84	6.98	88.00	8.90	65.64	6.13	3.51	4.05	65.08	6.55

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

P14	63.44	6.40	52.73	5.25	90.27	8.90	77.10	7.78	56.94	5.70	72.35	7.24	96.05	8.94	67.17	6.85	69.74	7.00	51.91	5.32	10.81	4.25	53.29	5.36
P15	18.92	4.19	19.74	4.11	99.73	8.98	84.25	8.50	26.05	4.26	77.86	7.79	98.75	8.97	66.83	6.79	85.22	8.86	45.01	4.57	73.86	7.37	72.92	7.28
P16	79.35	7.99	82.34	8.25	85.50	8.85	9.85	4.08	51.58	5.11	59.26	6.00	16.69	4.28	77.57	7.78	19.93	4.25	0.41	4.00	84.87	8.79	11.51	4.12
P17	78.11	7.95	37.65	4.32	47.52	4.48	29.76	4.30	70.86	7.10	44.99	4.45	64.93	5.76	28.54	4.56	84.52	8.67	61.11	6.21	67.43	6.81	41.46	4.45
P18	3.36	4.03	31.41	4.33	74.04	7.41	46.82	4.50	72.65	7.23	62.96	6.31	31.46	4.98	42.36	4.54	78.58	8.34	0.82	4.01	56.80	5.77	92.26	8.93
P19	80.48	8.03	66.86	6.71	81.99	8.20	30.91	4.31	55.20	5.56	33.77	4.20	7.39	4.10	81.35	8.11	36.24	4.45	59.68	5.99	97.24	8.98	27.56	4.22
P20	40.70	4.41	84.42	8.85	78.69	7.99	10.72	4.11	3.60	4.03	51.52	5.19	11.92	4.39	19.16	4.21	41.79	4.56	49.61	5.00	70.08	7.12	31.61	4.36
PROMEDIO	49.33	6.29	59.54	6.51	69.91	7.05	42.93	5.29	45.54	5.46	52.08	5.89	46.99	5.97	61.09	6.63	59.31	6.51	43.31	5.52	54.86	6.37	44.71	5.53

Nota. Cuadro de tareas realizadas para las pruebas del módulo visitas a través de la herramienta de software Postman.

En la Tabla 15 se muestra el resultado de las 20 pruebas realizadas por la herramienta Postman al módulo visitas capturadas en la ficha de observación, obteniendo el tiempo y tamaño de cada tarea.

**Anexo N°10. Asociar aplicación Security Tracker con FIREBASE Performance
Monitoring**

**ASOCIAR SECURITY
TRACKER CON FIREBASE
PERFORMANCE
MONITORING**

ALCANCE

Este documento describe la manera en la cual se realizó la vinculación entre el aplicativo móvil SECURITY TRACKER con el sistema de monitoreo FIREBASE PERFORMANCE MONITORING.

FIREBASE PERFORMANCE MONITORING es un servicio que permite a los desarrolladores identificar y monitorear el rendimiento de aplicaciones móviles, proporciona indicadores que son útiles para hacer el seguimiento y correcciones necesarias dentro de los aplicativos.

Finalmente, este documento describe las medidas de tiempo tomadas mediante FIREBASE, a lo largo del 01 de abril del 2022 al 30 de abril del 2022, en diferentes dispositivos de los guardias vinculados a las encuestas realizadas. Cabe recordar que solo mediremos las Apis vinculadas a los procesos de asistencia, novedad y visitas.

10.1. FIREBASE

10.1.1. Prerrequisitos

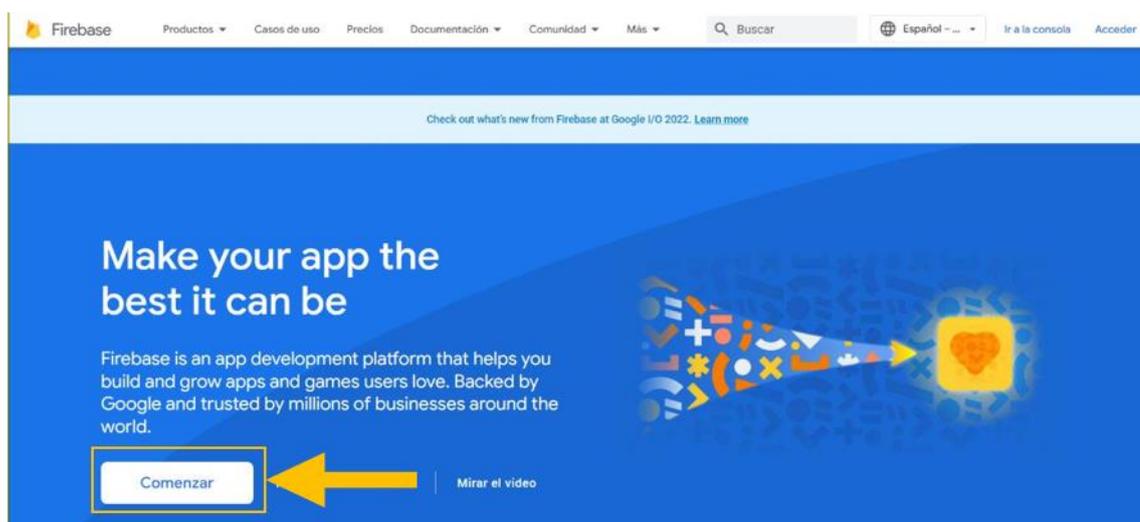
- Tener credenciales de una cuenta en Google.
- Tener acceso al código fuente del aplicativo.

10.1.2. Crear un proyecto en FIREBASE

Ingresamos en la página web <https://firebase.google.com/> donde necesitamos acceder con nuestras credenciales de Google y crear el nuevo proyecto que asociaremos con el aplicativo.

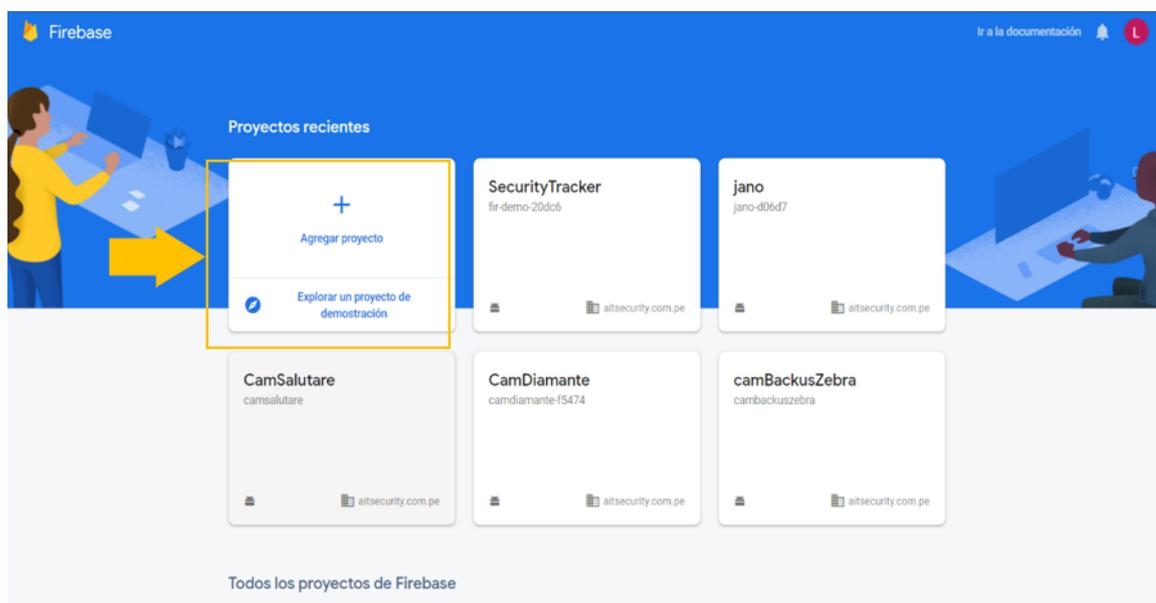
Figura 37

Página de inicio de FIREBASE.



Nota. Recuperado de página oficial de FIREBASE.

Figura 38
Generar proyecto SECURITY TRACKER



Nota. Recuperado de página oficial de FIREBASE.

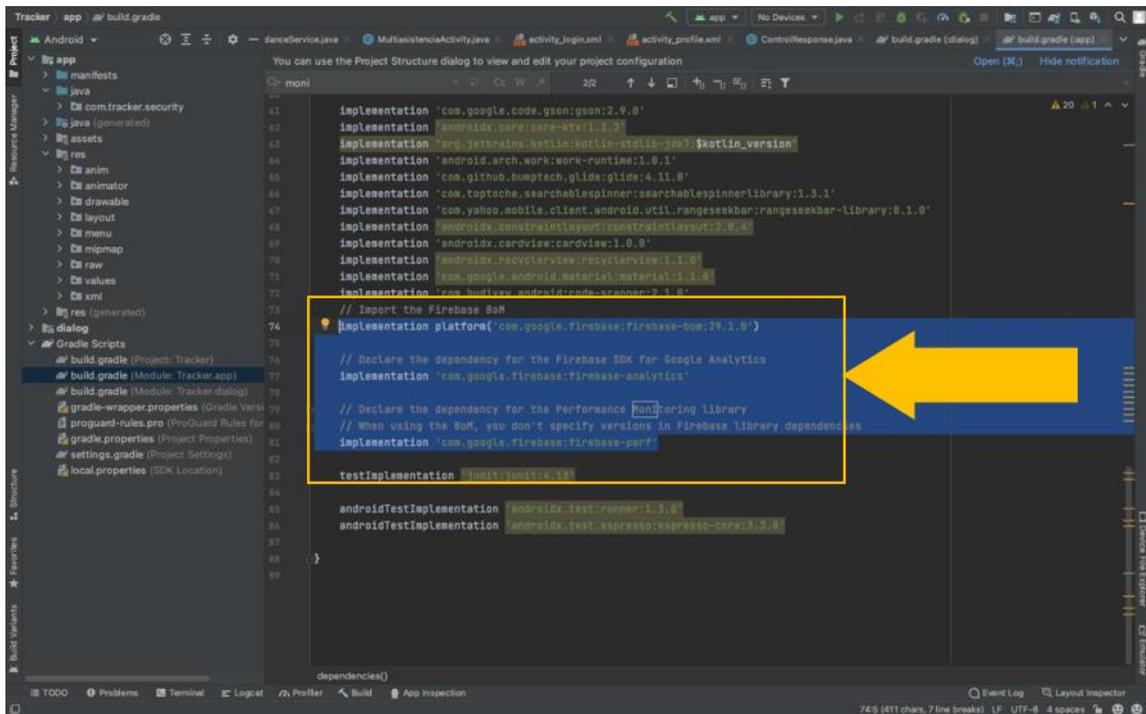
10.1.3. Asociar Performance FIREBASE al aplicativo móvil

Mediante el IDE de Android Studio donde esté ejecutándose el código fuente del aplicativo se deben realizar los siguientes pasos

10.1.3.1. Agregar SDK de Performance FIREBASE en el código fuente

Seleccionar el archivo Gradle e insertar las dependencias de Performance

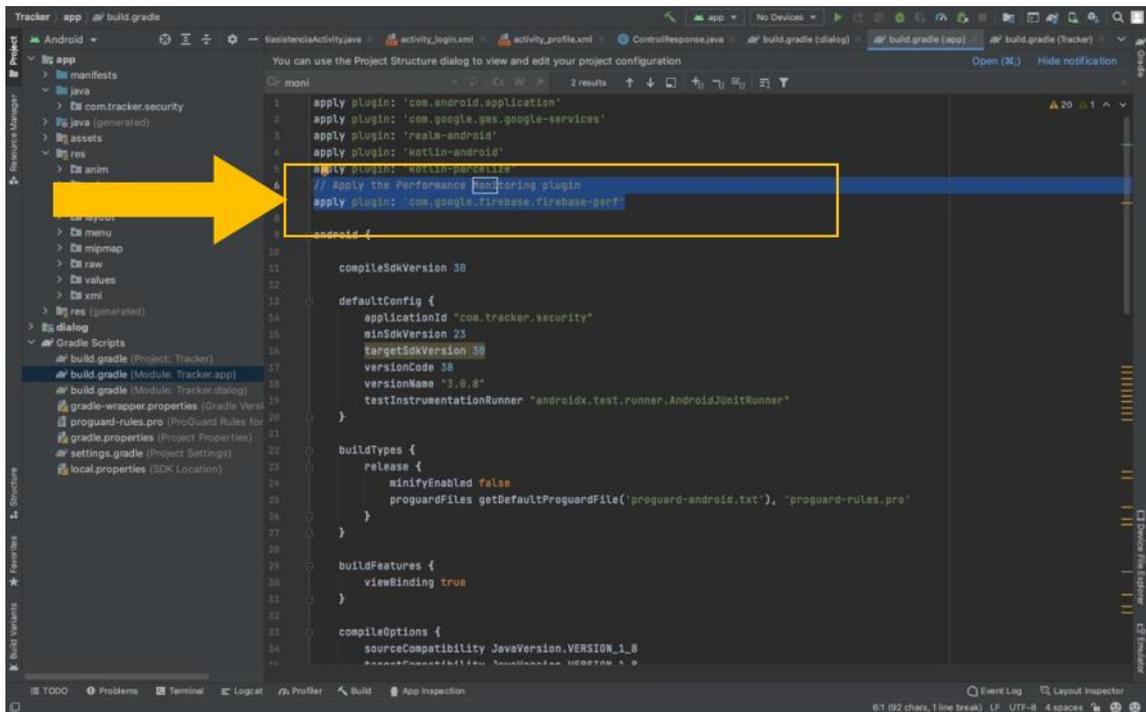
Figura 39
Adicionar SDK de Performance Firebase en el código fuente



10.1.3.2. Agregar el complemento de Performance Monitoring

Seleccionar el archivo Gradle y agregar el complemento

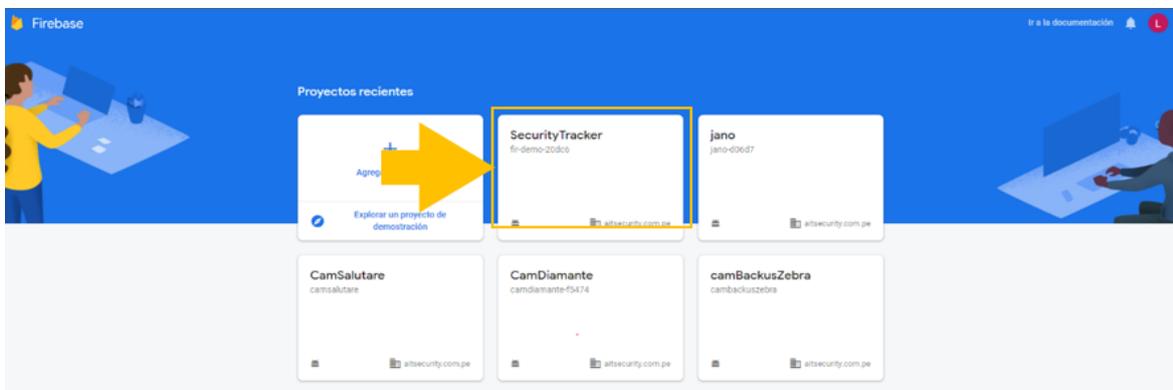
Figura 40
Adicionar el complemento de Performance Monitoring



10.1.4. Verificar comunicación entre Performance Firebase y aplicativo móvil

Debemos ingresar a la consola de Firebase y seleccionar el proyecto anteriormente generado. Pulsar en la opción rendimiento y dirigirnos en solicitudes de red, donde visualizamos el resumen de peticiones.

Figura 41
Selección de proyecto en Firebase



10.2. RESULTADOS DE TIEMPO MEDIO DE RESPUESTA CON FIREBASE PERFORMANCE MONITORING

10.2.1. Apis vinculadas al proceso de Asistencia App

10.2.1.1. Token/Login

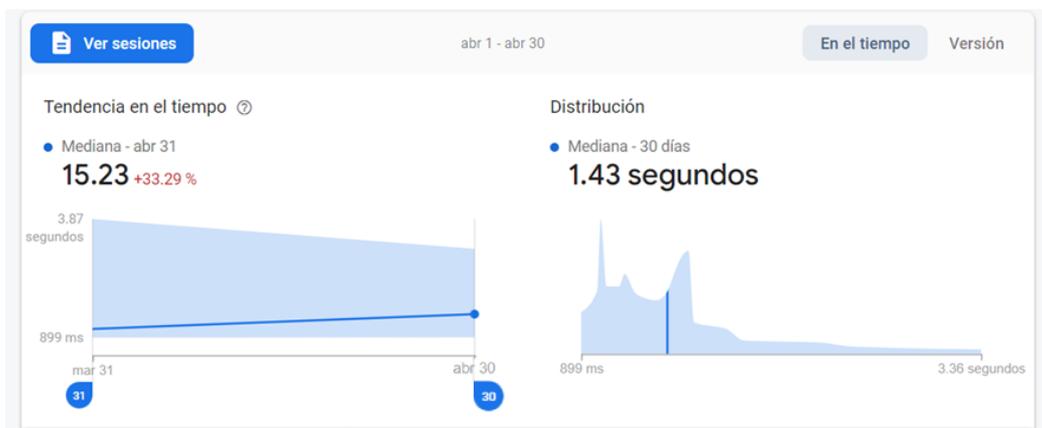
Figura 42
Tiempos de respuesta en Token/Login



En la Figura 42 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Token/Login, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.1.2. Assistance/Create

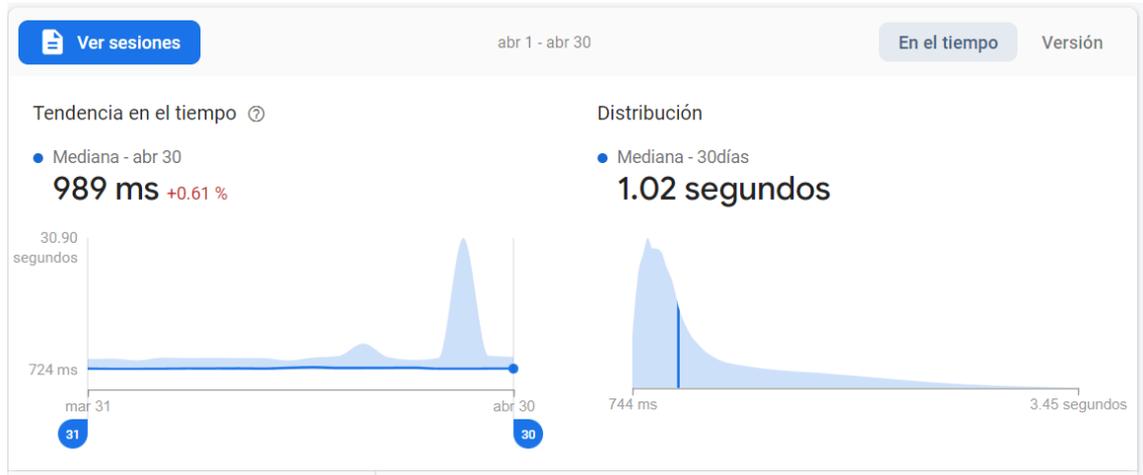
Figura 43
Tiempos de respuesta en Assistance/Create



En la Figura 43 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/Create, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.1.3. Assistance/CreateMultiple

Figura 44
Tiempos de respuesta en Assistance/CreateMultiple



En la Figura 44 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/CreateMultiple, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.1.4. Assistance/ListMultiple

Figura 45
Tiempos de respuesta en Assistance/ListMultiple



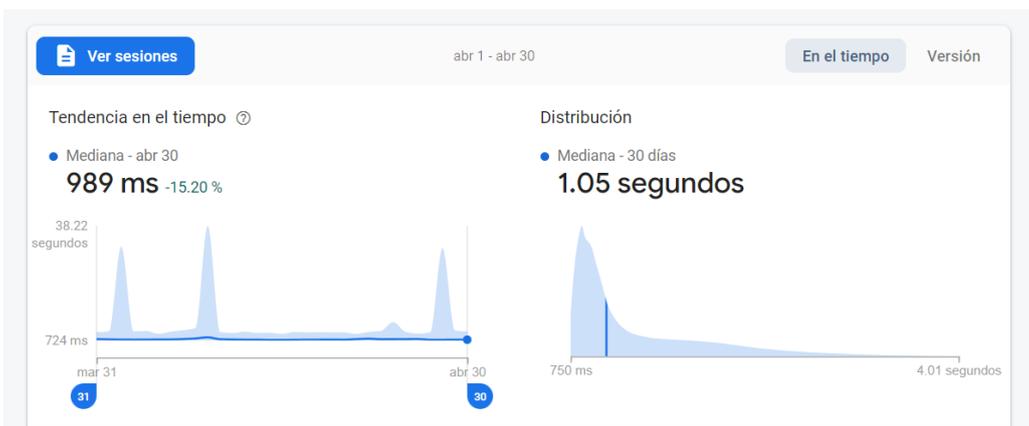
En la Figura 45 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/ListMultiple, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.2. Apis vinculadas al proceso de Novedad App

10.2.2.1. Token/Login

Figura 46

Tiempos de respuesta en Token/Login



En la Figura 46 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Token/Login, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.2.2. Assistance/Create

Figura 47

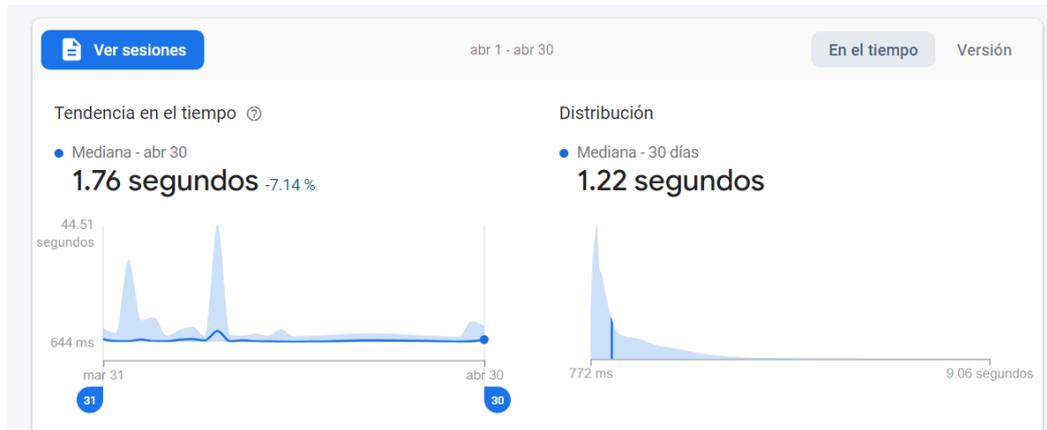
Tiempos de respuesta en Assistance/Create



En la Figura 47 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/Create, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.2.3. Novelty/List

Figura 48
 Tiempos de respuesta en Novelty/List



En la Figura 48 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Novelty/List, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.2.4. Combo/NoveltyType

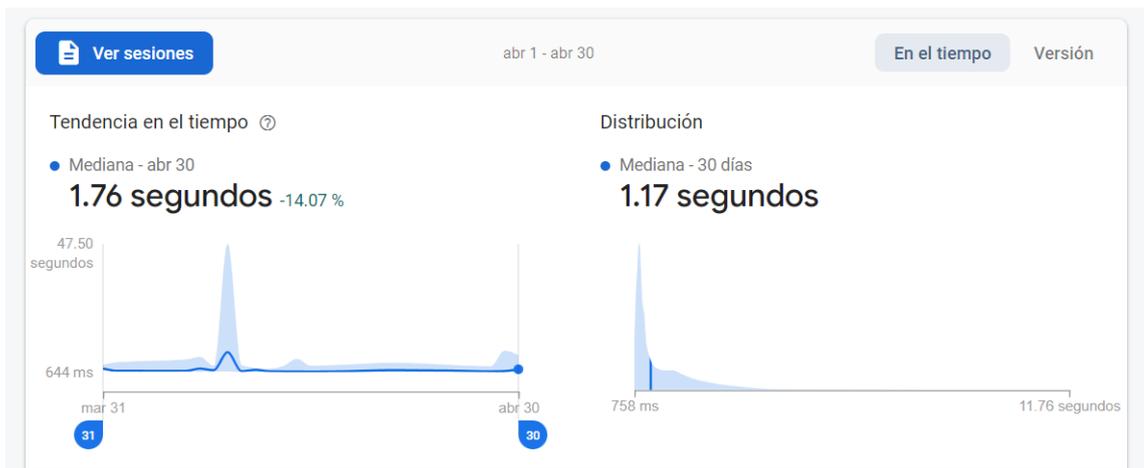
Figura 49
 Tiempos de respuesta en Combo/NoveltyType



En la Figura 49 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Combo/NoveltyType, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.2.5. Novelty/Create

Figura 50
Tiempos de respuesta en Novelty/Create

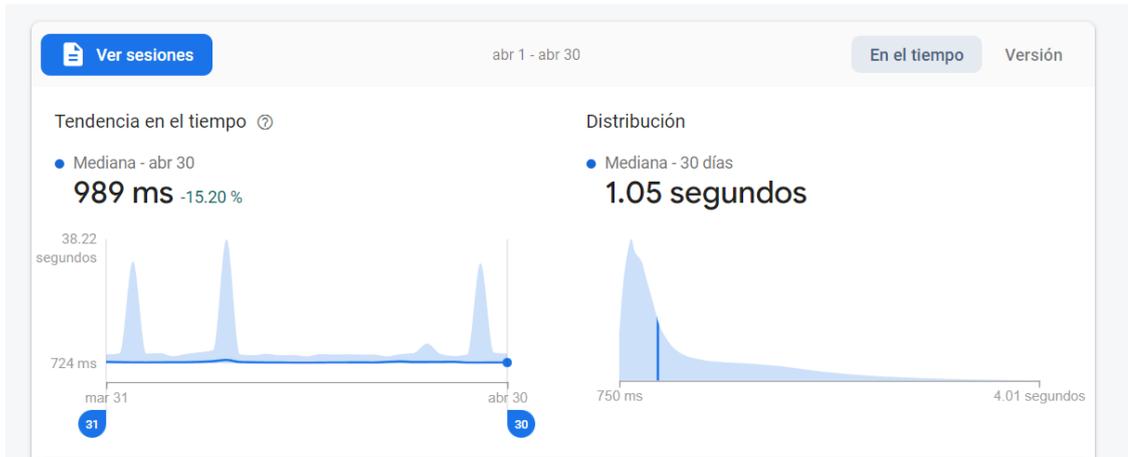


En la Figura 50 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Novelty/Create, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.3. Apis vinculadas al proceso de Visita

10.2.3.1. Token/Login

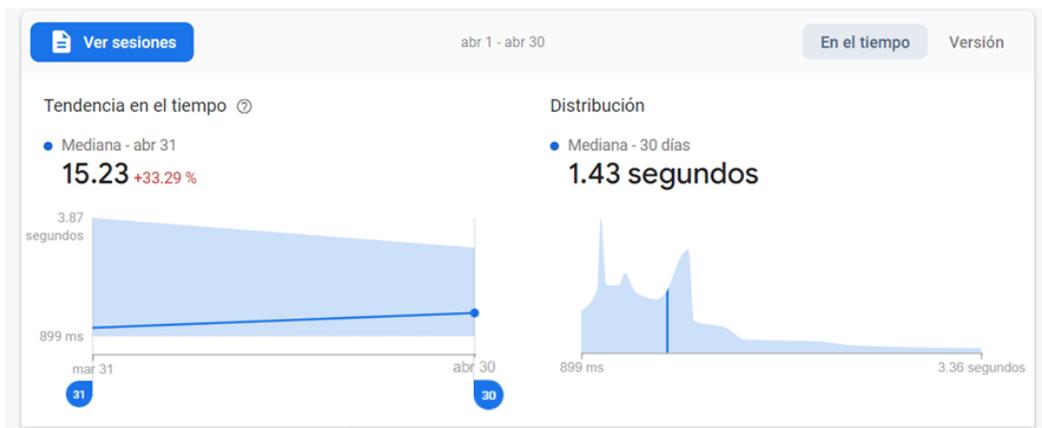
Figura 51
Tiempos de respuesta en Token/Login



En la Figura 51 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Token/Login, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.3.2. Assistance/Create

Figura 52
Tiempos de respuesta en Assistance/Create



En la Figura 52 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/Create, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.3.3. Visit/List

Figura 53
Tiempos de respuesta en Visit/List



En la Figura 53 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Visit/List, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.3.4. Visit/Site

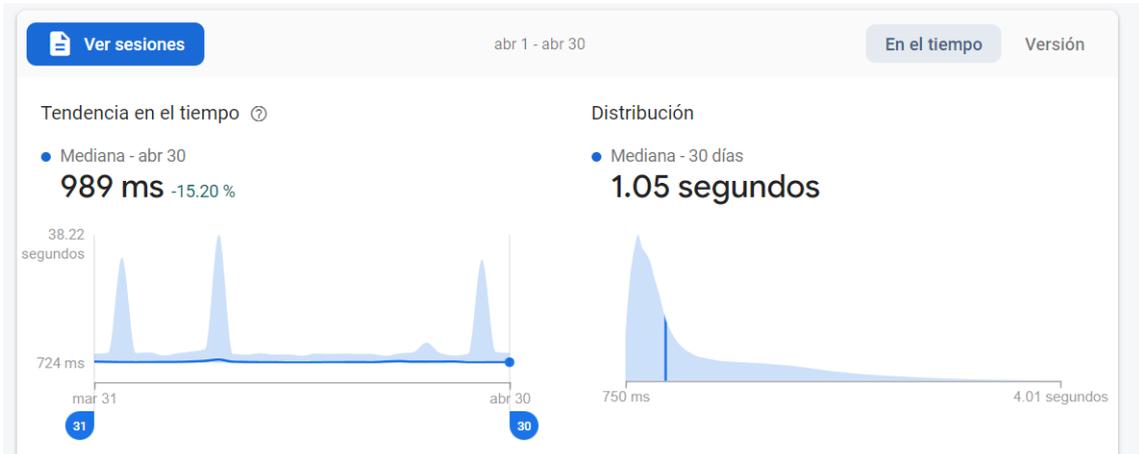
Figura 54
Tiempos de respuesta en Visit/Site



En la Figura 54 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Visit/Site, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.3.5. Combo/VisitType

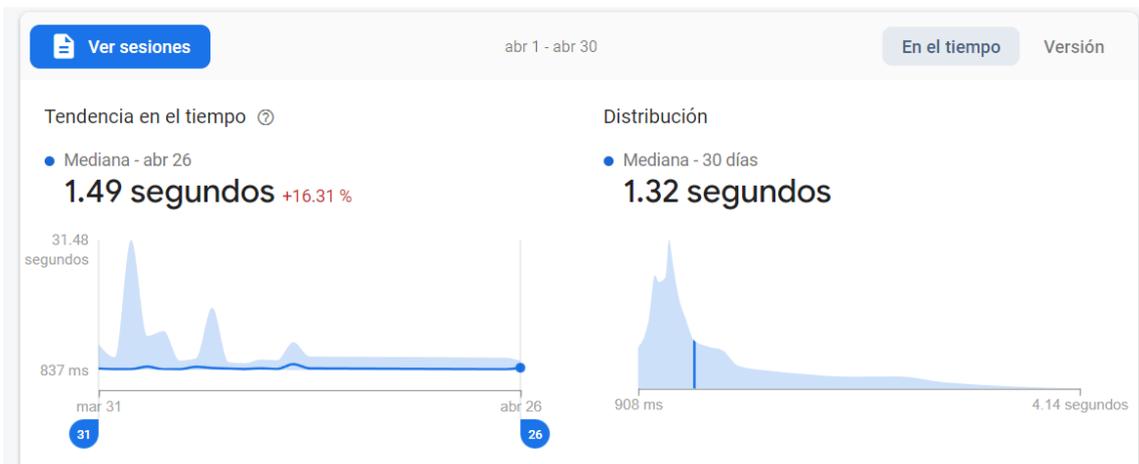
Figura 55
Tiempos de respuesta en Combo/VisitType



En la Figura 55 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Combo/VisitType, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

10.2.3.6. Visit/Create

Figura 56
Tiempos de respuesta en Visit/Create



En la Figura 56 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Visit/Create, obteniendo la tendencia en el tiempo y distribución.

MODELAMIENTO DE LOS PROCESOS EVALUADOS

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN
SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA
ALCANCE

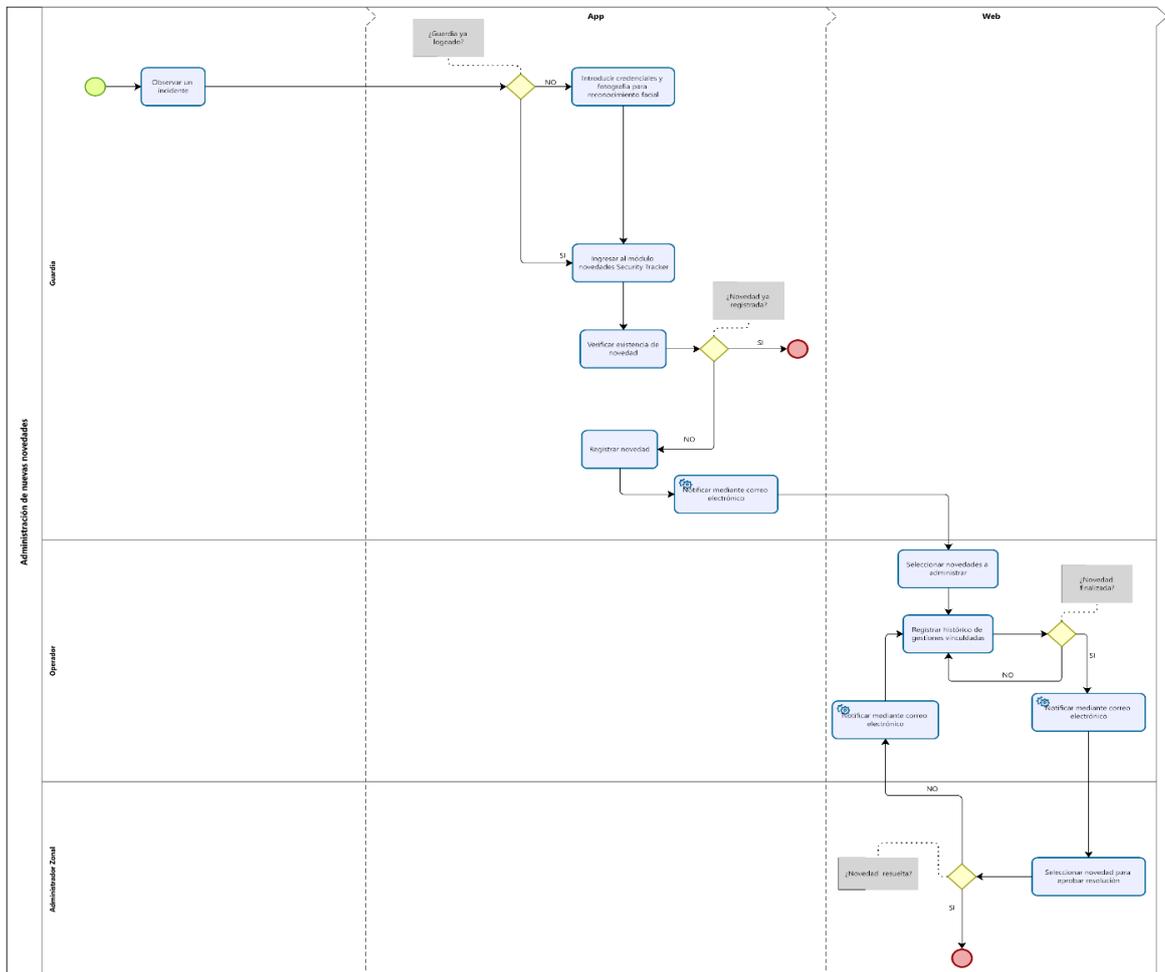
Este documento adjunta imágenes que muestran la manera en cómo interactúan los diferentes roles con los procesos (novedades, visitas y asistencia) evaluados y la manera en la cual hay una comunicación entre la aplicación web y móvil.

11.1. MÓDULOS EVALUADOS EN LA APLICACIÓN WEB: NOVEDADES, VISITAS Y ASISTENCIA

11.1.1. Novedades

Se utiliza para notificar cualquier incidente generado a lo largo del día en un puesto de trabajo, dentro del siguiente cuadro se describe el proceso de generar un evento de tipo novedad (Figura 57).

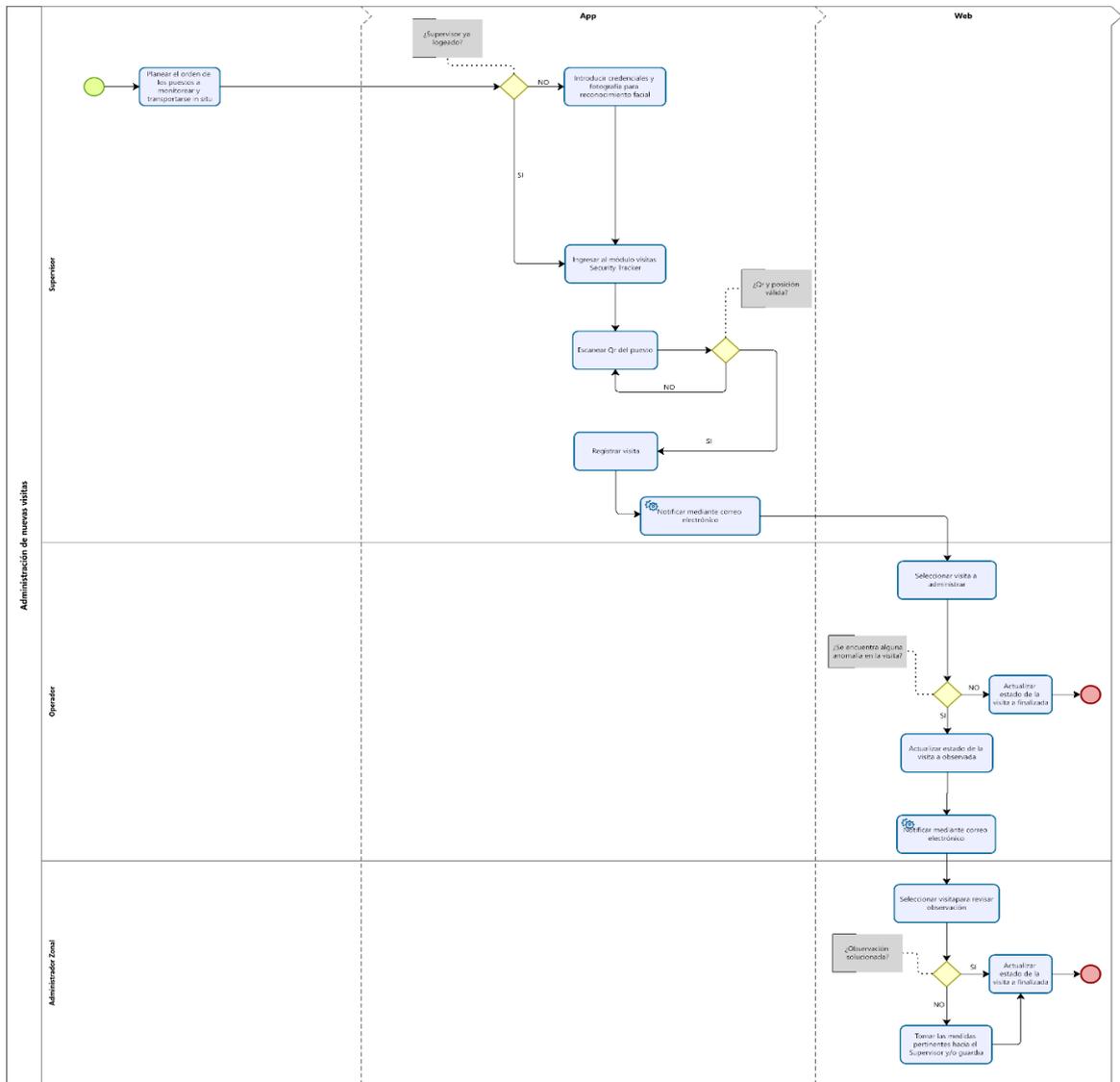
Figura 57
Proceso de novedad de la aplicación móvil y web de SECURITY TRACKER



11.1.2. Visitas

Se utiliza para monitorear periódicamente a los guardias y los puestos de trabajo vinculados a un supervisor, dentro del siguiente cuadro se describe el proceso de generar una visita (Figura 58).

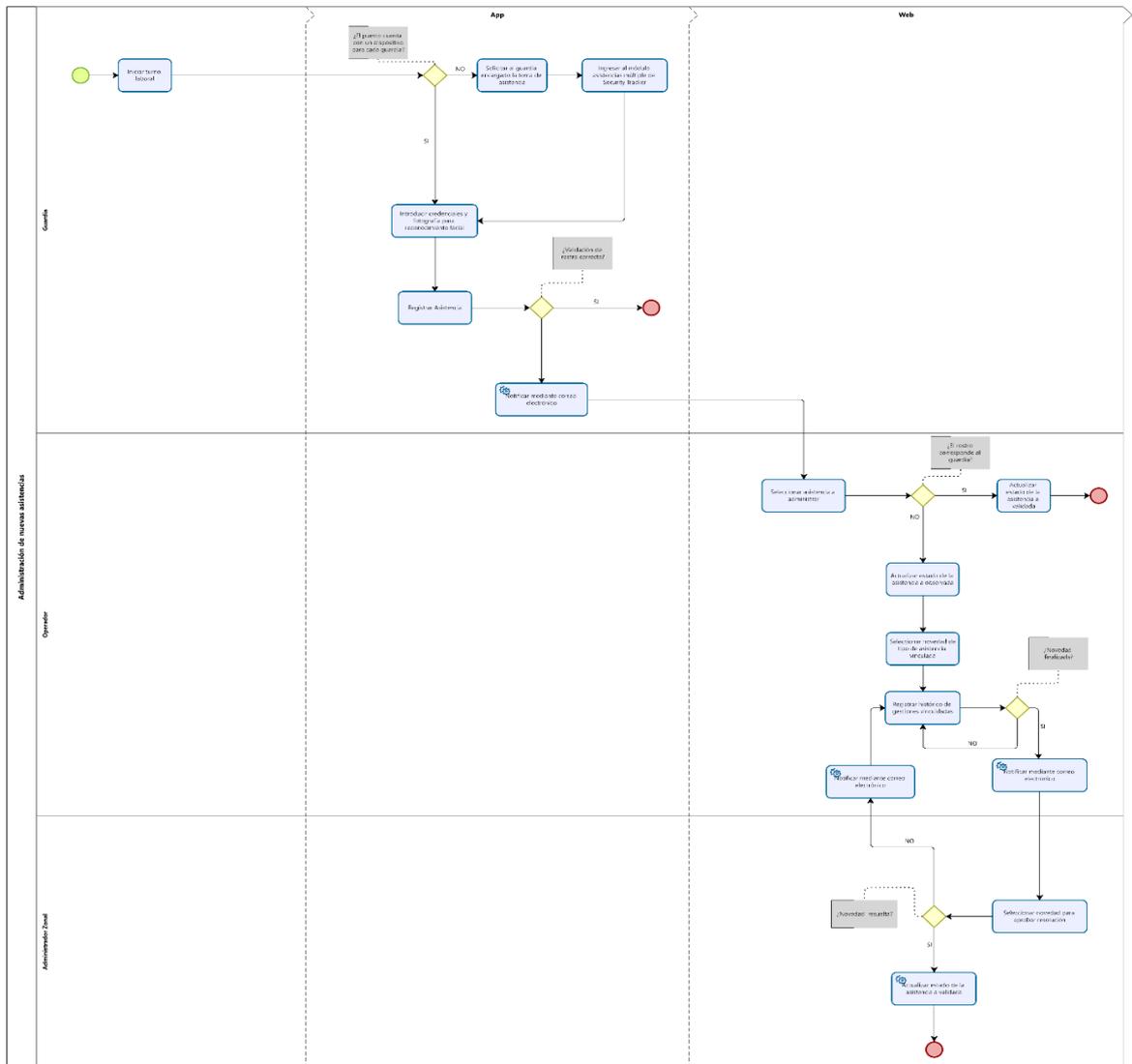
Figura 58
Proceso de visita de la aplicación móvil y web de SECURITY TRACKER



11.1.3. Asistencia

Se utiliza para administrar diariamente las horas laboradas de los guardias, dentro del siguiente cuadro se describe el proceso de asistencia y la manera en la cual se gestiona la suplantación de personal (Figura 59).

Figura 59
Proceso de visita de la aplicación móvil y web de Security Tracker.



ARQUITECTURA WEB API SECURITY TRACKER

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN
SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA
ALCANCE

Este documento describe los componentes que conforman actualmente la arquitectura encargada de dar servicio tanto a la aplicación web y móvil, así como otros aspectos que dan forma al diseño e implementación, explicando el diseño lógico y físico de la misma.

12.1. DISEÑO DE LA WEB API

12.1.1. Arquitectura

La aplicación fue creada en el año 2015 donde la plataforma predominante era .NET Framework, actualmente se está migrando hacia .NET Core 3.0 pero aún se encuentra en fase de desarrollo por lo cual únicamente se tendrá en cuenta para esta documentación la arquitectura en producción.

Actualmente se está trabajando bajo el modelo de “N capas” que permite satisfacer, entre otras, las siguientes características:

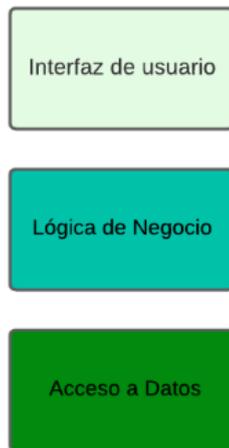
- Interoperabilidad: Poder compartir información con otros sistemas.
- Escalabilidad: Permitir en un futuro desarrollar, modificar o eliminar funcionalidades.
- Seguridad: Restringir el acceso a usuarios no autorizados.
- Tiempo de respuesta: Capacidad de dar respuesta a las solicitudes que realizan los usuarios de manera inmediata

12.1.2. Arquitectura de “N capas”

Se hace uso de esta arquitectura que permite gestionar las aplicaciones organizándolas por responsabilidades y en gran medida ayuda a mantener el código más ordenado para que sea más fácil poder realizar cualquier cambio (Figura 60).

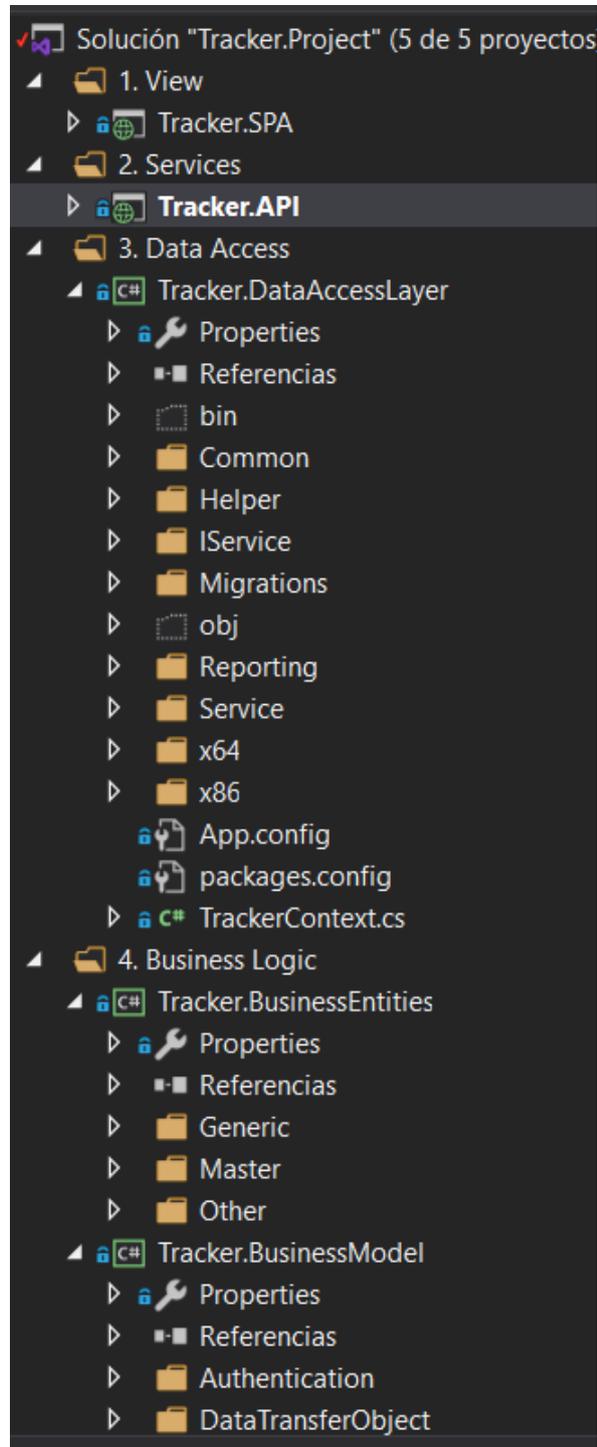
Figura 60

Proceso de asistencia de la aplicación móvil y web de Security Tracker



Teniendo como referencia la arquitectura de “N capas”, se puede verificar en la Figura 61 que la aplicación está compuesta por tres capas Tracker.SPA, Tracker.API (incluye Tracker.BusinessEntities, Tracker.BussinesModel) y Tracker.DataAccessLayer. Esta arquitectura es la más adecuada debido a que el diseño es más conocido entre los desarrolladores.

Figura 61
Estructura en Visual Studio



12.1.3. Capa Presentación

Es la interfaz de usuario de la aplicación, como una web, CLI, una aplicación de consola, aplicación de escritorio, aplicación móvil que consume las APIs; dentro de Security Tracker se hace uso de una aplicación web de página única (SPA) y una aplicación móvil en Android Studio.

12.1.4. Capa lógica de negocios

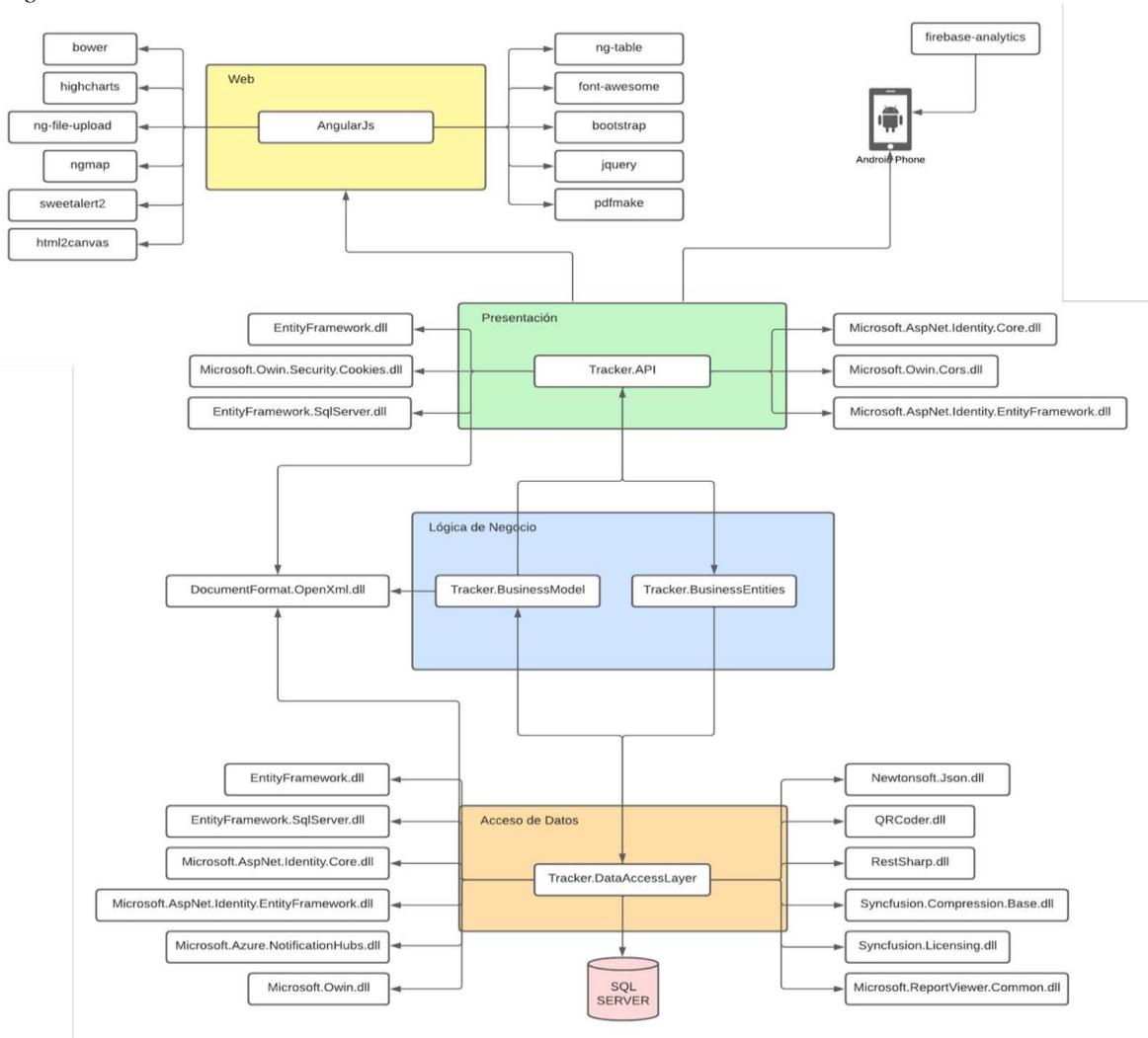
En esta capa desarrollamos las reglas de negocio, la cual permite la comunicación entre el acceso a datos y la lógica de presentación.

12.1.5. Capa de Acceso a Datos

Esta capa permite interactuar con el motor de base de datos, SQL Server, para poder insertar, actualizar y obtener los datos.

12.2. DIAGRAMA DE COMPONENTES PRE-TEST

Figura 62
Diagrama de estructura en Visual Studio Pre-test



Anexo N°13. Optimización de código fuente: WEBAPI y APP

OPTIMIZACIÓN DE CÓDIGO FUENTE

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN
SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA
ALCANCE

Este documento describe las mejoras realizadas, teniendo en cuenta los resultados del Pre-Test, en el código fuente del WebApi y la aplicación móvil. Cabe indicar que el acceso a la aplicación móvil es limitado por lo cual no se puede describir con mucho detalle las medidas correctivas tomadas.

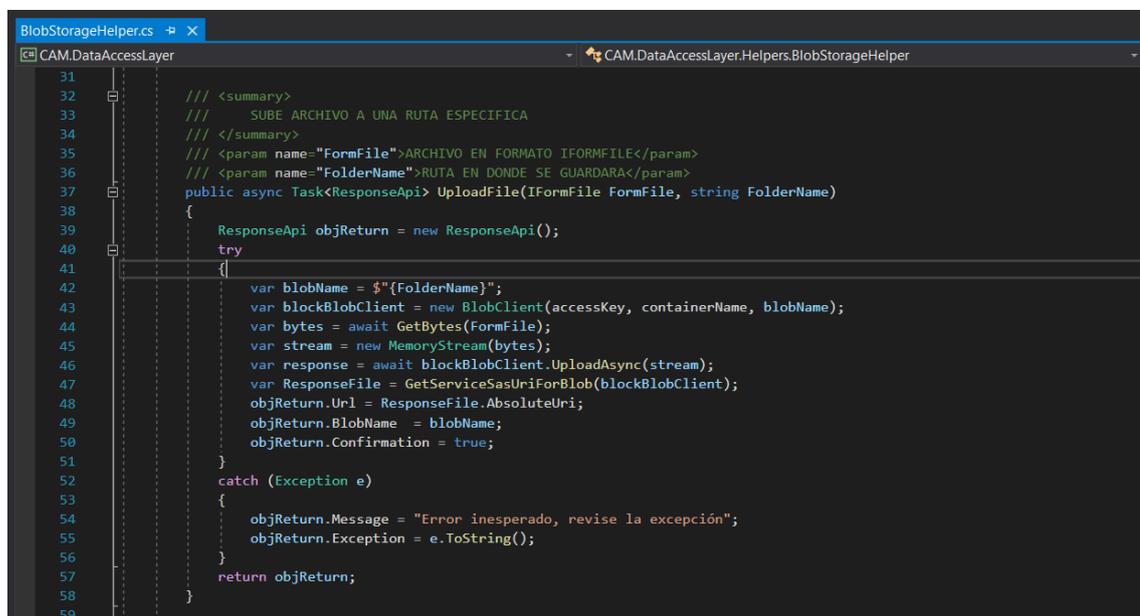
13.1. Optimización de código fuente: WebApi y App

13.1.1. WebApi

En las características de eficiencia de desempeño se ha considerado los siguientes cambios como mejoras:

- En la Figura 63 se generó un Helper encargado de enviar los adjuntos hacia un blobStorage.

Figura 63
Helper de almacenamiento en BlobStorage Azure



```

31
32     /// <summary>
33     ///     SUBE ARCHIVO A UNA RUTA ESPECIFICA
34     /// </summary>
35     /// <param name="FormFile">ARCHIVO EN FORMATO IFORMFILE</param>
36     /// <param name="FolderName">RUTA EN DONDE SE GUARDARA</param>
37     public async Task<ResponseApi> UploadFile(IFormFile FormFile, string FolderName)
38     {
39         ResponseApi objReturn = new ResponseApi();
40         try
41         {
42             var blobName = $"{FolderName}";
43             var blockBlobClient = new BlobClient(accessKey, containerName, blobName);
44             var bytes = await GetBytes(FormFile);
45             var stream = new MemoryStream(bytes);
46             var response = await blockBlobClient.UploadAsync(stream);
47             var ResponseFile = GetServiceSasUriForBlob(blockBlobClient);
48             objReturn.Url = ResponseFile.AbsoluteUri;
49             objReturn.BlobName = blobName;
50             objReturn.Confirmation = true;
51         }
52         catch (Exception e)
53         {
54             objReturn.Message = "Error inesperado, revise la excepción";
55             objReturn.Exception = e.ToString();
56         }
57         return objReturn;
58     }
59
  
```

Dividir el api de registro de asistencia para mejorar la velocidad de respuesta hacia el guardia. En la figura 64 se visualiza los métodos OnlyCreate (), donde únicamente se registran los datos del guardia, e ImgCreate () encargado de almacenar la imagen del rostro del guardia en el blobStorage de Azure.

Figura 64
Métodos vinculados a las APIs de Asistencia

```

1252     public async Task<DTOAssistanceCreate> OnlyCreate(VMOnlyAssistanceCreate model)
1253     {
1254         DTOAssistanceCreate ObjReturn = new DTOAssistanceCreate();
1255         try{...
1455         return ObjReturn;
1456     }

1174     public async Task<DTOAssistanceCreate> ImgCreate(VMImgAssistanceCreate model)
1175     {
1176         DTOAssistanceCreate ObjReturn = new DTOAssistanceCreate();
1177         try{...
1249         return ObjReturn;
1250     }
    
```

Crear WebJob para verificar el reconocimiento facial. En la figura 65 visualizamos una aplicación de consola encargada. En la figura 66 se visualiza el método `ImgVerify ()` que obtiene la imagen de la asistencia y la persona para compararlas.

Figura 65
Proyecto WebJob

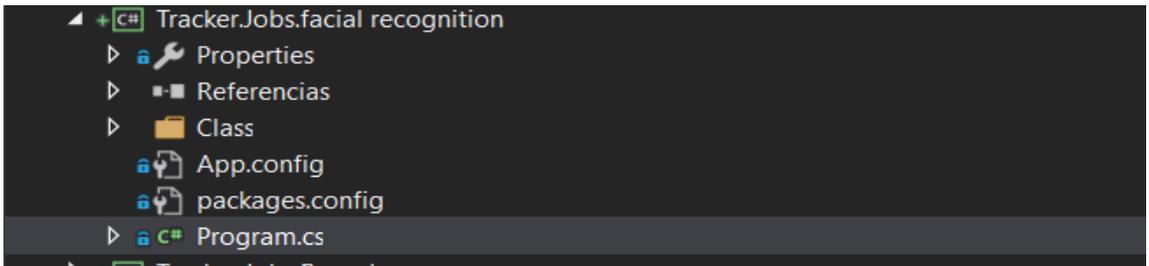


Figura 66
Métodos vinculados a las APIs de asistencia

```

public async Task<ResponseApi> ImgVerify(VMImgForceVerify model)
{
    var ObjReturn = new ResponseApi();
    try
    {
        var FindAssistance = await db.Assistances.FirstOrDefaultAsync(cc => cc.AssistanceId == model.AssistanceId);
        string rootAssistance = System.Web.Hosting.HostingEnvironment.MapPath("~/Attachments/Assistance/");
        using (Stream fs2 = File.OpenRead(rootAssistance + FindAssistance.Filepath))
        {
            var FindPerson = await db.Persons.Select(c => new { ApplicationUserId = c.ApplicationUserId, Filepath = c.Filepath }).FirstOrDefaultAsync(cc => cc.ApplicationUserId == FindAssistance.ApplicationUserId);
            using (FileStream fs1 = new FileStream(System.Web.Hosting.HostingEnvironment.MapPath("~/Attachments/Person/") + FindPerson.Filepath, FileMode.Open))
            {
                var faces1 = await faceServiceClient.DetectAsync(fs1);
                var faces2 = await faceServiceClient.DetectAsync(fs2);
                var Verify = await faceServiceClient.VerifyAsync(faces1.Select(face => face.FaceId).FirstOrDefault(), faces2.Select(cc => cc.FaceId).FirstOrDefault());
                FindAssistance.IsIdentical = Verify.IsIdentical;
                FindAssistance.Confidence = (Verify.Confidence * 100);
                db.Entry(FindAssistance).State = EntityState.Modified;
                await db.SaveChangesAsync();
                fs1.Dispose();
                ObjReturn.Confirmation = true;
                ObjReturn.Message = $"Se actualizó el nivel de coincidencia {FindAssistance.Confidence}";
            }
            fs2.Dispose();
        }
    }
    catch (Exception e)
    {
        ObjReturn.Message = "Error inesperado, revise la excepción";
        ObjReturn.Exception = e.ToString();
    }
    return ObjReturn;
}
    
```

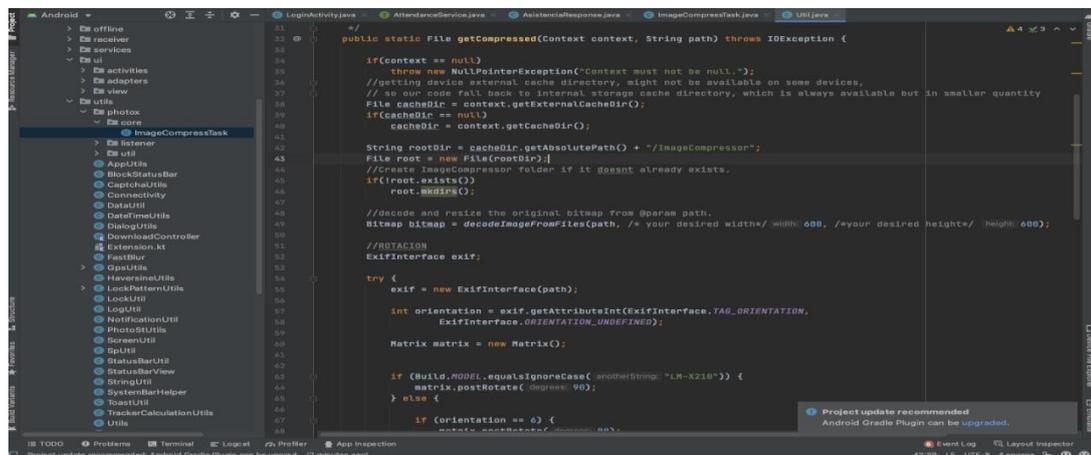
13.2. APP

En las características de eficiencia de desempeño se ha considerado los siguientes cambios como mejoras:

- Crear Método getCompressed () encargado de disminuir el tamaño de las imágenes vinculadas a la asistencia como se muestra en la Figura 67.

Figura 67

Compresión de imágenes vinculadas a las asistencias



```

public static File getCompressed(Context context, String path) throws IOException {
    if(context == null)
        throw new NullPointerException("Context must not be null.");
    //getting device external cache directory, might not be available on some devices,
    // so our code fall back to internal storage cache directory, which is always available but in smaller quantity
    File cacheDir = context.getExternalCacheDir();
    if(cacheDir == null)
        cacheDir = context.getCacheDir();

    String rootDir = cacheDir.getAbsolutePath() + "/ImageCompressor";
    File root = new File(rootDir);
    //Create ImageCompressor folder if it doesn't already exists.
    if(!root.exists())
        root.mkdirs();

    //decode and resize the original bitmap from @param path.
    Bitmap bitmap = decodeImageFromFiles(path, /* your desired width*/ width: 600, /*your desired height*/ height: 600);

    //ROTACION
    ExifInterface exif;

    try {
        exif = new ExifInterface(path);

        int orientation = exif.getAttributeInt(ExifInterface.TAG_ORIENTATION,
            ExifInterface.ORIENTATION_UNDEFINED);

        Matrix matrix = new Matrix();

        if (Build.MODEL.equalsIgnoreCase("LM-X218")) {
            matrix.postRotate((int)(90));
        } else {
            if (orientation == 6) {
                matrix.postRotate((int)(90));
            }
        }
    }
}

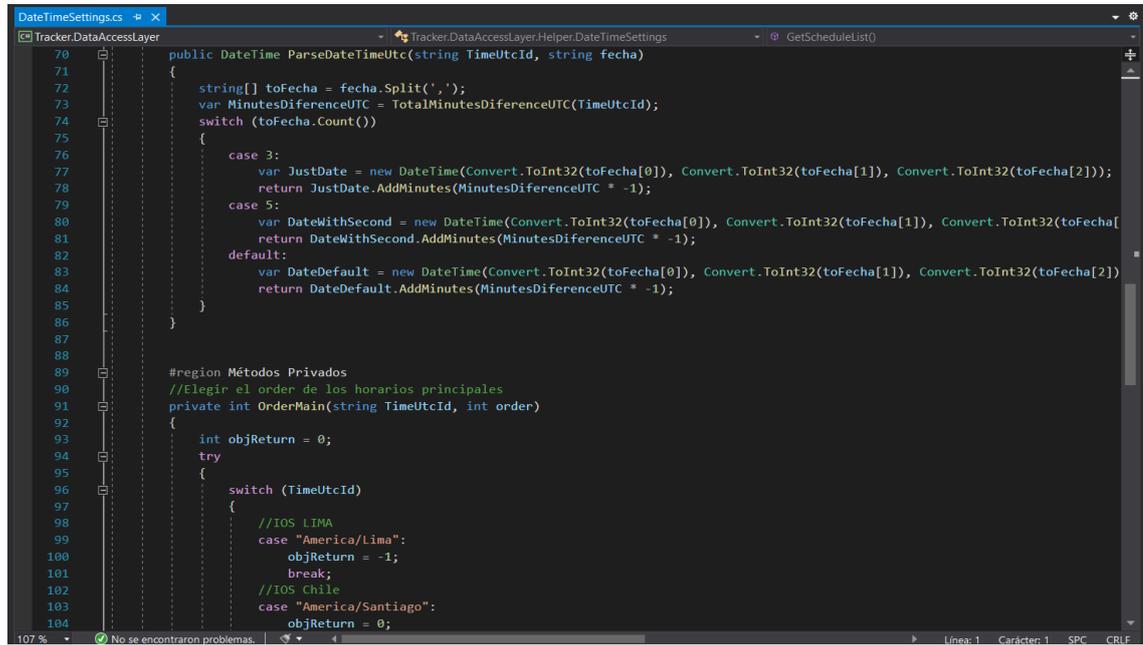
```

13.3. MEJORAS GENERALES

A lo largo de las capas del proyecto se han seguido las siguientes modificaciones:

- Disminuir líneas de código re factorizando partes del código fuente haciendo uso de Helpers que ayudan a compartir métodos que son utilizados en varias partes de la solución, por ejemplo, el método ParseDateTimeUtc encargado de convertir un string a DateTime (ver figura 68).

Figura 68
Ejemplo de método genérico para convertir String a DateTime

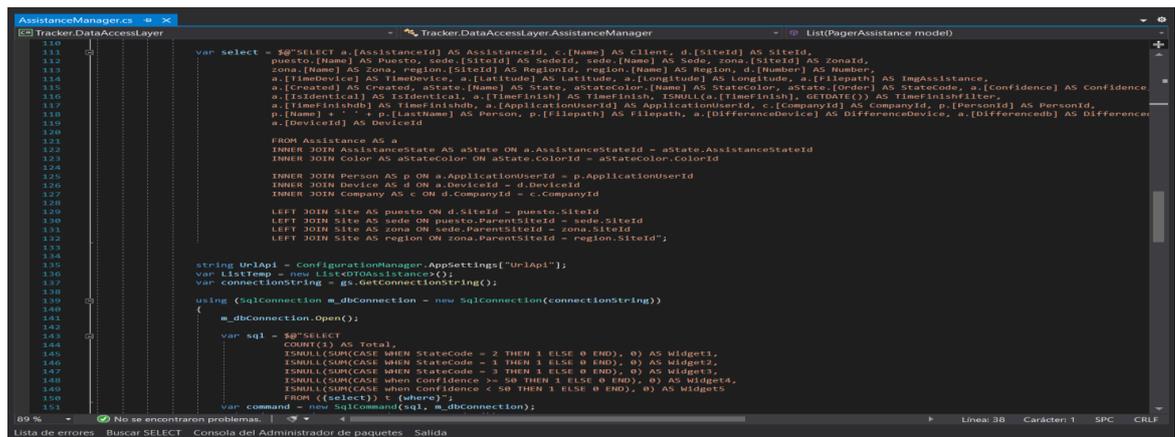


```

70 public DateTime ParseDateTimeUtc(string TimeUtcId, string fecha)
71 {
72     string[] toFecha = fecha.Split(',');
73     var MinutesDiferenceUTC = TotalMinutesDiferenceUTC(TimeUtcId);
74     switch (toFecha.Count())
75     {
76     case 3:
77         var JustDate = new DateTime(Convert.ToInt32(toFecha[0]), Convert.ToInt32(toFecha[1]), Convert.ToInt32(toFecha[2]));
78         return JustDate.AddMinutes(MinutesDiferenceUTC * -1);
79     case 5:
80         var DateWithSecond = new DateTime(Convert.ToInt32(toFecha[0]), Convert.ToInt32(toFecha[1]), Convert.ToInt32(toFecha[2]), Convert.ToInt32(toFecha[3]), Convert.ToInt32(toFecha[4]));
81         return DateWithSecond.AddMinutes(MinutesDiferenceUTC * -1);
82     default:
83         var DateDefault = new DateTime(Convert.ToInt32(toFecha[0]), Convert.ToInt32(toFecha[1]), Convert.ToInt32(toFecha[2]));
84         return DateDefault.AddMinutes(MinutesDiferenceUTC * -1);
85     }
86 }
87
88 #region Métodos Privados
89 //Elegir el orden de los horarios principales
90 private int OrderMain(string TimeUtcId, int order)
91 {
92     int objReturn = 0;
93     try
94     {
95         switch (TimeUtcId)
96         {
97         //IOS LIMA
98         case "America/Lima":
99             objReturn = -1;
100            break;
101            //IOS Chile
102            case "America/Santiago":
103                objReturn = 0;
104            }
105        }
106    }
107 }
    
```

- Sustituir consultas Linq por conexión a la base de datos mediante ADO (más eficiente en tiempos de respuesta) para traer las listas de todos los módulos, por ejemplo, en la Figura 69 Se muestra la consulta SQL para traer todas las asistencias mediante paginación.

Figura 69
Ejemplo de método genérico para convertir String a DateTime



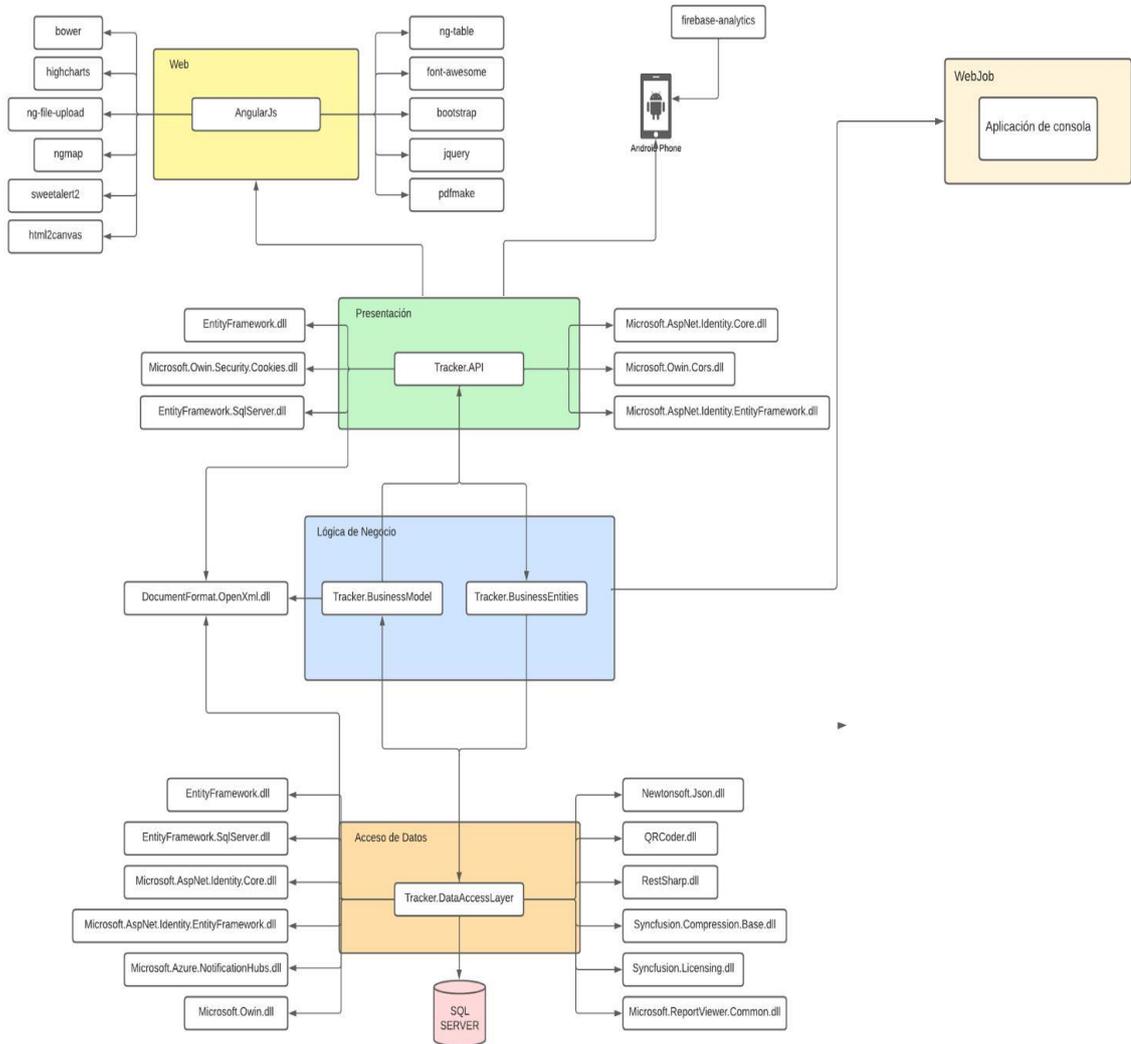
```

110 var select = @"SELECT a.[AssistanceId] AS AssistanceId, c.[Name] AS Client, d.[SiteId] AS SiteId,
111     p.[Name] AS Puesto, sede.[SiteId] AS SedeId, sede.[Name] AS Sede, zona.[SiteId] AS ZonaId,
112     zona.[Name] AS Zona, region.[SiteId] AS RegionId, region.[Name] AS Region, d.[Number] AS Number,
113     a.[TimeDevice] AS TimeDevice, a.[Latitude] AS Latitude, a.[Longitude] AS Longitude, a.[FilePath] AS ImgAssistance,
114     a.[Created] AS Created, aState.[Name] AS State, aStateColor.[Name] AS StateColor, aState.[Order] AS StateCode, a.[Confidence] AS Confidence,
115     a.[IsIdentical] AS IsIdentical, a.[TimeFinish] AS TimeFinish, ISNULL(a.[TimeFinish], GETDATE()) AS TimeFinishUtc,
116     a.[TimeFinishDb] AS TimeFinishDb, a.[ApplicationUserId] AS ApplicationUserId, c.[CompanyId] AS CompanyId, p.[PersonId] AS PersonId,
117     p.[Name] + ' ' + p.[LastName] AS Person, p.[FilePath] AS FilePath, a.[DifferenceDevice] AS DifferenceDevice, a.[DifferenceDb] AS DifferenceDb,
118     a.[DeviceId] AS DeviceId
119
120 FROM Assistance AS a
121 INNER JOIN AssistanceState AS aState ON a.AssistanceStateId = aState.AssistanceStateId
122 INNER JOIN Color AS aStateColor ON aState.ColorId = aStateColor.ColorId
123
124 INNER JOIN Person AS p ON a.ApplicationUserId = p.ApplicationUserId
125 INNER JOIN Device AS d ON a.DeviceId = d.DeviceId
126 INNER JOIN Company AS c ON d.CompanyId = c.CompanyId
127
128 LEFT JOIN Site AS puesto ON d.SiteId = puesto.SiteId
129 LEFT JOIN Site AS sede ON puesto.ParentSiteId = sede.SiteId
130 LEFT JOIN Site AS zona ON sede.ParentSiteId = zona.SiteId
131 LEFT JOIN Site AS region ON zona.ParentSiteId = region.SiteId;
132
133 string UriApi = ConfigurationManager.AppSettings["UriApi"];
134 var ListTemp = new List<DTAssistance>();
135 var connectionString = gs.getConnectionString();
136
137 using (SqlConnection _dbConnection = new SqlConnection(connectionString))
138 {
139     _dbConnection.Open();
140     var sql = @"SELECT
141     COUNT(*) AS Total,
142     ISNULL(SUM(CASE WHEN StateCode = 2 THEN 1 ELSE 0 END), 0) AS Widget1,
143     ISNULL(SUM(CASE WHEN StateCode = 3 THEN 1 ELSE 0 END), 0) AS Widget2,
144     ISNULL(SUM(CASE WHEN StateCode = 7 THEN 1 ELSE 0 END), 0) AS Widget3,
145     ISNULL(SUM(CASE WHEN Confidence >= 50 THEN 1 ELSE 0 END), 0) AS Widget4,
146     ISNULL(SUM(CASE WHEN Confidence < 50 THEN 1 ELSE 0 END), 0) AS Widget5
147     FROM ((select) t (where)";
148     var command = new SqlCommand(sql, _dbConnection);
149 }
    
```

13.4. DIAGRAMA DE COMPONENTES POST-TEST

Figura 70

Diagrama de estructura en Visual Studio Post-Test



Anexo N°14. Aplicación de la encuesta de satisfacción de rendimiento en Post-Test

**APLICACIÓN DE LA
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN
DE RENDIMIENTO EN POST-
TEST**

ALCANCE

Este documento describe los resultados obtenidos por medio de la encuesta de satisfacción de rendimiento Post-Test, aplicada a los trabajadores de la empresa de seguridad peruana. Los resultados fueron obtenidos a través de la herramienta de software Google Forms, mostrándonos los resultados de cada pregunta en gráficos y el porcentaje. Los resultados obtenidos ayudaran a la comparación del Post-Test en referencia al Pre-Test.

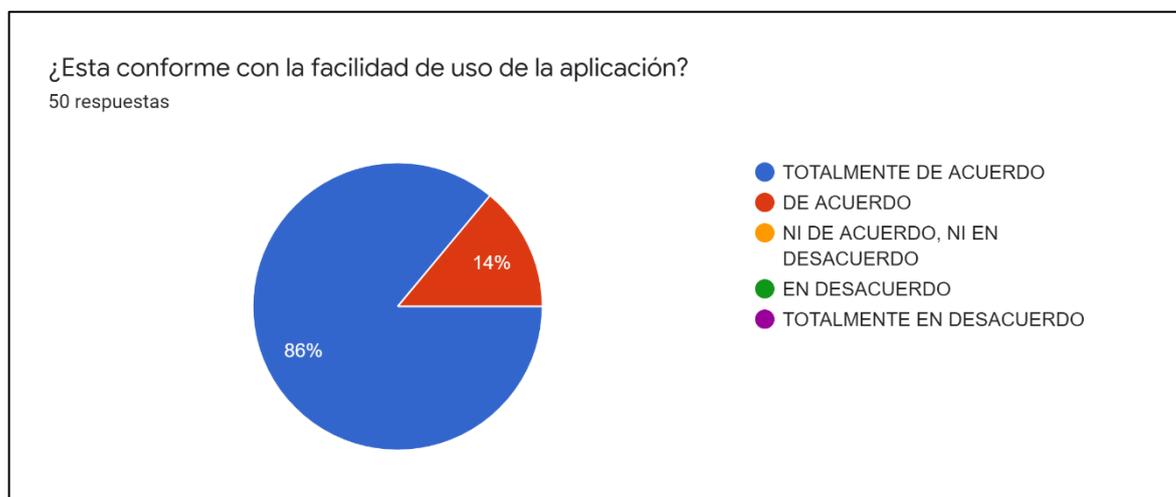
Finalmente se muestra un gráfico de los resultados en general de las 12 preguntas con respuestas en la escala de Likert: Totalmente de acuerdo, De acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, En desacuerdo y Totalmente en desacuerdo; son analizados los resultados obteniendo un comparativo del antes y después de implementar las mejoras.

14.1. GRÁFICOS INDIVIDUALES POST-TEST

En los siguientes gráficos del se muestra cada respuesta, realizada a los trabajadores de la empresa de seguridad peruana entre el 01 de junio del 2022 al 05 de junio del 2022.

Figura 71

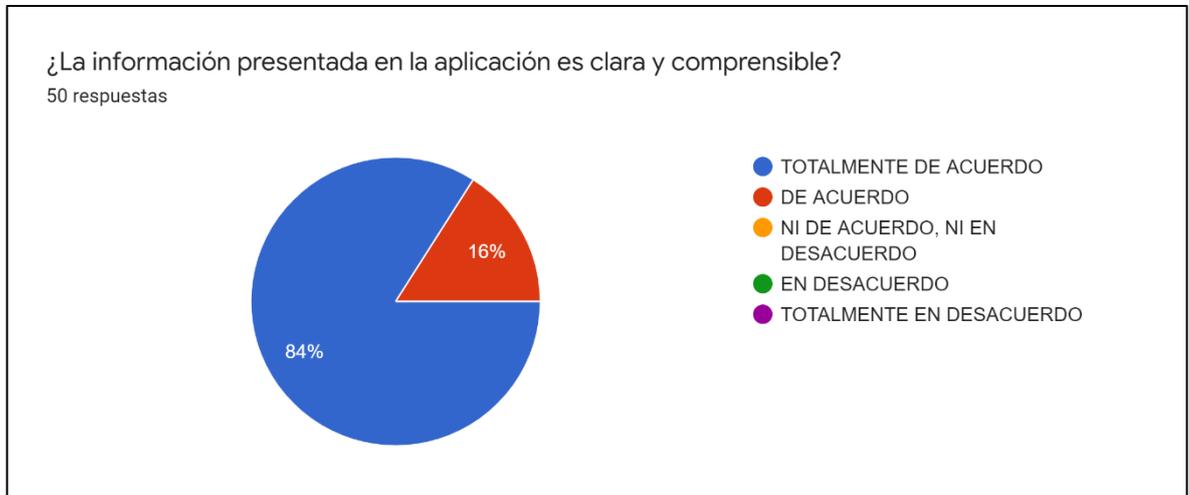
Resultados de la facilidad de uso de la aplicación Post-Test



En la Figura 71 se muestra el 86% (43) del personal está totalmente de acuerdo con la facilidad de uso de la aplicación, el 14% (7) está solo de acuerdo siendo un indicador aún positivo para la aplicación. Aumentando el nivel de aceptación en un 10%.

Figura 72

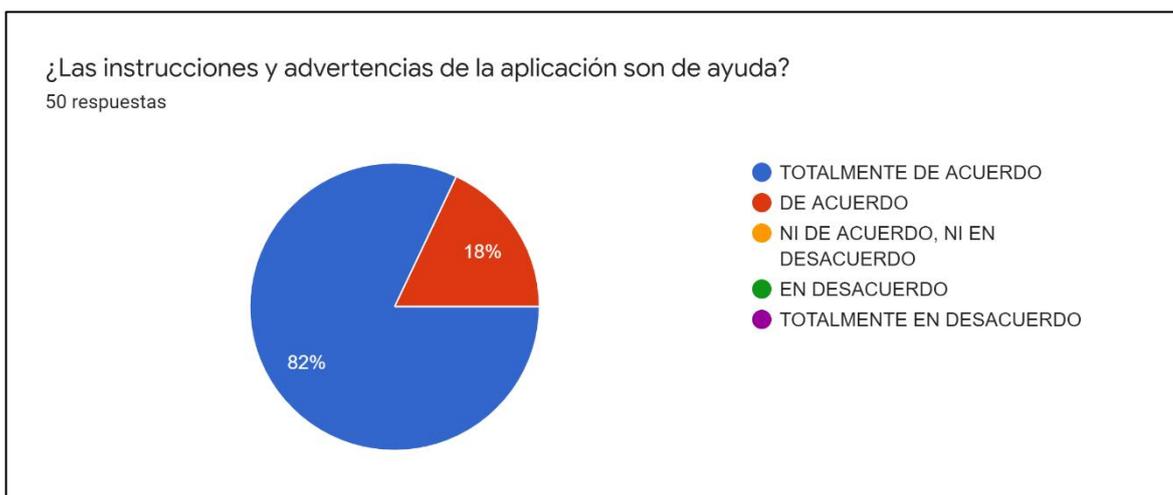
Resultados de que la aplicación es clara y comprensible Post-Test



En la Figura 72 se muestra el 84% (42) del personal está totalmente de acuerdo con la información es clara y comprensible que se muestra en la aplicación, y el 16% (8) está solo de acuerdo con la pregunta. Aumentado el nivel de aceptación en un 2 %.

Figura 73

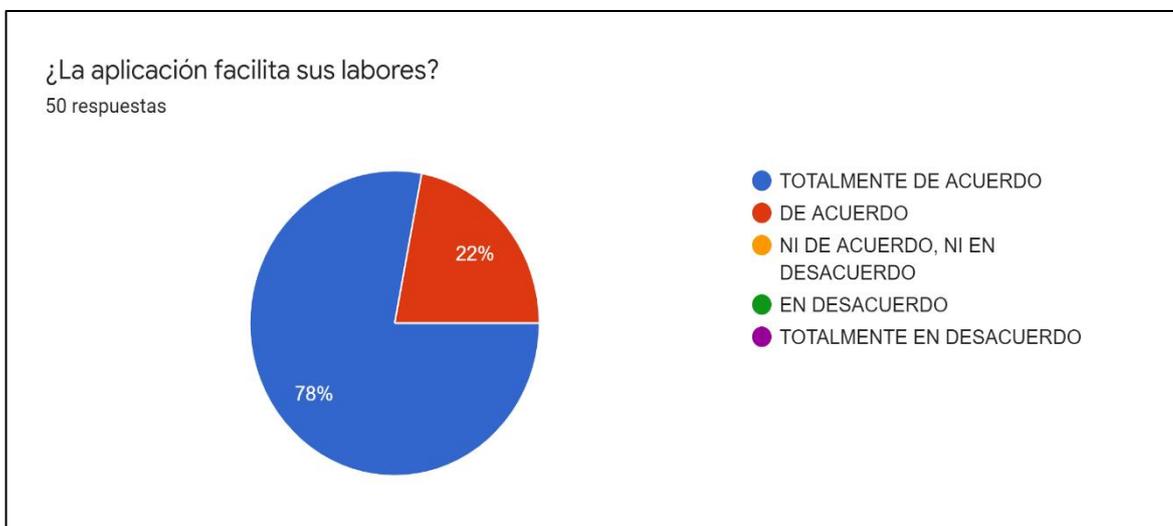
Resultado del grado de ayuda de las instrucciones y advertencias de la aplicación Post- Test



En la Figura 73 se muestra el 82% (41) del personal está totalmente de acuerdo que las instrucciones y advertencias son de ayuda en la aplicación, y el 18% (9) está de acuerdo con la pregunta. Aumentado el nivel de aceptación en un 4%.

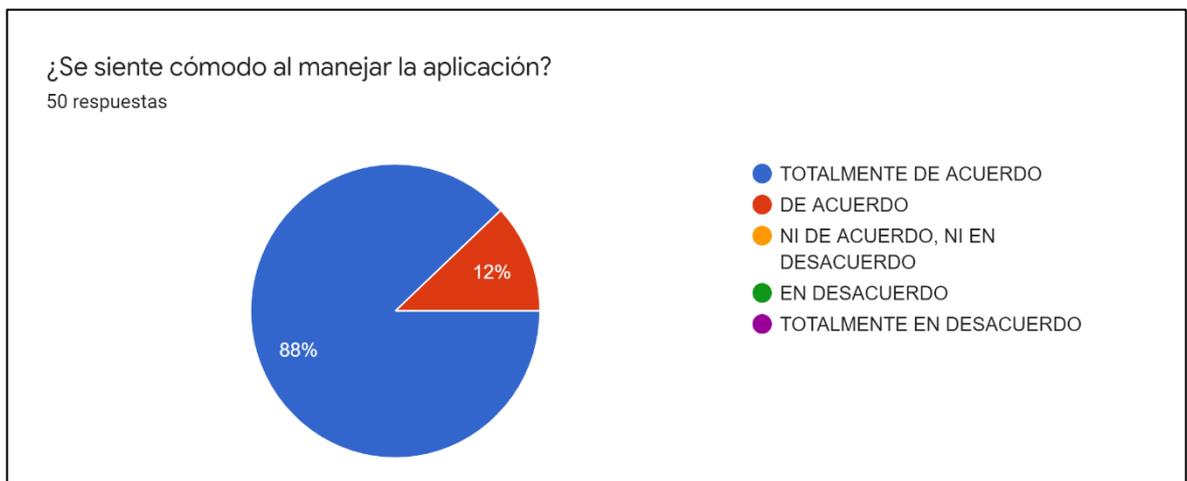
Figura 74

Resultado del apoyo de la aplicación en las labores Post-Test



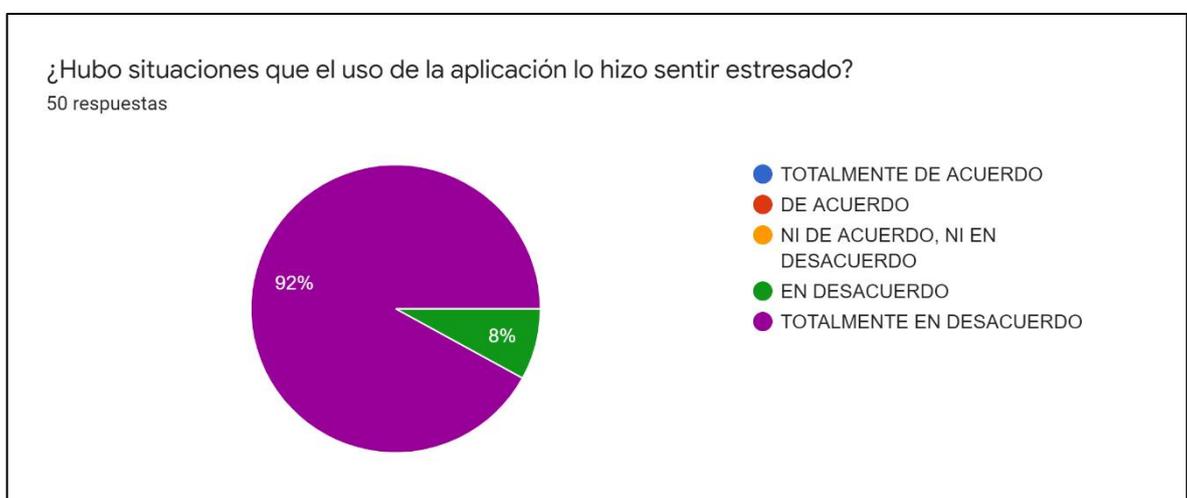
En la Figura 74 se muestra el 78% (39) del personal está totalmente de acuerdo que la aplicación facilita sus labores, el 22% (11) está de acuerdo con la pregunta. Aumentado el nivel de aceptación en un 8%.

Figura 75
Resultados de comodidad de uso de la aplicación Post-Test



En la Figura 75 se muestra el 88% (44) del personal está totalmente de acuerdo con la comodidad al usar la aplicación, el 12% (6) está de acuerdo con la pregunta. Aumentado el nivel de aceptación en un 16%.

Figura 76
Resultado del estrés en el uso de la aplicación Post-Test

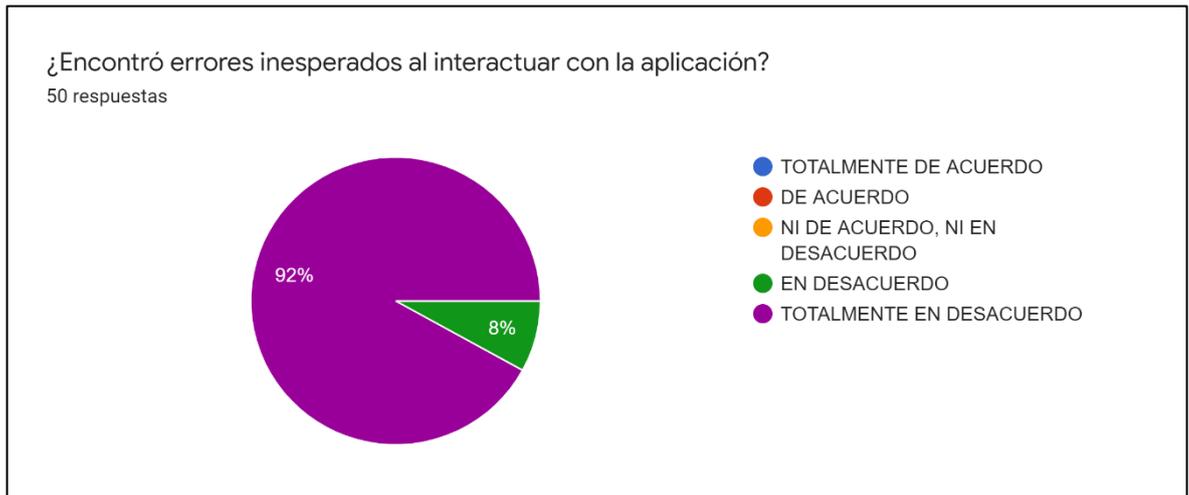


En la Figura 76 se muestra el 92% (46) del personal está totalmente en desacuerdo con que hubiera existido situaciones donde el uso de la aplicación les

causara estrés, el 8% (4) está en desacuerdo. Aumentado el nivel de aceptación de la APP en un 30%.

Figura 77

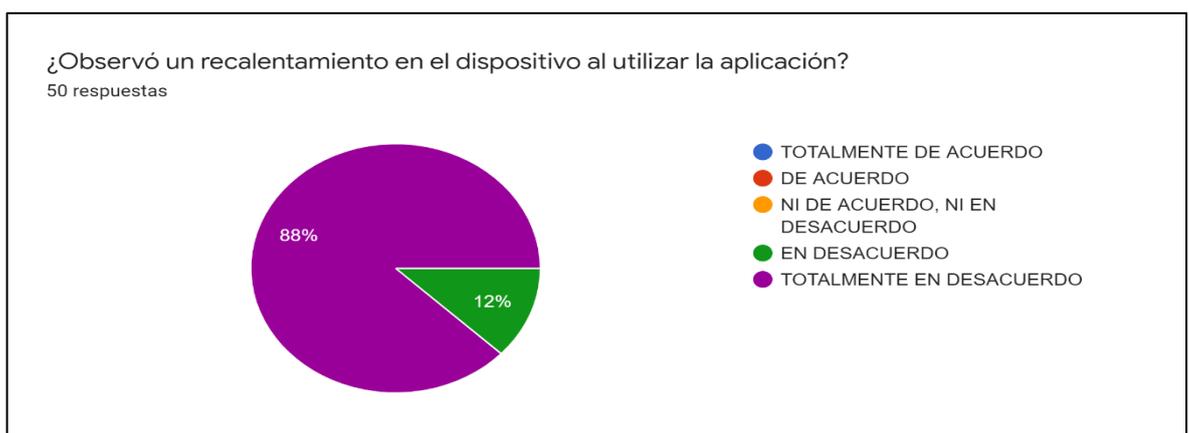
Resultados de errores al interactuar con la aplicación Post-Test



En la Figura 77 se muestra el 92% (46) del personal está totalmente en desacuerdo en que exista errores inesperados al interactuar con la aplicación, y el 8% (4) está en desacuerdo. Aumentado el nivel de aceptación en un 18%.

Figura 78

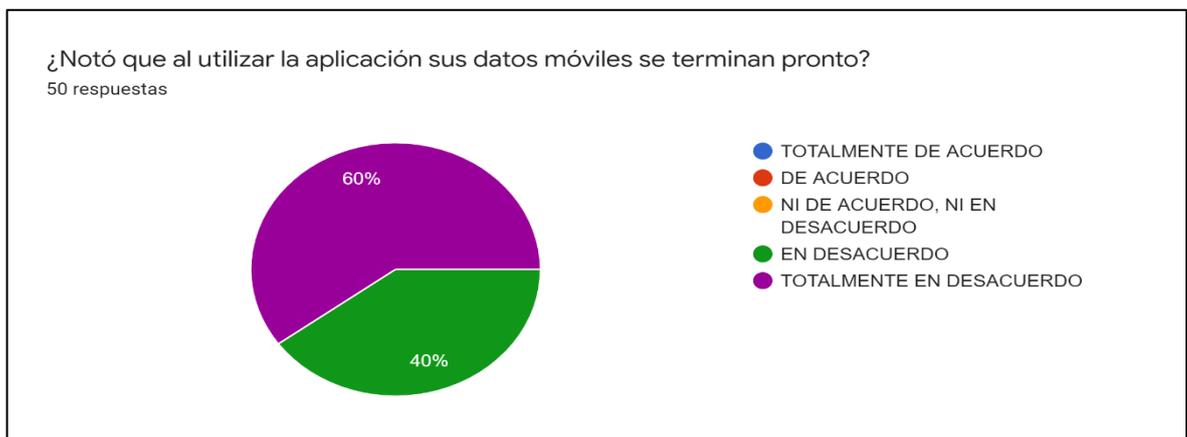
Resultados de errores al interactuar con la aplicación Post-Test



En la Figura 78 se muestra el 88% (44) del personal está totalmente en desacuerdo en que exista un recalentamiento en el dispositivo al utilizar la aplicación, y el 12% (6) está en desacuerdo. Aumentado el nivel de aceptación de la APP en un 8%.

Figura 79

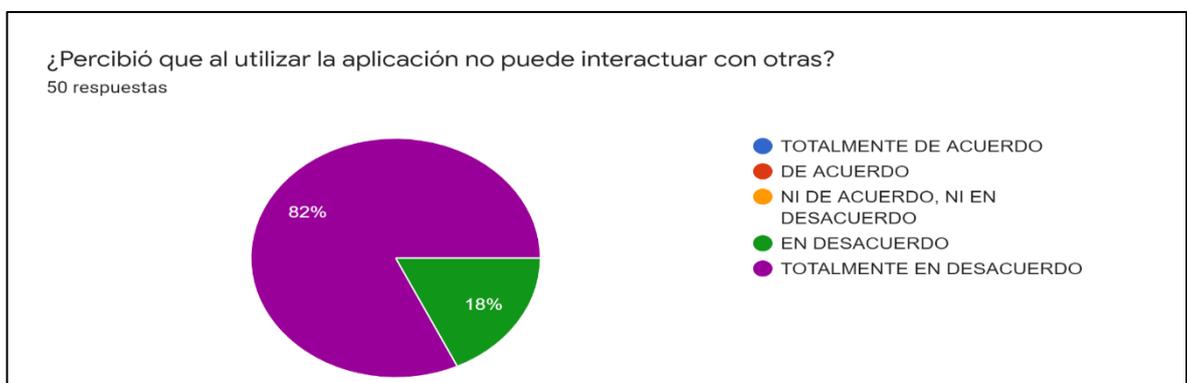
Resultados del consumo excesivo de datos móviles por el uso de la aplicación Post-Test



En la Figura 79 se muestra el 60% (30) del personal está totalmente en desacuerdo que la aplicación sea el causante del consumo excesivo de los datos móviles, el 40% (20) está en desacuerdo. Aumentado el nivel de aceptación de la APP en un 10%.

Figura 80

Resultado de uso e interactuar con otras aplicaciones Post-Test



En la Figura 80 se muestra el 82% (41) del personal está totalmente en desacuerdo en que al utilizar la aplicación no se pueda interactuar con otras aplicaciones, el 18% (7) está en desacuerdo. No existió variaciones en el resultado más alto.

Figura 81

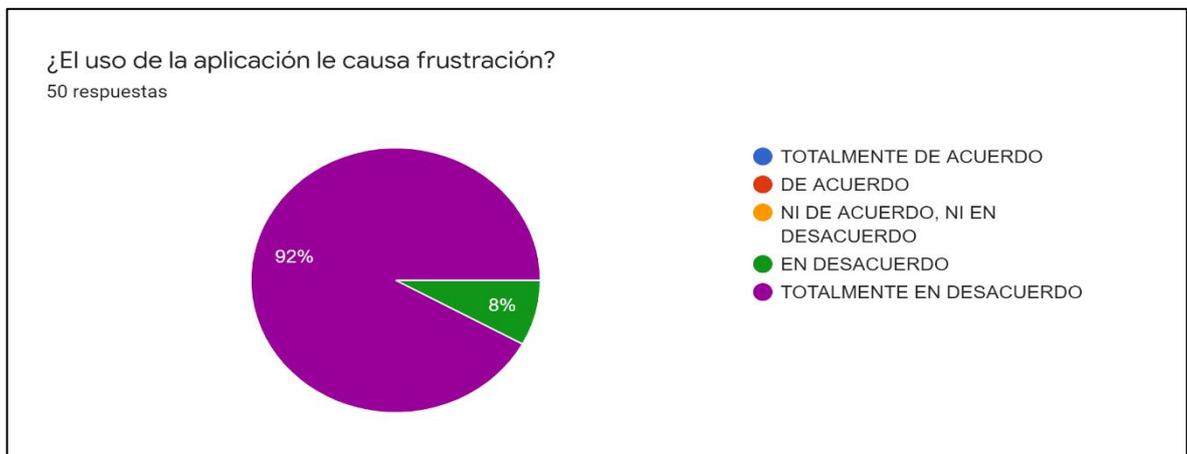
Resultado de fallas de incompatibilidad con las funciones Post-Test



En la Figura 81 se muestra el 88% (44) del personal está totalmente en desacuerdo en que la aplicación presente fallas de compatibilidad en algunas funciones, el 12% (6) está en desacuerdo. Aumentado el nivel de aceptación de la APP en un 8%.

Figura 82

Resultado del grado de frustración al usar la aplicación Post-Test



En la Figura 82 se muestra el 92% (46) del personal está totalmente en desacuerdo que la aplicación sea frustrante, y el 8% (4) está en desacuerdo. Aumentado el nivel de aceptación de la APP en un 20%.

A continuación, se muestran y explican los resultados obtenidos.

Tabla 16
Resultados de encuesta de satisfacción de rendimiento, Post-Test

PREGUNTA	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI DE ACUERDO, NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
¿Está conforme con la facilidad de uso de la aplicación?	43	7	0	0	0
¿La información presentada en la aplicación es clara y comprensible?	42	8	0	0	0
¿Las instrucciones y advertencias de la aplicación son de ayuda?	41	9	0	0	0
¿La aplicación facilita sus labores?	39	11	0	0	0
¿Se siente cómodo al manejar la aplicación?	44	6	0	0	0
¿Hubo situaciones que el uso de la aplicación lo hizo sentir estresado?	0	0	0	4	46
¿Encontró errores inesperados al interactuar con la aplicación?	0	0	0	4	46
¿Observó un recalentamiento en el dispositivo al utilizar la aplicación?	0	0	0	6	44
¿Notó que al utilizar la aplicación sus datos móviles se terminan pronto?	0	0	0	20	30
¿Percibió que al utilizar la aplicación no puede interactuar con otras?	0	0	0	9	41

¿Experimentó algunas fallas de incompatibilidad en alguna de las funciones?	0	0	0	6	44
¿El uso de la aplicación le causa frustración?	0	0	0	4	46

Nota. Cuadro de resultados de la encuesta realizada a los trabajadores después de implementar el algoritmo de mejora a la aplicación, elaboración propia.

En la tabla 16 se muestra el resultado de las encuestas realizadas a los trabajadores en sus actividades diarias, cabe mencionar que se utilizó el mismo instrumento de recolección de datos, al igual que el grupo de estudio en sus actividades diarias frente al uso de la aplicación luego de implementar la mejoras consideras en las respuestas.

14.2. Análisis de Datos

Tabla 17
Comparación de encuesta del pre-test y post-test

	Pre-Test	Post-Test
Pregunta 1	76	86
Pregunta 2	82	84
Pregunta 3	78	82
Pregunta 4	70	78
Pregunta 5	72	88
Pregunta 6	62	92
Pregunta 7	74	92
Pregunta 8	80	88
Pregunta 9	50	60
Pregunta 10	82	82
Pregunta 11	80	88
Pregunta 12	72	92
TOTAL	73.17	84.33

En la Tabla 17 se muestra la comparación del nivel de aceptación de los usuarios del post-test en referencia al pre-test. Se obtuvo un nivel de satisfacción superior aumentando en un 11.17%.

Anexo N°15. Aplicación de la ficha de observación en Post-Test

APLICACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN EN POST-TEST

ALCANCE

Este documento muestra los resultados del obtenidos del por el investigador de la ficha de observación la cual fue aplicada bajo la herramienta de software POSTMAN en la cual se realizó 20 pruebas a los módulos Asistencia, Novedades y Visitas, bajo el criterio de rendimiento de calidad o eficiencia de desempeño.

Los resultados obtenidos se analizan de acuerdo a criterios del investigador, siendo las pruebas obtenidas de Post-Test, mostrándolo en tablas para la toma de decisiones.

Finalmente se realiza un análisis e interpretara los datos obtenidos del Post-Test en comparación al Pre-Test, para realizar una contrastación de la hipótesis aplicando la distribución estándar T-Student.

15.1. RESULTADOS DE FICHA DE OBSERVACIÓN POST-TEST

15.1.1. Modulo Asistencia

Tabla 18

Resultados de ficha de observación Módulo Asistencia, Post-Test

N° de prueba	Apis Dispositivo								Apis Plataforma Web									
	T1 (ms)	S1(kb)	T2 (ms)	S2(kb)	T3 (ms)	S3(kb)	T4 (ms)	S4(kb)	T1 (ms)	S1(kb)	T2 (ms)	S2(kb)	T3 (ms)	S3(kb)	T4 (ms)	S4(kb)	T5 (ms)	S5(kb)
P1	18.62	1.78	96.60	5.56	81.21	5.28	5.02	1.64	9.31	1.70	26.13	2.04	58.98	3.81	81.52	5.37	82.65	5.37
P2	58.72	4.10	28.71	2.31	82.63	5.82	64.90	4.79	99.83	6.10	61.69	4.35	12.43	2.23	8.35	2.25	49.97	3.67
P3	69.88	4.36	22.53	2.39	48.15	3.66	39.12	3.32	61.14	4.77	22.80	2.58	92.93	6.13	95.22	6.10	91.75	6.11
P4	65.30	4.10	81.83	5.68	58.84	3.77	25.67	2.77	75.76	5.23	57.15	3.75	1.39	2.03	3.29	2.10	32.60	2.88
P5	88.53	5.11	46.27	3.55	88.39	5.44	14.16	2.55	26.3	2.45	61.13	3.97	86.08	5.96	68.02	4.88	95.96	6.06
P6	22.91	1.62	19.22	1.70	23.89	1.92	23.00	2.15	73.58	4.95	58.94	3.34	83.80	5.33	66.97	4.27	76.10	4.37
P7	90.34	5.65	76.44	4.60	51.12	3.87	26.90	2.40	19.06	2.31	91.83	5.98	77.70	5.59	40.02	4.10	20.01	2.35
P8	13.23	2.40	20.33	2.51	68.22	4.35	41.19	3.77	43.17	3.66	87.81	5.99	33.36	3.62	81.40	5.94	35.02	3.32
P9	34.00	3.00	77.37	4.77	85.33	5.77	34.77	3.33	51.45	3.63	8.86	2.05	2.62	2.03	35.06	3.66	70.82	4.88
P10	29.77	3.04	40.99	3.70	24.65	2.43	84.01	5.77	25.28	2.45	36.41	2.89	13.68	2.33	7.44	2.19	77.67	4.88
P11	96.82	5.56	41.88	4.28	11.50	1.70	22.95	2.37	19.26	1.79	71.07	5.25	61.73	3.93	71.44	4.70	14.66	1.77
P12	23.89	2.79	19.53	2.30	29.02	2.40	59.35	4.00	13.14	2.28	81.88	5.85	86.93	5.69	72.81	5.32	69.63	4.56
P13	98.96	6.19	25.74	2.51	94.13	6.16	6.68	2.25	62.74	4.89	61.86	4.97	17.81	2.66	91.34	6.11	82.08	6.00

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

P14	60.54	3.77	63.82	4.62	71.15	4.86	36.74	3.04	16.01	2.18	85.30	5.33	29.14	2.77	51.11	4.75	77.62	5.33
P15	34.50	3.25	27.41	2.37	61.00	4.79	54.90	3.88	70.14	5.45	81.16	5.43	89.63	6.00	10.94	2.40	77.23	5.32
P16	39.18	2.80	9.49	1.64	93.29	5.50	24.59	2.35	72.2	4.99	41.57	2.99	94.07	5.55	81.94	5.46	23.50	2.05
P17	51.16	3.70	11.50	2.22	32.45	3.22	46.79	3.68	92.82	6.00	90.41	6.01	60.10	4.22	7.42	2.20	1.04	2.21
P18	12.62	2.30	4.74	2.25	83.38	6.06	65.49	4.77	82.4	6.03	45.34	3.59	74.34	5.20	99.01	6.20	57.18	3.99
P19	45.25	3.77	33.86	2.57	71.85	5.44	44.35	3.88	79.91	5.33	57.65	4.22	82.87	5.44	53.30	4.57	71.42	4.35
P20	84.20	5.35	29.45	2.12	32.73	2.91	7.14	1.59	33.12	2.90	42.42	3.62	39.39	4.32	-6.04	1.50	13.96	1.90
PROMEDIO	51.92	3.73	38.89	3.18	59.65	4.27	36.39	3.22	51.33	3.95	58.57	4.21	54.95	4.24	51.03	4.20	56.04	4.07

Nota. Cuadro de resultados de las pruebas realizadas al módulo asistencia a través de la herramienta de software Postman.

En la tabla 18 se muestra el resultado general de las pruebas realizadas por la herramienta Postman al módulo asistencia capturadas en la ficha de observación. En la tabla 19 se muestra los parámetros de media poblacional (μ) y el desvío estándar poblacional (σ).

PROMEDIO DE PRUEBAS	APIS dispositivos		Apis Plataforma Web	
	TIEMPO (ms)	TAMAÑO (kb)	TIEMPO (ms)	TAMAÑO (kb)
TAREA 1	51.92	3.76	51.33	3.99
TAREA 2	38.89	3.22	58.57	4.24
TAREA 3	59.65	4.3	54.95	4.27
TAREA 4	36.39	3.25	51.03	4.24
TAREA 5			56.04	4.1
Media poblacional	46.71	3.63	54.38	4.17

Nota. Cuadro de resultados del promedio de las pruebas realizadas al módulo asistencia.

En la tabla 19 se muestra el resultado modulo asistencia obteniendo una media del 46.71 ms (3.63 kb) en dispositivos y 54.38 ms (4.17 kb) en la plataforma web. El desvió estándar es de igual puntaje en el pre-post y post-test.

15.1.2. Módulo Novedades

Tabla 20

Resultados de ficha de observación Módulo Novedades, Post-Test

N° de prueba	Apis Dispositivo										Apis Plataforma Web									
	T1	S1(kb)	T2	S2(kb)	T3	S3(kb)	T4	S4(kb)	T5	S5(kb)	T1	S1(kb)	T2	S2(kb)	T3	S3(kb)	T4	S4(kb)	T5	S5(kb)
	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms)	)	(ms))
P1	26.31	4.57	69.75	7.18	25.98	4.34	28.57	5.13	34.11	4.48	84.36	8.51	51.80	5.33	58.74	6.02	18.68	4.28	87.86	9.05
P2	43.50	6.22	36.66	3.34	53.91	5.79	60.92	6.08	42.28	4.43	23.52	4.11	9.19	3.98	55.23	5.34	69.88	6.87	44.81	4.37
P3	54.49	4.77	72.14	7.44	35.07	5.63	61.56	6.53	80.66	8.79	49.79	4.92	84.97	8.70	64.19	6.63	98.00	9.16	24.30	4.38
P4	59.73	6.40	86.38	7.91	61.52	5.95	98.22	8.56	56.47	4.94	44.26	4.14	8.64	3.69	14.52	3.64	50.50	4.62	23.44	3.77
P5	58.20	6.40	70.47	7.28	82.46	8.38	50.15	5.16	47.29	4.84	17.03	4.31	9.95	4.34	98.02	8.95	19.77	4.31	11.46	4.28
P6	79.90	7.99	53.96	5.29	16.16	4.01	56.56	5.23	39.75	4.21	27.62	4.22	62.76	6.17	52.75	5.16	88.78	8.79	56.43	5.59
P7	71.78	7.04	68.94	7.10	69.14	6.57	8.46	8.28	32.46	4.34	1.94	4.31	41.88	4.69	53.76	5.58	38.85	4.56	69.67	7.24
P8	8.82	3.61	7.38	3.67	43.03	4.16	23.03	4.19	29.57	3.63	46.02	4.25	49.94	4.63	8.14	3.68	54.08	5.11	81.67	7.90
P9	59.76	5.62	34.20	4.51	16.49	4.38	20.27	4.40	51.81	5.62	80.71	8.50	29.71	4.32	92.89	10.08	7.50	4.19	58.38	6.08
P10	18.76	3.99	93.46	8.86	97.14	8.71	13.15	4.01	62.12	6.29	49.66	4.87	10.76	3.97	25.45	4.25	44.80	4.28	15.38	4.04
P11	55.49	6.01	29.09	5.11	95.32	8.98	58.45	5.99	85.40	8.67	42.87	4.81	28.01	4.34	74.34	7.62	98.34	9.16	40.57	4.30
P12	56.95	5.05	60.89	6.29	95.23	8.27	87.54	8.37	32.19	3.94	18.73	3.85	38.98	3.83	21.10	3.93	60.17	6.20	90.86	8.47

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

P13	91.38	8.91	40.21	4.57	22.80	4.59	17.07	4.35	5.42	5.49	91.65	9.01	8.43	4.25	71.69	7.28	33.91	4.55	33.73	4.58
P14	17.36	4.06	6.19	6.25	41.34	4.33	86.54	8.53	47.49	4.53	90.89	8.61	96.01	8.76	99.29	8.87	89.56	8.79	38.89	4.33
P15	62.41	6.46	41.93	4.93	70.83	7.41	7.49	4.44	99.78	9.21	95.78	9.18	52.60	5.46	21.65	4.54	54.25	5.74	89.76	9.01
P16	61.21	5.72	79.25	7.55	36.20	4.16	2.57	3.94	1.69	3.64	40.79	4.05	30.59	3.94	71.93	6.92	31.39	3.99	79.30	7.59
P17	76.01	7.99	76.50	7.54	6.07	4.30	46.83	4.77	99.13	9.01	68.75	7.05	92.85	9.08	44.45	4.71	99.10	9.14	64.85	6.69
P18	1.76	3.94	28.95	4.09	98.77	8.82	3.35	3.92	14.69	3.95	16.18	3.99	8.29	3.96	72.74	7.19	54.30	5.35	56.36	5.66
P19	6.77	6.46	96.61	9.09	74.97	7.66	21.22	4.57	90.41	9.12	70.65	7.38	63.91	6.59	39.84	4.64	37.33	4.50	60.66	6.35
P20	89.43	7.59	71.48	6.75	43.88	4.02	61.19	6.05	25.41	3.94	43.35	3.97	83.96	8.04	44.16	4.27	98.01	8.51	18.20	3.67
PROMEDI																				
O	50.00	5.94	56.22	6.24	54.31	6.02	40.66	5.63	48.91	5.65	50.23	5.70	43.16	5.40	54.24	5.97	57.36	6.11	52.33	5.87

Nota. Cuadro de resultados de las pruebas realizadas al módulo novedades a través de la herramienta de software Postman

En la tabla 20 se muestra el resultado general de las pruebas realizadas por la herramienta Postman al módulo novedades capturadas en la ficha de observación. En la tabla 21 se muestra los parámetros de media poblacional (μ) y el desvío estándar poblacional (σ).

PROMEDIO DE PRUEBAS	APIS dispositivos		Apis Plataforma Web	
	TIEMPO	TAMAÑO	TIEMPO	TAMAÑO
TAREA 1	50.00	5.97	50.23	5.73
TAREA 2	56.22	6.27	43.16	5.43
TAREA 3	54.31	6.05	54.24	5.99
TAREA 4	40.66	5.65	57.36	6.13
TAREA 5	48.91	5.68	52.33	5.90
Media poblacional	50.02	5.92	51.46	5.84

Nota. Cuadro de resultados del promedio de las pruebas realizadas al módulo novedades.

En la tabla 21 se muestra el resultado modulo novedades obteniendo una media del 50.02 ms (5.92 kb) en dispositivos y 51.46 ms (5.84 kb) en la plataforma web. El desvió estándar es de igual puntaje en el pre-post y post-test.

15.1.3. Módulo Visitas

Tabla 22

Resultados de ficha de observación Módulo Visitas, Post-Test

N° de prueba	Apis Dispositivo												Apis Plataforma Web											
	T1	S1(k)	T2	S2(k)	T3	S3(k)	T4	S4(k)	T5	S5(k)	T6	S6(k)	T1	S1(k)	T2	S2(k)	T3	S3(k)	T4	S4(k)	T5	S5(k)	T6	S6(k)
	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)	(ms)	b)
P1	66.95	6.88	10.88	4.28	84.67	9.02	26.46	4.40	0.57	4.17	9.36	4.27	37.51	5.04	33.92	5.40	42.13	4.71	13.21	4.31	53.95	5.32	25.40	4.43
P2	6.85	4.01	36.14	4.26	46.13	4.35	39.77	4.29	66.46	6.59	43.16	4.24	40.59	5.45	23.57	4.45	30.01	4.28	60.86	6.02	48.34	4.79	39.91	4.39
P3	49.79	4.74	3.08	4.24	53.44	5.58	86.48	9.10	52.12	5.37	86.29	8.93	21.92	4.44	89.69	8.79	30.87	4.58	83.46	9.07	57.87	6.01	31.92	4.55
P4	76.70	7.38	84.01	8.10	27.20	3.87	68.03	6.30	48.02	4.60	75.67	7.26	95.56	8.38	84.42	7.95	68.71	6.38	7.92	3.70	4.26	3.65	73.83	7.05
P5	57.58	5.90	46.16	4.70	69.65	6.81	19.26	4.31	78.39	8.11	44.29	4.56	41.86	6.56	28.75	4.45	98.89	9.09	31.59	4.41	68.85	6.99	76.67	7.80
P6	8.77	4.26	93.44	9.11	97.03	9.14	44.80	4.62	21.88	4.39	21.35	4.40	65.49	6.84	88.92	8.95	72.27	7.48	47.19	4.67	83.99	8.60	54.90	5.74
P7	69.22	6.90	98.35	8.86	75.33	7.44	35.57	3.26	34.94	4.25	37.09	4.25	19.03	4.19	51.57	5.48	93.29	8.84	9.79	4.00	98.65	8.87	11.51	4.00
P8	85.95	8.84	88.41	9.11	44.19	4.66	91.42	9.13	1.99	4.24	16.87	4.39	58.91	5.88	93.37	9.13	31.89	4.64	76.22	8.07	83.83	9.07	85.10	8.73
P9	70.35	6.71	29.62	3.91	96.98	8.57	59.19	5.61	42.09	3.82	97.28	8.57	-0.33	3.70	90.19	8.50	78.62	7.48	20.52	3.84	80.92	8.38	65.34	6.19
P10	9.01	9.01	96.92	9.02	74.93	7.61	9.43	4.21	71.42	7.32	87.66	8.98	35.45	5.35	65.15	6.65	83.56	9.00	85.87	8.97	14.65	4.26	10.19	4.21
P11	99.09	9.12	61.73	6.32	59.70	6.18	24.32	4.42	31.74	4.50	21.36	4.39	22.45	4.73	79.58	7.62	41.78	4.84	80.98	8.17	29.70	4.48	19.93	4.38
P12	8.08	3.97	83.63	8.23	97.12	8.87	47.44	4.39	86.42	8.60	84.82	8.40	91.28	8.78	39.94	5.54	10.27	3.99	14.52	4.09	7.72	3.99	3.88	3.94

EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD EN LA APLICACIÓN SECURITY TRACKER BAJO LA NORMA ISO/IEC 25000 EN
UNA EMPRESA DE SEGURIDAD PERUANA

P13	14.18	4.34	83.48	8.54	14.31	4.38	17.41	4.41	38.28	4.62	13.90	4.35	83.16	9.01	70.07	7.21	88.23	9.13	65.87	6.36	3.74	4.28	65.31	6.78	
P14	63.04	6.00	52.33	4.85	89.87	8.50	76.70	7.38	56.54	5.30	71.95	6.84	95.65	8.54	66.77	6.45	69.34	6.60	51.51	4.92	10.41	3.85	52.89	4.96	
P15	19.05	4.30	19.85	4.22	99.84	9.09	84.36	8.61	26.16	4.37	77.97	7.90	98.86	9.08	66.94	6.90	85.33	8.97	45.12	4.68	73.97	7.48	73.03	7.39	
P16	79.52	8.16	82.51	8.42	85.67	9.02	10.02	4.25	51.75	5.28	59.43	6.17	16.86	4.45	77.74	7.95	20.10	4.42	0.58	4.17	85.04	8.96	11.68	4.29	
P17	78.00	7.84	37.54	4.21	47.41	4.37	29.65	4.19	70.75	6.99	44.88	4.34	64.82	5.65	28.43	4.45	84.41	8.56	61.00	6.10	67.32	6.70	41.35	4.34	
P18	3.59	4.26	31.64	4.56	74.27	7.64	47.05	4.73	72.88	7.46	63.19	6.54	31.69	5.21	42.59	4.77	78.81	8.57	1.05	4.24	57.03	6.00	92.49	9.16	
P19	80.08	7.63	66.46	6.31	81.59	7.80	30.51	4.00	54.80	5.16	33.37	3.80	6.99	3.70	80.95	7.71	35.84	4.05	59.28	5.59	96.84	8.58	27.16	3.82	
P20	39.80	4.96	83.52	9.40	77.79	8.54	9.82	4.66	2.70	4.58	50.62	5.74	11.02	4.94	18.26	4.76	40.89	5.11	48.71	5.55	69.18	7.67	30.71	4.91	
PROME																									
DIO	49.28	6.26	59.48	6.53	69.86	7.07	42.88	5.31	45.49	5.49	52.02	5.92	46.94	6.00	61.04	6.66	59.26	6.54	43.26	5.55	54.81	6.40	44.66	5.55	

Nota. Cuadro de resultados de las pruebas realizadas al módulo visitas a través de la herramienta de software Postman

En la tabla 22 se muestra el resultado general de las pruebas realizadas por la herramienta Postman al módulo novedades capturadas en la ficha de observación. En la tabla 23 se muestra los parámetros de media poblacional (μ) y el desvío estándar poblacional (σ).

PROMEDIO DE PRUEBAS	APIS dispositivos		Apis Plataforma Web	
	TIEMPO	TAMAÑO	TIEMPO	TAMAÑO
TAREA 1	49.28	6.29	46.94	5.97
TAREA 2	59.48	6.51	61.04	6.63
TAREA 3	69.86	7.05	59.26	6.51
TAREA 4	42.88	5.29	43.26	5.52
TAREA 5	45.49	5.46	54.81	6.37
TAREA 6	52.02	5.89	44.66	5.53
Media poblacional	53.17	6.08	51.66	6.09

Nota. Cuadro de resultados del promedio de las pruebas realizadas al módulo visitas.

En la tabla 23 se muestra el resultado modulo visitas obteniendo una media del 53.17 ms (6.08 kb) en dispositivos y 51.66 ms (6.09 kb) en la plataforma web. El desvió estándar es de igual puntaje en el pre-test y post-test.

15.1.4. Interpretación de datos

En la comparación de los resultados del pre-test y post-test mostrados en la tabla 24, apreciamos que la aplicación de la norma ISO/IEC 25000 mejoro la calidad de la aplicación Security Tracker.

Tabla 24
Comparación entre el pre-test y post-test

MÓDULO	PRE-TEST				POST-TEST			
	APP	TAMAÑO APP	WEB	TAMAÑO WEB	APP	TAMAÑO APP	WEB	TAMAÑO WEB
Asistencia	47.22	3.63	54.89	4.17	46.71	3.63	54.38	4.17
Novedades	50.23	5.92	51.49	5.84	50.02	5.92	51.46	5.84
Visitas	53.22	6.08	51.71	6.09	53.17	6.08	51.66	6.09
TOTAL	50.22	5.21	52.70	5.37	49.97	5.21	52.50	5.37

En la tabla 24 se muestra el resultado de la comparación del pre-test y post-test, teniendo en cada caso igualdad en el promedio de tamaño de muestra.

15.1.5. Contrastación de hipótesis

Para este análisis de utilizo el método de estadística inferencial la cual comprende los métodos y procedimientos para la estimación de parámetros y contrastación de hipótesis.

Con los resultados obtenidos previamente respecto a la calidad organizando los datos como se muestra en la tabla 25.

Tabla 25
Organización de resultado de evaluación Security Tracker

DESCRIPCIÓN	PRE-TEST		POST-TEST		
	APP	WEB	APP	WEB	
Asistencia	TAREA 1	52.43	51.85	51.92	51.33
	TAREA 2	39.39	59.07	38.89	58.57
	TAREA 3	60.15	55.45	59.65	54.95
	TAREA 4	36.89	51.53	36.39	51.03
	TAREA 5		56.55		56.04
Novedades	TAREA 1	50.95	50.25	50.00	50.23
	TAREA 2	56.25	43.19	56.22	43.16
	TAREA 3	54.34	54.27	54.31	54.24
	TAREA 4	40.69	57.39	40.66	57.36
	TAREA 5	48.93	52.35	48.91	52.33
Visitas	TAREA 1	49.33	46.99	49.28	46.94
	TAREA 2	59.54	61.09	59.48	61.04
	TAREA 3	69.91	59.31	69.86	59.26
	TAREA 4	42.93	43.31	42.88	43.26
	TAREA 5	45.54	54.86	45.49	54.81
	TAREA 6	52.08	44.71	52.02	44.66

Media poblacional	50.62	52.64	50.40	52.45
Varianza	73.08	30.59	73.91	29.98
Desviación estándar	8.55	5.53	8.60	5.48

Nota. Cuadro de comparación entre el pre-test y post-test.

Al realizar la comparación de los datos, se puede observar que la varianza del resultado del post-test cambio con relación a la del pre-test; se puede afirmar entonces que los puntajes obtenidos sobre el nivel de calidad de la aplicación Security Tracker en el post-test han variado con relación al pre-test gracias a la influencia del uso de la norma ISO/IEC 25000. Reduciendo el tiempo de espera en 0.22 ms en las Apis de los dispositivos y 0.19 ms en la plataforma Web.

Se realizó la contrastación de la hipótesis aplicando la distribución estándar T-Student, aplicando en la herramienta de software Excel descrita por William S. Gosset (1908), aplicada a muestras menores a 30, teniendo un rango de aceptación del 0.05 aplicada a proyectos de investigación.

Hipótesis Nula (H_0) P-Valor > 0.05 : El uso de la norma ISO/IEC 25000 no influye en la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER, en la empresa de seguridad peruana.

Hipótesis alternativa (H_1) P-Valor < 0.05 : El uso de la norma ISO/IEC 25000 influye positivamente en la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER, en la empresa de seguridad peruana.

Tabla 26
Resultado de aplicación de diseño T-Student

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	50.62	50.40
Varianza	78.30	79.19
Observaciones	15.00	15.00
Coefficiente de correlación de Pearson	1.00	
Diferencia hipotética de las medias	0.00	
Grados de libertad	14.00	
Estadístico t	3.03	
P($T \leq t$) una cola	0.00	
Valor crítico de t (una cola)	1.76	
P($T \leq t$) dos colas	0.01	
Valor crítico de t (dos colas)	2.14	

En la Tabla 26 se muestra los resultados aplicados a las variables a través del diseño T-Student sobre estadística inferencial, desarrollada en Excel (análisis de hipótesis) obteniendo el resultado de que P-Valor es menor a 0.05, concluyendo que se rechaza la hipótesis nula. Afirmando la hipótesis alternativa: El uso de la norma ISO/IEC 25000 influye positivamente en la calidad de la aplicación SECURITY TRACKER, en la empresa de seguridad peruana.

**RESULTADOS TIEMPO MEDIO
DE RESPUESTA CON
FIREBASE PERFORMANCE
MONITORING POST-TEST**

ALCANCE

Este documento describe las medidas de tiempo tomadas mediante FIREBASE, a lo largo del 01 de julio del 2022 al 30 de julio del 2022, en diferentes dispositivos de los guardias vinculados a las encuestas realizadas. Cabe recordar que sólo mediremos las Apis vinculadas a los procesos de asistencia, novedad y visitas.

16.1. Apis vinculadas al proceso de Novedad App

16.1.1. Token/Login

Figura 83

Tiempos de respuesta en Token/Login Post-Test



En la figura 83 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Token/Login, mejorando en un 68 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.1.2. Assistance/Create

Figura 84

Tiempos de respuesta en Assistance/Create Post-Test



En la figura 84 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/Create, mejorando en un 91.70 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.1.3. Novelty/List

Figura 85

Tiempos de respuesta en Novelty/List Post-Test



En la figura 85 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Novelty/List, mejorando en un 31.25 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.1.4. Combo/NoveltyType

Figura 86

Tiempos de respuesta en Combo/NoveltyType Post-Test



En la figura 86 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Como/NoveltyType, mejorando en un 35.50 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.1.5. Novelty/Create

Figura 87

Tiempos de respuesta en Novelty/Create Post-Test



En la figura 87 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Novelty/Create, mejorando en un 35.79 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.2. Apis vinculadas al proceso de Visita

16.2.1. Token/Login

Figura 88
Tiempos de respuesta en Token/Login Post-Test



En la figura 88 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Token/Login, mejorando en un 68 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.2.2. Assistance/Create

Figura 89
Tiempos de respuesta en Assistance/Create Post-Test



En la figura 89 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/Create, mejorando en un 91.70 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.2.3. Visit/List

Figura 90

Tiempos de respuesta en Visit/List Post-Test



En la figura 90 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Visit/List, mejorando en un 42.30 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.2.4. Visit/Site

Figura 91

Tiempos de respuesta en Visit/Site Post-Test



En la figura 91 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Visit/Site, mejorando en un 35.28 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.2.5. Combo/VisitType

Figura 92

Tiempos de respuesta en Combo/VisitType Post-Test



En la figura 92 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Combo/VisitType, mejorando en un 37.30 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.2.6. Visit/Create

Figura 93

Tiempos de respuesta en Visit/Create Post-Test



En la figura 93 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Visit/Create, mejorando en un 63.04 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.3. Apis vinculadas al proceso de Asistencia

16.3.1. Token/Login

Figura 94

Tiempos de respuesta en Token/Login Post-Test



En la figura 94 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Token/Login, mejorando en un 68 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.3.2. Assistance/Create

Figura 95

Tiempos de respuesta en Assistance/Create Post-Test



En la figura 95 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/Create, mejorando en un 91.70 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.3.3. Assistance/CreateMultiple

Figura 96

Tiempos de respuesta en Assistance/CreateMultiple Post-Test



En la figura 96 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/CreateMultiple, mejorando en un 23.35 % en el post-test en comparación al pre-test.

16.3.4. Assistance/ListMultiple

Figura 97
Tiempos de respuesta en Assistance/ListMultiple Post-Test



En la figura 97 se muestra el resultado de las pruebas realizadas a la tarea Assistance/ListMultiple, mejorando en un 46.74 % en el post-test en comparación al pre-test.