

Página del jurado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Acta de Sustentación del Trabajo de Investigación / Tesis (*)

Tarapoto, 17 de diciembre de 2017

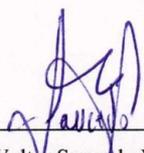
Siendo las 06:00 del día 17 del mes diciembre de 2017, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación del Trabajo de Investigación / Tesis titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL EN PLATAFORMA WEB MÓVIL PARA EL CONTROL DE AGUA NO FACTURADA BASADA EN BALANCE HÍDRICO EN EL ÁREA COMERCIAL DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS Y SANEAMIENTO DE MOYOBAMBA, 2017”**

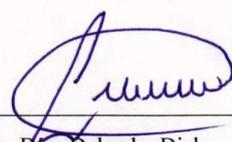
Presentado por el autor DANIEL MÉNDEZ ANDRADE, egresado de la Escuela Profesional Programa Académico de Ingeniería de Sistemas.

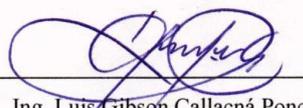
Concluido el acto de exposición y defensa del Trabajo de Investigación / Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen (**)
DANIEL, MÉNDEZ ANDRADE	12

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:


Ing. Walter Saucedo Vega
PRESIDENTE


Ing. Díaz Delgado, Dick
SECRETARIO


Ing. Luis Gibson Callacná Ponce
VOCAL

* Elaborado de manera individual.

** Aprobar por Excelencia (18 a 20) / Unanimidad (15 a 17) / Mayoría (11 a 14) / Desaprobar (0 a 10).

El número de firmas dependerá del trabajo de investigación o tesis.



Dedicatoria

A mi madre: María Orfelinda Andrade Placencia. por enseñarme a ser solidario perseverante, luchador respetando siempre a los demás; a mi familia por compartir su valioso tiempo y apoyo incondicional en esta meta trazada.

Daniel

Agradecimiento.

Mi más sincero agradecimiento a la Entidad Prestadora de Servicios y Saneamiento de Moyobamba EPS Moyobamba S.A. por darme la oportunidad de haber realizado un proyecto que aporta a la optimización de sus recursos de esta manera brindar más oportunidad al acceso a servicio básico del agua de la ciudad de Moyobamba.

Al gerente comercial, gerente operacional y al personal técnico, operario, por el apoyo brindado, sin el cual no hubiese sido posible el estudio y ejecución sistema de información gerencial Agua no Facturada basa en el Balance Hídrico.

Al personal Técnico y profesional de la Corporación Alemana GIZ, al Ing. sanitario Javier Leiva Torres, Ing. Julián González Chinquillo por el asesoramiento desprendido y sus ganas de aportar a la sociedad en el buen manejo del y acceso al agua a la población.

Al Dr. Edwar Rubio Luna Victoria, Mg. Luis Gibson Callacná Ponce y los docentes quienes nos guiaron en este proceso de desarrollo profesional en nuestras vidas.

El Autor

Declaratoria de autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Declaratoria de Autenticidad del Autor

Yo, **DANIEL MÉNDEZ ANDRADE**, egresado de la Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo – Filial Tarapoto, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Trabajo de Investigación / Tesis titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL EN PLATAFORMA WEB MÓVIL PARA EL CONTROL DE AGUA NO FACTURADA BASADA EN BALANCE HÍDRICO EN EL ÁREA COMERCIAL DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS Y SANEAMIENTO DE MOYOBAMBA, 2017”** es de mi autoría, por lo tanto, declaro que el Trabajo de Investigación / Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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.

Tarapoto, 08 de setiembre de 2020.

Apellidos y Nombres del Autor MÉNDEZ ANDRADE DANIEL	
DNI: 16023482	Firma 
ORCID: 0000-0002-5600-9317	

Presentación

Cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente de investigación titulada. “Implementación de un sistema de información gerencial en plataforma web móvil para el control de agua no facturada basada en balance hídrico en el área comercial de la empresa prestadora de servicios y saneamiento de Moyobamba, 2017”. Con la finalidad de optar el título de Ingeniero de Sistemas. La presente Tesis es el resultado de los conocimientos adquiridos durante los años de formación como alumno, así como indagación y consulta en fuentes bibliográficas.

Aprovecho la oportunidad para expresar mi más sincero reconocimiento y agradecimiento a los señores miembros del Jurado y docentes quienes durante mi formación académica, supieron brindarme su apoyo, contribuyendo a alcanzar mis objetivos.

Espero que mi proyecto de investigación sea de consideración y de guía para otras tesis futuras.

El autor

Índice

Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1. Realidad Problemática	15
1.2. Trabajos previos.....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
Tabla N° 01 Metodología IWA Balance hídrico	22
1.4. Formulación del Problema.	31
1.5. Justificación del Estudio.....	31
1.6. Hipótesis.....	31
1.7. Objetivos	32
II. MÉTODO	33
2.1. Diseño de Investigación	33
2.2. Variables y Operacionalización	33
2.3. Población y muestra.....	38
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	39
2.5. Métodos de Análisis de Datos.....	40
2.6. Confiabilidad.....	41
2.7. Aspectos Éticos.....	41

III. RESULTADOS.....	42
IV. DISCUSIÓN.....	93
V. CONCLUSIONES	95
VI. RECOMENDACIONES.	97
REFERENCIAS.	98
ANEXOS	100

Índice de tablas

Tabla N. ° 1 Metodología IWA Balance hídrico	22
Tabla N. ° 2 Indicadores de los aspectos de las Empresas Prestadoras de Servicios y saneamiento (EPS)	25
Tabla N. ° 3 Operacionalización de variables	34
Tabla N. ° 4 Personal o población	38
Tabla N. ° 5 Personal o población	39
Tabla N. ° 6 Validar: Guía de Revisión documental	40
Tabla N. ° 7 Validar: Cuestionario	40
Tabla N. ° 8 Análisis Documental	43
Tabla N. ° 9 Nivel de empleo de las TIC.....	45
Tabla N. ° 10 Nivel de conocimiento en TIC.....	46
Tabla N. ° 11 Nivel de empleo de las TIC.....	47
Tabla N. ° 12 Percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	49
Tabla N. ° 13 Percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	50
Tabla N. ° 14 Percepción del tiempo de procesamiento.....	51
Tabla N. ° 15 Nivel de costo de las TIC.....	52
Tabla N. ° 16 Nivel de Costo de las TIC.....	53
Tabla N. ° 17 Nivel de empleo de las TIC.....	54
Tabla N. ° 18 Nivel de apoyo a la toma de decisiones	55
Tabla N. ° 19 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	56
Tabla N. ° 20 Nivel de apoyo a la toma de decisiones	57
Tabla N. ° 21 Calificación del Nivel de empleo de las TIC.....	58
Tabla N. ° 22 calificación de la Percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	59
Tabla N. ° 23 Calificación de Nivel de Costo empleado.	60
Tabla N. ° 24 Calificación del Nivel de apoyo a la toma de decisiones	61
Tabla N. ° 25 Lista Exhaustiva de Requerimientos	62
Tabla N. ° 26 Lista de Requerimientos no funcionales.....	63
Tabla N. ° 27 Backlog	63
Tabla N. ° 28: Percepción de aplicación de las TIC	68
Tabla N. ° 29 Nivel de conocimiento en TIC.....	69

Tabla . N° 30 Nivel de empleo de las TIC.....	70
Tabla N. ° 31 Percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	71
Tabla N. ° 32 Percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	72
Tabla N. ° 33 Percepción del tiempo de procesamiento.....	73
Tabla N. ° 34 Nivel de costo de las TIC.....	74
Tabla N. ° 35 Nivel de Costo empleados.....	75
Tabla N. ° 36 Nivel de empleo de las TIC.....	76
Tabla N. ° 37 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.....	77
Tabla N. ° 38 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.....	78
Tabla N. ° 39 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.....	79
Tabla N. ° 40 Calificación del Nivel de empleo a las TIC.....	80
Tabla N. ° 41 Calificación percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	81
Tabla N. ° 42 Nivel de Costos Empleado.....	82
Tabla N. ° 43 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.....	83
Tabla N. ° 44 Ponderación de el Nivel de Control de agua no facturada en función al nivel de empleo de TIC, percepción del tiempo de procesamiento de la Información, nivel de costos empleado, nivel de apoyo a la toma de decisiones - (Pre Test).....	84
Tabla N. ° 45 Ponderación de el Nivel de Control de agua no facturada en función al nivel de empleo de TIC, percepción del tiempo de procesamiento de la Información, nivel de costos empleado, nivel de apoyo a la toma de decisiones (Post Test).....	87
<i>Tabla N. ° 46 Contrastación Pre y Post Test para el nivel de control de agua no facturada en función del nivel de empleo de TIC, percepción del tiempo de procesamiento de la Información, nivel de costos empleado, nivel de apoyo a la toma de decisiones.....</i>	89

Índice de figuras

<i>Figura N. ° 1: Fórmula para calcular el ANF</i>	21
<i>Figura N. ° 2: Nivel de empleo de las TIC</i>	46
Figura N. ° 3: Nivel de empleo de las TIC	47
Figura N. ° 4: Nivel de empleo de las TIC	47
Figura N. ° 5: Nivel de empleo de las TIC	48
Figura N. ° 6: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la información.....	49
Figura N. ° 7: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.....	50
Figura N. ° 8: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.....	51
Figura N. ° 9: Nivel de costo de empleo	52
Figura N. ° 10: Nivel de costo de empleo de las TIC.....	53
Figura N. ° 11: Nivel de costo empleado de las TIC.....	54
Figura N. ° 12: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	55
Figura N. ° 13: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	56
Figura N. ° 14: Nivel de apoyo a la toma de decisiones	57
Figura N. ° 15 Calificación del Nivel de empleo de las TIC	58
Figura N. ° 16 calificación de la Percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	59
Figura N. ° 17 Nivel de costos empleados.....	60
Figura N. ° 18 . Nivel de apoyo a la toma de decisiones	61
Figura N. ° 19 DIAGRAMA DE MODELO DE NEGOCIO	64
Figura N. ° 20 Diagrama de CU-Administrar Usuario	64
Figura N. ° 21 Diagrama de CU-Gestionar Componente.....	65
Figura N. ° 22 Diagrama de CU-Gestionar Incidencias	65
Figura N. ° 23 Diagrama de CU-Gestionar Componente.....	66
Figura N. ° 24 Interfaz Principal Agua no Facturada	67
Figura N. ° 25 Interfaz Balance Hidrico	67
Figura N. ° 26 Nivel de empleo de las TIC	68
Figura N. ° 27 Nivel de conocimiento en TIC.....	69
Figura N. ° 28 Nivel de empleo de las TIC”	70
Figura N. ° 29 Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.....	71
Figura N. ° 30 percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información	72
Figura N. ° 31 Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.....	73

Figura N. ° 32 Nivel de costo de empleo”	74
Figura N. ° 33 Nivel de costo empleados.....	75
Figura N. ° 34 Nivel de costo empleado de las TIC	76
Figura N. ° 35 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	77
Figura N. ° 36 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	78
Figura N. ° 37 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	79
Figura N. ° 38 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.	80
Figura N. ° 39 Calificación percepción del tiempo de procesamiento de la información.....	81
Figura N. ° 40 Nivel de Costos Empleado	82
Figura N. ° 41 Nivel de apoyo a la toma de decisiones	83

RESUMEN

La presente investigación toma en cuenta la producción y Comercialización del servicio básico de agua potable, como actividad importante para la empresa EPS Moyobamba SRL., la cual determina y cuantifica la cantidad de Producción de agua potable en sus diferentes componentes y procesos de distribución, para ser servida a la población mediante asignaciones de tarifas domésticas, comerciales, estatales, sociales e industriales. En este proceso la empresa presenta deficiencias para el control y manejo de incidencias en los diferentes componentes de las redes de distribución de agua potable, generando pérdidas de insumos químicos y horas hombre, técnica y profesional. Razón de ello se implementó un sistema de información Gerencial en plataforma web Móvil para el control de agua no facturada basada en Balance Hídrico en el área comercial, que facilitara el control de incidencias en sus diferentes componentes de las redes de agua potable, obteniendo resultados favorables. Para ello se dimensionó el proceso en indicadores basándose en la metodología IWA y el Balance Hídrico e indicadores como: Niveles de empleo de las Tic, percepción del tiempo de procesamiento de la información, nivel de costo empleado y niveles de apoyo a la toma de decisiones. El tipo de investigación fue aplicada con un diseño Pre-experimental, evaluando a los cambios del proceso en el antes y después de la implementación del sistema gerencial, para la recolección de la información se tomó una muestra igual a la población por ser una cantidad de 25 personas representadas por los Técnicos operarios y administrativos de la Gerencia Comercial y Operacional utilizando las técnicas de encuesta y análisis documental. Se concluye el estudio demostrando que el sistema de información Gerencial en plataforma web móvil influye eficientemente en control del agua no facturada, basada en el balance hídrico, utilizando en los resultados la estadística descriptiva e inferencial, siendo en esta última representada como una distribución normal con la prueba de t student, lo cual permitió aceptar la hipótesis alternativa.

Palabras Claves: Sistema de información Gerencial, web Móvil, Comercial, operaciones Balance Hídrico.

ABSTRACT

The present investigation takes into account the production and Commercialization from the basic service of potable water, like important activity for the company EPS Moyobamba SRL., which determines and quantifies the amount of potable water Production in its different components and processes from distribution, to be served to the population by means of allocations of domestic, commercial, state, social and industrial tariffs.

In this process the company presents/displays deficiencies for the control and handling of incidences in the different components from the networks of potable water distribution, generating of chemical insumos and hours lost man, technique and professional.

Reason of it implemented a MIS in platform Web Mobil for the water control noninvoiced cradle in Hydric Balance in the commercial area, that facilitated the control of incidences in its different components from the potable water networks, obtaining favorable results.

For it one determines the proportions to the process in indicators being based on indicating methodology IWA and the Hydric Balance and like: Levels of use of the Tic, perception of the time of information processing, level of used cost and levels of support to the decision making.

The type of investigation was applied with an Pre-experimental design, evaluating to the changes of the process in before and after the implementation of the managemental system, for the harvesting of the information an equal sample to the population was taken for being an amount from 25 people represented by the Technical administrative workers and of the Commercial and Operational Management using the techniques of survey and documentary analysis.

The study concludes demonstrating that the MIS in platform movable Web influences efficiently in control of the water noninvoiced, based on the hydric balance, using in the results the descriptive and inferencial statistic, in this last one being represented like a normal distribution with the test of t student, which allowed to accept the alternative hypothesis.

Keywords: Management information system, mobile web, commercial, hidrological Balance operations.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Los países atraviesan problemas de manera general que preocupa y afectan a las compañías prestadoras del servicio de saneamiento y alcantarillado; estas están generando interrogantes que alerta a muchos gobiernos, empresas privadas quienes se están identificando e invirtiendo en tiempo y recursos económicos en sistemas de conservación y protección de los recursos naturales especial mente él recurso hídrico y el medio ambiente.

Algunas de las interrogantes que se hacen las empresas dedicadas al tratamiento del agua son:

-¿Cómo reducir el agua no facturada?, ¿Pero?, ¿Qué se entiende por agua no facturada y porque ocuparse de ella?

El agua que no logra facturarse frecuentemente es un problema para los sistemas de control de suministro de agua; El término describe al agua que es producida pero que posteriormente se pierde o no se contabiliza en el sistema.

Estas pérdidas representan un costo que viene a ser el resultado de diferentes fenómenos operacionales, comerciales y naturales, como de conexiones clandestinas, reboses, fugas de conexiones, malas mediciones, así como la deficiente recolección de los datos, representan pérdidas, para las empresas.

En América Latina, como antecedente notorio, se pierde aproximadamente un 46% antes de llegar a su destino; reduciendo el reto de aumentar el acceso al agua potable.

En el ámbito nacional Sedapal logró reducir hasta 27.83% el agua no Facturada (ANF) a junio del 2014, lográndose ubicar en el promedio de sus similares como AGUAS ANDINAS, de Chile; ACUEDUCTO, de Colombia; SABESP Sao Paulo, de Brasil.

En el ámbito regional y local de la provincia de Moyobamba región san Martín, que cuenta con una población de 57.005 Según el censo del INEI en el 2016.

Se ubica la empresa prestadora de servicio y saneamiento EPS MOYOBAMBA S.R.L., quien está reconocida por la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento – SUNASS. Según el decreto supremo N° 024-09-95-PRES se autoriza realizar actividades relacionadas a prestar servicios de agua potable y alcantarillado brindando servicios de calidad a la población de Moyobamba. La EPS Moyobamba S.R.L. de acuerdo a su estructura orgánica, cuenta con unidades de líneas y departamentos de apoyo como: la Gerencia comercial y la Gerencia de operaciones quienes está encargada de cuantificar y asignar tarifas a los servicios y a su vez contrastar de lo producido con lo consumido respetando el reglamento y las normas que disponen los entes reguladores. En la actualidad existen dificultades para controlar o determinar las pérdidas del agua producidas, que podrían ser causados por diferentes, fenómenos, se pretende mitigar llevando un control de incidencias de los diferentes procesos que interceden

1.2. Trabajos previos.

Internacional

- **MATEUS, Paulina; OCAMPO, Lina. *Propuesta para la disminución del índice de agua no contabilizada de la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá Esp. mediante la reducción del porcentaje de error en la lectura*” Bogotá D.C., 2004.**

Para las empresas dedicadas a brindar este tipo de servicios, es muy importante este tipo de trabajos, pues las recomendaciones ayudaran a controlar el agua no facturada, esto representa una ayuda a la economía, pero sobre todo a mejorar la imagen de la institución, mejorando la satisfacción de los clientes. [1]

- **DELGADO, Xitlali “*Aplicación del método de jerarquías analíticas (AHP) a la gestión de pérdidas de agua en redes de abastecimiento*” Valencia 2011. Tesis Doctoral (Tesis para obtener el grado en Doctor). Universidad Politécnica de valencia, Departamento de ingeniería Hidráulica y Medio ambiente.**

Concluye que: en trabajos de redes de distribución de agua potable, el servicio se sigue brindando así se presenten pérdidas de agua, estas empresas saben de esta pérdida, pero hoy en día se tiene controlado la cantidad mínima de pérdida, es decir, hasta que volumen de agua es aceptable como pérdida, que no afecte a las finanzas de la empresa, esto conlleva al monitoreo de la cantidad de agua en perdida, su representación en términos económicos, el volumen de agua aceptable como pérdida y las alternativas de solución.

- **OJEDA, Maricela. “Metodología para la reducción de pérdidas en redes de agua potable y su puesta en práctica en la red de ciudad universitaria de la UNAM” México mayo 2012, Tesis para título (Tesis para obtener el título de Ingeniería civil) Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería.**

Recomienda, realizar Programas de Mantenimiento preventivo, lo cual significará la reducción de las pérdidas y del riesgo de aparición de fugas. Tales como: [2]

- Mantenimiento preventivo de tubería y elementos
- Modificación de las políticas de operación
- Automatización de las operaciones para una red eficiente.
- Control activo de fugas

Nacionales

- **CONGACHI, Roly. (epsasa). 2012-2021” Lima – Perú 2015, Menciona que se obtuvo 7 de mediana en cuanto a los reclamos y la satisfacción, sin embargo, al observar los resultados en cuanto a la cobertura, agua sin facturación, representan una importancia mayor de 8, entonces estos ocasionan grandes pérdidas económicas a la empresa y por tal deben de priorizarse. [3]**

- **APOLO, José, “Proyecto de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua. EPS EMFAPATUMBES S.A.” Lima-Perú 2004, Tesis para obtener el grado de ingeniero (Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico de Fluidos) Universidad Nacional de San Marcos, Facultad de ciencias físicas E.A.P. de Ingeniería Mecánica De Fluidos.**

Concluye y considera como consumos operacionales a los lavados de unidades de tratamiento, lavado de reservorios, purgas de redes y camiones cisternas utilizados en el desatoro de redes de alcantarillado con el Hidro jet [4].

1.3. Teorías relacionadas al tema

a) Componentes del sistema de agua potable

- **Agua.** Indispensable para la vida forma parte de los seres vivos, ocupa las tres cuartas parte del planeta, es de vital importancia para la existencia de todos los seres vivos.

- **Potabilización de Agua.** La potabilización de agua implica el tratamiento de agua bruta proveniente de la captación hasta que este alcance los estándares de calidad requeridos para el agua potable. La energía necesaria y las emisiones de GEI (Gas de Efecto Invernadero) emitidos en este proceso se pueden ver afectados por otras etapas del ciclo del agua, como: captación de agua, distribución del agua potable y usuarios; pero principalmente será la calidad y la cantidad de agua a tratar la que defina dicho consumo y emisiones. Sin embargo, existen otros parámetros que puedan afectarlos como: la tecnología seleccionada y su eficiencia, la eficiencia del bombeo, La fuente de energía usada (renovable, combustibles fósiles, mix de producción eléctrica). [6]

- **Agua Potable.** Es conocida cuando el agua pasó por etapas de purificación y ya es apta para el consumo de las personas, gozar de este servicio es uno de los grandes retos a nivel mundial, pues, el gozar de agua potable es un indicador de pobreza a nivel mundial, existen problemas para que los pueblos de extrema pobreza disfruten de un servicio de agua potable, que a diferencia de otros países que si implementaron buenas políticas para abastecer de este líquido vital a todas las ciudades y pueblos. [7]

- **Distribución potable del agua.** Encargada de suministrar dicha agua en calidad y cantidad suficiente a los usuarios finales. La energía y emisiones de GEI (Gas de Efecto Invernadero) provenientes de esta etapa se verán afectados por otras etapas del ciclo del agua, como potabilización de agua y usuarios, pero en particular por el volumen y

la localización del origen de dicha agua. Sin embargo, otros factores pueden tener un impacto en consumo energético y en las emisiones de GEI:

Pérdidas de agua en el sistema de distribución, la eficiencia en el bombeo, el diseño de la red de distribución y la topografía local. [6]

- **Usuarios.** La demanda de energía procedente de los usuarios es la más importante de todo el ciclo urbano del agua, representando la energía utilizada para calentar agua entre el 60 y el 90% de total. Asimismo, los usuarios definirán la cantidad de agua necesaria, hecho que afectará a todas las etapas a lo largo del ciclo urbano del agua con variaciones que van desde los 70 hasta los 450 L/persona. Día dependiendo de la ciudad.

La demanda energética y las emisiones de GEI se pueden ver afectadas por otras etapas, GEI: [6]

- **Factura.** Documento que acredita la transferencia de bienes, la entrega en uso o la prestación de servicios. De acuerdo a (Resolución de Superintendencia N° 007-99-SUNAT). Se encuentra dentro de los Comprobantes de Pago existen como:
 - boletas de venta.
 - Tickets as cintas emitidas por máquinas registradoras
 - Liquidaciones de compra, Comprobante de Operaciones
 - Ley N° 29972, Documentos autorizados, Recibos por honorarios.[8]

b) Herramientas y Metodologías para el Cálculo del Agua no Facturada.

- **Agua Contabilizada.** Agua controlada o medida (facturada) que se le aplica un costo establecido, su consumo debe ser autorizado. [9]
- **Agua no Facturada (ANF).** [9] Suele deducirse de la diferencia entre el agua producida menos el agua facturada, esta diferencia es

conocida como agua no facturada. Si los niveles de ANF representan enormes volúmenes, estas pueden ser producidas por fugas en las conexiones matrices, generándose pérdidas comerciales.

Figura N.º 1: Fórmula para calcular el ANF

○ **Fórmula de Medición.**

Dónde:

$$ANF = \frac{\sum_{i=1}^t (VPTA_i - VFTA_i)}{\sum_{i=1}^t VPTA_i} \times 100$$

- **ANF**, es el agua no facturada
- **VPTA_i**, representa la producción total en volumen en el periodo de un mes, “i”.
- **VFTA_i** representan la facturación total en volumen de agua consumida por periodo de un mes “i”.
- **t** representa al mes de la evaluación.

○ **Unidad de Medida:** Porcentaje (%)

c) Herramientas y Metodologías para el Cálculo del Agua no Facturada

- **Balance hídrico.** sistema de auditoría que se utiliza para medir el volumen de agua que se pierde la empresa, además calcula el costo de esta pérdida. Es decir se detalla a nivel financiero cuánto representa esta pérdida para la empresa. El reporte que presenta el balance hídrico permite tomar estrategias para controlar o minimizar el impacto que esta pérdida representa para la empresa. [11].

Tabla N. ° 1 Metodología IWA Balance hídrico



Fuente: Metodología IWA- <http://www.miya-water.com/es/facts-and-definitions/industry-methodology>.

a) Indicadores.

- **Consumo Autorizado Facturado.**
 - Consumo facturado medido (incluyendo agua exportada [m³/año].
 - Consumo facturado no medido [m³/año].
- **Consumo autorizado no facturado.**
 - Consumo no facturado medido [m³/año].
 - Consumo no facturado no medido m³/año.
- **Perdidas aparentes.**
 - Consumo no autorizado [m³/año].
 - Imprecisiones de medida [m³/año].
- **Pérdidas reales.**
 - Pérdidas reales en conducciones de agua y en tareas de tratamiento [m³/año].
 - Fugas en transporte y/o conducciones de distribución [m³/año].
 - Fugas y desbordamientos en transporte y/o depósitos de almacenamientos [m³/año].
 - Fugas en acometidas hasta el punto de medida

b) Otros Indicadores:

- **Número de Incidencias de Fugas.** Registro de ocurrencias comerciales, operacionales de fugas en los sistemas de distribución de Agua Potable.

Localizar fugas de agua es una parte crítica de este proceso, pues es difícil resolver este problema si no hay una correcta detección de fugas de agua. [12]

- **Número de Reportes.** Indica la cantidad de incidencias producidas en el sistema de distribución de agua potable.
- **Nivel de empleo de TIC.** En todo el planeta, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) están transformando el mundo del trabajo mediante la creación de nuevas oportunidades de empleo y el aumento de la innovación, inclusión y globalización de los mercados laborales. Conectarse para trabajar: Cómo las tecnologías de la información y las comunicaciones pueden ayudar a ampliar las oportunidades de empleo), tres tendencias están impulsando el aumento de puestos de trabajo relacionados con las TIC en todo el mundo: [13]

* **Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.** Se basa en la naturaleza y el grado de procesamiento cognitivo realizado por los operarios y técnicos en medición durante la evaluación de los procesos en los sistemas de distribución de agua.

- **Nivel de Costo Empleado.** Los costos empleados en los procesos de auditoria en los sistemas de distribución de agua son elevados, si no se cuenta con un sistema que registre las incidencias ocurridas en estas, el sistema ayuda a reducir estos costos obteniendo información en cada acometida de la red de distribución y salida.
- **Toma de decisiones.** En la actualidad, los sistemas de información están reestructurando la base de los procesos. Los objetivos de los Sistemas de Información van a depender del nivel de la organización en el que se apliquen para resolver determinados problemas. De

acuerdo a los objetivos que cumplen en la organización podemos clasificar los sistemas de información en categorías. Los que: Automatizan los procesos operativos, los que Proporcionan información que sirva de apoyo en la toma de decisiones y los que Logran ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

El 11 de marzo de 2006, Aprueban Sistema de Indicadores de Gestión de las Empresas de Servicios de Saneamiento con RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N.º 10 -2006-SUNASS-CD. y el Informe N.º 009-2006-SUNASS-120 de la Gerencia de Supervisión y Fiscalización en sus artículos 1º, 2º, 3º que indican aplicar 1 anexos.

- Anexo N.º 1: Conjunto de Indicadores de Gestión; en el agua no facturada se encuentra como indicador en el aspecto de eficiencia, gestión empresarial.

Indicadores de las Empresas de agua Potable.

Tabla N. ° 2 Indicadores de los aspectos de las Empresas Prestadoras de Servicios y saneamiento (EPS)

Aspecto		N. °	Indicador
Prestación de los servicios	Calidad de la Prestación de los servicios	1.1	Presencia de cloro residual
		1.2	Presencia de coliformes termo tolerantes
		1.3	Turbiedad
		1.4	Continuidad
		1.5	Presión
		1.6	Densidad de reclamos totales
		1.7	Tratamiento de aguas residuales
	Facturación	2.1	Tarifa media
		2.2	Facturación media
		2.3	Consumo unitario medido
		2.4	Volumen facturado unitario
	Acceso a los servicios	3.1	Cobertura de agua potable
		3.2	Cobertura de alcantarillado
	Gestión Empresarial	Sostenibilidad de los servicios	4.1
4.2			Reposición de activos fijos
4.3			Costos de mantenimiento de la infraestructura
4.4			Liquidez corriente
4.5			Endeudamiento
4.6			Cobertura de intereses
4.7			Margen operativo
4.8			Rendimiento sobre los activos (ROA)
4.9			Rendimiento sobre el capital propio (ROE)
		5.1	Agua No Facturada (antes Agua no Contabilizada)
		5.2	Micro medición
		5.3	Conexiones activas facturadas por medición
		5.4	Morosidad
		5.5	Costo operativo por unidad de volumen producida
	5.6	Costo operativo por unidad de volumen facturada	

	Eficiencia Empresarial	5.7	Agua producida obtenida mediante fuentes subterráneas
		5.8	Volumen producido unitario
		5.9	Gastos de personal por unidad de volumen facturada
		5.10	Gasto de servicios de terceros por unidad de volumen facturada
		5.11	Gastos de administración y ventas por unidad de volumen facturada
		5.12	Densidad de roturas en las redes de distribución de agua potable
		5.13	Densidad de atoros en las redes de alcantarillado
		5.14	Conexiones activas

Fuente (Superintendencia Nacional de Servicios de saneamiento)

c) Herramientas y Metodologías para el Desarrollo de la Aplicación Web Móvil

- **Web.** Conocida dentro de la informática como la red mundial, popularmente fue creada en 1990 y esta plataforma permite hoy en día gestionar grandes cantidades de información gracias a los distintos lenguajes que aparecieron (HTML, java, PHP, etc). [7]
- **Arquitectura Web.** [14] La web se rige o funciona bajo ciertos parámetros HTTP, así como la conformación de las URL.
- **Diseño y Aplicaciones Web.** El diseño y la creación de aplicaciones web ha demostrado un gran avance pues estándares como el CSS, HTML, svg, Ajax, estas tecnologías permiten hoy en día construir aplicaciones más robustas en menos tiempo. [14]

- **Web de los Dispositivos.** Gracias a la aparición de la tecnología W3C, hoy en día se puede conectar el acceso web desde cualquier lugar, a cualquier hora desde cualquier dispositivo. [14]
- **W3C.** El Consorcio World Wide Web (W3C) es conocida como la comunidad encargada del desarrollo de estándares de comunicación de la web, está conformada por un equipo internacional a tiempo completo y es liderado por el inventor de la Web Tim Berners-Lee [ingles] y el Director Ejecutivo (CEO) Jeffrey Jaffe [ingles].
- **HTML.** HyperText Markup Language, lenguaje universal y el más conocido que se encarga de poder crear sistemas que funcionen en el internet, respetándolos protocolos definidos. La potencia de este lenguaje y su simpleza permite ser editado desde cualquier editor de textos. [7]
- **JavaScript.** scripting multiplataforma y orientado a objetos. La aparición de este lenguaje a revolucionada la funcionabilidad de las páginas web, permite conectarse a objetos para ser manipulados desde el servidor o desde el cliente. [15]
- **PHP.** [16] (Hypertext Preprocessor) Fue creado como lenguaje con la característica de código abierto, es uno de los más famosos y usados hoy en día, permite incrustaciones en HTML, así como el uso de base de datos para realizar páginas web comerciales.
- **Css.** [17] (Cascading Style Sheets). Hojas de estilo, conocido mpor los desarrolladores como aquel lenguaje que ha permitido revolucionar el aspecto de las páginas web, asi como de su funcionalidad. Este lenguaje se complementa en otros lenguajes como HTML, XHTML, PHP. Su uso permite trabajar la presentación de los contenidos de manera independiente, es decir permite crear páginas web complejas.

- **Medición del Software**

- ✓ **Número de requerimientos operacionales.**

Estos requerimientos comprenden los procesos de ingreso, cálculo y reportes de información que se realiza en el software propuesto.

- ✓ **Número de requerimientos técnicos.**

Para un correcto funcionamiento el sistema requerirá. Sistema operativo Windows, Linux, Gestor de base de Datos, Navegador web o browser.

- ✓ **Tamaño de la Base de datos Gerencial.**

De una manera simple, una base de datos es un contenedor que permite almacenar la información de forma ordenada con diferentes propósitos y usos. Por ejemplo, en una base de datos se puede almacenar información de diferentes departamentos (Ventas, Recursos Humanos, Inventarios, entre otros). El almacenamiento de la información por sí sola no tiene un valor, pero si combinamos o relacionamos la información con diferentes departamentos nos puede dar valor. Por ejemplo, combinar la información de las ventas del mes de junio del 2014 para el producto 'X' en la zona norte nos da un indicativo del comportamiento de las ventas en un periodo de tiempo.

El tamaño de la base de datos depende de su aplicación, así como del número de usuarios y elementos. Una base de datos que contiene los datos de inicialización suministrados con la aplicación Movie Site puede utilizar sólo 250 MB, mientras que las tablas de LikeMinds para un sitio grande con millones de usuarios puede alcanzar los 10 GB. Esta sección presenta algunas directrices generales para estimar el tamaño de su base de datos, pero sus resultados pueden variar.

Existen muchas empresas con diferentes giros y dependiendo del giro será el tipo de procesamiento que se le dará a la

información, esto determinará el tipo de base de datos a utilizar. Existen diferentes tipos de bases de datos, pero las más comunes son las OLTP y OLAP.

- Las bases de datos de tipo OLTP (On Line Transaction Processing) también son llamadas bases de datos dinámicas lo que significa que la información se modifica en tiempo real, es decir, se insertan, se eliminan, se modifican y se consultan datos en línea durante la operación del sistema. Un ejemplo es el sistema de un supermercado donde se van registrando cada uno de los artículos que el cliente está comprando y a su vez el sistema va actualizando el inventario.

✓ **Grado de Fiabilidad.** [23] Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sus características:

- **Madurez.** Capacidad del sistema para satisfacer las necesidades de fiabilidad en condiciones normales.
- **Disponibilidad.** Capacidad del sistema o componente de estar operativo y accesible para su uso cuando se requiere.
- **Tolerancia a fallos.** Capacidad del sistema o componente para operar según lo previsto en presencia de fallos hardware o software.
- **Capacidad de recuperación.** Capacidad del producto software para recuperar los datos directamente afectados y reestablecer [24]el estado deseado del sistema en caso de interrupción o fallo.

✓ **Grado de Portabilidad.** [25] Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sus características:

- **Adaptabilidad.** Capacidad del producto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente a diferentes entornos determinados de hardware, software, operacionales o de uso.
 - **Capacidad para ser instalado.** Facilidad con la que el producto se puede instalar y/o desinstalar de forma exitosa en un determinado entorno.
 - **Capacidad para ser reemplazado.** Capacidad del producto para ser utilizado en lugar de otro producto software determinado con el mismo propósito y en el mismo entorno.
- ✓ **Grado de Usabilidad [24]** Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. Esta característica se subdivide a su vez en las siguientes sub características:
- **Capacidad para reconocer su adecuación**
Capacidad del producto que permite al usuario entender si el software es adecuado para sus necesidades.
 - **Capacidad de aprendizaje.** Capacidad del producto que permite al usuario aprender su aplicación.
 - **Capacidad para ser usado.** Capacidad del producto que permite al usuario operarlo y controlarlo con facilidad.
 - **Protección contra errores de usuario.** Capacidad del sistema para proteger a los usuarios de hacer errores.
 - **Estética de la interfaz de usuario.** Capacidad de la interfaz de usuario de agradar y satisfacer la interacción con el usuario.
 - **Accesibilidad.** Capacidad del producto que permite que sea utilizado por usuarios con determinadas características y discapacidades.

1.4. Formulación del Problema.

¿Cómo influye la Implementación de un Sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil para el Control del Agua no Facturada Basada en Balance Hídrico en el Área Comercial de la Empresa prestadora de Servicios y Saneamiento de Moyobamba, 2017?

1.5. Justificación del Estudio.

Se justifica la Investigación en razón a la constante de reclamos de los usuarios por el servicio brindado por la empresa el cual a falta de continuidad de servicio, presión o roturas en las redes de distribución, generan incertidumbre y desequilibrio en la producción y la contabilización del producto, es decir se produce (x) cantidades y se facturan (-n) cantidad, generando pérdidas sustanciales de insumos, materia prima, y horas hombres creando desequilibrios en los procesos operacionales, comerciales y administrativos de la empresa.

Por otro lado, la investigación tiene como propósito utilizar las bondades que brindan una solución tecnológica a través de un software que permita el monitoreo del agua no facturada (ANF) de esta manera la empresa este alineado y reportar las metas e indicadores de gestión de su Quinquenio Regulatorio 2015 -2020. Finalmente, con la ejecución del presente proyecto serán beneficiarios la entidad prestadora de servicio y saneamiento EPS Moyobamba S.R.L en la Gerencia comercial y operacional, también aplicable a las demás empresas locales o nacionales que estén relacionadas con la lógica y reglas de negocios en el rubro de servicios de agua y saneamiento

1.6. Hipótesis

La Implementación de un Sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil Basada en Balance Hídrico influye satisfactoriamente para el Control de Agua no Facturada Basada

en Balance Hídrico en el área Comercial de la Empresa Prestadora de Servicios y Saneamiento de Moyobamba, 2017

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General.

Implementar un Sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil para el Control de Agua no Facturada basada en Balance Hídrico en el área Comercial de la Empresa Prestadora de Servicios y Saneamiento de Moyobamba, 2017.

1.7.2. Objetivo específico

- Realizar el diagnóstico del Proceso de producción, medición y comercialización de agua en el área comercial de la empresa prestadora de servicios y saneamiento de Moyobamba.
- Construir el Sistema Informático gerencial empleando la metodología IWA¹ en el proceso y la metodología SCRUM para el desarrollo del proyecto en plataforma software Libre con tecnología web Móvil.
- Determinar la influencia del Sistema Informático para el control del Agua no Facturada basada en el Balance Hídrico.

¹ Asociación Internacional de Agua

II. MÉTODO

2.1. Diseño de Investigación

2.1.1. Nivel de Investigación

De Nivel explicativa, en razón a que busca una respuesta a un problema, identificando las causas y los efectos, la variable dependiente es el efecto causado por la variable independiente.

2.1.2. Diseño de investigación

Su diseño es explicativo se consideró el diseño Pre experimental; aplicado a un grupo para el Pre y post Test.

G: O1 X O2

Dónde:

G: Representa la Muestra.

O1: Control de Agua no Facturada Basada en Balance Hídrico (resultado de la observación).

X: Variable independiente.

O2: observación de logros después de implementarse la variable independiente.

2.2. Variables y Operacionalización

2.2.1. Variables.

- **Variable Independiente**

Sistema de información Gerencial en Plataforma Web Móvil.

- **Variable Dependiente.**

Control de Agua no Facturada basada en Balance Hídrico.

2.2.2. Operacionalización de Variables

Tabla N. ° 3 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sistema de Información Gerencial con tecnología web móvil	Los sistemas de información gerencial "SIG" son un sistema que proporciona información necesaria para gestionar con eficacia las organizaciones. Contempla tres recursos primarios: la tecnología como web de los dispositivos, servicios, la información y el recurso más importante que son las personas, la información que obtenemos apoya la toma de decisiones de rutina en las áreas funcionales.	Sistema computacional que gestiona y procesa la información en las diferentes áreas de una empresa, desplegando requerimientos operacionales y técnicos brindando fiabilidad, portabilidad y usabilidad en su funcionamiento.	<ul style="list-style-type: none"> • Numero de requerimientos operacionales. • Numero de requerimientos técnicos • Tamaño de la Base de datos Gerencial • Grado de Fiabilidad. • Grado de Portabilidad. • Grado de Usabilidad 	<p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cualitativa Ordinal</p> <p>Cualitativa Ordinal</p> <p>Cualitativa Ordinal</p>

Control de Agua No Facturada Basada en Balance Hídrico	Mide la proporción del volumen de agua potable producida que no es facturada por la empresa prestadora.	Permite identificar cuánta agua se está perdiendo por componente en el sistema de agua potable y cuál es su costo para la empresa. con la auditoria por medio de un balance hídrico, basada en metodología IWA se determina la cantidad de agua para los principales componentes del consumo y de las pérdidas de agua, así como un precio para cada componente con el fin de evaluar su impacto financiero en la empresa de agua.	<ul style="list-style-type: none"> • Número de Incidencias de fugas. • Número de reportes 	<p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p>
	Apoyándose con un sistema de auditoría de balance Hídrico que permite identificar cuánta agua se está perdiendo por componente y cuál es su costo para la empresa de agua		<p>Consumo Autorizado Facturado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumo facturado medido (incluyendo agua exportada. • Consumo facturado no medido <p>Consumo autorizado no facturado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consumo no facturado medido [m3/año]. • Consumo no facturado no medido m3/año <p>Pérdidas aparentes.</p>	<p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p> <p>Cuantitativa Razón.</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Consumo no autorizado [m3/año]. • Imprecisiones de medida [m3/año]. 	<p>Cuantitativa Intervalo.</p> <p>Cuantitativa Intervalo.</p>
			<p>Pérdidas reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perdidas reales en conducciones de agua y en tareas de tratamiento [m3/año]. • Fugas en transporte y/o conducciones de distribución [m3/año]. • Fugas y desbordamientos en transporte y/o depósitos de almacenamientos [m3/año]. • Fugas en acometidas hasta el punto de medida 	<p>Cuantitativa Intervalo.</p> <p>Cuantitativa Intervalo</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de empleo de TIC • Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información. • Nivel de Costos Empleado. • Nivel de apoyo a la toma de decisiones 	<p>Cualitativa Ordinal. Cualitativa Ordinal.</p> <p>Cualitativa Ordinal.</p> <p>Cualitativa Ordinal.</p>
--	--	--	--	--

2.3. Población y muestra.

2.3.1. Población.

Integrada de la siguiente manera:

Tabla N. ° 4 Personal o población

Cargo	Oficina	Cantidad
Gerente	Comercial	1
Jefe	Dpto. Facturación y cobranzas	1
Jefe	Dpto. Catastro y Medición	1
Técnicos/ Lectorista	Dpto. Catastro y Medición	8
Técnico Facturación	Dpto. Facturación y cobranzas	1
Gerente	Operaciones	1
Operador	Planta San Mateo	7
Operador	Planta Juninguillo	3
Operador	Planta Almendra	2
TOTAL		25

EntoN= 25 empleados.

2.3.2. Muestra.

Por cantidad se tomará como muestra la misma cantidad de la población total.

N = n = 25 personas.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

Tabla N. ° 5 Personal o población

Técnicas	Instrumentos	Fuente / Informante
Análisis Documental	Guía de Revisión Documental	<ul style="list-style-type: none"> – Reporte de Producción – Toma de lecturas – Registro de Fugas – Rutas de distribución
Encuesta	Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> – Técnicos de medición – Operarios de Producción – Jefe de Dpto. Facturación y Cobranzas – Jefe de Dpto. Catastro y Medición. – Gerente Comercial – Gerente de Operaciones

- **Análisis Documental:**

Fue en forma detallada empleando fichas de registro, de producción, toma de lecturas, Registros de fugas, micro y macro medidores, rutas de distribución entre otros con el fin de conocer el proceso en cuanto a las entradas y salidas del sistema por cada componente y sobre la forma de desarrollarlo que apunta la investigación.

- **Encuesta:**

Se realizó una encuesta mediante el diseño de un cuestionario con preguntas cerradas tanto a las jefaturas de facturación y catastro como al personal técnico de medición y operarios de producción a fin de obtener opiniones en cuanto al control de producción de agua y distribución de la misma, así como predisposición al uso de tecnologías de información para innovar dicho proceso. Esta evaluación se llevará en dos etapas:

Inicialmente sin el software y después de la misma.

2.5. Métodos de Análisis de Datos.

Se aplicó la estadística para recolectar, procesar y analizar los datos. Para poder realizar el análisis de los datos se organizó de la siguiente forma:

- Se organizó y analizó los datos.
- Registro y procesamiento de la información.
- Elaboración estadística (tablas y gráficos).
- Análisis Descriptivo.

Validez.

Para asegurar que los instrumentos sean válidos, estos fueron revisados para posteriormente ser validados por tres expertos en el tema de la investigación.

Tabla N. ° 6 Validar: Guía de Revisión documental

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.7	3.8	4.2

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N. ° 7 Validar: Cuestionario

Experto 1	Experto 2	Experto 3
4.8	3.8	4.5

Fuente: Elaboración Propia

2.6. Confiabilidad

Para asegurar la confiabilidad, se utilizó coeficiente de alfa de Cronbach, obteniéndose un coeficiente de 0,86 para el instrumento guía de revisión documental, y un 0,87 para el instrumento encuesta; que en resumen se acepta la confiabilidad por estar en un rango aceptable por expertos.

2.7. Aspectos Éticos

En esta investigación se respetó la veracidad, confiabilidad de los datos y sus resultados, adquiridos en las diferentes áreas o departamentos de la empresa, considerando la identidad de los individuos que se involucran en el estudio.

III. RESULTADOS

3.1. Realizar el diagnóstico del proceso de producción, medición y comercialización de agua en el área comercial de la empresa prestador de servicios y saneamiento de Moyobamba.

Durante este periodo resulto de vital importancia la sedición de los datos con el propósito de alcanzar el mínimo detalle de los procedimientos.

Para ello se observó la información de diferentes fuentes físicas y digitales en presentaciones de: reportes de producción, toma de lecturas, registro de fuga, así como también rutas de distribución como también información organizacional y administrativa de las áreas involucradas.

La entrevista ya las encuestas se realizaron específicamente al Gerente Operacional y al Gerente Comercial y la personal técnico y de mando medio encargados de los diferentes procedimientos, quienes son los responsables de la producción y medición del agua potable en la EPS Moyobamba SRL.

En este contexto se organizó y gestiono la información obtenida en el análisis documental, entrevistas y el procesamiento de las encuestas para subsiguientemente obtener los resultados que se detallan.

3.1.1. Resultado del análisis documental.

Tabla N. ° 8 Análisis Documental

DOCUMENTO	FRECUENCIA (DIAS)	DESCRIPCIÓN	FORMTO DEL DOCUMENTO
Organigrama	2	Organigrama Estructural de la EPS MOYOBAMBA SRL. Aprobado con (Resolución de Junta de Socios N.º 015-2005-EPS-M/JGS/P)	Digital
ROF	2	Contiene el Reglamento de Organización y Funciones	Digital
MOF	2	Contiene Manual de Órganos y Funciones de la Institución	Digital
RIT	2	Reglamento Interno de Trabajo. Aprobado con Resolución de junta General de Socios N.º 001-2013-EPS-M/JGS/P)	Digital
Reportes	3	Reporte de Toma de lecturas, registro de producción	Digital
Instructivos Operativos	3	Procedimientos para la toma de lectura para el	Digital
Estadísticas	5	Contiene información sobre fugas reales y aparentes comerciales y operacionales	Digital
Padrón de usuarios	1	Contiene relación de conexiones tanto de agua como de alcantarillado, estado de la conexión, rutas, código catastrar, categoría otros	Digital
Padrón de redes	1	Contiene padrón de inventarios de Redes de alcantarillado, válvulas Hidrantes, buzones reservorios fuentes de captación	Digital

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2. Resultado de la entrevista realizada al personal de Gerencia Comercial y Operacional de la empresa prestadora de servicios y saneamiento EPS MOYOBAMBA SRL.

a) Indicador N.º 01: Nivel de empleo de las TIC. (Tecnologías de la Información y la Comunicación”

La EPS Moyobamba S.R.L es una empresa apuesta en la combinación de esfuerzos y de talentos, trabajando en un ámbito de confianza y entusiasmo, con el objetivo de brindar servicios de calidad de agua potable, alcantarillado y Contribuyendo con la preservación del medio ambiente. Con el apoyo de las TIC, Propender a la estabilidad económica y financiera, Controlando, reduciendo las pérdidas en el mediano plazo en beneficio de nuestros usuarios.

b) Indicador N.º 2: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información

La EPS Moyobamba S.R.L basada en la prestación de servicios básicos de agua potable y alcantarillado, con continuidad y calidad, está estructurado en sus diferentes áreas como: la Gerencia Operacional y la gerencia comercial, conjuntamente con sus técnicos y operarios en medición y producción desarrollan y aplican procedimientos cognitivos durante la evaluación de los procesos.

c) Indicador N.º 03: Nivel de Costos Empleado

La EPS Moyobamba SRL por ser una empresa de servicios básicos cuenta con la Gerencia de Administración quienes ayudan gestionar y cautelar conjuntamente con la Gerencia comercial y operacional los costos empleados en los procesos de producción y comercialización en las redes de distribución de agua potable, es necesario contar con un sistema que registre las incidencias ocurridas en las captaciones, cuencas, reservorios y redes, con el objetivo de ayudar a reducir los costos empleados en reparaciones de fugas comerciales y operacionales obtenidos de la información en cada acometida de la red de distribución tanto en las entradas y salidas.

d) Indicador N.º 04: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.

La Gerencia Operacional y Comercial, realizan el monitoreo de captación, producción, distribución, mediante sus diferentes mecanismos, que controlan a los componentes de las redes; mediante dispositivos de medición, tarifas, categorías y consumos asignado. estas dos gerencias necesitan saber de una manera más certera en que parte de las redes se presentan más incidencias de pérdidas del producto de agua potable, de esta manera poder accionar realizando proyecciones y tomando decisiones que ayuden a gestionar de una manera dinámica el indicador de agua no facturada que es una meta de gestión para la empresa.

3.1.3. Resultados del Cuestionario para determinar el nivel, percepción del tiempo, costos empleados y apoyo de las TIC en la toma de dediciones en la “EPS MOYOBAMBA SRL.”

A) Indicador N.º 01: Nivel de empleo de la s TIC. (Tecnologías de la Informacion y la Comunicación”.

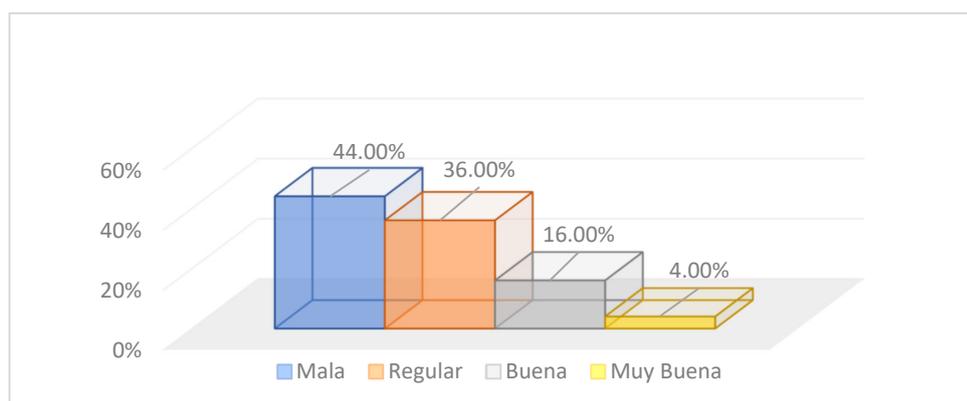
- 1) ¿Cómo percibe usted, el nivel de aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos Micromedición y Producción en la EPS Moyobamba SRL?

Tabla N. ° 9 Nivel de empleo de las TIC

Variable	fi	hi %
Mala	11	44.00%
Regular	9	36.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaborador por el investigador (encuesta).

Figura N. ° 2: Nivel de empleo de las TIC



Fuente: Elaboración propia (Encuesta)

De la figura se puede resumir que, un 44% que representa a 11 encuestados perciben que el nivel de empleo de las TIC. es mala; mientras que un 36% que representa a 9 encuestados indica que es regular, el 16% y 4% perciben que el uso y aplicación es regularmente buena y muy buena; se puede deducir que existe un nivel bajo de aplicación de TIC.

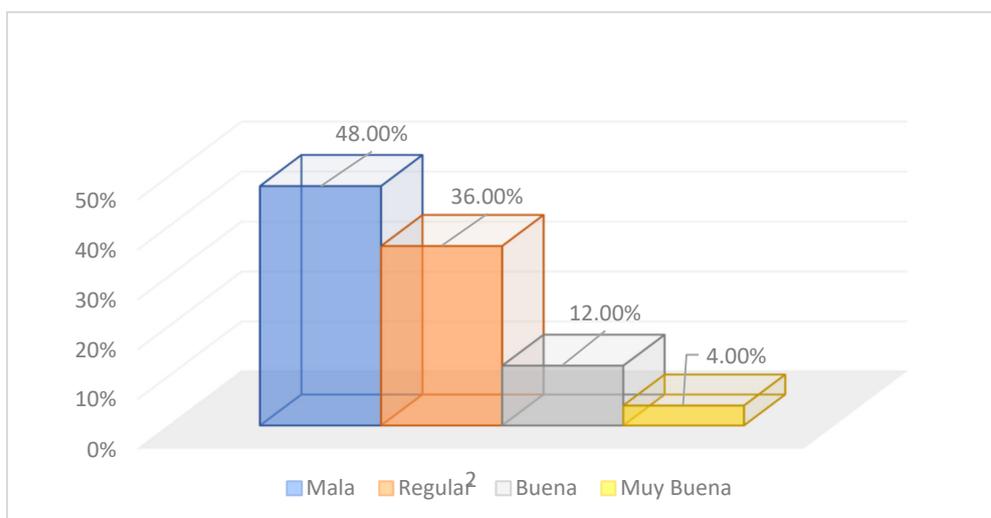
- 2) ¿Qué nivel de conocimiento tienes en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) orientado a la actividad de Micromedición y producción?

Tabla N. ° 10 Nivel de conocimiento en TIC

Variable	fi	hi %
Mala	12	48.00%
Regular	9	36.00%
Buena	3	12.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 3: Nivel de empleo de las TIC



Fuente: elaboración propia.

De la figura se denota que un 48% que representa a 12 encuestados tienen un nivel de conocimiento en las TIC Mala, el 36% que representa a 9 encuestados tienen un nivel regular de conocimiento y el 12% y 4% están con conocimiento entre buena y muy buena notándose que el conocimiento en TIC es notoriamente bajo.

- 3) ¿De qué manera considera usted que las Tecnologías de Información y la Comunicación influyen en el desarrollo de las actividades de Micromedicación y Producción del agua potable en la empresa?

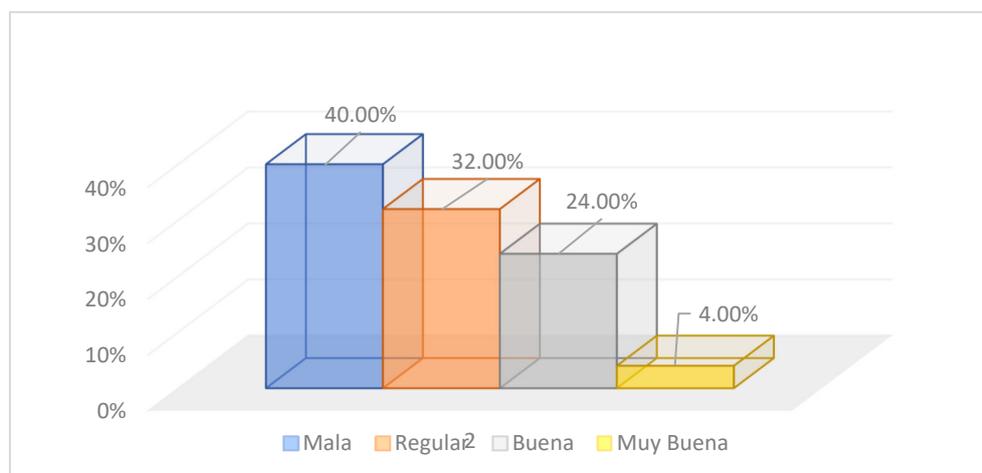
Tabla N. ° 11 Nivel de empleo de las TIC.

Variable	fi	hi %
Mala	10	40.00%
Regular	8	32.00%
Buena	6	24.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 4: Nivel de empleo de las TIC

Figura N. ° 5: Nivel de empleo de las TIC



Fuente: elaboración propia.

De la figura se denota que el personal y técnico operario en un 40% que representan a 10 encuestados consideran que influyen de manera mala; el 32% que representa a 8 encuestados consideran de manera regular, el 24% de manera buena y el 4% de manera muy buena, se puede resumir el grado de percepción de aplicación de las TIC es consideradamente mala o baja en procesos de micro medición y producción en la EPS MOYOBAMBA SRL.

B) Indicador N.º 2: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.

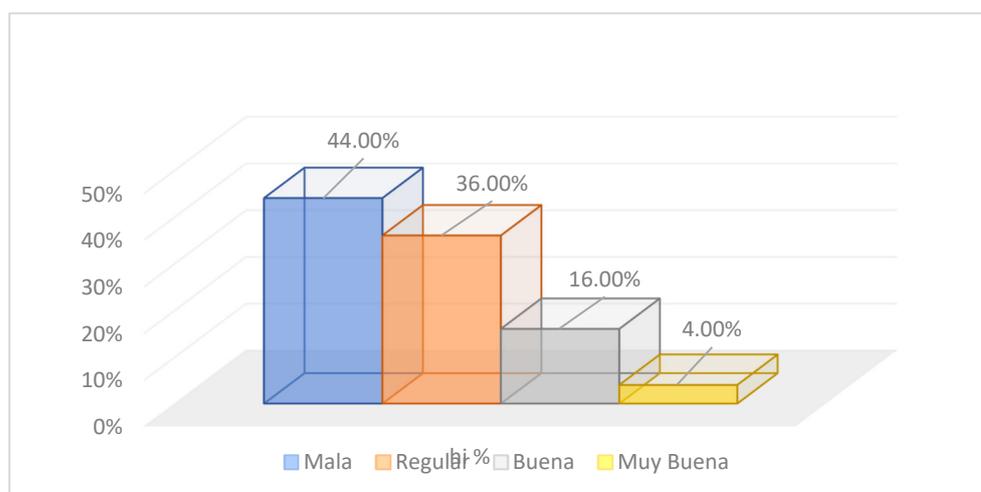
4) ¿Cómo considera usted el tiempo de procesamientos de la información, en la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?

Tabla N. ° 12 Percepción del tiempo de procesamiento de la información

Variable	fi	hi %
Mala	11	44.00%
Regular	9	36.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 6: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la información



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico se denota que el 44% que representa a 11 encuestados consideran que el tiempo de procesamiento de la información es mala y 9 encuestados que representan al 36% consideran que es regular; mientras que el 16% y 4% de los encuestados consideran que es buena y muy buena el nivel de procesamiento en la en procesos de micro medición y producción en la EPS MOYOBAMBA SRL.

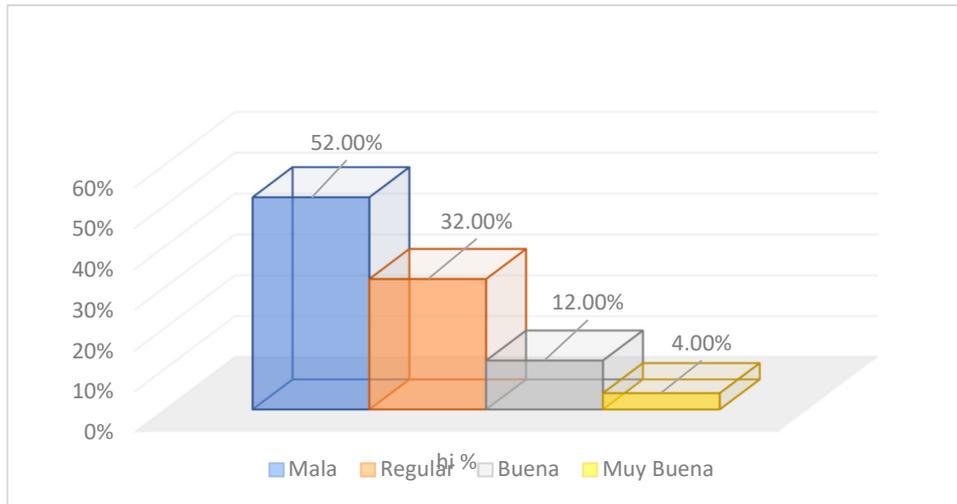
5) ¿Cómo calificaría usted la influencia de las tecnologías actuales en el procesamiento de la información de la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?

Tabla N. ° 13 Percepción del tiempo de procesamiento de la información

Variable	fi	hi %
Mala	13	52.00%
Regular	8	32.00%
Buena	3	12.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 7: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.



Fuente: elaboración propia.

De la figura se denota que el 52% que representa a 13 encuestados califican la influencia de las tecnologías actuales en el procesamiento de la información como mala y 8 encuestados que representan al 32% consideran que es regular; mientras que el 12% y 4% de los encuestados consideran que es buena y muy buena el nivel de influencia de las TIC en el proceso de micro medición y producción del agua potable en la EPS MOYOBAMBA SRL.

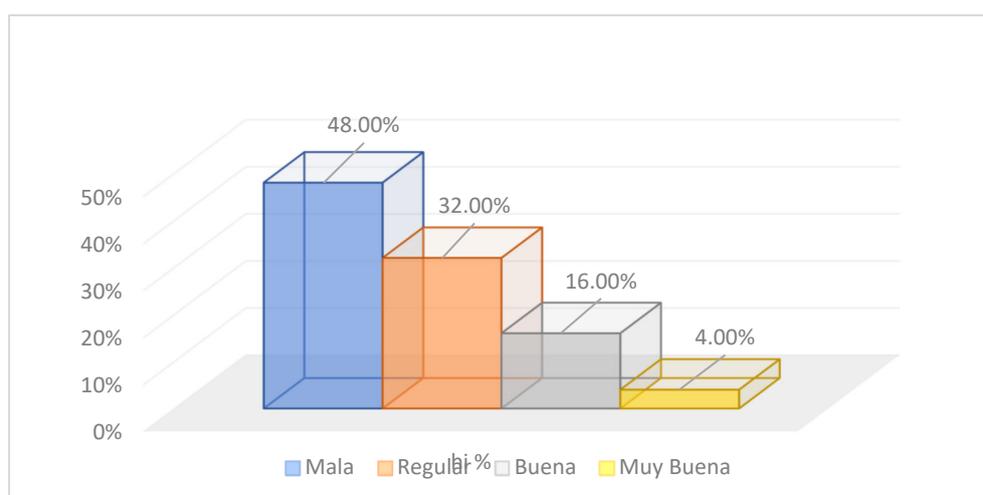
6) ¿Cuál es su percepción y cómo calificaría a la información procesada en la Producción y Micro medición del agua potable?

Tabla N. ° 14 Percepción del tiempo de procesamiento

Variable	fi	hi %
Mala	12	48.00%
Regular	8	32.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 8: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información



Fuente: elaboración propia

Del gráfico se denota que el 48% que representa a 12 encuestados tienen una percepción y califican a la información procesada es mala y 8 encuestados que representan al 32% consideran que es regular; mientras que el 16% y 4% de los encuestados califican que es buena y muy buena la percepción de información procesada en los procesos de micro medición y producción en la EPS MOYOBAMBA SRL

Indicador N.º 03: Nivel de Costos Empleado.

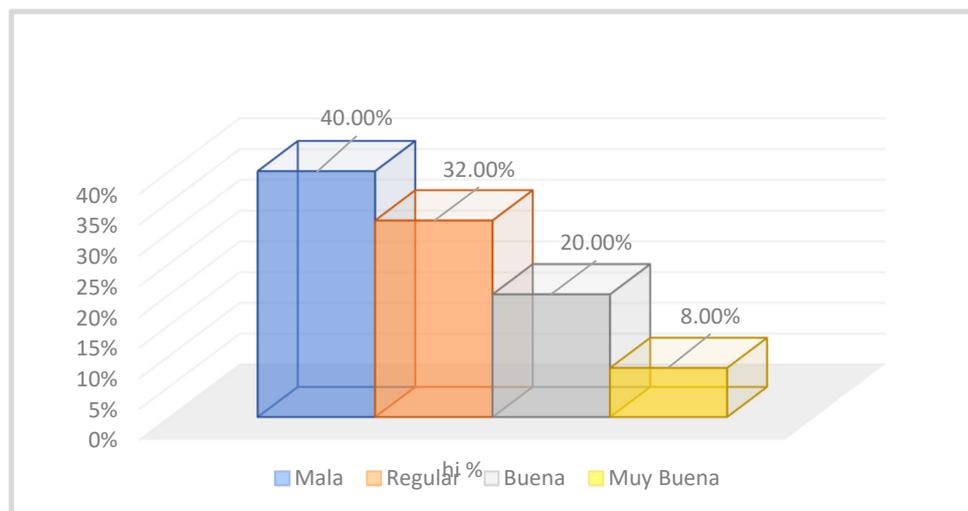
7) ¿Cómo considera usted, los niveles de reclamos operacionales, comerciales en Micro medición y producción de agua potable?

Tabla N.º 15 Nivel de costo de las TIC

Variable	fi	hi %
Mala	10	40.00%
Regular	8	32.00%
Buena	5	20.00%
Muy Buena	2	8.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N.º 9: Nivel de costo de empleo



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico se denota que el 40% que representa a 10 encuestados consideran que los niveles de reclamos operacionales y comerciales son malos; 8 encuestados que representan al 32% consideran que son regular; mientras que el 20% y 8% de los encuestados consideran que es buena y muy buena el nivel de reclamos en la micro medición y producción en la EPS MOYOBAMBA SRL.

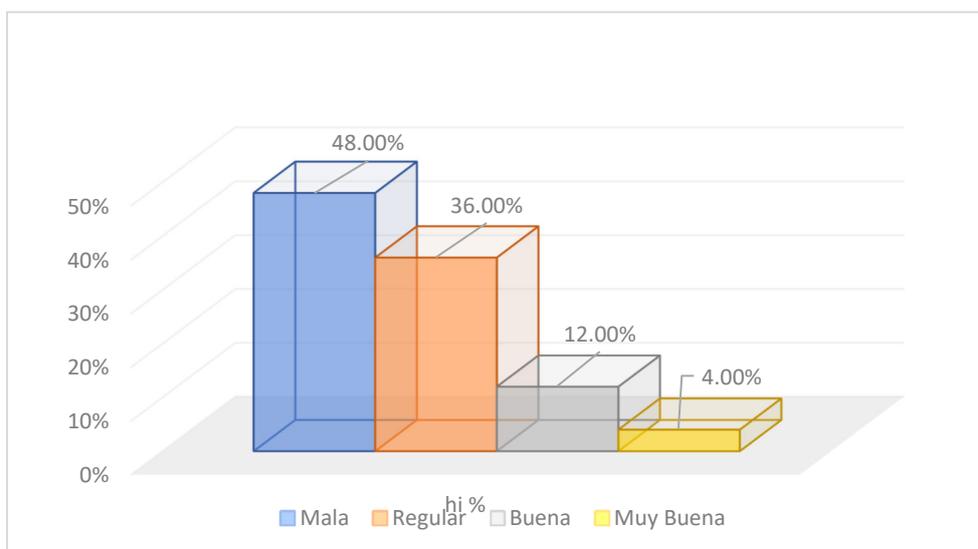
8) ¿Cómo considera usted a los costos empleados en el proceso de medición y producción de agua potable?

Tabla N. ° 16 Nivel de Costo de las TIC.

Variable	fi	hi %
Mala	12	48.00%
Regular	9	36.00%
Buena	3	12.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 10: Nivel de costo de empleo de las TIC.



Fuente: elaboración propia

Del gráfico se denota que el 48% que representa a 12 encuestados consideran que los costos empleados en el procesos operacionales y comerciales son malos; 9 encuestados que representan al 36% consideran que son regulares; mientras que el 12% y 4% de los encuestados consideran que es buena y muy buena los costos empleados en el proceso de micro medición y producción en la EPS MOYOBAMBA SRL.

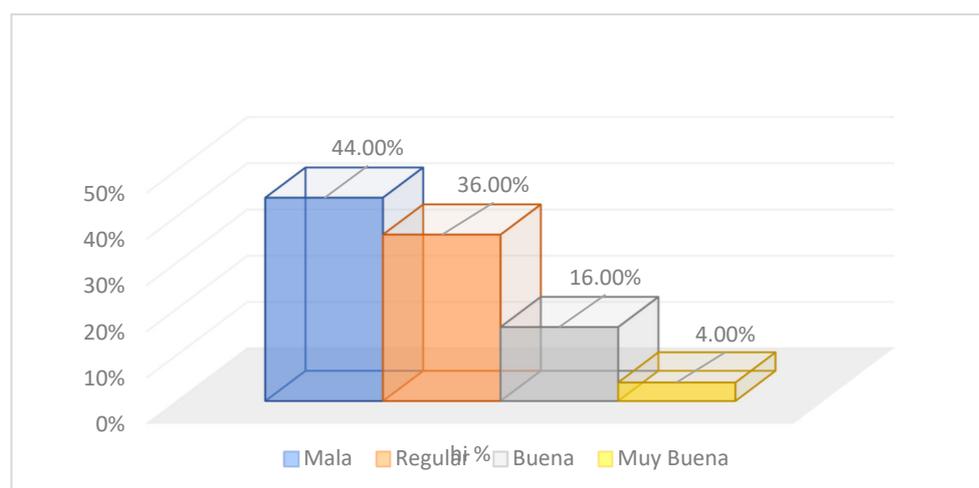
9) ¿Cuál sería su calificación de la inversión empleada, en la macro y micro medición en las redes de agua potable de la empresa?

Tabla N. ° 17 Nivel de empleo de las TIC

Variable	fi	hi %
Mala	11	44.00%
Regular	9	36.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 11: Nivel de costo empleado de las TIC.



Fuente: elaboración propia

Del gráfico se denota que el 44% que representa a 11 encuestados consideran que la inversión en la macro y micromedición en las redes de agua potable son malos; 9 encuestados que representan al 36% consideran que son regular; mientras que el 16% y 4% de los encuestados califican que es buena y muy buena la inversión en los procesos de micro y macro medición y en la EPS MOYOBAMBA SRL

Indicador N.º 4: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.

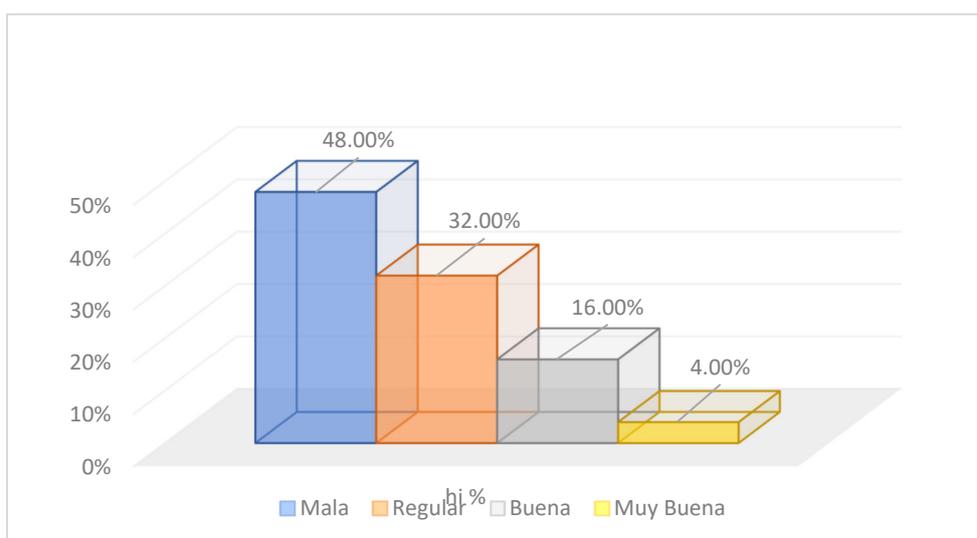
10) ¿Cómo cree usted que los niveles de agrupación de la información generada ayuden para el proceso de toma de decisiones, en la empresa de agua potable?

Tabla N. ° 18 Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Variable	fi	hi %
Mala	12	48.00%
Regular	8	32.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 12: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia

Del gráfico se denota que el 48% que representa a 12 encuestados cree que los niveles de información generada no ayudan a la toma de decisiones; 8 encuestados que representan al 32% consideran que pudiese ayudar; mientras que el 16% y 4% de los encuestados califican que es buena y muy buena el nivel de agrupación de la información para el proceso de toma de decisiones en la EPS MOYOBAMBA SRL.

11) ¿considera usted que el registro de incidencias apoya en el monitoreo de la Micromedición y producción de agua potable?

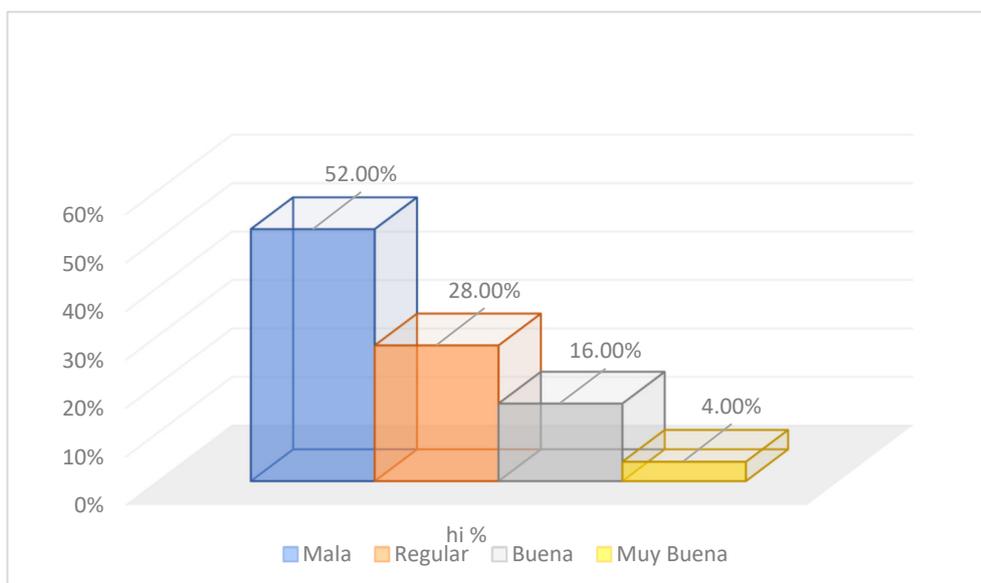
Tabla N°17:

Tabla N. ° 19 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.

Variable	fi	hi %
Mala	13	52.00%
Regular	7	28.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta 01)

Figura N. ° 13: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia

Del gráfico se denota que el 52% que representa a 13 encuestados consideran que los registros de incidencias no apoyan al monitoreo de micromedición y producción de agua potable; 7 encuestados que representan al 28% consideran que pudiese ayudar; mientras que el 16% y 4% de los encuestados consideran que si apoyan de manera buena y muy buena al nivel de monitoreo de la Micromedición y producción de agua potable en la EPS MOYOBAMBA SRL.

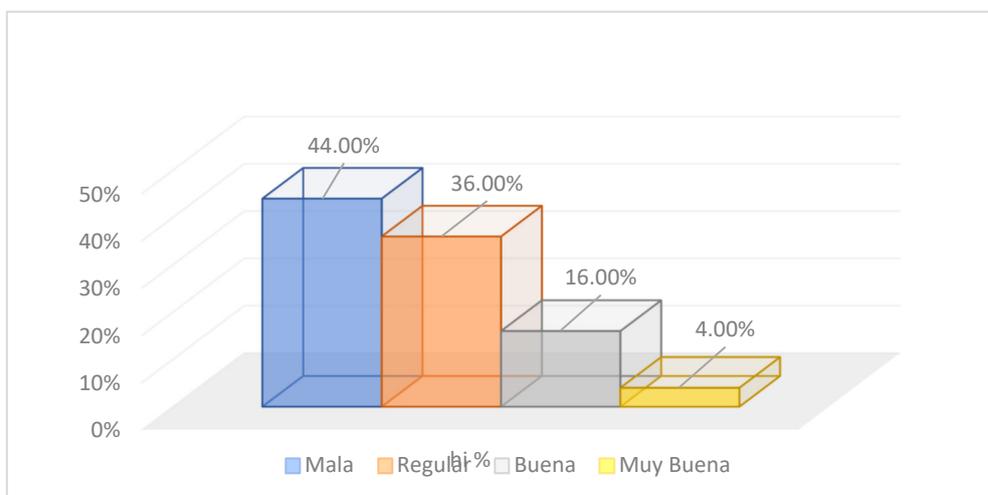
12) ¿Cree usted, que las metodologías, TIC (Tecnologías de Información y comunicación) son un conjunto de herramientas para en la toma de decisiones para los Directivos y Gerentes en las empresas de agua potable?

Tabla N. ° 20 Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Variable	fi	hi %
Mala	11	44.00%
Regular	9	36.00%
Buena	4	16.00%
Muy Buena	1	4.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 14: Nivel de apoyo a la toma de decisiones



Fuente: elaboración propia (encuesta).

Del gráfico se denota que el 44% que representa a 11 encuestados cree que las metodologías y las TIC no apoyan a la toma de decisiones; 9 encuestados que representan al 36% consideran que pudiese apoyar regularmente; mientras que el 16% y 4% de los encuestados califican que el apoyo es bueno y muy buena en el proceso de toma de decisiones para los Directivos, Gerentes en la EPS MOYOBAMBA SRL.

3.1.4. Cuadro de resumen por indicador

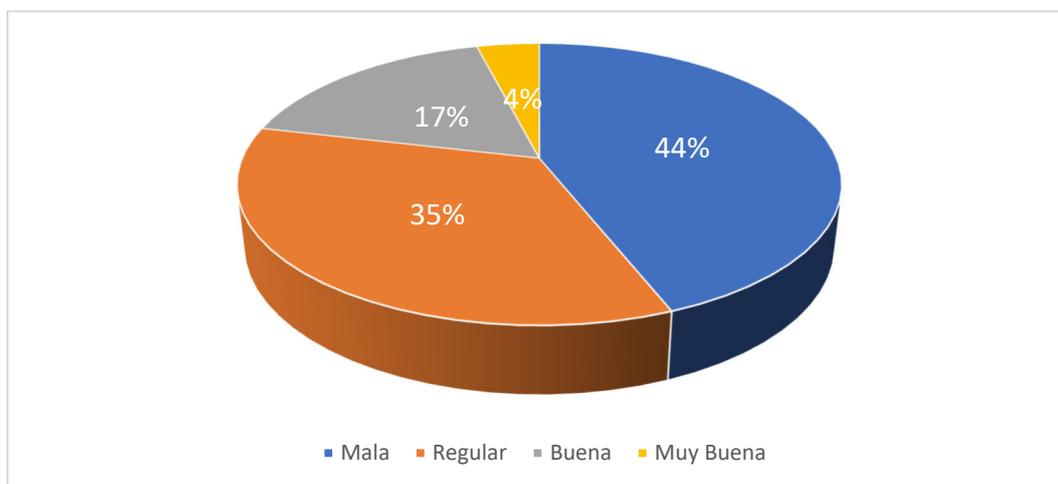
Indicador N°1: Nivel de empleo de las TIC

Tabla N. ° 21 Calificación del Nivel de empleo de las TIC.

Indicador N. °1	Pregunta 01		Pregunta 02		Pregunta 03		Total, indicador	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	11	44.00%	12	48.00%	10	40.00%	33	44.00%
Regular	9	36.00%	9	36.00%	8	32.00%	26	34.67%
Buena	4	16.00%	3	12.00%	6	24.00%	13	17.33%
Muy Buena	1	4.00%	1	4.00%	1	4.00%	3	4.00%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 15 Calificación del Nivel de empleo de las TIC



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico se denota que de un 44% que representa a 33 respuestas que fueron consideradas como mala mientras que un 35% fueron consideradas como regular y las escalas de buena y mala cuentan con mínimas calificaciones, referente al empleo de las TIC en la EPS Moyobamba SRL.

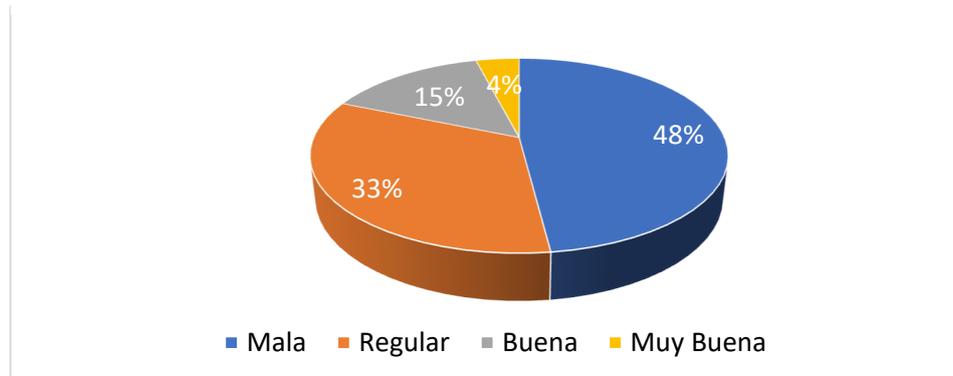
Indicador N°2: Percepción del tiempo de procesamiento de la información.

Tabla N. ° 22 calificación de la Percepción del tiempo de procesamiento de la información

Indicador N.º 2	Pregunta 04		Pregunta 05		Pregunta 06		Total, indicador	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	11	44.00%	13	52.00%	12	48.00%	36	48.00%
Regular	9	36.00%	8	32.00%	8	32.00%	25	33.33%
Buena	4	16.00%	3	12.00%	4	16.00%	11	14.67%
Muy Buena	1	4.00%	1	4.00%	1	4.00%	3	4.00%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 16 calificación de la Percepción del tiempo de procesamiento de la información



Fuente: Calificación propia

De la figura se denota que un 48% que representa a 36 respuestas marcadas en las encuestas califican como Mala el tiempo de procesamiento de la información, seguido con un 33% que califican de regular, quedando con 15%, 4% con una calificación de bueno y muy bueno. Se puede opinar que el tiempo de respuesta a la información es elevada, en los procesos de producción y micro medición.

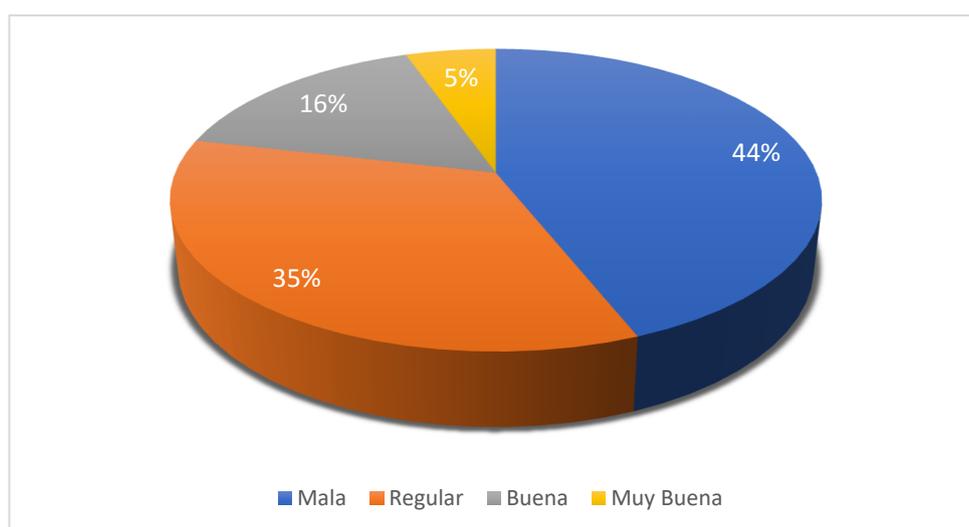
Indicador N°3: Nivel de costos empleados

Tabla N. ° 23 Calificación de Nivel de Costo empleado.

INDICADOR N° 03	PREGUNTA 07		PREGUNTA 08		PREGUNTA 09		TOTAL, INDICADOR	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	10	40.00%	12	48.00%	11	44.00%	33	44.00%
Regular	8	32.00%	9	36.00%	9	36.00%	26	34.67%
Buena	5	20.00%	3	12.00%	4	16.00%	12	16.00%
Muy Buena	2	8.00%	1	4.00%	1	4.00%	4	5.33%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 17 Nivel de costos empleados



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico se denota que un 44% que representa a 33 respuestas marcadas en las encuestas califican como Mala el nivel de costo empleado en la producción y micro medición, seguido con un 35% que califican de regular, quedando con 15%, 4% con una calificación de bueno y muy bueno. Se puede opinar que los costos empleados en estos procesos están considerados deficientes, en los procesos de producción y micro medición

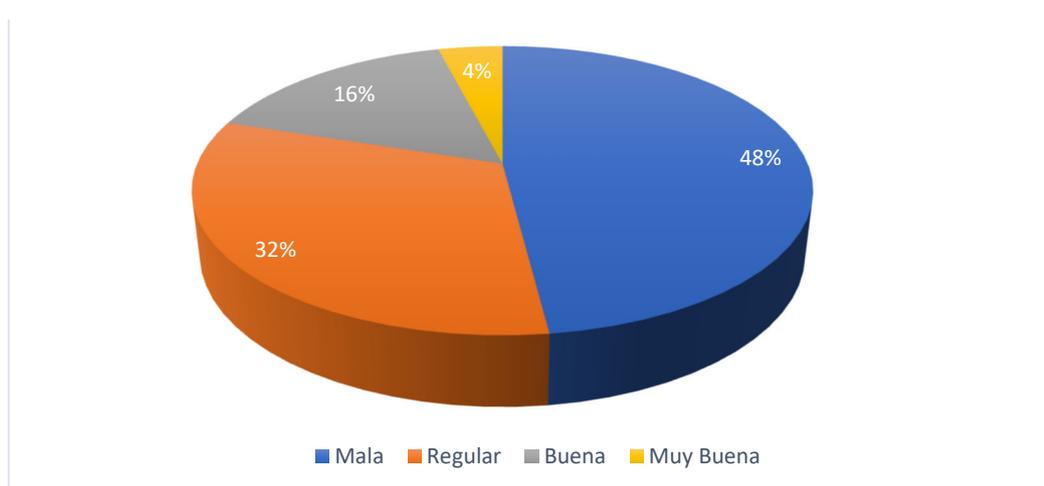
Indicador N°4: Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Tabla N. ° 24 Calificación del Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Indicador N.º 4	Pregunta 10		Pregunta 11		Pregunta 12		Total, indicador	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	12	48.00%	13	52.00%	11	44.00%	36	48.00%
Regular	8	32.00%	7	28.00%	9	36.00%	24	32.00%
Buena	4	16.00%	4	16.00%	4	16.00%	12	16.00%
Muy Buena	1	4.00%	1	4.00%	1	4.00%	3	4.00%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 18 . Nivel de apoyo a la toma de decisiones



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico se denota que un 48% que representa a 36 respuestas marcadas en las encuestas califican como Mala el nivel de apoyo a la toma de decisiones, seguido con un 32% que califican de regular, quedando con 16%, 4% con una calificación de bueno y muy bueno. Se puede opinar que la percepción del personal técnico operario en estos procesos está considerados deficientes, en los procesos de producción y micro medición.

3.2. Diseñar, construir y programar el sistema Informático gerencial empleando la metodología IWA² en el proceso y la metodología SCRUM en el desarrollo del proyecto en plataformas libres usando tecnología JavaScript, PHP, CSS, HTML; Framework como Bootstrap, jQuery y gestor de base de datos MySQL.

3.2.1. Metodología SCRUM.

Tabla N. ° 25 Lista Exhaustiva de Requerimientos

REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	
GRUPO 1:	Administrar Usuario.
	- Registrar Usuario.
	- Modificar Usuario.
	- Eliminar Usuario.
GRUPO 2:	Gestionar Componentes de BH.
	- Registrar Producción y comercialización.
	- Modificar Producción y comercialización.
GRUPO 3:	Gestionar Incidencias.
	- Registrar Incidencias en BH
	- Modificar Incidencias en BH
GRUPO 4	Seleccionar periodo
	- Seleccionar año de periodo
	- Seleccionar mes de periodo
GRUPO 5	Procesar ANF.
	- Calcular ANF
	Graficar ANF

² Asociación Internacional de Agua

Tabla N. ° 26 Lista de Requerimientos no funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES
- Plataforma web Móvil
- Performance
- Usabilidad
- Accesibilidad
- Fiabilidad

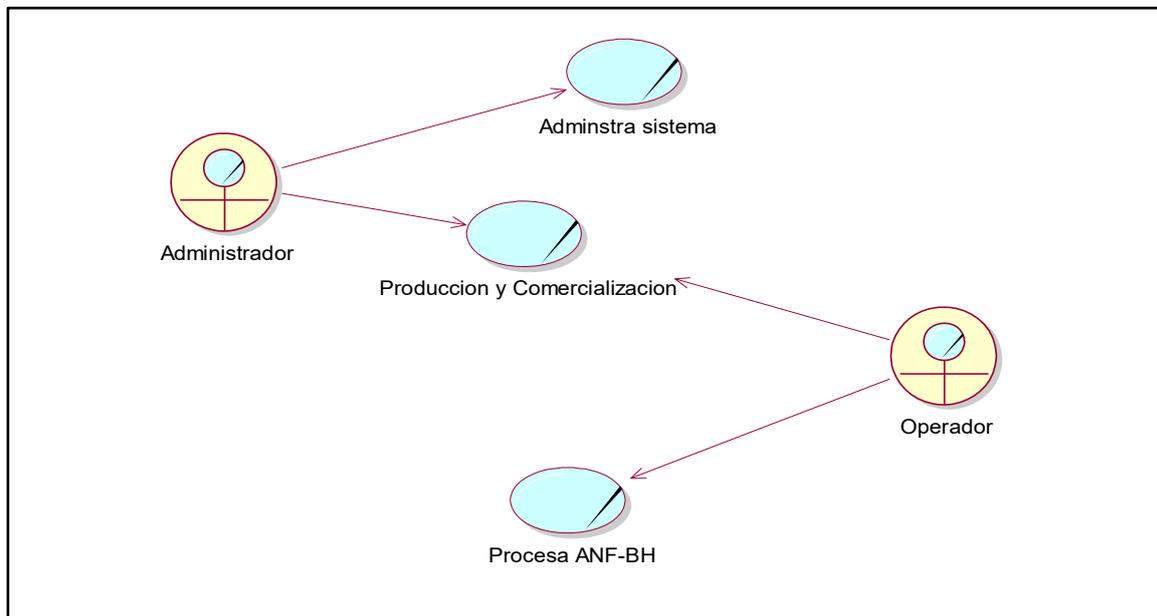
Backlog

Tabla N. ° 27 **Backlog**

ID	REQUISITOS	ORDEN
RF01	- Registrar Usuario	8
RF02	- Modificar Usuario	9
RF03	- Eliminar Usuario	10
RF04	- Registrar componente de producción	1
RF05	- Registran componente comercialización	2
RF06	- Registran incidencias de producción	3
RF07	- Registrar incidencias de comercialización	4
RF08	- Calcular ANF	5
RF09	- Graficar ANF	6
RF10	- Cargar periodo	7
RNF01	- Plataforma web Móvil	Permanente
RNF02	- Performance	
RNF03	- Usabilidad	
RNF04	- Accesibilidad	
RNF05	- Fiabilidad	

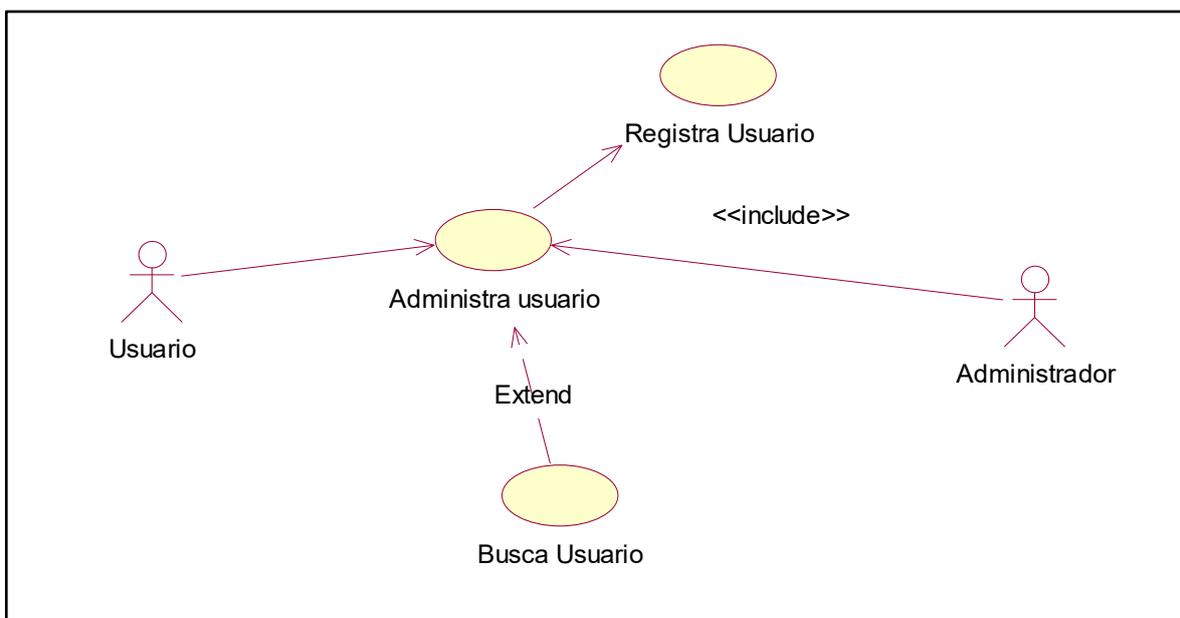
3.2.2. Diseño UML.

Figura N. ° 19 DIAGRAMA DE MODELO DE NEGOCIO



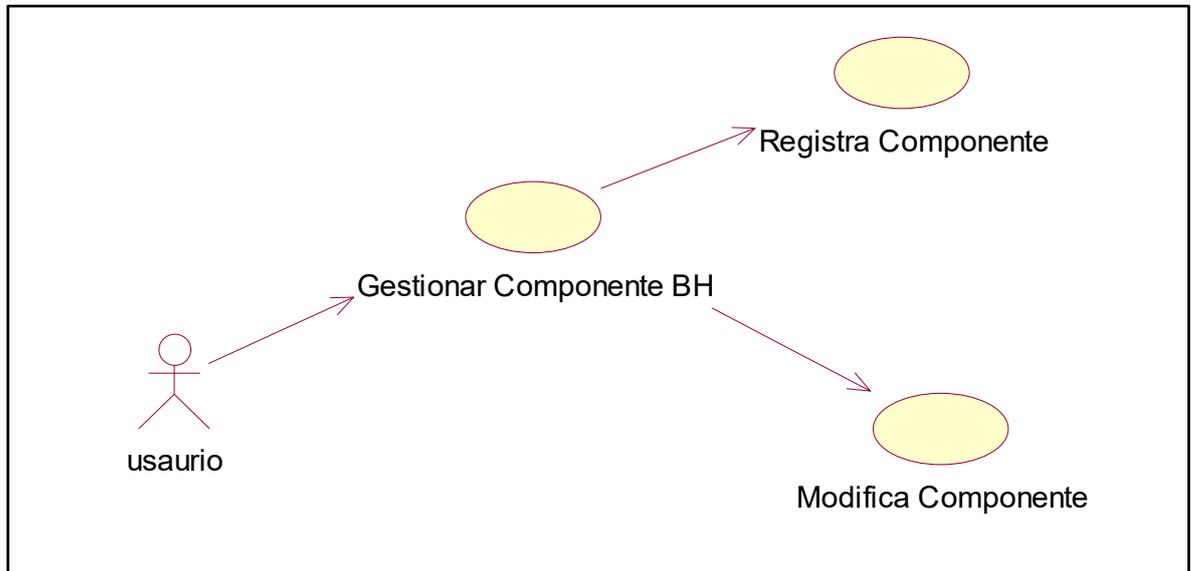
Fuente: elaboración propia.

Figura N. ° 20 Diagrama de CU-Administrar Usuario



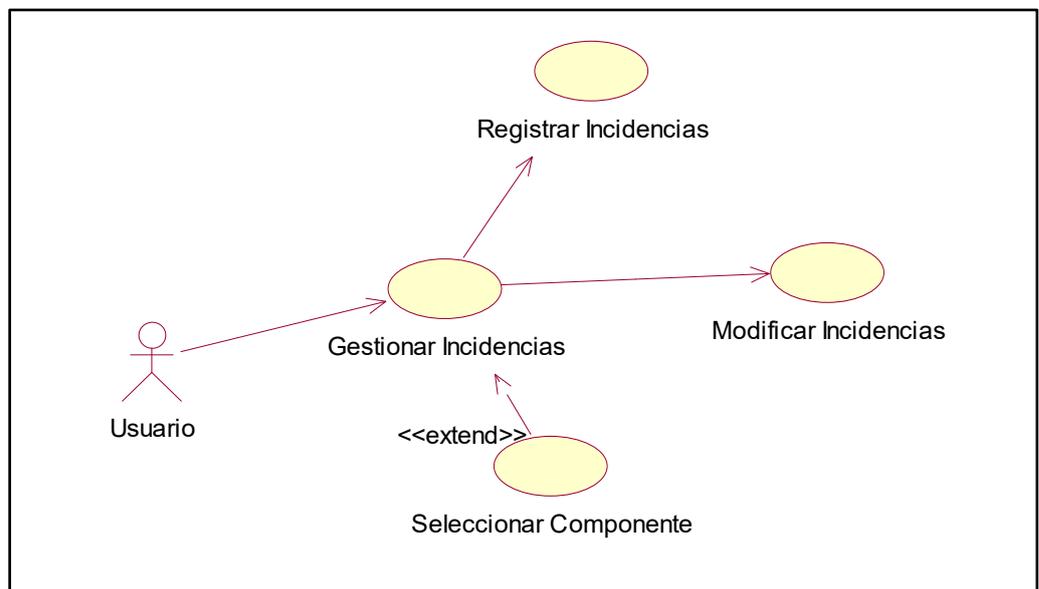
Fuente: elaboración propia.

Figura N. ° 21 Diagrama de CU-Gestionar Componente



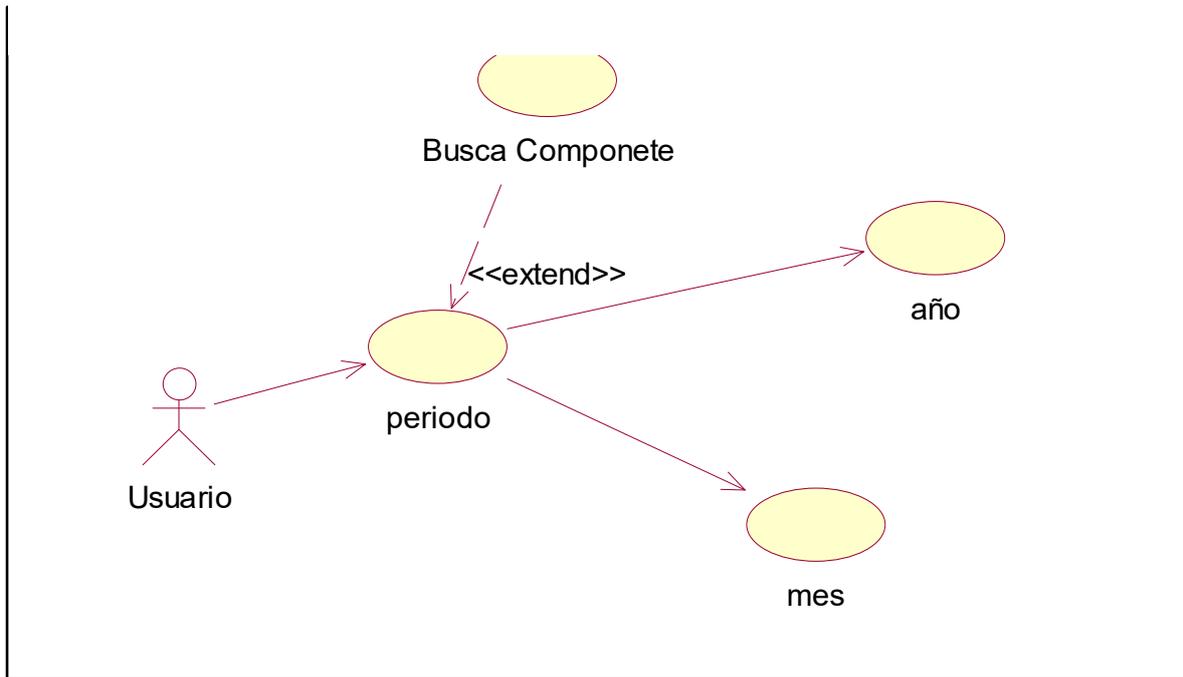
Fuente: elaboración propia.

Figura N. ° 22 Diagrama de CU-Gestionar Incidencias



Fuente: elaboración propia.

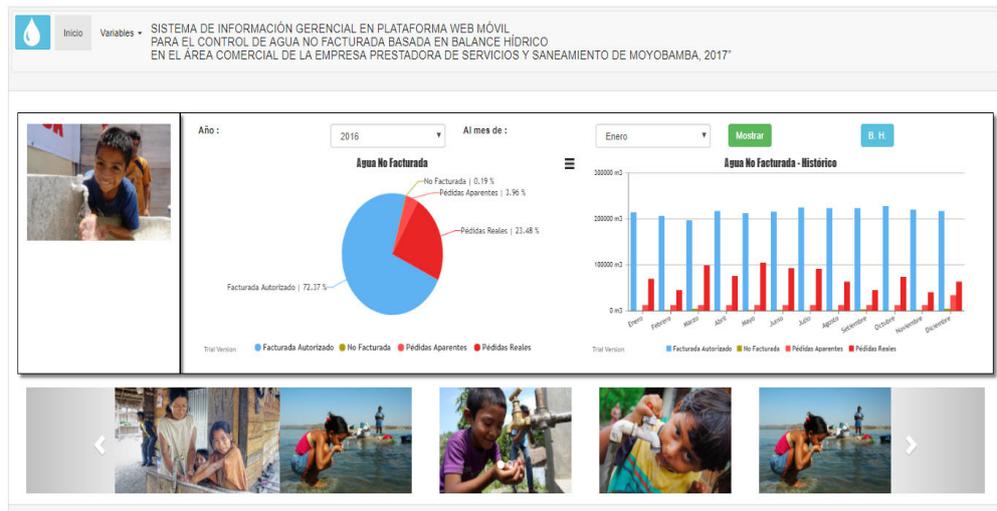
Figura N. ° 23 Diagrama de CU-Gestionar Componente



Fuente: elaboración propia.

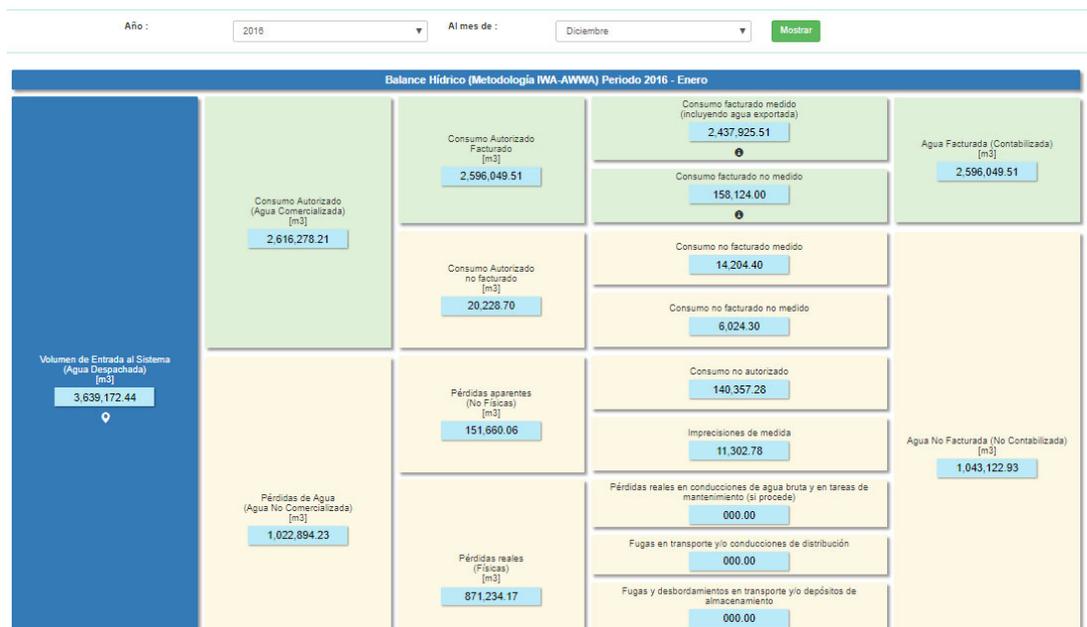
DISEÑO DE INTERFAZ - Prototipo Inicial del Sistema.

Figura N. ° 24 Interfaz Principal Agua no Facturada



Fuente: elaboración propia.

Figura N. ° 25 Interfaz Balance Hidrico



Fuente: elaboración propia.

3.3. Encuesta con sistema con mejor opinión

A) Indicador N.º 01: Nivel de empleo de las TIC. (Tecnologías de la Información y la Comunicación”

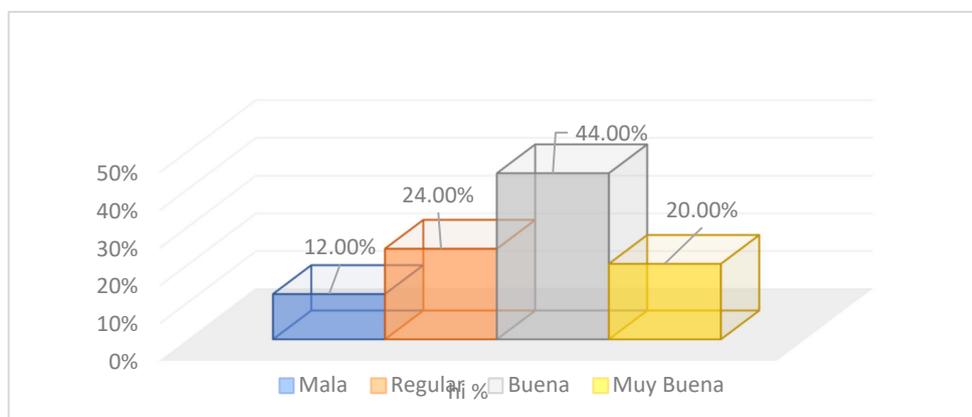
1) ¿Cómo percibe usted, el nivel de aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos Micromedicación y Producción en la EPS Moyobamba SRL?

Tabla N.º 28: Percepción de aplicación de las TIC

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	6	24.00%
Buena	11	44.00%
Muy Buena	5	20.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N.º 26 Nivel de empleo de las TIC



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica se puede denotar que, un 44% que representa a 11 encuestados perciben que el nivel de empleo de las TIC. es buena; mientras que un 24% y 20% que representa a 6 y 5 encuestados indica que es muy buena y regular y con 12% aun perciben que la aplicación es mala; se puede decir que existe mejor percepción sobre las TIC.

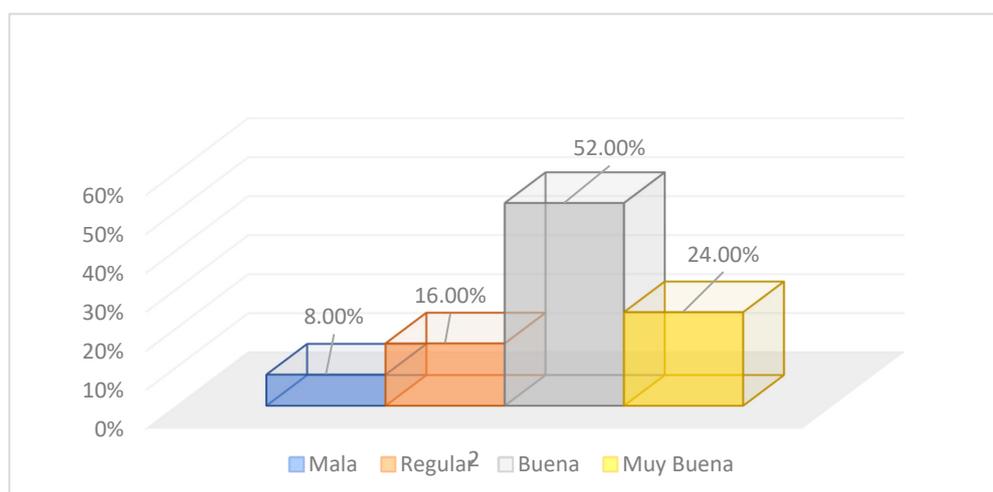
2) ¿Qué nivel de conocimiento tienes en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) orientado a la actividad de Micromedición y producción?

Tabla N. ° 29 Nivel de conocimiento en TIC

Variable	fi	hi %
Mala	2	8.00%
Regular	4	16.00%
Buena	13	52.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 27 Nivel de conocimiento en TIC.



Fuente: elaboración propia

En la gráfica se puede denotar que el personal técnico operario de la empresa ha mejorado su nivel de conocimiento en TIC, con un 52% que representan a 13 encuestados contestaron de manera buena, 6 encuestados que representa el 24% de manera muy buena mientras que el 16% y 8% de manera regular, indicando que existe una mejora.

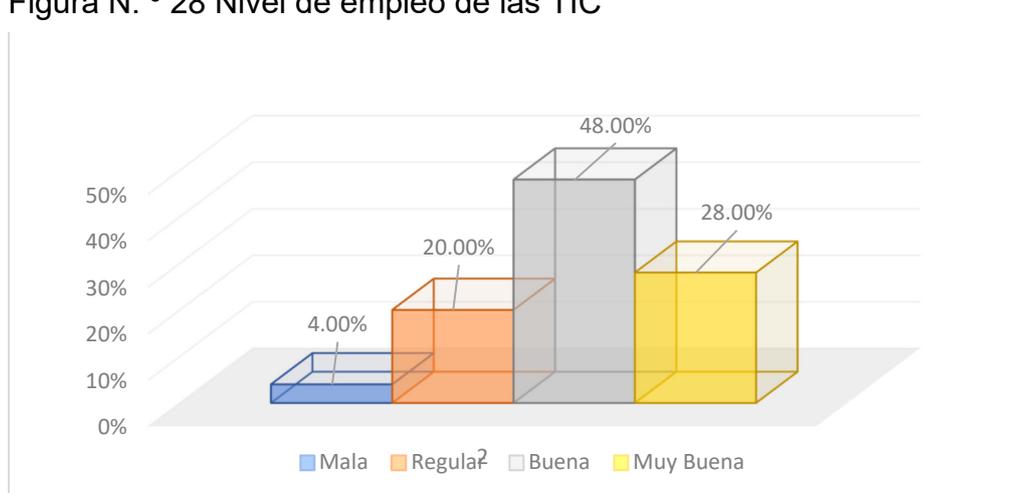
3) ¿De qué manera considera usted que las Tecnologías de Información y la Comunicación influyen en el desarrollo de las actividades de Micromedición y Producción del agua potable en la empresa?

Tabla . N° 30 Nivel de empleo de las TIC

Variable	fi	hi %
Mala	1	4.00%
Regular	5	20.00%
Buena	12	48.00%
Muy Buena	7	28.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 28 Nivel de empleo de las TIC”



Fuente: elaboración propia

En la figura se puede denotar que el personal y técnico operario en un 48% que representa 12 encuestados consideran que influyen de manera Muy buena, y un 20% buena, el 28% de manera regular y el 4% de manera mala, se puede resumir que las percepciones de aplicación de las Tic influyen consideradamente en procesos de micro medición y producción en la EPS MOYOBAMBA SRL.

B) Indicador N.º 2: Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.

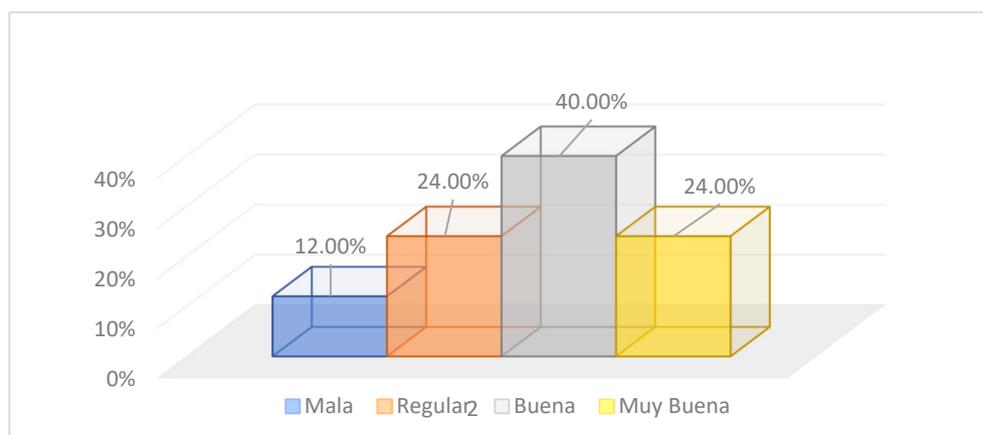
1) ¿Cómo considera usted el tiempo de procesamientos de la información, en la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?

Tabla N.º 31 Percepción del tiempo de procesamiento de la información.

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	6	24.00%
Buena	10	40.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N.º 29 Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.



Fuente: elaboración propia

En la gráfica se puede denotar que el 40% que representa a 10 encuestados consideran que el tiempo de procesamiento de la información es buena y 6 encuestados consideran que es muy buena, mientras que el 24% y 12% de los encuestados consideran que es regular y mala el nivel de procesamiento de la información en la micromedición y producción del agua potable en la empresa

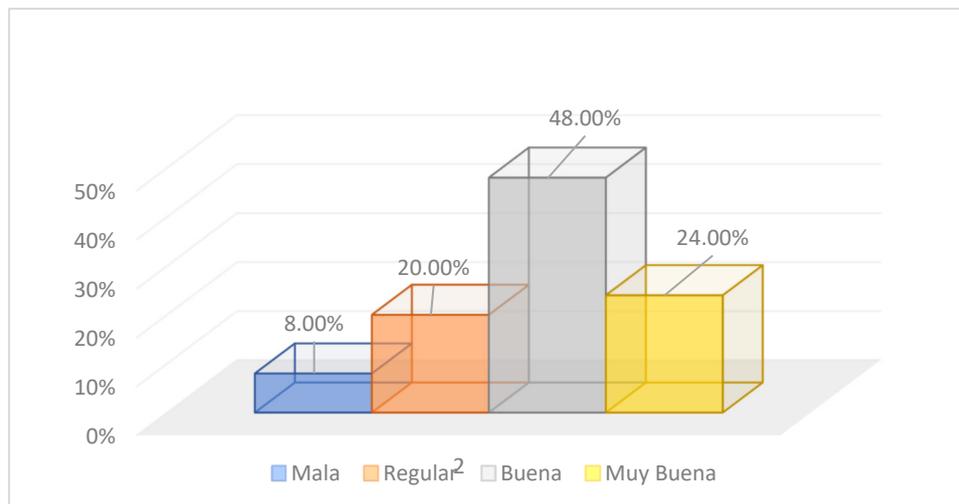
2) ¿Cómo calificaría usted la influencia de las tecnologías actuales en el procesamiento de la información de la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?

Tabla N. ° 32 Percepción del tiempo de procesamiento de la información

Variable	Fi	hi %
Mala	2	8.00%
Regular	5	20.00%
Buena	12	48.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta 01).

Figura N. ° 30 percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información



En la figura se puede denotar que el 48% que representa a 12 encuestados califican de manera buena la influencias de las TIC en los procesos de Micromedición y producción de agua potable y un 24% de manera muy buena mientras que un 20 % y 8% califican de regular y mala, existiendo una mejor percepción.

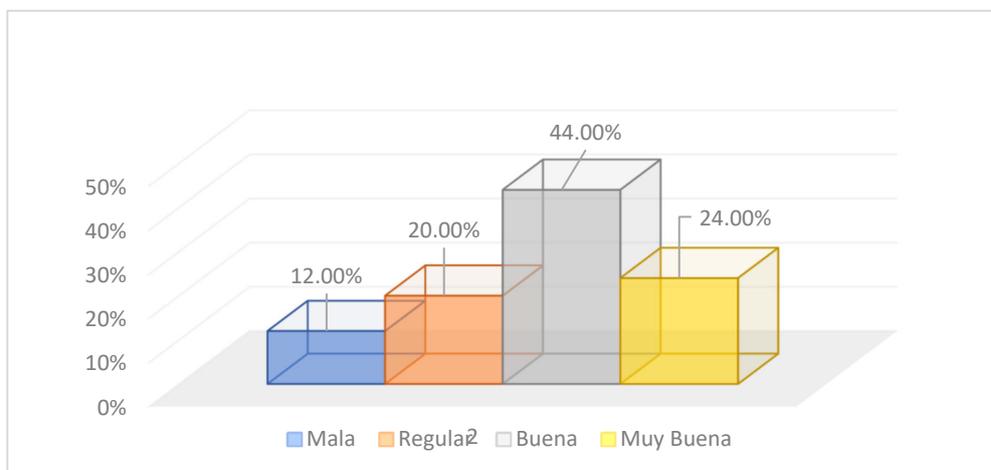
3) ¿Cuál es su percepción y cómo calificaría a la información procesada en la Producción y Micro medición del agua potable?

Tabla N. ° 33 Percepción del tiempo de procesamiento.

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	5	20.00%
Buena	11	44.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

*-Fuente: elaboración propia (encuesta 01).

Figura N. ° 31 Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información.



En la figura se puede observar que el 44% que representa a 11 encuestados califican la información como buena; el 24% que representa a 6 encuestados califican como muy buena existiendo un 20% y 12% de los encuestados con calificaciones de regular y mala referente al procesamiento de la información.

C) Indicador N.º 3: Nivel de Costos Empleado.

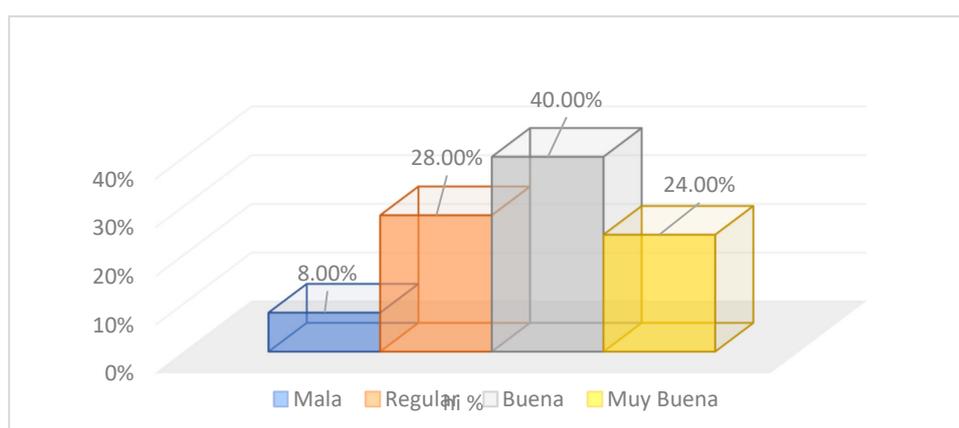
- 1) ¿Cómo considera usted, los niveles de reclamos operacionales, comerciales en Micro medición y producción de agua potable?

Tabla N.º 34 Nivel de costo de las TIC.

Variable	fi	hi %
Mala	2	8.00%
Regular	7	28.00%
Buena	10	40.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta 01)

Figura N.º 32 Nivel de costo de empleo”



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede denotar que el 40% que representa a 10 encuestados, perciben de manera buena y 28% de manera regular siguiéndole la escala muy buena con un 24% existiendo un mínimo porcentaje de 8% en la escala de mala, percibiendo que existe una tendencia a mejorar la inversión.

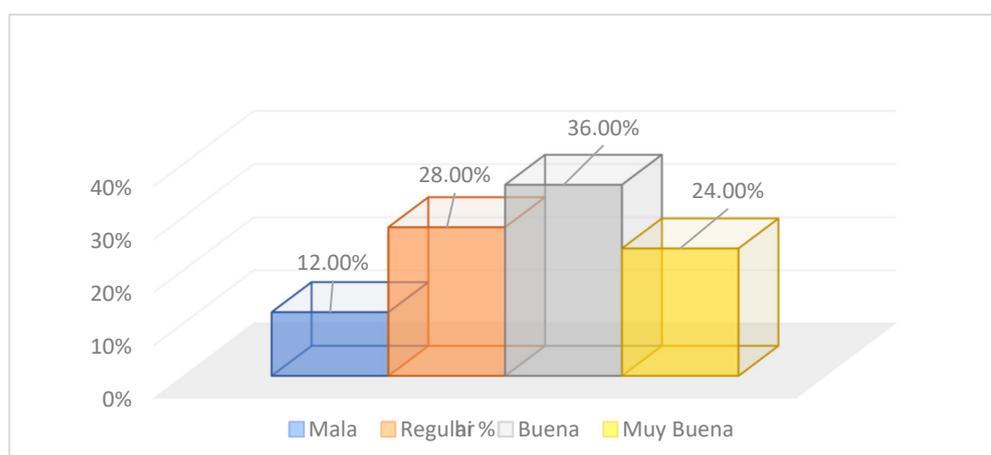
2) ¿Cómo considera usted a los costos empleados en el proceso de medición y producción de agua potable?

Tabla N. ° 35 Nivel de Costo empleados.

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	7	28.00%
Buena	9	36.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 33 Nivel de costo empleados



Fuente: elaboración propia

En la gráfica se puede denotar que el 36% que representa a 9 encuestados marco la escala de buena y un 28% que representa a 7 consideran de manera regular los niveles de costo mientras que el 24% considera que es muy buena, quedando un 12% que consideran que es mala y está representada por 3 encuestados.

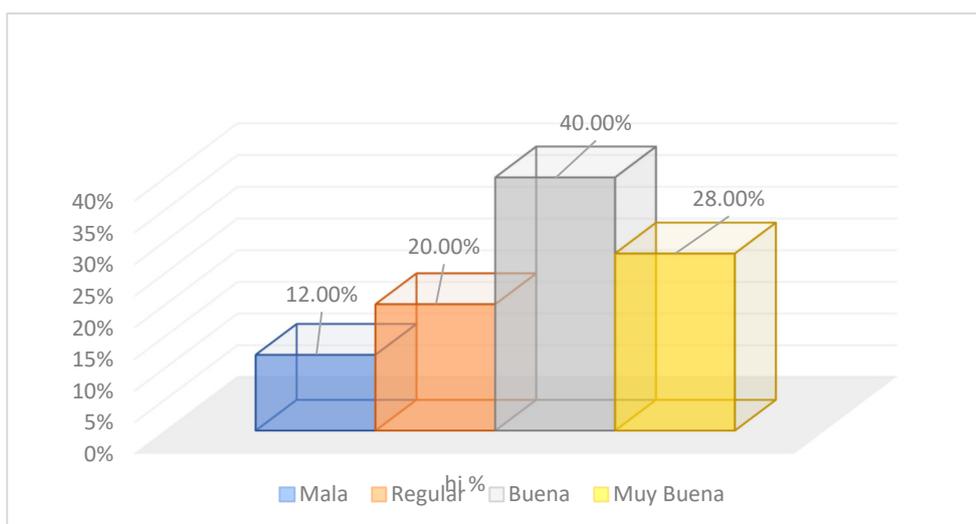
3) ¿Cuál sería su calificación de la inversión empleada, en la macro y micro medición en las redes de agua potable de la empresa?

Tabla N. ° 36 Nivel de empleo de las TIC

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	5	20.00%
Buena	10	40.00%
Muy Buena	7	28.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta 01).

Figura N. ° 34 Nivel de costo empleado de las TIC



Fuente: elaboración propia

En la figura se puede denotar que el 40% que representa a 10 encuestados califican a la inversión empleada en la producción y micromedición como buena; 7 personas que representan al 28% califican como muy buena y un 20% refuerzan la inversión con una calificación de regular quedando 3 encuestados de la muestra con una calificación de mala.

D) Indicador N.º 4: Nivel de apoyo a la toma de decisiones.

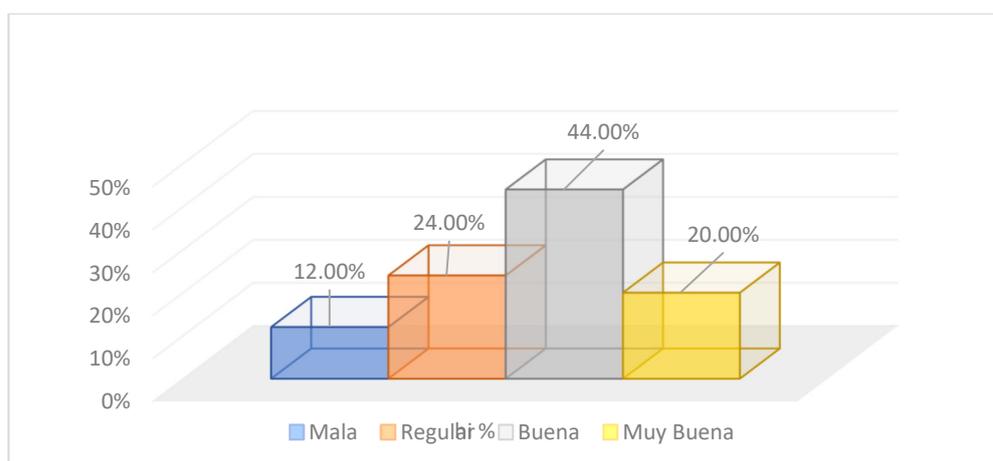
1) ¿Cómo cree usted que los niveles de agrupación de la información generada ayuden para el proceso de toma de decisiones, en la empresa de agua potable?

Tabla N.º 37 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	6	24.00%
Buena	11	44.00%
Muy Buena	5	20.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta 01)

Figura N.º 35 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia (encuesta 01)

En la figura se puede denotar que el 44% que representa a 11 encuestados de la muestra consideran de manera buena, los niveles de agrupación de la información para la toma de decisiones, el 24% consideran de manera regular y 5 encuestados consideran que es muy buena la agrupación de información, quedando una minoría de 3 encuestados con una calificación de mala y está representada por el 12%.

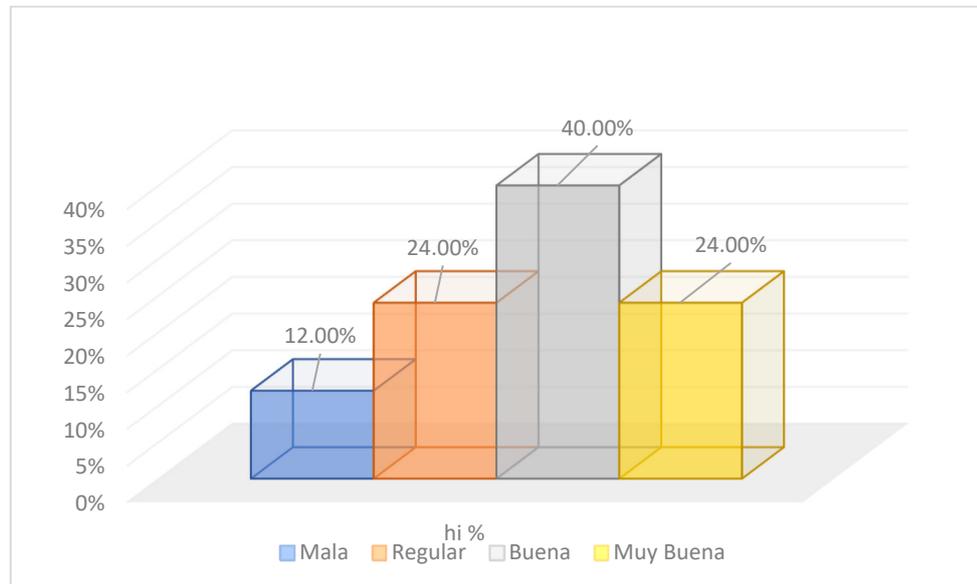
2) ¿considera usted que el registro de incidencias apoya en el monitoreo de la Micromedición y producción de agua potable?

Tabla N. ° 38 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.

Variable	fi	hi %
Mala	3	12.00%
Regular	6	24.00%
Buena	10	40.00%
Muy Buena	6	24.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 36 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia

En la gráfica se puede denotar que el 40% que representa a 10 encuestados consideran que las ocurrencias y el registro de incidencias son importantes para la toma de decisiones y un 24% considera de manera regular, afirmando a esta consideración 6 personas que representan al 24% califican como muy buena. quedando 3 personas que representan al 12% con una calificación de mala en el apoyo para la toma de decisiones.

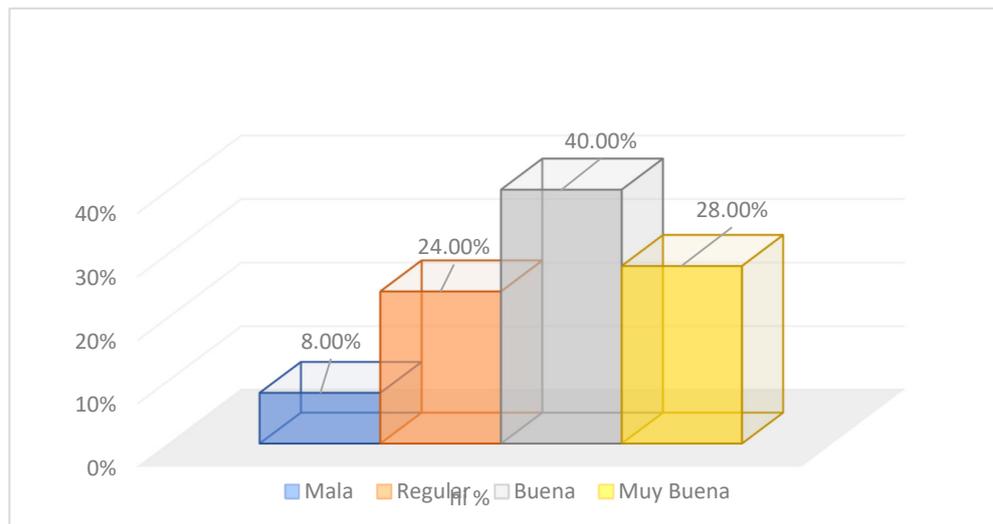
3) ¿Cree usted, que las metodologías, TIC (Tecnologías de Información y comunicación) son un conjunto de herramientas para en la toma de decisiones para los Directivos y Gerentes en las empresas de agua potable?

Tabla N. ° 39 Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Variable	fi	hi %
Mala	2	8.00%
Regular	6	24.00%
Buena	10	40.00%
Muy Buena	7	28.00%
TOTAL	25	100.00%

Fuente: elaboración propia.

Figura N. ° 37 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia.

En la imagen se muestra que un 40% que representa a 10 encuestados creen que las metodologías y las TIC, son buenas herramientas para la toma de decisiones y un 28% considera que es muy buena, mientras que el 24% están calificando de manera regular, quedando un 8% que representa a 2 encuestados con una calificación de mala.

3.3.1. Cuadro de resumen por indicador

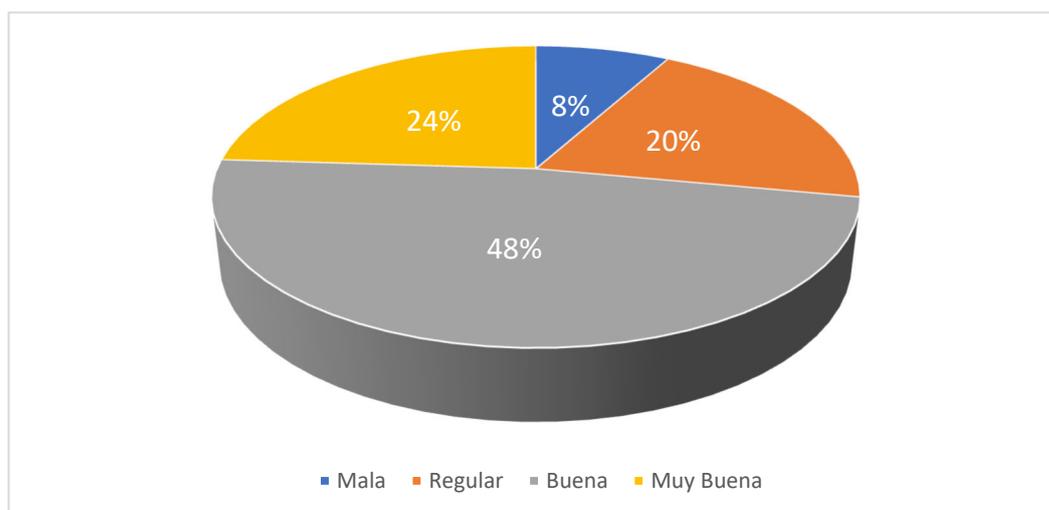
Indicador N°1: Nivel de empleo de las TIC

Tabla N. ° 40 Calificación del Nivel de empleo a las TIC

Indicador N. °1	Pregunta 01		Pregunta 02		Pregunta 03		Total, indicador	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	3	12.00%	2	8.00%	1	4.00%	6	8.00%
Regular	6	24.00%	4	16.00%	5	20.00%	15	20.00%
Buena	11	44.00%	13	52.00%	12	48.00%	36	48.00%
Muy Buena	5	20.00%	6	24.00%	7	28.00%	18	24.00%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N. ° 38 Nivel de apoyo a la toma de decisiones.



Fuente: elaboración propia (encuesta).

En la gráfica se muestra que un 48% que representa a 36 respuestas respondieron en la escala de buena y un 24% respondieron en la escala de muy buena y el 20 % que representa a 15 respuestas quedando un 8% que están en la escala de mala; pudiendo deducir que el nivel de empleo de las TIC está teniendo un incremento en la aplicación en los procesos de producción y micromedición en la empresa EPS Moyobamba SRL.

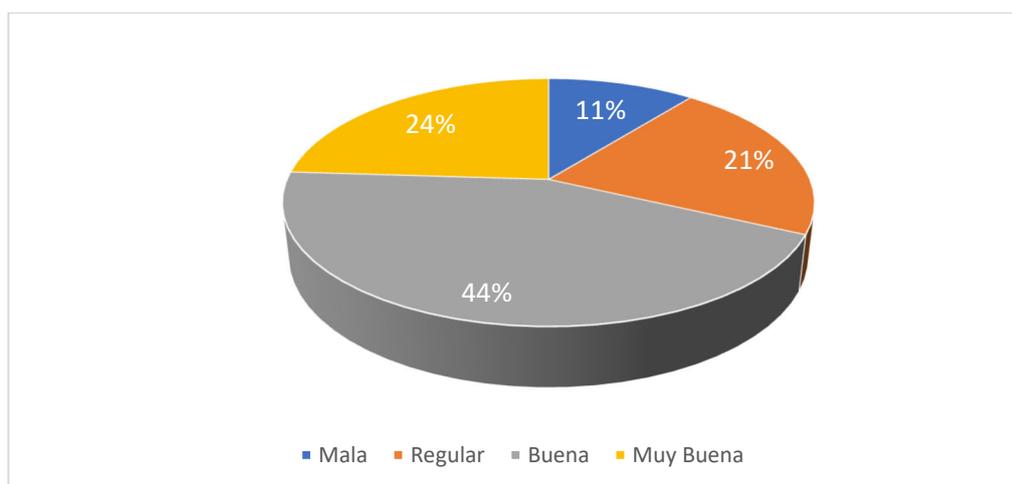
Indicador N.º 2: Percepción del tiempo de procesamiento de la información

Tabla N.º 41 Calificación percepción del tiempo de procesamiento de la información.

Indicador N.º 2	Pregunta 04		Pregunta 05		Pregunta 06		Total, indicador	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	3	12.00%	2	8.00%	3	12.00%	8	10.67%
Regular	6	24.00%	5	20.00%	5	20.00%	16	21.33%
Buena	10	40.00%	12	48.00%	11	44.00%	33	44.00%
Muy Buena	6	24.00%	6	24.00%	6	24.00%	18	24.00%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N.º 39 Calificación percepción del tiempo de procesamiento de la información.



Fuente: elaboración propia.

En el gráfico se puede observar que un 44% que representa a 33 respuestas marcadas en las encuestas califican como buen el nivel percepción del procesamiento de la información, seguido el 24% que califican como muy buena, y un 21 % como regular, quedando con un 11% que todavía califican que el procesamiento es deficiente.

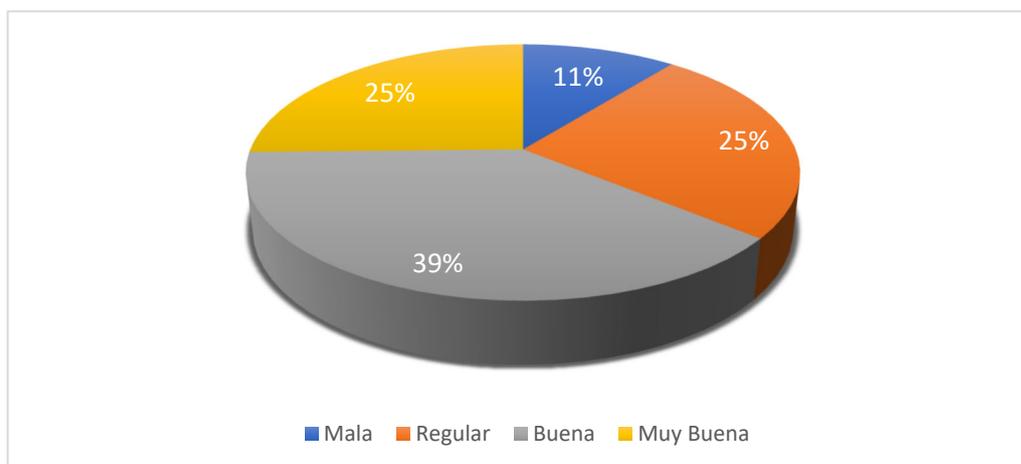
Indicador N.º 3: Nivel de costos empleados

Tabla N.º 42 Nivel de Costos Empleado

Indicador N.º 3	Pregunta 07		Pregunta 08		Pregunta 09		Total, indicador	
	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)	fi	hi (%)
Mala	2	8.00%	3	12.00%	3	12.00%	8	10.67%
Regular	7	28.00%	7	28.00%	5	20.00%	19	25.33%
Buena	10	40.00%	9	36.00%	10	40.00%	29	38.67%
Muy Buena	6	24.00%	6	24.00%	7	28.00%	19	25.33%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta).

Figura N.º 40 Nivel de Costos Empleado



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se puede observar que el 39% que representa a 29 preguntas del indicador nivel de costos empleados en los procesos de producción y micromedición son buenos y con un 25% entre las escalas de muy buena y regular que dando un 11% que representa a

8 respuestas que califican como mala a la inversión de los costos en los procesos de la empresa EPS Moyobamba SRL.

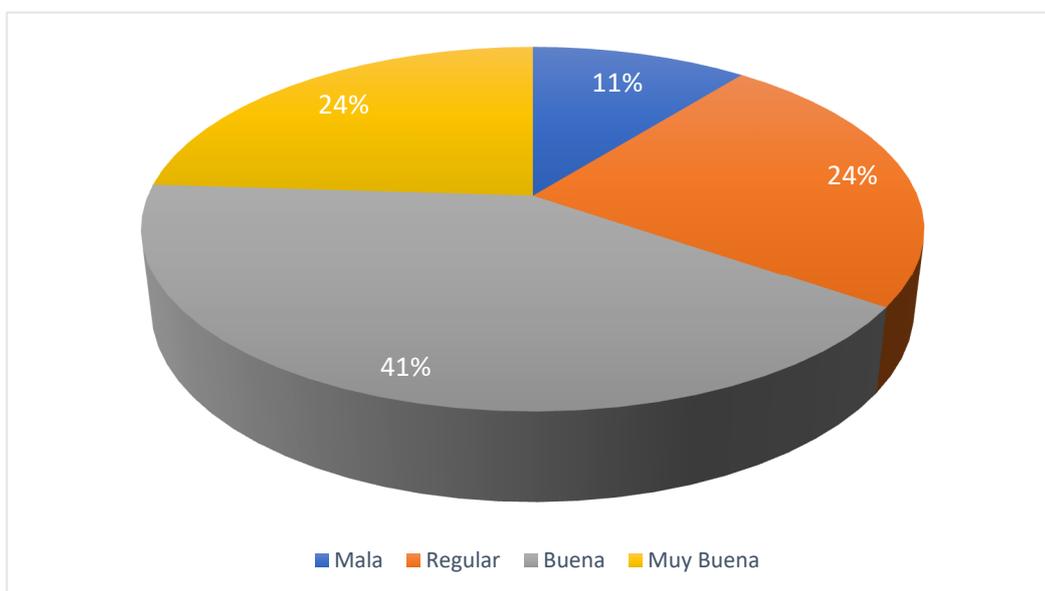
Indicador N°4: Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Tabla N. ° 43 Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Indicador N.º 4	Pregunta 10		Pregunta 11		Pregunta 12		Total, indicador	
	fi	hi(%)	fi	hi(%)	fi	hi(%)	fi	hi(%)
Mala	3	12.00%	3	12.00%	2	8.00%	8	10.67%
Regular	6	24.00%	6	24.00%	6	24.00%	18	24.00%
Buena	11	44.00%	10	40.00%	10	40.00%	31	41.33%
Muy Buena	5	20.00%	6	24.00%	7	28.00%	18	24.00%
TOTAL	25	100%	25	100%	25	100%	75	100%

Fuente: elaboración propia (encuesta)

Figura N. ° 41 Nivel de apoyo a la toma de decisiones



Fuente: elaboración propia.

En la gráfica se muestra que en las encuestas realizadas se marcaron 31 respuestas en la escala de buena que está representando el 41%,

de preguntas, seguido de un 24% con la escala muy buena y un 24% que califican el nivel de apoyo a la toma de decisiones, existiendo un 11% que representa a 8 respuestas que están en la escala de mala.

Análisis estadístico inferencial:

Para la comprobación de hipótesis se empleará la prueba t de student por ser una muestra menor a 30 sujetos maestrantes.

Instrumento: Cuestionario aplicado Técnicos de medición, Operarios de Producción, Jefe de Dpto. Facturación y Cobranzas, Jefe de Dpto., Catastro y Medición, Gerente Comercial, Gerente de Operaciones

Tabla N. ° 44 Ponderación de el Nivel de Control de agua no facturada en función al nivel de empleo de TIC, percepción del tiempo de procesamiento de la Información, nivel de costos empleado, nivel de apoyo a la toma de decisiones - (Pre Test)

Tabulación Pre Test							
Nº.	Pregunta	Peso				Puntaje Total	Puntaje Promedio
		4	3	2	1	PT _i	PP _{iA}
01	¿Cómo percibe usted, el nivel de aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos Micro medición y Producción en la EPS Moyobamba SRL?	1	4	9	11	45	1.80
02	¿Qué nivel de conocimiento tienes en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) orientado a la actividad de Micro medición y producción?	1	3	9	12	43	1.72

03	¿De qué manera considera usted que las Tecnologías de Información y la Comunicación influyen en el desarrollo de las actividades de Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?	1	6	8	10	48	1.92
04	¿Cómo considera usted el tiempo de procesamientos de la información, en la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?	1	4	9	11	45	1.80
05	¿Cómo calificaría usted la influencia de las tecnologías actuales en el procesamiento de la información de la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?	1	3	8	13	42	1.68
06	¿Cuál es su percepción y cómo calificaría a la información procesada en la Producción y Micro medición del agua potable?	1	4	8	12	44	1.76
07	¿Cómo considera usted, los niveles de reclamos operacionales, comerciales en Micro medición y producción de agua potable?	2	5	8	10	49	1.96
08	¿Qué nivel de conocimiento tienes en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) orientado a la actividad de Micromedición y producción?	1	3	9	12	43	1.72
09	¿Cuál sería su calificación de la inversión empleada, en la macro y micro medición en las	1	4	9	11	45	1.80

	redes de agua potable de la empresa?						
10	¿Cómo cree usted que los niveles de agrupación de la información generada ayuden para el proceso de toma de decisiones, en la empresa de agua potable?	1	4	8	12	44	1.76
11	¿Considera usted que el registro de incidencias apoya en el monitoreo de la Micromedición y producción de agua potable?	1	4	7	13	43	1.72
12	Cree usted, que las metodologías, TIC (Tecnologías de Información y comunicación) son un conjunto de herramientas para en la toma de decisiones para los Directivos y Gerentes en las empresas de agua potable	1	4	9	11	45	1.80

Tabla N. ° 45 Ponderación de el Nivel de Control de agua no facturada en función al nivel de empleo de TIC, percepción del tiempo de procesamiento de la Información, nivel de costos empleado, nivel de apoyo a la toma de decisiones (Post Test)

Tabulación post test							
Nro.	Pregunta	Peso				Puntaje Total	Puntaje Promedio
		4	3	2	1	PT _i	PP _{ID}
01	¿Cómo percibe usted, el nivel de aplicación de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos Micro medición y Producción en la EPS Moyobamba SRL?	5	11	6	3	68	2.72
02	¿Qué nivel de conocimiento tienes en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) orientado a la actividad de Micro medición y producción?	6	13	4	2	73	2.92
03	¿De qué manera considera usted que las Tecnologías de Información y la Comunicación influyen en el desarrollo de las actividades de Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?	7	12	5	1	75	3.00
04	¿Cómo considera usted el tiempo de procesamientos de la información, en la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?	6	10	6	3	69	2.76
05	¿Cómo calificaría usted la influencia de las tecnologías actuales en el procesamiento de la información de la Micro medición y Producción del agua potable en la empresa?	6	12	5	2	72	2.88
06	¿Cuál es su percepción y cómo calificaría a la información procesada en la	6	11	5	3	70	2.80

	Producción y Micro medición del agua potable?						
07	¿Cómo considera usted, los niveles de reclamos operacionales, comerciales en Micro medición y producción de agua potable?	6	10	7	2	70	2.80
08	¿Qué nivel de conocimiento tienes en Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC) orientado a la actividad de Micromedición y producción?	6	9	7	3	68	2.72
09	¿Cuál sería su calificación de la inversión empleada, en la macro y micro medición en las redes de agua potable de la empresa?	7	10	5	3	71	2.84
10	¿Cómo cree usted que los niveles de agrupación de la información generada ayuden para el proceso de toma de decisiones, en la empresa de agua potable?	5	11	6	3	68	2.72
11	¿Considera usted que el registro de incidencias apoya en el monitoreo de la Micromedición y producción de agua potable?	6	10	6	3	69	2.76
12	Cree usted, que las metodologías, TIC (Tecnologías de Información y comunicación) son un conjunto de herramientas para en la toma de decisiones para los Directivos y Gerentes en las empresas de agua potable	7	10	6	2	72	2.88

En la siguiente tabla podemos apreciar la contratación de resultados en las pruebas Pre y Post Test:

Tabla N. ° 46 Contratación Pre y Post Test para el nivel de control de agua no facturada en función del nivel de empleo de TIC, percepción del tiempo de procesamiento de la Información, nivel de costos empleado, nivel de apoyo a la toma de decisiones.

Tabulación del Post Test				
Nro.	Pre Test	Post Test	Di	Di²
	CANFA	CANFD		
01	1.80	2.72	-0.92	0.85
02	1.72	2.92	-1.20	1.44
03	1.92	3.00	-1.08	1.17
04	1.80	2.76	-0.96	0.92
05	1.68	2.88	-1.20	1.44
06	1.76	2.80	-1.04	1.08
07	1.96	2.80	-0.84	0.71
08	1.72	2.72	-1.00	1.00
09	1.80	2.84	-1.04	1.08
10	1.76	2.72	-0.96	0.92
11	1.72	2.76	-1.04	1.08
12	1.80	2.88	-1.08	1.17
Totales	21.44	33.80	-12.36	12.85

Calculamos los promedios de las observaciones en el antes y el después de la implementación del sistema de información Gerencial tomando en cuenta que n = 12 preguntas.

- **Con el Sistema Actual:**

$$CANFA = \frac{\sum_{i=1}^n CANFAi}{n} = \frac{21.44}{12} = 1.787$$

- **Con el Sistema Propuesto:**

$$CANFD = \frac{\sum_{i=1}^n CANFDi}{n} = \frac{33.80}{12} = 2.817$$

- **Prueba de Hipótesis específica:**

○ **Definición de Variables**

NCANFA: Nivel de control de agua no facturada en función del grado de uso de tecnologías, nivel de disponibilidad de la información, agilidad de procesos y toma de decisiones **antes** de implementar el sistema de información Gerencial web Móvil.

NCANFD: Nivel de control de agua no facturada en función del grado de uso de tecnologías, nivel de disponibilidad de la información, agilidad de procesos y toma de decisiones **después** de implementar el sistema de información Gerencial web Móvil.

○ **Hipótesis Estadísticas**

Hipótesis H₀: El NCANFA *es mayor o igual* al nivel de NCANFD.

$$H_0: \text{NCANFA} - \text{NCANFD} \geq 0$$

Hipótesis H_a: El NCANFA *es menor* al nivel de NCANFD.

$$H_a: \text{NCANFA} - \text{NCANFD} < 0$$

- **Nivel de Significancia:** El nivel de significancia escogido es del 5% ($\alpha = 0.05$). Por lo tanto, se considera el nivel de confianza igual al 95% ($1 - \alpha = 0.95$). Y $n - 1 = 12 - 1 = 11$ Grados de libertad, se tiene el valor crítico de t de Student.

Valor Crítico: $(1 - \alpha) (n - 1) = t (1 - 0.05) (12 - 1) = 1.796$

Como $\alpha = 0.05$ y $n - 1 = 11$ grados de libertad, la región de rechazo consiste en aquellos valores de **t** menores que $-t_{0.05} = -1.796$.

○ **Resultados de la Contrastación de la Hipótesis**

Hallamos la Diferencia Promedio, reemplazando los valores en la siguiente fórmula:

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n} = \frac{-12.36}{12} = -1.03$$

Hallamos la **Desviación Estándar**, teniendo en cuenta la fórmula:

$$S_D^2 = \frac{(12)(12.85) - (-12.36)^2}{12(12-1)} = 0.0118$$

$$S_D = 0.109$$

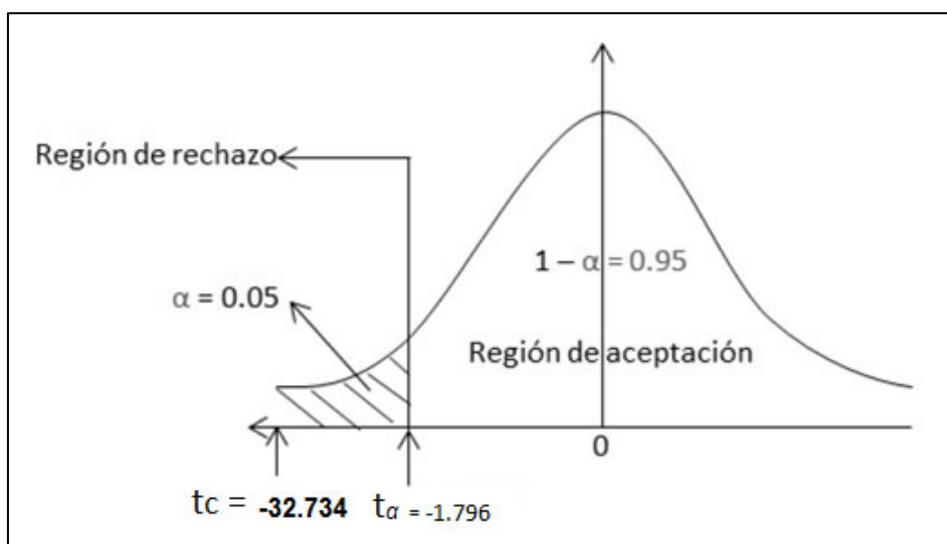
Hallamos el Cálculo de T, reemplazando valores en la fórmula:

$$t_c = \frac{(-1.03)\sqrt{12}}{0.109} = -32.734$$

○ **Conclusión:**

Puesto que: $t_c = -32.734$ (t calculado) $< t_\alpha = -1.796$ (tabular), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que **NCANFA – NCANFD < 0** , se rechaza H_0 , y H_i es aceptada.

Figura N°40: Región de Aceptación y rechazo para el Nivel de control de agua no facturada en función del grado de uso de tecnologías, nivel de disponibilidad de la información, agilidad de procesos y toma de decisiones.



Fuente: Elaboración propia

De manera general se concluye que la hipótesis alternativa del proyecto (H_a) es aceptada, es decir, El sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil basada en Balance Hídrico influye satisfactoriamente para el Control de Agua no Facturada basada en Balance hídrico en el área comercial de la empresa prestadora de servicios y saneamiento de Moyobamba, Puesto que la Hipótesis nula (H_0) es rechazada a través de su hipótesis específica Nula graficada en la figura de arriba.

IV. DISCUSIÓN

- ✓ De acuerdo a la encuesta realizada acerca de la calificación y satisfacción de los trabajadores del área comercial y operacional, se muestra como resultado que estos se encuentran satisfecho con la labor viene realizando la EPS Moyobamba SRL. Opinan que los sistemas de información, asistencias técnicas ayudan a mejorar la calidad del servicio y los procesos de producción y comercialización que desarrollan, además establecen que estos sistemas y asistencias técnicas no ayudan en su totalidad a la óptima y continua productividad esperada, procesando la encuesta realizada se evidencia que el personal técnico operario y administrativo desean desarrollar sus capacidades utilizando las TIC (Tecnologías de Información y comunicación) para agilizar y optimizar los procesos en sus labores diarias en la empresa.

Los resultados obtenidos demuestran que, si existe mejoras significativas con respecto al control y acceso a la información usando TIC en los procesos de producción y comercialización de agua potable, como también induciendo al personal a usar nuevas herramientas para agilizar el método convencional.

En la tabla N.º 44 en el post tes menciona acerca de una buena calificación de las TIC para la toma de decisiones con un 41% de los trabajadores que calificaron de buena los resultados por parte del sistema, demostrando que el sistema de información gerencial ayuda a tomar decisiones más certeras para mitigar los factores que incrementan el agua no facturada en el sistema de agua potable de la EPS Moyobamba SRL.

Por ello, se puede afirmar y concluir que el sistema de información gerencial para controlar el agua no facturada y la herramienta de auditoria del Balance Hídrico ayuda a mitigar y dar soporte al personal técnico y administrativo en la identificación de los factores que implican en el agua no facturada.

Los resultados que se obtuvieron contrastan los resultados del trabajo desarrollado por **MATEUS, Paulina; Ocampo, Lina. (2004)** en su tesis “Propuesta para la disminución del índice de agua no contabilizada de la empresa acueducto y alcantarillado de Bogotá ”, sostiene que el trabajo es de gran importancia para la empresa, ya que con las recomendaciones de las incidencias emitidas se puede llegar a disminuir el porcentaje de error de lectura e implícitamente el índice de agua no contabilizada, ahora llamada agua no facturada; representando beneficios significativos en términos económicos, de productividad de los trabajadores, mejoramiento de la imagen corporativa mejorando la satisfacción de los clientes internos y externos.

- ✓ Para el diseño construcción del sistema de información gerencial se empleó la metodología ágil SCRUM, y UML IBM Rational Rose que son herramientas que facilitan el modelamiento de sistemas mediante estereotipos que facilitan el entendimiento de la lógica de negocio, llevando a la sistematización a diferentes lenguajes de programación realidades de proyectos de investigación.
- ✓ Y en la fase de programación del sistema de información gerencial se utilizó software libre como php, JavaScript, framework como Bootstrap, como gestor y motor de base de datos MySQL que son herramientas dinámicas para el desarrollo de este tipo de sistemas que permiten optimizar código y recursos mediante técnicas o paradigmas como el modelo vista controlador.

V. CONCLUSIONES

- ✓ La implementación de un sistema de información gerencial en plataformas web móvil, para el control del agua no facturada basa en el balance hídrico en el área comercial de la empresa prestadora de servicio y saneamiento de Moyobamba, 2017. Se realizó el análisis de Diagnostico de sus componentes en las redes de distribución de producción y distribución, mediante la aplicación de encuestas y análisis documental a los trabajadores del área comercial y operacional, teniendo como resultado: los trabajadores técnicos operarios y administrativos están satisfechos con la labor que brinda la EPS Moyobamba, sin embargo los procesos y herramientas no apoyan en el control de la producción, comercialización y la productividad, necesitando ser capacitados en Tecnologías de la Información y Comunicación TIC.
- ✓ Se desarrolló el estudio aplicando la metodología del cálculo propuesto en los indicadores y metas de gestión del ente regulador de este tipo de empresas SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento) y la metodología IWA para la auditoria de sistemas de agua potable propuesto por la International Wáter Association que permitió la elaboración del sistema de información gerencial en plataformas web móvil el cual fue utilizado por los trabajadores del área comercial y operacional en la fase de prueba e implementación de la aplicación.
- ✓ Se evaluó la influencia del sistema de información gerencial en los procesos de producción y comercialización mediante una encuesta de satisfacción a los trabajadores involucrados del área comercial y operacional de la EPS Moyobamba SRL. De los cuales los resultados obtenidos fueron que los participantes están satisfechos con el apoyo que brinda el sistema de información gerencial permitiendo monitorear el indicador de agua no facturada y alcanzar la meta de gestión, además conocer las incidencias causales del Agua no facturada.

- ✓ Finalmente, con esta implementación, también se optimizó el diagnóstico de control de pérdidas de agua en las redes apoyándose con el registro de incidencias en los diferentes componentes del Balance Hídrico

VI. RECOMENDACIONES.

- ✓ Se recomienda a la EPS Moyobamba SRL, incluir en su PFC (Plan de fortalecimiento de Capacidades) realizar capacitaciones en TIC, Herramientas de automatización de procesos para los sistemas de redes de distribución de agua potable
- ✓ Se recomienda automatizar e implementar más herramientas informáticas como aplicativos basadas en metodologías ágiles y plataformas web móvil, con la finalidad que apoyen a la productividad en las diferentes áreas permitiendo generar información que ayuden a la toma de decisiones a los directivos, de esta manera seguir los lineamientos plantados en la misión y visión de la empresa
- ✓ Finalmente se recomienda a la EPS Moyobamba SRL., realizar el mantenimiento respectivo y generar requerimientos que ayuden a mejorar al sistema para posteriores versiones con la finalidad de mejorar la productividad y el control de la inversión en la elaboración del agua potable.

VII. REFERENCIAS.

MATEUS, Paulina y OCAMPO, Lina. "Propuesta para la disminución del índice de aguan no contabilizada de la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bototá Esp mediante la reducción del porcentaje de error de lectura". Bogotá D.c. : s.n., 2004.

OJEDA, Maricela. "METODOLOGÍA PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS EN REDES DE". Mexico : s.n., Mayo 2012.

CONGACHI, Roly. "FORMULACIÓN DE PROPUESTA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO DE LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD, CALIDAD DE SERVICIOS A MENORES COSTOS Y EL CONTROL EFICAZ DE LA ENTIDAD PRESTADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO AYACUCHO S.A. (EPSASA). 2012-2021". Lima - Peru : s.n., 2015.

APOLO, José. , "Proyecto de evaluación y reducción de pérdidas en el sistema de abastecimiento de agua. EPS EMFAPATUMBES S.A." . Lima- Peru : s.n., 2004.

Española, Real Academia. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. [En línea] 29 de 06 de 2017. [Citado el: jueves de junio de 2017.] <http://dle.rae.es/?id=1BKpQj3>.

International Water Association. [iwa-network.org](http://www.iwa-network.org). <http://www.iwa-network.org/water-climate-energy-solutions/public/catalogue/stage/distribucion-agua>. [En línea] 2016. [Citado el: 29 de junio de 2017.] <http://www.iwa-network.org>.

significados. www.significados.com. [En línea] 2013. [Citado el: 29 de Junio de 2017.] <https://www.significados.com>.

Super Intendencia Nacional de Aduanas y Administracion Tributaria.
sunat.gob.pe. [En línea] 1997. [Citado el: 29 de junio de 2017.]
[http://www.sunat.gob.pe.](http://www.sunat.gob.pe)

Water Management International. W.M.I. - Water Management International.
www.wmi-water.com. [En línea] 2010. [Citado el: 29 de junio de 2017.]
[http://www.wmi-](http://www.wmi-water.com/WMI/wmi.nsf/web/item_mentions_legales.htm&lng=3)
[water.com/WMI/wmi.nsf/web/item_mentions_legales.htm&lng=3.](http://www.wmi-water.com/WMI/wmi.nsf/web/item_mentions_legales.htm&lng=3)

Superintendencias Nacional de Servicios de Saneamiento. SUNASS.
[En línea] 10 de enero de 1994. [Citado el: 29 de junio de 2017.]
[http://www.sunass.gob.pe.](http://www.sunass.gob.pe)

Miya, empresa del Grupo Arison. [www.miya-water.com.](http://www.miya-water.com) [En línea] 2008.
Citado el: 29 de junio de 2017.] [http://www.miya-water.com/es/facts-and-definitions/industry-methodology.](http://www.miya-water.com/es/facts-and-definitions/industry-methodology)

Roxana Oliva Falasco . [goteras.info.](http://goteras.info) [En línea] [Citado el: 18 de junio de 2017.] [http://goteras.info/fugas-de-agua.](http://goteras.info/fugas-de-agua)

Grupo Banco Mundial. [www.bancomundial.org.](http://www.bancomundial.org) [En línea] 1944. [Citado el:
21 de junio de 2017.]
[http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/09/10/how-icts-are-expanding-job-opportunities.](http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/09/10/how-icts-are-expanding-job-opportunities)

Consortio World Wide Web (W3C). W3C. [En línea] 1 de octubre de 2017.
Citado el: 26 de junio de 2017.] [http://www.w3c.es/estandares/.](http://www.w3c.es/estandares/)

Mozilla Developer Network . Mozilla Developer Network. [En línea] 2005.
[Citado el: 29 de 06 de 2017.]
[https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Guide/Introducci%C3%B3n.](https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Guide/Introducci%C3%B3n)

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA.

Título	Problema	Hipótesis	Objetivo General	Objetivos Específico	Variables	Indicadores	Técnicas	Instrumentos	Fuentes de Información
Implementación de un Sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil para el Control de Agua no Facturada basada en Balance Hídrico en el área Comercial de la	¿Cómo influye la Implementación de un sistema de información gerencial en plataforma web móvil para el control del agua no facturada basada en Balance Hídrico en	La Implementación de un Sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil basada en Balance Hídrico influye satisfactoriamente para el Control de Agua no	Implementar un Sistema de Información Gerencial en Plataforma Web Móvil para el Control de Agua no Facturada basada en Balance Hídrico en el área Comercial de la Empresa Prestadora	Realizar el diagnóstico del Proceso de producción, medición y comercialización de agua en el área comercial de la empresa prestadora de servicios y saneamiento de Moyobamba	Control de Agua no Facturada basada en Balance Hídrico	- Número de Incidencias de fugas - Número de reportes	Análisis Documental	Guía de Revisión Documental	- Reporte de Producción - Toma de lecturas - Registro de Fugas - Rutas de distribución
						.			- Nivel de empleo de TIC - Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información - Nivel de Costos Empleado - Nivel de apoyo a la toma de decisiones

Empresa Prestadora de Servicios y Saneamiento de Moyobamba, 2017	el área comercial de la Empresa prestadora de servicios y saneamiento de Moyobamba, 2017?	Facturada basada en Balance Hídrico en el área Comercial de la Empresa Prestadora de Servicios y Saneamiento de Moyobamba, 2017	de Servicios y Saneamiento de Moyobamba, 2017	Construir el Sistema Informático gerencial empleando la metodología IWA ³ en el proceso y la metodología SCRUM para el desarrollo del proyecto en plataforma software Libre con tecnología web Móvil	Sistema de información Gerencial en Plataforma Web Móvil	<ul style="list-style-type: none"> - Numero de requerimientos operacionales. - Numero de requerimientos técnicos - Tamaño de la Base de datos Gerencial - Grado de Fiabilidad. - Grado de Portabilidad. - Grado de Usabilidad 	Análisis Documental	Ficha Técnica de Evacuación	- Manual de funcionalidad operativa y técnica del Sistema
--	---	---	---	---	--	---	---------------------	-----------------------------	---

³ Asociación Internacional de Agua

				<p>Determinar la influencia del Sistema Informático para el control del Agua no Facturada basada en el Balance Hídrico</p>	<p>Control de Agua no Facturada basada en Balance Hídrico</p>	<p>Consumo Autorizado Facturado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumo facturado medido (incluyendo agua exportada) <p>Consumo facturado no medido</p> <p>Consumo autorizado no facturado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumo no facturado medido [m3/año]. Consumo no facturado no medido m3/año <p>Pérdidas aparentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Consumo no autorizado [m3/año]. 	<p>Entrevista</p>	<p>Guía de Entrevista</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gerente Comercial Gerente de Operaciones
--	--	--	--	--	---	---	-------------------	---------------------------	---

					<ul style="list-style-type: none"> • Imprecisiones de medida [m3/año]. <p>Pérdidas reales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas reales en conducciones de agua y en tareas de tratamiento [m3/año]. • Fugas en transporte y/o conducciones de distribución [m3/año]. • Fugas y desbordamientos en transporte y/o depósitos de almacenamientos [m3/año]. • Fugas en acometidas hasta 	Entrevista	Guía de Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> – Gerente Comercial – Gerente de Operaciones
--	--	--	--	--	--	------------	--------------------	---

						el punto de medida			
						<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de empleo de TIC - Percepción del Tiempo de Procesamiento de la Información - Nivel de Costos Empleado - Nivel de apoyo a la toma de decisiones. 	Encuesta	Cuestionario	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicos de medición - Operarios de Producción - Jefe de Dpto. Facturación y Cobranzas - Jefe de Dpto. Catastro y Medición - Gerente Comercial - Gerente de Operaciones