



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Aplicativo móvil para mejorar la gestión operativa en la  
empresa de servicios de saneamiento, Veolia Servicios Perú  
S.A.C**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniera de Sistemas**

**AUTORA:**

Campos Torres, Milagros del Pilar (orcid.org/0000-0001-7758-6781)

**ASESOR:**

Mg. Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo (orcid.org/0000-0003-0845-1984)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de información y Comunicaciones

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

## **DEDICATORIA**

A Dios por permitirme alcanzar uno de mis sueños, por brindarme salud en tiempos adversos, a mi familia que son mi fuerza para alcanzar mis metas y a mis padres por haberme enseñado valores.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a quienes hicieron posible este proyecto, aquellos que junto a mí caminaron en todo momento y fueron mi guía.

Mi gratitud también a la Universidad César Vallejo, mi agradecimiento sincero a mi asesor de tesis, Mg. Carranza Barrena, Wilfredo Eduardo, gracias a cada docente que con su apoyo y enseñanzas constituyen la base de mi vida profesional.

## ÍNDICE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>7</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>19</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	19
3.2 Variables y operacionalización .....	19
3.3 Población, muestra y muestreo .....	21
3.4 Técnicas e instrumentos .....	22
3.5 Procedimientos .....	22
3.6 Método de análisis de datos .....	23
3.7 Aspectos éticos.....	24
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>
4.1 Estadística descriptiva .....	25
4.2 Análisis de consistencia de datos .....	27
4.3 Prueba de normalidad.....	31
4.4 Prueba de Hipótesis de investigación .....	34
<b>V. DISCUSIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b> .....	<b>45</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>47</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>48</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>53</b>
<b>Anexo 1. Tabla de categorización</b> .....	<b>53</b>
<b>Anexo 2. Tabla de operacionalización de variables</b> .....	<b>54</b>
<b>Anexo 3. Ficha de observación para la dimensión productividad (pre-test)</b> 55	
<b>Anexo 4. Ficha de observación para la dimensión tiempo (pre-test)</b> .....	<b>56</b>
<b>Anexo 5. Ficha de observación para la dimensión confiabilidad. pre-test</b> ...	<b>57</b>
<b>Anexo 6. Ficha de movimiento de medidor_1</b> .....	<b>58</b>

<b>Anexo 7. Ficha de movimiento de medidor_2.....</b>	<b>59</b>
<b>Anexo 8. Ficha de orden de trabajo .....</b>	<b>60</b>
<b>Anexo 9. Copia certificada policial .....</b>	<b>61</b>
<b>Anexo 10. Reporte preliminar de calidad .....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo 11. Carta de aceptación .....</b>	<b>63</b>
<b>Anexo 12. Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>64</b>
<b>Anexo 13. Conducta Responsable.....</b>	<b>65</b>
<b>Anexo 14. Resultado de Veracidad del Turnitin .....</b>	<b>66</b>
<b>Anexo 15. Desarrollo de la metodología Programación Extrema (XP) .....</b>	<b>67</b>
<b>Anexo 16. Base de datos relacional de la aplicación del sistema de medidores... 89</b>	
<b>Anexo 17. Productividad del sistema de medidores .....</b>	<b>97</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	25
Tabla 2 .....	28
Tabla 3 .....	29
Tabla 4 .....	32
Tabla 5 .....	33
Tabla 6 .....	33
Tabla 7 .....	34
Tabla 8 .....	35
Tabla 9 .....	36
Tabla 10 .....	36
Tabla 11 .....	38
Tabla 12 .....	38
Tabla 13 .....	39
Tabla 14 .....	40
Tabla 15 .....	41
Tabla 16 .....	41
Tabla 17 .....	70
Tabla 18 .....	71
Tabla 19 .....	71
Tabla 20 .....	72
Tabla 21 .....	72
Tabla 22 .....	73
Tabla 23 .....	73
Tabla 24 .....	74
Tabla 25 .....	74
Tabla 26 .....	75

<b>Tabla 27</b> .....	<b>76</b>
<b>Tabla 28</b> .....	<b>76</b>
<b>Tabla 29</b> .....	<b>77</b>
<b>Tabla 30</b> .....	<b>80</b>
<b>Tabla 31</b> .....	<b>81</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 .....	18
Figura 2 .....	26
Figura 3 .....	26
Figura 4 .....	27
Figura 5 .....	30
Figura 6 .....	30
Figura 7 .....	31
Figura 8 .....	37
Figura 9 .....	39
Figura 10 .....	42



## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo implementar mejorar los tiempos, la confiabilidad y la productividad de la gestión operativa en el área de medidores de la empresa de servicios de saneamiento, Veolia Servicios Perú S.A.C. La investigación presentó un enfoque cuantitativo de tipo aplicada, con un diseño pre-experimental alineado a un método hipotético deductivo.

La población estuvo conformada por 60 fichas de registro, recopilada por una cuadrilla de 4 operarios y un técnico, mediante el uso de la ficha de observación. Para el desarrollo del aplicativo se utilizó la metodología XP. Asimismo, se utilizó el lenguaje de programación PHP y como motor de base de datos MySQL. En la parte estadística, se utilizó la estadística inferencial mediante la prueba de rangos de Wilcoxon, al presentar indicadores no paramétricos. Los resultados evidenciaron que el aplicativo móvil mejoro de la gestión operativa, viendo un incremento significativo del 43% en la productividad y una reducción del 46% en el tiempo una mejora del 12% en la confiabilidad.

**Palabras clave:** Gestión operativa, aplicativo móvil, metodología XP, Android y productividad

## ABSTRACT

The objective of this study was to implement improve the times, the reliability and productivity of operational management in meters of the sanitation services company, Veolia Services Perú S.A.C. The research presented an applied-type quantitative approach, with a pre-experimental design aligned to a hypothetical-deductive method.

The population consisted of 60 registration cards, compiled by a crew of 4 workers and a technician, using the observation card. For the development of the application, the XP methodology was used. Likewise, the PHP programming language and MySQL database engine were used. In the statistical part, inferential statistics were used through the Wilcoxon range test, when presenting non-parametric indicators. The results showed that the mobile application improved operational management, seeing a significant increase of 43% in productivity and a reduction of 46% in time and an improvement of 12% in reliability.

**Keywords:** Operational management, mobile application, XP methodology, Android, and the productivity

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad (2022), los avances tecnológicos se han diversificado en el mundo mediante el aporte de soluciones prácticas y disruptivas sobre las diferentes plataformas tecnológicas. Según IBM (2020) sostiene que, la nube híbrida, las computadoras cuánticas, la inteligencia artificial, los sistemas móviles y la solución integral de Watson, han despertado el interés mundial por buscar una ventaja significativa en la gestión operativa y administrativa de las empresas sumergidas en las tecnologías de la información. En el mismo contexto, tenemos el aporte de América retail (2021) donde reafirma el uso de las tecnologías emergentes en el continente europeo, con el fin de generar confianza a las organizaciones mediante el uso de la inteligencia artificial, y las soluciones móviles para los trabajos operativos y de gestión en las organizaciones que conllevan consigo en la mejora de la productividad.

A nivel internacional, en un informe de la ciudad de Bogotá, se identificó el uso de un aplicativo móvil para mejorar la gestión de salud del área de cardiología. Los problemas que se identificaron fueron los bajos niveles de calidad, eficiencia y tiempo de respuesta al realizar los análisis de cardiología. Los beneficios de utilizar el aplicativo móvil permiten reducir los tiempos de análisis y flexibilidad en su uso, más aún porque no tendrá limitaciones geográficas para su uso. Es decir, el esquema de trabajo será más productivo en facto tiempo y calidad (Olaya, 2020).

En México, se evidenciaron problemas asociados a la productividad laboral debido a que existían exceso de carga de trabajo, inasistencias e incumplimiento de los objetivos de la organización. Es decir, los objetivos no estaban respaldados por el trabajo encomendado, perjudicando la productividad. Como solución se empleó un aplicativo móvil para la gestión del proceso comercial de los empleados, generando un incremento del 20% de la productividad (Rodríguez & Pucheta, 2021).

En un estudio llevado a cabo en la ciudad de Medellín, se identificó la importancia del uso de los sistemas móviles, el cual permite realizar consultas en

tiempo real y de forma flexible, además que la confiabilidad en la persistencia de la información es sumamente alta. Asimismo, resaltó la importancia de reducir los tiempos de la gestión productiva, al disminuir en un 90% la cantidad de los reprocesos, permitiendo mejorar la productividad y calidad, por lo tanto, la productividad refleja una mejoría significativa en sus procesos.

La mejora de la gestión operativa se ve reflejada mediante el uso de tecnologías que generen valor en los diferentes procesos que conlleva cada actividad, con el fin incrementar la eficiencia, confiabilidad y experiencia usuaria. En el estudio realizado en China por Hu et al. (2020) sostienen que, la inteligencia basada en internet de las cosas permite mejorar los procesos de la gestión operativa, como la (i) reducción del tiempo productivo; (ii) mejora en la gestión de la precisión de la producción; y (iii) mejora en la gestión de la trazabilidad de los productos.

En un informe empresarial español sobre la gestión operativa, se evidencia que, las organizaciones siguen un ritmo de mejora continua de manera ininterrumpida y de forma disruptiva, para que sus procesos internos tengan un equilibrio de madurez en el tiempo. No solo basta con mejorar un proceso, implementar una tecnología, o crecer con el recurso humano, sino como prevalecer y mejorar sobre lo implementado. Para ello, el uso del ciclo de madurez en la gestión operativa es muy importante, más aún si aplicamos las tendencias emergentes en tecnología (Improve, 2021).

A nivel nacional, la gestión operativa es muy importante porque contempla un conjunto de procesos y actividades que son realizados de forma rutinaria, considerando que se puede ejecutar en diferentes rubros y tipos de organización. Según el (MEF, 2021) sostiene que, la gestión operativa por su naturaleza debe estar contemplada dentro del manual operativo de procesos de las entidades públicas. En el mismo sentido, en un estudio desarrollado en la ciudad de Chiclayo, se identificó problemas asociados a los altos costos operativos y la pérdida de tiempo que afecta los procesos operativos, por el cual optaron por diseñar planes de mejora con el uso de plataformas tecnológicas y el uso de

herramientas de mejora continua. Dentro de sus propuestas para mitigar el riesgo y la problemática presente propusieron el uso de aplicaciones móviles para el tracking y mejora del proceso productivo (Ccahuay, 2020).

En la ciudad de Lima, las empresas tienden a buscar una mejora continua de la gestión operativa mediante la tercerización de sus actividades. Si bien, los problemas que exhiben son comunes como altos costos, pérdida de tiempo, bajos niveles de eficiencia, eficacia y confiabilidad. Además de comprometer el bajo nivel de calidad y experiencia usuaria por parte de sus clientes (Domínguez, 2017). Ante los diversos problemas asociados a la gestión operativa, se plantea el uso de sistemas emergentes que permitan incrementar la productividad y tiempo de la gestión operativa.

El grupo Veolia es una empresa francesa que maneja la gestión administrativa, ejecutiva y operativa de más de 8500 plantas de agua en el mundo. Su cartera de trabajo abarca diferentes ámbitos o sectores industriales. El grupo Veolia posee un compromiso multifacético que guarda similitud en los diferentes proyectos y servicios que brinda como parte de su gestión operativa en el territorio peruano. Actualmente, forma parte del troncal norte de servicios de saneamiento de Sedapal.

El servicio de outsourcing está supeditado en diferentes escenarios como parte de los trabajos operativos para la instalación, reposición, cambio y mejora continua de medidores de agua en Lima Metropolitana y Callao. Es por ello, presentan diversos problemas asociados a la gestión operativa de los servicios de instalación, upgrade y bajas de medidores de agua, tanto para el sector empresarial, comercial y doméstico. Los problemas identificados están asociados de la siguiente manera, como problemas específicos existen: **(i)** Bajo nivel de productividad en el proceso de atención de los requerimientos por cada cuadrilla, el cual representa un total de 60 requerimientos por día, de los cuales solo se completan 40 a 45 aproximadamente. Es decir, existe un incumplimiento del 35% de lo proyectado; **(ii)** Bajo nivel de confiabilidad en el llenado de las fichas de registro consolidadas del proceso de la gestión operativa; **(iii)** pérdida de tiempo

y retrabajo en el proceso de la gestión operativa generados por registros manuales por parte de los colaboradores y operarios, Es decir, genera un impacto en los costos y bajo nivel de producción en las actividades encomendadas; entre otros problemas tenemos; **(iv)** la falla en los registros de la instalaciones de nuevos medidores por parte del personal de campo; **(v)** falla en las validaciones de los abonados en las altas, modificaciones y bajas de instalación por parte de los colaboradores y operarios; **(vi)** retrabajo diario por los validadores de planta, debido a que la información enviada se pierde o no está completada correctamente; **(vii)** errores de ubicación demográfica en las instalaciones por cuadrilla y zona; **(viii)** pérdida de registros por robos en la zona, se puede apreciar en el anexo 8; y **(ix)** fallas constantes en el sistema tradicional web, por constantes caídas y por no contar con todos los parámetros necesarios.

Ante los diversos problemas que acarrearán la gestión operativa en el área de gestión de medidores de agua y el área de validaciones, y como parte del filtro de la entrega de información consolidada al ente principal Sedapal. Se realizó un GAP de análisis con el fin de priorizar las actividades de la gestión operativa, considerando la reducción de tiempo en todo el proceso operativo, desde que el técnico recibe la orden de instalación hasta su liquidación en las validaciones de planta. Asimismo, de mejorar la productividad del proceso para atenciones de las altas, modificación y bajas en el proceso de instalación de medidores.

El presente estudio denominado aplicación móvil para mejorar la gestión operativa de la empresa Veolia Servicios Perú SAC, tiene como soporte base a la teoría general de sistemas y de la teoría de la productividad. Según De la Peña y Velásquez (2018); y Möser y Barros (2009) sostienen que, los sistemas internos y externos están interrelacionados con todos sus componentes. Es decir, la variable en estudio denominada aplicación móvil, se considera un sistema que, al aplicarse en la gestión operativa se podrá evidenciar los cambios de cómo están interrelaciones con el llenado de los registros de las instalaciones de los medidores de agua, así como también la participación del abonado como parte importante en todo proceso (Von Bertalanffy, 1968). En resumen, se afirma que la

teoría de sistemas brinda el soporte teórico de las variables de investigación del presente estudio.

En el mismo contexto, tenemos el aporte de Drucker sobre la teoría vanguardista de la productividad, donde señala que la productividad es el esfuerzo prioritario de la sociedad en los países desarrollados y por parte de la gerencia es elevarlo a su máximo nivel como parte de la responsabilidad funcional en las empresas (Drucker, 2006). Por lo tanto, guarda relación con la premisa de la variable dependiente donde se observa que la empresa de saneamiento busca con esmero incrementar la productividad y reducir los tiempos de atención de los requerimientos.

El presente estudio, se justifica por su valor teórico porque consiste en fundamentar el aporte científico con el uso de las aplicaciones móviles sobre los procesos que abarca la gestión operativa en los servicios de instalación de medidores de agua potable para la empresa Sedapal y por ello, se sustenta bajo la premisa de la teoría de la productividad y la teoría de sistemas.

Respecto a sus implicancias prácticas se justifica la mejora que realizara el aplicativo móvil en los procesos de la gestión operativa. Es decir, la mejora se evidenciará en la reducción de tiempos e incremento de la productividad en las atenciones de los requerimientos llevadas a cabo por el personal colaborador y operario, mediante el uso de indicadores de evaluación para el seguimiento de su madurez, en beneficio del servicio de outsourcing y la entidad de saneamiento.

La justificación social se reflejará en la optimización del llenado de la ficha de registro y atención debida de las altas y upgrade de las instalaciones de medidores, el cual beneficio a los abonados y mejorará la calidad del servicio.

Se procede con la formulación del problema general de investigación que consiste en: Gestión inadecuada en los procesos operativos con los servicios de instalación de medidores de agua; Como parte de los problemas específicos tenemos: (a) Bajo nivel de productividad en el proceso de atención de los

requerimientos por cada cuadrilla, el cual representa un total de 60 requerimientos por día, de los cuales solo se completan 40 a 45 aproximadamente; (b) Bajo nivel de confiabilidad en el llenado de las fichas de registro consolidadas del proceso de la gestión operativa; (c) y por último, Pérdida de tiempo y retrabajo en el proceso de la gestión operativa generados por registros manuales.

Por último, se procede con plantear el objetivo general de investigación, el cual consiste en: Demostrar en qué medida un aplicativo móvil mejora la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios Perú SAC. Como parte de los objetivos específico tenemos: (a) Demostrar como un aplicativo móvil mejora la productividad en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores por cuadrilla en la empresa Veolia Servicios Perú SAC; (b) Demostrar como un aplicativo móvil mejora la confiabilidad en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores por cuadrilla en la empresa Veolia Servicios Perú SAC, y por último (c) Demostrar como un aplicativo móvil reduce la dimensión tiempo en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores por cuadrilla en la empresa Veolia Servicios Perú SAC.

Sobre la hipótesis de investigación, tenemos: Un aplicativo móvil mejorará la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios Perú SAC. Como parte de la hipótesis nula tenemos: Un aplicativo móvil No mejorará la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios Perú SAC. Como parte de la hipótesis específicas tenemos: (a) Un aplicativo móvil reducirá la dimensión tiempo en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores por cuadrilla en la empresa Veolia Servicios Perú SAC; (b) Un aplicativo móvil mejorará la productividad en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores por cuadrilla en la empresa Veolia Servicios Perú SAC; y por último (c) Un aplicativo móvil mejorará la confiabilidad en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores por cuadrilla en la empresa Veolia Servicios Perú SAC.



## II. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de investigación se tomó en cuenta estudios previos y artículos indizados, tanto a nivel internacional y nacional. Asimismo, se obtuvieron contenidos y objetivos en gran similitud a fin de reforzar el marco teórico, conceptos y dimensiones.

En el ámbito internacional tenemos a Rodríguez y Pucheta (2021) en su estudio llevado a cabo en México sobre la evaluación de un aplicativo móvil para mejorar la productividad Laboral en los procesos de gestión. La metodología de investigación se alinea a un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada y diseño experimental. Los problemas presentados estaban orientados a una baja productividad laboral debido a que existían exceso de carga de trabajo, inasistencias e incumplimiento de los objetivos de la organización. Es decir, los objetivos no estaban respaldados por el trabajo encomendado, perjudicando la productividad. Como solución se empleó un aplicativo móvil para la gestión del proceso comercial de los empleados, generando un incremento del 20% de la productividad.

Para Mourik et al. (2021) en su estudio sobre los sistemas y métodos de control para el apoyo a la gestión operativa en los sistemas de producción agrícola. Empleó un enfoque cuantitativo de tiempo experimental y método analítico – deductivo. El cual, tuvo como resultado que la implementación de tecnologías mediante la automatización de sistemas de apoyo incrementó la productividad y la eficacia en la gestión operativa del sector agroindustrial con el fin de buscar la precisión de sus estándares de trabajo. Del presente estudio, se utilizará parte del marco teórico y las dimensiones, para fortalecer el presente estudio.

Vallejo y Plua (2021) en su estudio llevado a cabo en la universidad de Guayaquil tuvo como objetivo desarrollar una aplicación web y móvil basada en Android para ayudar al monitoreo de la productividad del personal de manufactura y el control de calidad de la producción. El tipo de investigación fue diagnóstica con un enfoque cuantitativo, que permitió realizar una propuesta de mejora de la productividad. La población de estudio se enmarcó en 100 trabajadores y el

instrumento realizado fue el cuestionario. Los resultados confirman que la sistematización del aplicativo móvil y web permitió mejorar el control de la productividad del personal. Todo ello, genero el aumento de la eficacia en un 30% y la mejora de la productividad en un 35% debido a que disminuyó la inactividad. Por último, mejoro la calidad de la producción.

Por otro lado, en la ciudad de Bogotá, Tovar y Sierra (2021) tuvieron como objetivo realizar una propuesta de “Diseño de una aplicación móvil para la gestión y control de inventarios”. Para ello, utilizaron como parte de la metodología un enfoque cuantitativo, de tipo exploratoria, y método deductivo. La población de estudio estuvo conformada por 30 trabajadores. Para la metodología de desarrollo se utilizó ProModel para la simulación del aplicativo móvil y Design Thinking para la mejora de la gestión y control de inventarios. Por lo tanto, se concluye que la propuesta permitió comprender a detalle los diferentes problemas que son parte de la gestión operativa. Con la aplicación del simulador se apreció que los tiempos de respuesta se mejoran en un 60% y un 30% de la productividad aproximadamente.

Según Gil y Pinglo (2019), tuvieron como objetivo diseñar e implementar un sistema de información web y móvil para fortalecer el proceso de la gestión operativa. Para ello, utilizaron como parte de la metodología un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño preexperimental, método hipotético deductivo. La población de estudio correspondió a un total de 360 requerimientos. Para la metodología de desarrollo se utilizó UML, PHP y Android para la programación y MySQL como Base de datos. Por lo tanto, se concluye que los 4 indicadores presentaron una mejora significativa: (a) el tiempo de búsqueda mejoro en un 90.3%; (b) el tiempo de generación de reportes se redujo en un 99.7%; (c) el tiempo de demora en los procesos de la gestión operativa se redujo en 94.19%; y (d) la productividad se incrementó en un 19.2% aproximadamente, es decir existe una mejora significativa en la gestión operativa mediante el uso de un sistema web y móvil.

Pérez y Piza (2016) con su estudio denominado “diseño de un sistema de gestión operativa y logística, llevada a cabo en la ciudad de Bogotá – Colombia”. Cuyo objetivo fue diseñar un sistema para mejorar la gestión operativa y logística para la prestación del servicio, el cual permitió mejorar y agilizar los procesos de la gestión operativa. Para ello, utilizaron como parte de la metodología un enfoque mixto, de tipo proyectiva, con un método analítico, inductivo y deductivo. Teniendo como población de estudio un total de 4 procesos de la gestión operativa y logística. Por lo tanto, concluye que la propuesta de la aplicación de un sistema mejorará las barreras comunicativas entre el trabajador y los abonados. Además de la reducción de los tiempos y el incremento de la productividad y calidad del proceso.

González (2016) en su estudio sobre la implementación de un “sistema de información móvil para procesos de producción de semillas en bancos de recursos genéticos” desarrollado en la ciudad de Medellín. Tuvo como objetivo el desarrollo de un sistema móvil para mejorar la producción de semillas en bancos de recursos energéticos, el cual permita reducir los tiempos en el registro de las semillas en diferentes localidades de cultivo en Colombia. El presente estudio fue realizado con un enfoque cuantitativo y con un diseño cuasi experimental. La metodología de desarrollo se enfocó en el uso de la plataforma Java EE6 y APIs de integración entre la solución y el motor de base de datos de la entidad regional de Medellín. Los resultados sostienen que con el uso del sistema móvil se ha logrado centralizar la información y mejorar la trazabilidad geográfica al momento de registrar las semillas en sus lugares de origen. Además de fomentó el registro de las semillas en tiempo real, por el cual los tiempos se redujeron considerablemente. Es decir, se mejoró los trabajos operativos que realizaba cada operario en el campo, permitiendo mejorar la productividad y reducción de costos en la gestión operativa. Se concluye, Por lo tanto, se concluye que, utilizando la plataforma móvil, se reducen los tiempos y costos de forma incremental, luego de su implementación. Así también, los costos de su desarrollo como parte de la inversión se van recuperando durante los primeros 6 meses.

Agustín (2020) en su estudio sobre la implementación de un “sistema de Información Web y Móvil para mejorar el control de lectura de consumo de agua

potable” en la ciudad de Trujillo, cuyo objetivo fue mejorar el control de consumo de agua potable mediante la implementación de un sistema de información web y móvil. Para ello, utilizaron como parte de la metodología un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño preexperimental. La población de estudio estuvo conformada por 15 personas. Para la metodología de desarrollo se utilizó XP. Las herramientas tecnológicas utilizadas fueron: (a) PHP; (b) jQuery Mobile; y (c) MySQL. Por lo tanto, se concluye que la solución del aplicativo móvil se redujo un 92.51% el tiempo de toma de lectura a diferencia del sistema tradicional, y para la entrega de reporte a la sede principal se redujo en un 81.29%. Es decir, se mejoró los tiempos de la gestión operativa de toma de medida de medidores de agua. Además, que se incrementó considerablemente la productividad en la entrega de reportes.

Temoche (2019), en su estudio sobre la gestión de los procesos de distribución en la ciudad de Piura, su objetivo fue implementar un sistema web y aplicativo móvil para mejorar el soporte y gestión a los procesos. Para ello, utilizo como parte de la metodología un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, con un diseño experimental, método hipotético-deductivo. La población de estudio correspondió a 2 procesos de la gestión operativa y administrativa. Para la metodología de desarrollo se utilizó RUP, Android estudio 3.3.2 para la programación y MySQL como Base de datos. Por lo tanto, se concluye que el desarrollo de la solución web y móvil mejoraron considerablemente los procesos de control y supervisión de las distribuciones de activos como parte de la gestión operativa y administrativa. La productividad tuvo un incremento significativo de 22% de distribución, mejorando de manera significativa la productividad.

Seguin los autores Van der Ouw et al. (2018), realizaron en su estudio sobre la implementación de una plataforma móvil para gestión de tareas y eventos de empresas de acompañantes de salud en la ciudad de Montevideo, tuvo como objetivo crear una solución móvil que atienda las necesidades de dos de los actores principales: acompañantes y pacientes para ello, usaron el enfoque cuantitativo, el tipo de investigación aplicada, con diseño experimental de tipo preexperimental y método deductivo. Para el desarrollo de la investigación se

utilizó la metodología ágil Scrum, para la gestión del proyecto se utilizó Sprint mediante el uso de la colaboración de desarrollo GitHub (control de versiones de código). Por lo tanto, se concluye que la creación de la plataforma móvil permitió gestionar las tareas operativas de los eventos para acompañantes de la salud, reduciendo tiempos y mejorar la comunicación entre trabajador y el paciente.

En una investigación en la ciudad de Huaraz Gargate (2018), cuyo objetivo fue realizar la implementación de una aplicación móvil para la empresa Gourmedi, para mejorar la gestión del servicio y el control en los pedidos a domicilio en Huaraz. Para ello, utilizaron como parte de la metodología un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, y con un diseño no experimental. La población de estudio estuvo conformada por 173 clientes, y una muestra de 120. Para la metodología de desarrollo se utilizó RUP. Por lo tanto, se concluyó que la solución de un aplicativo móvil incrementa en un 40% la satisfacción de los clientes y permitió la reducción del tiempo en un 30%. Del presente estudio se procederá a utilizar el marco teórico y los indicadores como parte de la gestión operativa para fortalecer el estudio.

Quispe (2020) en su estudio sobre la implementación de un sistema de control interno para mejorar la gestión operativa de autopartes, desarrollado en la ciudad de Bagua. Tuvo como resultado que la aplicación del sistema permite contribuir en la gestión operativa de los inventarios, considerando una buena dirección, coordinación y división de los trabajos a realizar. Asimismo, se detalló la reducción de los errores en los procesos de la gestión operativa, mejorando la productividad en un 30% y con una reducción de tiempo en la emisión de los reportes gerenciales que corresponde al 35%.

Villagómez y Ventocilla (2020) en su estudio sobre el desarrollo de un sistema para mejorar la gestión operativa de análisis de muestras de una entidad del estado, en la ciudad de Lima. Tuvo como resultado la mejora en la disponibilidad al 100%, la productividad en un 95% y confiabilidad presento un incremento del 80% de la gestión operativa de análisis de muestras de laboratorio, mediante el uso de un sistema web basado en el lenguaje C# y cristal report. La

investigación evidencio la mejora del proceso de gestión operativa, implementando un sistema web que centralice la información, cumpliendo con el seguimiento y monitoreo del proceso.

**Variable independiente:** El aplicativo móvil es un sistema que interactúa con el usuario final haciendo uso del almacenamiento interno o cloud asociado al hardware (Luna, 2016). Para Debitoor (2021), el aplicativo móvil lo define como un software potencial e interactivo basado en dispositivos móviles y tabletas.

Revisando el aporte de RYTE (2021) sostiene que, las aplicaciones, desarrollo basado en software que funcionan de forma independiente de un sistema operativo. La forma de conexión atraviesa protocolos de entrada y salida, considerando relevante la seguridad y funcionalidad mediante el apoyo de APIs de otras compañías.

En el mismo contexto, según Luna (2016) y IAGT (2011) sostienen que, las aplicaciones móviles son herramientas informáticas de gran crecimiento, desarrolladas bajo un lenguaje de programación nativo del fabricante y que está diseñado para funcionar en televisores inteligentes, teléfonos y tablets. Es decir, son programas que tienden al uso de Internet de las cosas para su interconectividad y uso.

El Ciclo de vida de desarrollo de software móvil es un proceso que posee las características de los SDLC para aplicaciones web. Para su correcta ejecución se tiene que plasmar los puntos de control, los cuales son: (i) Inicio, el cual consiste en formular la idea según el alcance de la solución; (ii) Diseño, consiste en definir la experiencia usará bajo un esquema de prototipo y que este alineado a las funcionalidades, además de clarificar su arquitectura; (iii) Desarrollo: es la fase iterativa y más intensa por los recursos que se consumen. También conocido como el proceso real del desarrollo de la aplicación en los ambientes de desarrollo, certificación y producción, para su alta en la operación; (iv) estabilización, consiste en la calidad y control de la aplicación. Se define los controles y validaciones a tener para que la funcionalidad no se vea opacada por un tema técnico; y por último (v)

implementación, que consiste en pasar al ambiente productivo y cumplir su rol o propósito de su realización (Microsoft, 2021).

Los tipos de aplicaciones móviles tienen funcionalidades y finalidades de uso. Es decir, las aplicaciones pueden ser utilizadas para incrementar la productividad, juegos, institucionales, empresariales y otros (Solbyte, 2021). Los tipos de aplicaciones son: (i) Apps nativas, que son desarrolladas por el fabricante y soporta diversos sistemas operativos y con una adaptación al lenguaje de programación desarrollado como Java, .Net, iOS y Android (Ramírez, 2021).

Las aplicaciones móviles presentan diferentes características como: (a) interfaz simple, basada en una navegación simple e intuitiva, basada en su arquitectura; (b) visibilidad, esta opción consiste en soportar las plataformas más utilizada como iOS o Android. El desarrollo de las aplicaciones debe soportar dichas opciones tecnológicas para poder tener impacto inmediato en el mercado; (c) funcionamiento offline, corresponde una alternativa para no generar dependencia del acceso a internet, durante la navegación no crítica; (d) seguridad, la parte más relevantes aun si el uso es doméstico o empresarial. Por ello, la confidencialidad se sobrepone a todas características de los sistemas móviles; y (e) actualizaciones, esta opción es muy importante para que el HW de la aplicación cuente con el soporte y capacidad para su funcionamiento (Revilla, 2019).

Los ecosistemas móviles, según Vásquez y Sevillano (2016) presentan una gran variedad de sistemas, entre ellos tenemos a KaiOS, Android, IOS, HarmonyOS y Symbian como los más comerciales. En el presente estudio se abordará el desarrollo de una plataforma móvil basada en el sistema operativo Android, que permita realizar la mejora de la gestión operativa en los procesos de instalación de medidores de agua para la empresa de outsourcing colaboradora de Sedapal.

Según el aporte de Baz et al. (2021) afirman que, los dispositivos móviles, se determinan en base a su capacidad multimedia y capacidad de procesador y memoria. De acuerdo con ello, se plasma los términos de gama baja, media y alta, los cuales comprenden una versión de sistema operativo para móviles. Es decir,

concuera con el aporte de Vásquez y Sevillano (2016), donde conceptualizan las diferentes versiones de sistemas operativos que traen consigo un dispositivo móvil. Las aplicaciones móviles en la actualidad representan una gran demanda para el desarrollo de aplicaciones, que comparten un margen del 86% de uso a nivel mundial y un 14% para los iOS (Statista, 2019).

De acuerdo con el reporte internacional de (Statcounter, 2021) confirma la popularidad del uso del sistema operativo móvil Android en un 72.2%, seguido de iOS con un 26.99%, luego viene relegado el sistema operativo Samsung, KaiOS, HarmonyOS y Windows con menos de 1% en general.

**La variable dependiente:** La gestión operativa es un modelo de gestión que este compuesto por un listado de actividades y procesos enfocados a la mejora interna de la organización. Tiene como fin aumentar la capacidad mediante las actividades rutinarias (Rodríguez y Tojo, 2017).

Daruma (2021) afirma que, la gestión operativa consiste en trabajo rutinarios, llevados a cabo como parte de los procesos operativos en una organización. Es decir, la suma de los trabajos operativos que afectan al centro del negocio es en su equivalente tareas orquestadas por la gestión operativa.

Para Ecured (2021) y Flores et al. (2019) sostienen que, la gestión operativa son las actividades cuyo proceso esta soportado desde una perspectiva externa hacia parte interna de la organización. Se considera tareas o procesos rutinarios.

Los procesos de la gestión operativa son de gran importancia, porque a través de ella se miden los avances de cumplimiento, a su vez, son los puntos de orientación que permiten llegar a la meta (Daruma, 2021). Según Rodríguez y Tojo (2017) sostienen que, la gestión operativa permite clarificar la ruta o rumbo organizacional mediante el esfuerzo de cumplimiento de las tareas operativas. Dentro de las mejoras a lograr se tiene lo siguiente: (a) reducir los altos costos de producción o actividades; (b) fácil identificación de los requerimientos diarios como parte del proceso de gestión; (c) incrementa la disponibilidad de respuesta con



miras a la innovación; (d) centraliza las actividades cotidianas; y (e) mejorar la productividad de las atenciones de servicio por cuadrilla. En el presente estudio, el área de instalación de medidores de agua tiene contemplado varios procesos como parte del flujo de la gestión operativa, que va desde la toma de medida de los medidores, hasta el proceso de instalación, upgrade, modificación, reposición y bajas de servicios, los cuales se están viendo impactado por no contar con un proceso automatizado, que agilice estos procedimientos.

Las funciones principales de la gestión operativa según los estudios de Ecured (2021) y Daruma (2021) afirman que la gestión operativa tiene dentro de sus principales funciones: (a) el análisis de los servicios, que consiste en el ofrecimiento y los requerimientos que brindan al público general en el proceso de servicio de los medidores como una empresa de saneamiento; (b) análisis de los procesos, corresponde a los procesos técnicos y administrativos que son parte de las tareas rutinarias como prestación del servicio. Dentro ello se mide los tiempos de ejecución de cada fase del proceso para su cumplimiento, además de como estos son eficientes durante su ejecución; (c) dirección y control, el cual consiste en enfocarse en mediciones de control del cumplimiento de las actividades de todo el proceso.

La actividad más resaltante de la gestión operativa recae en el despliegue de recursos y capacidades para atender las demandas de servicios. Sus indicadores están basados en la productividad, tiempos y calidad de los servicios prestados como parte del todo el proceso de a gestión operativa.

Para Cembranos et al. (1999), la gestión operativa tiene como objetivo planificar, mejorar la productividad y reducir tiempos sin uso en la operación, y, por último, sacar provecho al máximo de los recursos, aplicando de manera correcta la parte tecnológica, como herramienta de apoyo.

Las dimensiones de la gestión operativa se alinean a la productividad, tiempo y calidad del servicio. Según Drucker (2006) la productividad es el desafío más glorioso de los gerentes en las organizaciones, debido a que su realización difiere

de variables que suman para lograr una correcta productividad en los procesos productivos o de servicio. En el caso que se requiera obtener utilidades en función a la disminución de la productividad, solo se está generando una destrucción interna del capital. Por ello es importante considerar a la reducción del tiempo, incremento de la eficiencia y calidad como parte de un todo para conseguir la productividad en las organizaciones. Según Retos (2022) la productividad presenta 2 fórmulas que conllevan al índice de productividad y la productividad global.

El tiempo es una magnitud física para poder ordenar la continuidad de los hechos (RAE, 2022). En el presente estudio se empleará el tiempo promedio, al considerar la resta del tiempo de la gestión operativa sin sistema y con sistema. El objetivo es identificar los tiempos que toma cada una de estas actividades, para validar si hay una reducción del tiempo en general. La fórmula empleada es la siguiente:

La fórmula del índice de productividad = Producción obtenida / Coste total empleado; y la productividad global = Producción obtenida / Factores totales empleados. Asimismo, reitera la importancia de no confundir la eficiencia con la productividad.

Tiempo promedio del proceso de la gestión operativa (pre-test y post-test)

$$TPPGO = (TPGOA - TPGOD)$$

Leyenda:

TPPGO = Tiempo promedio del proceso de la gestión operativa.

TPGOA = Tiempo promedio de la gestión operativa antes

TPGOD = Tiempo promedio de la gestión operativa después

Según Kanawaty (2018) la productividad es la relación entre la producción e insumos, que además comprenden la capacidad para dar más sin aumentar los recursos implicados. Es decir, incrementar la capacidad de trabajo sin modificar los recursos contemplados. A continuación, la fórmula de la productividad en función a la eficiencia y la calidad.

$$Productividad = Eficiencia * Calidad$$

$$Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} * \frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Planificadas}$$

La eficiencia, se define como la capacidad de disponer el termino eficiencia consiste en la capacidad de disponer de alguien para conseguir algo. Asimismo, para Asis (2007) sostiene que, los equipos de trabajo son eficientes cuando se cumple los objetivos trazados. En el mismo contexto, la eficiencia se puede aplicar tanto a procesos, unidades organizativas o área de una organización.

La confiabilidad es la capacidad de realizar una función en el tiempo determinado sin inconvenientes. Es decir, consiste en determinar cómo el proceso o actividad se realizado en el momento indicado (Sueiro, 2021). En el mismo sentido, tenemos el aporte de Dummer et al. (1997) quienes afirman que, la confiabilidad es la precisión de la ejecución de una actividad o proceso.

Nivel de confiabilidad en los registros del proceso de gestión operativa (pre-test y post-test).

$$NC = \frac{N - PE}{N} * 100\%$$

Leyenda:

NC = Nivel de confiabilidad

N = Total de procesos

PE = Procesos con errores

A continuación, se evidencia la metodología XP para el desarrollo de la solución del aplicativo móvil.

### **Metodología de desarrollo de la solución XP**

Según Calvo (2022), XP es una metodología ágil para el desarrollo de software y flexible en la gestión de proyectos. Es decir, es una metodología de desarrollo de software alienada a la metodología agiles para la construcción de herramientas informáticas.

Para (Digite, 2022) la metodología XP, presenta una diferenciación del resto de metodologías, debido a los aspectos técnicos del de la construcción de un software. La programación XP es precisa y flexible para el desarrollo por parte de técnicos e ingenieros, porque se enfoca en la alta calidad del código como producto.

Para el desarrollo del aplicativo se considerará el ciclo de vida de la construcción de una herramienta móvil, considerando las buenas prácticas de tecnología por los líderes del mercado de tecnologías de la información. Estos pasos son: Inicio, diseño, desarrollo, estabilización e implementación, como se visualiza en la figura 1 (Microsoft, 2022).

**Figura 1**

*Modelo de programación extrema*



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (Calvo, 2022).

### III. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1 Tipo de investigación

En el presente proyecto, se utilizará el tipo de **investigación aplicada** por que se desarrollará un aplicativo móvil como solución practica para solucionar problemas que acarrear a la gestión de operativa. Para Lifeder (2021) sostiene que, los investigadores conocen y deducen el problema que presenta la organización para dar solución a puntos específicos. Es decir, llevan a la práctica soluciones que se plantean de forma teórica.

##### 3.1.2 Diseño de investigación

El diseño de estudio es **experimental de tipo pre-experimental**, porque se va a manipular la variable dependiente que corresponde a la gestión operativa mediante la variable dependiente denominada aplicativo móvil. Para Hernández et al. (2014) afirman que, los diseños de una investigación facilitan la forma de cómo se llevara adelante dicho estudio, además de manipular la variable independiente contra la dependiente. Pino (2010) y Dzul (2021) sostienen que, los diseños experimentales se dividen en 3 tipos: (a) Pre-experimental, los cuales se aplican a un solo grupo de estudio o muestra, en tiempo diferente pre y post (b) cuasiexperimental, el cual consiste en utilizar un grupo de control y se aplica a más de 1 un grupo de estudio; y (c) experimento puro, el cual por su naturaleza presenta equivalencia de grupos y de comparación.

#### 3.2 Variables y operacionalización

La variable independiente corresponde al aplicativo móvil y la dependiente hace referencia a la gestión operativa, que puede visualizarse con sus respectivas definiciones conceptuales, operativas, dimensiones e indicadores en la matriz de **operacionalización de variables**, como se aprecia en el **anexo 2**.

### 3.2.1 Variables

**La variable independiente:** Aplicativo móvil.

La **definición conceptual** del aplicativo móvil según Luna (2016), consiste en herramientas informáticas desarrolladas bajo un lenguaje de programación nativo del fabricante y que está diseñado para funcionar en televisores inteligentes, computadoras bajo emuladores, teléfonos y tablets.

La **definición operacional** del aplicativo móvil consiste en una herramienta colaborativa basada en Android permite registrar los procesos de la instalación de medidores para mejorar los tiempos y la productividad de las atenciones de las cuadrillas, permitiendo que desde la herramienta cuenten con información precisa para su atención y registro posterior al servicio brindado.

**La variable dependiente:** Gestión operativa.

La **definición conceptual** de la gestión operativa según Rodríguez y Tojo (2017), es un modelo de gestión que comprende las etapas del proceso administrativo, y que está compuesto por un listado de actividades y procesos enfocados a la mejora interna de la organización. Asimismo, tiene como fin generar productividad y calidad como parte de los objetivos de la organización.

La **definición operacional** de la gestión operativa consiste en un conjunto de procesos que comprende la planificación, coordinación, dirección y control para las altas, modificación y baja de instalaciones de medidores de agua que son ejecutados mediante una programación como parte del outsourcing.

Las dimensiones e indicadores se resumen en la matriz de operacionalización de variables, como se aprecia en el anexo 2.

### 3.3 Población, muestra y muestreo

#### 3.3.1 Población

La población son todos los elementos que poseen ciertas características en común. Es decir, puede estar conformado por personas, registros, fichas, documentos, procesos y otros Liferder (2021).

En el presente estudio la población estará conformada por un total de 60 registros del proceso operativo correspondiente a las cuadrillas de la zona norte, los cuales serán efectuados durante el mes de mayo del 2022. Para tal efecto, se agrupará en 30 registros para el pre-test y los 30 restantes para el post-test.

Los criterios de **inclusión** corresponden solo a registros de la sede de Lima norte para la asignación de cuadrillas. Los puntos de **exclusión** son los registros por emergencia, que corresponden a otros canales de atención y que son atendidos a demanda, sin previa programación ordinaria.

#### 3.3.2 Muestra

Para Kumar (2019), la muestra corresponde a una parte de la población finita. Es decir, que comprende a una proporción de toda la población en conjunto. En el presente estudio se aplicará un tamaño muestral para una proporción de datos conocida. Es decir, aplicando la formulación respectiva del marco muestral, considerando un nivel de confianza del 95%, se logró obtener 52 registros de la población total. A continuación, la formulación planteada.

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}$$

Los resultados obtenidos en la muestra evidenciaron que el valor n corresponde a un total de 52 registros. Por lo tanto, al evidenciar que la diferencia entre la muestra y la población es cercana, se procede con optar por utilizar la población total, que comprende a un total de 60 registros del proceso de instalación de medidores en la empresa Veolia.

### **3.4 Técnicas e instrumentos**

#### **3.4.1 Técnicas**

Para el presente estudio se utilizará la **observación** como técnica de estudio. Es decir, se aplicará la observación en el campo, con los registros que realizan los colaboradores de las cuadrillas.

Las técnicas según Supo (2014) consiste en la forma de cómo se procederá a recolectar la información de la población o muestra de estudio. En el mismo sentido Lifeder (2021) considera a la técnica la forma de como recopilar, unir, juntar, extraer información de una forma práctica y organizada.

#### **3.4.2 Instrumentos**

El instrumento por utilizar corresponde a las **fichas de observación** para el tiempo y la productividad en el proceso de instalación de medidores por parte de los colaboradores y personal operativo como se aprecia en los anexos 3 y 4. Asimismo, el consolidado del llenado de las fichas de observación en el anexo 5.

Para (Kumar, 2019), los instrumentos son elementos preestablecidos para poder aplicar la mejora técnica de recolección de información sobre las dimensiones e indicadores a evaluar. Es decir, con el documento de la ficha de observación se recolectará los datos sin intervención del observador.

### **3.5 Procedimientos**

#### **3.5.1 Recolección de datos**

El presente proyecto de investigación se realizará mediante la recopilación de información en el campo de acuerdo con los grupos o cuadrillas de trabajo y al personal de oficina, que entregaran de manera conjunta el registro consolidado de los diferentes servicios como parte de la gestión operativa.

Al culminar con la formulación del problema de estudio, de procederá a definir los objetivos e hipótesis de la investigación, los cuales se comprobarán mediante la aplicación de un sistema móvil en los procesos operativos de la gestión de la empresa outsourcing Veolia. Se utilizará informes, estudios, artículos y libros



a nivel internacional y nacional, para fortalecer los conceptos, bases teóricas y antecedentes del estudio.

Se planteo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada por el desarrollo de un aplicativo móvil, que permite contrastar si reduce los tiempos y la productividad en la gestión operativa. Este supuesto, se podrá validar mediante la ejecución de la estadística descriptiva e inferencial.

Para recolectar los datos se construyó la ficha de observación para poder calcular los tiempos y la productividad de la gestión operativa, los cuales permitirán ser obtenidos en el campo laboral por las cuadrillas y operarios. Asimismo, se coordinó con la empresa, para que se cuente con la autorización. Por último, se procedió con la validación de los expertos como figura en los anexos 13 y 14.

### **3.5.2 Procesamiento de datos**

El procesamiento de los datos se realizó mediante la técnica de la observación en campo como parte del procedo de la gestión operativa, previa autorización de la empresa (ver anexo 12 y 13). Las cuadrillas, salen al campo con información sobre los trabajos a realizar considerando las zonas de trabajo y la dirección de los suministros para iniciar el flujo de alta, modificación o baja en las instalaciones de los medidores. Ante el proceso definido, se recolectará los datos de la dimensión tiempo y productividad de las cuadrillas con el método tradicional para un total de 30 registros y los 30 restantes, será con la utilización del aplicativo móvil. Los datos serán recopilados y consolidados en Excel y serán importados al SPSS versión 26, para poder realizar los ajustes iniciales, como previa de la parte estadística.

### **3.6 Método de análisis de datos**

El método de análisis de datos se realizará mediante el uso de la estadística descriptiva, con el fin de conocer los valores como la media, varianza, suma y promedio de los datos obtenido mediante el uso de los instrumentos y técnicas de estudio. Es decir, se utilizará el consolidados de los 60 registros obtenidos mediante las fichas de observación que fueron aplicadas en campo. Luego se procederá a consolidar los datos. Separando en 2 grupos 30 registros medidos con el pre-test

con el método tradicional y 30 restantes con el post-test utilizando el aplicativo móvil para determinar el nivel de consistencia.

Durante la fase de consistencia se utilizará la herramienta doble de masas, con el fin de estimular los datos en función a su confiabilidad y coherencia de la data, como prerrequisito antes de aplicar la estadística inferencial. Considerando que los datos son mayores a 50 ítems, se procederá a utilizar la prueba de Kolmogórov-Smirnov para determinar si los datos son paramétrico o no paramétricos. Una vez determinado este punto sobre la normalidad o no de los datos se procederá a determinar si se utilizara la prueba de T-Student o Wilcoxon para poder aplicar prueba estadística que permita realizar la contrastación de las hipótesis, y finalmente, preparar los resultados de cada uno de los indicadores en función de las dimensiones de la gestión operativa.

### **3.7 Aspectos éticos**

En el presente estudio se tomó en cuenta las consideraciones éticas dispuestas por la compañía de saneamiento, los cuales permitió salvaguardar la información de los clientes, asociados a su consumo y registro de servicio. Para ello, se contempló la anonimidad y confidencialidad de los datos brindados por los trabajadores de la empresa Veolia y de los usuarios de Sedapal. Es decir, se respetó los lineamientos de seguridad de la información contemplado en la ley 29733 que rige a nivel nacional, tanto para empresas y entidades.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Estadística descriptiva

Se efectuó el cálculo del estadístico descriptivo e inferencial como parte de la consolidación de resultados para los tres indicadores de la gestión operativa en la empresa de servicios de saneamiento. Estos indicadores se alinean de la siguiente forma: (a) nivel de productividad de la gestión operativa, (b) confiabilidad, y (c) tiempo de la gestión operativa. Asimismo, los resultados descriptivos responden a la recolección de datos en dos periodos distintos. Es decir, ambas medidas son el resultado de la estadística descriptiva e inferencial. A continuación, se aprecia la tabla 1 con los datos descriptivos de forma consolidada para los tres indicadores del estudio.

**Tabla 1**

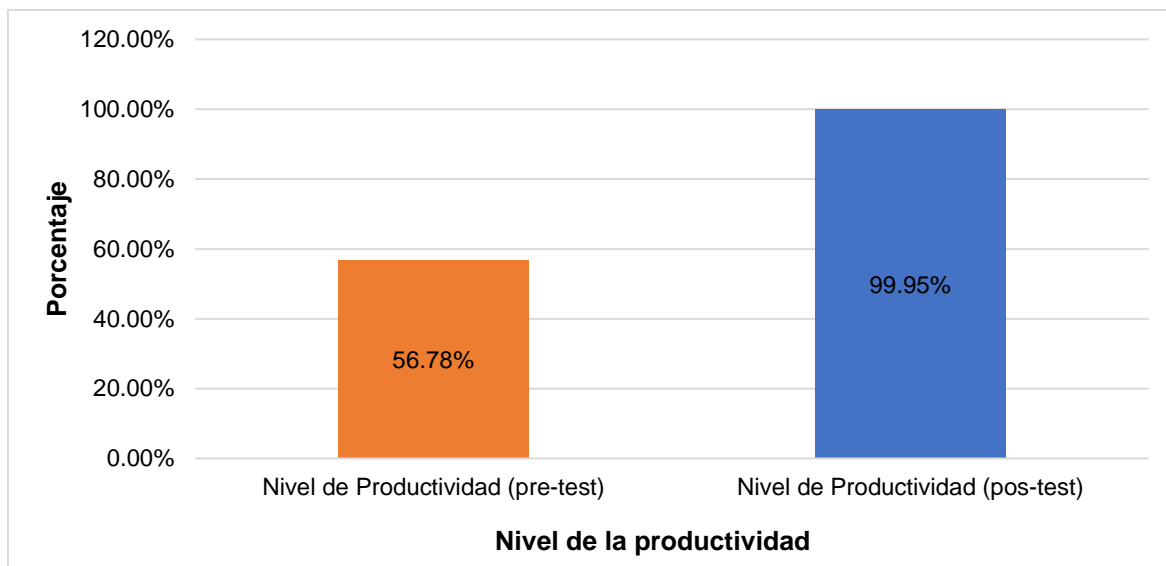
*Estadísticos descriptivos consolidados*

	<b>N</b>	<b>Rango</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Suma</b>	<b>Media</b>
Nivel de Productividad (pre-test)	60	11	50	61	3407	56,78
Nivel de Productividad (pos-test)	60	1	99	100	5997	99,95
Confiabilidad (pre-test)	60	12	61	73	4077	67,95
Confiabilidad (pos-test)	60	13	75	88	4835	80,58
Tiempo (pre-test)	60	7	71	78	4520	75,33
Tiempo (pos-test)	60	7	32	39	2089	34,82
N válido (por lista)	60					

Se confirma que el valor de la media estadística para el indicador del nivel de la productividad de la gestión operativa presento una diferencia de 43% aproximadamente. Es decir, existe una mejora positiva e incremental entre el pre y post test en función a la productividad de los registros generales de la gestión operativa, como se aprecia en la figura 2.

**Figura 2**

*La media del indicador nivel de la productividad*

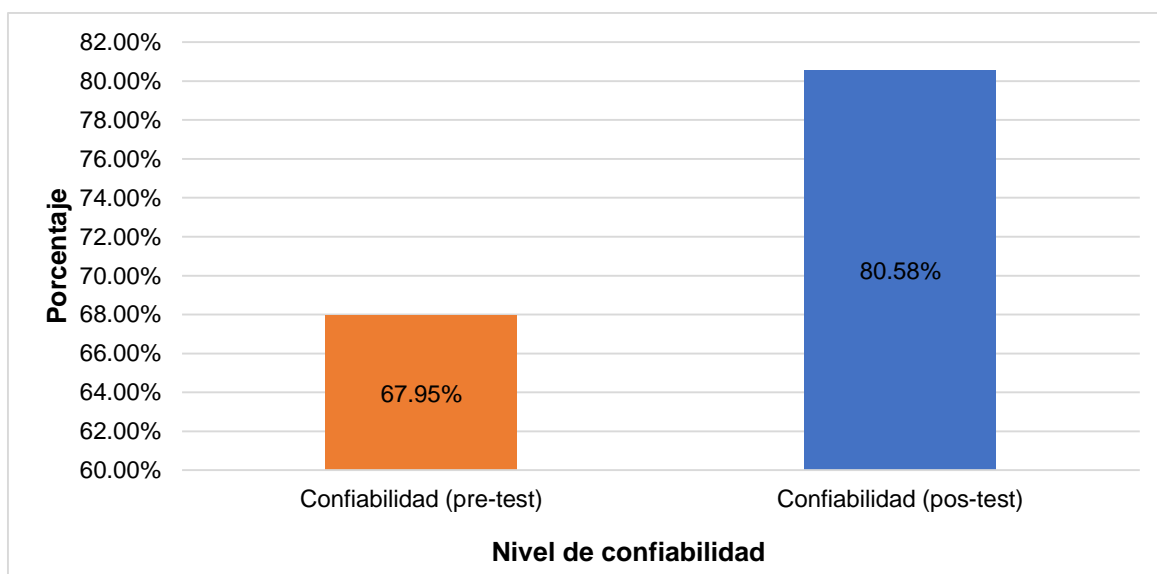


Fuente: Elaboración propia

En el mismo contexto, se aprecia que la media estadística de la confiabilidad muestra un diferencial del 12% aproximadamente entre el pre y post test. Por tanto, existe un incremento álgido o leve en la confiabilidad de la gestión operativa como se aprecia en la figura 3.

**Figura 3**

*La media del indicador confiabilidad*

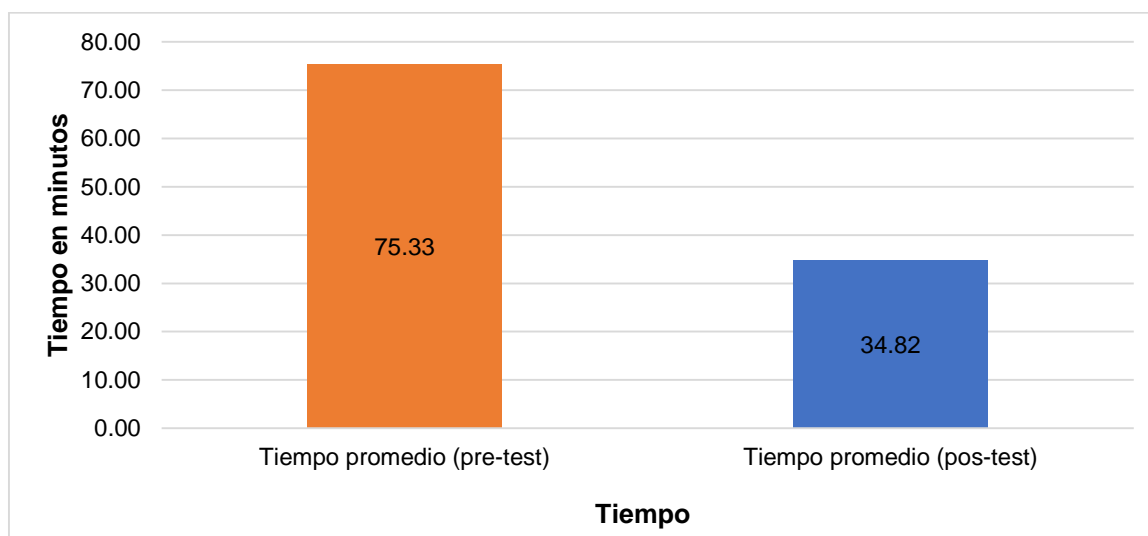


Fuente: Elaboración propia

Para el indicador tiempo de la gestión operativa, se evidencia que existe una disminución considerable de 40 minutos aproximadamente entre el pre y post test. Es decir, se demuestra que existe una reducción significativa del 46%, el cual representa un valor de la media estadística de 40 minutos aproximadamente de reducción de tiempo para la gestión operativa.

#### Figura 4

*La media del indicador tiempo*



Fuente: Elaboración propia

Para confirmar el presente resultado, se procede a realizar la estadística inferencial considerando los siguientes puntos: (a) análisis de consistencia de los datos; (b) la prueba de normalidad de los datos; y (c) la prueba de hipótesis de investigación.

#### 4.2 Análisis de consistencia de datos

Para determinar la consistencia de los datos obtenidos en el instrumento de recolección denominado ficha de observación, el cual se aplicó al proceso de la gestión operativa de la empresa Veolia Servicios Perú S.A.C, se utilizó el método de dobles masas. Según Casas (2017) afirma que, si el grafico cartesiano tuviese una línea con desviación, entonces se afirma que, existen errores o problemas con la consistencia de los datos recopilados. Ante ello, se procede a efectuar su aplicación con los datos recopilados considerando que la muestra fue aplicada para 60 ítems.

La consistencia de los datos se aplicó a los tres indicadores que conforma la gestión operativa como parte de la aplicación del aplicativo móvil. Los indicadores son: (a) nivel de la productividad, (b) confiabilidad, y (c) tiempo de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios Perú S.A.C. de acuerdo con la tabla 2 y 3. Como primer paso, se procedió con la recopilación de los datos, mediante los reportes de consolidación y luego se realizó los gráficos cartesianos.

**Tabla 2**

*Reporte de los tres indicadores de la gestión operativa – bloque 1*

Item	Nivel de productividad (pre-test)	Nivel de productividad (pos-test)	Confiabilidad (pre-test)	Confiabilidad (pos-test)	Tiempo (pre-test)	Tiempo (pos-test)
1	61.00	100.00	70.00	85.00	78.00	36.00
2	53.00	100.00	73.00	88.00	76.00	35.00
3	60.00	100.00	71.00	85.00	75.00	36.00
4	50.00	100.00	69.00	80.00	71.00	35.00
5	59.00	100.00	68.00	80.00	78.00	35.00
6	60.00	100.00	72.00	88.00	74.00	36.00
7	60.00	100.00	70.00	85.00	75.00	35.00
8	61.00	100.00	69.00	80.00	76.00	35.00
9	59.00	100.00	71.00	85.00	77.00	35.00
10	56.00	100.00	68.00	80.00	71.00	33.00
11	61.00	100.00	72.00	88.00	74.00	32.00
12	53.00	100.00	65.00	75.00	78.00	33.00
13	50.00	100.00	70.00	85.00	77.00	32.00
14	60.00	99.00	68.00	80.00	75.00	35.00
15	51.00	100.00	69.00	80.00	72.00	35.00
16	53.00	100.00	63.00	75.00	73.00	34.00
17	60.00	100.00	65.00	75.00	76.00	35.00
18	50.00	100.00	70.00	85.00	78.00	35.00
19	59.00	100.00	68.00	80.00	78.00	36.00
20	60.00	100.00	65.00	75.00	76.00	37.00
21	60.00	100.00	71.00	85.00	75.00	36.00
22	61.00	100.00	70.00	85.00	71.00	35.00
23	59.00	100.00	69.00	80.00	78.00	35.00
24	56.00	100.00	71.00	85.00	74.00	36.00
25	61.00	100.00	68.00	80.00	75.00	35.00
26	53.00	100.00	72.00	88.00	76.00	37.00
27	52.00	99.00	65.00	75.00	77.00	34.00
28	50.00	100.00	70.00	85.00	71.00	33.00
29	57.00	100.00	68.00	80.00	74.00	34.00
30	60.00	100.00	69.00	80.00	78.00	33.00

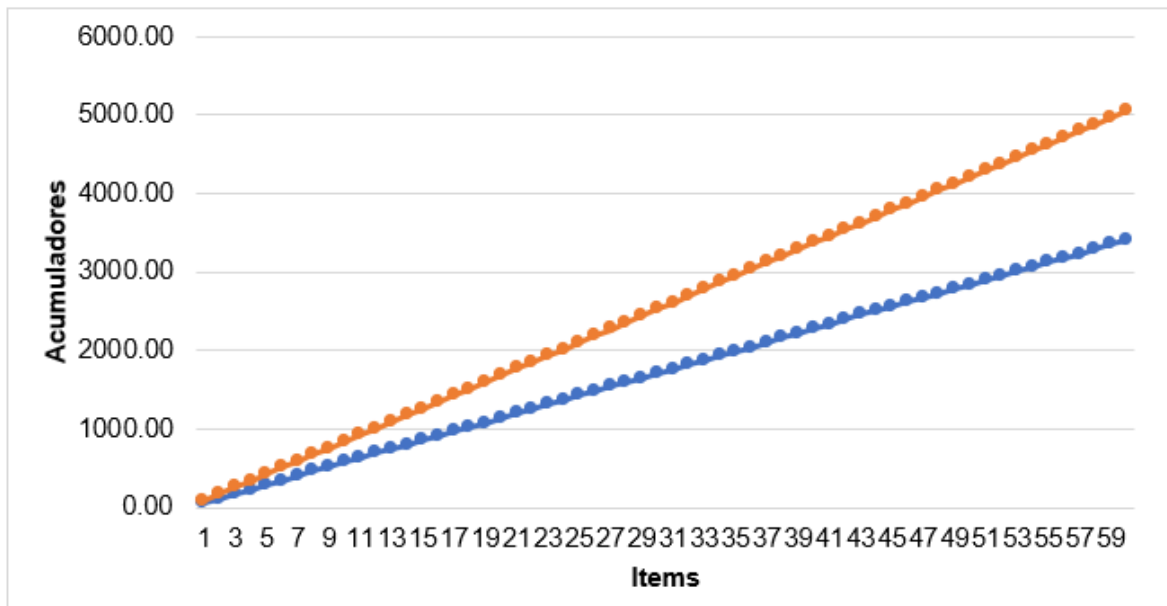
**Tabla 3***Reporte de los tres indicadores de la gestión operativa – bloque 2*

Item	Nivel de productividad (pre-test)	Nivel de productividad (pos-test)	Confiabilidad (pre-test)	Confiabilidad (pos-test)	Tiempo (pre-test)	Tiempo (pos-test)
31	58.00	100.00	63.00	75.00	77.00	32.00
32	51.00	100.00	65.00	75.00	75.00	35.00
33	61.00	100.00	70.00	85.00	72.00	35.00
34	53.00	100.00	68.00	80.00	73.00	34.00
35	60.00	100.00	65.00	75.00	76.00	34.00
36	50.00	100.00	71.00	85.00	78.00	35.00
37	59.00	100.00	61.00	75.00	74.00	36.00
38	60.00	100.00	69.00	80.00	74.00	37.00
39	60.00	100.00	67.00	75.00	75.00	36.00
40	61.00	100.00	70.00	85.00	78.00	35.00
41	59.00	100.00	72.00	88.00	77.00	35.00
42	56.00	100.00	65.00	75.00	77.00	36.00
43	61.00	100.00	70.00	85.00	75.00	35.00
44	53.00	100.00	68.00	80.00	76.00	37.00
45	50.00	99.00	69.00	80.00	77.00	38.00
46	60.00	100.00	63.00	75.00	71.00	34.00
47	51.00	100.00	65.00	75.00	74.00	32.00
48	53.00	100.00	70.00	85.00	78.00	33.00
49	60.00	100.00	68.00	80.00	77.00	32.00
50	50.00	100.00	65.00	75.00	75.00	35.00
51	59.00	100.00	71.00	85.00	72.00	35.00
52	60.00	100.00	61.00	75.00	73.00	39.00
53	60.00	100.00	69.00	80.00	76.00	38.00
54	61.00	100.00	67.00	75.00	78.00	35.00
55	51.00	100.00	70.00	85.00	74.00	32.00
56	51.00	100.00	68.00	80.00	74.00	34.00
57	59.00	100.00	65.00	75.00	75.00	35.00
58	60.00	100.00	71.00	85.00	78.00	33.00
59	58.00	100.00	61.00	75.00	77.00	34.00
60	57.00	100.00	61.00	75.00	77.00	35.00

Respecto a los valores cartesianos, se procedió a generar los gráficos mediante el uso de la herramienta Microsoft Excel, como se aprecia en la figura 4, 5 y 6.

**Figura 5**

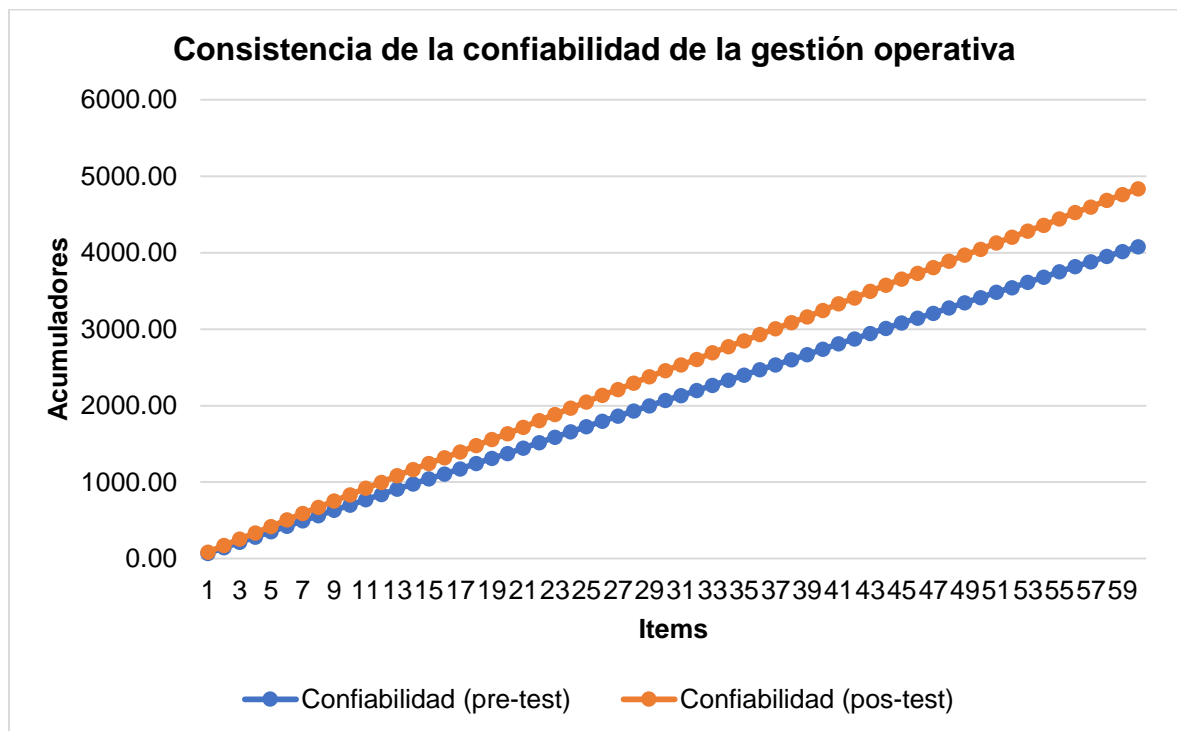
*Consistencia del nivel de la productividad de la gestión operativa*



Fuente: Elaboración propia

**Figura 6**

*Consistencia de la confiabilidad de la gestión operativa*

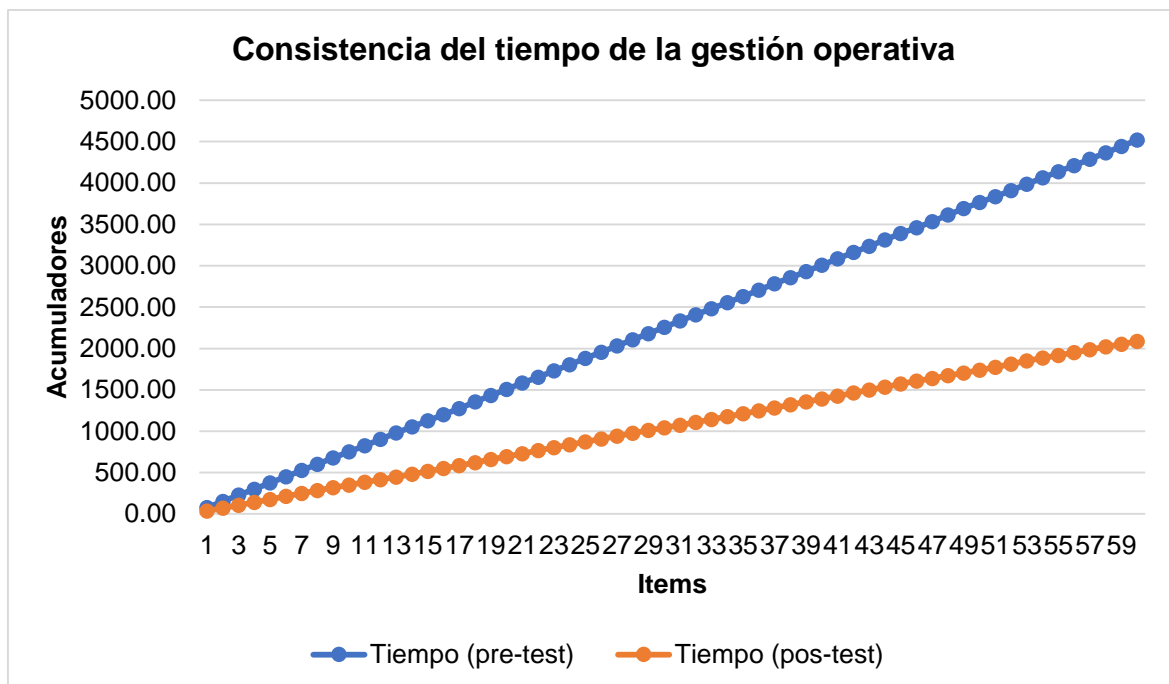


Fuente: Elaboración propia



**Figura 7**

*Consistencia del tiempo de la gestión operativa*



Fuente: Elaboración propia

### 4.3 Prueba de normalidad

Un instrumento de recolección de datos es confiable cuando los resultados de su aplicación a un mismo objeto de estudio son similares en dos momentos distintos. Esto quiere decir que se debe de llenar el instrumento dos veces, pero en periodos diferentes a fin de que los datos sean similares.

Los indicadores por medir son: (a) nivel de productividad, (b) confiabilidad, y (c) tiempo de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios Perú S.A.C.; Asimismo, considerando demostrar en qué medida el aplicativo móvil mejora la gestión operativa en la empresa de servicios de saneamiento, Veolia Servicios Perú S.A.C.

Para evaluar en el SPSS la prueba Pre-test Post-test se hace uso de esta herramienta informática.

### Hipótesis de investigación:

H0: Un aplicativo móvil no mejora la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios SAC

Hi: Un aplicativo móvil mejora la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios SAC

### Hipótesis estadísticas:

H0: La muestra cuenta con distribución normal.

Hi: La muestra cuenta con distribución no normal.

### Criterio / Regla de decisión:

Nivel de confianza: 95%

$p < 0.05$ ; se rechaza la hipótesis nula, aceptando que la muestra cuenta con distribución no normal ( $p = p$  valor o nivel de significancia).

$p \geq 0.05$ ; se acepta la hipótesis nula, aceptando que la muestra cuenta con distribución normal ( $p = p$  valor o nivel de significancia).

### Indicador 1: Nivel de productividad

**Tabla 4**

*Prueba de normalidad del indicador nivel de productividad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de productividad (pre-test)	,257	60	,000	,815	60	,000
Nivel de productividad (post-test)	,238	60	,000	,879	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

La tabla 4 indica que el sig. del Pre-test es 0.000 y el sig. del Post-test es 0.000, en donde ambos valores son menores a 0.005, entonces se rechaza la hipótesis nula, afirmando que los datos tienen distribución no normal o no paramétrica.

## Indicador 2: Confiabilidad

**Tabla 5**

*Prueba de normalidad del indicador confiabilidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Confiabilidad (pre-test)	,190	60	,000	,916	60	,001
Confiabilidad (pos-test)	,217	60	,000	,844	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

La tabla indica que el sig. del Pre-test es 0.000 y el sig. del Post-test es 0.000, en donde ambos valores son menores a 0.005, entonces se rechaza la hipótesis nula, afirmando que los datos tienen distribución no normal o no paramétrica.

## Indicador 3: Tiempo

**Tabla 6**

*Prueba de normalidad del indicador confiabilidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo (pre-test)	,146	60	,003	,912	60	,000
Tiempo (pos-test)	,214	60	,000	,932	60	,002

a. Corrección de significación de Lilliefors

La tabla indica que el sig. del Pre-test es 0.003 y el sig. del Post-test es <0.000, en donde ambos valores son menores a 0.005, entonces se rechaza la hipótesis nula, afirmando que los datos tienen distribución no normal o no paramétrica.

En resumen, validando la tabla 7, se afirma que los 3 indicadores utilizando la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, tanto para el pre y posprueba, evidencia que son datos no paramétricos, por lo tanto, se procederá a utilizar la prueba de Wilcoxon.

**Tabla 7**

*Prueba de normalidad consolidada*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
Nivel de productividad (pre-test)	,257	60	,000
Nivel de productividad (pos-test)	,278	60	,000
Confiabilidad (pre-test)	,190	60	,000
Confiabilidad (pos-test)	,217	60	,000
Tiempo (pre-test)	,146	60	,003
Tiempo (pos-test)	,214	60	,000

#### 4.4 Prueba de Hipótesis de investigación

La prueba de hipótesis corresponde a la evaluación y contrastación de las hipótesis de estudio, con el fin de validar que las variable independiente y dependiente, formen parte de la verificación y comprobación para poder evidenciar que los datos muestrales permiten aceptar o rechazar la hipótesis de investigación.

##### 4.4.1 Prueba de hipótesis específica del primer indicador: nivel de productividad

Como hipótesis de investigación específica, se planteó los siguiente: el aplicativo móvil mejora el nivel de productividad de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios SAC. Asimismo, como hipótesis nula tenemos: el aplicativo móvil no mejora el nivel de la productividad de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios.

$$I_{EGOA} < I_{EGOD}$$

Donde:

LEGOA = Indicador de productividad de la gestión operativa sin el aplicativo móvil

LEGOB = Indicador de productividad de la gestión operativa con el aplicativo móvil

Se procedió con validar la prueba de normalidad para el indicador de la productividad, considerando el pre, post test y el diferencial de los resultados, para corroborar la prueba a utilizar Wilcoxon o t de Student, ver tabla 8.

**Tabla 8**

*Prueba de normalidad – diferencial del indicador productividad*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadísti co	gl	Sig.	Estadísti co	gl	Sig.
Nivel de productividad (pre-test)	,257	60	,000	,815	60	,000
Nivel de productividad (pos-test)	,278	60	,000	,872	60	,000
Diferencial del indicador productividad	,180	60	,000	,909	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Validando la tabla 8, se valida que el valor Sig. del diferencial del indicador productividad utilizando Kolmogorov-Smirnov es 0.000, corroborándose que el Sig. es menor a 0.05, Es decir, se valida que posee una distribución no paramétrica. Asimismo, se efectuó con emplear la prueba de rangos de Wilcoxon, donde los resultados demuestran que la productividad (pos-test) es mayor a la productividad (pre-test) como se aprecia en la tabla 9. Asimismo, se corrobora con el estadístico de contraste del valor Z, que evidencia que el  $Z_c = -6,746$ ,  $p = .000$ , razón por la cual, hipótesis nula es rechazada, y se reconfirma que el aplicativo móvil mejora el nivel de la productividad de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios. Ver tabla 9 y 10.

**Tabla 9***Prueba de rango de Wilcoxon*

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Nivel de productividad (pos-test) - Nivel de productividad (pre-test)	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	60 <sup>b</sup>	30,50	1830,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	60		

a. Nivel de productividad (pos-test) < Nivel de productividad (pre-test)

b. Nivel de productividad (pos-test) > Nivel de productividad (pre-test)

c. Nivel de productividad (pos-test) = Nivel de productividad (pre-test)

**Tabla 10***Estadístico de prueba con Wilcoxon: indicador nivel de productividad***Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

Nivel de productividad  
(pos-test) - Nivel de  
productividad (pre-  
test)

Z	-6,746 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

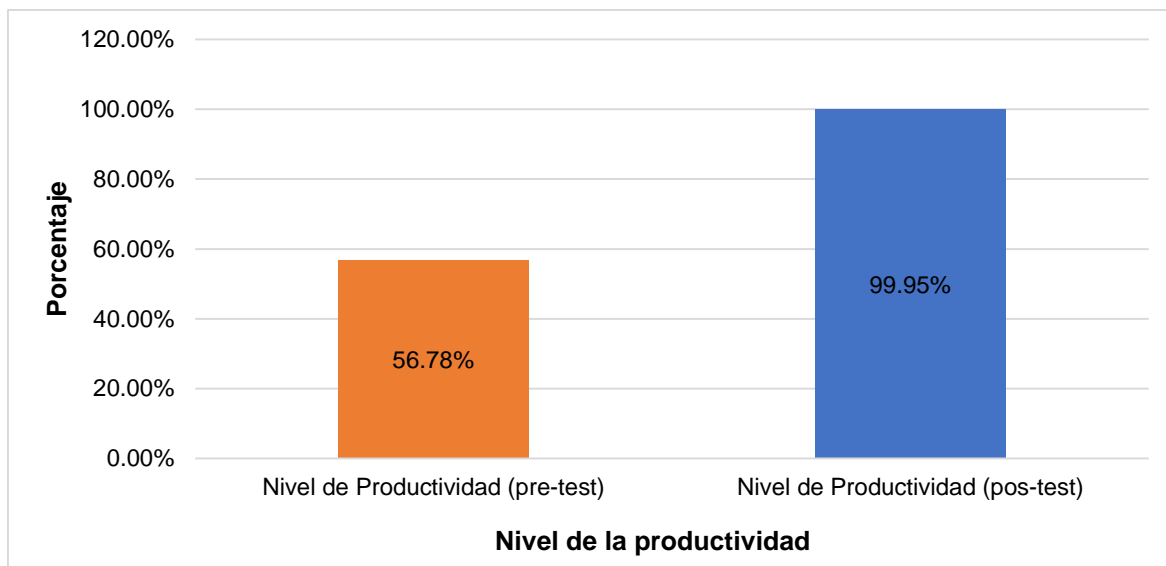
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En el mismo contexto realizando la comparación del indicador productividad, se corrobora que existe una variación porcentual tanto en el pre y post test del estudio. Por tanto, existe una mejora considerable del 43% aproximadamente de la productividad como se aprecia en la figura 13.

**Figura 8**

*Nivel de productividad de la gestión operativa*



Fuente: Elaboración propia

#### **4.4.2 Prueba de hipótesis específica del segundo indicador: confiabilidad**

Como hipótesis de investigación específica, se planteó lo siguiente: el aplicativo móvil mejora la confiabilidad de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios SAC. Asimismo, como hipótesis nula tenemos: el aplicativo móvil no mejora la confiabilidad de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios.

$$ICGOA < ICGOD$$

Donde:

$ICGOA$  = Indicador de confiabilidad de la gestión operativa sin el aplicativo móvil

$ICGOD$  = Indicador de confiabilidad de la gestión operativa con el aplicativo móvil

Se procedió con validar la prueba de normalidad para el indicador de la confiabilidad, considerando el pre, post test y el diferencial de los resultados, para corroborar la prueba a utilizar Wilcoxon o t de Student, ver tabla 11.

**Tabla 11***Prueba de normalidad – diferencial del indicador confiabilidad*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Confiabilidad (pre-test)	,257	60	,000	,815	60	,000
Confiabilidad (pos-test)	,238	60	,000	,872	60	,000
Diferencial del indicador Confiabilidad	,180	60	,000	,909	60	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Validando la tabla 11, se valida que el valor Sig. del diferencial del indicador confiabilidad utilizando Kolmogorov-Smirnov es 0.000, corroborándose que el Signo es menor a 0.05, Es decir, se valida que posee una distribución no paramétrica. Asimismo, se efectuó con emplear la prueba de rangos de Wilcoxon, donde los resultados demuestran que la confiabilidad (pos-test) es mayor a la confiabilidad (pre-test) como se aprecia en la tabla 12. Asimismo, se corrobora con el estadístico de contraste del valor Z, que evidencia que el  $Z_c = -6,762$ ,  $p = .000$ , razón por la cual, hipótesis nula es rechazada, y se reconfirma que el aplicativo móvil mejora la confiabilidad de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios. Ver tabla 13.

**Tabla 12***Prueba de rangos Wilcoxon: indicador confiabilidad*

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Confiabilidad (pos-test) - Confiabilidad (pre-test)	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	60 <sup>b</sup>	30,50	1830,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	60		

a. Confiabilidad (pos-test) &lt; Confiabilidad (pre-test)

b. Confiabilidad (pos-test) &gt; Confiabilidad (pre-test)

c. Confiabilidad (pos-test) = Confiabilidad (pre-test)



**Tabla 13**

*Estadístico de prueba con Wilcoxon: indicador confiabilidad*

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Confiabilidad (pos-test) - Confiabilidad (pre-test)
Z	-6,762 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

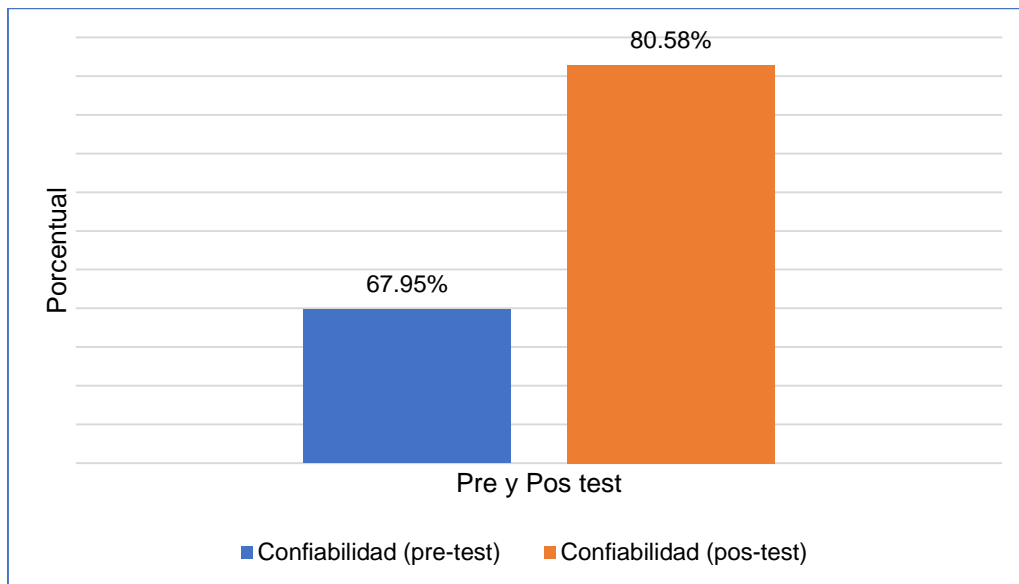
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En el mismo contexto realizando la comparación del indicador confiabilidad, se corrobora que existe una variación porcentual tanto en el pre y post test del estudio. Por tanto, existe una mejora considerable del 12% aproximadamente de la confiabilidad como se aprecia en la figura 14.

**Figura 9**

*Confiabilidad de la gestión operativa*



Fuente: SPSS

#### 4.4.3 Prueba de hipótesis específica del tercer indicador: tiempo

Como hipótesis de investigación específica, se planteó lo siguiente: el aplicativo móvil reduce el tiempo de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios SAC. Asimismo, como hipótesis nula tenemos: el aplicativo móvil no reduce el tiempo de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios.

$$I_{TGOA} > I_{TGOD}$$

Donde:

$I_{TGOA}$  = Indicador tiempo de la gestión operativa sin el aplicativo móvil

$I_{TGOD}$  = Indicador tiempo de la gestión operativa con el aplicativo móvil

Se procedió con validar la prueba de normalidad para el indicador tiempo, considerando el pre, post test y el diferencial de los resultados, para corroborar la prueba a utilizar Wilcoxon o t de Student, ver tabla 14.

**Tabla 14**

*Prueba de normalidad – diferencial del indicador tiempo.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo (pre-test)	,146	60	,003	,912	60	,000
Tiempo (pos-test)	,214	60	,000	,932	60	,002
Diferencial del indicador Tiempo	,112	60	,003	,962	60	,062

a. Corrección de significación de Lilliefors

Validando la tabla 14, se valida que el valor Sig. del diferencial del indicador tiempo utilizando Kolmogorov-Smirnov es 0.003, corroborándose que el Sig. es menor a 0.05, Es decir, se valida que posee una distribución no paramétrica. Asimismo, se efectuó con emplear la prueba de rangos de Wilcoxon, donde los

resultados demuestran que el tiempo (pre-test) es mayor a al tiempo (pos-test) como se aprecia en la tabla 15. Asimismo, se corrobora con el estadístico de contraste del valor Z, que evidencia que el  $Z_c = -6,749$ ,  $p = .000$ , razón por la cual, hipótesis nula es rechazada, y se reconfirma que el aplicativo móvil reduce el tiempo de la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios. Ver tabla 16.

**Tabla 15**

*Prueba de rangos Wilcoxon: indicador tiempo*

		<b>Rangos</b>		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Confiabilidad (pos-test) - Confiabilidad (pre-test)	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	60 <sup>b</sup>	30,50	1830,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	60		

a. Confiabilidad (pos-test) < Confiabilidad (pre-test)

b. Confiabilidad (pos-test) > Confiabilidad (pre-test)

c. Confiabilidad (pos-test) = Confiabilidad (pre-test)

**Tabla 16**

*Estadístico de prueba con Wilcoxon: indicador tiempo*

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	Tiempo (pre- test) - Tiempo (pos-test)
Z	-6,749 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

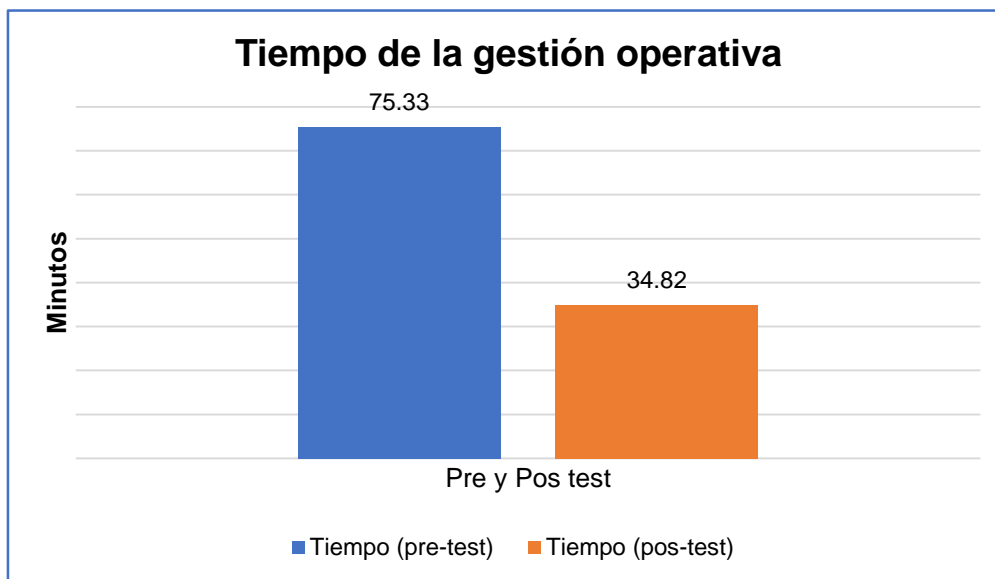
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En el mismo contexto realizando la comparación del indicador tiempo, se corrobora que existe una variación en minutos tanto en el pre y post test del estudio. Por tanto, existe una reducción considerable del 46% aproximadamente del tiempo de la gestión operativa, que representa una reducción de 40 minutos aproximadamente, como se aprecia en la figura 15.

**Figura 10**

*Tiempo de la gestión operativa*



Fuente: SPSS

## V. DISCUSIÓN

En referencia de los hallazgos evidenciados, considerando las bases teóricas y los antecedentes del estudio. Se procede a confirmar la aceptación de la hipótesis donde se indica que un aplicativo móvil mejoró los niveles de la productividad de la gestión operativa en el área de medidores en la empresa VEOLIA Servicios Perú SAC. Cabe señalar, que los niveles de la productividad sin la aplicación del sistema móvil no eran los esperados por la compañía, debido a que figuraban fuera de los umbrales permitidos. Con la implementación del aplicativo móvil, la productividad se incrementó en un 43% de manera significativa. Es decir, existe una mejora en la gestión operativa. Asimismo, dichos resultados álgidos, guardan relación con los evidenciado por Gil y Pinglo (2019) en su investigación sobre implementar un sistema web y móvil para mejorar la productividad de la gestión operativa. Los resultados obtenidos en función a los niveles de la productividad estuvieron alineada a la satisfacción de los usuarios, el cual tuvo un incremento del 80% en general. Del mismo modo, se validó la mejora en los tiempos de la gestión operativo que contribuye en un 90.3% y la gestión operativa presento un incremento en la confiabilidad del 94.19%. Por otro lado, se confirma lo expresado por Mourik et al. (2021) en su estudio sobre los sistemas y métodos de control para el apoyo a la gestión operativa en los sistemas de producción agrícola, donde los resultados de estudio evidencio un incremento de la productividad y eficiencia en la gestión operativa agrícola, cuyo fin se centra en buscar la precisión y para ello se tiene que cumplir el nivel de productividad y disponibilidad al 100%. Los puntos que no concuerda el estudio es la implementación de un entorno web para cumplir con los indicadores de gestión operativa, que se limitan al uso por su alcance.

En el mismo contexto, se confirma la aceptación de la hipótesis del objetivo específico número 2, donde se indica que un aplicativo móvil mejoro los niveles de la confiabilidad de la gestión operativa en el área de medidores en la empresa VEOLIA Servicios Perú SAC. Cabe manifestar, que los niveles de confiabilidad sin la aplicación del sistema móvil figuraban en un 68%, por el cual no eran los esperados por la compañía, debido a que figuraban fuera de los umbrales

permitidos. Con la implementación del aplicativo móvil, la confiabilidad presentó un incremento significativo del 12%. Asimismo, los resultados guardan relación con la investigación de Villagomez y Ventocilla (2020), donde evidencia que el desarrollo de un sistema mejora la gestión operativa de análisis de muestras de una entidad del estado. Los resultados evidencian que la disponibilidad se incrementó al 100%, la productividad en un 95% y confiabilidad presentó un incremento del 80% de la gestión operativa de análisis de muestras de laboratorio. Por lo tanto, se manifiesta que la confiabilidad tuvo efectos positivos en la gestión operativa, más aún que permite centralizar la información, cumpliendo con el seguimiento y monitoreo del proceso.

Para culminar, se conforma el cumplimiento del tercer objetivo específico con la aceptación de la hipótesis, donde se indica que un aplicativo móvil reduce los tiempos de la gestión operativa en el área de medidores en la empresa VEOLIA Servicios Perú SAC. Cabe manifestar que los tiempos sin utilizar el aplicativo móvil, presentó un tiempo promedio de 75 minutos aproximadamente, y luego de la implementación se redujo en un 46%, lo que significa que existe una reducción de 40 minutos aproximadamente. Es decir, con dicho ahorro de tiempo se busca incrementar actividades que antes generan un cuello de botella, dejando de lado, el retrabajo diario por los validadores, debido a que la información enviada se perdía y no era completada correctamente; por no contar con todos los parámetros necesarios, utilizando el aplicativo móvil los operarios visualizan su carga de trabajo diaria y se obtiene toda información levantada en línea. Lo indicado, guarda relación con el aporte de Quispe (2020), el cual tuvo como objetivo implementar sistema de control interno para mejorar la gestión operativa de autopartes. Los resultados evidenciaron que la aplicación del sistema contribuye en la gestión operativa de los inventarios al disminuir los tiempos en un 35% y mejorando la productividad en un 40%. En términos generales, se confirma que la implementación de un sistema móvil mejora la gestión operativa del área de medidores de la empresa VEOLIA Servicios Perú SAC.

## VI. CONCLUSIONES

- Primera: Se evidencio el cumplimiento de la implementación del aplicativo móvil, para mejorar la productividad de la atención de las incidencias de los medidores en la empresa VEOLIA Servicios Perú SAC; el cual permitió mejorar los niveles de productividad en un 43% aproximadamente, que corresponde a un umbral promedio de 99.95% en general. Por lo tanto, la empresa mejora la productividad, debido a que antes por cada 100 atenciones, 56 se realizaban de manera eficiente y con la implementación del aplicativo móvil, presenta un balance incremental que guarda relación con los umbrales establecidos por la compañía.
- Segunda: Se evidencio el cumplimiento de la implementación del aplicativo móvil, para mejorar la confiabilidad de la atención de las incidencias de los medidores en la empresa VEOLIA Servicios Perú SAC; el cual permitió mejorar los niveles de confiabilidad en un 12% aproximadamente, que corresponde a un umbral promedio de 81% en general. Por lo tanto, la empresa mejora la confiabilidad, debido a que antes por cada 100 atenciones, 68 se realizaban de manera confiable y con la implementación del aplicativo móvil, presenta un balance incremental que guarda relación con los umbrales establecidos por la compañía. Se comprueba que la implementación del sistema móvil incremento la cantidad de atenciones diarias por estar vinculados con el Google Maps, obteniendo un mejor seguimiento y monitoreo de las atenciones en tiempo real, por otro lado, a través del aplicativo los clientes llevan y mantiene mejor el registro de las atenciones que realizan y le son asignadas.

Tercero:

Se evidencia el cumplimiento de la implementación del aplicativo móvil, para reducir los tiempos de la gestión operativa en la VEOLIA Servicios Perú SAC; el cual permitió disminuir en 40 minutos aproximadamente, que presenta un equivalente a un 46%, considerando un umbral promedio de 35 minutos en general. Por lo tanto, la empresa reduce sus tiempos, debido a que antes por cada 452 minutos se realizaban 6 atenciones del proceso de la gestión operativo, y con la implementación del aplicativo móvil se realizara 13 procesos aproximadamente. En resumen, mejoro la productividad en un 43%, la confiabilidad en un 12% y disminución de tiempo en un 46%, logrando la satisfacción de la empresa con reducción de tiempo, costos y mejora de facturación.



## VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda al jefe de tecnologías de la información, continuar con el desarrollo del aplicativo móvil para todos los procesos del área técnica e integrarlo con Almacenes y Producción ya que, se pueden realizar muchas mejoras con la integración de dichas áreas, con ello se logrará incrementar la eficiencia y mantener la productividad al 100%. Además, tener presentes los indicadores relevantes del negocio (Instalaciones, reposición y cambios) estudiados en la presente tesis, en las mediciones, análisis y control de incidentes.

Se recomienda al administrador del área de la gestión operativa y jefatura de TI, la creación del equipo de desarrollo de software que tenga la finalidad de realizar la mejora continua y escalabilidad del aplicativo, con el fin de incrementar los % de eficiencia, confiabilidad y disponibilidad al 100% como parte del trabajo operativo y de gestión de las cuadrillas. Asimismo, aplicando la metodología Scrum en miras de ejecutar futuros proyectos de mejora continua.

Finalmente, se recomienda a la jefatura de tecnologías de la información implementar el aplicativo móvil como herramienta base para la gestión de requerimientos con los clientes tanto internos y externos de la empresa con el fin de mejorar los procesos de gestión de información y reportes internos.

## REFERENCIAS

- AGUSTÍN, Wilfredo. 2020. *Sistema de Información Web y Móvil para mejorar el control de lectura de consumo de agua potable en el Distrito de Paiján*. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2020.
- ASIS, Francisco. 2007. *Análisis de eficiencia de los departamentos universitarios: El caso de la Universidad de Sevilla*. Sevilla: Dykinson, 2007. ISBN-13: 978-8498490077.
- BERNAL, César. 2010. *Metodología de la investigación*. Bogotá: Pearson, 2010. ISBN 978-958-699-128-5.
- CEMBRANOS, F, Montesinos, H y Bustelo, M. 1999. *La Gestión Operativa: La Clave del Éxito*. Madrid: EALA, 1999.
- CCAHUAY, Juan, Jara, Karen y Vásquez, Manuel. 2020. *Plan de mejora en la gestión operativa para reducir costos de la empresa shalom empresarial*. 4, Chiclayo: Revista Científica Tzhoecoen, 2020, Revista científica Tzhoecoen, Vol. 12, págs. 348-359. ISSN 1997-3985.
- CHIAVENATO, Idalberto. 2006. *Introducción a la teoría general de la administración*. Distrito Federal: McGraw-Hill Interamericana, 2006.
- DARUMA. 2021. <https://www.darumasoftware.com>. *www.darumasoftware.com*. [En línea] 3 de enero de 2021. [Citado el: 3 de abril de 2021.] <https://www.darumasoftware.com/gestion-calidad/gestion-operativa-y-su-importancia/>.
- De la Peña, G. y Velásquez, R. 2018. *Algunas reflexiones sobre la teoría general de sistemas y el enfoque sistémico en las investigaciones científicas*. 2, Bagua: Revista cubana de educación superior, 2018, Revista Cubana de Educación Superior, Vol. 37, págs. 31-44. ISSN 0257-4314.
- DEBITOOR. 2021. <https://debitoor.es>. *www.debitoor.es*. [En línea] Debitoor, 21 de abril de 2021. [Citado el: 21 de abril de 2021.] <https://debitoor.es/glosario/app-movil>
- Dispositivos móviles*. Baz, Arturo, y otros. 2021. 2, Oviedo: Universidad de Oviedo, 2021, Universidad de Oviedo, Vol. 23, págs. 1-12.
- DOMINGUEZ, Flor. 2017. *Implementación de un sistema de control interno para mejorar la gestión operativa de los inventarios de la ferretería Orión, Bagua - 2017*. Bagua: Universidad César Vallejo, 2017.
- DUMMER, G, Winton, R. y Tooley, Mike. 1997. *An Elementary Guide to Reliability*. Londres: Butterworth-Heinemann, 1997. ISBN: 9780750635530.

DZUL, Marisela. 2021. [www.uaeh.edu.mx](http://www.uaeh.edu.mx). <https://www.uaeh.edu.mx>. [En línea] 19 de enero de 2021. [Citado el: 20 de abril de 2021.] [https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI\\_Presentaciones/licenciatura\\_en\\_mercadotecnia/fundamentos\\_de\\_metodologia\\_investigacion/PRES39.pdf](https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf).

ECURED. 2021. <https://www.ecured.cu>. [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu). [En línea] 4 de enero de 2021. [Citado el: 23 de abril de 2021.] [https://www.ecured.cu/Gesti%C3%B3n\\_operativa](https://www.ecured.cu/Gesti%C3%B3n_operativa).

FLORES, David, y otros. 2019. 4, Lima: *Plan de mejora en la gestión operativa para reducir costos de la empresa shalom empresarial*. International Journal of Recent Technology and Engineering, 2019, International Journal of Recent Technology and Engineering, Vol. 8, págs. 9986-9992. ISSN: 2277-3878.

FLORES, David y Gardi, Victoria. 2020. *Sistema experto para la SGTI en la empresa Sion Global Solutions*. 3.2, Guayaquil: Innova Research Journal, 2020, UIDE, Vol. 5, págs. 235-248. ISSN: 2477-9024.

GARGATE, Katherin. 2018. *Implementación de una aplicación móvil para la empresa Gourmedi EIRL - Huaraz; 2018*. Huaraz: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, 2018.

GIL, Johaira y Pinglo, Núñez. 2019. *Sistema de información web y móvil para agilizar la gestión operativa de la Biblioteca en la i.e. San José - Pacasmayo*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2019.

GOMEZ, Sergio. 2012. *Metodología de la investigación*. Distrito federal: Red tercer mundo S.C., 2012. ISBN 978-607-733-149-0.

HERNÁNDEZ, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, Pilar. 2014. *Metodología de la Investigación*. Distrito Federal: McGraw-Hill, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.

IAGT. 2011. *Libro Blanco de las aplicaciones*. Madrid: Mobile Marketing Association, 2011.

KAI, Lee y Vaquero, Mercedes. 2020. *Superpotencias de la inteligencia artificial: China, Silicon Valley y el nuevo orden mundial*. Madrid: Deusto, 2020.

LIFEDER. 2021. <https://www.lifeder.com>. [lifeder.com](http://lifeder.com). [En línea] Lifeder, 21 de diciembre de 2021. [Citado el: 12 de abril de 2021.] <https://www.lifeder.com/investigacion-aplicada/>.

LUNA, Fernando. 2016. *Desarrollo Web para dispositivos móviles*. Madrid: Creative Andina Corp, 2016. ASIN: B012GNXGA4.

MEF. 2021. <https://www.mef.gob.pe>. *www.mef.gob.pe*. [En línea] 20 de abril de 2021. [Citado el: 12 de abril de 2021.] [https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/MOP\\_RD0012\\_2020EF4801.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivos-descarga/MOP_RD0012_2020EF4801.pdf).

MÉRICA retail. 2021. <https://www.america-retail.com>. *www.america-retail.com*. [En línea] América retail, 30 de enero de 2021. [Citado el: 10 de abril de 2021.] disponible en: <https://www.america-retail.com/tecnologias-emergentes/tecnologias-emergentes-la-comision-europea-propone-nuevas-normas-para-favorecer-la-confianza-en-la-inteligencia-artificial/>.

MICROSOFT. 2021. <https://docs.microsoft.com>. *docs.microsoft.com*. [En línea] 23 de enero de 2021. [Citado el: 23 de enero de 2021.] <https://docs.microsoft.com/es-es/xamarin/cross-platform/get-started/introduction-to-mobile-sdlc>.

MÖSER, Michael y Barros, José. 2009. *Fundamentos de la teoría de sistemas*. Berlín: Springer, 2009. ISBN 978-3-642-02544-0.

OLAYA, Alejandro. 2020. *CardioResyncApp: Un aplicativo móvil para recolectar datos de investigación en Cardiología*. 6, Bogotá: Revista Colombiana de Cardiología, 2020, Vol. 27. ISSN: 0120-5633.

PÉREZ, Oswaldo y Piza, Hellen. 2016. *Diseño de un sistema de gestión operativa y logística para la prestación del servicio de mantenimiento locativo en Hombresolo s.a*. Bogotá: Universidad distrital Francisco José de Caldas, 2016.

PINO, Raúl. 2010. *Manual de la Investigación Científica: Guías Metodológicas para elaborar planes y tesis de pregrado, maestría y doctoral*. Lima: Instituto de Investigación Católica Tesis Asesores, 2010. ISBN 978-612-315-519-3.

RAE. 2021. <https://dle.rae.es/eficiencia>. *dle.rae.es*. [En línea] RAE, 5 de abril de 2021. [Citado el: 5 de abril de 2021.] <https://dle.rae.es/eficiencia>.

RAMÍREZ, Ángela. 2021. *Mobile Commerce*. Madrid: Elearning S.L., 2021. ISBN: 978-84-18214-25-7.

HU, Xiangpei, Sun, Lijun y Zhou, Yaxian. 2020. *Review of operational management in intelligent agriculture based on the Internet of Things*. 1, Yangling: Frontiers of Engineering Management, 2020, Frontiers of Engineering Management volume, Vol. 7, págs. 309-322. ISSN: 0018-1560.

IMPROVEN. 2021. <https://www.improven.com>. *www.improven.com*. [En línea] Improvem, 10 de abril de 2021. [Citado el: 16 de abril de 2021.] <https://www.improven.com/consultoria-estrategica/soluciones/gestion-operativa/>.

IBM. 2020. <https://www-03.ibm.com/>. *www-03.ibm.com*. [En línea] IBM GTS, 28 de enero de 2020. [Citado el: 20 de abril de 2020.] disponible en: [https://www-03.ibm.com/press/es/es/press\\_release/55783.wss](https://www-03.ibm.com/press/es/es/press_release/55783.wss).

REVILLA, Eduardo. 2019. *Desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma y PWAs con Ionic y Firebase Desde Cero*. Madrid: Independently Published, 2019. ISBN-13: 978-1700622723.

RODRÍGUEZ, Ana y Tojo, Julia. 2017. *Información y gestión operativa de la compraventa internacional*. Madrid: Paraninfo, 2017. ISBN: 978-84-283-9736-0.

RODRÍGUEZ, María. 2017. *Diferencia entre investigación cualitativa y cuantitativa*. Lima, Lima, Perú: s.n., 20 de Julio de 2017.

ROUHIAINEN, Lasse. 2018. *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*. Oxford: Alienta Editorial, 2018. ISBN: 978-84-17568-08-5.

RYTE. 2021. <https://es.ryte.com/wiki/App>. *es.ryte.com/wiki/App*. [En línea] Ryte, 12 de abril de 2021. [Citado el: 12 de abril de 2021.] <https://es.ryte.com/wiki/App>.

GONZÁLEZ, Daniel, Hernández, André y Machuca, Luis. 2016. *Sistema de información móvil para procesos de producción de semillas en bancos de recursos genéticos, caso de estudio CIAT*. 28, Medellín: Revista Ingenierías Universidad de Medellín, 2016, Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Vol. 15, págs. 197-216. ISSN 1692-3324.

SOLBYTE. 2021. <https://www.solbyte.com>. *www.solbyte.com*. [En línea] Solbyte, 15 de abril de 2021. [Citado el: 15 de abril de 2021.] <https://www.solbyte.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-nativas-webs-hibridas/>.

STATCOUNTER. 2021. [gs.statcounter.com](https://gs.statcounter.com). *https://gs.statcounter.com*. [En línea] Stat, 30 de abril de 2021. [Citado el: 30 de abril de 2021.] <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/>.

STATISTA. 2019. <https://es.statista.com>. *es.statista.com*. [En línea] Statista, 12 de diciembre de 2019. [Citado el: 12 de diciembre de 2019.] <https://es.statista.com/grafico/18920/cuota-de-mercado-mundial-de-smartphones-por-sistema-operativo/>.

SUEIRO, Guillermo. 2021. <https://avdiaz.com>. *https://avdiaz.com*. [En línea] 12 de abril de 2021. [Citado el: 12 de abril de 2021.] <https://avdiaz.files.wordpress.com/2012/06/calidad-y-confiabilidad.pdf>.

SUPO, José. 2014. *Seminarios de Investigación Científica: Metodología de la Investigación Para las Ciencias de la Salud*. Arequipa: Bioestadístico EIRL., 2014. ISBN 9781503349858.

TATSAT, Hariom y Puri, Sahil. 2020. *Machine Learning and Data Science Blueprints for Finance: From Building Trading Strategies to Robo-Advisors Using Python*. New York: O'Reilly Media, Inc., 2020. ISBN: 9781492073055.

TEMOCHE, Edinson. 2019. *Sistema web y aplicativo móvil para mejorar el soporte y gestión a los procesos de distribución e instalaciones de activos en la empresa Guevara Logística SRL, Piura*. Piura: Repositorio UPN, 2019.

MAKRIDAKIS, Spyros. 2017. *The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms*. 1, Cyprus: University of Nicosia, 2017, Elsevier Ltd, Vol. 90, págs. 46-60. ISSN 0016-3287.

TOVAR, Daniel y Sierra, William. 2021. *Propuesta de diseño de una aplicación móvil para la gestión y control de inventarios en la empresa Deluxe Business Group*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2021.

VAN DER OUW, Mark, Zonca, Alberto y Martínez, Rodrigo. 2018. *Plataforma móvil para gestión de tareas y eventos de empresas de acompañantes de salud*. Montevideo: Universidad ORT Uruguay, 2018.

VÁSQUEZ, Esteban y Sevillano, Luisa. 2016. *Dispositivos digitales móviles en educación: El aprendizaje ubicuo*. Valencia: Narcea Ediciones, 2016. ISBN: 978-84-277-2100-5.

VON BERTALANFFY, Ludwig. 1968. *teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de cultura económica, 1968. ISBN: 968-16-0627-2.

XATAKA. 2021. <https://www.xataka.com>. *www.xataka.com*. [En línea] Xataka, 12 de enero de 2021. [Citado el: 12 de abril de 2021.] <https://www.xataka.com/robotica-e-ia/que-inteligencia-artificial>.

## ANEXOS


### Anexo 1. Tabla de categorización

PROBLEMAS	OBJETIVOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	CODIGOS
<p><b>Problema general:</b></p> <p>Gestion inadecuada en los procesos operativos con los servicios de instalación de medidores de agua</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p><b>Problema específico 1</b></p> <p>Bajo nivel de productividad en el proceso de atención de los requerimientos por cada cuadrilla, el cual representa un total de 60 requerimientos por día, de los cuales solo se completan 40 a 45 aproximadamente</p> <p><b>Problema específico 2</b></p> <p>Bajo nivel de confiabilidad en el llenado de las fichas de registro consolidadas del proceso de la gestión operativa</p> <p><b>Problema específico 3</b></p> <p>Pérdida de tiempo y retrabajo en el proceso de la gestión operativa generados por registros manuales</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Demostrar en qué medida un aplicativo móvil mejora la gestión operativa en la empresa Veolia Servicios SAC</p> <p><b>Objetivos específicos.</b></p> <p><b>Objetivo específico 1</b></p> <p>Demostrar en qué medida un aplicativo móvil mejora la productividad de la gestión operativa en las atenciones de servicios para la instalación de medidores por cuadrillas de la empresa Veolia Servicios Perú SAC.</p> <p><b>Objetivo específico 2</b></p> <p>Demostrar en qué medida un aplicativo móvil mejora la confiabilidad de la gestión operativa en la instalación de medidores en la empresa Veolia Servicios SAC</p> <p><b>Objetivo específico 3</b></p> <p>Demostrar en qué medida un aplicativo móvil reduce los tiempos de la gestión operativa en la instalación de medidores en la empresa Veolia Servicios SAC</p>	<p>Agua potable y saneamiento</p>	<p>Instalación de medidores</p>	<p>6201</p>





### Anexo 3. Ficha de observación para la dimensión productividad (pre-test)



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Ficha de Observación**

**Objetivo:** Medición del nivel de productividad en el proceso de la gestión operativa en la empresa de servicios de saneamiento Veolia servicios Peru S.A.C

*Productividad = Eficiencia \* Calidad*

Fecha y hora:  $Productividad = \frac{Tiempo\ real}{Tiempo\ disponible} * \frac{Unidades\ Prod.}{Unidades\ Planif.}$

Mes de registro:

Código de Cuadrilla:	168593		
Jefe de cuadrilla:	Andrade hipolito		
Supervisor:	Dani salcedo		
Cantidad de operarios:	4		
Zona	SMP		

Proceso de la gestión operativa	Tiempo real	Tiempo Disponible	Unidades Producidas	Unidades Planificadas	Productividad
Registros de proceso general de la gestion operativa	8	10	14	20	56%
<b>Nivel de productividad PGO</b>					<b>56%</b>

\_\_\_\_\_

Firma y sello del Capataz de servicio

\_\_\_\_\_

Firma y sello del supervisor

## Anexo 4. Ficha de observación para la dimensión tiempo (pre-test)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Ficha de Observación

**Objetivo:** Medición del tiempo del proceso de gestión operativa en la empresa de servicios de saneamiento Veolia servicios Perú S.A.C

Fecha y hora:

Seleccionar el servicio:	Instalación	Reposicion	Cambio	Otros
Código de Cuadrilla:	168593			
Jefe de cuadrilla:	Andrade hipolito			
Supervisor:	Dani salcedo			
Cantidad de operario:	4			
Zona	SMP			

Tiempo promedio del proceso de la gestión operativa  
(pre-test y post-test)  
 $TPPGO = (TPGOA - TPGOD)$

Gestión operativa	Hora de inido	Hora de término	Total horas
1. Proceso operativo: Tiempo de asignación de carga operativa	01/12/2021 12:00	03/12/2021 08:00	44:00
2. Proceso operativo: Tiempo de validación de carga operativa	01/12/2021 15:00	02/12/2021 07:00	16:00
3. Proceso operativo: Tiempo de atención de servicios (instalación, reposicion, cambio)	01/12/2021 10:00	01/12/2021 18:00	8:00
4. Registros de proceso inviabiles, otros (impos, oposiciones, no ubic)	01/12/2021 10:00	01/12/2021 18:00	8:00
5. Validación operativa: Tiempo de validación de gestores y supervisores	01/12/2021 18:00	01/12/2021 20:00	2:00
		<b>Total horas</b>	<b>78:00</b>

Observaciones:

Firma y sello del Capataz de servicio

Firma y sello del supervisor

## Anexo 5. Ficha de observación para la dimensión confiabilidad. pre-test



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### Ficha de Observación

**Objetivo:** Medición del nivel de confiabilidad del registro del proceso de gestión operativa en la empresa de servicios de saneamiento Veolia servicios Peru S.A.C

Fecha y hora:

Mes de registro:

Código de Cuadrilla:	168593	Nivel de confiabilidad en los registros del proceso de gestión operativa.  $NC = \frac{N - E}{N} * 100\%$
Jefe de cuadrilla:	Andra de hipolito	
Supervisor:	Dani salcedo	
Cantidad de operarios:	4	
Zona	SMP	

Proceso Operativo	Registros con errores	Cantidad de registros	Confiabilidad
1. Registros de proceso operativo del servicio de instalación	5	15	66.67%
2. Registros de proceso operativo del servicio de Reposición	5	15	66.67%
3. Registros de proceso operativo del servicio por Cambio	4	20	80.00%
4. Registros de proceso inviábiles, otros (impos, oposiciones, no ubic)	2	10	80.00%
<b>Nivel de confiabilidad del proceso de gestión operativa</b>		<b>60</b>	<b>73.33%</b>

Observaciones:

Firma y sello del Capataz de servicio

Firma y sello del supervisor

# Anexo 6. Ficha de movimiento de medidor\_1



Equipo Comercial Comas

## AVISO DE MOVIMIENTO DE MEDIDOR

Nro. **199977905**



Fecha de Ejecución:

**03/5/21**  
1/1

Nombre/Cliente: **CUBAS REYES JOSE MARCELINO**

Suministro: **3758198** Ruta: **1505** Itin: **G** Aol: **07** CUS: **LECTUR** Medidor: **20** Diametro: **20**

Calle: **AV UNIVERSITARIA NORTE** N° **1505** Mz. **G** Lt. **07** Dup.: **LECTUR** Cgv.: **LECTUR** Ref.: **LECTUR**

Urbanización: **URB RETABLO, EL** Distrito: **7**

Complemento: **REQ22112021000098 PROGRAMADA CHORRO MULTIPLE 20mm** Carga: **2211ME202104004**

TIPO DE ACTIVIDAD:  Cambiar  Instalar  Retirar  Reinstalar

TIPO DE LECTURA:  1. Directa  2. GSM  3. RF

Medidor retirado / reinstalado: **5/1** **5/2**

Lectura M3: **0**

MOTIVO DE LEVANTAMIENTO DE MEDIDOR RETIRADO:

1. Luneta opaca (ML007)  2. Medidor cruzado (ML010)  
 3. Retiro de Cnx. (ML013)  4. Cambio x Antig. (ML024)  
 5. Vandalismo (ML025)

N° Módulo Lectura Remota GSM/RF: **EB20120430**

N° Abonado: **EB20120430**

Fugas en interior del predio  SI  No

**ESTIMADO USUARIO :**

Comunicamos a Usted, que en la fecha hemos  cambiad  Medileser **EB20120430** de suministro.

Le recomendamos que por ningún motivo manipule, ni dañe el medidor, ni de reparación, será causa de sanciones por parte de SEDAPAL.

Todos nuestros medidores poseen un indicador de flujo, el cual gira cuando hay ingreso de agua a su predio, registrando lecturas que miden el volumen de agua consumida que mensualmente le facturamos.

Por esta razón, agradecemos efectuar la revisión y/o reparación de todos sus servicios sanitarios interiores tales como caños, duchas, especialmente los tanques de water close, cisterna, tanque elevado, etc., a fin de evitar desperdicios.

Recuerde que; el desperdicio de agua perjudica su economía al tener que pagar facturaciones elevadas, además de afectar los que no poseen este vital elemento.

Asimismo, adjuntamos al presente copia del documento de Verificación Inicial.

**OPOSICIÓN A LA INSTALACIÓN DEL MEDIDOR :**

Relación con el usuario: \_\_\_\_\_

Se negó a identificarse  No permitió la instalación del medidor  
 Se negó a mostrar su DNI  Se mostró agresivo ante la instalación del medidor  
 Se negó a informar su relación con el usuario  No retiró elementos que obstaculizan la conexión \*  
 Otros.....

<b>CONTRATISTA EJECUTOR</b> <b>CONSORCIO VEOLIA LIMA SIAC</b>	<b>USUARIO</b>
Nombre: <b>JUAN FLORES FREDDY SEGURA</b> COD 16909	Nombre:
Codigo: <b>16909</b> / DNI: .....	DNI:

# Anexo 7. Ficha de movimiento de medidor\_2



## AVISO DE MOVIMIENTO DE MEDIDOR

Nro. **198857213**



Fecha de Ejecución:

**25/1/20**

4 / 49

Nombre/Cliente: **LAZARO OSORIO DOMINGO**

Suministro: **3706708** Ruta: **3** Itin: **78** Aol: **1160** CUS: **403954500** Medidor: **LECTUR** Diametro: **15**

Calle: **CA HUANACAURE** N°: **0** Mz.: **E15** Lt.: **07** Dup.: **LECTUR** Cgv.: **LECTUR** Ref.: **LECTUR**

Urbanización: **A.H PRADO, LEONCIO** Distrito: **28**

Complemento: **REQ22112020000210 PROGRAMADA CHORRO MULTIPLE 15mm** Carga: **2211ME202011003**

<b>TIPO DE ACTIVIDAD:</b>	<b>TIPO DE LECTURA:</b>	<b>Medidor retirado / reinstalado</b>	<b>Lectura M3</b>
( ) Cambiar ( ) Instalar	( ) 1. Directa ( ) 2. GSM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
( ) Retirar ( ) Reinstalar	( ) 3. RF	<b>Medidor instalado</b>	<b>Lectura M3</b>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>MOTIVO DE LEVANTAMIENTO DE MEDIDOR RETIRADO:</b>		<b>N° Módulo Lectura Remota GSM/RF</b>	
( ) 1. Luneta opaca (ML007)	( ) 2. Medidor cruzado (ML010)	<input type="checkbox"/>	
( ) 3. Retiro de Cnx. (ML013)	( ) 4. Cambio x Antig. (ML024)	<input type="checkbox"/>	
( ) 5. Vandalismo (ML025)		<b>N° Abonado para lectura GSM</b>	
		<input type="checkbox"/>	

Fugas en interior del predio [ ] SI [ ] No

**ESTIMADO USUARIO :**  
 Comunicamos a Usted, que en la fecha hemos  **cambiado**  **instalado** el medidor de su suministro.  
 Le recomendamos que por ningún motivo manipule, ni dañe el medidor, ya que además de los gastos de reparación, será causa de sanciones por parte de SEDAPAL.  
 Todos nuestros medidores poseen un indicador de flujo, el cual gira cuando hay ingreso de agua a su predio, registrando lecturas que miden el volumen de agua consumida que mensualmente le facturamos.  
 Por esta razón, agradecemos efectuar la revisión y/o reparación de todos sus servicios sanitarios interiores tales como caños, duchas, especialmente los tanques de water close, cisterna, tanque elevado, etc., a fin de evitar desperdicios.  
 Recuerde que; el desperdicio de agua perjudica su economía al tener que pagar facturaciones elevadas, además de afectar los que no poseen este vital elemento.  
 Asimismo, adjuntamos al presente copia del documento de Verificación Inicial.

**OPOSICIÓN A LA INSTALACIÓN DEL MEDIDOR :**

Relación con el usuario: \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/> Se negó a identificarse	<input checked="" type="checkbox"/> No permitió la instalación del medidor
<input type="checkbox"/> Se negó a mostrar su DNI	<input type="checkbox"/> Se mostró agresivo ante la instalación del medidor
<input type="checkbox"/> Se negó a informar su relación con el usuario	<input type="checkbox"/> No retiró elementos que obstaculizan la conexión *
	<input type="checkbox"/> Otros.....

CONTRATISTA EJECUTOR CONSORCIO VEOLIA LIMA SIAC		USUARIO	
 Nombre: _____ Código: <b>12426</b> DNI: _____		 Nombre: _____ DNI: _____	

# Anexo 8. Ficha de orden de trabajo



## ORDEN DE TRABAJO

4 / 49

Equipo Comercial Comas

ALTA

Fecha y hora: 20/11/20 09:56 AM

ATENCION

Fecha y hora: 25-11-20

Nº: 198857213

NIS: 3706708

### A. ACTIVIDADES DE INSTALACIÓN DE MEDIDOR

Activ. Solicitada:	ZA002015 - Cambio Med 15mm		
Observaciones:	REQ22112020000210 PROGRAMADA CHORRO MULTIPLE 15mm		
Clientes:	LAZARO OSORIO DOMINGO		
Dirección:	CA HUANACAURE 0 E15 07	CUS: 403954500	
Localidad:	A.H PRADO, LEONCIO	Distrito: 28	
Medidor:	Diam: 15	Sector 07	

#### ACTIVIDADES EJECUTADAS

PRINCIPALES		
<input type="checkbox"/> A001	<input type="checkbox"/> A002	<input type="checkbox"/> A003
<input type="checkbox"/> A004	<input type="checkbox"/> A005	<input type="checkbox"/> A006
<input type="checkbox"/> A007	<input type="checkbox"/> A008	<input type="checkbox"/> A009
<input type="checkbox"/> A010		

#### ESTADO DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA

Diametro:	<input type="checkbox"/> mm	Ubicación caja de control	<input type="checkbox"/>
Caja Ctrol:	<input type="checkbox"/> Buen estado	<input type="checkbox"/> Requiere rehabilitación	
Tapa:	<input type="checkbox"/> Buen estado	<input type="checkbox"/> Sin seguro	<input type="checkbox"/> Sin tapa
Val. Telescop.	<input type="checkbox"/> Buen estado	<input type="checkbox"/> Deteriorada	<input type="checkbox"/> No tiene
Val. P. Med	<input type="checkbox"/> Buen estado	<input type="checkbox"/> Deteriorada	<input type="checkbox"/> No tiene
Medidor	<input type="checkbox"/> Buen estado	<input type="checkbox"/> Inoperativo	<input type="checkbox"/> Sin Medidor
Dispositivo	<input type="checkbox"/> Anclaje	<input type="checkbox"/> Pulpo	<input type="checkbox"/> Sellado caja
Seg. Med.	<input type="checkbox"/> Anclaje	<input type="checkbox"/> Reja en tapa	<input type="checkbox"/> Sin seguro
Solado	<input type="checkbox"/> Buen estado	<input type="checkbox"/> Deteriorada	<input type="checkbox"/> No tiene
Ratonera	<input type="checkbox"/> Sellado	<input type="checkbox"/> Abierto	

#### MATERIALES RETIRADOS

Artículos	Cant	Tipo de material	
Medidor:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Metálico	<input type="checkbox"/> Termop.
Dispositivo de Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Anclaje	<input type="checkbox"/> Pulpo

#### MATERIALES INSTALADOS

01 Medidor de agua potable según diametro	<input type="checkbox"/>
02 Dispositivo de seguridad (opcional)	<input type="checkbox"/>
03 Dispositivo de lectura con salida a distancia (opcional)	<input type="checkbox"/>
04 Filtro Tipo Y	<input type="checkbox"/>

#### OTROS MATERIALES: Especificar

a.	<input type="checkbox"/>
b.	<input type="checkbox"/>
c.	<input type="checkbox"/>
d.	<input type="checkbox"/>

#### Número de Medidor:

Lectura:	
----------	--

Observación:  (Sólo cuando no se ejecuta la O/T)

*Unión Seguro al Medidor*

#### RECEPCIÓN DEL TRABAJO

CONTRATISTA EJECUTOR CONSORCIO VEOLIA LIMA SIAC		SEDAPAL	CLIENTE
Firma: <i>[Firma]</i>	Hora Ini:	Firma:	Firma:
Nombre: <i>Gómez Garay</i>	Hora Fin:	Nombre:	Nombre:
Código: <i>12426</i>		Nombre:	DNI:

## Anexo 9. Copia certificada policial

**POLICIA NACIONAL DEL PERU**

**REGPOL - LIMA**

Fecha Imp : 20/12/2020 20:45 Hrs

Nro de Orden : 18859105 Clave : ciwVjafB

**COMISARIA PNP**

**SANTA ISABEL**

O.P Imp. : SO.BRIG.PNP CESAR RAUL GOMEZ CAJIGAS

### COPIA CERTIFICADA GRATUITA - D.L 1246

EL SR MAYOR PNP COMISARIO DE LA SSUU DE : SANTA ISABEL

QUE SUSCRIBE , CERTIFICA

QUE EN EL SISTEMA INFORMATICO DE DENUNCIAS POLICIALES, EXISTE UNA CUYO TENOR LITERAL ES EL SIGUIENTE :

Tipo	OCURRENCIA	Fecha y Hora Registro	20/12/2020 09:45:11 Hrs.
Formalidad	ESCRITA	Fecha y Hora Hecho	25/11/2020 10:00:00 Hrs.
Condición de la Denuncia	[GP] OCURRENCIA DE CALLE Nro : 3067		



Código QR

#### TIPIFICACION

- HECHOS DE INTERES POLICIAL/INTERVENCION POLICIALES/OBRA COMO CONSTANCIA/OBRA COMO CONSTANCIA

#### LUGAR DEL HECHO

LIMA / LIMA / INDEPENDENCIA / OTROS CA HUANACAURE E15-07, A.H LEONCIO PRADO, DISTRITO DE INDEPENDENCIA. 0

#### SOLICITANTE

- 1) SANTOS HILARIO TABOADA JAULES(62), CON FECHA DE NACIMIENTO 14/01/1958 , ESTADO CIVIL : CASADO(A), CON DOCUMENTO DE IDENTIDAD DNI NRO : 06870387, DIRECCION : LIMA / LIMA / COMAS : AV.CANADA 269-271 COOP.EL PARRAL

#### CONTENIDO

- SOBRE TRANSCRIPCION DEL PARTE S/N -2020-REG.POL.LIMA-DIVPOL-NORTE 1-CSI. ASUNTO: POR APOYO PRESTADO. DA CUENTA. 01. EL DIA 25NOVIEMBRE2020 A HORAS 10:00 APROX., EL SUSCRITO POR ORDEN SUPERIOR Y/A SOLICITUD DEL SR. SANTOS TABOADA JAULES, IDENTIFICADO CON DNI NO. 06870387 REPRESENTANTE DE VEOLIA CONCESIONARIA DE SEDAPAL. EL MISMO QUE REALIZA TRABAJOS DE INSTALACION DE MEDIDORES DE AGUA EN LA JURISDICCION DE LA COMISARIA DE INDEPENDENCIA, HACE MENCION QUE LA PERSONA QUE A CONTINUACION SE DETALLA SE Oponia A LA INSTALACION DEL MEDIDOR DE AGUA.NIS/3706708, LAZARO OSORIO DOMINGO, CA HUANACAURE E15-07, A.H LEONCIO PRADO, DISTRITO DE INDEPENDENCIA. LO QUE DOY CUENTA PARA LOS FINES DEL CASO. 25NOVIEMBRE 2020 FDO. S1. PNP JORGE LUIS RAZO TOMASTO CIP NRO. 30542024

Fdo EL INSTRUCTOR .- Fdo El DENUNCIANTE .- IMPRESION DIGITAL

INTERVINIENTE : SO.1RA. PNP JOSE LUIS RAZO TOMASTO

AUTENTICADOR 1 : SO.BRIG.PNP CESAR RAUL GOMEZ CAJIGAS

AUTENTICADOR 2 : SO.BRIG. PNP GOMEZ CAJIGAS,CESAR RAUL



296699  
RICHARD NIL BERRIOS PARDO  
MAYOR PNP  
COMISARIO PNP SANTA ISABEL

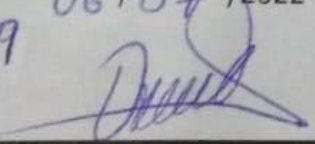


C.I.P. 3093 3522  
Cesar Raul Gomez Cajigas

El código QR impreso en la parte superior de esta denuncia, sirve para verificar el contenido de la misma contrastándola con la que se encuentra en la base de datos. Para visualizar dicho resultado, se debe utilizar la app para teléfonos móviles llamada SIDPOL QR disponible en Play Store.

**Anexo 10. Reporte preliminar de calidad**

REPORTE PRELIMINAR DE PRODUCCION  
 ASEGURAMIENTO DE CALIDAD  
 CAPATAZ                      ORTIZ REYNA ARENIDES  
 FECHA                         06/07/2022  
 CODIGO    168469



CUADRILLA	CAPATAZ	OTS ATENDIDAS EN LA JORNADA			OTS	TOTAL DE
		INSTALADOS	IMPOSIB.	OPOSICION	NO TRABAJADAS	OPERARIOS
1	Ortiz Reyna Arenides	73	07	02	02	05
2	Pazo Elias Richard	79	17	07	06	06
3	Orizano Miraval Jhomeny	92	09	03	02	06
4	Andrade Ramirez Francisco	59	05	02	06	04
5	Mole Merino Jack	10	01	01	-	01
6	Torres Sandoval Juan C.	17	04	01	-	01
7						
8						
9						
10						
	TOTALES	330	43	16	16	23



## Anexo 11. Carta de aceptación



Lima, 11 de mayo 2022

Dirigido a:  
**Dra. Yesenia Vásquez Valencia**  
Coordinadora de EP Ingeniería de Sistemas - Lima Norte  
Universidad César Vallejo  
Presente. -

**ASUNTO: CONFORMIDAD DE REALIZAR EL TRABAJO DE INVESTIGACION DE MEJORAS DEL PROCESO DE GESTION OPERATIVA DE IMPLANTACION DE MEDIDORES IMPLMENTANDO APLICATIVO MÓVIL**

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente en nombre de la institución VEOLIA SERVICIOS PERU SAC, que me honro en dirigir y a la vez, hacer de su conocimiento que la Srta. Campos Torres, Milagros del Pilar, **ANALISTA DE SISTEMA** con Diez (10) años de experiencia en el rubro de empresas de saneamiento, estudiante de la carrera de **INGENIERÍA DE SISTEMAS** de vuestra casa de estudios, está realizando en nuestra institución sus conocimientos e investigaciones del caso y entre otras actividades, para el desarrollo del proyecto del aplicativo móvil, para mejorar la gestión operativa del proceso de Implantación de medidores.

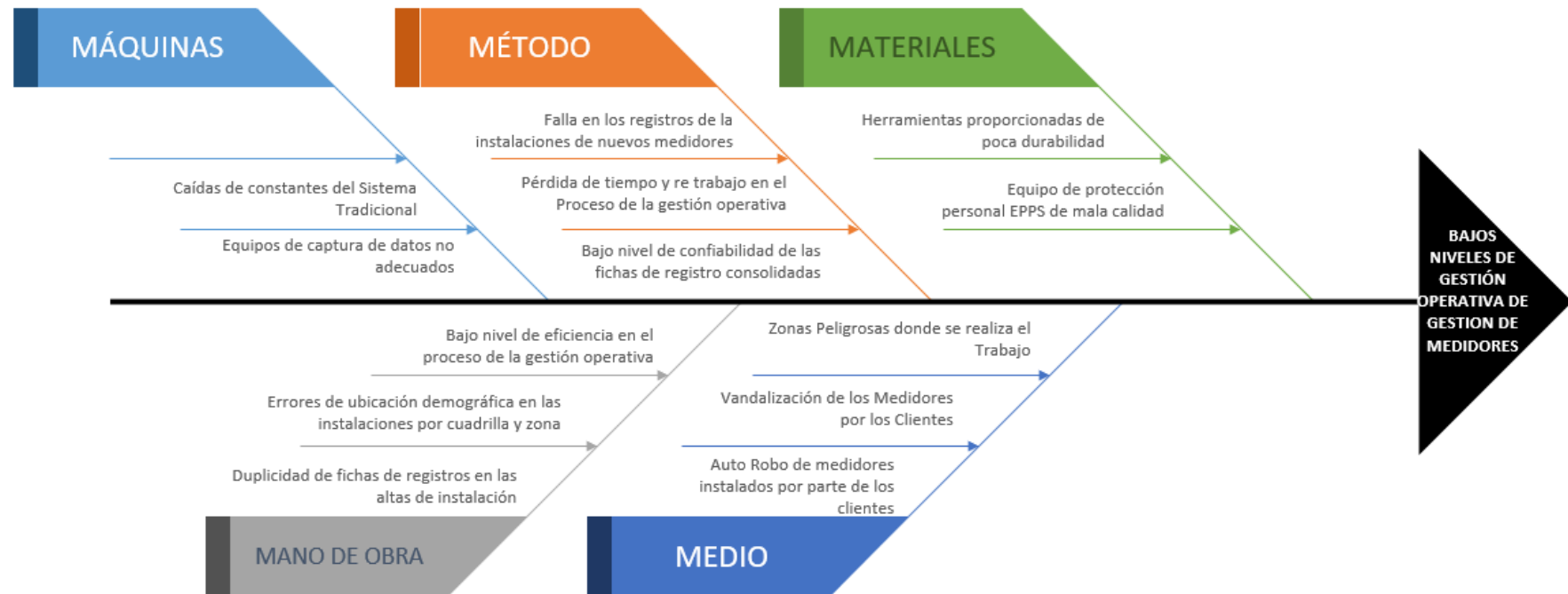
En tal sentido, hago de su conocimiento que la Srta. Campos Torres Milagros del Pilar, está investigando y desarrollando el estudio para implementar el aplicativo móvil que contribuirá a la mejora del proceso de implantación de medidores de nuestra organización. Por lo que estamos ofreciendo la **CONFORMIDAD Y ACEPTACION** del sistema a implementar de acuerdo al compromiso definido.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,

Jhon Alexander Leon Ortecho  
Jefe de sistemas

## Anexo 12. Diagrama de Ishikawa

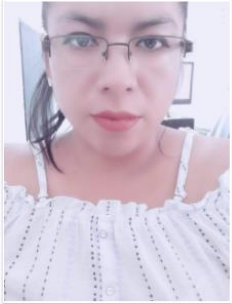


# Anexo 13. Conducta Responsable

PERFIL

---

MILAGROS DEL PILAR CAMPOS TORRES



✓ Conducta Responsable en Investigación

Fecha: 01/07/2021

## **Anexo 15. Desarrollo de la metodología Programación Extrema (XP)**

La Programación Extrema o Extreme Programming, es un enfoque de la ingeniería de software formulado por Kent Beck, se considera el más destacado de los procesos ágiles de desarrollo de software. Al igual que estos, la programación extrema se diferencia de los métodos tradicionales principalmente en que presenta más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. (Bautista Q, 2018).

### **Metodología Programación Extrema (XP)**

Nace de la mano de Kent Beck en el verano de 1996, cuando trabajaba para Chrysler Corporación. Él tenía varias ideas de metodologías para la realización de programas que eran cruciales para el buen desarrollo de cualquier sistema. Las ideas primordiales de sus sistemas las comunico en las revistas C++ Magazine en una entrevista que esta le hizo el año 1999.

### **¿Qué es programación extrema o XP?**

Es una Metodología ligera de desarrollo de aplicaciones que se basa en la simplicidad, la comunicación y la realimentación del código desarrollado.

#### **Objetivos de XP**

- 1 Reducir la dimensión tiempo en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios.
- Mejora la productividad en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores.
- mejora la confiabilidad en el proceso de la gestión operativa en las atenciones de servicios en la instalación de medidores.

#### **Características**

- Metodología basada en prueba y error para obtener un software que funcione realmente.
- Fundamentada en principios.
- Está orientada hacia quien produce y usa software (el cliente participa muy activamente). Reduce el coste del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del sistema.

- Combina las que han demostrado ser las mejores prácticas para desarrollar software, y las lleva al extremo.

# APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA XP PARA DESARROLLO DE UN APLICATIVO MÓVIL PARA MEJORAR LA GESTIÓN OPERATIVA

## 1 Planificación

Es la Fase inicial de la metodología XP, donde se establece una comunicación continua entre el equipo de desarrollo y Sedapal, para obtener principalmente los requisitos del sistema. Además, permite establecer el alcance del proyecto y fechas de entrega del aplicativo móvil, tomando en cuenta en la prioridad y tiempo estimado para el desarrollo de cada historia de usuario.

Se quiere que el **SISTEMA MEDIDORES**, mediante las encuestas, nos permitió evaluar la necesidad de implementar un aplicativo móvil. Esto Facilitará un enorme trabajo del personal operario y de supervisores, ya que permite poder acceder a su carga asignada en el día, además permitirá buscar suministros y cargar información de las instalaciones de medidores, gracias a la integración del mapa de Google podrá ubicar de manera más exacta su ruta. También le permitirá cargar fotos de la conformidad de la instalación antes y después de realizado el trabajo.

Los supervisores realizaran un seguimiento al trabajo realizado por los operarios en donde el sistema mostrara su avance en línea de ellos mostrando cantidades y toda su ruta del mismo.

El aplicativo permitirá mostrar reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes por rango de fechas.

Para la entrega de este proyecto, el **SISTEMA MEDIDORES** contará con los siguientes módulos:

- Acceso al aplicativo móvil.
- Registro de Usuarios (Operario, Supervisor, Analista).
- Asignación de carga.
- Registro de instalación de medidores.
- Búsqueda de Suministros en ruta.
- Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes.
- Reporte de ficha de la orden de trabajo

- Exportación de base de datos de resultados

Los Módulos mencionados anteriormente, se han recopilado en base a reuniones con el jefe de la empresa **Veolia Servicios Perú SAC** y se definieron las siguientes historias de usuario.

### 1.1 Historias de usuario

Las Historias de Usuario deben ser descritas en un lenguaje común, para que puedan ser entendidas por todos (clientes, desarrolladores y usuarios), representando los requerimientos con los que debe cumplir el sistema.

Las Historias de Usuarios del **SISTEMA MEDIDORES** son las siguientes:

**Tabla 17**

Nº de Historia	Nº iteracion	NOMBRE DE HISTORIA
HU1	1	Acceso al aplicativo móvil.
HU2	2	Registro de Usuarios (Operario, Supervisor, Analista).
HU3	3	Asignación de carga.
HU4	4	Registro de instalación de medidores.
HU5	5	Búsqueda de Suministros en ruta.
HU6	6	Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes.
HU7	7	Reporte de ficha de la orden de trabajo
HU8	8	Exportación de base de datos de resultados

A continuación, en las tablas 1 – 8 se muestran las historias de usuario, las cuales fueron utilizadas para llevar a cabo el desarrollo del Aplicativo móvil para mejorar la gestión operativa.

**Tabla 18***HU1 - Acceso al Aplicativo móvil*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU1</b>	<b>Usuario:</b> Operario, Supervisor, Analista.
Nombre Historia: <b>Acceso al Aplicativo Móvil</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media (Alta, Media, Baja)
	<b>Iteración Asignada:</b> 1
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros, Díaz Rolando</b>	
Descripción: <b>Los Usuarios operario, supervisor y analista pueden acceder al aplicativo para realizar sus actividades diarias.</b>	
Observaciones: <b>Los usuarios pueden acceder desde cualquier al aplicativo móvil y automáticamente se registrará su ubicación.</b>	

**Tabla 19***HU2 - Registro de usuarios*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU2</b>	<b>Usuario:</b> Administrador, Operario, Supervisor, Analista.
Nombre Historia: <b>Registro de Usuarios</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Media (Alta, Media, Baja)
	<b>Iteración Asignada:</b> 2
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros</b>	
Descripción: <b>Registro de usuarios para poder acceder al aplicativo para los perfiles de operario, supervisor y analista.</b>	
Observaciones: <b>Solo usuarios registrados podrán realizar las operaciones según el perfil asignado.</b>	



**Tabla 20***HU3 - Asignación de carga*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU3</b>	Usuario: Analista, supervisor
Nombre Historia: <b>Asignación de carga</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta, Media, Baja)
	Iteración Asignada:3
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros</b>	
Descripción: <b>El Supervisor o analista asignara la carga de trabajo (suministros) a la cuadrilla para cada operario.</b>	
Observaciones: <b>El operario podrá acceder a la carga diaria asignada por el supervisor o analista</b>	

**Tabla 21***HU4 - Registro de instalación de medidores*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU4</b>	Usuario: Operario
Nombre Historia: <b>Registro de instalación de medidores</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta, Media, Baja)
	Iteración Asignada:4
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros, Díaz Rolando</b>	
Descripción: <b>Los operarios pueden acceder a la opción de registro de instalación de medidores desde el aplicativo móvil, donde podrán actualizar la información de conformidad del trabajo realizado adjuntando 3 fotos como evidencia de antes y después de la instalación del medidor.</b>	
Observaciones: <b>El operario debe de seguir las indicaciones que proporciona el aplicativo móvil, para seguir el procedimiento establecido.</b>	

**Tabla 22**

*HU5 - Búsqueda de Suministros en ruta*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU5</b>	Usuario: Supervisor
Nombre Historia: <b>Búsqueda de suministro en ruta</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta, Media, Baja)
	Iteración Asignada:5
Programador Responsable: <b>Díaz Rolando</b>	
Descripción: <b>El Supervisor vera la carga asignada y mostrara la ruta del operario accediendo al Google maps y vera los avances, así como el estado de la carga</b>	
Observaciones: <b>El operario debe usar la opción de mapa de Google para ubicar la ruta del abonado.</b>	

**Tabla 23**

*HU6 - Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU6</b>	Usuario: Supervisor, Analista.
Nombre Historia: <b>Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	Riesgo en Desarrollo: Baja (Alta, Media, Baja)
	Iteración Asignada:6
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros, Díaz Rolando</b>	
Descripción: <b>El supervisor podrán acceder a los reportes que generar el aplicativo móvil sobre las actividades diarias de los operarios, para poder supervisar el trabajo realizados por los mismos. También pueden acceder en cualquier momento y conocer las actividades que están realizando los operadores en campo.</b>	
Observaciones: <b>El supervisor analizar la información que generan los reportes sobre el trabajo realizado por los operarios.</b>	

**Tabla 24***HU7- Reporte de ficha de la orden de trabajo*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU7</b>	<b>Usuario:</b> Supervisor, Analista.
Nombre Historia: <b>Reporte de ficha de la orden de trabajo</b>	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja (Alta, Media, Baja)
	<b>Iteración Asignada:</b> 7
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros, Díaz Rolando</b>	
Descripción: El <b>supervisor podrán acceder a los reportes de fichas de las ordenes de trabajo para conocer y contrastar la información levantada para ser impresa y entregada al cliente SEDAPAL.</b>	
Observaciones: <b>El supervisor generan reportes para ser entregados al cliente SEDAPAL, sobre las conformidades de trabajo realizado por sus operarios.</b>	

**Tabla 25***HU8 – Exportación de base de datos de resultados*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: <b>HU8</b>	<b>Usuario:</b> Analista.
Nombre Historia: Exportación de base de datos de resultados	
Prioridad en Negocio: <b>Alta</b> (Alta, Media, Baja)	<b>Riesgo en Desarrollo:</b> Baja (Alta, Media, Baja)
	<b>Iteración Asignada:</b> 8
Programador Responsable: <b>Campos Torres Milagros, Díaz Rolando</b>	
Descripción: El analista exportara la base de datos de los resultados levantados en campo por lo operarios para él envió del entregable a <b>SEDAPAL.</b>	
Observaciones: <b>El supervisor generan reportes para ser entregados al cliente SEDAPAL, sobre las conformidades de trabajo realizado por sus operarios.</b>	

## 1.2 Roles de tareas

Tabla 26

N.º de Historia	N.º Tarea	Nombre de la Tarea
<b>HU1</b>	T1HU1	Diseño del formulario al acceso al aplicativo móvil
<b>HU1</b>	T2HU1	Validación de usuario y perfil
<b>HU2</b>	T3HU2	Registro de usuarios
<b>HU2</b>	T4HU2	Validación de usuario
<b>HU3</b>	T5HU3	Carga masiva por operario de la cuadrilla
<b>HU3</b>	T6HU3	Validación de registro de operarios
<b>HU4</b>	T7HU4	Diseño del formulario para el registro de la información
<b>HU4</b>	T8HU4	Validación de los registros por operarios
<b>HU4</b>	T9HU4	Validación de los registros de medidores y estados
<b>HU5</b>	T10HU5	Diseño de interfaz para búsqueda de suministro
<b>HU5</b>	T11HU5	Validación del suministro de búsqueda
<b>HU5</b>	T12HU5	Validación de los registros ingresados
<b>HU6</b>	T13HU6	Diseño del reporte del estado de las cargas de trabajo
<b>HU6</b>	T14HU6	Validación del reporte por estados de la carga asignada
<b>HU7</b>	T15HU7	Diseño del reporte de la ficha de la orden de trabajo
<b>HU7</b>	T16HU7	Validación del reporte de la ficha llenada de la OT
<b>HU8</b>	T17HU8	Diseño de la exportación de base de datos
<b>HU8</b>	T18HU8	Validación de la exportación en la base de datos

### 1.3 Asignación de roles del proyecto

En la Tabla 19 se muestra la asignación de los roles para el presente proyecto

**Tabla 27**

*Asignación de roles del proyecto*

Roles	Asignado A:
Programador	Campos Torres Milagros, Díaz Rolando.
Encargado de Pruebas (Tester)	Díaz Rolando.
Encargado de Seguimiento (Tracker)	Campos Torres Milagros.
Gestor de Aplicativo (Perfiles de Acceso)	Campos Torres Milagros, Díaz Rolando.
Gestor (Carga, registro, reportes)	Campos Torres Milagros.

### 1.4 Asignación de roles del proyecto

Basándonos en las historias de usuario definidas para el desarrollo del Aplicativo móvil para mejorar la gestión operativa, se ha elaborado el siguiente plan de entrega, el cual muestra las historias de usuario que se llevarán a cabo en cada iteración. Para este plan de entrega se ha tomado en cuenta la prioridad y el esfuerzo de cada historia de usuario.

**Tabla 28**

*Plan de entrega del proyecto*

Historias	Iteración	Prioridad	Fecha Inicio	Fecha Final
HU1	1	Alta	07/04/2022	14/04/2022
HU2	2	Alta	21/04/2022	25/04/2022
HU3	3	Alta	28/04/2022	04/05/2022
HU4	4	Alta	11/05/2022	18/05/2022
HU5	5	Alta	25/05/2022	02/06/2022
HU6	6	Alta	09/06/2022	16/06/2022
HU7	7	Alta	23/06/2022	27/06/2022
HU8	8	Alta	28/06/2022	30/06/2022

**Tabla 29 - Cronograma de Actividades**

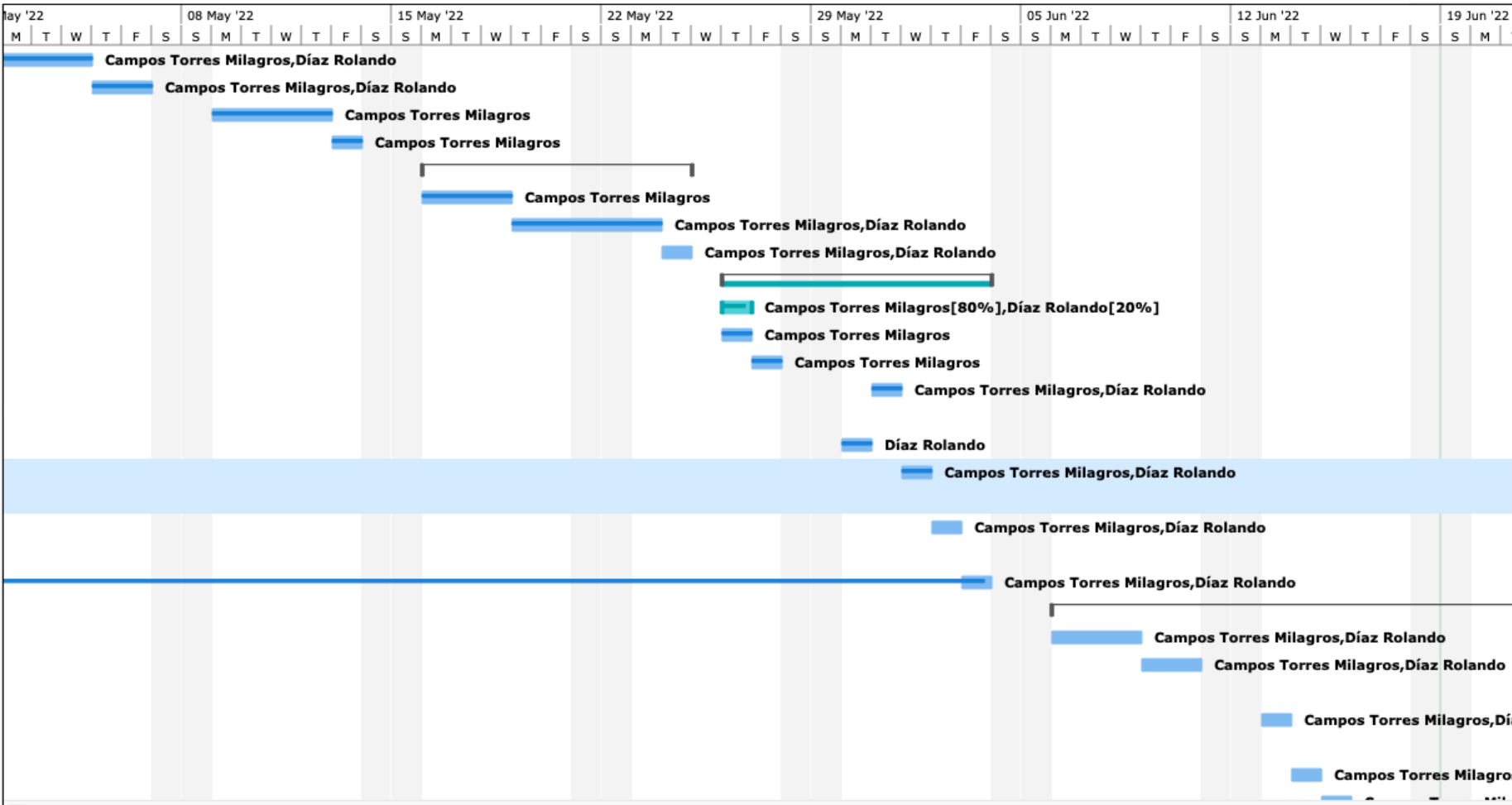
Task Name	Resource Names	Duratio n	Start
<b>APLICATIVO MÓVIL PARA MEJORARLA GESTIÓN OPERATIVA EN LA EMPRESA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, VEOLIA SERVICIOS PERÚ S.A.C</b>	Campos Torres Milagros	44 days?	lun. 02/05/22 8:00 a. m.
<b>1 EXPLORACIÓN</b>	<b>Campos Torr</b>	<b>10 da</b>	<b>lun. 02/05/</b>
Estudio de la Tecnología	Campos Torre	3 days	lun. 02/05/2
Roles del equipo del Proyecto	Campos Torre	2 days	jue. 05/05/2
Estudio de posibles Arquitecturas	Campos Torre	4 days	lun. 09/05/2
Estudio de los requerimientos	Campos Torre	1 day?	vie. 13/05/2
<b>2 PLANIFICACIÓN</b>	<b>Campos Torr</b>	<b>7 day</b>	<b>lun. 16/05/</b>
Definición de historias de usuarios	Campos Torre	3 days	lun. 16/05/2
Poner en Funcionamiento la arquitectura	Campos Torre	3 days	jue. 19/05/2
Entrega del primer informe/historia lista	Campos Torre	1 day?	mar. 24/05/2
<b>3 ITERACIONES PARA LA PRIMERA VERSIÓN</b>	<b>Campos Torr</b>	<b>7 day</b>	<b>jue. 26/05/</b>
Iteración 1: Historia de usuario acceso al Aplicativo móvil	Campos Torre	1 day	jue. 26/05/2
Iteración 2: Historia de usuario registro de usuarios	Campos Torre	1 day?	jue. 26/05/2
Iteración 3: Historia de Asignación de Carga	Campos Torre	1 day?	vie. 27/05/2
Iteración 4: Historia de Registro de instalación de medidores	Campos Torres	1 day?	mar. 31/05/22

Task Name	Resource Names	Duration	Start
Iteración 5: Historia de Búsqueda de Suministros en ruta	Díaz Rolando	1 day?	lun. 30/05/2
Iteración 6: Historia de Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes	Campos Torres	1 day?	mié. 01/06/22
Iteración 7: Historia de Reporte de ficha de la orden de trabajo	Campos Torres	1 day?	jue. 02/06/22
Iteración 8: Exportación de la base de datos de resultados	Campos Torre	1 day?	vie. 03/06/2
<b>4 DISEÑO</b>	<b>Campos Torr</b>	<b>12 da</b>	<b>lun. 06/06/</b>
Ingreso al aplicativo móvil.	Campos Torre	3 days	lun. 06/06/2
Opciones de registro y opciones de acuerdo a los permisos establecidos para cada usuario.	Campos Torres	2 days?	jue. 09/06/22
Asignación de carga de trabajo para la cuadrilla según formato establecido (Medidores Bandeja - Carga Masiva).	Campos Torres	1 day?	lun. 13/06/22
Listado de cargas masivas realizadas.	Campos Torre	1 day?	mar. 14/06/2
Funcionalidades de filtros, registro y de la carga de trabajo por operario	Campos Torres	1 day?	mié. 15/06/22
Llenado de actividades medidor, bajo las 2 modalidades: Instalación y cambio. Cada opción esta precargada en cumplimiento de ciertas reglas preestablecidas.	Campos Torres Milagros, Díaz Rolando	1 day?	jue. 16/06/22 8:00 a. m.

Task Name	Resource Names	Duratio n	Start
Luego se procede al registro de los datos adicionales de ser necesarios.	Campos Torres	1 day?	lun. 20/06/22
Monitoreo y seguimiento de la carga de trabajo de operarios on line	Campos Torres	1 day?	lun. 20/06/22
Exportación de la base de datos de los resultados levantados en campo para su verificación análisis y envió a SEDAPAL	Campos Torres Milagros,Díaz Rolando	1 day?	mar. 21/06/22 8:00 a. m.
<b>5 ENTREGA DEL PROYECTO</b>	<b>Campos Torr</b>	<b>2 day</b>	<b>vie. 03/06/</b>
Entrega Aplicativo Móvil	Campos Torre	16 day	vie. 03/06/2



Tabla 30 - Diagrama de Gant Chat



**Tabla 31 - Resumen Actividades por recurso**

Resource Usage as of dom. 19/06/22 1:31 a. m.  
Project1

	01/05/22	08/05/22	15/05/22	22/05/22	29/05/22	05/06/22	12/06/22	19/06/22	26/06/22	Total
Campos Torres Milagros	120 hrs	120 hrs	120 hrs	110.4 hrs	128 hrs	168 hrs	152 hrs	128 hrs	48 hrs	1,094.4 hrs
1 EXPLORACIÓN	40 hrs	40 hrs								80 hrs
Estudio de la Tecnología	24 hrs									24 hrs
Roles del equipo del Proyecto	16 hrs									16 hrs
Estudio de posibles Arquitecturas		32 hrs								32 hrs
Estudio de los requerimientos		8 hrs								8 hrs
Definición de historias de usuarios			24 hrs							24 hrs
Poner en Funcionamiento la arquitectura			16 hrs	8 hrs						24 hrs
Entrega del primer informe/historia lista				8 hrs						8 hrs
2 PLANIFICACIÓN			40 hrs	16 hrs						56 hrs
Entrega Aplicativo Móvil					8 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	8 hrs	136 hrs
5 ENTREGA DEL PROYECTO					8 hrs	8 hrs				16 hrs
APLICATIVO MÓVIL PARA MEJORARLA GESTIÓN OPERATIVA EN LA EMPRESA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO, VEOLIA SERVICIOS PERÚ S.A.C	40 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	360 hrs
Iteración 1: Historia de usuario acceso al Aplicativo móvil				6.4 hrs						6.4 hrs
Iteración 2: Historia de usuario registro de usuarios				8 hrs						8 hrs
Iteración 3: Historia de Asignación de Carga				8 hrs						8 hrs
Iteración 4: Historia de Registro de instalación de medidores					8 hrs					8 hrs
Iteración 6: Historia de Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes					8 hrs					8 hrs
Iteración 7: Historia de Reporte de ficha de la orden de trabajo					8 hrs					8 hrs
Iteración 8: Exportación de la base de datos de resultados					8 hrs					8 hrs
Ingreso al aplicativo móvil.						24 hrs				24 hrs
Opciones de registro y opciones de acuerdo a los permisos establecidos para cada usuario.						16 hrs				16 hrs
Asignación de carga de trabajo para la cuadrilla según formato establecido (Medidores Bandeja - Carga Masiva).							8 hrs			8 hrs
Listado de cargas masivas realizadas.							8 hrs			8 hrs
Funcionalidades de filtros, registro y de la carga de trabajo por operario							8 hrs			8 hrs
Llenado de actividades medidor, bajo las 2 modalidades: instalación y cambio. Cada opción esta precargada en cumplimiento de ciertas reglas preestablecidas.							8 hrs			8 hrs
Luego se procede al registro de los datos adicionales de ser necesarios.								8 hrs		8 hrs
Monitoreo y seguimiento de la carga de trabajo de operarios on line								8 hrs		8 hrs
Exportación de la base de datos de los resultados levantados en campo para su verificación análisis y envió a SEDAPAL								8 hrs		8 hrs
4 DISEÑO						40 hrs	40 hrs	24 hrs		104 hrs
3 ITERACIONES PARA LA PRIMERA VERSIÓN				16 hrs	40 hrs					56 hrs
Diaz Rolando	40 hrs		56 hrs	49.6 hrs	96 hrs	128 hrs	112 hrs	88 hrs	8 hrs	577.6 hrs
Estudio de la Tecnología	24 hrs									24 hrs
Roles del equipo del Proyecto	16 hrs									16 hrs
Poner en Funcionamiento la arquitectura			16 hrs	8 hrs						24 hrs
Entrega del primer informe/historia lista				8 hrs						8 hrs
2 PLANIFICACIÓN			40 hrs	16 hrs						56 hrs
Entrega Aplicativo Móvil					8 hrs	40 hrs	40 hrs	40 hrs	8 hrs	136 hrs
5 ENTREGA DEL PROYECTO					8 hrs	8 hrs				16 hrs
Iteración 1: Historia de usuario acceso al Aplicativo móvil				1.6 hrs						1.6 hrs
Iteración 5: Historia de Búsqueda de Suministros en ruta					8 hrs					8 hrs
Iteración 4: Historia de Registro de instalación de medidores					8 hrs					8 hrs
Iteración 6: Historia de Reportes de carga efectiva e impedimentos con pendientes					8 hrs					8 hrs
Iteración 7: Historia de Reporte de ficha de la orden de trabajo					8 hrs					8 hrs
Iteración 8: Exportación de la base de datos de resultados					8 hrs					8 hrs
Ingreso al aplicativo móvil.						24 hrs				24 hrs
Opciones de registro y opciones de acuerdo a los permisos establecidos para cada usuario.						16 hrs				16 hrs
Asignación de carga de trabajo para la cuadrilla según formato establecido (Medidores Bandeja - Carga Masiva).							8 hrs			8 hrs
Listado de cargas masivas realizadas.							8 hrs			8 hrs
Funcionalidades de filtros, registro y de la carga de trabajo por operario							8 hrs			8 hrs
Llenado de actividades medidor, bajo las 2 modalidades: instalación y cambio. Cada opción esta precargada en cumplimiento de ciertas reglas preestablecidas.							8 hrs			8 hrs
Luego se procede al registro de los datos adicionales de ser necesarios.								8 hrs		8 hrs
Monitoreo y seguimiento de la carga de trabajo de operarios on line								8 hrs		8 hrs

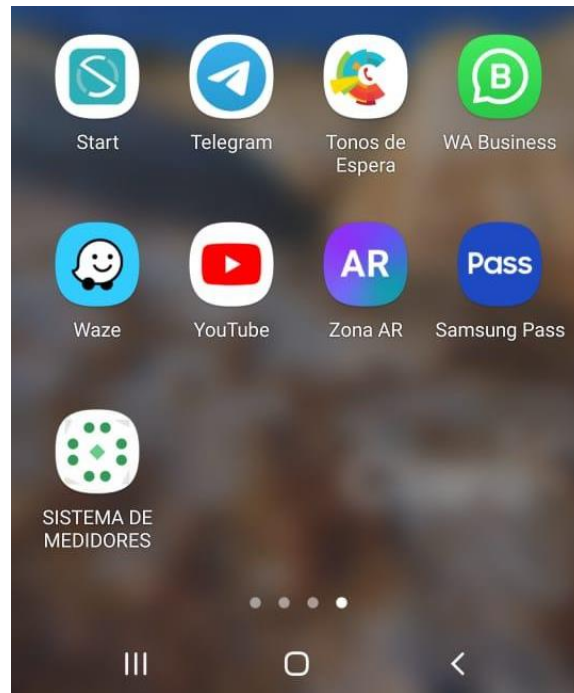
Resource Usage as of Item: 19/06/22 1:31 a. m.  
Project: Prpjct1

	01/05/22	08/05/22	15/05/22	22/05/22	29/05/22	05/06/22	12/06/22	19/06/22	26/06/22	Total
Exportación de la base de datos de los resultados levantados en campo para su verificación análisis y envió a SEDAPAL								8 hrs		8 hrs
4 DISEÑO						40 hrs	40 hrs	24 hrs		104 hrs
3 ITERACIONES PARA LA PRIMERA VERSION				16 hrs	40 hrs					56 hrs
<b>Total</b>	160 hrs	120 hrs	176 hrs	160 hrs	224 hrs	296 hrs	264 hrs	216 hrs	56 hrs	1,672 hrs

## 2 Diseño

### 2.1 Interfaces

#### APP SISTEMAS DE MEDIDORES



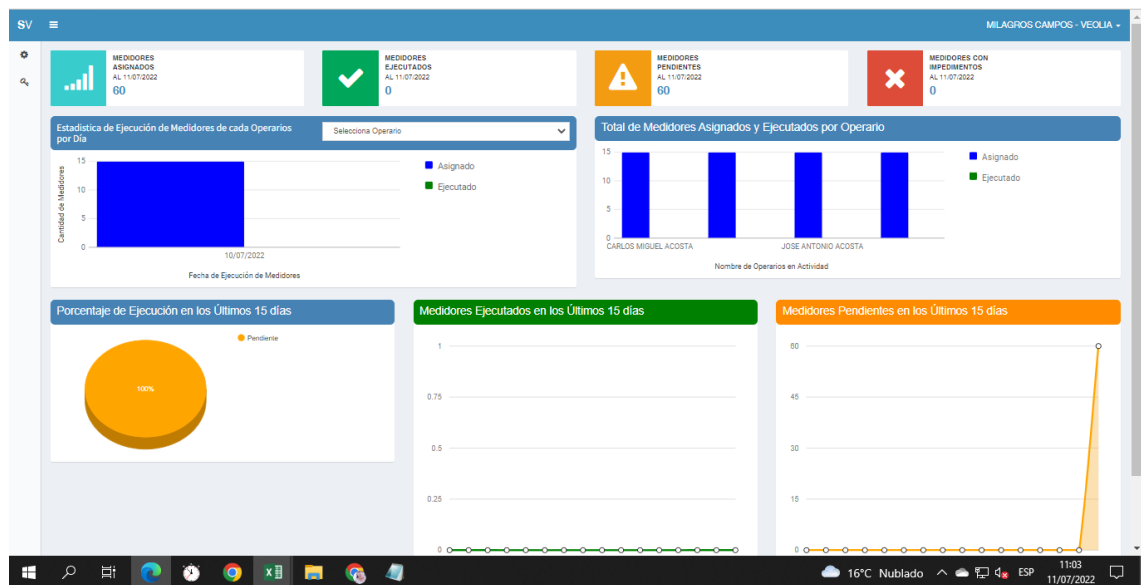
Ingreso al aplicativo móvil.



Opciones de registro y opciones de acuerdo a los permisos establecidos para cada usuario.



Dashboard de los rendimientos de cuadrilla y operarios por carga asignada



## Asignación de carga de trabajo para la cuadrilla según formato establecido (Medidores Bandeja - Carga Masiva).

**Registrar Medidor - Masivo**

Archivo : \*  
 Ningun archivo seleccionado

Descargar Plantilla

Mostrar  registros Buscar:

Código	Fecha	Archivo	# Registros	Estado	Acciones
00000006	17/11/2021	2211ME202110002_3.xlsx	1999	REGISTRADO	

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros Anterior **1** Siguiente

**SISTEMA DE MEDIDORES**

ADMINISTRACION

- MEDIDORES
- BANDEJA

**Movimiento Medidores**

Distrito :  Localidad :  Calle :

Mostrar  registros

Suministro	Cliente	Nro Servicio
Ningún dato disponible en esta tabla		

Mostrando registros del 0 al 0 de un total de 0 registros

**Movimiento Medidores**

Estado :

Buscar:

Estado	Acciones
Anterior <b>1</b> Siguiente	

## Listado de cargas masivas realizadas.

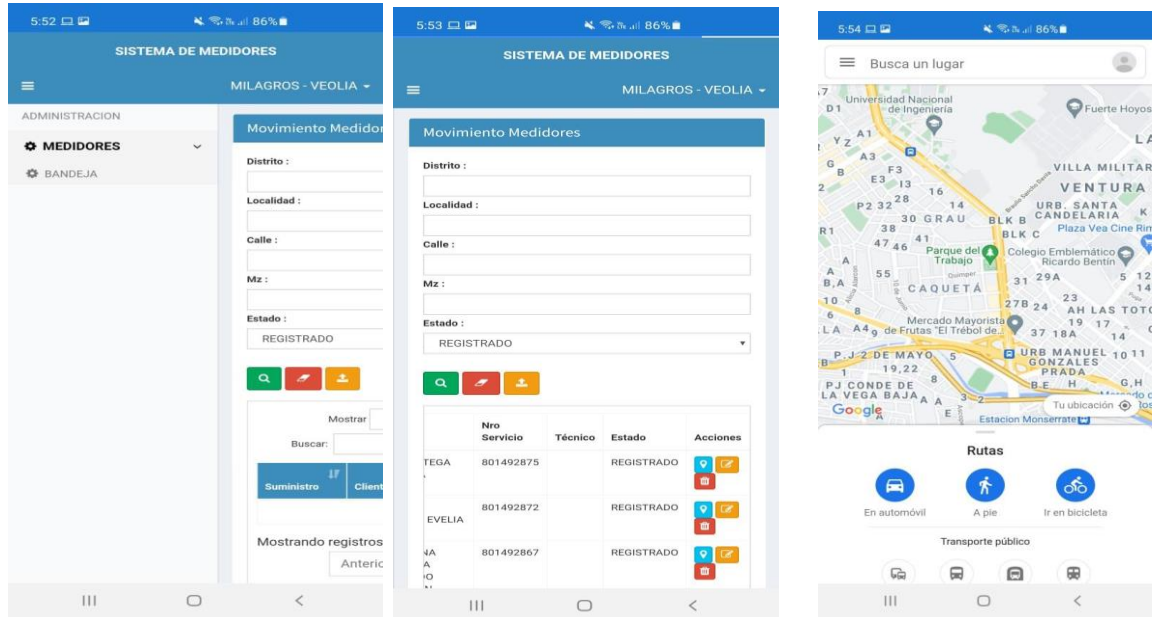
**Movimiento Medidores**

Distrito :  Localidad :  Calle :  Mz :  Estado :

Mostrar  registros Buscar:

Suministro	Cliente	Nro Servicio	Técnico	Estado	Acciones
7235486	SOLIS ORTEGA AGRIPINA	801492875		REGISTRADO	
7170826	CASTRO VASQUEZ EVELIA	801492872		REGISTRADO	
7067154	CAMARENA QUINTANA FERNANDO CHRISTIAN	801492867		REGISTRADO	
7020430	LIBERTAD SAN JUAN PROYECTO INTEGRAL	801492863		REGISTRADO	
6996025	GOMEZ HUAMAN WILLIAM	801492862		REGISTRADO	
6932089	BARRERA FIGUEROA JUVENAL	801492856		REGISTRADO	
6926104	CHAVEZ SANCHEZ PABLO JOHN	801492855		REGISTRADO	

## Funcionalidades de filtros, registro y de la carga de trabajo por operario



Llenado de actividades medidor, bajo las 2 modalidades: Instalación y cambio. Cada opción esta precargada en cumplimiento de ciertas reglas preestablecidas.

Complemento :*		Carga :*	
REG22112021000361 PROGRAMADA CHORRO MULTIPLE 15MM		2211ME202110002	
Tipo Actividad :	Tipo Lectura :	Medidor retirado / reinstalado :	Lectura M3 :
Instalar	Directa		
Motivo de Levantamiento de Medido Retirado :	Medidor instalado :	Lectura M3 :	
Cambio x Antig. (ML024)	EA20804086		
Fugas en interior del predio :	N° Módulo Lectura Remota GSM/RF :	N° Abonado para lectura GSM :	Condición Medidor :
SELECCIONE			INSTALADO

Tipo Actividad :	Tipo Lectura :	Medidor retirado / reinstalado :	Lectura M3 :
Cambiar	Directa	1211010271	
Motivo de Levantamiento de Medido Retirado :	Medidor instalado :	Lectura M3 :	
Cambio x Antig. (ML024)	EA19622659	0	
Fugas en interior del predio :	N° Módulo Lectura Remota GSM/RF :	N° Abonado para lectura GSM :	Condición Medidor :
SELECCIONE			CAMBIADO

Luego se procede al registro de los datos adicionales de ser necesarios.

**Datos Adicionales** ▾

ACTIVIDADES EJECUTADAS:

Diametro:  mm Ubicación caja de control:

Caja Ctrol:  Buen Estado  Requiere rehabilitación

Tapa:  Buen Estado  Sin Seguro  Sin Tapa

Val. Telescop.  Buen Estado  Deteriorada  No tiene

Val. P. Med  Buen Estado  Deteriorada  No tiene

Medidor  Buen Estado  Inoperativo  Sin Medidor

Dispositivo  Anclaje  Pulpo  Sellado caja

Seg. Med.  Anclaje  Reja en tapa  Sin seguro

Solado  Buen estado  Deteriorada  No tiene

Ratonera  Sellado  Abierto

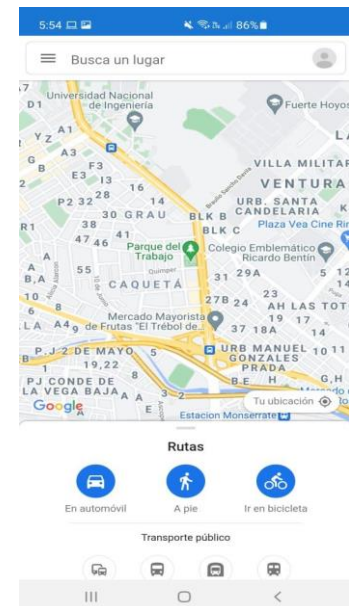
## Monitoreo y seguimiento de la carga de trabajo de operarios on line

Movimiento Medidores

Distrito:  Localidad:  Calle:  Mz:  Estado:

Mostrar:  registros  Buscar:

Suministro	Cliente	Nro Servicio	Técnico	Estado	Acciones
7235488	SOLIS ORTEGA AGRIPINA	8014820375		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>
7170826	CASTRO VASQUEZ EVELIA	8014820372		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>
7067154	CAMARENA QUINTANA FERNANDO CHRISTIAN	8014820367		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>
7020430	LIBERTAD SAN JUAN PROYECTO INTEGRAL	8014820363		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>
6969025	GOMEZ HUAMAN WILLIAM	8014820362		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>
6920289	BARRERA FIGUEROA JUVENAL	8014820356		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>
6926104	CHAVEZ SANCHEZ PABLO JOHN	8014820355		REGISTRADO	<input type="button" value="i"/> <input type="button" value="u"/> <input type="button" value="d"/>





Exportación de la base de datos de los resultados levantados en campo para su verificación análisis y envío a SEDAPAL

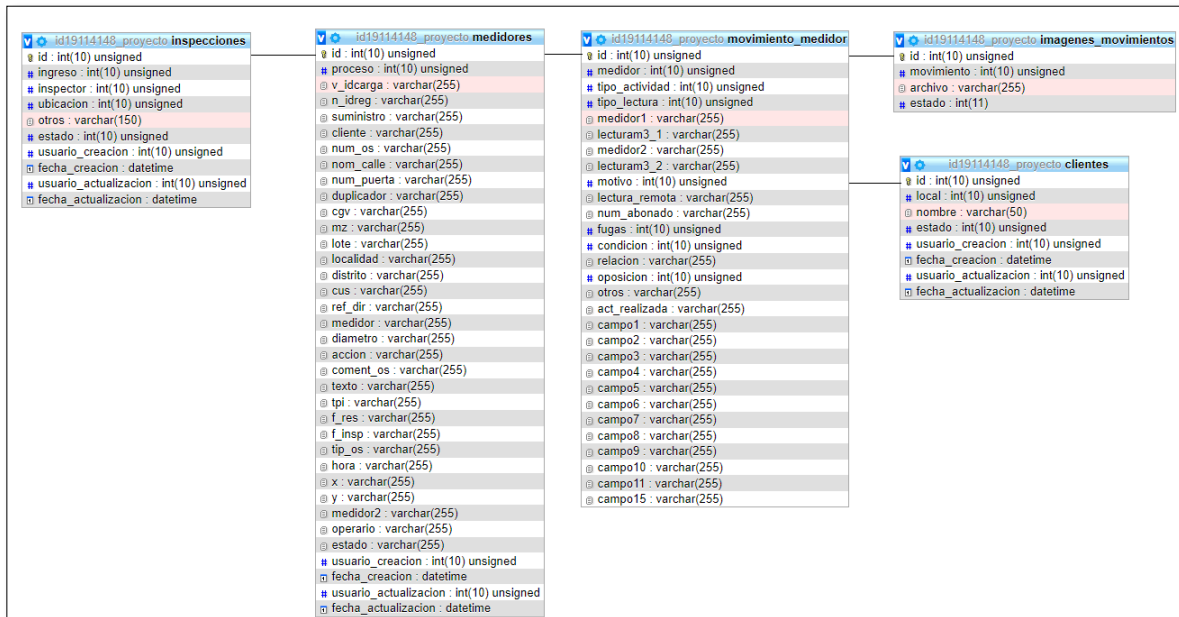
	V_IDCARGA	N_IDREG	DBNUMORD	DBFEJEC	DBDIST	DBNIS	DBACT01	DBESTTAPA	DBMARTAP	DBVALBRON	DBVALPVC	DBTUBI
6	2211ME202110002	2000	801492904			6						
7	2211ME202110002	1566	801492417			7						
8	2211ME202110002	1564	801492415			7						
9	2211ME202110002	1522	801492141			7						
10	2211ME202110002	1357	801492107			7						

Otras funcionalidades de seguridad.

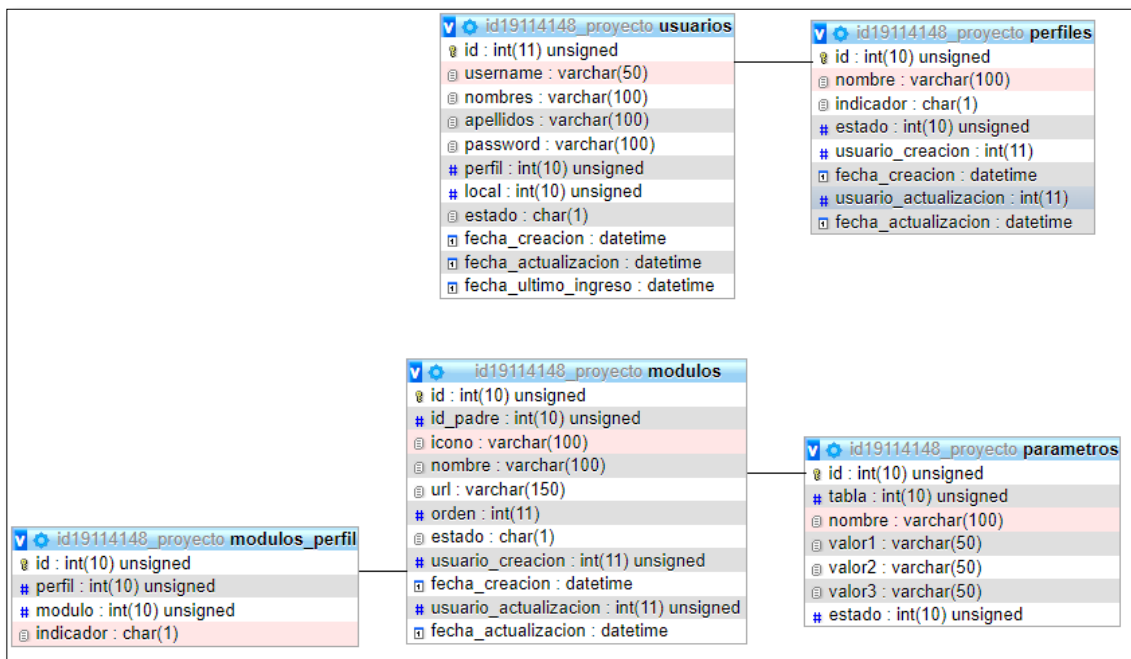
- Maneja roles por vistas para que puedan ser consultadas las opciones según sean necesitadas por los operadores.
- Niveles de seguridad, 3 niveles (Configuración del sistema, Administrador, Operadores)

## Anexo 15. Base de datos relacional de la aplicación del sistema de medidores.

### 1. BASE DE DATOS RELACIONAL DE LA APLICACIÓN DEL SISTEMA DE MEDIDORES



### 2. BASE DE DATOS RELACIONAL DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE ACCESOS Y CONFIGURACIÓN DE MÓDULOS DE LA APLICACIÓN



## Anexo 16. Código fuente de la aplicación del sistema de medidores

### 1. LOGIN FRONTPAGE (CAPA DE VISTA)



```
Database.php layout.php X
core > app > layouts > layout.php > html > body.1.skin-blue-light.sidebar-mini.sidebar-collapse.1.login-page1 > div.wrapper > div.login-box > div.login-box-body > form > div.row
1 <!DOCTYPE html>
2 <html>
3 <head>...
178 </head>
179 <body class="{?php if(isset($_SESSION["user"])): ?> skin-blue-light sidebar-mini sidebar-collapse {?php else: ?>login-page}{?php endif; ?}>"
180 <div class="wrapper">
181 <!-- Main Header -->
182 <?php if(isset($_SESSION["user"])): ?>
183 <header class="main-header">...
233 </header>
234 <!-- Left side column. contains the logo and sidebar -->
235 <aside class="main-sidebar">...
283 </aside>
284 <?php endif; ?>
285 <!-- Content Wrapper. Contains page content -->
286 <?php if(isset($_SESSION["user"])): ?>
287 <div class="content-wrapper">
288 <?php View::load("index");?>
289 </div>
290 <!-- /.content-wrapper -->
291 <footer class="main-footer">...
296 </footer>
297 <?php else: ?>
298 <div class="login-box">
299 <div class="login-logo">
300 
301 </div>
302 <!-- /.login-logo -->
303 <div class="login-box-body">
304 <form action="{?php echo url('processlogin')}?action=processlogin" method="post">
305 <div class="form-group has-feedback">
306 <input type="text" name="username" required class="form-control" placeholder="Usuario"/>
307 <span class="glyphicon glyphicon-user form-control-feedback"></span>
308 </div>
309 <div class="form-group has-feedback">
310 <input type="password" name="password" required class="form-control" placeholder="Password" />
311 <span class="glyphicon glyphicon-lock form-control-feedback"></span>
312 </div>
313 <div class="row">
314 <div class="col-xs-12">
315 <button type="submit" class="btn btn-primary btn-block btn-flat">Acceder</button>
316 </div>
317 <!-- /.col -->
318 </div>
319 </form>
320 </div>
321 <!-- /.login-box-body -->
322 </div>
323 <!-- /.login-box -->
324 <?php endif; ?>
325
```

## 2. VALIDACIÓN DEL LOGIN (CAPA DEL CONTROLADOR)

```
Database.php processlogin-action.php X
core > app > action > processlogin-action.php > ...
1 <?php
2
3 if (!isset($_SESSION["user_id"])) {
4     if (count($_POST) > 0) {
5         $usuario = $_POST["username"];
6         $password = sha1(md5($_POST["password"]));
7
8         $objUsuario = UsuarioData::validate($usuario, $password);
9         if ($objUsuario) {
10            if ($objUsuario->estado == 1) {
11                $_SESSION["user"] = $objUsuario->id;
12                $_SESSION["username"] = $objUsuario->username;
13                $_SESSION["perfil"] = $objUsuario->perfil;
14                $_SESSION["local"] = $objUsuario->local;
15                $_SESSION["nom_sede"] = $objUsuario->nom_local;
16                $_SESSION["empresa"] = $objUsuario->empresa;
17                $_SESSION["ruc"] = $objUsuario->ruc;
18
19                $objUsuario->fecha_ultimo_ingreso = date("Y-m-d H:i:s");
20                $objUsuario->updateAccess();
21
22                $objPerfil = PerfilData::getById($objUsuario->perfil);
23                $_SESSION["indicador"] = $objPerfil->indicador;
24                if ($objPerfil->indicador == 0 || $objPerfil->indicador == 1) {
25                    print "<script>>window.location='index.php?view=home';</script>";
26                } else if ($objPerfil->indicador == 2) {
27                    print "<script>>window.location='index.php?view=gaugesop';</script>";
28                } else if ($objPerfil->indicador == 3 || $objPerfil->indicador == 4) {
29                    print "<script>>window.location='index.php?view=qualitytrays';</script>";
30                }
31            } else {
32                print "<script>>window.location='index.php?view=login&error=1';</script>";
33            }
34        } else {
35            print "<script>>window.location='index.php?view=login&error=0';</script>";
36        }
37    } else {
38        print "<script>>window.location='index.php?view=login';</script>";
39    }
40 } else {
41     print "<script>>window.location='index.php?view=home';</script>";
42 }
43
44 ?>
```

### 3. ACCESO A LA INFORMACIÓN DE LA BASE DE DATOS (CAPA DEL MODELO)

```
Database.php  UsuarioData.php X
core > app > model > UsuarioData.php > ...
1  <?php
2
3  class UsuarioData
4  {
5
6      public static $tablename = "usuarios";
7
8      public function __construct()
9      {
10         $this->id = "";
11         $this->username = "";
12         $this->password = "";
13         $this->nombrs = "";
14         $this->apellidos = "";
15         $this->perfil = "";
16         $this->local = "";
17         $this->estado = "";
18         $this->fecha_creacion = "";
19         $this->fecha_actualizacion = "";
20         $this->fecha_ultimo_ingreso = "";
21     }
22
23     public function getEstado()
24     {
25         return EstadoData::getById($this->estado);
26     }
27
28     public function getPerfil()
29     {
30         return PerfilData::getById($this->perfil);
31     }
32
33     public function getLocal()
34     {
35         return LocalData::getById($this->local);
36     }
37
38     public function getCaja()
39 > { ...
40
41 }
42
43     public function add()
44 > { ...
45
46
47
48 }
49
50
51     public function update()
52 > { ...
53
54
55 }
56
57
58     public function updatePassword()
59 > { ...
60
61 }
62
63
64     public function updateAccess()
65 > { ...
```

#### 4. PÁGINA DE ADMINISTRACIÓN DE MEDIDORES (PERFIL DEL ANALISTA)

Suministro	Cliente	Nro Servicio	Técnico	Estado	Acciones
6470365	HERRERA MEDINA HERADIO	003379992	100293	ASIGNADO	[V] [E] [D]
5429052	YUPANQUI SICHA ANDRES ROLAN	003382988	100837	ASIGNADO	[V] [E] [D]
5313055	CHUMBOQUE PUJON MAXIMO	003379356	100166	ASIGNADO	[V] [E] [D]
5265555	RUBIO CERVANTES LOLO	003382885	100166	ASIGNADO	[V] [E] [D]
5240546	LUIS QUITO S A C	003379302	100293	ASIGNADO	[V] [E] [D]
3837303	QUÉ ONES ALVAREZ DE GUARDAMINO MIRIAN DALILA	003379097	100293	ASIGNADO	[V] [E] [D]
3805347	LIMACHE PARRA EUSEBIO ADRIAN	003382239	100837	ASIGNADO	[V] [E] [D]
3788925	PALLACOS ARIANA ZENON	003378895	100293	ASIGNADO	[V] [E] [D]
3787509	HERRERA CELIS MARIA	003381895	100166	ASIGNADO	[V] [E] [D]
3756686	MEZA-RETUERTE LUDMILA	003378760	100293	ASIGNADO	[V] [E] [D]

#### 5. CÓDIGO DE LA PÁGINA DEL FRONT DONDE SE PRESENTA AL USUARIO LA INFORMACIÓN DE LOS MEDIDORES EXISTENTES EN LA BASE DE DATOS (CAPA DE VISTA)

```

34 <div class="panel panel-primary">
35 <div class="panel-heading" style="background-color: #3c8dbc;"><h3 class="panel-title">Movimiento Medidores</h3></div>
36 <div class="panel-body">
37 <form class="form-horizontal" method="post" id="gauges" action="" role="form" autocomplete="off">...
38 </form>
39 <div class="table-responsive">
40 <div class="box-body">
41 <table class="table table-bordered table-hover datatable table-nowrap">
42 <thead>
43 <tr>
44 <th scope="col">Suministro</th>
45 <th scope="col">Cliente</th>
46 <th scope="col">Nro Servicio</th>
47 <th scope="col">Técnico</th>
48 <th scope="col">Estado</th>
49 <th scope="col">Acciones</th>
50 </tr>
51 </thead>
52 <tbody>
53 <?php
54 $i = 0;
55 foreach ($lstMedidor as $objMedidor) {
56     $nomArchivo = "";
57     $objMovimiento = MovimientoMedidorData::getByMedidor($objMedidor->id);
58     if ($objMovimiento) {
59         $lstImagen = ImagenMovimientoData::getAll(1, $objMovimiento->id);
60         if (count($lstImagen) > 0) {
61             $nomArchivo = $lstImagen[0]->archivo;
62         }
63     }
64 }
65 <?php
66 <tr>
67 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->suministro; ?></td>
68 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->cliente; ?></td>
69 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->num_os; ?></td>
70 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->operario; ?></td>
71 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->getEstado()->nombre; ?></td>
72 <td style="text-align: left;">

```

## 6. CÓDIGO DONDE SE EXTRAE INFORMACIÓN DE LOS MEDIDORES DESDE EL MODELO SEGÚN LA SOLICITUD DEL USUARIO (CAPA DE CONTROLADOR)

```
1 <?php
2 $estado = "1";
3 $distrito = $calle = $localidad = $manzana = "";
4 $1stMedidor = array();
5 if (count($_POST) > 0) {
6     $distrito = $_POST["distrito"];
7     $calle = $_POST["calle"];
8     $localidad = $_POST["localidad"];
9     $manzana = $_POST["manzana"];
10    $estado = $_POST["estado"];
11
12    $_SESSION["gauges_distrito"] = $distrito;
13    $_SESSION["gauges_calle"] = $calle;
14    $_SESSION["gauges_localidad"] = $localidad;
15    $_SESSION["gauges_manzana"] = $manzana;
16    $_SESSION["gauges_estado"] = $estado;
17
18    $1stMedidor = MedidorData::getAll($estado, $distrito, $localidad, $calle, $manzana);
19 } else if (isset($_SESSION["gauges_distrito"]) && isset($_SESSION["gauges_calle"]) && isset($_SESSION["gauges_localidad"])
20 && isset($_SESSION["gauges_estado"])) {
21     $distrito = $_SESSION["gauges_distrito"];
22     $calle = $_SESSION["gauges_calle"];
23     $localidad = $_SESSION["gauges_localidad"];
24     $manzana = $_SESSION["gauges_manzana"];
25     $estado = $_SESSION["gauges_estado"];
26
27     $1stMedidor = MedidorData::getAll($estado, $distrito, $localidad, $calle, $manzana);
28 }
29 $1stEstado = EstadoData::getAll();
30 >>
```

## 7. CÓDIGO DE LA CLASE MEDIDORES QUE CONTIENE EL MODELO DE LA BASE DE DATOS Y PERMITE INTERACTUAR CON LA BASE DE DATOS DEL SISTEMA (CAPA DE MODELO)

```
Database.php MedidorData.php X
core > app > model > MedidorData.php > PHP Intelephense > MedidorData > _construct
47
48 public function getEstado()
49 {
50     return EstadoData::getById($this->estado);
51 }
52
53 public function add()
54 {
55     $sql = "insert into " . self::$tablename . " (proceso,v_idcarga,n_idreg,suministro,cliente,num_os,nom_calle,num_puerta,duplicador,cgv,mz,lote,localidad,distrito,cus,pe
56 $sql .= "medidor,diametro,accion,coment_os,texto,tpi,f_res,f_insp,tip_os,hora,x,y,medidor2,operario,estado,usuario_creacion,fecha_creacion,usuario_actualizacion,";
57 $sql .= "fecha_actualizacion) value (\\"$this->proceso\\",\\"$this->v_idcarga\\",\\"$this->n_idreg\\",\\"$this->suministro\\",\\"$this->cliente\\",\\"$this->num_os\\",\\"$this->nom
58 $sql .= "\\"$this->num_puerta\\",\\"$this->duplicador\\",\\"$this->cgv\\",\\"$this->mz\\",\\"$this->lote\\",\\"$this->localidad\\",\\"$this->distrito\\",\\"$this->cus\\",";
59 $sql .= "\\"$this->ref_dir\\",\\"$this->medidor\\",\\"$this->diametro\\",\\"$this->accion\\",\\"$this->coment_os\\",\\"$this->texto\\",\\"$this->tpi\\",\\"$this->f_res\\",";
60 $sql .= "\\"$this->f_insp\\",\\"$this->tip_os\\",\\"$this->hora\\",\\"$this->x\\",\\"$this->y\\",\\"$this->medidor2\\",\\"$this->operario\\",\\"$this->estado\\",";
61 $sql .= "\\"$this->usuario_creacion\\",\\"$this->fecha_creacion\\",\\"$this->usuario_actualizacion\\",\\"$this->fecha_actualizacion\\"";
62 return Executor::doit($sql);
63 }
64
65 public function update()
66 {
67 }
68
69 public function delete()
70 {
71 }
72
73 public static function deleteMasivo($idProceso)
74 {
75 }
76
77 public static function getById($id)
78 {
79 }
80
81 public static function getAll($estado = "", $distrito = "", $localidad = "", $calle = "", $manzana = "", $operario = "")
82 {
83 }
84
85 public static function getNumByFecha($estado = 0, $fecha = "")
86 {
87     $sql = "select count(1) as total from " . self::$tablename . " where 1=1 ";
88     if ($estado > 0) {
89         $sql .= "and estado = \\"$estado\\" ";
90     }
91     if ($fecha != "") {
92         $sql .= "and date(fecha_actualizacion) <= \\"$fecha\\" ";
93     }
94     $query = Executor::doit($sql);
95     return Model::one($query[0], new MedidorData());
96 }
97 }
```









































## 8. PÁGINA PRINCIPAL DEL OPERARIO (PERFIL DE OPERARIO): PRESENTA SOLO LOS MEDIDORES ASIGNADOS AL OPERARIO QUE INICIO SESIÓN (CAPA DE VISTA)

SM CARLOS MIGUEL ACOSTA - OPERADOR

Movimiento Medidores

Distrito: Localidad: Calle: Mz: Estado: ASIGNADO

Mostrar: 10 registros

Suministro	Cliente	Nro Servicio	Técnico	Estado	Acciones
3636932	HUAMAN LINO EDWARD	803300776	168125	ASIGNADO	   
3636887	ARMANDA ZAVALETA VICTOR	803300777	168125	ASIGNADO	   
3629733	ARRIETA BARRERA JOSE BERNARDINO	803300743	168125	ASIGNADO	   
3623513	HERRERA GUTIERREZ LUIS MANUEL	803300671	168125	ASIGNADO	   
3617326	SANTOS PARDO JOE	803305953	168125	ASIGNADO	   
3617332	ALVARADO LOPEZ JULIO HOMERO	803305952	168125	ASIGNADO	   
3617311	GRUPO COELLO PERU S.A.C.	803378206	168125	ASIGNADO	   
3617309	IMPORTACIONES DIESEL JUNIOR S.A.C.	803305991	168125	ASIGNADO	   
3617308	SALAZAR HUAMAN TIMOTEO MARIO	803378295	168125	ASIGNADO	   
3617301	JARA MONTOYA TELESFORO	803305990	168125	ASIGNADO	   

Mostrando registros del 1 al 10 de un total de 14 registros

Anterior 1 2 Siguiente

```

113 <table class="table table-bordered table-hover datatable table-nowrap">
114 <thead>
115 <tr>
116 <th scope="col">Suministro</th>
117 <th scope="col">Cliente</th>
118 <th scope="col">Nro Servicio</th>
119 <th scope="col">Técnicos</th>
120 <th scope="col">Estado</th>
121 <th scope="col">Acciones</th>
122 </tr>
123 </thead>
124 <tbody>
125 <?php
126 foreach ($lstMedidor as $objMedidor) {
127 $nomArchivo = "";
128 $objMovimiento = MovimientoMedidorData::getByMedidor($objMedidor->id);
129 if ($objMovimiento) {
130 $lstImagen = ImagenMovimientoData::getAll(1, $objMovimiento->id);
131 if (count($lstImagen) > 0) {
132 $nomArchivo = $lstImagen[0]->archivo;
133 }
134 }
135 }>
136 <tr>
137 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->suministro; ?></td>
138 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->cliente; ?></td>
139 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->num_os; ?></td>
140 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->operario; ?></td>
141 <td style="text-align: left;"><?php echo $objMedidor->getEstado()->nombre; ?></td>
142 <td style="text-align: left;">
143 <a href="https://www.google.com/maps/search/?api=1&query=?php echo $objMedidor->x; ?>X2C?<?php echo $objMedidor->y; ?>" title="Mapa"
144 <?php if ($objMedidor->getEstado()->opcion == 2) { ?>
145 <a href="pdfmedidor.php?id=?php echo $objMedidor->id; ?>" title="Imprimir" class="btn btn-success btn-xs" target="_blank"><em clas
146 <a href="index.php?view=newIncome2&id=?php echo $objMedidor->id; ?>&opcion=1&origen=1" title="Editar" class="btn btn-warning btn-x
147 <?php if ($nomArchivo != "") { ?>
148 <a href="storage/?php echo $nomArchivo; ?>" title="Descargar" class="btn btn-primary btn-xs" target="_blank"><em class="fa fa-down
149 <?php ?>
150 <?php ?>
151 <?php if ($objMedidor->getEstado()->opcion == 1 && $deshabilitado == "") { ?>
152 <a href="index.php?view=newIncome2&id=?php echo $objMedidor->id; ?>&origen=1" title="Editar" class="btn btn-warning btn-xs"><em cl
153 <a id="lnkdel?php echo $objMedidor->id; ?>" title="Anular" class="btn btn-danger btn-xs"><em class="fa fa-trash"></em></a>
154 <script type="text/javascript">
155 $( "#lnkdel?php echo $objMedidor->id; ?>" ).click(function() {
156 Swal.fire({
157 title: "Desea anular el registro <?php echo str_pad($objMedidor->id, 8, "0", STR_PAD_LEFT); ?>",
158 icon: "warning",
159 showCancelButton: true,
160 confirmButtonColor: "#3085d6",
161 cancelButtonColor: "#d33",
162 confirmButtonText: "Anular",
163 cancelButtonText: "Cancelar"
164 }).then((result) => {
165 if (result.isConfirmed) {
166 $.ajax({
167 type: "post",

```



## 9. CONSULTA AL MODELO DE DATOS TODOS LOS MEDIDORES SOLICITADOS POR EL USUARIO (CAPARA DE CONTROLADOR):

```
<?php
$estado = "1";
$distrto = $calle = $localidad = $manzana = "";
$deshabilitado = "";
$operario = $_SESSION["username"];
if (isset($_GET["operario"])) {
    $operario = $_GET["operario"];
    $deshabilitado = 1;
}
$lstMedidor = array();
if (count($_POST) > 0) {
    $distrto = $_POST["distrto"];
    $calle = $_POST["calle"];
    $localidad = $_POST["localidad"];
    $manzana = $_POST["manzana"];
    $estado = $_POST["estado"];

    $_SESSION["gaugesop_distrto"] = $distrto;
    $_SESSION["gaugesop_calle"] = $calle;
    $_SESSION["gaugesop_localidad"] = $localidad;
    $_SESSION["gaugesop_manzana"] = $manzana;
    $_SESSION["gaugesop_estado"] = $estado;

    $lstMedidor = MedidorData::getAll($estado, $distrto, $localidad, $calle, $manzana, $operario);
} else if (isset($_SESSION["gaugesop_estado"]) && isset($_SESSION["gaugesop_calle"]) && isset($_SESSION["gaugesop_localidad"]) && isset($_SESSION["gaugesop_manzana"])) {
    $distrto = $_SESSION["gaugesop_distrto"];
    $calle = $_SESSION["gaugesop_calle"];
    $localidad = $_SESSION["gaugesop_localidad"];
    $manzana = $_SESSION["gaugesop_manzana"];
    $estado = $_SESSION["gaugesop_estado"];

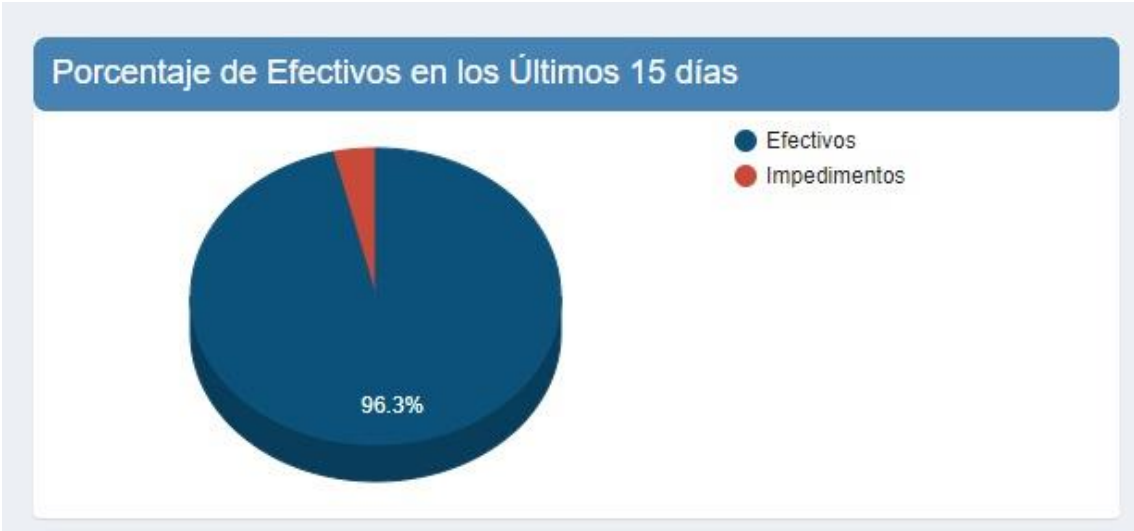
    $lstMedidor = MedidorData::getAll($estado, $distrto, $localidad, $calle, $manzana, $operario);
} else if (isset($_GET["operario"])) {
    $lstMedidor = MedidorData::getAll($estado, $distrto, $localidad, $calle, $manzana, $operario);
}
$lstEstado = EstadoData::getAll();
?>
```

## 10. INTERACTÚA CON LA BASE DE DATOS Y TRAE LA INFORMACIÓN SOLICITADA POR EL CONTROLADOR (CAPA DEL MODELO):

```
Database.php MedidorData.php X
core > app > model > MedidorData.php > PHP Intelephense > MedidorData > _construct
146
147 public static function getNumByTecnico($fechaInicio, $fechaFin)
148 {
149     $sql = "select operario,sum( asignado) as asignado,sum( inspeccionado) as inspeccionado ";
150     $sql .= "from (select m.operario,count(1) as asignado,0 as inspeccionado from " . self::$tablename . " m ";
151     $sql .= "where m.estado in (1,2) ";
152     if ($fechaInicio != "") {
153         $arrFecha = explode("/", $fechaInicio);
154         $fecha = $arrFecha[2] . "-" . $arrFecha[1] . "-" . $arrFecha[0];
155
156         $sql .= "and date(m.fecha_actualizacion) >= \"\$fecha\" ";
157     }
158     if ($fechaFin != "") {
159         $arrFecha = explode("/", $fechaFin);
160         $fecha = $arrFecha[2] . "-" . $arrFecha[1] . "-" . $arrFecha[0];
161
162         $sql .= "and date(m.fecha_actualizacion) <= \"\$fecha\" ";
163     }
164     $sql .= "group by m.operario";
165     $sql .= " union ";
166     $sql .= "select m.operario,0 as asignado,count(1) as inspeccionado from " . self::$tablename . " m ";
167     $sql .= "where m.estado = 2 ";
168     if ($fechaInicio != "") {
169         $arrFecha = explode("/", $fechaInicio);
170         $fecha = $arrFecha[2] . "-" . $arrFecha[1] . "-" . $arrFecha[0];
171
172         $sql .= "and date(m.fecha_actualizacion) >= \"\$fecha\" ";
173     }
174     if ($fechaFin != "") {
175         $arrFecha = explode("/", $fechaFin);
176         $fecha = $arrFecha[2] . "-" . $arrFecha[1] . "-" . $arrFecha[0];
177
178         $sql .= "and date(m.fecha_actualizacion) <= \"\$fecha\" ";
179     }
180     $sql .= "group by m.operario) tabla ";
181     $sql .= "group by operario";
182     $query = Executor::doit($sql);
183     return Model::many($query[0], new MedidorData());
184 }
185 }
```

**Anexo 17. Productividad del sistema de medidores**

**1. PORCENTAJE DE EFECTIVOS EN LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS**



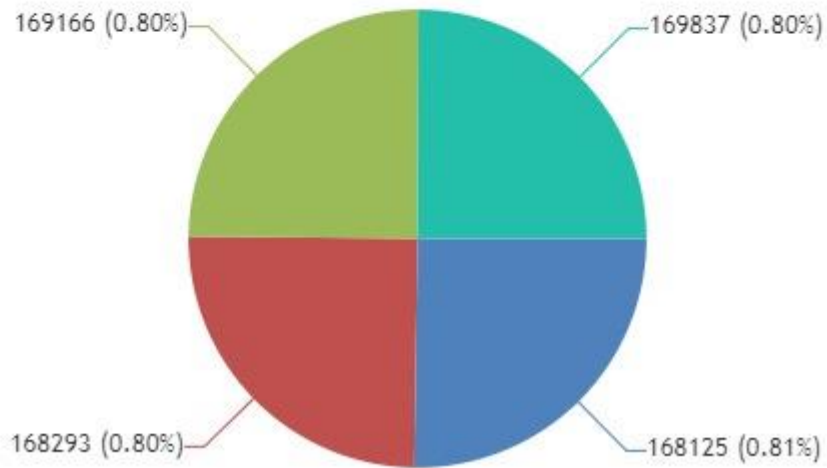
**2. PORCENTAJE DE EJECUCIÓN EN LOS ÚLTIMOS 15 AÑOS**



### 3. PORCENTAJE DE INSPECCIONADO VS ASIGNADO

## Inspeccionado vs Asignado

Técnico





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, CARRANZA BARRENA WILFREDO EDUARDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA DE SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicativo móvil para mejorar la gestión operativa en la empresa de servicios de saneamiento, Veolia Servicios Perú S.A.C", cuyo autor es CAMPOS TORRES MILAGROS DEL PILAR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 16 de Julio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
CARRANZA BARRENA WILFREDO EDUARDO <b>DNI:</b> 09179094 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0845-1984	Firmado electrónicamente por: WCARRANZABA el 25-07-2022 22:53:50

Código documento Trilce: TRI - 0347460