

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

**TESIS:**

**LA CALIDAD DEL SERVICIO Y LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA**

**POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CELENDÍN - 2018**

Para optar el Grado Académico de

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN: INGENIERÍA CIVIL**

Presentada por:

**Bachiller: LENIN ENRIQUE ESPINOZA SILVA**

Asesor:

**Dr. GASPAR VIRILO MÉNDEZ CRUZ**

**Cajamarca – Perú**

**2021**

COPYRIGHT © 2021 by  
**LENIN ENRIQUE ESPINOZA SILVA**  
Todos los derechos reservados

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

## **ESCUELA DE POSGRADO**



### **UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

#### **PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

#### **TESIS APROBADA:**

#### **LA CALIDAD DEL SERVICIO Y LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CELENDÍN - 2018**

Para optar el Grado Académico de  
**MAESTRO EN CIENCIAS**  
**MENCIÓN: INGENIERÍA CIVIL**

Presentada por:  
**Bachiller: LENIN ENRIQUE ESPINOZA SILVA**

#### **JURADO EVALUADOR**

Dr. Gaspar Virilo Méndez Cruz  
Asesor

Dr. José Francisco Huamán Vidaurre  
Jurado Evaluador

Dr. Agustín Emerson Medina Chávez  
Jurado Evaluador

M.Cs. Jairo Isaí Álvarez Villanueva  
Jurado Evaluador

**Cajamarca – Perú**

**2021**



**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS**

Siendo las dieciséis horas del día 19 de noviembre de dos mil veintiuno, reunidos a través de Gmeet [meet.google.com/hgr-zh9k-ino](https://meet.google.com/hgr-zh9k-ino), creado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. JOSÉ FRANCISCO HUAMÁN VIDAURRE**, **Dr. AGUSTÍN EMERSON MEDINA CHÁVEZ**, **M.Cs. JAIRO ISAI ALVAREZ VILLANUEVA**, y en calidad de Asesor el **Dr. GASPAR VIRILO MÉNDEZ CRUZ**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **LA CALIDAD DEL SERVICIO Y LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CELENDÍN - 2018**; presentada por el **Bach. en Ingeniería Civil LENIN ENRIQUE ESPINOZA SILVA**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó **APROBARLA** con la calificación de **EXCELENTE (17)** la mencionada Tesis; en tal virtud, el **Bach. en Ingeniería Civil LENIN ENRIQUE ESPINOZA SILVA**, está apto para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, con Mención en **INGENIERÍA CIVIL**.

Siendo las 18:22 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....  
**Dr. Gaspar Virilo Méndez Cruz**  
Asesor

.....  
**Dr. José Francisco Huamán Vidaurre**  
Jurado Evaluador

.....  
**Dr. Agustín Emerson Medina Chávez**  
Jurado Evaluador

.....  
**M.Cs. Jairo Isai Alvarez Villanueva**  
Jurado Evaluador

## **AGRADECIMIENTO**

A:

Dios, mis padres, mis hermanos, mi esposa y demás familiares; por ser la fortaleza, por brindarme su cariño, apoyo sincero y permanente, por sacarme una sonrisa en los malos momentos y por contar con su presencia en los días venturosos; a mis Maestros por su tiempo, paciencia y enseñanzas que han brindado en mi transcurrir por las aulas; a mi querido Celendín quien es objeto de estudio con el único fin de mejorar las condiciones del servicio de agua potable y calidad de vida de mis paisanos

Hemos visto cómo se pretenden privatizar empresas públicas que funcionan bien como público y remunicipalizar empresas privadas que funcionan bien como privadas.

Se nos va a quedar pequeño el manicomio.

- Gonzalo Delacámara

## INDICE GENERAL

	Pág.
LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS .....	xvii
GLOSARIO.....	xviii
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT .....	xxi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.1.1 Contextualización.....	1
1.1.2 Descripción del problema.....	5
1.1.3 Formulación del problema.....	8
1.2 Justificación e importancia.....	8
1.3 Delimitación de la investigación .....	9
1.4 Limitaciones.....	10
1.5 Objetivos de la investigación .....	11
1.5.1 Objetivo general.....	11
1.5.2 Objetivos específicos.....	11
CAPÍTULO II.....	12
MARCO TEÓRICO .....	12
2.1 Antecedentes de la investigación o marco referencial .....	12
2.2 Marco doctrinal de las teorías particulares en el campo de la ciencia en la que se ubica el objeto de estudio.....	17
2.3 Marco conceptual.....	30
2.4 Definición de términos básicos .....	48

CAPÍTULO III.....	50
PLANTEAMIENTO DE LA (S) HIPÓTESIS Y VARIABLES .....	50
3.1 Hipótesis.....	50
3.1.1 Hipótesis general. ....	50
3.1.2 Hipótesis específicas.....	50
3.2 Variables/categorías .....	50
3.3 Operacionalización/categorización de los componentes de la hipótesis .....	51
CAPÍTULO IV .....	53
MARCO METODOLÓGICO .....	53
4.1 Ubicación geográfica .....	53
4.2 Diseño de la investigación .....	56
4.3 Métodos de investigación .....	57
4.4 Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación.....	57
4.5 Técnicas e instrumentos de recopilación de información .....	58
4.5.1 Técnicas.....	58
4.5.2 Instrumentos. ....	58
4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	59
4.6.1 Matriz de determinación de la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable. ....	61
4.7 Equipos, materiales, insumos, etc. ....	68
4.7.1 Equipos.....	68
4.7.2 Servicios personales. ....	68
4.7.3 Materiales. ....	68
4.7.4 Movilidad.....	68
4.7.5 Otros servicios. ....	68
4.8 Matriz de consistencia metodológica .....	69



CAPITULO V .....	70
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	70
5.1 Presentación de resultados .....	70
5.1.1 Administración "A".....	70
5.1.2 Operación y mantenimiento (O&M). .....	80
5.1.3 Infraestructura (I).....	84
5.1.4 Servicio (S). .....	109
5.1.5 Percepción (P). .....	115
5.1.6 Gestión del sistema.....	129
5.1.7 Calidad del servicio. ....	130
5.1.8 Análisis estadísticos de comparación de dimensiones. ....	132
5.1.9 Análisis estadístico de comparación de variables.....	135
5.1.10 Análisis de fiabilidad.....	136
5.1.11 Análisis de la estadística descriptiva .....	137
5.2 Análisis, interpretación y discusión de resultados .....	148
5.2.1 Análisis, interpretación y discusión de los resultados de la identificación. ....	148
5.2.2 Análisis, interpretación y discusión de los resultados de la correlación. ..	152
5.3 Contrastación de hipótesis.....	154
5.3.1 Contrastación de hipótesis de correlación.....	154
CONCLUSIONES .....	160
RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS .....	161
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	164
APENDICES.....	167
ANEXOS.....	192

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Depreciación anual según la vida útil .....	39
Tabla 2: Operacionalización/categorización de los componentes de la hipótesis.....	51
Tabla 3: Matriz de determinación de la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable.....	61
Tabla 4: Matriz de determinación de la correlación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable.....	65
Tabla 5: Matriz de consistencia metodológica.....	69
Tabla 6: Personal de Semacel promedio año 2018.....	71
Tabla 7: Cálculo de agua no facturada .....	72
Tabla 8: Cálculo de micro medición .....	72
Tabla 9: Cálculo de conexiones activas facturadas por medición.....	73
Tabla 10: Cálculo de morosidad .....	74
Tabla 11: Cálculo de costo por unidad de volumen producido (S//M3).....	74
Tabla 12: Cálculo de costo operativo por unidad de volumen facturado (S//M3) .....	75
Tabla 13: cálculo de volumen producido unitario .....	76
Tabla 14: Cálculo de gasto de personal por unidad de volumen facturado (S//M3).....	77
Tabla 15: Cálculo de conexiones activas (%).....	78
Tabla 16: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “administración” .....	78
Tabla 17: Estadísticos de la dimensión administración .....	79
Tabla 18: Frecuencias de la dimensión administración .....	79
Tabla 19: Cálculo de reposición de activos fijos.....	80
Tabla 20: Cálculo de costo de mantenimiento de la infraestructura (%) .....	81
Tabla 21: Cálculo de la liquidez corriente.....	81
Tabla 22: Cálculo del margen operativo.....	82

Tabla 23: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “Operación y mantenimiento” .....	82
Tabla 24: Estadísticos de la dimensión operación y mantenimiento.....	83
Tabla 25: Frecuencia de la dimensión operación y mantenimiento .....	83
Tabla 26: Resumen de la red de distribución .....	106
Tabla 27: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “infraestructura” .....	107
Tabla 28: Estadísticos de la dimensión infraestructura .....	107
Tabla 29: Frecuencia de la dimensión infraestructura .....	108
Tabla 30: Cálculo de la densidad de reclamos.....	110
Tabla 31: Cálculo del consumo unitario medio (lphd).....	111
Tabla 32: Cálculo de la cobertura de agua potable .....	112
Tabla 33: Mediciones de cloro residual en el mes de octubre del 2018 .....	113
Tabla 34: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “Servicio” .....	114
Tabla 35: Estadísticos de la dimensión Servicio .....	114
Tabla 36: Frecuencias de la dimensión Servicio .....	115
Tabla 37: Estadística de fiabilidad de la encuesta de la percepción (Anexo 02).....	116
Tabla 38: Interpretación de un cuestionario según el coeficiente alfa de Cronbach ..	116
Tabla 39: Estadísticos sobre el indicador color .....	117
Tabla 40: Frecuencias sobre el indicador color .....	117
Tabla 41: Estadísticos sobre el indicador sabor .....	118
Tabla 42: Frecuencias sobre el indicador sabor.....	118
Tabla 43: Estadísticos sobre el indicador olor .....	119
Tabla 44: Frecuencias sobre el indicador olor.....	120
Tabla 45: Frecuencias sobre el indicador residuos arenosos.....	121
Tabla 46: Estadísticos sobre el indicador presión del servicio.....	121
Tabla 47: Frecuencia sobre el indicador presión del servicio .....	122

Tabla 48: Estadísticos sobre el indicador percepción de la calidad.....	123
Tabla 49: Frecuencia sobre el indicador percepción de la calidad .....	123
Tabla 50: Estadístico sobre el indicador percepción de la continuidad.....	124
Tabla 51: Frecuencia sobre el indicador percepción de la continuidad .....	124
Tabla 52: Estadístico sobre el indicador percepción de la equidad .....	125
Tabla 53: Frecuencias sobre el indicador percepción de la equidad .....	125
Tabla 54: Estadístico sobre el indicador costo accesible .....	126
Tabla 55: Frecuencias sobre el indicador costo accesible .....	126
Tabla 56: Estadístico sobre el indicador calidad .....	127
Tabla 57: Frecuencias sobre el indicador calidad .....	127
Tabla 58: Estadísticos de la dimensión percepción.....	128
Tabla 59: Frecuencias de la dimensión percepción .....	129
Tabla 60: Estadísticos de la variable gestión del sistema .....	129
Tabla 61: Frecuencias de la variable gestión del sistema .....	130
Tabla 62: Estadísticos de la variable calidad del servicio.....	131
Tabla 63: Frecuencias de la variable calidad del servicio.....	131
Tabla 64: Rangos de la comparación de dimensiones.....	132
Tabla 65: Estadísticos de prueba de comparación de dimensiones.....	133
Tabla 66: Análisis post hoc de las dimensiones.....	134
Tabla 67: Rangos de la comparación de las variables .....	135
Tabla 68: Estadísticos de prueba de comparación de variables.....	135
Tabla 69: Estadística de fiabilidad de la base de datos del apéndice A. ....	136
Tabla 70: Estadística de fiabilidad de la variable gestión .....	136
Tabla 71: Estadística de fiabilidad de la variable calidad .....	137
Tabla 72: Estadísticos de la dimensión administración agrupada .....	137
Tabla 73: Frecuencias de la dimensión administración agrupada.....	138
Tabla 74: Estadísticos de la dimensión operación y mantenimiento agrupada.....	139
Tabla 75: Frecuencias de la dimensión operación y mantenimiento agrupada.....	139

Tabla 76: Estadísticos de la dimensión infraestructura agrupada .....	140
Tabla 77: Frecuencias de la dimensión infraestructura agrupada .....	141
Tabla 78: Estadísticos de la dimensión servicio agrupada .....	142
Tabla 79: Frecuencias de la dimensión servicio agrupada.....	142
Tabla 80: Estadísticos de la dimensión percepción agrupada.....	143
Tabla 81: Frecuencias de la dimensión percepción agrupada.....	144
Tabla 82: Estadísticos de la variable gestión agrupada .....	145
Tabla 83: Frecuencias de la variable gestión agrupada .....	145
Tabla 84: Estadísticos de la variable calidad agrupada.....	146
Tabla 85: Frecuencias de la variable calidad agrupada .....	147
Tabla 86: Análisis de relación entre las variables gestión y calidad .....	155
Tabla 87: Interpretación del estadístico de Pearson .....	156
Tabla 88: Análisis de relación entre la variable calidad y la dimensión administración.....	157
Tabla 89: Análisis de relación entre la variable calidad y la dimensión operación y mantenimiento .....	158
Tabla 90: Análisis de relación entre la variable calidad y la dimensión infraestructura.....	159
Tabla 91: Cuestionario de la variable gestión .....	167
Tabla 92: Cuestionario de la variable calidad.....	171
Tabla 93: Resumen de procesamiento de datos de normalidad.....	181
Tabla 94: Análisis de la normalidad de las variables y dimensiones .....	181
Tabla 95: Prueba de homogeneidad de varianzas .....	184

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Mapas de ubicación .....	53
Figura 2: Climatograma .....	55
Figura 3: Diagrama de temperatura - Celendín .....	55
Figura 4: Gráfico de barras de la dimensión administración.....	79
Figura 5: Gráfico de barras de la dimensión operación y mantenimiento .....	84
Figura 6: Captación de ladera Molino Pampa .....	85
Figura 7: Captación La Quesera .....	87
Figura 8: Línea de conducción con tubería hdpe .....	89
Figura 9: Pases aéreos en línea de conducción.....	90
Figura 10: Válvulas de aire y de purga.....	90
Figura 11: Tratamiento preliminar mediante presedimentadores .....	93
Figura 12: Estructura de entrada .....	94
Figura 13: Filtros lentos de arena.....	95
Figura 14: Estructura de salida .....	97
Figura 15: Caseta de cloración .....	98
Figura 16: Cloración con cloro gas.....	98
Figura 17: Cámara de contacto de cloro .....	99
Figura 18: Reservorio el Cumbe $V=1000m^3$ .....	101
Figura 19: Reservorio Choctapampa .....	103
Figura 20: Reservorio Bellavista .....	104
Figura 21: Reservorio el Milagro .....	105
Figura 22: Gráfico de barras de la dimensión infraestructura .....	108
Figura 23: Gráfico de barras de la dimensión servicio.....	115
Figura 24: Presencia de color en el agua.....	117
Figura 25: Presencia de sabor en el agua.....	119
Figura 26: Presencia de olor en el agua .....	120

Figura 27: Estadísticos sobre el indicador residuos arenosos.....	120
Figura 28: Presencia de residuos arenosos en el agua.....	121
Figura 29: Percepción de la presión del servicio .....	122
Figura 30: Percepción - ¿el servicio es de calidad? .....	123
Figura 31: Percepción - ¿el servicio es continuo? .....	124
Figura 32: Percepción - ¿el servicio es equitativo? .....	126
Figura 33: Percepción - ¿el servicio de agua potable tiene un costo accesible? .....	127
Figura 34: Percepción de la calidad del servicio .....	128
Figura 35: Gráfico de barras de la dimensión percepción .....	129
Figura 36: Gráfico de barras de la variable gestión del sistema .....	130
Figura 37: Gráfico de barras de la variable calidad del servicio .....	131
Figura 38: Gráfico de barras de la dimensión administración agrupada .....	138
Figura 39: Gráfico de barras de la dimensión operación y mantenimiento agrupada .....	140
Figura 40: Gráfico de barras de la dimensión infraestructura agrupada .....	141
Figura 41: Gráfico de barras de la dimensión servicio agrupada.....	143
Figura 42: Gráfico de barras de la dimensión percepción agrupada .....	144
Figura 43: Gráfico de barras de la variable gestión agrupada .....	146
Figura 44: Gráfico de barras de la variable calidad agrupada .....	147
Figura 45: Interrelación entre el objetivos. ....	153
Figura 46: Dispersión de la dimensión administración (d1v1) .....	182
Figura 47: Dispersión de la dimensión operación y mantenimiento (d2v1).....	182
Figura 48: Dispersión de la dimensión infraestructura (d3v1).....	183
Figura 49: Dispersión de la dimensión servicio (d1v2) .....	183
Figura 50: Dispersión de la dimensión percepción (d1v2).....	183
Figura 51: Dispersión de la variable gestión (v1) .....	184
Figura 52: Dispersión de la variable calidad (v2).....	184
Figura 53: Genero de los encuestados .....	186
Figura 54: Edad de los encuestados.....	186

Figura 55: Ocupación de los encuestados .....	187
Figura 56: Escolaridad de los encuestados.....	187
Figura 57: Tipo de usuario del servicio de agua potable .....	188
Figura 58: Pago mensual por consumo de agua.....	188
Figura 59: Prestador del servicio de agua potable .....	189
Figura 60: Palabras que relaciona con calidad.....	189
Figura 61: Momento en el día con mayor cantidad de agua potable .....	190
Figura 62: Percepción de las acciones para la mejora del servicio de agua potable .	190
Figura 63: Percepción sobre opciones para mejorar el servicio .....	191



## LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

ATM:	Área Técnica Municipal
ATUSA:	Servicio de Agua Tumbes
EPS:	Empresa Prestadora de Servicio
INEI:	Instituto Nacional de Estadística e Informática
JASS:	Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento
MVCS:	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
OE:	Operador Especializado
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
OTASS:	Organismo Técnico de la Administración de Servicios
R.N.E.	Reglamento Nacional de Edificaciones
SEDACAJ:	Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento S.A. Cajamarca
SEDAPAL:	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima
SEMACEL:	Servicio Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Celendín
SUNASS:	Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento
UGM:	Unidad de Gestión Municipal

## GLOSARIO

**Calidad del agua potable:** Es un concepto que, alineado a los servicios de agua potable, está ligado a la satisfacción de las necesidades, demanda y expectativas de la población en el servicio de agua. Incluye aspectos de cobertura de agua potable y drenaje, y el carácter permanente o intermitente del servicio, tanto en días a la semana como en horas durante el día. El concepto de calidad del agua potable incluye también a la propia calidad del agua, en términos de su aptitud para consumo humano. (CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA A.C; 2011).

**Gestión:** Conjunto de acciones desarrolladas para la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros a nivel técnico e institucional, orientado al logro de los objetivos que persigue el Gobierno (MEF-TUO, 2016).

**SPSS:** Es un programa estadístico informático usado en las ciencias sociales y aplicadas, además de las empresas de investigación de mercado. El nombre originario correspondía al acrónimo de Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), reflejando la orientación a su mercado original (ciencias sociales), aunque este programa es también muy utilizado en otros campos como la mercadotecnia. Sin embargo, en la actualidad la parte SPSS del nombre completo del software (IBM SPSS) no es acrónimo de nada (PARDO M.A. y RUÍZ D.M.A., 2002).

**U de Mann-Whitney:** también llamada de Mann-Whitney-Wilcoxon, prueba de suma de rangos Wilcoxon, o prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney, es una prueba no paramétrica aplicada a dos muestras independientes. Es la versión no paramétrica de la habitual prueba t de Student (SÁNCHEZ T.R.A., 2015).

**K de Kruskal-Wallis:** es un método no paramétrico para probar si un grupo de datos proviene de la misma población. Es idéntico al ANOVA con los datos reemplazados por categorías. Es una extensión de la prueba de la U de Mann-Whitney para k muestras (CORSO S.J.A., 2005).

**Correlación de Pearson:** es una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas. A diferencia de la covarianza, la correlación de Pearson es independiente de la escala de medida de las variables cuyo cálculo se realiza dividiendo la covarianza por el producto de las desviaciones estándar de ambas variables (PALMER A. MONTAÑO J.J. y JIMÉNEZ R., 2007) .

## RESUMEN

La investigación se realizó en la región de Cajamarca, en la provincia de Celendín, distrito de Celendín, en la localidad Celendín; se planteó el presente estudio de investigación que tiene como objetivo general determinar la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, 2018 sistema que actualmente se encuentra administrado por la Municipalidad provincial de Celendín mediante la oficina de SEMACEL, se desarrolló un tipo de investigación aplicada no experimental, con un diseño de estudio descriptivo correlacional, las técnicas utilizadas fueron el análisis documental, entrevistas, encuestas y observación no experimental. Se consideró cinco dimensiones las cuales son: administración, operación y mantenimiento, infraestructura, servicio y la percepción. Las primeras tres dimensiones han sido consideradas para identificar la variable gestión del sistema de agua potable, y las dos posteriores para identificar la variable calidad del servicio de agua potable. El instrumento aplicado para ambas variables fue una encuesta de 175 preguntas realizada a 191 habitantes de la localidad de Celendín. Del análisis descriptivo comparativo se obtuvo que calidad del servicio y la gestión del sistema prestado en la actualidad, tienen medianas iguales y son regularmente eficientes, dicho valor refleja el sentir de la población pues no se encuentra satisfecha con el servicio prestado de agua potable. Del análisis de correlación se obtuvo que la relación entre las variables Calidad del servicio y Gestión del sistema, es significativa, fuerte y perfecta; con un p valor de cero y un valor estadístico de Pearson de 0.876, dicho valor refleja que, con una adecuada gestión del servicio, la calidad del servicio puede mejorar y obtener indicadores más satisfactorios.

**Palabras clave:** Gestión de agua potable, calidad del servicio de agua potable.

## ABSTRACT

The research was carried out in the Cajamarca region, in the province of Celendín, district of Celendín, in the town of Celendín; This research study was proposed with the general objective of determining the relationship between the quality of the service and the management of the drinking water system in the town of Celendín - Cajamarca, 2018, a system that is currently administered by the Provincial Municipality of Celendín through the SEMACEL office, A type of non-experimental applied research was developed, with a correlational descriptive study design, the techniques used were documentary analysis, interviews, surveys and non-experimental observation. Five dimensions were considered which are: administration, operation and maintenance, infrastructure, service and perception. The first three dimensions have been considered to identify the variable management of the drinking water system, and the subsequent two to identify the variable quality of the drinking water service. The instrument applied for both variables was a survey of 175 questions made to 191 inhabitants of the town of Celendín. From the comparative descriptive analysis it was obtained that the quality of the service and the management of the system currently provided have equal median and are regularly efficient, this value reflects the feeling of the population as they are not satisfied with the service provided for drinking water. From the correlation analysis it was obtained that the relationship between the variables Quality of the service and Management of the system is significant, strong and perfect; With a p value of zero and a Pearson statistical value of 0.876, this value reflects that, with adequate service management, the quality of the service can improve and obtain more satisfactory indicators.

**Key words:** Drinking water management, quality of drinking water service.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Planteamiento del problema

#### 1.1.1 Contextualización.

AQUAE (2018) afirma que La Tierra contiene unos 1.386 millones de kilómetros cúbicos de agua y sólo el 2.5% es agua dulce; de esa cantidad (2.5%), el 0.5% se encuentra en depósitos subterráneos y el 0.01% en ríos y lagos. El 90% de los recursos disponibles de agua dulce del planeta están en la Antártida, y sólo el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable. La cantidad de agua que contiene nuestro planeta no ha disminuido ni aumentado en los últimos dos mil millones de años, pero la cantidad de agua dulce en la tierra va reduciéndose año tras año debido a la contaminación. Se pronostica que en el 2050 el consumo de agua aumentará en un 44% para satisfacer las necesidades de la población e industria lo cual genera una alarma en cómo se está gestionando el agua para consumo humano en la actualidad.

DAZA S.F. (2008) menciona que con forme el recurso hídrico se va transformando en un recurso más escaso por el accionar humano, los gobiernos en sus distintos niveles o poderes públicos han ido y siguen estableciendo acciones para tratar de mejorar la gestión del recurso hídrico.

GARCÍA G.P.G. y RODRÍGUEZ H.A.R. (2007) comentan y aporta sobre la gestión de los recursos hídricos, indicando que este afronta una multiplicidad de inconvenientes, como la administración de la oferta hídrica para aumentar la disponibilidad de agua en tiempo y espacio; la gestión de la demanda para lograr la

eficiencia en la utilización del agua, las interacciones sectoriales con las actividades económicas, el equilibrio de la demanda de los diferentes sectores, la preservación de la integridad de los ecosistemas y el control de los acuíferos de poca profundidad. Así también menciona que “la gestión estratégica de sistemas hídricos puede enfocarse desde el abastecimiento a las ciudades y pueblos, como a la mitigación de eventos extremos como son las sequías, la distribución temporal y espacial del agua en épocas de características hidrológicas normales”.

GARCÍA A.M. (2006), menciona que bajo la tarea de brindar un servicio de agua potable con requisitos mínimos de presión, continuidad y calidad estamos obligados a estudiar los casos más desfavorables que pueden acontecer, pues estas condiciones de suministro varían en el espacio y en el tiempo. El nivel del servicio del suministro de agua potable repercute de forma directa en el nivel de vida ya que está ligado de forma directa a la población.

FRAGOSO S.L., RUIZ Z.J.R. y JUÁREZ L.A.B. (2013) afirma que “como se sabe hoy en día, la problemática de disponer y suministrar agua potable a las localidades, es un reto para la ingeniería. Puesto que el agua es vital para cualquier país, se desprende que una buena explotación, control, gestión y distribución traerá como beneficio la prosperidad, salud y bienestar social, así como una buena interacción entre la sociedad y el medio ambiente”.

SALDÍVAR V.A. (2013) menciona que el agua constituye un recurso vital para el hombre y como tal ha ocupado y ocupa un lugar destacado dentro de la política ambiental de Europa, donde se ponen en juego múltiples sectores, el institucional, el socioeconómico, el financiero, el cultural y, en particular, el de la capacidad de gestión hídrica. Dentro de esto último se inscriben aspectos de reglamentación y regulación pro conservación, así como acciones de responsabilidad y reciprocidad, voluntad de pago, sistema tarifario, cánones de cobro por depuración.

MÁRQUEZ F.O. y MARITZEL O.M. (2017) menciona que el agua es vital para cualquier actividad, por lo que su disponibilidad es un derecho humano, del cual se debe garantizar su acceso para el uso en toda la población. Es pertinente mencionar la amplia gama de tratados internacionales relacionados con el derecho al agua, así como su normatividad y leyes que lo rigen. Explica Luisa Fernanda Tello que, en el nivel mundial, a través del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), se establece que: “[...] el derecho humano al agua es ‘indispensable para vivir dignamente y es condición previa para la realización de otros derechos humanos’”. En cuanto a México, la gestión del agua, su protección y vigilancia competen a los niveles del gobierno federal, estatal y municipal.

En el Perú el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), es el ente rector responsable de diseñar, normar, promover, supervisar, evaluar y ejecutar la política sectorial, contribuyendo a la competitividad y el desarrollo territorial sostenible del país, y tiene como misión que los peruanos vivan en un territorio ordenado, en centros poblados urbanos y rurales sostenibles, en viviendas seguras, **con servicios de agua y saneamiento de calidad.**

En el DS N°007-2017-VIVIENDA que aprueba la política nacional de saneamiento; establece como objetivo principal del Gobierno del Perú en el sector saneamiento es dotar del acceso a los servicios saneamiento a todos los habitantes de las zonas urbanas al año 2021 y lograr la universalización de estos servicios en forma sostenible antes del año 2030, así también menciona que un factor crítico de éxito para alcanzar coberturas universales es el fortalecimiento de los prestadores y garantizar inversiones eficientes en el sector; para lo cual se ha diseñado una estrategia con tres componentes interrelacionados y complementarios entre sí las cuales son una política nacional de saneamiento, un plan nacional de saneamiento y un nuevo marco normativo.



En el DS N°019-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del decreto Legislativo 1280 que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los servicios de saneamiento; en el artículo N°32; describe que en el ámbito urbano las municipalidades provinciales son responsables de la prestación eficiente y sostenible de los servicios de saneamiento a través de una EPS [Empresa Prestadora de servicio] en zonas urbanas con población mayor a 15000 habitantes, para lo cual la municipalidad provincial otorga la explotación a través del contrato respectivo; por la municipalidad provincial o excepcionalmente por delegación de esta a la municipalidad distrital a través de la constitución de la UGM [Unidad de Gestión Municipal] o un OE [Operador Especializado] en zonas urbanas con población entre 2001 y 15000 habitantes siempre que se encuentren fuera del ámbito de responsabilidad de una EPS; en el ámbito rural que comprende centros poblados con población no mayor de 2000 habitantes las municipalidades distritales son responsables de la prestación eficiente y sostenible de los servicios de saneamiento a través de la UGM o de Organizaciones Comunales como las JASS [Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento].

HUAMACHUCO V.H. (2006), menciona que la prestación de los servicios de saneamiento brindados a las poblaciones en nuestro país, son deficientes y la imagen que proyectan los prestadores del servicio de saneamiento hacia la comunidad es cada vez más deteriorada.

El DS N°018-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021, con datos estadísticos del INEI [Instituto Nacional de Estadística e Informática] y de la SUNASS [Superintendencia Nacional de los Servicios de Saneamiento], realizando un análisis concluye que en nuestro país los servicios de saneamiento son brindados a la población sin atender condiciones adecuadas de equidad, calidad, oportunidad y continuidad. Afirma también que los sistemas muestran la ausencia de la infraestructura necesaria para la prestación óptima de los servicios de saneamiento.

### 1.1.2 Descripción del problema.

En el Perú si bien es cierto se cuenta con una política nacional de saneamiento, con un plan nacional de saneamiento y con un nuevo marco normativo; los servicios de saneamiento son brindados a la población sin atender condiciones adecuadas de equidad, calidad, oportunidad y continuidad. Las evaluaciones de desempeño a las empresas prestadoras realizadas por el OTASS [organismo técnico de la administración de servicios] y la SUNASS revelan que el desempeño de las empresas prestadoras no es satisfactorio y no son sostenibles. La cobertura deficiente va acompañada de servicios con problemas de calidad y de sostenibilidad, especialmente en el área rural, lo cual va de la mano, adicionalmente, con la situación financiera crítica de la mayoría de empresas prestadoras del servicio; en mayor grado en el segmento que atiende a las pequeñas ciudades, que además, enfrentan problemas de economía de escala (D.S. N°007-2017-VIVIENDA, 2017).

La situación antes descrita se hace más compleja si se tiene en cuenta la percepción ciudadana sobre las empresas prestadoras públicas. En el plan nacional de Saneamiento 2017-2021 menciona que el banco mundial en una encuesta que midió la percepción de habitantes con servicio y sin servicio, se observó que la gran mayoría de los ciudadanos tiene una percepción negativa sobre las empresas prestadoras, sin importar el tamaño, la ubicación geográfica o la propiedad de la empresa. Cabe indicar que entre el grupo de análisis se encontraba SEDAPAL [Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima], que es la más grande del país, ATUSA [Servicio de Agua Tumbes] gestionada por un operador privado y SEDACAJ (D.S. N°018-2017-VIVIENDA, 2017).

El análisis permite afirmar que los servicios no son sostenibles, ninguna EPS, OE, UGM o JASS, incluido SEDAPAL, garantizan el servicio en el futuro. No son capaces de asumir con sus recursos la expansión urbana, no son capaces de hacer inversiones y toma de decisiones para mejorar el servicio, así también nuestra población

carece de concientización sobre sostenibilidad de los servicios de saneamiento y educación sanitaria. Este problema es conocido desde hace ya muchos años como lo establece HUAMACHUCO V.H en el año 2006 y nuestro marco normativo en el 2017.

La región Cajamarca no se eximen de esta penosa realidad pues existe déficit en la gestión del sistema de agua potable, siendo los resultados al año 2018 que 137,389 habitantes no cuentan con el servicio de agua; de un total de 4,066 sistemas de agua registrados, el 25.06% son muy deficientes y el 7.92% son deficientes en términos de continuidad; de un total de 1,153 sistemas de agua el 43.89% de los sistemas no presentan cloro residual y de un total de 1,417 sistemas de agua potable el 35.34% presenta viviendas sin cloro residual, concluyendo que los servicios de saneamiento no son brindados de la mejor manera (MVCS DATASS, 2018).

Del análisis del párrafo anterior, un porcentaje corresponde a la localidad de Celendín con sus 19,809 habitantes (INEI,2017). En Celendín se cuenta con un servicio de agua potable administrado por la Municipalidad Provincial de Celendín desde 1988 a través de la oficina de SEMACEL [Servicio Municipal de Agua potable y Alcantarillado de Celendín], dicha institucionalización se realizó a través del decreto N°04-1988 y respaldada en la Ordenanza N°005-2018, siendo este tipo de administración contradictoria a lo establecido en el DS N°019-2017-VIVIENDA, donde se regula que en el ámbito urbano las municipalidades provinciales son responsables de la prestación eficiente y sostenible de los servicios de saneamiento a través de una EPS en zonas urbanas con población mayor a 15000 habitantes, para lo cual la municipalidad provincial debió otorgar la explotación a través del contrato respectivo. Este tema muy controversial ha sido fuente de protestas en la localidad de Celendín, donde la población sostiene y manifiesta que el servicio de agua potable no debe ser administrado por la EPS SEDACAJ S.A. [Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento S.A. Cajamarca] , entendiendo la población esta acción como la privatización del servicio de agua potable.

La infraestructura del sistema de agua potable de la localidad de Celendín tiene una antigüedad de cinco años. El sistema está conformado por dos captaciones denominadas como “La Quesera” y “Molinopampa”, dos líneas de conducción, una planta de tratamiento de agua potable y cinco sectores con red de distribución del agua potable por gravedad. De las captaciones se identifica que por acuerdo entre la Municipalidad de Celendín y la Comunidad de Molinopampa, la demanda de agua de la captación de Molinopampa debería ser compartido equitativamente sin embargo la distribución del agua de la captación en mención ha sido fuente de conflictos sociales pues no se está conduciendo los 33 l/s que corresponde a la localidad de Celendín generando déficit en la oferta hídrica. De la captación de la quesera, línea de conducción y redes de distribución, presenta serias deficiencias en su ejecución y diseño tanto así que algunas componentes aún no han sido recepcionadas (MEDINA C.A.E., 2017).

Todas estas deficiencias se reflejan en el sentir de la población de la localidad de Celendín, pues el servicio en mención ha sido objeto de reclamos y manifestaciones públicas respecto a la administración y la prestación del servicio de agua potable, donde la población insatisfecha, sostiene y manifiesta que no se brinda un servicio con presión adecuada, de manera equitativa y de calidad, no existe un adecuado tratamiento del agua para su potabilización, no existe continuidad del servicio agravándose más aun en los meses comprendidos desde julio hasta noviembre de cada año, no existe cobertura total del servicio, así también que no se está realizando una adecuada gestión del agua potable por parte de la Municipalidad Provincial de Celendín pues no se rinde cuentas de los recursos recaudados por la prestación del servicio debido a que no cuenta con una administración diferenciada, no cuenta con una fuente intangible, no se evalúan indicadores de gestión y que las autoridades no realizan acciones correctivas para mejorar dicha problemática.

Por tanto, nace la necesidad de caracterizar y analizar la realidad respecto al servicio de agua potable, identificando la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable de la localidad de Celendín.

### 1.1.3 Formulación del problema.

¿Existe correlación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín - Cajamarca?

## 1.2 Justificación e importancia

La importancia del manejo del recurso hídrico, la incidencia de estas acciones sobre la población, y la deficiencia del manejo que se viene dando sin atender condiciones adecuadas de equidad, calidad, oportunidad y continuidad en la localidad de Celendín, son los factores que motivaron la elección del presente tema como objetivo de estudio. Además, no existió estudios de este tipo para sistemas de agua potable en la localidad de Celendín - Cajamarca. Los parámetros a considerar son propios de la zona de estudio.

La investigación propone una metodología para realizar una evaluación de un servicio de agua potable e identifica la relación que existe entre la calidad del servicio y la gestión del sistema. Esta propuesta puede ser replicable en escenarios análogos urbanos distritales de la región.

La investigación determina la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable de la localidad de Celendín, ya que debido a diferentes factores como el crecimiento demográfico, el cambio climático, los aspectos culturales de los conectados, la modalidad de la gestión del sistema, inversiones ejecutadas, etc; el comportamiento del sistema se ha visto afectada, repercutiendo en la calidad del servicio brindado por el gobierno local en consecuencia afectando a la población de la localidad de Celendín.

La investigación identifica la realidad de la gestión y calidad del servicio de agua potable de la localidad de Celendín, dichos resultados pueden ser considerados como benchmarking de partida para implementar estrategias y procesos de mejora continua

para garantizar una adecuada gestión y un adecuado servicio, generando beneficio social y ambiental; logrando de esta manera repercutir de manera favorable en la calidad de vida de la población de Celendín.

La Universidad Nacional de Cajamarca mediante la escuela de posgrado en su compromiso de promover investigaciones y encontrar respuesta a problemas prácticos, en muestra de su interés en el desarrollo de la investigación, aprobó el tema planteado sobre la determinación de la gestión y la calidad del sistema de agua potable en la localidad de Celendín Siendo este un problema común en nuestro departamento.

Así mismo estando inmerso dentro de la gestión pública, ejecución y supervisión de inversiones, puesta en marcha de los mismos y sus mantenimiento, y estando capacitado para la realización de la presente investigación, estuve motivado e interesado por el desarrollo del tema de investigación, además los resultados pueden ser fuente de información para optimizar la gestión del sistema de agua potable de la localidad de Celendín, realizar acciones e inversiones que realmente minimicen los inconvenientes detectados, garantizando un adecuado uso de los recursos y que se reflejen en la satisfacción de la población.

### **1.3 Delimitación de la investigación**

El proyecto se desarrolló únicamente en el sistema de agua potable de la localidad de Celendín - Cajamarca, la cual cuenta con micro medición; es un sistema de abastecimiento por gravedad con tratamiento conformado por Dos captaciones (Molinopampa y La quesera), dos líneas de conducción bien definidas, una planta de tratamiento de agua potable, cinco reservorios (bellavista, el milagro, bello horizonte, el cumbe y Pumarume), líneas de aducción y redes de distribución y las conexiones domiciliarias que son un total de 5918 según SEMACEL (2018).

No se evaluó parámetros de turbidez y coliformes debido a que estos fueron tema de investigación realizado en la tesis denominada “Calidad del Agua en Función de Turbidez y Coliformes en la Planta de Tratamiento La Quesera, Sucre, Celendín, 2016-2017” para optar el grado de doctor en ciencias presentada por el ing. Agustín Emerson Medina Chávez, concluyendo que calidad del agua, en los parámetros de turbidez y de coliformes termotolerantes en la Planta de Tratamiento de Agua La Quesera, presentaron valores promedio debajo de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental ECA –DS N°004-2017-MINAM; categoría 1 y el DS -031-2010-SA.

No se evaluó la calidad del agua de la fuente de Molinopampa, pues ésta ya ha sido analizada en la investigación realizada en la tesis denominada “Factores Que Influyen En La Calidad Del Agua Del Manantial De Molinopampa, Que Se Usa Para Consumo Doméstico En La Ciudad De Celendín” para optar el grado de maestro en ciencias presentada por el ing. Edgar Darwin Díaz Mori, concluyendo que El Índice de Calidad del Agua de la fuente de Molinopampa, presenta valores entre 62,81 y 77,71, valores considerados entre Regular y Buenos.

No se trató temas de alcantarillado ni de tratamiento de aguas residuales, pues estas infraestructuras aún no han sido recepcionadas por el gobierno local y se carece de información.

El estudio se desarrolló en el año 2018 - 2019.

La propuesta de mejora de la gestión se establece de forma descriptiva en las distintas dimensiones de estudio.

El patrón de consumo de los conectados se realizó con data documental de mediciones mes a mes por parte del prestador del servicio (SEMACEL)

#### **1.4 Limitaciones**

El presente estudio no presenta limitaciones.

## **1.5 Objetivos de la investigación**

### 1.5.1 Objetivo general.

Determinar la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, 2018.

### 1.5.2 Objetivos específicos.

- Determinar la relación entre la calidad del servicio y la Administración del sistema de agua potable.
- Determinar la relación entre la calidad del servicio y la O & M del sistema de agua potable.
- Determinar la relación entre la calidad del servicio y la infraestructura del sistema de agua potable.



## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación o marco referencial**

##### **México:**

En la ciudad de México se llevó a cabo el ANÁLISIS COMPARATIVO SOBRE EL DESEMPEÑO DE DIVERSAS CIUDADES EN EL MANEJO DEL AGUA, elaborado por el CONSEJO CONSULTIVA DEL AGUA A.C., en el año 2011, construyendo unas bases de datos propias a partir de información original generada por los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento, sea a petición expresa del Consejo o hecha disponible indirectamente en ventanas de transparencia a través de la red. También, en los casos requeridos se ha recurrido a información ofrecida por la propia Comisión Nacional del Agua. El estudio tiene como propósito:

- Identificar áreas de oportunidad y lecciones por aprender para promover una mayor eficiencia y la mejora continua en los servicios públicos de agua potable, alcantarillado y saneamiento en México.
- Estimular la eficiencia, sustentabilidad ambiental, transparencia, rendición de cuentas y buena gobernanza local.
- Promover comparaciones objetivas, e identificar tendencias agregadas y específicas por jurisdicción.
- Generar información y propuestas que contribuyan a impulsar políticas públicas, regulación e incentivos adecuados para promover una mayor eficiencia en la gestión del agua a nivel urbano en México.

- Incentivar a los gobiernos locales, sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento y autoridades federales a emprender iniciativas de mejora continua, bajo el escrutinio público y a partir de una metodología verificable y en línea con experiencias internacionales relevantes.
- Ofrecer referencias para decisiones de gobierno y para orientar las opiniones y capacidades de opinión de la ciudadanía.
- Dar al propio Consejo Consultivo del Agua, A.C. un valioso instrumento de interlocución social, y para coadyuvar en la discusión y diseño de políticas públicas.
- Contar con un lenguaje operativo de comunicación entre entidades de gobierno, empresas, instituciones académicas, organizaciones sociales, y especialmente, usuarios de los servicios de agua.
- Contribuir al desarrollo de un mecanismo formal de generación, captación y estructuración de datos uniformes para todos los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento relevantes.
- Ofrecer elementos tangibles y funcionales para una verdadera cultura del agua en la población.
- Contribuir a una regulación eficaz de los servicios públicos del agua, y al debate informado en torno a nuevas iniciativas jurídicas en la materia.

También se ha realizado un estudio de LA GESTIÓN DEL AGUA A TRAVÉS DE SUS MODELOS ADMINISTRATIVOS, elaborado por SILVA R.J.A., en el año 2015, que tiene como objetivo integrar un modelo administrativo general para mejorar la gestión del agua en diversos contextos. Para alcanzar el objetivo propuesto, se cubre una serie de puntos: a) se explica el término gestión y gestión del agua; b) se analizan los modelos más importantes localizados sobre la gestión del recurso hídrico enfatizando los factores administrativos, y c) se analiza de forma general por qué es problemática la gestión del agua.

Esta investigación es documental de tipo no experimental, realiza una revisión de la literatura sobre el tema de la gestión del agua con un enfoque administrativo con la finalidad de describir la información recopilada sin manipular o controlar las variables encontradas en los modelos; privilegiando las investigaciones serias sobre este fenómeno. A partir de esto, se identifican los elementos que debe contener un modelo general de esta naturaleza.

En la ciudad de Toluca la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA, ORGANISMO DE CUENCA LERMA-SANTIAGO-PACÍFICO, ha elaborado un informe denominado “PMPMS PARA USUARIOS URBANOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO”, en el año 2015, que tiene como objetivo “Proponer medidas preventivas y de mitigación de la sequía de modo que se incremente la seguridad hídrica en la Zona Metropolitana de Toluca”, estableciendo dos estrategias: a) Reducir y administrar el consumo de agua y la eficiencia de la gestión antes de incrementar las fuentes de abasto y suministro; b) Establecer y mejorar un sistema de información y monitoreo que permita mejorar las eficiencias y el servicio.

#### **Chile:**

En Santiago de Chile la EMOS [Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias], ALFARO F.R., en el año 2009, preparo un documento denominado Fomento de la eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento, que tiene por objetivos intentar proporcionar respuestas a las siguientes interrogantes:

¿Por qué los gobiernos chilenos han dado prioridad efectiva, incluso en las asignaciones presupuestarias, al sector de agua potable y alcantarillado? ¿Qué los motivó a fomentar la eficiencia de las empresas prestadoras? ¿Qué se entiende por eficiencia en la prestación de estos servicios, tomado en cuenta las características económicas de los sistemas productivos? ¿Qué incentivos y motivaciones tuvieron las personas que trabajaron en las empresas estatales e hizo realidad el derecho de todo ser humano a tener agua pura para beber y un sistema eficiente de recolección de aguas servidas? ¿Cuáles fueron los incentivos externos e internos que tuvo la Empresa

Metropolitana de Obras Sanitarias para alcanzar los niveles de cobertura, rentabilidad y eficiencia que la pusieron en lugar de avanzada entre las empresas de agua potable y alcantarillado del continente?.

**Colombia:**

En la universidad de Manizales se ha realizado un estudio de MODELO DE GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN OPERACIONAL DE LOS DAÑOS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA, elaborado por ANAYA E.S.A., en el año 2015, que tiene como objetivo general Desarrollar algoritmos y metodologías orientadas a mejorar el conocimiento sobre el sistema de distribución del Acueducto Metropolitano de Bucaramanga S.A. E.S.P., a partir de información que permita optimizar la atención de daños y la implementación de modelos de mantenimiento preventivo-predictivo, como parte de una gestión integral de redes, y concluye que Los modelos hidráulicos calibrados son una herramienta eficiente para la estimación de los volúmenes del agua perdida por fugas. Además, facilitan la evaluación del cumplimiento de presiones máximas y mínimas de acuerdo con la normatividad vigente. Tener información de esta naturaleza sobre las redes, contribuye a la generación y seguimiento de indicadores dentro de la empresa.

**Bolivia:**

En la universidad Mayor de San Simón se ha realizado un estudio de PROPUESTA DE OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS SUPERFICIALES DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE DE COCHABAMBA, elaborado por GARCÍA G.P.G. y RODRÍGUEZ H.J.A., en el cual uno de sus objetivos principales es Adecuar el Modelo actual de distribución en función del mejoramiento de la Oferta, y concluye que el modelo actual de distribución ha considerado la incidencia de las pérdidas de agua, cuyo valor promedio del 25% representa un volumen de agua importante en función del mejoramiento de la oferta. En tanto no existe aumento de oferta de agua, este modelo puede colapsar en la situación de expansión que la empresa se encuentra en actual ejecución.

### **ONU-AGUA post-2015:**

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), realizando esfuerzos para asegurar el agua sostenible, elaboró una síntesis de las principales conclusiones y Recomendaciones, plasmados en un documento denominado UN OBJETIVO GLOBAL PARA EL AGUA POST-2015, en donde menciona: La meta de "todos los países fortalecen una gobernanza del agua equitativa, participativa y responsable" tiene como objetivo promover un entorno propicio, de manera que las estructuras institucionales pertinentes al agua sean eficaces y que sus sistemas administrativos funcionen en beneficio de la sociedad en su conjunto. Esta apunta a todas las metas para el agua y apoya la vinculación a otros temas de desarrollo.

### **Perú:**

El proyecto piloto en agua y saneamiento (PROPILAS) de CARE PERÚ, en diciembre del 2004 realiza el documento "la experiencia del proyecto PROPILAS en el desarrollo de capacidades en los distritos para optimizar la **gestión** y la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento rural", la cual se realizó en 199 sistemas de agua potable distribuidas en seis municipalidades distritales del departamento de Cajamarca, en la provincia de Cajamarca 73 sistemas de agua potable (San Juan y Llacanora), en Celendín 21 sistemas (Miguel Iglesias y Utco), en Chota 105 sistemas (Lajas y Tacabamba) buscando contribuir, desde los gobiernos locales al mejoramiento de la calidad de vida y asegurar la sostenibilidad de los servicios a partir de una planificación de mediano plazo.

La superintendencia nacional de servicios de saneamiento, en marzo de 2006 mediante Resolución de consejo directivo N°10-2006-SUNASS-CD Aprueban el "Sistema de Indicadores de Gestión de las Empresas de Servicios de Saneamiento" donde establece 36 indicadores de gestión, establece la definición de cada uno la formula como se determinan, con el objetivo de mejorar el sistema de indicadores de gestión, enfocándose en los temas descritos, de tal modo que permita a la SUNASS y a los agentes interesados, efectuar una evaluación de la calidad de los servicios y de la

gestión de las empresas, así como disponer de una información de mayor calidad para la toma de decisiones y la generación de incentivos para el mejoramiento de la calidad y desempeño empresarial, todo esto para velar la calidad de la prestación de los servicios de saneamiento, el acceso a los servicios de saneamiento, el impacto de los procesos operacionales en el medio ambiente, la gestión de las EPS y las tarifas aplicadas a los usuarios de los servicios de saneamiento. Ahora bien, la SUNASS mediante la Gerencia de Supervisión y Fiscalización, todos los años publica reporte de los indicadores de gestión de las 50 EPS de manera trimestral (Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras, 2018).

## **2.2 Marco doctrinal de las teorías particulares en el campo de la ciencia en la que se ubica el objeto de estudio**

**A. Teorías que enmarcan el sector Saneamiento en el Perú:** En el actual contexto que encuentran las empresas de saneamiento, Humanchumo V.H. (2006), en su modelo de Control Estratégico para el Sector Saneamiento, basado en las teorías explicativas de la administración, explica la realidad problemática de las empresas de servicio de saneamiento en el Perú, las que vienen afrontando problemas de gestión, de imagen institucional, de exceso de personal y de restricciones financieras. Algunas de estas teorías son:

- **La teoría Neoclásica**, explica que, sin una adecuada planeación responsable y control estratégico en las empresas de servicio de saneamiento, no se logrará obtener los resultados y las metas esperadas. Se debe partir por la búsqueda de la maximización de beneficios tanto del cliente como de la entidad prestadora de saneamiento. Orientándolo principalmente a la satisfacción de los clientes quienes son los usuarios que utilizan los servicios y como consecuencia final dependerá la rentabilidad de la empresa. Esta teoría también afirma, que sin una adecuada

capacitación y entrenamiento al personal en toda la estructura organizacional no se podrá exigir los rendimientos esperados a los trabajadores.

- **La teoría Burocrática**, explica que siendo entidades únicas en el sector dentro de su jurisdicción hacen que estas se conviertan en monopolios del servicio de agua y desagüe. Otra de las razones es que al encontrarse tan reglamentadas y con engorrosos procedimientos administrativos para la obtención de nuevos servicios o las reposiciones de estos, hacen que estas instituciones no sean apreciadas como eficientes dentro de la población. Por eso es necesario hacer reingeniería, reestructuración de sus procesos y procedimientos comerciales y de producción. Así como determinar los cuellos de botella de este tipo de empresas. Esto hace que la estructura orgánica, se encuentre burocratizada con exceso de personal y como consecuencia los costos de producción y de comercialización de los servicios sean elevados.
- **La teoría de desarrollo organizacional**, explica como estas instituciones nacen en una jurisdicción o territorio y específicamente dentro de una provincia y posteriormente se expande hacia sus localidades o zonas periféricas, surgidas como consecuencia de nuevas y urgentes necesidades del servicio de agua y desagüe. Por eso es necesario que las empresas de saneamiento deban ser analizadas en qué etapa de desarrollo se encuentran, pioneras o de nacimiento, de reglamentación, burocratización y readaptación.
- **La teoría contingencial**, explica como estas instituciones se ven influenciadas por el entorno, la incertidumbre, la tecnología, la estrategia y la capacidad del personal esto hará que se eleve la eficacia y eficiencia de las organizaciones de saneamiento. Esto se reflejará en el diseño y rediseño de sus organizaciones de allí que se clasifiquen las organizaciones en pequeñas, medianas y grandes empresas con diferentes tipos de diseño organizacionales. El exceso de personal en todas las estructuras orgánicas y la tecnología aplicada a las áreas críticas de comercialización y producción no son las adecuadas a su realidad. Otro de los problemas son los sistemas de información

y el control obsoleto, para la toma de decisiones. Ante este problema han optado por la tercerización de los servicios de saneamiento.

## **B. Modelos de gestión del agua:**

La carencia de modelos administrativos de gestión del agua es preocupante, debido a que existen varias investigaciones sobre este tema enfocadas exclusivamente al aspecto operativo de este fenómeno; a continuación, se enumeran algunos modelos de gestión de sistemas de saneamiento, que nos sirven de apoyo en el estudio.

Se trata de modelos generales que nos brindan pautas y conceptos a ser estudiados y utilizados adecuando sus elementos a un contexto determinado de la gestión en un sistema de agua potable. A continuación, se muestran algunos de estos modelos.

- **Modelo de gestión de instituciones formales de Saleth y Dinar (1999).** SALETH Y DINAR (1999) desarrollan un marco analítico para identificar varias capas de interconexiones institucionales y vínculos entre la institución y el desempeño, evidentes en el proceso de interacción entre instituciones dentro del sector del agua. Luego, su estudio evalúa los niveles de los enlaces utilizando una metodología de evaluación que utiliza datos basados en la percepción entre países. Ambos análisis analíticos y empíricos se usan luego para identificar los insumos clave para desarrollar una estrategia genérica para la reforma institucional del agua. Las dimensiones que plantean estos autores son las siguientes: a) efectividad de la ley de aguas; b) efectividad de la política de aguas; c) rendimiento global del sector del agua, y d) efectividad en la administración del agua.
- **Modelo de gestión de la eficiencia en la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado de la Empresa Metropolitana de Obras sanitarias (EMOS, 2009).** En Chile se hizo una investigación donde menciona que en los años 80 y 90, la experiencia de la prestación de agua potable y alcantarillado, resulta interesante porque las empresas estatales, de propiedad pública, tuvieron un desempeño eficiente, que colocó a Chile en los primeros lugares de América Latina y el Caribe en



términos de cobertura de la población urbana con acceso continuo a servicios sanitarios, en excelentes condiciones de calidad y seguridad, y a precios fijados por criterios técnicos y que la población estuvo dispuesta a pagar (ALFARO F.R., 2009).

La EMOS, enumera ciertos principios rectores subyacentes que deben respetarse para asegurar una prestación eficiente y sustentable (Alfaro, 2009): a) Autofinanciamiento (tarifas deben cubrir los costos reales de la prestación de los servicios), que debe acompañarse con la introducción de efectivos sistemas de subsidios para los grupos de bajos ingresos.; b) Prestación de servicios con un criterio técnico, con especial énfasis en evaluación económica y financiera de decisiones, y evitando interferencias políticas; c) Necesidad de asegurar un buen nivel de autonomía del sector, en particular, de gestión al interior de las empresas; d) Conveniencia de estructurar unidades de prestación con miras al máximo aprovechamiento de economías de escala, y considerando características geográficas (como cuencas), administrativas y demográficas del país, y e) Adopción de eficientes políticas de gestión dentro de las empresas (evaluación económica de decisiones, subcontratación de servicios con terceros, intercambio de conocimientos entre diferentes áreas operativas, orientación hacia el cliente, cuidadosa selección de gerentes en base a aptitudes técnicas y capacidad de liderazgo, prescindencia de consideraciones políticas, etc.).

Además, de acuerdo con el mismo autor, cinco dimensiones son de especial interés: a) cobertura máxima; b) Calidad y seguridad de las prestaciones; c) operación al costo mínimo; d) tarifas de autosuficiencia financiera, y e) Cumplimiento de los requisitos exigidos a los servicios.

- **Modelo de gestión del agua en las ciudades de México del Consejo Consultivo del Agua (2011).** Este modelo, diseñado para el contexto de México en el año 2010 por el CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA (2011), define cinco conceptos esenciales en la gestión de los sistemas de agua potable, alcantarillado y saneamiento. El primero es la eficiencia, el segundo son las finanzas públicas, el

tercero es la calidad del servicio, el cuarto es el medio ambiente, y el quinto la institucionalidad. Se cuenta entonces con cinco conceptos conformados por variables representadas con datos numéricos reales. En total incluyeron 20 variables, las cuales son:

1) Continuidad y extensión del servicio (número de tomas con servicio 24 horas y 7 días a la semana); 2) Cobertura porcentual de agua potable en la población; 3) Cobertura porcentual de alcantarillado en la población; 4) Número total de tomas; 5) Número de empleados; 6) Número de micro-medidores en funcionamiento; 7) Producción de agua en millones de metros cúbicos al año; 8) Volumen de agua facturada en millones de metros cúbicos al año; 9) Volumen de agua cobrada en millones de metros cúbicos al año; 10) Ingresos propios totales anuales; 11) Gastos totales anuales; 12) Agua residual generada en millones de metros cúbicos al año; 13) Volumen de agua tratada en millones de metros cúbicos al año; 14) Existencia de plan de desarrollo a largo plazo en el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento; 15) Existencia de consejo de administración en el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento o de un ente regulador independiente; 16) Participación ciudadana en el consejo de administración. 17) Informe anual de desempeño auditado; 18) Autonomía de gestión, patrimonio y personalidad jurídica propios en el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento; 19) Las tarifas son fijadas directamente por el sistema de agua potable, alcantarillado y saneamiento, su consejo de administración o un ente regulador independiente; 20) Existencia de un sistema de atención de quejas.

- **Modelo de para mejorar la gestión integral de agua potable de la delegación Iztapalapa de la ciudad de México” (2012).** En este modelo se generó para afrontar a una realidad donde el agua, al ser un recurso renovable finito, en los últimos años se ha ido agotando y no cubre a toda la población. Se tiene por finalidad disponer de agua en cantidad y calidad suficiente para satisfacer sus necesidades básicas

(SILVA, R.J.A. 2015). El modelo cuenta con diez dimensiones principales para tener una buena gestión integral del agua:

1) toma de decisiones coordinada: utilización de los mecanismos de coordinación entre y dentro de las organismos de agua; 2) respuesta en la toma de decisiones: procesos de decisión que se adapten a nuevo conocimiento y a nuevas condiciones, promover la eficiencia, el valor del diálogo intersectorial y las mejores prácticas; 3) objetivos, cambio de objetivos y la finalización del objetivo: el logro de objetivos mediante un enfoque integrado; 4) sustentabilidad financiera: evidencia de apoyo financiero en curso, los gastos y la transparencia; 5) diseño organizacional: empleo de procesos democráticos, existencia de acuerdos internacionales estables, implementación de una política hídrica nacional propicia, uso de estructuras organizacionales adaptadas a las necesidades de los organismos gestores de agua; 6) rol de la ley: existencia de leyes que apoyan la gestión de cuencas hidrográficas y leyes caracterizadas por arreglos fuertes y flexibles; 7) formación y desarrollo: uso de la capacitación continua y la capacitación del personal involucrado en la gestión del agua; 8) información e investigación: presencia de un sistema de conocimiento para facilitar la toma de decisiones, protocolos para compartir información y una cultura de vínculos entre la investigación y el conocimiento; 9) responsabilidad y seguimiento: certidumbre de que los organismos de cuenca son responsables ante componentes de gobiernos y ciudadanos, y uso de mecanismos de información transparentes; 10) funciones del sector público y privado: evidencia de la participación de las partes interesadas: especificación clara de las funciones del sector público y privado (Hooper, 2006).

- **Modelo de gestión en organismos operadores de agua potable, alcantarillado y saneamiento del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala (2015).** El CONSEJO DE CUENCA LERMA-CHAPALA (2015) elaboró un Programas de Medidas Preventivas y de Mitigación de la Sequía (PMPMS) para los usuarios urbanos que van a servir para determinar de una forma homogénea los niveles de riesgo que tiene cada

sistema, permitiendo identificar los que superen valores críticos y así priorizar las acciones para lograr un uso eficiente del agua durante sequía y evitar el deterioro ambiental. El modelo es aplicable a cualquier localidad que preste los servicios de agua potable.

El PMPMS (2015) consta de once partes. Primero, como introducción delimita brevemente el área de estudio. Segundo, hace un repaso de las definiciones de sequía meteorológica, hidráulica y operativa, así como los niveles o etapas de la sequía. Tercero, presenta las normas y entidades relacionadas con la sequía y la gestión urbana del agua. Cuarto, muestra una descripción del municipio o ciudad para la que se elabora el PMPMS urbano, entre los temas que incluye son: población de los últimos censos, tasas de crecimiento y actividades económicas principales. Quinto, recopila la información climática local, dicha información debe de ser la oficial publicada en el PRONACOSE y el SMN. Sexto, aborda el tema de la oferta y abasto de agua urbana a nivel local y la información que se requiere. Séptimo, recaba información de la demanda y consumo de agua. Octavo, ofrece los lineamientos para hacer un balance hídrico y elaborar el diagnóstico del sistema de agua potable y saneamiento local. Noveno, presenta Escenarios futuros de la producción y consumo de agua. Decimo, ésta es la parte más propositiva y creativa del documento, en este capítulo se realiza un análisis de la problemática para guiar las acciones de prevención, luego se plantean y propone una lista de posibles medidas de prevención y mitigación de la sequía orientadas hacia los organismos operadores. Undécimo, expone de manera resumida el procedimiento internacional para elaboración de planes de sequía, para el caso de España.

Las dimensiones consideradas son las siguientes: 1) infraestructura del sistema de saneamiento; 2) producción anual del agua; 3) dotación per cápita; 4) calidad, presión y continuidad, 5) cobertura de agua potable; 6) cobertura de alcantarillado; 7) variación estacional de oferta demanda; 8) cobertura de macro

medición; 9) cobertura de micro medición; 10) eficiencia física; 11) Potabilización, Desinfección y Tomas registradas entre otras.

- **Modelo de gestión del agua a través de sus modelos administrativos.**

Silva R.J.A. (2015), realiza una propuesta de modelo general de gestión del agua de tipo conceptual porque se representan visualmente las variables de interés y cómo se relacionan entre sí. Establece algunas dimensiones como a) funciones del sector público y privado; b) planeación; c) toma de decisiones coordinada; d) respuesta en la toma de decisiones; e) objetivos, cambio de objetivos y la finalización del objetivo; f) sustentabilidad financiera; g) diseño organizacional; h) rol de la ley; i) formación y desarrollo; j) información e investigación; k) responsabilidad y seguimiento, y l) funciones del sector público y privado, todo este documento con base en HOOPER (2006), CAP-NET (2008B), CONSEJO DE CUENCA LERMA-CHAPALA, (2009) Y LA ASOCIACIÓN AMERICANA DE OBRAS PÚBLICAS ET AL. (2012).

**C. Indicadores de gestión de los servicios de saneamiento.**

En el Perú, tenemos el organismo público descentralizado SUNASS, creado por Decreto Ley N° 25965, adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería de derecho público y con autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera; cuya función es normar, regular, supervisar y fiscalizar la prestación de los servicios de saneamiento, cautelando en forma imparcial y objetiva los intereses del Estado, de los inversionistas y del usuario.

En el año 2006 la SUNASS elaboró la resolución de consejo directivo N°10-2006-SUNASS-CD, aprobando el sistema de indicadores de Gestión de las empresas de servicios de saneamiento y anexando un conjunto de indicadores de gestión y la metodología para el cálculo de los indicadores de gestión.

La resolución muestra 36 indicadores distribuidos en 5 aspectos denominados: 1) Indicadores de calidad de la prestación de los servicios; 2) Indicadores de facturación;

3) Indicadores de acceso a los servicios; 4) Indicadores de sostenibilidad de los servicios, y 5) Indicadores de eficiencia empresarial.

**D. Marco normativo Nacional aplicable a la gestión y prestación de los servicios de saneamiento.**

- **Decreto Legislativo N° 1280 y su modificatoria decreto legislativo 1357.** Decreto Legislativo que aprueba la ley marco de la gestión y prestación de los Servicios de Saneamiento (publicado el 29 de diciembre de 2016).

La presente Ley tiene por objeto y finalidad: 1) Establecer las normas que rigen la prestación de los servicios de saneamiento a nivel nacional, en los ámbitos urbano y rural, con la finalidad de lograr el acceso universal, el aseguramiento de la calidad y la prestación eficiente y sostenible de los mismos, promoviendo la protección ambiental y la inclusión social, en beneficio de la población; 2) Establecer medidas orientadas a la gestión eficiente de los prestadores de los servicios de saneamiento, con la finalidad de beneficiar a la población, con énfasis en su constitución, funcionamiento, desempeño, regulación y control, que sean autorizadas acorde con lo establecido en la presente Ley, y 3) Establecer los roles y funciones de las entidades de la administración pública con competencias reconocidas por el ordenamiento legal en materia de prestación de los servicios de saneamiento.

- **Decreto Supremo N° 19-2017-VIVIENDA y su modificatoria Decreto Supremo N°008-2018-VIVIENDA.-** Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N°1280, Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. (publicado el 26 de junio de 2017).

El presente Reglamento, tiene por objeto regular: 1) la prestación de los servicios de saneamiento en el ámbito urbano y rural; 2) las funciones, responsabilidades, derechos y obligaciones de las entidades con competencias reconocidas por el ordenamiento legal en materia de saneamiento, así como los derechos y obligaciones de los usuarios y de los prestadores de servicios; y 3) La organización y gestión eficiente de los prestadores de servicios de saneamiento,

política de integración, la regulación económica, la promoción en la protección del ambiente, la gestión del riesgo de desastres e inclusión social, así como la promoción de la inversión pública y privada orientada al incremento de la cobertura, el aseguramiento de la calidad y la prestación eficiente y sostenible de los servicios.

- **Decreto Supremo N°007-2017-VIVIENDA.** Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Saneamiento (publicado el 30 de marzo de 2017).

La presente política tiene por objetivos 1) Incrementar la cobertura, calidad y sostenibilidad de los servicios de saneamiento, con la finalidad de alcanzar el acceso universal; 2) Reducir la brecha de infraestructura en el sector y asegurar el acceso a los servicios de saneamiento prioritariamente de la población rural y de escasos recursos; 3) Alcanzar la autonomía empresarial e integración de los prestadores de los servicios de saneamiento; 4) Incrementar los niveles de eficiencia en la prestación de servicios con altos indicadores de calidad, continuidad y cobertura y 5) Lograr la gestión sostenible del ambiente y de los recursos hídricos en la prestación de los servicios de saneamiento.

**Decreto Supremo N°018-2017-VIVIENDA.** Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021 (publicado el 25 de junio de 2017).

Los objetivos del plan nacional de saneamiento, son los aprobados en la Política Nacional de saneamiento.

Así también se cuenta con las siguientes leyes relacionadas con la gestión de las entidades prestadoras de servicios de financiamiento, donde resaltan el uso de indicadores de gestión del sector, que permitan la adecuada toma de decisiones.

- Ley N° 28870.- Ley para Optimizar la Gestión de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (2 de agosto de 2006).
- Ley N° 29740.- Ley complementaria del artículo 1 de la Ley N° 28870, Ley para Optimizar la Gestión de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (9 de julio de 2011).

- Decreto Supremo N° 21-2017-VIVENDA.- Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29740, Ley Complementaria del artículo 1 de la Ley N° 28870, Ley para Optimizar la Gestión de las Entidades Prestadoras de Servicios de Saneamiento (16 de julio de 2017).

#### **E. Teoría de modelos estadísticos.**

##### **- Teoría de la correlación de Pearson.**

PALMER A. MONTAÑO J.J. y JIMÉNEZ R. (2007), realiza un tutorial sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson en internet, indicando que una situación bastante habitual en una investigación consiste en analizar la asociación existente entre dos variables continuas. El objetivo del tutorial es proporcionar direcciones de Internet que permiten al usuario obtener diferentes informaciones acerca del coeficiente de correlación lineal de Pearson. A efectos de que la información proporcionada no quede exclusivamente circunscrita a un cálculo numérico, en el tutorial proporciona una base teórica así también la interpretación de dicho coeficiente y aquellos factores que influyen en su valor. Un índice que mide relación entre dos variables cuantitativas es la covariancia. Pero este índice tiene el inconveniente de que su valor depende de las unidades de medida de las dos variables, de manera que cuando una de ellas varía en su escala de medida esto origina un cambio en el valor de la covariancia. Fue Karl Pearson quien propuso un índice que era independiente de la escala de medida de ambas variables: **el coeficiente de correlación lineal de Pearson**, cuyo cálculo se realiza dividiendo la covariancia por el producto de las desviaciones estándar de ambas variables.

La característica fundamental de este índice es que mide la existencia de una relación lineal entre dos variables. El valor del índice de correlación varía en el intervalo  $[-1, +1]$ .

Un coeficiente de correlación igual a cero indica una independencia total entre las dos variables, de manera que cuando una de ellas varía esto no influye en absoluto en el valor que pueda tomar la segunda variable. Un coeficiente de correlación igual a -



1 indica una dependencia total entre las dos variables, denominada relación inversa, de manera que cuando una de ellas aumenta la otra disminuye. Un coeficiente de correlación igual a +1 indica una dependencia total entre las dos variables, denominada relación directa, de manera que cuando una de ellas aumenta la otra también aumenta.

- **Teoría de la prueba U de Mann-Whitney:**

SÁNCHEZ T.R.A. (2015); en su artículo denominado “Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades” menciona que la prueba establece la diferencia de dispersión de datos de un grupo con respecto a otro y hace énfasis en el uso adecuado de esta prueba. La prueba de WMW es usada como alternativa para dos muestras independientes de la prueba t de Student. Esta prueba es conocida como la prueba de suma de rangos y generalmente se usa para comparar las medianas de dos conjuntos independientes. En los últimos años se ha utilizado con mayor frecuencia para comparar dos conjuntos diferentes.

Para realizar el análisis de la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney se realiza el siguiente proceso: Se combinan los datos de las dos muestras en una sola y se ordenan de menor a mayor;  $n_1$  son los datos de la muestra 1 y  $n_2$ , los de la muestra 2; Se obtienen los rangos que ocupan los datos de la muestra única. Al dato más pequeño se le asigna 1; al que sigue en magnitud, el número 2, donde  $N = n_1 + n_2$ . En el caso de que dos o más datos tengan el mismo valor en el rango, en este proceso se usará el promedio de todos los rangos asignados. En esta estructura de datos se debe hacer la anotación del origen de cada dato, es decir, si el dato pertenece a la muestra 1 y/o a la 2. Posteriormente se separan los rangos de la muestra única, determinando a qué muestra pertenecen. De la muestra 1 se obtienen los rangos. Con este procedimiento se obtiene el estadístico U.

Para el cálculo estadístico de la prueba se realiza la siguiente operación:  $U = S + 0.5 \times n_1 \times (n_1 + 1)$ , donde S es la suma de los rangos de la muestra  $n_1$ . Este valor de U se encuentra en las tablas apropiadas para esta prueba y para obtener así el valor de p. Para efectos de contrastación de la hipótesis se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$

que hace referencia que existe igualdad de medianas si el valor de la significancia (p valor) es menor que 0.05, y se acepta la hipótesis alternativa.

- **Teoría de la prueba K de Kruskal-Wallis.**

CORSO S.J.A. (2005), en su libro denominado “Estadística no paramétrica Métodos basados en rangos” hace mención que los métodos no paramétricos son de especial utilidad y tienen ventajas sobre los métodos paramétricos clásicos cuando los datos disponibles se encuentran en escala ordinal o nominal pues en muchos de estos casos no existen pruebas paramétricas. El contenido del libro contiene los resultados teóricos más importantes de los métodos de inferencia estadística basados en rangos para problemas de una, dos y K muestras, y el problema de asociación y correlación en muestras bivariados.

Para problemas de K muestras, una y dos vías; en el capítulo 4 del libro, se presenta el modelo llamado arreglo de una vía, se dispone de K muestras independientes. El interés está en probar que todas las muestras vienen de la misma población. La prueba más usada en este caso es la de Kruskal-Wallis.

En un arreglo de una vía se dispone de K muestras independientes para las cuales se quiere probar una hipótesis sobre igualdad de las distribuciones de donde estas provienen, frente a la alternativa de que estas difieren en algún sentido. En el caso que se trata aquí, el interés está en las diferencias entre sus parámetros de localización.

Con K muestras  $(X_{1,1}, \dots, X_{N_1,1}, X_{1,2}, \dots, X_{N_2,2}, \dots, X_{1,K}, \dots, X_{N_K,2})$  extraídas de la distribución  $F(x-\Theta_1), F(x-\Theta_2), \dots, F(x-\Theta_k)$ ; donde  $\Theta_1, \dots, \Theta_k$  son las medianas de las K poblaciones. El problema de inferencia es la prueba de hipótesis:  $H_0: \Theta_1 = \dots = \Theta_k$  versus  $H_1: \Theta_1 \neq \dots \neq \Theta_k$

La hipótesis nula especifica únicamente que las medianas son todas iguales, pero no dice cuál es la mediana común.

La estrategia de Kruskal Wallis para construir la prueba es calcular los rangos de la muestra combinada de tamaño  $N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$  y comparar las sumas (o promedios) de los rangos por columnas. Para efectos de contrastación de la hipótesis

se debe rechazar la hipótesis nula  $H_0$  que hace referencia que existe igualdad de medianas si el valor de la significancia (p valor) es menor que 0.05, y se acepta la hipótesis alternativa.

## **2.3 Marco conceptual.**

### **Gestión sostenible del agua.**

La gestión sostenible del agua, las infraestructuras del agua y el acceso a un suministro seguro, fiable y asequible de agua y servicios de saneamiento adecuados mejoran el nivel de vida, expanden las economías locales y promueven la creación de puestos de trabajo más dignos y a una mayor inclusión social. La gestión sostenible del agua es también un motor esencial para el crecimiento verde y el desarrollo sostenible, así mismo una gestión insostenible del agua y otros recursos naturales puede provocar graves daños a la economía y a la sociedad, revirtiendo de esta forma muchos de los progresos realizados con gran esfuerzo en la reducción de la pobreza, la creación de empleo y el desarrollo (ONU, 2016).

La prestación de los servicios de saneamiento garantiza la gestión sostenible de los recursos hídricos en concordancia con las normas ambientales mediante la priorización de proyectos, programas y acciones que promuevan y/o garanticen el aprovechamiento eficiente y la conservación de las fuentes naturales de agua superficial y subterránea, en los procesos de planeamiento y ejecución de inversiones (MVCS-CNS, 2018).

### **Modelo de gestión del agua potable.**

Un modelo de gestión tiene como propósito lograr mejores condiciones de salud y calidad de vida de la población, asegurando la sostenibilidad de los servicios mediante intervenciones integrales, que incorpora el fortalecimiento de capacidades institucionales y locales. (PROPILAS; 2011)

Es el que permita optimizar la atención correctiva de los eventos sobre sistemas de agua potable, haciendo uso de áreas del conocimiento tales como la modelación hidráulica y los Sistemas de Información Geográfica y estableciendo como criterio principal del algoritmo para la priorización de los daños, la cantidad y costos asociados de agua que se pierden mientras el daño no es reparado, así como la cantidad y costos del agua que se deja de vender a los usuarios mientras duran los trabajos de reparación. (ANAYA E.S.A, 2015).

### **Los indicadores de gestión.**

Un indicador de gestión (IG) no es más que la expresión de una o más variables combinadas medibles en la realidad. El indicador relaciona diversas magnitudes, dotando al conjunto de un mayor significado que el que pudieran tener por separado (MARTÍNEZ A.F., FERRER P.J. y CORTÉS M.J., 2007).

Son números porcentuales o absolutos que nos determina o indica el grado de avance en la gestión, operación y dirección de un organismo operador, y es un cociente que es obtenido de la información que maneja o se registra por alguna actividad (CONAGUA, 2011).

Son instrumentos de medición de variables que permite elaborar un diagnóstico dinámico de una empresa, con la finalidad de lograr un desarrollo sostenido. Los indicadores de gestión pueden ser cuantitativos o cualitativos. (RCD N°10-2006-SUNASS-CD, 2016).

En la gestión de redes de sistema de agua potable tenemos algunos indicadores como los siguientes;

#### **A. Indicadores relacionados a la administración.**

Los Indicadores administrativos financieros Miden aquellos factores que afectan la gestión económica del abastecimiento, en el Sistema de Indicadores para la Gestión de Redes de Agua Potable establecen indicadores como costo total de producción, costo de explotación, ratio de costes energéticos, precio de venta medio de abonados,

pérdida por agua no facturada y pérdida por fugas reales (MARTÍNEZ A.F., FERRER P.J. y CORTÉS M.J., 2007).

Para el presente estudio se utilizó los siguientes indicadores relacionados a la administración.

- **Recursos humanos:** Son la cantidad de actores involucrados en la gestión del sistema de agua potable, evaluados también por capacidad de cada actor.
- **Agua no facturada:** Mide la proporción del volumen de agua potable producida que no es facturada por la empresa prestadora. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que presentan pérdidas operacionales y/o comerciales que le conllevan a mayores costos operativos. Mientras mayor sea esta proporción, la Empresa Prestadora estaría incurriendo tanto en pérdidas comerciales como operacionales. Las pérdidas operacionales se deben a fugas en la red de agua potable producto de la antigüedad y falta de mantenimiento; mientras que las pérdidas comerciales se deben al clandestinaje, la ausencia de micromedición, al subregistro de la micromedición, etc. (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Agua No Facturada} = \frac{\sum_{i=1}^t (VPTA_i - VFTA_i)}{\sum_{i=1}^t VPTA_i} \times 100 \quad (1)$$

Donde:

- i) VPTA<sub>i</sub> es el volumen de producción total de agua potable durante el mes “i”
- ii) VFTA<sub>i</sub> es el volumen facturado total de agua potable durante el mes “i”.
- iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

- **Micro medición:**

El indicador de cobertura de micro medición es el porcentaje de los medidores instalados en buen estado en relación al total de tomas activas registradas (CONAGUA, 2011).

También se define como la proporción del total de conexiones de agua potable que tiene instalado un medidor operativo, Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen un menor nivel de micro medición, lo cual favorecería las pérdidas comerciales de agua potable y a una determinación del consumo poco justa a los usuarios del servicio. Un menor nivel de micro medición incrementa las pérdidas comerciales de agua potable, pues aquellos usuarios que no cuentan con un medidor estarían consumiendo un mayor volumen de agua potable que aquellos que si lo tienen (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Micromedición} = \frac{N\text{CMO}_t}{N\text{CTA}_t} \times 100 \quad (2)$$

Donde:

i) NCMO<sub>t</sub> es el número de conexiones con medidor operativo al finalizar el mes “t”.

ii) NCTA<sub>t</sub> es el número de conexiones totales de agua potable al finalizar el mes “t”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

**Conexiones activas facturadas por medición:** Es la proporción del total de conexiones activas de agua potable que son facturados bajo la modalidad de diferencia de lecturas. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen una menor proporción de conexiones activas facturadas por medición, lo cual favorecería las pérdidas comerciales de agua potable y a una determinación del consumo poco justa a los usuarios del servicio. Una menor proporción de conexiones activas facturadas por medición incrementa las pérdidas comerciales de agua potable, pues aquellos usuarios que no cuentan con un medidor estarían consumiendo un mayor volumen de agua potable que aquellos que si lo tienen (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Conexiones activas facturadas por medición} = \frac{NCML_t}{NCAA_t} \times 100 \quad (3)$$

Donde:

- i) NCML<sub>t</sub> es el número de conexiones con medidor leído al finalizar el mes “t”.
- ii) NCAA<sub>t</sub> es el número de conexiones activas de agua potable al finalizar el mes “t”.
- iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

**Morosidad:** Mide el nivel de las cuentas por cobrar comerciales netas, medido como el número de meses equivalentes de facturación, que, en promedio, los usuarios adeudan a la Empresa Prestadora. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen una menor eficiencia comercial, lo cual afectaría la obtención de recursos, y por lo tanto a la sostenibilidad de los servicios. Mientras mayor sea este indicador, la eficiencia comercial de la Empresa Prestadora es menor, lo cual afecta directamente la disponibilidad de efectivo, y por lo tanto a la sostenibilidad de los servicios (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Morosidad} = \frac{t \times CPCCN_t}{IOT_t} \quad (4)$$

Donde:

- i) CPCCN<sub>t</sub> son las cuentas por cobrar comerciales netas al finalizar el mes “t”.
- ii) IOT<sub>t</sub> son los ingresos operativos totales desde inicios del año hasta el mes “t”.
- iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

**Costo operativo por unidad de volumen producido (s//m3):** Es el costo operativo total en que incurre la Empresa Prestadora por cada unidad de volumen producida. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras cuyos costos son mayores, determinando si es como consecuencia a ineficiencias internas

o a factores externos. Mientras más alto sea este valor, significa que la Empresa Prestadora incurre en mayores costos para producir una unidad de volumen de agua potable. Este indicador debe compararse con la tarifa media, determinando si esta última cubre la totalidad de costos y gastos en las que incurre la Empresa Prestadora (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Costo Operativo por unidad de volumen producida} = \frac{COT_t}{\sum_{i=1}^t VPAT_i} \quad (5)$$

Donde:

- i) COTt es el costo operativo total desde inicios del año hasta el mes “t”.
- ii) VPATt es el volumen producido total de agua potable durante el mes “t”.
- iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

**Costo operativo por unidad de volumen facturado (s//m3):** Es el costo operativo total en que incurre la Empresa Prestadora por cada unidad de volumen facturada. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras cuyos costos son mayores, determinando si es como consecuencia a ineficiencias internas o a factores externos. Mientras más alto sea este valor, significa que la Empresa Prestadora incurre en mayores costos para producir una unidad de volumen de agua potable. Este indicador debe compararse con la tarifa media, determinando si esta última cubre la totalidad de costos y gastos en las que incurre la Empresa Prestadora, considerando las pérdidas de agua potable (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

**Costo Operativo por unidad de volumen facturada**

$$= \frac{COT_t}{\sum_{i=1}^t VFTA_i} \quad (6)$$

Donde:

- i) COTt es el costo operativo total desde inicios del año hasta el mes “t”.
- ii) VFTAi es el volumen facturado total de agua potable durante el mes “i”.
- iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.



### **Volumen producido unitario (lphd):**

En un estudio realizado en México define la producción de agua anual como la tarea de recopilar la información y datos disponibles sobre la producción de agua que históricamente ha tenido el organismo operador, y recomienda que esta base de datos sea en base a millones de metros cúbicos y por períodos de un año. Con la información de la producción de agua para el sistema urbano de agua potable y con el dato de la población servida, se recomienda calcular el indicador denominado “captación per cápita”. Este indicador se obtiene dividiendo el total anual de producción de agua en millones de metros cúbicos entre la población servida por el sistema urbano de agua potable. (CONAGUA, 2015).

Para el caso de la presente investigación la definición de volumen producido unitario es como sigue: Es el volumen, en litros, producido por la Empresa Prestadora, el cual es destinado a la población que cuenta con el servicio de agua potable, ya sea mediante una conexión domiciliaria o mediante una pileta pública. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que a pesar de producir lo suficiente para abastecer de manera continua a la población, no lo hacen debido a ineficiencias en sus operaciones. Mientras mayor diferencia exista entre este indicador con el consumo unitario medido, la Empresa Prestadora estaría incurriendo en ineficiencias operativas, los cuales se traducen en una continuidad reducida, afectando el servicio brindado a los usuarios (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Volumen Producido Unitario} = \frac{1,000 \times t \times \sum_{i=1}^t VPTA_i}{[\sum_{i=1}^t d_i][\sum_{i=1}^t (PSAC_i + PSAP_i)]} \quad (7)$$

Donde:

- i) VPTA<sub>i</sub> es el volumen producido total de agua potable durante el mes “i”.
- ii) PSAC<sub>i</sub> es la población servida que tiene el servicio de agua potable mediante una conexión domiciliaria al finalizar el mes “i”.

iii) PSAP<sub>i</sub> es la población servida que tiene el servicio de agua potable mediante una pileta pública al finalizar el mes “i”.

iv) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

v) di es el número de días que tiene el mes “i”.

**Gasto de personal por unidad de volumen facturado (s//m<sup>3</sup>):** Mide el gasto incurrido en el personal permanente y contratado que tiene cada Empresa Prestadora por cada unidad de volumen facturada. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen mayores gastos en personal por unidad de volumen, lo cual incrementa sus costos operativos y por lo tanto la eficiencia de la empresa. Mientras mayor es este indicador, significa que la empresa estaría sobredimensionada, incurriendo en mayores costos operativos (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Gasto de Personal por Unidad de Volumen Facturada} = \frac{GP_t}{\sum_{i=1}^t VFTA_i} \quad (8)$$

Donde:

i) GP<sub>t</sub> es el gasto en personal desde inicios del año hasta el mes “t”.

ii) VFTA<sub>i</sub> es el volumen facturado total de agua potable durante el mes “i”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

**Conexiones activas (%):** Mide la proporción de las conexiones activas respecto a las conexiones totales de agua potable. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras que tienen una menor proporción de conexiones activas, el cual incide en cierto modo en las pérdidas comerciales, pues es de suponer que una gran proporción de las conexiones inactivas son usuarios clandestinos. Una menor proporción de conexiones activas, muestra indicios de una mayor presencia de clandestinaje en el ámbito de administración de la EPS, lo cual conlleva a pérdidas comerciales de agua potable, afectando negativamente a la sostenibilidad de los servicios (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2016).

$$\text{Conexiones activas de agua potable} = \frac{NCAA_t}{NCTA_t} \quad (9)$$

Donde:

i) NCAA<sub>t</sub> es el número de conexiones activas de agua potable al finalizar el mes “t”.

ii) NCTA<sub>t</sub> es el número de conexiones totales de agua potable al finalizar el mes “t”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

## **B. Indicadores relacionados a la operación y el mantenimiento**

Los indicadores operacionales son los más importantes, pues ayudan a evaluar la forma en que se está gestionando un abastecimiento. Por ello son también los más numerosos. A veces, la capacidad de gestión puede estar condicionada por el grado de equipamiento de la red, medido a través de los parámetros físicos ya comentados. Pero otras veces, aun disponiendo de elementos de control suficientes, la gestión del abastecimiento puede no ser adecuada (MARTÍNEZ A.F., FERRER P.J. y CORTÉS M.J., 2007).

**Reposición de activos fijos:** Es el grado en que la Empresa Prestadora ejecuta inversiones para cubrir la pérdida de valor de sus activos fijos. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras, las cuales no estarían ejecutando inversiones para reponer los activos fijos, lo cual pondría en riesgo la operatividad de los sistemas. Si este indicador es menor a 100, significa que la Empresa Prestadora estaría ejecutando inversiones por debajo del valor de la depreciación del ejercicio, deduciéndose que no estaría reponiendo sus activos fijos, lo cual conllevaría a una pérdida de eficiencia y posteriormente podría afectar la sostenibilidad de los servicios (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Reposición de activos fijos} = \frac{ITE_t}{DEP_t} \times 100 \quad (10)$$

Donde:

i) ITE<sub>t</sub> es la inversión total ejecutada desde inicios del año hasta el mes “t”.

ii) DEP<sub>t</sub> es la depreciación desde inicios del año hasta el mes “t”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

La depreciación se calcula siguiendo el método de línea recta, utilizando las vidas útiles estimadas promedio siguientes:

Tabla 1: Depreciación anual según la vida útil

	Vida útil en (años)	Depreciación % Anual
<b>Edificios y otras costumbres</b>	33	3
<b>Redes de agua y desagüe</b>	50	2
<b>Maquinaria, equipos y otras unidades de explotación</b>	10	10
<b>Unidades de transporte</b>	5	20
<b>Muebles y enseres</b>	10	10
<b>Equipos de computo</b>	4	25
<b>Equipos diversos</b>	10	10

Sedapal 2004

#### **Costos de mantenimiento de la infraestructura**

Es la proporción de los costos incurridos por la Empresa Prestadora en mantenimiento, en relación a la infraestructura que posee. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras, las cuales tendrían deficiencias en los programas de mantenimiento de la infraestructura, lo cual puede poner en riesgo la sostenibilidad de los servicios. Mientras más alto sea este indicador, se estaría

efectuando mayores trabajos de mantenimiento en la infraestructura, garantizando su operación (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Costos de mantenimiento} = \frac{CM_t}{IMEN_t} \times 100 \quad (11)$$

Donde:

i) CMt son los costos de mantenimiento incurridos desde inicios del año hasta el mes “t”.

ii) IMENt es el rubro de Inmuebles, Maquinaria y Equipo Neto del Balance General al finalizar el mes “t”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

#### **Liquidez corriente**

Mide la capacidad que tiene la Empresa Prestadora para cubrir sus compromisos de corto plazo mediante los recursos que tiene disponibles. Este indicador permite identificar a aquellas Empresas Prestadoras, que al tener dificultades para cubrir sus compromisos de corto plazo con sus recursos disponibles, pondrían en riesgo las operaciones de la empresa. Si este indicador es menor a 1, significa que la empresa presenta dificultades para cubrir sus compromisos de corto plazo mediante los recursos que tiene disponible, y por lo tanto pondría en riesgo las operaciones de la empresa (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Liquidez corriente} = \frac{AC_t}{PC_t} \quad (12)$$

Donde:

i) ACt es el activo corriente al finalizar el mes “t”.

ii) PCt es el pasivo corriente al finalizar el mes “t”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

### **Margen Operativo:**

Mide la proporción de la utilidad operativa con respecto a los ingresos operacionales totales. Este indicador permite identificar aquellas Empresas Prestadoras que no estarían cubriendo los costos de operación incurridos por la prestación de los servicios de saneamiento, determinando si es consecuencia de ineficiencias de la Empresa Prestadora. Si este indicador es menor a 0, significa que la Empresa Prestadora no podría cubrir sus costos de operación con los ingresos operacionales totales, lo cual indica dificultades financieras de la empresa que afectarían la sostenibilidad de los servicios (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Margen Operativo} = \frac{IOT_t - COT_t}{IOT_t} \quad (13)$$

Donde:

i) IOT<sub>t</sub> son los ingresos operacionales totales obtenidos desde inicios del año hasta el mes “t”.

ii) COT<sub>t</sub> son los costos operativos totales desde inicios del año hasta el mes “t”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

### **C. Indicadores relacionados a la infraestructura.**

Estos Indicadores Físicos dan una idea sobre el tamaño, extensión y cobertura del abastecimiento, así como de su estructura física (MARTÍNEZ A.F., FERRER P.J. y CORTÉS M.J., 2007).

Es el inventario de la infraestructura disponible como de captaciones, almacenamiento, infraestructura de distribución, infraestructura de drenaje, recolección, tratamiento y reúso de aguas residuales, así también la determinación del estado de conservación de las infraestructuras (CONAGUA, 2015).

Los sistemas para la prestación de los servicios de saneamiento por lo general en nuestro país son sistemas por gravedad sin tratamiento, sistemas por gravedad

con tratamiento, sistemas por bombeo sin tratamiento y sistemas por bombeo con tratamiento.

Las estructuras principales que componen los sistemas de abastecimiento de agua potable según cada tipo de sistema de abastecimiento, por lo general pueden ser: Captaciones, línea de conducción, PTAP [planta de tratamiento de agua potable], tanques cisternas, estaciones de bombeo, reservorios, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias.

En consecuencia, los indicadores van a ser las estructuras más representativas del sistema de agua potable mencionadas en el párrafo anterior. Estos indicadores permiten identificar las características físicas del sistema de agua potable.

#### **D. Indicadores relacionados al servicio**

##### **Presión (mca)**

La gestión de la presión es uno de los principales pilares en los que se asienta una estrategia efectiva para la reducción de fugas. Una buena gestión de la presión incluye el cumplimiento de las especificaciones y normativas establecidas por la ley en cuanto a valores máximos y mínimos exigidos (MARTÍNEZ A.F., FERRER P.J. y CORTÉS M.J., 2007).

En México en un estudio determinan el presente indicador debe responder a las preguntas ¿Cuenta el agua con la presión suficiente ya sea en las partes altas de la ciudad o bien en los edificios que no cuentan con bombas? ¿Las regaderas de baño tienen la presión suficiente?, así mismo se cuantifica las presiones en la zona de estudios (CONAGUA, 2015)

La presión es el promedio ponderado de la presión de abastecimiento del servicio de agua potable en la red de distribución. Este indicador permite identificar aquellas Empresas Prestadoras que prestan el servicio de agua potable con baja presión, y luego de un análisis, determinar las causas de este problema. Este término significa que el servicio de agua debe llegar a las viviendas con una presión

adecuada. De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones la presión de abastecimiento de agua potable debe encontrarse entre 10 y 50 mca. Presiones por debajo de 10 mca, además de ocasionar inconvenientes en los usuarios del servicio, afecta la calidad y puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución. Por el contrario, presiones por encima de los 50 mca pueden ocasionar averías en las instalaciones sanitarias de los usuarios del servicio (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$Presión = \frac{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n (PP_{ij} - NCA_{ij})}{\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^n NCA_{ij}} \quad (14)$$

Donde:

i)  $PP_{ij}$  es la presión promedio en el sector de abastecimiento “j” durante el mes “i”.

ii)  $NCA_{ij}$  es el número de conexiones activas de agua potable en el sector de abastecimiento “j” al finalizar el mes “i”.

iii) n es el número de sectores de abastecimiento.

iv) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

#### **Densidad de reclamos totales (recl./mes/1000 conex.)**

Muestra la magnitud de los reclamos recibidos por la empresa prestadora, sean comerciales u operacionales, en relación a cada mil conexiones totales de agua potable que tiene la Empresa Prestadora. Este indicador permite identificar aquellas Empresas Prestadoras que presentan una mayor cantidad de reclamos, lo cual puede mostrar indicios de ineficiencias en los aspectos comerciales y/o operacionales. Si este indicador es muy alto, en comparación con el promedio de las Empresas Prestadoras a nivel nacional, significa que existen ciertas deficiencias en el aspecto comercial u operacional (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).



$$\text{Densidad de Reclamos Totales} = \frac{1000 \times \sum_{i=1}^t (NRC_i + NRO_i)}{\sum_{i=1}^t NCTA_i} \quad (15)$$

Donde:

- i) NRC<sub>i</sub> es el número de reclamos comerciales recibidos durante el mes “i”.
- ii) NRO<sub>i</sub> es el número de reclamos operacionales recibidos durante el mes “i”.
- iii) NCTA<sub>i</sub> es el número de conexiones totales de agua potable al finalizar el mes “i”.
- iv) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

### **Continuidad (horas)**

El indicador de continuidad en el servicio es la relación de las tomas que tienen servicio las 24 horas con el total de las tomas activas registradas y responde a las interrogantes ¿Qué tan continuo es el servicio? ¿24 horas diarias, 365 días del año? ¿Con qué frecuencia hay cortes de servicio y qué duración tienen? (CONAGUA, 2015).

La definición más usada en nuestro país define a la continuidad como el promedio ponderado del número de horas de servicio de agua potable que la Empresa Prestadora brinda al usuario. Este indicador varía entre 0 y 24 horas. Este indicador permite identificar aquellas Empresas Prestadoras que prestan el servicio de agua potable de forma discontinua y, luego de un análisis, determinar las causas de este problema. Este término significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente. Lo ideal es disponer de agua durante las 24 horas del día. La no continuidad o el suministro por horas, además de ocasionar inconvenientes debido a que obliga al almacenamiento intradomiciliario, afectan la calidad y puede generar problemas de contaminación en las redes de distribución (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

### **Consumo unitario medio (lphd)**

El indicador de dotación por habitante es igual a la oferta calculada en el proyecto del sistema de agua potable y su cociente se obtiene de dividir el volumen de producción entre la población total (CONAGUA, 2011).

La definición más usada en nuestro país hace mención que el consumo unitario medio es el volumen en litros consumido por cada habitante que tiene el servicio de agua potable y que es facturado bajo la modalidad de diferencia de lecturas. Este indicador permite identificar las diferencias en los patrones de consumo de los habitantes abastecidos por cada una de las empresas prestadoras. Mientras mayor sea este indicador, mayor es la demanda de agua potable, por lo que influye en la producción de la Empresa Prestadora. Cabe mencionar, que este indicador se ve afectado por factores climáticos, pues en épocas de mayor temperatura, se incrementa el consumo (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Consumo Unitario Medio} = \frac{1,000 \times t \times \sum_{i=1}^t (VFM_i)}{[\sum_{i=1}^t d_i] \times [\sum_{i=1}^t PSFM_i]} \quad (16)$$

Donde:

i) VFM<sub>i</sub> es el volumen facturado por medición de agua potable durante el mes “i”.

ii) PSFM<sub>i</sub> es la población servida que tiene el servicio de agua potable y que es facturada por medición de consumos al finalizar el mes “i”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

iv) d<sub>i</sub> es el número de días que tiene el mes “i”.

### **Cobertura de agua potable (%)**

La cobertura de agua potable se mide en porcentaje, y es el tanto por ciento de la población que cuenta con el servicio hasta la entrada a su domicilio (CONAGUA, 2011).

También se define como la proporción de la población que habita en las zonas administradas por la Empresa Prestadora, que tiene acceso al servicio de agua potable, ya sea mediante una conexión domiciliaria o mediante una pileta pública. Este indicador permite identificar la proporción de la población que no cuenta con acceso al servicio de agua potable, el cual debe ser prioritario para las Empresas Prestadoras. Si este indicador es cercano al 100%, significa que la mayor parte de la población en el ámbito de la Empresa Prestadora cuenta con acceso al servicio de agua potable. Por el contrario, si este indicador es bajo significa que buena parte de la población no cuenta con el servicio de agua potable, lo cual repercute negativamente en la salud de la población (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\text{Cobertura de Agua Potable} = \frac{(PSACC_t + PSACP_t)}{PAE_t} \times 100 \quad (17)$$

Donde:

i) PSACC<sub>t</sub> es la población servida que tiene acceso al servicio de agua potable mediante una conexión domiciliaria al finalizar el mes “t”.

ii) PSACP<sub>t</sub> es la población servida que tiene acceso al servicio de agua potable mediante una pileta pública al finalizar el mes “t”.

iii) PAE<sub>t</sub> es la población de ámbito de la Empresa Prestadora al finalizar el mes “t”.

iv) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

#### **Presencia de cloro residual (%)**

Muestra el porcentaje de las muestras recolectadas para determinar la concentración del cloro residual que se encuentra dentro de los límites permisibles. Este indicador permite identificar aquellas Empresas Prestadoras que presentan muestras con niveles de cloro que están por debajo de los límites permisibles, y por lo tanto, presentan dificultades en su proceso de desinfección del agua potable. Mientras más bajo es este indicador, una mayor proporción de la población estaría

siendo abastecida por agua potable con un inadecuado proceso de desinfección, lo cual influye en la satisfacción que tienen los usuarios por los servicios brindados (R.C.D N°10-2006-SUNASS-CD, 2006).

$$\textit{Presencia de Cloro Residual} = \frac{\sum_{i=1}^t \textit{MSCR}_i}{\sum_{i=1}^t \textit{MTCR}_i} \times 100 \quad (18)$$

Donde:

i) MSCR<sub>i</sub> es el número de muestras satisfactorias de cloro residual durante el mes “i”.

ii) MTCR<sub>i</sub> es el número de muestras totales de cloro residual durante el mes “i”.

iii) t es el mes en el cual se hace la evaluación.

Los Indicadores de Calidad del Servicio: Miden el grado de cumplimiento de las exigencias establecidas en la prestación del servicio (MARTÍNEZ A.F., FERRER P.J. y CORTÉS M.J., 2007).

#### **E. Indicadores relacionados a la percepción**

Para evaluar la percepción del servicio de agua potable los usuarios no utilizan criterios técnicos, ni instrumentos especializados; su evaluación es de tipo organoléptica, que produce una impresión sensorial. Algunos indicadores para realizar la evaluación son la presencia de color, presencia de sabor, presencia de olor, presencia de residuos arenosos, percepción de la presión del servicio, percepción de la calidad, percepción de la continuidad, percepción de la igualdad, percepción de un costo accesible, etc.

Se comprende que al hablar de percepción se sabe que está compuesta por las emociones, la apreciación del entorno (físico/social) y las características que le atribuye a ese “algo” sobre el que habla y sobre la recepción de sus estímulos (ORTEGA M.M., 2016)

Psicólogos de distintas tendencias teóricas coinciden en considerar la percepción del ser humano como un proceso a través del cual se elabora e interpreta la información de los estímulos para organizarla y darle sentido. La percepción hace referencia a un proceso complejo [...] a través del cual el organismo busca y extrae información de su medio que facilite sus respuestas adaptativas (NORTON D.W. y WARM S.J., 1990).

## 2.4 Definición de términos básicos

- **Calidad:** Es un concepto que, alineado a los servicios de agua potable, está ligado a la satisfacción de las necesidades, demanda y expectativas de la población en el servicio de agua. Incluye aspectos de cobertura de agua potable y drenaje, y el carácter permanente o intermitente del servicio, tanto en días a la semana como en horas durante el día. El concepto de calidad del agua potable incluye también a la propia calidad del agua, en términos de su aptitud para consumo humano. (CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA A.C; 2011).
- **Servicio de agua potable:** Servicio público que comprende una o más de las actividades de Captación, conducción tratamiento y almacenamiento de recursos hídricos para convertirlos en agua potable y sistema de distribución a los usuarios mediante redes de tuberías o medios alternativos (OPS-CEPIS-05.145 UNATSABAR, 2005)
- **Calidad de los servicios de saneamiento:** Conjunto de características técnicas que determinan las condiciones de prestación de los servicios en el ámbito de responsabilidad de un prestador de servicios. En una misma localidad pueden existir diferentes niveles de calidad del servicio de acuerdo a las características técnicas del mismo (DS N°019-2017-VIVIENDA).

- **Gestión:** Conjunto de acciones desarrolladas para la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros a nivel técnico e institucional, orientado al logro de los objetivos que persigue el Gobierno (MEF-TUO, 2016)

## **CAPÍTULO III**

### **PLANTEAMIENTO DE LA (S) HIPÓTESIS Y VARIABLES**

#### **3.1 Hipótesis**

##### **3.1.1 Hipótesis general.**

HG: La relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

##### **3.1.2 Hipótesis específicas.**

N°01: La relación entre la calidad del servicio y la administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

N°02: La relación entre la calidad del servicio y la operación y mantenimiento del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

N°03: La relación entre la calidad del servicio y la infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

#### **3.2 Variables/categorías**

Variables: Gestión del sistema de agua potable (V1) y calidad del servicio del agua potable (V2)

### 3.3 Operacionalización/categorización de los componentes de la hipótesis

Tabla 2: Operacionalización/categorización de los componentes de la hipótesis

Hipótesis	Definición conceptual de las variables	Definición operacional de las variables		
		VARIABLES/ Categorías	Dimensiones/ Factores	Indicadores/ Cualidades
La relación de la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca es significativa.	Gestión: conjunto de decisiones y acciones que conducen al logro del objetivo previamente establecido.	Gestión del sistema de agua potable	Recursos humanos	Entrevista al personal que administra el sistema de distribución.
			Agua no facturada (%)	Diferencia entre volumen de agua producida y el agua facturada.
			Micro medición (%)	Identificación total de conexiones de agua potable que tiene instalado un medidor operativo.
			Conexiones activas facturadas por medición (%)	Contabilización del total de conexiones activas de agua potable que son facturadas bajo la modalidad de diferencia de lecturas.
			Morosidad (meses)	Determinación de las cuentas por cobrar comerciales netas.
			Costo operativo por unidad de volumen producido (s//m3)	Determinación del costo operativo total por cada unidad de volumen producida.
			Costo operativo por unidad de volumen facturado (s//m3)	Determinación del costo operativo total por cada unidad de volumen facturada.
			Volumen producido unitario (lphd)	Determinación del volumen producido de agua el cual es destinado a la población que cuenta con el servicio de agua potable.
			Gasto de personal por unidad de volumen facturado (s//m3)	Determinación del gasto en el personal permanente y contratado por cada unidad de volumen facturada.
			Conexiones activas (%)	Relación de las conexiones activas respecto a las conexiones totales de agua potable.
		Operación y mantenimiento	Reposición de activos fijos	Determinación de las inversiones para cubrir la pérdida de valor de sus activos
			Costos de mantenimiento de la infraestructura	Determinación de la proporción de los costos incurridos en mantenimiento, en relación a la infraestructura que posee.
			Liquidez corriente	Determinación de la capacidad que se tiene para cubrir sus compromisos de corto plazo mediante los recursos que tiene disponible.
			Margen operativo	Determinación de la proporción de la utilidad operativa con respecto a los ingresos operacionales totales.
		Infraestructura	Captaciones	cuestionario sobre el abastecimiento de agua y visita a las infraestructuras
			línea de conducción	cuestionario sobre el abastecimiento de agua y visita a las infraestructuras
			PTAP	cuestionario sobre el abastecimiento de agua y visita a las infraestructuras
			reservorios	cuestionario sobre el abastecimiento de agua y visita a las infraestructuras
			Redes de aducción y distribución	cuestionario sobre el abastecimiento de agua y visita a las infraestructuras



<p>Calidad del servicio de agua potable: característica determinada bajo los indicadores de calidad del servicio y la percepción de los usuarios</p>	<p>Calidad Del Servicio</p>	<p>Servicio</p>	<p>Presión (mca)</p>	<p>Promedio ponderado de la presión de abastecimiento del servicio de agua potable en la red de distribución.</p>
			<p>Densidad de reclamos totales (recl./mes/1000 conex.)</p>	<p>Relación de reclamos comerciales u operacionales, en relación a cada mil conexiones totales de agua potable.</p>
			<p>Continuidad (horas)</p>	<p>Promedio ponderado del número de horas de servicio de agua potable. Varía entre 0 y 24 horas.</p>
			<p>Consumo unitario (lphd)</p>	<p>Determinación del volumen en litros consumidos por cada habitante que tiene el servicio de agua potable y que es facturado bajo la modalidad de diferencia de lecturas.</p>
			<p>Cobertura de agua potable (%)</p>	<p>Determinación de la proporción de la población que tiene acceso al servicio de agua potable.</p>
		<p>Percepción</p>	<p>Presencia de cloro residual (%)</p>	<p>Determinación del porcentaje de las muestras recolectadas para determinar la concentración de cloro residual que se encuentran dentro de los límites permisibles.</p>
			<p>presencia de color</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>presencia de sabor</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>presencia de olor</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>presencia de residuos arenosos</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>Presión</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>calidad</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>continuidad</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>equitativo</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
			<p>presenta un costo accesible</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>
<p>calificación del servicio</p>	<p>encuesta a una población representativa</p>			

## CAPÍTULO IV

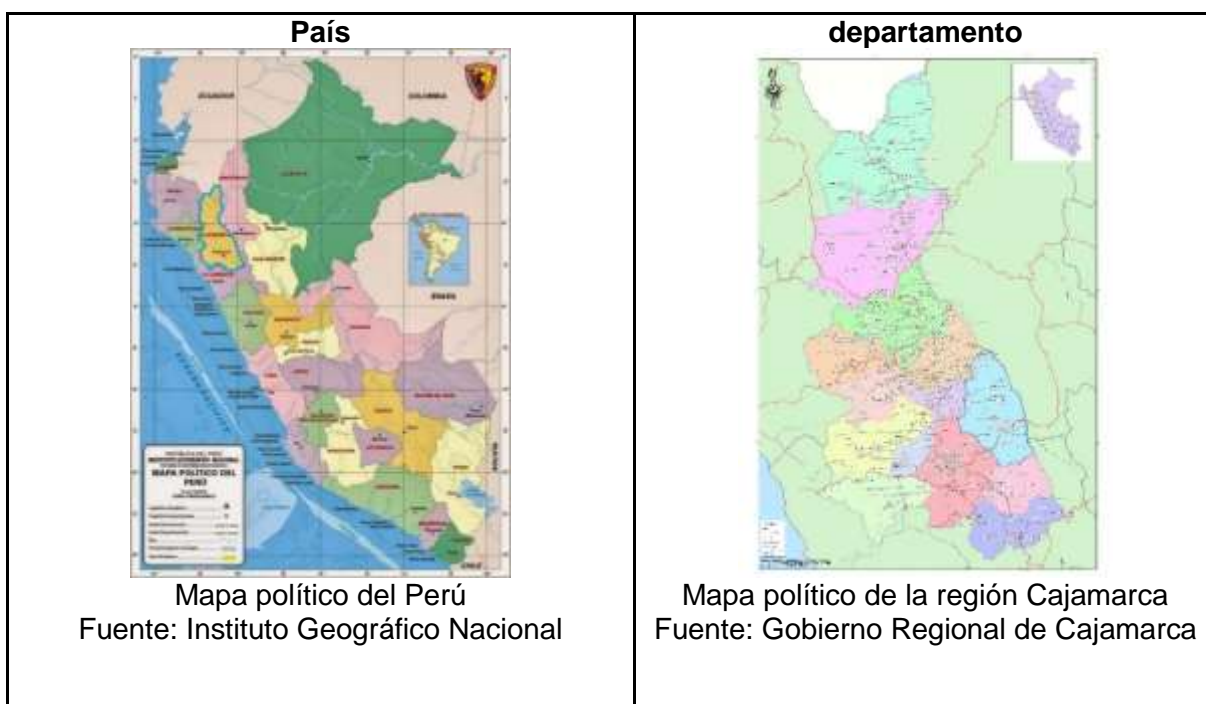
### MARCO METODOLÓGICO

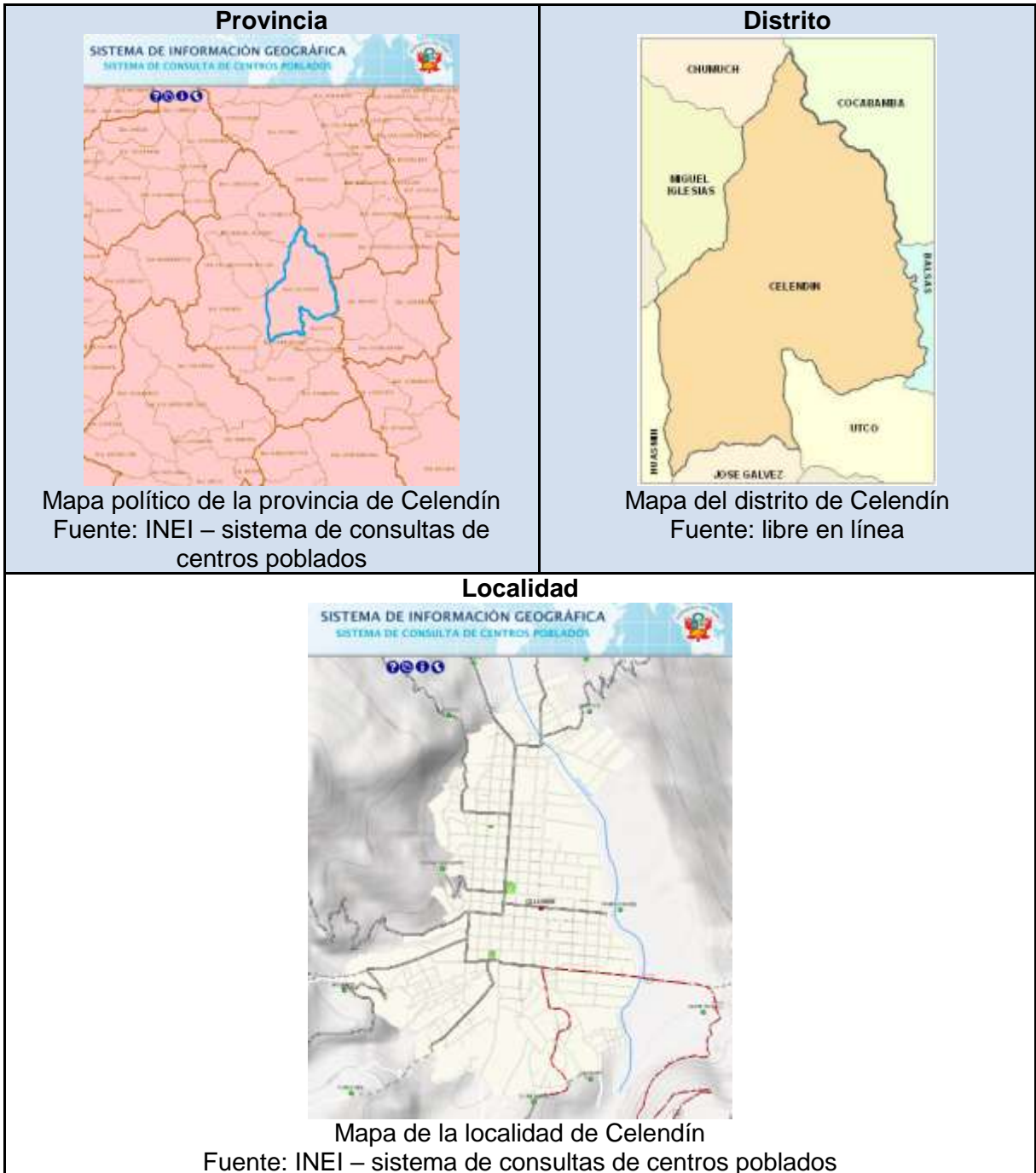
#### 4.1 Ubicación geográfica

El estudio se desarrolló en el sistema de agua potable de la ciudad de Celendín, distrito de Celendín, provincia de Celendín perteneciente a la región de Cajamarca – Perú.

**Ubicación geográfica:** La provincia de Celendín está ubicada al noreste de la ciudad de Cajamarca y en la parte sur este del departamento del mismo nombre; así mismo el distrito de Celendín está ubicado al sur este de la provincia, y tiene por capital la ciudad de Celendín ubicada cuyas coordenadas geográficas son: Latitud: 06°51'55.56" Sur, Longitud: 78°08'43.65" Oeste; con una altitud de 2645 msnm.

Figura 1: Mapas de ubicación

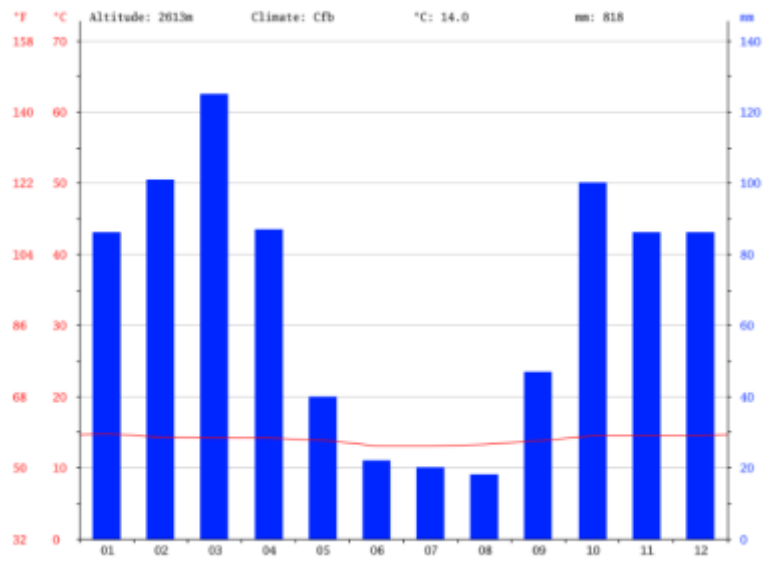




**Clima:** El clima es suave, y generalmente cálido y templado. La precipitación es significativa, con precipitaciones incluso durante el mes más seco, el clima se clasifica como Cfb por el sistema Köppen-Geiger (clima oceánico), la temperatura es en promedio 14.0 ° C y la precipitación media aproximada es de 818 mm.

La precipitación es la más baja en agosto, con un promedio de 18 mm. En marzo, la precipitación alcanza su pico, con un promedio de 125 mm.

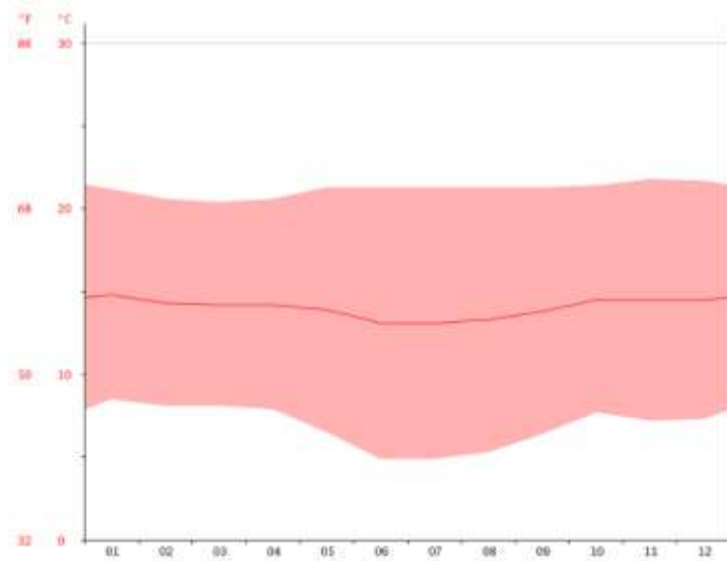
Figura 2: Climatograma



Fuente: climate-data.org

A una temperatura media de 14.8 ° C, enero es el mes más caluroso del año. A 13.1 ° C en promedio, junio es el mes más frío del año.

Figura 3: Diagrama de temperatura - Celendín



Fuente: climate-data.org

## 4.2 Diseño de la investigación

La investigación es de nivel descriptivo y correlacional, por cuanto se describe e identifica la eficiencia de la gestión del prestador de servicios de agua potable en la capital de Distrito de Celendín, y calidad del servicio ofertado; así también mide el grado de relación que existe entre sus variables.

Las estrategias, actividades y procedimientos que permitieron la obtención de datos son:

- Información inherente al tema.
- Muestra representativa de la población con servicio de agua potable.
- Información sobre la administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín.
- Información de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable en la localidad de Celendín.
- Información del estado actual de la infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Celendín.
- Datos de campo de la muestra representativa
- Determinación de los indicadores y descripción de la gestión y la calidad del servicio de agua potable de la localidad de Celendín.
- Determinación de la relación entre las variables.

### 4.3 Métodos de investigación

El método teórico de Investigación es deductivo, ya que se realizó un razonamiento que posibilita obtener conclusiones particulares a partir de estudios, metodologías, leyes generales.

Este método parte de la observación, continúa con la deducción, se apoya en las teorías y leyes con lo que se deduce, logrando explicar y predecir algunos fenómenos que se pueden producir bajo distintos eventos.

### 4.4 Población, muestra, unidad de análisis y unidades de observación

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * (1 - p)}{(N - 1) * \varepsilon^2 + Z_{\alpha}^2 * p * (1 - p)} \quad (19)$$

Donde:

- i) Población N: 5918 viviendas conectadas al sistema de agua potable.
- ii)  $Z_{\alpha}$  a un nivel de confianza del 95%: 1.96
- iii) P porcentaje de éxito: 0.50
- iv)  $\varepsilon$  Error estadístico que varía entre 5 y 10 por ciento: 7%

Muestra n: Muestra probabilística de viviendas domiciliarias conectadas al sistema de agua potable, donde se realizaron las encuestas es de 191 viviendas.

Nota: para efectos del estudio se han aplicado 200 encuestas para determinar la percepción del servicio y la relación entre las variables, de las cuales 9 se han calificado como inconsistentes debido a la contradicción en preguntas asociadas, en consecuencia, se han procesado 191 encuestas.

Se realizó una selección aleatoria de 20 viviendas para analizar la presión de llegada entregada por el prestador del servicio, y tres viviendas ubicadas de forma estratégica para medir el cloro residual.

**Unidad de análisis:** Sistema de agua potable de la localidad de Celendín.

**Unidad de observación:** calidad del servicio y Gestión del sistema de agua potable de la localidad de Celendín.

#### **4.5 Técnicas e instrumentos de recopilación de información**

La metodología para la recolección de la información estuvo conformada por las siguientes actividades:

##### 4.5.1 Técnicas.

- **Análisis documental:** La principal de ellas está, en una revisión exhaustiva del estado del arte a lo que está referida la investigación, considerando a las diferentes técnicas y metodologías utilizadas en el mundo para determinar la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable revisando trabajos, tesis, revistas, libros que tengan objetivos concordantes con los que se está buscando en el presente estudio, entonces se obtuvo información documental histórica de la entidad que brinda el servicio.
- **Entrevista:** Se aplicó la entrevista a los trabajadores involucrados en la prestación del servicio, con el fin de obtener información necesaria para la investigación.
- **Encuestas:** se aplicó encuestas validadas tanto para la identificación de las variables y para la correlación de las mismas.
- **Observación no experimental:** Se realizó la observación y análisis de todas las componentes del sistema de agua potable de la localidad de Celendín.

##### 4.5.2 Instrumentos.

- **Cuestionario:** Anexo N°01 y anexo N°02 para la descripción de las variables calidad del servicio y gestión del sistema de agua potable según sus indicadores correspondientes (Caracterización del sistema de agua potable existente).
- **Cuestionario:** Apéndice A para la determinación de la correlación entre las variables calidad del servicio y gestión del sistema de agua potable.

- Cuaderno de apuntes, cámara fotográfica, para recolección de datos que implicaron medición con equipos (mediciones de presión, consumo, cloro)

#### 4.6 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Para el análisis de los datos recogidos se procesaron a través del paquete estadístico SPSS, versión 25.

Para poder analizar la relación entre las variables del estudio, En primer lugar, se ha procedido a identificar la gestión del sistema y de la calidad del servicio, realizando un análisis comparativo entre las dimensiones y las variables, los estadísticos no paramétricos utilizados para estas pruebas de comparación de medias han sido KRUSKAL WALLIS y U de Mann-Whitney respectivamente.

Para la contrastación, de las hipótesis de correlación (GH, N°01, N°02, N°03), El estadístico Paramétrico utilizado ha sido el Coeficiente de Correlación de Pearson, utilizando como base de datos los promedios de las distintas dimensiones y Variables. Cabe mencionar que también se puede analizar la correlación de las dimensiones y variables haciendo uso del estadístico no paramétrico de correlación de Spearman siempre y cuando trabajemos con las medias agrupadas y recodificadas en una escala ordinal Likert (Base de datos Anormal).

**Significación:** La escala está referida a determinar la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable de la localidad de Celendín en el año 2018.

**Estructura:** La escala consta de 175 ítems, con alternativas de respuesta de opción múltiple, de tipo Lickert, y cada ítem está estructurado con cinco alternativas de respuestas, como: Totalmente de Acuerdo (1), De Acuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), En Desacuerdo (4) y Totalmente en Desacuerdo (5).

**Puntuación:** La escala de medición de inclusión laboral es tipo Likert, las respuestas que los sujetos pueden entregar ante cada afirmación son las siguientes:



Totalmente de Acuerdo (1), De Acuerdo (2), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3), En Desacuerdo (4) y Totalmente en Desacuerdo (5).

**Validez:** La validez se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Dichos cuestionarios (Ver apéndice A) fue sometido a la validez de expertos, que a continuación se indica:

**Confiabilidad:** la confiabilidad del instrumento se realizó en una muestra piloto de 191 encuestados. El estadístico utilizado es el Alfa de Cronbach el cual requiere una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre 0 y 1. Su ventaja reside en que no es necesario dividir en 2 mitades a los ítems del instrumento de medición, simplemente se aplica la medición y se calcula el coeficiente.

La metodología para realizar el procesamiento y análisis de la investigación comprendió las siguientes acciones.

Una vez recolectados los datos proporcionados por los instrumentos, se procedió al análisis estadístico respectivo, en la cual se utilizó el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Versión 25. Los datos fueron tabulados y presentados en tablas y gráficos de acuerdo a las variables y dimensiones.

### **Validez del Instrumento**

La escala de actitudes (Anexo 01 y Anexo 02), para identificar la calidad del servicio y la Gestión del sistema, son instrumentos que tienen fuente propia, encontrándose validadas por quien lo elaboró.

La escala de Actitudes (Apéndice A) sobre la relación entre la calidad del servicio y gestión del sistema de agua potable de la localidad de Celendín en el año 2018., ha sido sometida a criterio de Juez de experto, quien informa acerca de la aplicabilidad del cuestionario del presente estudio de investigación, precisando que existe Claridad, Pertinencia y Relevancia.

El juez experto del presente estudio de investigación ha sido el doctor Dr. Gaspar Virilio Méndez Cruz

#### 4.6.1 Matriz de determinación de la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable.

Tabla 3: Matriz de determinación de la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable

Definición Operacional De La Variables			Cuantificación O Calificación	Mediana representativa	Calificación	Calidad Del Servicio y La Gestión Operativa (Cs-Go) =mediana representativa	Calificación	Interpretación
VARIABLES/ Categorías	Dimensiones/ Factores	Indicadores/ Cualidades						
Gestión Del servicio	Administración (A)	Recursos Humanos	Cuenta Con Personal Optimo	excelente	1	1 ≤ A < 1.5	EXCELENTE	La Calidad del servicio y la gestión Del Sistema de agua potable En La Localidad De Celendín – Cajamarca, Es Muy eficiente.
			Cuenta con Personal aceptable	bueno	2			
			Cuenta Con El Personal Mínimo	Regular	3			
			No Cuenta Con Personal Adecuado	Malo	4			
			No Cuenta Con Personal	Muy Malo	5			
		Agua No Facturada (%)	% ≤ 5%	excelente	1			
			5% < % ≤ 15%	bueno	2			
			15% < % ≤ 30%	Regular	3			
			30% < % < 45%	Malo	4			
			% ≥ 45%	Muy Malo	5			
		Micro Medición (%)	≥ 95%	excelente	1			
			80% < % ≤ 95%	bueno	2			
	65% < % ≤ 80%		Regular	3				
	50% < % ≤ 65%		Malo	4				
	% ≤ 50%		Muy Malo	5				
	Conexiones Activas Facturadas Por Medición (%)	≥ 95%	excelente	1				
		90% < % ≤ 95%	bueno	2				
		80% < % ≤ 90%	Regular	3				
		70% < % ≤ 80%	Malo	4				
		% ≤ 70%	Muy Malo	5				
	Morosidad (Meses)	≤ 1 meses	excelente	1				
		2m < M ≤ 3m	bueno	2				
		3m < M ≤ 4m	Regular	3				
		4m < M ≤ 5m	Malo	4				
≥ 5 meses		Muy Malo	5					
Costo Operativo Por Unidad De Volumen Producido (S/M3)	≤ 70% Tarifa Media	excelente	1					
	70% Tarifa Media < % ≤ 80% Tarifa Media	bueno	2					
	80% Tarifa Media < % ≤ 90% Tarifa Media	Regular	3					
	90% Tarifa Media < % ≤ 100% Tarifa Media	Malo	4					
	% > 100% Tarifa Media	Muy Malo	5					
Costo Operativo Por Unidad De Volumen Facturado (S/M3)	≤ 80% Tarifa Media	excelente	1					
	80% Tarifa Media < % ≤ 90% Tarifa Media	bueno	2					
	90% Tarifa Media < % ≤ 100% Tarifa Media	Regular	3					
	100% Tarifa Media < % ≤ 110% Tarifa Media	Malo	4					
	% > 110% Tarifa Media	Muy Malo	5					
Volumen Producido Unitario (Lphd)	serv. continuo y 95% Cum < Vpu ≤ 105% Cum	excelente	1					
	serv. continuo y 105% Cum < Vpu ≤ 120% Cum	bueno	2					
	serv. discontinuo y 105% Cum < Vpu ≤ 120% Cum	Regular	3					
	serv. discontinuo y 120% Cum < Vpu ≤ 135% Cum	Malo	4					

Definición Operacional De La Variables								
VARIABLES/ Categorías	DIMENSIONES/ Factores	INDICADORES/ Cualidades	Cuantificación O Calificación	Mediana representativa	Calificación	Calidad Del Servicio y La Gestión Operativa (Cs-Go) =mediana representativa	Calificación	Interpretación
Operación Y Mantenimiento (O&M)	Gasto De Personal Por Unidad De Volumen Facturado (S//M3)	serv. discontinuo y Vpu>135% Cum	Muy Malo	5	4.5 ≤ A ≤ 5	MUY MALO		
		S//M3 ≤ 50% Tarifa	excelente	1				
		50% Tarifa < S//M3 ≤ 65% Tarifa	bueno	2				
		65% Tarifa < S//M3 ≤ 80% Tarifa	Regular	3				
		80% Tarifa < S//M3 ≤ 95% Tarifa	Malo	4				
	Conexiones Activas (%)	S//M3 > 95%	Muy Malo	5				
		% ≥ 95%	excelente	1				
		85% < % ≤ 95%	bueno	2				
		75% < % ≤ 85%	Regular	3				
		65% < % ≤ 75%	Malo	4				
	Reposición De Activos Fijos	% ≤ 65%	Muy Malo	5				
		% ≥ 100%	excelente	1				
		80% ≤ % < 100%	bueno	2				
		60% ≤ % < 80%	Regular	3				
		40% ≤ % < 60%	Malo	4				
Costos De Mantenimiento De La Infraestructura (%)	% ≤ 40%	Muy Malo	5					
	0.40% ≤ % < 0.50%	excelente	1					
	0.30% ≤ % < 0.40%	bueno	2					
	0.20% ≤ % < 0.30%	Regular	3					
	0.10% ≤ % < 0.20%	Malo	4					
Liquidez Corriente	fuera de los rangos	Muy Malo	5					
	≥ 1	Bueno	2					
Margen Operativo	< 1	Malo	4					
	≥ 0	Bueno	2					
Infraestructura (I)	Captaciones	≥ 0	Malo	4				
		estado actual de conservación	excelente	1				
		estado actual de conservación	bueno	2				
		estado actual de conservación	Regular	3				
		estado actual de conservación	Malo	4				
	líneas de conducción	estado actual de conservación	Muy Malo	5				
		estado actual de conservación	excelente	1				
		estado actual de conservación	bueno	2				
		estado actual de conservación	Regular	3				
		estado actual de conservación	Malo	4				
	planta de tratamiento de agua potable	estado actual de conservación	Muy Malo	5				
		estado actual de conservación	excelente	1				
		estado actual de conservación	bueno	2				
		estado actual de conservación	Regular	3				
		estado actual de conservación	Malo	4				
Reservorios	estado actual de conservación	Muy Malo	5					
	estado actual de conservación	excelente	1					
	estado actual de conservación	bueno	2					
	estado actual de conservación	Regular	3					
	estado actual de conservación	Malo	4					
		estado actual de conservación	Muy Malo	5				
		estado actual de conservación	excelente	1				

La Calidad del servicio y la gestión Del Sistema de agua potable En La Localidad De Celendín – Cajamarca, Es Regular.

Definición Operacional De La Variables				Mediana representativa	Calificación	Calidad Del Servicio y La Gestión Operativa (Cs-Go) =mediana representativa	Calificación	Interpretación	
VARIABLES/ CATEGORÍAS	DIMENSIONES/ FACTORES	INDICADORES/ CUALIDADES	Cuantificación O Calificación						
Calidad del servicio	red de aducción y distribución	estado actual de conservación	bueno	2					
		estado actual de conservación	Regular	3					
		estado actual de conservación	Malo	4					
		estado actual de conservación	Muy Malo	5					
	Presión (Mca)	25mca≤P≤35mca	continuo	bueno	2	1 ≤ S < 1.5	EXCELENTE		
		10mca≤P<25mca & 35mca<P≤50mca	discontinuo	Regular	3				
		10mca≤P<25mca & 35mca<P≤50mca		Malo	4				
		5mca≤P<10mca & P>50mca		Muy Malo	5				
		Sin presión		bueno	2				
	Densidad De Reclamos Totales (Recl./Mes/1000 Conex.)	I ≤ 0.8 X Drp Eps		Regular	3	1.5 ≤ S < 2.5	BUENO		
		0.8 X Drp Eps< I <1.2 X Drp Eps		Malo	4				
		I ≥ 1.2 X Drp Eps		excelente	1				
	Continuidad (Horas)	I = 24		bueno	2	2.5 ≤ S < 3.5	REGULAR		
		20h ≤ I <24h		Regular	3				
		16h ≤ I <20h		Malo	4				
		12h < I ≤ 16h		Muy Malo	5				
		I ≤ 12h		excelente	1				
	Consumo Unitario (Lphd)	160Lphd ≤ I ≤ 200Lphd		bueno	2	3.5 ≤ S < 4.5	MALO		
		120Lphd ≤ I < 160Lphd		Regular	3				
		80Lphd ≤ I < 120Lphd		Malo	4				
		40Lphd ≤ I < 80Lphd		Muy Malo	5				
	Cobertura De Agua Potable (%)	I < 40Lphd		excelente	1	4.5 ≤ S ≤ 5	MUY MALO		
		I ≥ 98%		bueno	2				
		95% ≤ I < 98%		Regular	3				
		85% ≤ I < 95%		Malo	4				
	Presencia De Cloro Residual (%)	I < 70%		Bueno	2				
		0.5mg/L ≤ I ≤ 0.8mg/L		Regular	3				
		0.5mg/L ≤ I ≤ 0.8mg/L discontinuo		Malo	4				
	Percepción (P)	presencia de color	nunca	excelente	1	1 ≤ P < 1.5	EXCELENTE	3.5 ≤ Cs-Go < 4.5	DEFICIENTE
			Casi nunca	bueno	2				
algunas veces			Regular	3					
siempre			Malo	4					
presencia de sabor		Casi siempre	Muy Malo	5					
		nunca	excelente	1					
		Casi nunca	bueno	2					
		algunas veces	Regular	3					
presencia de olor		siempre	Malo	4					
		Casi siempre	Muy Malo	5					
	nunca	excelente	1						
	Casi nunca	bueno	2						
	algunas veces	Regular	3	1.5 ≤ P < 2.5	BUENO				

La Calidad del servicio y la gestión Del Sistema de agua potable En La Localidad De Celendín – Cajamarca, Es Deficiente.

Definición Operacional De La Variables								
Variables/ Categorías	Dimensiones/ Factores	Indicadores/ Cualidades	Cuantificación O Calificación	Mediana representativa	Calificación	Calidad Del Servicio y La Gestión Operativa (Cs-Go) =mediana representativa	Calificación	Interpretación
			siempre	Malo	4			
			Casi siempre	Muy Malo	5			
			nunca	excelente	1			
			Casi nunca	bueno	2			
			algunas veces	Regular	3			
			siempre	Malo	4			
			Casi siempre	Muy Malo	5			
			Con buena presión y constante	excelente	1			
			Con mediana presión pero suficiente y constante	Bueno	2			
			Con mediana presión y suficiente pero temporal	Regular	3			
			Con presión insuficiente	Malo	4			
			sin presión	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			
			muy de acuerdo	excelente	1			
			de acuerdo	Bueno	2			
			ni de acuerdo ni en desacuerdo	Regular	3			
			en desacuerdo	Malo	4			
			muy en desacuerdo	muy malo	5			

Tabla 4: Matriz de determinación de la correlación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable

Definición Operacional De La Variables			relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable		
Variables/ Categorías	Dimensiones/ Factores	Indicadores/ Cualidades	Cuantificación O Calificación		
Gestión Del servicio	Administración (A)	Recursos Humanos	Muy de acuerdo	1	Para la prueba de las hipótesis se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, ya que el propósito fue determinar la relación entre las dos variables a un nivel de confianza del 95% y significancia del 5%. De 0 a 0,25 escasa o nula De 0,25 a 0,5 débil De 0,51 a 0,75 moderada o fuerte De 0,76 a 1,00 fuerte y perfecta
			De acuerdo	2	
			Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	
			En desacuerdo	4	
			Muy en desacuerdo	5	
		Agua No Facturada (%)	Muy de acuerdo	1	
			De acuerdo	2	
			Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	
			En desacuerdo	4	
			Muy en desacuerdo	5	
		Micro Medición (%)	Muy de acuerdo	1	
			De acuerdo	2	
			Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3	
			En desacuerdo	4	
			Muy en desacuerdo	5	
	Conexiones Activas Facturadas Por Medición (%)	Muy de acuerdo	1		
		De acuerdo	2		
		Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3		
		En desacuerdo	4		
		Muy en desacuerdo	5		
	Morosidad (Meses)	Muy de acuerdo	1		
		De acuerdo	2		
		Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3		
		En desacuerdo	4		
		Muy en desacuerdo	5		
	Costo Operativo Por Unidad De Volumen Producido (S/M3)	Muy de acuerdo	1		
		De acuerdo	2		
		Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3		
		En desacuerdo	4		
		Muy en desacuerdo	5		
Costo Operativo Por Unidad De Volumen Facturado (S/M3)	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Volumen Producido Unitario (Lphd)	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Gasto De Personal Por Unidad De Volumen Facturado (S/M3)	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Conexiones Activas (%)	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Reposición De Activos Fijos	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Costos De Mantenimiento De La Infraestructura (%)	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Liquidez Corriente	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			
Operación Y Mantenimiento (O&M)	Muy de acuerdo	1			
	De acuerdo	2			
	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3			
	En desacuerdo	4			
	Muy en desacuerdo	5			

		De acuerdo	2
	Margen Operativo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Captaciones	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	líneas de conducción	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
	planta de tratamiento de agua potable	De acuerdo	2
		Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Reservorios	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	red de aducción y distribución	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Presión (Mca)	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Densidad De Reclamos Totales (Recl./Mes/1000 Conex.)	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Continuidad (Horas)	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Consumo Unitario (Lphd)	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Cobertura De Agua Potable (%)	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	Presencia De Cloro Residual (%)	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	presencia de color	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	presencia de sabor	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	presencia de olor	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
		En desacuerdo	4
		Muy en desacuerdo	5
		Muy de acuerdo	1
		De acuerdo	2
	presencia de residuos arenosos	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3

	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5
	Muy de acuerdo	1
	De acuerdo	2
Presión	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5
	Muy de acuerdo	1
	De acuerdo	2
calidad	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5
	Muy de acuerdo	1
	De acuerdo	2
continuidad	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5
	Muy de acuerdo	1
	De acuerdo	2
equitativo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5
	Muy de acuerdo	1
	De acuerdo	2
presenta un costo accesible	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5
	Muy de acuerdo	1
	De acuerdo	2
calificación del servicio	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	3
	En desacuerdo	4
	Muy en desacuerdo	5



## **4.7 Equipos, materiales, insumos, etc.**

### 4.7.1 Equipos.

- Una computadora portátil con los programas necesarios para procesar y analizar los datos, Cuatro cámaras fotográficas, Una impresora, 20 Manómetro, un medidor multiparamétrico para la calidad del agua.

### 4.7.2 Servicios personales.

- Un Investigador, un gasfitero, tres encuestadores, cuatro registradores.

### 4.7.3 Materiales.

- Útiles de escritorio.

### 4.7.4 Movilidad.

- Gastos de transporte

### 4.7.5 Otros servicios.

- Comunicaciones, Fotocopias, Impresiones, Empastados etc.

## 4.8 Matriz de consistencia metodológica

Tabla 5: Matriz de consistencia metodológica

Definición del Problema	Objetivos	Hipótesis	Definición conceptual de las variables	Definición operacional de las variables			METODOLOGÍA	POBLACIÓN Y MUESTRA	
				Variables/ categorías	Dimensiones/ Factores	Indicadores/ Cualidades			Fuente o instrumento de recolección de datos
<b>EGUNTA GENERAL:</b> ¿Cuál es la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín - Cajamarca?	<b>OBJETIVO GENERAL:</b> Determinar la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín - Cajamarca, 2018.	La relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín - Cajamarca es significativa.	Gestión: conjunto de decisiones y acciones que conducen al logro del objetivo previamente establecido.	Gestión del sistema de agua potable	Administración	Recursos humanos	Cuestionario (Apéndice A)	Obtención de información inherente al tema. Determinación de una muestra representativa de la población con servicio de agua potable. Obtención de información sobre la administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín. Obtención de información de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable en la localidad de Celendín. Obtención de información del estado actual de la infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Celendín. Obtención de información del servicio prestado y percepción de los usuarios. Determinación de los indicadores e identificación de la calidad del servicio y la gestión operativa del sistema de distribución de agua potable (ver matriz de determinación). Obtención de información mediante los cuestionarios (apéndice A) para medir la correlación de las variables. Análisis estadístico de los datos obtenidos. Determinación de la relación entre las variables	POBLACIÓN: Sistema de agua potable de la localidad de Celendín, 5807 usuarios. MUESTRA (Para encuestas): Muestra representativa de conexiones domiciliarias donde se realizaron las encuestas (191 encuestas).
						Agua no facturada (%)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Micro medición (%)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Conexiones activas facturadas por medición (%)	Cuestionario (Apéndice A).		
						Morosidad (meses)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Costo operativo por unidad de volumen producido (s//m3)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Costo operativo por unidad de volumen facturado (s//m3)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Volumen producido unitario (lphd)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Gasto de personal por unidad de volumen facturado (s//m3)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Conexiones activas (%)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Reposición de activos fijos	Cuestionario (Apéndice A)		
						Costos de mantenimiento de la infraestructura	Cuestionario (Apéndice A)		
						Liquidez corriente	Cuestionario (Apéndice A)		
						Margen operativo	Cuestionario (Apéndice A)		
						Captaciones	Cuestionario (Apéndice A)		
						línea de conducción	Cuestionario (Apéndice A)		
						PTAP	Cuestionario (Apéndice A)		
						reservorios	Cuestionario (Apéndice A)		
						Redes de aducción y distribución	Cuestionario (Apéndice A)		
						Presión (mca)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Densidad de reclamos totales (recl./mes/1000 conex.)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Continuidad (horas)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Consumo unitario (lphd)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Cobertura de agua potable (%)	Cuestionario (Apéndice A)		
						Presencia de cloro residual (%)	Cuestionario (Apéndice A)		
						presencia de color	Cuestionario (Apéndice A)		
						presencia de sabor	Cuestionario (Apéndice A)		
						presencia de olor	Cuestionario (Apéndice A)		
presencia de residuos arenosos	Cuestionario (Apéndice A)								
Presión	Cuestionario (Apéndice A)								
calidad	Cuestionario (Apéndice A)								
continuidad	Cuestionario (Apéndice A)								
equitativo	Cuestionario (Apéndice A)								
presenta un costo accesible	Cuestionario (Apéndice A)								
calificación del servicio	Cuestionario (Apéndice A)								

## **CAPITULO V**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **5.1 Presentación de resultados**

##### **A. resultados descriptivos correspondientes a la identificación de la calidad del servicio y la gestión del sistema.**

A Continuación, se muestra el análisis y descripción de la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable que se viene dando en la localidad de Celendín en el año 2018. Para tal efecto se describe la variable gestión del sistema en tres dimensiones (Administración, Operación y mantenimiento e infraestructura) y la variable calidad del servicio en dos dimensiones (Servicio y Percepción). Las herramientas utilizadas para determinar los presentes resultados han sido los ANEXOS 01 Y 02, apoyados de data documental y entrevistas al prestador del servicio.

##### **5.1.1 Administración "A".**

###### **5.1.1.1. Recursos humanos.**

En el nuevo marco normativo de los servicios de saneamiento establece que el prestador del servicio debe poseer patrimonio propio, gozar de autonomía administrativa, económica, de gestión y demás aspectos vinculados con la prestación de los servicios, sujetándose a las políticas, planes y lineamientos normativos aprobados por el Ente rector y/o autoridades competentes, en concordancia con los planes urbanos a cargo de los gobiernos locales.

Para lograr lo mencionado en el párrafo anterior es necesario contar con áreas específicas de tesorería, contabilidad, presupuesto, logística, etc. así también con personal calificado en las mencionadas áreas. Al presente año el prestador del servicio

SEMACEL solo se cuenta con una oficina y un pequeño almacén, dichas instalaciones se encuentran dentro de la infraestructura de la Municipalidad Distrital de Celendín; en consecuencia, el prestador del servicio de agua potable en la localidad de Celendín no cuenta con autonomía administrativa, económica y de gestión; sin embargo, está accionando con un personal mínimo para la operación y el mantenimiento del sistema.

En la presente tabla se muestra el personal promedio mensual que laboró de manera específica en la administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable de la localidad de Celendín correspondiente al año 2018.

Tabla 6: Personal de Semacel promedio año 2018

PERSONAL TOTAL MENSUAL DE SEMACEL	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
PLANTA DE TRATAMIENTO	
GUARDIAN	3
PEONES	3
INGENIERO	1
RESERVORIO BELLAVISTA	
GUARDIAN	1
RESERVORIO EL CUMBE	
GUARDIAN	2
RED DE DISTRIBUCIÓN	
GERENTE	1
FACTURADOR	1
SECRETARIA(O)	1
INSPECTOR	1
CHOFER DE CISTERNA	1
OPERARIOS	5
PEONES	5

Visto todo el panorama en lo que respecta al personal, se asigna el valor de tres (3, regular) de acuerdo a la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación.

#### 5.1.1.2. Agua no facturada.

De la data documental brindada correspondiente a los volúmenes del año 2018 por la institución municipal encargada del administrador del sistema de agua potable, y reemplazando los valores de la presente tabla en la ecuación 1 se determinó el indicador de agua no facturada, observando que del 100% de agua total producida por las dos captaciones (molino pampa y la quesera), no se factura el 34.40% del gasto.

Tabla 7: Cálculo de agua no facturada

ULTIMO MES DE DATOS = MES DE DICIEMBRE	$\Sigma VPTAi =$	1337472.00 m3
$i=12$	$\Sigma VFTAi =$	877405.00 m3
Agua no facturada		34.40%

La línea base del presente indicador establecido en DS N°018-2017-VIVIENDA es de 35.82 %, debiendo disminuir este valor al 30% para el año 2021; así también se conoce que gracias al Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras que el promedio anual del presente indicador es de 35.23% y solo considerando las pequeñas EPS es de 37.79%; en consecuencia con el valor obtenido de 34.40% de agua no facturada, al presente indicador se le da un valor de 4 según lo establecido en la tabla N°3, interpretando que está muy próximo a la línea base y que el sistema presenta pérdidas operacionales y/o comerciales conllevando a mayores costos operativos.

Semacel está incurriendo tanto en pérdidas comerciales como operacionales. Las pérdidas operacionales se deben a fugas en la red de agua potable producto de la antigüedad y falta de mantenimiento; mientras que las pérdidas comerciales se deben al clandestinaje, la ausencia de micro medición, al subregistro de la micro medición, etc.

#### 5.1.1.3. Micro medición.

Se ha determinado la cantidad de conexiones con medidor operativo y el número de conexiones totales de agua potable, los mismos que han sido reemplazados en la ecuación 2 obteniendo el resultado que se muestra en la presente tabla.

Tabla 8: Cálculo de micro medición

Data documental reportes de Semacel	
Número de conexiones con medidor operativo	Ncmot = 4389
Número de conexiones totales de agua potable	Nctat = 6509.8
T = diciembre	
Micro medición	67.42%

La línea base del presente indicador establecido en DS N°018-2017-VIVIENDA es de 50% para pequeños prestadores del servicio de saneamiento y 47% para medianos, debiendo aumentar a 85% y 90% respectivamente.

Así también se conoce gracias al Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras que existe un promedio nacional del presente indicador de 78.61% y un promedio nacional de las pequeñas EPS de 47.96%; en consecuencia con el criterio establecido en la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación, el valor calculado de 67.42% está comprendido entre 65% y 80% y a la vez es aproximado a la media de los valores de la línea base y la meta al año 2021. Al presente indicador se cuantifica con el puntaje de tres (3 regular), interpretando que el sistema tiene un menor nivel de micro medición, lo cual favorecería las pérdidas comerciales de agua potable y a una determinación del consumo poco justa a los usuarios del servicio, pues aquellos usuarios que no cuentan con un medidor estarían consumiendo un mayor volumen de agua potable que aquellos que si lo tienen.

**5.1.1.4. Conexiones activas facturadas por medición.**

Se realizó el análisis documental correspondiente a la cantidad de conexiones con medidor leído (facturado por diferencia de lecturas) y la cantidad de conexiones activas de agua potable y reemplazando estos valores en la ecuación 3 se ha obtenido el valor de 86.76% de conexiones activas facturadas por medición.

Tabla 9: Cálculo de conexiones activas facturadas por medición

DATA DOCUMENTAL REPORTES DE SEMACEL	
NUMERO DE CONEXIONES CON MEDIDOR LEIDO	NCMLt = 4389
NUMERO DE CONEXIONES ACTIVAS DE AGUA POTABLE	NCAAt = 5059
t = Diciembre	
<b>CONEXIONES ACTIVAS FACTURADAS POR MEDICIÓN</b>	<b>86.76%</b>

Gracias al Reporte de benchmarking 2017 se conoce que la media nacional del presente indicador es de 58.31% así también la EPS modelo tiene un indicador de 100% de conexiones activas con micro medición. Este indicador se caracteriza como regular según el criterio establecido en la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación del presente estudio, y se otorga el valor de 3.

### 5.1.1.5. Morosidad.

Se ha determinado la morosidad del sistema con datos correspondientes al año 2018 del sistema de agua potable de la localidad de Celendín aplicando la ecuación 4, obteniendo un valor de 3.5 meses equivalentes.

Tabla 10: Cálculo de morosidad

lugar	Localidad de Celendín	
Periodo evaluado	Año 2018 (enero-diciembre)	
cuentas por cobrar comerciales netas en soles	CPCCNt =	131,488.59
ingresos Operativos Totales en todo el año en soles	IOTt=	450,733.62
Diciembre	t=	12.00
<b>MOROSIDAD</b>	<b>29.17%</b>	
<b>MESES EQUIVALENTES</b>	<b>3.50 meses</b>	

Según los intervalos de evaluación del presente indicador establecidos en la tabla N°3, el grado de morosidad que se presenta en la administración del sistema de agua potable es regular, estando comprendido entre mayor a 3 meses, pero menor a 4 meses.

### 5.1.1.6. Costo Operativo Por Unidad De Volumen Producido (S//M3)

Los datos de volumen producido y el costo operativo total en el que incurre la entidad que presta el servicio de agua potable y que son indispensables para determinar el presente indicador se muestran en la presente tabla.

Tabla 11: Cálculo de costo por unidad de volumen producido (S//M3)

DATOS DEL AÑO 2018 OBTENIDO DE SEMACEL			
t= diciembre	t = 12	d = 365 días	COT
mes	VPTAi	PSACi + PSAPi	ANUAL (S/)
diciembre	111456.00 m3	22843 personas	575,821.59
noviembre	111456.00 m3	22828 personas	
octubre	111456.00 m3	22816 personas	
septiembre	111456.00 m3	22724 personas	
agosto	111456.00 m3	22701 personas	
julio	111456.00 m3	22724 personas	
junio	111456.00 m3	22666 personas	
mayo	111456.00 m3	22631 personas	
abril	111456.00 m3	22577 personas	
marzo	111456.00 m3	22457 personas	
febrero	111456.00 m3	22415 personas	
enero	111456.00 m3	22338 personas	
<b>TOTAL</b>	<b>1337472.00 m3</b>	<b>271721 personas</b>	<b>575,821.59</b>
<b>Costo Producido Por Unidad De Volumen Producido</b>			<b>0.43 S//m3</b>

Se ha determinado la tarifa promedio con datos de consumo y facturación mes a mes en un periodo de 10 años (data histórica), obteniendo como valor de la tarifa media el monto de 0.45 S//m<sup>3</sup> siendo mayor que el costo operativo por unidad de volumen producido calculado y aplicando la ecuación 5 siendo el valor calculado de 0.43 S//m<sup>3</sup>.

El valor calculado representa el 95% de la tarifa media; por lo tanto, se asigna el valor de 4 al presente indicador según el criterio establecido en la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación.

#### 5.1.1.7. Costo Operativo Por Unidad De Volumen facturado (S//M3)

Los datos de volumen facturado y el costo operativo total en el que incurre la entidad que presta el servicio de agua potable y que son indispensables para determinar el presente indicador se muestran en la presente tabla.

Tabla 12: Cálculo de costo operativo por unidad de volumen facturado (S//M3)

DATOS DEL AÑO 2018 OBTENIDO DE SEMACEL			
t= diciembre mes	t = 12 VFMi	d = 365 días PSFMi	COT ANUAL (S/)
diciembre	67609.00 m3	16942 personas	
noviembre	76023.00 m3	16930 personas	
octubre	75177.00 m3	16922 personas	
septiembre	70587.00 m3	16853 personas	
agosto	79202.00 m3	16836 personas	
julio	67868.00 m3	16853 personas	575,821.59
junio	75208.00 m3	16810 personas	
mayo	69151.00 m3	16784 personas	
abril	69583.00 m3	16744 personas	
marzo	79326.00 m3	16655 personas	
febrero	75676.00 m3	16624 personas	
enero	71995.00 m3	16567 personas	
<b>TOTAL</b>	<b>877405.00 m3</b>	<b>201518 personas</b>	<b>575,821.59</b>
<b>Costo Operativo Por Unidad De Volumen Facturado</b>			<b>0.66 S//m3</b>

La línea base del presente indicador establecido en el DS N°018-2017-VIVIENDA correspondiente a empresas prestadoras del servicio es de 1.47 S//m<sup>3</sup>, debiendo alcanzar un valor de 2.36 S//m<sup>3</sup> para el año 2021.



Se observa que el valor determinado aplicando la ecuación 6, de 0.66 S//m3 es mayor a la tarifa media de 0.45 S//m3 y muy inferior a lo establecido en la nueva normativa de los servicios de saneamiento, así mismo representa el 146.67 % de la tarifa media; por lo tanto, se asignó el valor de 5 al presente indicador según la tabla N°3, correspondiendo a que la institución va a incurrir en déficit pues lo recaudado es menor a lo gastado.

#### 5.1.1.8. Volumen producido unitario (lphd)

Los datos para determinar el indicador de volumen producido unitario son:

Tabla 13: cálculo de volumen producido unitario

DATOS DEL AÑO 2018 OBTENIDO DE SEMACEL		
t= diciembre	t = 12	d = 365 días
Mes	VPTAi	PSACi + PSAPi
Diciembre	111456.00 m3	22843 personas
Noviembre	111456.00 m3	22828 personas
Octubre	111456.00 m3	22816 personas
Septiembre	111456.00 m3	22724 personas
Agosto	111456.00 m3	22701 personas
Julio	111456.00 m3	22724 personas
Junio	111456.00 m3	22666 personas
Mayo	111456.00 m3	22631 personas
Abril	111456.00 m3	22577 personas
Marzo	111456.00 m3	22457 personas
Febrero	111456.00 m3	22415 personas
Enero	111456.00 m3	22338 personas
<b>TOTAL</b>	<b>1337472.00 m3</b>	<b>271721 personas</b>
<b>VOLUMEN PRODUCIDO UNITARIO</b>		
	<b>LPHD</b>	<b>161.83</b>

Se observa también que al aplicar la ecuación 7 se ha obtenido el valor de 161.83 litros por persona diariamente lo que representa el 144.22% del consumo unitario medio y aun así no pueden brindar el servicio de forma continua, por lo que se le asigna el valor de 5 según lo establecido en la tabla N°3, interpretándose como muy malo.

### 5.1.1.9. Gasto De Personal Por Unidad De Volumen Facturado (S//M3)

Para calcular el presente indicador, se ha determinado el volumen facturado y el gasto en el que incurre la empresa correspondiente al personal permanente y no permanente, los mismos que se presentan a continuación.

Tabla 14: Cálculo de gasto de personal por unidad de volumen facturado (S//M3)

DATOS DEL AÑO 2018 OBTENIDO DE SEMACEL			
t= diciembre mes	t = 12 VFTA	d = 365 días PSFMI	GPt ANUAL (S/)
diciembre	67609.00 m3	16942 personas	
noviembre	76023.00 m3	16930 personas	
octubre	75177.00 m3	16922 personas	
septiembre	70587.00 m3	16853 personas	
agosto	79202.00 m3	16836 personas	
julio	67868.00 m3	16853 personas	
junio	75208.00 m3	16810 personas	321,100.00
mayo	69151.00 m3	16784 personas	
abril	69583.00 m3	16744 personas	
marzo	79326.00 m3	16655 personas	
febrero	75676.00 m3	16624 personas	
enero	71995.00 m3	16567 personas	
<b>TOTAL</b>	<b>877405.00 m3</b>	<b>201518 personas</b>	<b>321,100.00</b>
<b>Gasto De Personal Por Unidad De Volumen Facturado</b>			<b>0.37 S//m3</b>
<b>Porcentaje respecto de la tarifa media</b>			<b>81.43%</b>

Se observa que el costo correspondiente al personal permanente y no permanente con respecto al volumen facturado es de 0.37 S//m3, el mismo que representa el 81.43% de la tarifa media calculada ( $t_m=0.45$  S//m3). El presente indicador se ha determinado utilizando la ecuación 8, y se asignó el valor de 4 según la tabla N°3 interpretándose como malo debido a que el gasto de personal por unidad de volumen es un gran porcentaje de lo que se factura quedando un margen reducido de dinero para bienes de operación y mantenimiento.

### 5.1.1.10. Conexiones Activas (%)

Se observa que existen un total de 6510 conexiones y 5059 conexiones activas de agua potable con lo que se ha determinado el porcentaje de las conexiones activas del sistema de agua potable haciendo uso de la ecuación 9.

Tabla 15: Cálculo de conexiones activas (%)

DATA DOCUMENTAL REPORTES DE SEMACEL			
NUMERO DE CONEXIONES ACTIVAS DE AGUA POTABLE	NCAAt =	5059	
NUMERO DE CONEXIONES TOTALES DE AGUA POTABLE	NCTAt =	6510	
t = Diciembre			
CONEXIONES ACTIVAS		77.71%	

En la tabla se observa que el 77.71% de las conexiones totales son las que actualmente se las califica como activas y que según los rangos establecidos en la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación se califica como regular y se asigna el valor de 3.

### RESUMEN DE LA DIMENSIÓN “ADMINISTRACIÓN”

Tabla 16: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “administración”

DIMENSION	INDICADOR	CUANTIFICACION
ADMINISTRACIÓN (A)	Recurso humano	3
	Agua no facturada	4
	micro medición	3
	Conexiones activas facturadas por medición	3
	Morosidad	3
	Costo operativo por unidad de volumen producido	4
	Costo operativo por unidad de volumen facturado	5
	Volumen producido unitario	5
	Gasto de personal por unidad de volumen facturado	4
	Conexiones activas	3

En la tabla 16 se observa la cuantificación de los indicadores de la variable administración.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA DIMENSIÓN ADMINISTRACIÓN

Tabla 17: Estadísticos de la dimensión administración

Estadísticos		
ADMINISTRACION		
N	Válido	10
	Perdidos	0
Media		3.7000
Mediana		3.5000
Moda		3.00
Desv. Desviación		.82327
Varianza		.678
Rango		2.00
Mínimo		3.00
Máximo		5.00

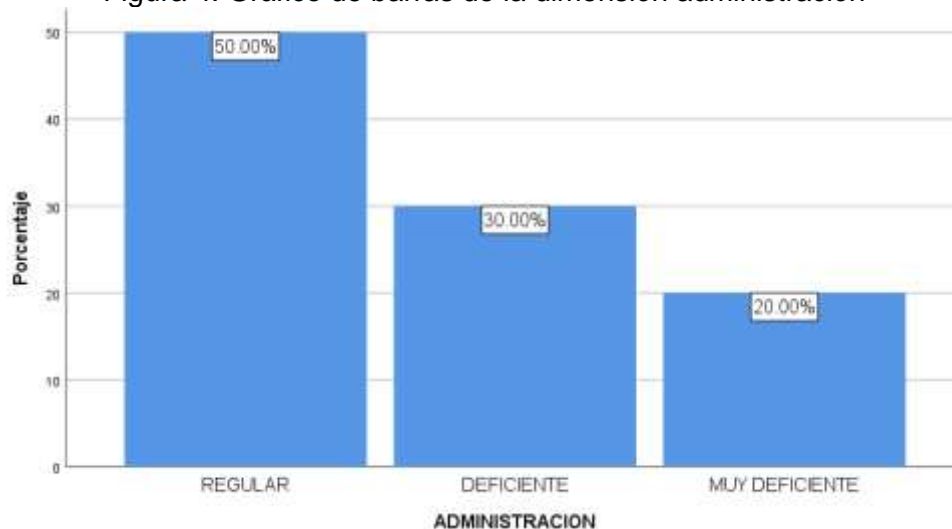
En la tabla 17 se observa el valor de 3.7 de la media y un valor de 3.5 de la mediana

Tabla 18: Frecuencias de la dimensión administración

ADMINISTRACION					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	REGULAR	5	50.0	50.0	50.0
	DEFICIENTE	3	30.0	30.0	80.0
	MUY DEFICIENTE	2	20.0	20.0	100.0
	Total	10	100.0	100.0	

En la tabla 18 se observa que se han analizado 10 indicadores de la variable administración.

Figura 4: Gráfico de barras de la dimensión administración



**En consecuencia, visto el análisis estadístico, a la dimensión denominada “ADMINISTRACION”, se la califica como DEFICIENTE.**

5.1.2 Operación y mantenimiento (O&M).

**5.1.2.1. Reposición de activos fijos.**

Para determinar el indicador de reposición de activos fijos se han obtenidos datos de costos de inversión inicial (presupuesto destinado tanto en la etapa de pre inversión e inversión), y las inversiones que se han desarrollado en la etapa de operación del sistema de agua potable de la localidad de Celendín como se muestra en la presente tabla.

Tabla 19: Cálculo de reposición de activos fijos

	DATOS	NOTA
SIAF MEF VIDA ÚTIL	S/.67,246,910.00 20 años	Costo de inversión del sistema
Depreciación anual DEPt	S/.3,362,345.50	método lineal
Inversiones ITEt	S/.71,390.60	de los gastos totales
Reposición de activos fijos		2.12%

Se ha obtenido el valor del indicador aplicando la ecuación 10, arrojando un valor de 2.12% a cuál se le asigna claramente un valor de 5 según la tabla N°3 interpretándose como malo debido a la baja inversión correspondiente a la reposición de activos fijos, influyendo de esta manera a la depreciación de la inversión.

**5.1.2.2. Costo de mantenimiento de la infraestructura (%).**

Se ha determinado los costos de mantenimiento en que ha incurrido la institución destinado al mantenimiento de la infraestructura, así también se ha determinado mediante una aproximación el costo de la infraestructura que posee el sistema de agua potable de la localidad de Celendín. Los datos se muestran en la presente tabla.

Tabla 20: Cálculo de costo de mantenimiento de la infraestructura (%)

	DATOS	NOTA
IMENt	S/.43,710,491.50	Monto depreciado (7 años)
Año de inversión	2012	Inicio de inversión
Año	2018	Data documental del año
CMt	S/.51,177.47	costo de mantenimiento
Costos de mantenimiento de la infraestructura		0.12%

Aplicando la ecuación 11 se ha obtenido que, del presupuesto asignado y ejecutado en el año 2018, representa el 0.12% de la infraestructura que posee; según la entrevista realizada al personal administrativo, hacen mención a que es un presupuesto limitado calificándolo como el mínimo para cubrir las actividades de mantenimiento y dar funcionalidad al sistema de agua potable, por ello se califica a este indicador como malo y se le asigna el valor de 4 según la tabla N°3, debido a que el servicio puede llegar a ser insostenible técnicamente.

### 5.1.2.3. Liquidez corriente.

Se ha obtenido el activo corriente sustrayendo al monto certificado el monto devengado del año 2018 de la institución prestadora del servicio, y el pasivo corriente que viene a ser la sustracción entre el monto comprometido y el monto devengado al 31 de diciembre del 2018. Los datos se muestran en la presente tabla

Tabla 21: Cálculo de la liquidez corriente		
	DATOS	NOTA
ACt =	S/. 134,028.82	certificado - devengado
PCt =	S/. 13,997.78	comprometido - devengado
Liquidez Corriente		9.58

Aplicando la ecuación 12 se ha obtenido el valor 9.58 correspondiente al indicador de liquidez corriente, entonces se asigna la calificación de 2 según el criterio establecido en la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación. Este valor significa que la institución prestadora del servicio no va a tener dificultades para cubrir sus compromisos de corto plazo con sus recursos disponibles, así mismo no se está colocando en riesgo

las operaciones de la institución en lo que corresponde al servicio de agua y saneamiento.

#### 5.1.2.4. Margen operativo.

Para determinar el margen operativo, se ha calculado los ingresos operacionales totales obtenidos desde inicios del año 2018 hasta el mes de diciembre del mismo año.

Los datos se muestran en la presente tabla.

Tabla 22: Cálculo del margen operativo

	DATOS	NOTA
IOT =	S/. 450,733.62	Ingreso operativos del año 2018
COT =	S/. 575,821.59	costo operativo (operación, mantenimiento e inversiones)
Margen operativo		-28%

El indicador determinado con la ecuación 13 es menor a 0 (cero), interpretándose que los ingresos operacionales totales no están cubriendo los costos de operación incurridos por la prestación de los servicios de saneamiento. Indica dificultades financieras de la institución y se está afectando a la sostenibilidad de los servicios; por lo que se ha brindado la calificación de malo y asignado el valor de 4 según la tabla N°3.

### RESUMEN DE LA DIMENSIÓN “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO”

Tabla 23: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “Operación y mantenimiento”

DIMENSION	INDICADOR	CUANTIFICACION
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (O&M)	Reposición de activos fijos	5
	Costo de mantenimiento de la infraestructura	4
	Liquidez corriente	2
	Margen operativo	4

En la tabla 23 se presenta el resumen de la cuantificación de los indicadores de la dimensión operación y mantenimiento.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA DIMENSIÓN “OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO”

Tabla 24: Estadísticos de la dimensión operación y mantenimiento

<b>Estadísticos</b>		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.		
N	Válido	4
	Perdidos	6
Media		3.7500
Mediana		4.0000
Moda		4.00
Desv. Desviación		1.25831
Varianza		1.583
Rango		3.00
Mínimo		2.00
Máximo		5.00

En la 24 se observa que la dimensión operación y mantenimiento tiene una media de 3.75 y una mediana de 4.

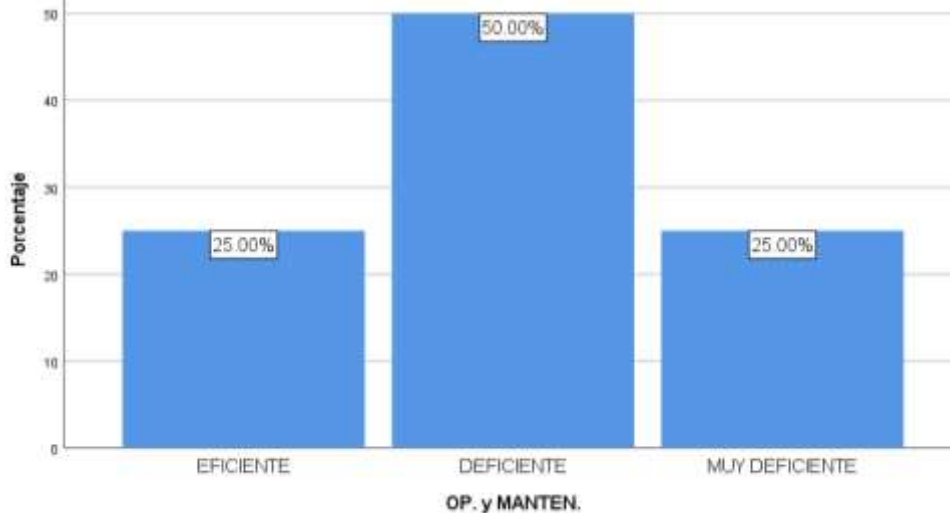
Tabla 25: Frecuencia de la dimensión operación y mantenimiento

<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EFICIENTE	1	10.0	25.0	25.0
	DEFICIENTE	2	20.0	50.0	75.0
	MUY DEFICIENTE	1	10.0	25.0	100.0
	Total	4	40.0	100.0	
Perdidos	Sistema	6	60.0		
Total		10	100.0		

En la tabla 25 se observa que se han analizado 4 valores respecto a la dimensión operación y mantenimiento.



Figura 5: Gráfico de barras de la dimensión operación y mantenimiento



**En consecuencia, visto el análisis estadístico, a la dimensión denominada “operación y mantenimiento”, se la califica como deficiente.**

#### 5.1.3 Infraestructura (I).

Los indicadores para determinar esta dimensión se detallan a continuación.

##### 5.1.3.1. Captaciones

El sistema de agua potable de la localidad de Celendín cuenta con dos captaciones denominadas Molino Pampa y La quesera.

**Captación Molino Pampa:** Es una captación de tipo ladera, de concreto armado con su respectiva cámara húmeda y su caseta de válvulas, tapas de inspección, válvulas de hierro dúctil, con un rebose que descargara en un canal que hace uso la población de Molinopampa y Malcat con fines de consumo humano así como para riego de las áreas de cultivo. La estructura de captación tiene una antigüedad aproximada de 5 años, se encuentra en buen estado y se sabe que fue diseñada para captar un caudal máximo de 43.89 l/s, sin embargo en la actualidad no se está captando el gasto de diseño por conflictos sociales según mencionan los responsables de prestar el servicio.

Figura 6: Captación de ladera Molino Pampa



En la figura 6a se observa la cámara húmeda de la captación de concreto armado y su tapa metálica de inspección y tuberías metálicas de ventilación, en la imagen 6b se observa de manera panorámica la cámara seca y cámara húmeda de concreto armado, ambas con su respectiva tapa de inspección. En la figura 6c, se observa claramente el interior de la cámara seca (cámara de válvulas), se identifica dos salidas de tuberías de conducción de 10" juntos con sus llaves de control (una a cada extremo), las mismas que abastece a la localidad de Celendín y a la localidad de Molinopampa, así también se observa las tuberías de limpieza y rebose, el material de todas las tuberías y accesorios son de hierro dúctil. En la imagen 6d se aprecia que las tuberías de conducción cuentan con macro medición.

#### **Captación La Quesera:**

Es una fuente de tipo kárstico y aflora en el contacto entre la Formación Cajamarca y el Grupo Quillquiñan y Pullucana en la quebrada del mismo nombre; así mismo, que se trata de un conducto subterráneo que se ha formado en el cerro Cahuana

Puquio, que tiene comunicación con el exterior a través de las diferentes cavernas que se han formado a diferentes niveles del mencionado cerro, por lo que los caudales de agua procedentes de esta fuente son grandes mucho mayores a los normalmente se producen en los manantiales.

Se aforó en el mes de Julio, obteniéndose un caudal de 149 lps donde se apreciaba las aguas muy claras y en el aforo que se realizó en el mes de octubre el caudal fue de 168 lps donde se aprecia la turbidez de las aguas, como consecuencia de la infiltración de las aguas superficiales a través de los diferentes sumideros que alimentan a los conductos subterráneos que fluyen hacia el manantial la Quesera.

La infraestructura cuenta con un canal de derivación, desde donde se realizará la captación del caudal que se requiere por medio de una ventana rectangular. Con la finalidad de conducir las aguas del manantial La Quesera hacia el canal, se evidencia una caja de aquietamiento en el afloramiento mismo, de donde parte el canal de derivación de 0.70 m de base y 1.50 m de altura, cuenta con una compuerta transversal en el canal aguas debajo de la zona de captación para regular el nivel necesario sobre la ventana de toma lateral.

La ventana de captación es de 0.15x0.23 m y da a una caja de aquietamiento de 1.00x1.00 m, la ventana de captación capta en época de estiaje un caudal de 40 l/s y en época de lluvia hasta un caudal de 73.64 l/s, por lo que cuenta con una caja adyacente también de 1.00 x1.00 l/s, comunicados a través de un vertedero de alivia por el que rebosara los excesos (33.64 l/s). Desde la caja de aquietamiento se pasa a un segundo compartimento a través de un vertedero de 0.25 m de ancho y regulado por una compuerta deslizante desde la cual parte la línea de conducción de agua cruda hacia un presedimentador.

Así también cuenta con un muro de contención, con la finalidad de minimizar los efectos por un posible huayco. La infraestructura se encuentra en buen estado de conservación y tiene una antigüedad de 5 años aproximadamente.

Figura 7: Captación La Quesera



En la figura 7a y 7b se observa la infraestructura de contención de concreto armado que protege a la captación, así también la caja de quietamiento logrando en esta parte homogenizar el flujo del agua de la fuente, también se observa la ventana que funciona como aliviadero, también se puede apreciar el canal de captación de concreto armado tapado. En la figura 7c se observa la conducción del agua captada mediante un canal de concreto armado tapado, así también se aprecia que en un

determinado punto existe una infraestructura lateral, la misma que sirve para captar el agua destinada a la población de Celendín. En la figura 7d se observa la continuidad del canal de captación, la misma que sirve como aliviadero del exceso de agua captada.

El funcionamiento de la presente captación se aclara más aun al ver la imagen 7e, donde se observa la distribución de las estructuras hidráulicas que conforman la captación denominada la quesera.

En conclusión, a estas infraestructuras en conjunto se ha calificado como bueno, interpretándose que las captaciones se encuentran en buen estado y se asigna el valor de 2 según la tabla N°3.

#### **5.1.3.2. Línea de conducción**

##### **Línea de conducción N°01**

Está línea de conducción parte de la captación en “Molinopampa” hasta llegar al reservorio de 1100m<sup>3</sup> ubicado en Choctapamapa con una longitud de 7.6 Km, está conformada por tuberías de PVC de 200 y 250 mm de diámetro, en su recorrido cuenta con 12 válvulas de aire, 07 válvulas de purga, 01 cámara rompe presión tipo 06 y un empalme a la tubería antigua en los 4.570 Km.

Las válvulas de purga son de hierro dúctil, así también las válvulas de aire automáticas. Las mencionadas infraestructuras y las tuberías de conducción tienen una antigüedad aproximada de 5 años.

##### **Línea de conducción N°02**

Esta línea de conducción parte desde la captación denominada “La quesera” hasta el reservorio ubicado en el barrio el Cumbe de 1000m<sup>3</sup>. Tiene una longitud de 13.21 Km hasta la PTAP, atravesando terrenos del tipo saturado, semirocoso y rocoso.

A lo largo del recorrido de la línea de conducción se ha observado la instalación de una línea de conducción de agua cruda para un caudal igual a 40 l/s, conformado por L = 1220.30 m de tubería DN 250 - PVC PN 8, L = 5,685.69 m de tubería DN 250 - HDPE PE 100 PN 8, L = 3386.21 m de tubería DN 315 - HDPE PE 100 PN 10, L = 2,729.12 m de tubería DN 315 - HDPE PE 100 PN 12.5. Así mismo, en esta línea de conducción se ha observado la instalación de 5 válvulas de aire de DN 50 mm y 2 válvulas de purga de DN 100 mm; además de 5 cruces aéreos de los cuales 4 de ellos se presentan en tubería

de DN 250 mm y 1 en tubería de DN 315 mm; Instalación de la línea de conducción de agua tratada para un caudal igual a 39.13 l/s, conformado por L = 3,346.54 m de tubería DN 250 - PVC PN 8, L = 478.10 m de tubería DN 250 - PVC PN 10, L = 668.32 m de tubería DN 250 - PVC PN 12.5, L = 1,141.91 m de tubería DN 250 - PVC PN 15, L = 672.84 m de tubería PVC DN 250 - PN 16 y L = 7,000.23 m de tubería DN 250 - FFD K-9.

Figura 8: Línea de conducción con tubería hdpe



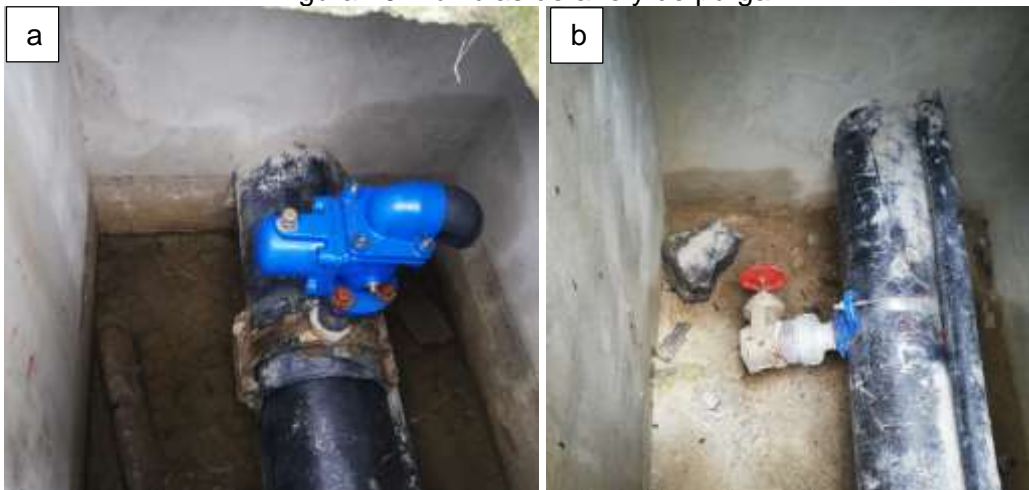
En la figura 8a se observa las tuberías de HDPE de 10" que se encuentran expuestas a la intemperie y que cuentan con un sistema de fijación mediante dados de concreto y abrazaderas de sujeción ancladas al dado. En la figura 8b se observa claramente el sistema utilizado para la unión de las tuberías de hdpe en la línea de conducción, siendo en este caso la termofusión.

Figura 9: Pases aéreos en línea de conducción



En la figura 8a y 8b, se observan pases aéreos contruidos y que forman parte de la línea de conducción, dichos pases tienen la función de contrarrestar depresiones y cursos de agua que se cruzan con la línea de conducción. Estos pases aéreos están contruidos con un sistema estructural a base de torres de apoyo a los costados, cámaras de anclaje, con un cable principal y péndolas que sostienen a la tubería.

Figura 10: Válvulas de aire y de purga



En la figura 10a se observa una válvula de aire automática de hierro dúctil instalada en la tubería de conducción de hdpe, la válvula se encuentra funcionando sin inconvenientes y el estado de conservación es bueno. En la imagen 10b se observa una válvula de purga instalada en la tubería de conducción de hdpe, la válvula se encuentra funcionando con algunos inconvenientes pues ya no cuenta con la tubería necesaria de eliminación del agua al momento de purgar la tubería, produciendo incomodidad al operador al momento de accionarla.

Las líneas de conducción mencionadas anteriormente tienen una antigüedad aproximada de 5 años, y se observa que la mayoría de componentes que la constituyen, se encuentran en buen estado de conservación, por lo tanto, se ha calificado a esta componente como bueno, asignándole el valor de 2 según la tabla N°3.

#### **5.1.3.3. Planta de tratamiento de agua potable**

El sistema cuenta en la actualidad con una planta de tratamiento de agua potable, instalada para tratar el agua proveniente de la captación denominada la Quesera. Está ubicada en la línea de conducción N°02 mencionada en el ítem anterior.

**Pre tratamiento:** Cuenta con infraestructura que realiza un pre tratamiento ubicado a 130m de la captación La quesera. La tecnología construida está basada en dos presedimentadores de concreto armado.

Se ha observado un canal que distribuye de manera uniforme el agua cruda a las dos unidades de presedimentación, accediendo a cada una mediante dos orificios de 0,25 x 0,25m y estarán provistos de compuertas tipo plancha. El canal tiene 1,00 m de ancho constante y profundidad útil variable entre 1,35 y 0,50m.

Estas unidades han sido diseñadas para amortiguar los picos de turbiedad y cualquier tipo de contaminación que se produjera; cada unidad tiene una longitud total incluyendo el canal de salida de 26,50m, 4,50m de ancho y altura total de 4,50 m en la parte más profunda; la zona de sedimentación tiene 25,50m de largo por 4,00m de ancho y 2,50m de alto.



La estructura de entrada de la unidad consta de un vertedero para distribuir el flujo que ingresa a todo lo ancho de la unidad, seguido de una pantalla difusora con 96 orificios aboquillados de 3" de diámetro, para distribuir uniformemente el flujo en toda la sección de la unidad.

La tolva de almacenamiento de lodo tiene una altura variable de 1,0 a 2,0m y un canal de extracción hidráulica de los lodos de 0.49m de ancho por 0.49 m de alto. Este canal está techado con 16 losas removibles de concreto de 0,25m de ancho y 0.57m de largo, cada una con un orificio de 2" en el centro y con una válvula de compuerta al final, para extraer los lodos diariamente principalmente en la época de lluvia. Este canal permite la extracción de los lodos en forma uniforme con solo abrir la válvula compuerta de 20" de diámetro. En la época más lluviosa, dependiendo de la turbiedad que se presente, esta operación deberá efectuarse varias veces al día.

La estructura de recolección de agua presedimentada consta de 5 tubos de PVC de 10" de diámetro y 4,0 m de largo con orificios de ¾" de diámetro ubicados a 0,10m centro a centro. Los tubos descargan a un canal de recolección de agua presedimentada de 0,50 m de ancho.

Cuenta con un cerco perímetro de protección apropiado evitando el ingreso de personal no autorizado así también evita el ingreso de animales que puedan interrumpir el funcionamiento normal de la estructura.

Figura 11: Tratamiento preliminar mediante presedimentadores



En la figura 11a se observa de forma panorámica el presedimentador, donde se puede diferenciar claramente los dos presedimentadores contruidos a base de concreto armado, el cerco perimétrico de protección construido a base de albañilería confinada. En la figura 11b se observa la cámara de llaves de purga de los lodos, que funcionan sin inconvenientes, además también se diferencian dos tuberías de aproximadamente 14 pulgadas de diámetro, las cuales purgan a cada sedimentador respectivamente, las válvulas instaladas son de hierro dúctil. En la figura 11c se puede apreciar que los sedimentadores están funcionando totalmente llenos sin contar con borde libre y que existe un rebalse del agua en la parte final de los presedimentadores, se observa claramente la presencia de turbiedad. En la figura 11d se observa que la infraestructura de concreto ya se encuentra en proceso de deterioro.

En conclusión, esta infraestructura tiene una antigüedad de 5 años aproximadamente y ya presenta deterioro en parte de las paredes de concreto, así también se ha observado que el agua está rebalsando operando si borde libre. Se ha observado presencia de agua almacenada en la zona de válvulas dificultando la operación y mantenimiento.

## **Planta de tratamiento de agua potable con filtración lenta**

Se observa una planta de tratamiento de agua potable convencional de filtración lenta. La planta ha sido diseñada para tratar 40 L/s en segunda etapa para el año 2034 operando los filtros lentos con una tasa de 0,20 m/h y un caudal de primera etapa de 32 L/s hasta el año 2024 debiendo operar con una tasa de 0,13 m/h.

La planta propiamente consta de una estructura de entrada y medición del caudal, canal de repartición, una batería de 6 filtros de arena, estructuras de salida, cámara de contacto, caseta de cloración, unidad para el lavado de la arena, zona de secado de la arena, y depósito para guardar la arena embolsada y las herramientas, laboratorio y oficina.

### **- Estructura de entrada**

Comprende una caja de ingreso para el agua cruda, vertedero de medición del caudal y un canal para distribuir uniformemente el caudal a los cuatro filtros.

Caja de ingreso: Constituida por una caja de concreto de dimensiones interiores 1.30m de ancho por 1.20m de largo, a la cual ingresa mediante tubería el agua presedimentada, procedente del Manantial de la Quesera.

Medición del caudal: El sistema de medición consta de un vertedero rectangular ubicado en la caja de entrada de agua cruda y permite fijar el caudal que ingresa a la planta. El vertedero tiene 0,70m de ancho, para un caudal de 30 l/s el tirante de agua en el vertedero debe ser de 5,1 cm y para 40 L/s de 9,8cm.

Figura 12: Estructura de entrada



En la figura 12 claramente se observa la cámara de ingreso, el vertedero y el funcionamiento de la misma.

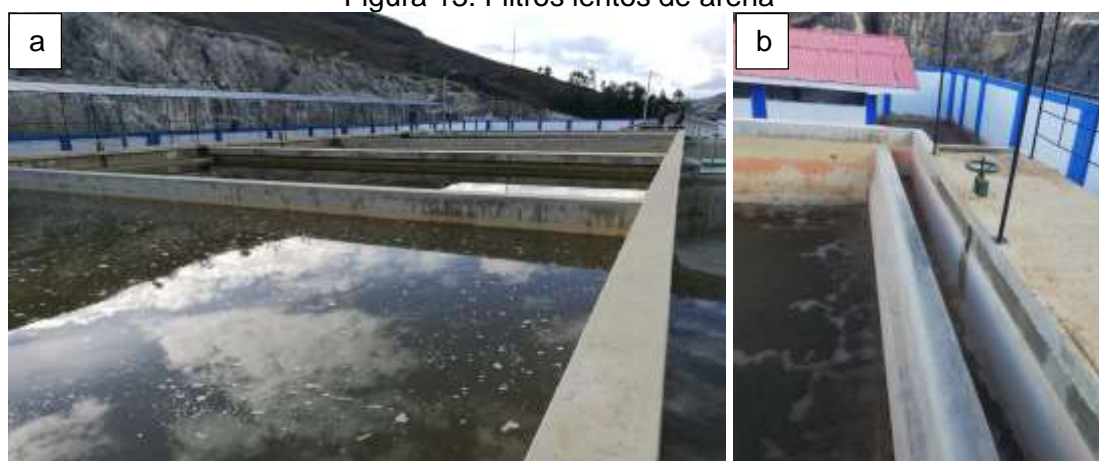
#### - **Filtros lentos**

Se ha observado 6 filtros lentos, cada filtro tiene un área de 120,00m<sup>2</sup> y tiene de dimensiones 14,35m de largo por 8,35m de ancho y una altura total de 2,45m. El agua ingresa a cada filtro a través de la compuerta ubicada en el canal de distribución de agua cruda, cae a un canal de 0,80m de ancho y se reparte mediante un vertedero, cuya función es distribuir el flujo a todo lo ancho del filtro.

El drenaje considerado es de ladrillo cocido tipo King Kong, acomodados formando canales según detalle indicado los planos del expediente técnico. La primera capa de ladrillos está fijado con mortero a la losa de fondo del filtro. Los ladrillos están colocados de canto formando canales de 0.25m de ancho por 0.15m de alto y están techados con una segunda capa de ladrillos dejando una ranura de 2cm. por donde ingresa el agua filtrada a los canales. El agua es recolectada por un canal que la conduce a la estructura de salida del filtro.

Sobre los ladrillos cuenta con una capa de grava de 20 cm de alto y una capa de arena de 60 cm.

Figura 13: Filtros lentos de arena





En la figura 13b se observa la distribución de los seis filtros lentos en operación. En la figura 13b se observa la estructura de distribución del agua hacia los filtros a través de un canal y vertederos. En las figuras 13c y 13d se observa el filtro de arena que está cubierto por una manta de lodo fino la misma que tendrá que ser retirado de forma cuidadosa en el mantenimiento.

- **Estructura de salida**

Consta de tres cámaras. La cámara central es la cámara de válvulas y desagüe de las dos unidades. Las cámaras laterales son individuales, una para cada filtro.

En la cámara central se encuentra:

- La tubería de interconexión de los filtros con una válvula de compuerta de 75mm de diámetro para interconectar los filtros para el proceso de llenado ascendente después de cada raspado del medio filtrante de arena.
- Las válvulas de compuerta de 100mm de diámetro que son para desaguar independientemente a cada filtro.
- El aliviadero de control de nivel máximo de operación de los filtros, ubicado en la parte superior de cada filtro. La posición de este aliviadero coincide con la cámara central de la estructura de salida, para que el agua rebose cuando el filtro ha alcanzado su nivel máximo. Esta situación está indicando al operador, que debe ejecutar la operación de limpieza del medio filtrante.

En cada cámara lateral, se ha observado un vertedero rectangular cuya cresta se encuentra a 0.10m por encima del nivel de la arena. La función de este vertedero es

mantener un nivel mínimo de agua sobre los filtros, para evitar que la arena quede en seco en el caso de que el caudal de ingreso se interrumpa y los rayos del sol afecten la capa biológica.

Figura 14: Estructura de salida



En la figura 14a se observa la infraestructura lateral de salida del agua después del proceso de la filtración lenta, en la figura 14b se observa la cámara de salida después de la filtración en operación, y en la figura 14c la cámara de salida cuando el filtro se encuentra en mantenimiento. En la figura 14d se observa claramente la válvula de interconexión de los filtros y las válvulas de desagüe de cada filtro.

- **Instalaciones para el lavado, secado y depósito de la arena.**

Se ha observado un canal que tiene 0.60m de ancho y 2.00m de largo total. El canal está dividido en dos compartimientos, uno para el lavado de la arena de 1.40m de largo y otro para el desagüe del agua de lavado.

- **Caseta de Cloración y almacén de cilindros de cloro**

Se ha observado una caseta de cloración de tres ambientes: sala de cloradores, sala de bombas y almacén de cilindros de cloro.

Figura 15: Caseta de cloración



Figura 16: Cloración con cloro gas



En la figura 16a y 16b se puede observar los balones de cloro gas y el dosificador de gas cloro respectivamente, los cuales son utilizados para la cloración del agua después de la filtración lenta. La inyección de cloro gas fluctúa durante todo el año, con registros de hasta tres miligramos por litro.

- **Cámara de contacto de cloro**

La cámara de contacto tiene 72,0 m<sup>3</sup> de capacidad. Consta de 2 compartimientos de canales de 3,15 m de ancho, 58,70 m de largo y 2,0 m de profundidad sin embargo la línea de inyección del cloro gas se encuentra instalada de manera precaria como se puede observar en la figura 17, encontrándose expuesta a la intemperie, produciendo pérdidas de la solución del cloro gas, y generando un riesgo en la operación y mantenimiento.

Figura 17: Cámara de contacto de cloro



#### - **Laboratorio y oficina**

Se ha observado un pequeño laboratorio de control de procesos, pero no se ha podido ingresar al mismo y según el responsable de la PTAP, no se está operando en la mencionada instalación.

Todas las instalaciones de la Planta de tratamiento de agua potable, tienen una antigüedad de 5 años aproximadamente, encontrándose con un estado de conservación regular, así también cabe mencionar que el lecho filtrante se ha visto afectada por la turbiedad del agua, generando una disminución en su espesor y tiempos cortos entre cada mantenimiento de los filtros.

Al realizar la evaluación respectiva (antigüedad, estado de conservación, mantenimiento, etc), se ha calificado como regular, interpretándose que la PTAP se encuentra operativa pero no de forma óptima, por lo que le corresponde el valor de 3 según la tabla N°3.

#### **5.1.3.4. Reservorios**

El sistema cuenta en la actualidad con 6 reservorios, de los cuales se describen los más representativos al año 2018.

##### **Reservorio el cumbe**

El reservorio de agua potable el cumbe es de forma circular, construida a base de concreto armado, sus dimensiones son de 8.2 m de radio y una altura de 6 m por lo que se puede estimar que posee un volumen de almacenamiento de 1000 m<sup>3</sup> de agua para abastecer a la ciudad de Celendín.



Cabe mencionar que este reservorio fue diseñado para almacenar el agua del manantial denominado molino Pampa, distrito de Celendín y que, para este proyecto, esta estructura ya cumplió su vida útil; sin embargo, sigue en funcionamiento abasteciéndose de la captación denominada la quesera y también de Molino Pampa. Cabe mencionar que este reservorio abastece a un 80% de la población urbana de Celendín.

Se ha observado que cuenta con una estructura para realizar la cloración por goteo, pero no está en funcionamiento, y que ahora según testimonio del operador del reservorio, la cloración se realiza de forma directa, aplicando una solución de 800 gr de cloro granular en 10 litros de agua para los 1000 litros de agua reservado o una dosis proporcional a estas según el volumen de agua.

El reservorio el cumbe cuenta con una Tubería PVC que permite el ingreso del agua proveniente de la captación la quesera, de diámetro 8 pulg, tubería F°F° de ingreso del agua proveniente de Molino pampa de diámetro 6 pulg. Cabe mencionar que el agua de molino pampa solo ingresa en ocasiones al reservorio, solo cuando en épocas de estiaje se desea almacenar agua en las noches, tubería FF de salida de diámetro 6 pulg, tubería FF de rebose de diámetro 6 pulg, tubería FF de limpieza de diámetro 8 pulg, tubería FF de By Pass de diámetro 6 pulg, tubería PVC de ventilación de diámetro 2 pulg.

El reservorio el Cumbe cuenta con los siguientes accesorios: Cuenta con tapa sanitaria circular de acero de diámetro 1m, que sirve para el ingreso al interior del reservorio para realizar actividades de mantenimiento como limpieza, cuenta con escalera empotrada de metal de acero corrugado tanto para subir al techo como para ingresar al interior del mismo, tiene un tanque de concreto que se utilizaba para realizar la solución de cloro y posteriormente desinfectar el agua del reservorio con dimensiones de 1 m de ancho. 1 m largo y 1 m alto.

En ha observado grandes deficiencias en el reservorio, no cuenta con sistema de cloración eficiente, accesorios e instalaciones rotas y oxidados y en mal estado, falta

mamparas y pasamanos, además se observó que existe deterioro en el concreto. Estos problemas obedecen a que el reservorio ya cumplió con su vida útil (más de 35 años de antigüedad).

Figura 18: Reservorio el Cumbe  $V=1000m^3$



En la figura 18a se observa que la tubería de ingreso, de salida, de rebose, las válvulas y accesorios instaladas, no se encuentran conservadas. En la figura 18b se observa una instalación precaria para cloración en el reservorio que se encuentra obsoleta. En la figura 18c se observa una vista frontal de la infraestructura, así también la tubería pvc que llega conduciendo agua desde la captación la quesera. En la figura 18d se observa una instalación de escalera metálica de ingreso al reservorio en condiciones precarias.

#### **Reservorio Choctapampa:**

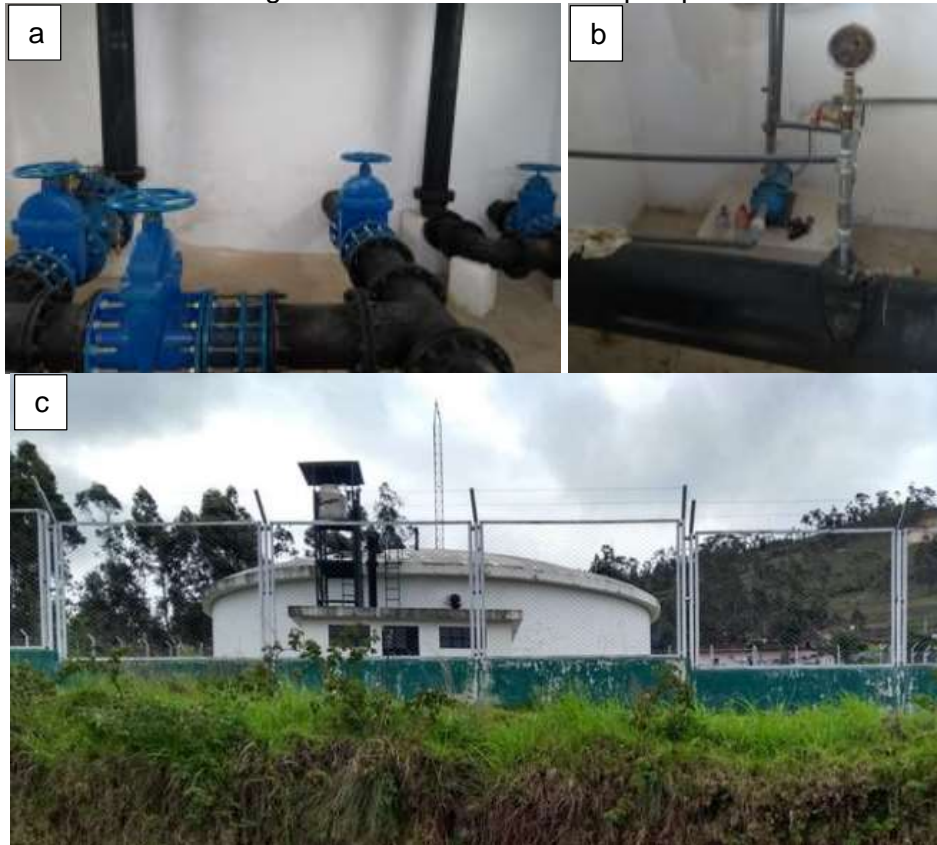
Cuenta con una capacidad de 1030 m<sup>3</sup>, que debería ser alimentada por la fuente del ojo de agua molinopampa y que en la actualidad no está en funcionamiento; esta estructura debería abastecer a la ciudad de Celendín, debido a que fue construido para

cubrir la demanda de la población; el caudal que debería llegar hasta el reservorio es de 35 l/s, pero por problemas sociales y políticos, los pobladores del caserío de Molinopampa se oponen a la conducción del mencionado gasto.

El diámetro de la tubería de ingreso es de 10 pulgadas, de hierro dúctil, y además está provisto de una válvula compuerta para controlar el caudal de ingreso; en la parte de la entrada se instaló un caudalímetro; dicho instrumento mide el caudal de ingreso. El diámetro de la tubería de salida es de 10 pulgadas de hierro dúctil, cuenta con una válvula compuerta para controlar el caudal de salida. La tubería de limpieza y rebose está ubicada en el fondo del reservorio, ambas tuberías tienen un diámetro de 10 pulgadas y son de fierro dúctil. Cuenta con una línea de by-pass la misma que está instalada entre la tubería de llegada y la tubería de salida, cuenta con una válvula compuerta que permita el control del flujo de agua con fines de mantenimiento y limpieza del reservorio. En la cúpula del reservorio se pudo observar 4 tuberías metálicas de ventilación de 2 pulgadas de diámetro.

El reservorio de Choctapampa cuenta con un sistema de cloración, pero actualmente no está en funcionamiento, en la caseta de válvulas también está instalado el sistema de cloración, pero no funciona debido a que no cuentan con electricidad; además se ha observado que cuenta con un cerco perimétrico apropiado a base de cimientos de concreto, parantes metálicos y malla olímpica. La antigüedad aproximada de esta infraestructura rodea los 5 años.

Figura 19: Reservoirio Choctapampa



En la figura 19a se observa una caseta de válvulas que contienen a las tuberías y accesorios de hierro dúctil, tanto de entrada, salida, bypass, de limpieza y rebose que se encuentran en buen estado. En la figura 19b se observan instalación de tuberías menores de pvc que conducen agua al sistema de cloración. En la figura 19c se observa una vista frontal del reservorio, donde se muestra gran parte de la estructura incluyendo la caseta de cloración.

Se ha observado la existencia de pequeños reservorios que abastecen a los sectores del Bella Vista, El milagro, Bello horizonte y Pumarume; siendo el prestador del servicio SEMACEL, y la población beneficiada aproximadamente un 10% de la población total cubierta por el prestador.

**Reservorio de Bellavista.** Este reservorio es el primero en el que entra el agua de molinopampa a través de la tubería de cemento, tiene una capacidad de 20 m<sup>3</sup> y abastece a 90 usuarios aproximadamente, tiene forma rectangular de material noble y fue construido en 1990 por lo que cuenta con 28 años.

Figura 20: Reservorio Bellavista



En la figura 20a se puede apreciar una vista panorámica del reservorio, construido a base de concreto armado, con un regular estado de conservación. En la figura 20b se puede apreciar la caja de válvulas y la instalación de las válvulas de ingreso y de salida, se observa que carece de válvulas de bypass, de limpieza y rebose, también se puede apreciar que el sistema de cloración se realiza mediante un clorinador.

**Reservorio del Milagro.** Este reservorio es el segundo en recibir el agua de Molinopampa a través de la tubería de cemento, tiene una capacidad de 80 m<sup>3</sup> y abastece a 60 usuarios del barrio el milagro aproximadamente, este reservorio se construye en 2012 por lo que cuenta con 06 años de antigüedad, anteriormente el barrio el milagro se abastecía con un reservorio de 20m<sup>3</sup>, el cual se tuvo que cambiar debido al aumento de la demanda.

**Reservorio de Pumarume.** Cuenta con dos reservorios de 10m<sup>3</sup> cada uno, son los terceros en recibir agua de la red de molinopampa a través de la tubería de cemento, abastece a 125 usuarios aproximadamente, se construyó en el 2010, por lo que cuenta con 8 años de antigüedad.

Figura 21: Reservoirio el Milagro



En la figura 21a se observa el reservorio uno de Pumarume, construido a base de concreto armado y sin dirección técnica, en la figura 21b se puede apreciar la caja de válvulas y la instalación de las válvulas de ingreso y de salida, se observa que carece de válvulas de bypass, de limpieza y rebose, también se puede apreciar que el sistema de cloración se realiza mediante un clorinador. En la figura 21c y 21d corresponden al reservorio dos de Pumarume, siendo este más antiguo y que se encuentra en condiciones regulares de conservación.

**Reservorio de Bello Horizonte.** Este reservorio es el cuarto en recibir agua de Molinopampa a través de la tubería de cemento, tiene una capacidad de 30 m<sup>3</sup>, abastece a 50 usuarios aproximadamente se construyó en 1990 por lo que cuenta con 28 años de antigüedad.

Al realizar la evaluación respectiva (antigüedad, estado de conservación, mantenimiento, funcionamiento, etc), se ha calificado como malo, interpretándose que el reservorio principal de 1000 m<sup>3</sup> (el Cumbe) que abastece a la población de Celendín se encuentran en mal estado y que ya cumplió su vida útil; además que el reservorio de

1030 m3 (Choctapampa) construido para cubrir la brecha de agua potable, actualmente no se encuentra en funcionamiento por las razones descritas en párrafos anteriores; en consecuencia a esta componente le corresponde el valor de 4 según la tabla N°3.

#### 5.1.3.5. Red de aducción y distribución.

La localidad de Celendín a Julio del 2012 contaba con una cobertura de redes de agua del 59.18%, el que estaba previsto incrementar al 65.46%, considerando que en la Obra “Mejoramiento y Ampliación de Los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Celendín” se tenía proyectado la instalación de 330 nuevas conexiones domiciliarias y redes de distribución; sin embargo, el incremento de conexiones registrado ha sido abismal, llegando a marzo del 2013 con redes de agua en un 90.69%.

Las redes de distribución antiguas han sido mejoradas, reemplazada y ampliada; así mismo, se ha dividido en 5 zonas de presión, las que son controladas por válvulas reductoras de presión; los diámetros en las redes varían entre 63mm y 250mm de diámetro, el material es de PVC.

Con la culminación del nuevo reservorio y la implementación de las zonas de presión se tendría que haber mejorado las redes de distribución, que a la fecha no está brindando los beneficios del nuevo proyecto o en todo caso no se está percibiendo debido a que el reservorio de Choctapampa no se encuentra en funcionamiento. A continuación, se muestra el metrado aproximado de las redes de distribución.

Tabla 26: Resumen de la red de distribución

Diametro (mm)	TUBERIA EXISTENTE	TUBERIA INSTALADA - AÑO 2012
DN 63	7311.217	2591.109
DN 90	3267.143	10294.026
DN 110	2983.81	26792.819
DN 160		4062.145
DN 200		1234.877
DN 250		577.295
Total	13562.17	45552.271

Fuente: Proyecto Definitivo “” Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado de la Ciudad de Celendín

Entonces siendo un sistema que cuenta con aproximadamente 5 años de antigüedad que cuenta con válvulas de control, conexiones domiciliarias, tubería de PVC en su gran mayoría, se califica a este indicador como bueno, y se asigna el valor de 2 según la tabla N°3.

### Resumen de la dimensión “infraestructura”

Tabla 27: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “infraestructura”

DIMENSION	INDICADOR	CUANTIFICACION
INFRA ESTRUCTURA	Captaciones	2
	Líneas de conducción	2
	PTAP	3
	Reservorios	4
	Red de aducción y distribución	2

En la tabla 27 se observa el resumen de la cuantificación de cada indicador de la dimensión infraestructura.

### Análisis estadístico de la dimensión “infraestructura”

Tabla 28: Estadísticos de la dimensión infraestructura

Estadísticos		
INFRAESTRUCTURA		
N	Válido	5
	Perdidos	5
Media		2.6000
Mediana		2.0000
Moda		2.00
Desv. Desviación		.89443
Varianza		.800
Rango		2.00
Mínimo		2.00
Máximo		4.00

En la tabla 28 se observa que la media de la dimensión infraestructura es 2.6 y la mediana es de 2.

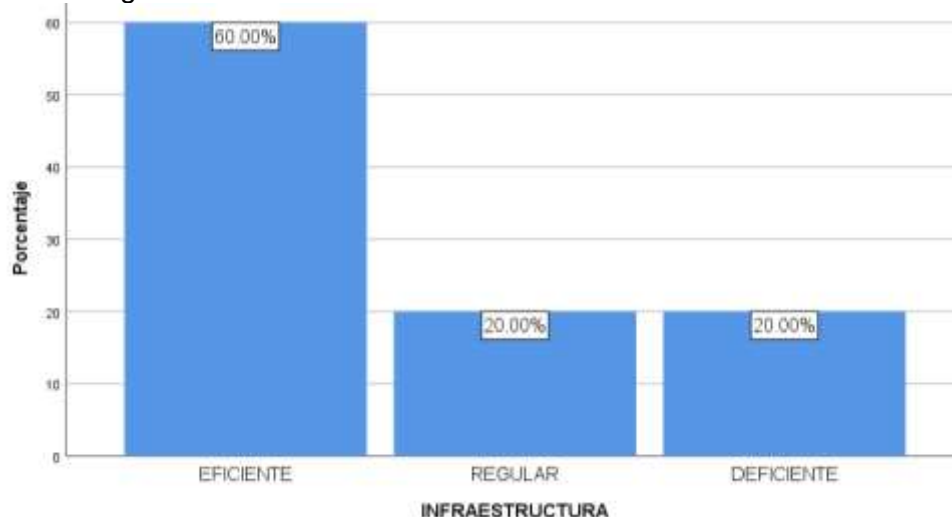


Tabla 29: Frecuencia de la dimensión infraestructura

		INFRAESTRUCTURA			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EFICIENTE	3	30.0	60.0	60.0
	REGULAR	1	10.0	20.0	80.0
	DEFICIENTE	1	10.0	20.0	100.0
	Total	5	50.0	100.0	
Perdidos	Sistema	5	50.0		
Total		10	100.0		

En la tabla 29 se observa que se han analizado 5 indicadores de la dimensión infraestructura.

Figura 22: Gráfico de barras de la dimensión infraestructura



Con la presente data estadística de la dimensión “INFRAESTRUCTURA” y dando importancia a la mediana, se calificaría como bueno; sin embargo por el criterio del investigador y visto la realidad dando importancia a cada tipo de estructura, para el presente indicador se tomara el valor de la media, estableciendo que el sistema **de agua potable cuenta con una infraestructura regular**. Cabe mencionar que el sistema de agua potable cuenta con infraestructura con una antigüedad de 5 a 6 años, sin embargo no está al 100% operativa.

#### 5.1.4 Servicio (S).

Para determinar esta dimensión se analizó distintos indicadores que se detallan a continuación.

##### **5.1.4.1. Presión (mca).**

Se realizó mediciones de presión en la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Celendín en las conexiones domiciliarias por un periodo de dos meses (octubre y noviembre del 2018), obteniendo el valor promedio de 22.5 psi que equivale a 15.85 mca, sin embargo esto se da de forma discontinua, pues existía un cambio notorio entre las lecturas de la mañana y de la tarde, siendo mayor por las mañanas. Realizando el reajuste para determinar la presión en la conexión domiciliaria, se aumenta un metro de columna de agua por la diferencia de cotas entre el medidor y la toma de registro de presión (grifo en primer nivel de las viviendas), logrando obtener el valor reajustado de presión de toma domiciliaria igual a 16.85 mca.

Así también se conoce gracias al Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras que el promedio nacional de la presión de agua para el año 2018 es de 20.35 mca y el promedio para las pequeñas EPS es de 21 mca; en consecuencia con el valor obtenido y con el análisis descrito, el presente indicador se califica como regular según la tabla N°3, debido a que se encuentra en el rango de mayor o igual a 10 mca y menor de 25 mca, sin embargo esta presión es temporal, en consecuencia se asigna un valor de 3.

Cabe mencionar que en las zonas altas de la ciudad la presión de servicio es deficiente observando que en algunos puntos de control no registraba presión.

##### **5.1.4.2. Densidad de reclamos totales.**

Se han identificado los reclamos comerciales y operacionales durante el mes de enero del 2019, los cuales se muestran en la presente tabla.

Tabla 30: Cálculo de la densidad de reclamos

Numero De Reclamos Operacionales NRO enero 2019	82
Numero De Reclamos Comerciales NRC enero 2019	75
Numero De Reclamos Totales	157
Conexiones Totales Del Mes De enero 2019 NCTA	6510
Densidad De Reclamos Totales =	25

El valor calculado, haciendo uso de la ecuación 15 es 25 reclamos por cada 1000, y es menor a la media de las 50 empresas prestadoras de servicios que tienen un valor promedio de densidad de reclamos de 146; por lo que se califica como bueno y se asigna el valor de 2 según la tabla N°3.

#### **5.1.4.3. Continuidad (horas).**

Al realizar la encuesta a los usuarios se ha determinado el promedio ponderado de continuidad de horas de servicio de agua potable siendo el resultado de 13 horas y ratificándose con lo expuesto por el personal administrativo del servicio respondiendo que en épocas de lluvias se brinda aproximadamente 14 horas diarias y en épocas de estiaje tan solo 8 horas diarias. La evaluación de este parámetro se ha realizado en los meses de octubre y noviembre del año 2018.

para un mejor análisis se hace mención que a nivel nacional las pequeñas empresas prestadoras de servicio según el benchmarking regulatorio de las EPS 2019, tienen un promedio de 14.88 horas, y también se observa que existe un promedio nacional sin importar el tamaño de la EPS de 18.35 horas al día de servicio de agua potable; en consecuencia con los datos obtenidos y comparados con los rangos establecidos en la matriz de determinación y el benchmarking, a la institución que brinda el servicio se le otorga el valor de 4 según la tabla N°3, interpretándose que se tiene deficiencias en la continuidad.

#### **5.1.4.4. Consumo unitario medio (lphd)**

Para este indicador se ha seleccionado la población que es facturada bajo la modalidad de diferencia de lecturas y se ha obtenido el consumo de dicha población. Los datos se muestran en la presente tabla.

Tabla 31: Cálculo del consumo unitario medio (lphd)

---

DATOS DEL AÑO 2018 OBTENIDO DE SEMACEL

t = diciembre                      t = 12                      d = 365 días

---

mes	VFMi	PSFMi
diciembre	52999.00 m3	16942 personas
noviembre	59594.77 m3	16930 personas
octubre	58931.59 m3	16922 personas
septiembre	55333.47 m3	16853 personas
agosto	62086.80 m3	16836 personas
julio	53202.03 m3	16853 personas
junio	58955.89 m3	16810 personas
mayo	54207.78 m3	16784 personas
abril	54546.43 m3	16744 personas
marzo	62184.01 m3	16655 personas
febrero	59322.76 m3	16624 personas
enero	56437.21 m3	16567 personas
<b>TOTAL</b>	<b>687801.74 m3</b>	<b>201518 personas</b>
<b>CONSUMO UNITARIO MEDIDO LPHD</b>		<b>112.21</b>

---

Aplicando la ecuación 16 se observa que el consumo unitario promedio es 112.21 litros/persona/día que es relativamente bajo comparado con la dotación que establece el reglamento nacional de edificaciones para diseño (180 litros/persona/día mínimo).

Al realizar medidas de consumo en viviendas en el mes de octubre y noviembre, utilizando los medidores y obteniendo la cantidad de personas que habitan en cada vivienda, se ha obtenido un consumo unitario promedio de 85 litros/persona/día.

Al presente indicador se lo califica como regular y se le asigna el valor de 3 según el criterio establecido en la tabla N°3 correspondiente a la matriz de determinación.

**5.1.4.5. Cobertura de agua potable (%).**

Se ha determinado la población que no cuenta con servicio de agua potable y saneamiento y que por su ubicación geográfica son zonas administradas por SEMACEL y pueden obtener el servicio ya sea mediante una conexión domiciliaria o mediante una pileta pública.

Los datos obtenidos son:

Tabla 32: Cálculo de la cobertura de agua potable

<b>SECTORES SIN CONEXIÓN DE AGUA POTABLE (DATOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO DEL CERCADO DE CELENDÍN)</b>			
<b>SECTOR</b>	<b>AÑO 2018</b>	<b>usuarios por vivienda</b>	<b>Población</b>
Sector Pumarume	119 viviendas	3.86 Per./Vivienda	459 personas
Sector Bello Horizonte	55 viviendas	3.86 Per./Vivienda	212 personas
Sector San Isidro	55 viviendas	3.86 Per./Vivienda	212 personas
Sector Rosario	39 viviendas	3.86 Per./Vivienda	151 personas
Sector Guayao	78 viviendas	3.86 Per./Vivienda	301 personas
Sector Cordoba	25 viviendas	3.86 Per./Vivienda	97 personas
Sector P. José Gálvez	4 viviendas	3.86 Per./Vivienda	15 personas
Sector Milagro	17 viviendas	3.86 Per./Vivienda	66 personas
Otros	120 viviendas	3.86 Per./Vivienda	463 personas
<b>TOTAL</b>	392 viviendas	3.86 Per./Vivienda	1976 personas
<b>PSACct + PSACPt</b>			22843 personas
<b>PAEt</b>			24820 personas
<b>COBERTURA DE AGUA POTABLE</b>			92.04%

Se observa que el 92.04 % de la población calificada como población total en lo que corresponde a la zona donde se brinda el servicio por SEMACEL, cuenta con agua potable y saneamiento, así también se sabe que de acuerdo a la Encuesta Nacional de Programas Estratégicos (Enapres) del año 2016, la cobertura nacional a los servicios de agua, es de 89.2 %, distribuidos en 94.5 % en el ámbito urbano y 71.2 % en el rural; así también se conoce el porcentaje de cobertura del acceso al servicio de agua potable de las pequeñas empresas prestadoras de servicio para el año 2018 según el Benchmarking Regulatorio de las Empresas Prestadoras es de 84.65% así también existe un promedio nacional de cobertura de agua potable sin considerar el tamaño de la EPS, dicho valor es de 89.87%; en consecuencia, se ha calificado al presente indicador como regular y asignado el valor de 3 según la tabla N°3.

#### **5.1.4.6. Presencia del cloro residual.**

Para determinar este indicador se ha realizado análisis documental y mediciones de campo de cloro residual.

Con informe N°024-2018-MPC-ATS-LFLP/R, emitido por el Área técnica municipal (ATM) de la municipalidad de Celendín correspondiente a monitorios de cloro

residual realizadas en el mes de febrero del 2018, se concluyó que el cloro residual encontrado no es óptimo según lo establecido en el decreto supremo D.S.N°031-2010 SALUD. El presente documento anexa las mediciones realizadas en 20 días del mes de febrero, realizando anotaciones de medidas de cloro residual con valores de cero (0.00mg/l) tanto en el reservorio, en la casa intermedia y en la última casa.

La data documental brindada por el hospital general de Celendín, mediante una acta de monitoreo a la calidad del agua para consumo humano de la ciudad de Celendín realizado el día martes 11 de octubre del 2018 en distintos puntos de control, muestra la medida de 0.5 miligramos por litro de cloro residual.

Tabla 33: Mediciones de cloro residual en el mes de octubre del 2018

N°	Puntos De Muestreo	Institución/Vivienda	Hora	Resultado
01	Jr. 28 de julio 229	Vivienda	7.30 am	0.5 mg/l
02	Jr. San Cayetano 175	Fiscalía penal Corporativa Celendín	8.00 am	0.5 mg/l
03	Jr. San Cayetano 182	UGEL Celendín	8.20 am	0.5 mg/l
04	Jr. Dos de Mayo c/15	I.S.P.A.M.M.	9.30 am	0.5 mg/l
05	Jr. Dos de Mayo c/18	I.S.T.P Pedro Ortiz Montoya	10.00 am	0.5 mg/l
06	Jr. Ayacucho C/17	Agencia agraria	10.20 am	0.5 mg/l
07	Jr. José Gálvez N°614	Municipalidad	11.00 am	0.5 mg/l
08	Av. Túpac Amaru c/4	Hospital General de apoyo Celendín	11.20 am	0.5 mg/l

Fuente: Hospital general de Celendín 2018

Con el fin de corroborar la presencia de cloro residual, para cuantificar este indicador se han realizado lecturas de cloro en algunas viviendas ubicadas al inicio del sistema principal, por el sector intermedio (plaza de armas) y por la parte final de la red de distribución durante una semana.

Parte inicial de la red de distribución: lectura de presencia de cloro residual promedio es de 0.8 miligramos por litro.

Parte intermedia de la red de distribución: lectura de presencia de cloro residual promedio es de 0.6 miligramos por litro.

Parte final de la red de distribución: lectura de presencia de cloro residual promedio es de 0.4 miligramos por litro.

Realizando un análisis de la presencia de cloro en todo el año 2018, con la data documental y las mediciones de campo, todas descritas en párrafos anteriores se califican a este indicador como regular y se le asigna el valor de 3 según la tabla N°3.

### Resumen de la dimensión “servicio”

Tabla 34: Resumen de cuantificación de indicadores correspondientes a la dimensión “Servicio”

DIMENSION	INDICADOR	CUANTIFICACION
SERVICIO	Presión	3
	Densidad de reclamos totales	2
	Continuidad	4
	Consumo unitario	3
	Cobertura de agua potable	3
	Presencia de cloro residual	3

En la tabla 34 se observa la cuantificación de cada indicador de la dimensión servicio.

### Análisis estadístico de la dimensión “servicio”

Tabla 35: Estadísticos de la dimensión Servicio

Estadísticos	
SERVICIO	
N	Válido 6
	Perdidos 4
Media	3.0000
Mediana	3.0000
Moda	3.00
Desv. Desviación	.63246
Varianza	.667
Rango	2.00
Mínimo	2.00
Máximo	4.00

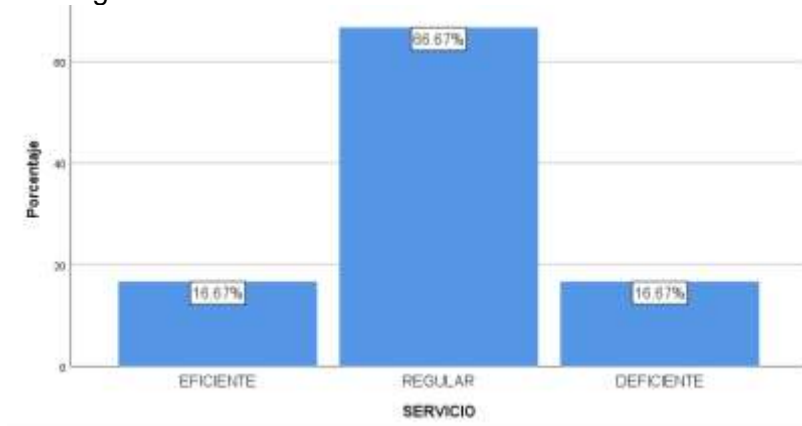
En la tabla 35 se observa que la media de la dimensión servicio es de 3 la misma que coincide con el valor de la mediana.

Tabla 36: Frecuencias de la dimensión Servicio

SERVICIO					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EFICIENTE	1	10.0	16.7	16.7
	REGULAR	4	40.0	66.7	83.3
	DEFICIENTE	1	10.0	16.7	100.0
	Total	6	60.0	100.0	
Perdidos	Sistema	4	40.0		
Total		10	100.0		

En la tabla 36 se observa se han analizado 6 indicadores de la dimensión servicio.

Figura 23: Gráfico de barras de la dimensión servicio



**Con los datos estadísticos calculados de la dimensión “servicio”, se la califica como regular.**

#### 5.1.5 Percepción (P).

Para el presente indicador se ha consultado a 191 personas mediante una encuesta elaborada por la Lic. Maritzel Ortega Márquez y validada en su PROYECTO DE INTERVENCIÓN denominada “La percepción de los usuarios del servicio de agua potable en Xalapa” el año 2016, así también el presente estudio se ha realizado el análisis estadístico de fiabilidad de la misma, debido a que las escalas como todos los instrumentos de medición, deben ser plenamente válidos y confiables, es decir mostrar altos valores de validez y de confiabilidad.



En programa utilizado para tal efecto ha sido el SPSS, y se ha optado como criterio general la evaluación del alfa de Crombach, obteniendo lo siguiente:

Tabla 37: Estadística de fiabilidad de la encuesta de la percepción (Anexo 02)

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	191	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	191	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
<b>.73</b>	.72	14

Como criterio general, George y Mallery (2003, p. 231) sugieren las recomendaciones siguientes para evaluar los valores de los coeficientes de alfa de Cronbach:

Tabla 38: Interpretación de un cuestionario según el coeficiente alfa de Cronbach

Coeficiente alfa	Clasificación del cuestionario
Coeficiente alfa >.9 a .95	es excelente
Coeficiente alfa >.8	es bueno
Coeficiente alfa >.7	es aceptable
Coeficiente alfa >.6	es cuestionable
Coeficiente alfa >.5	es pobre

Fuente: George y Mallery (2003, p. 231)

En consecuencia, el valor obtenido es de 0.73, que redondeado a un decimal es 0.7, afirmando de esta manera que la encuesta es estadísticamente aceptable.

A continuación se muestran los datos obtenidos del análisis de la encuesta.

### **Datos generales**

El análisis estadístico de los datos generales de la encuesta de la percepción (anexo N°02) como el género de los encuestados, edad, ocupación principal, escolaridad, etc.; se muestran en el apéndice C del presente estudio.

**Datos de calificación del presente indicador.**

**5.1.5.1. presencia de color.**

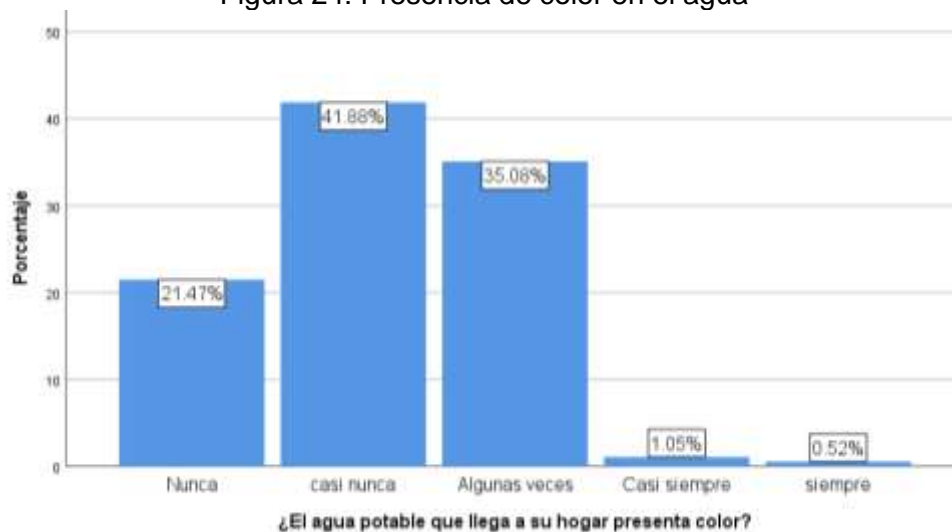
Tabla 39: Estadísticos sobre el indicador color

Estadísticos		
¿El agua potable que llega a su hogar presenta color?		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		2.1728
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		0.79239
Rango		4.00
Mínimo		1.00
Máximo		5.00

Tabla 40: Frecuencias sobre el indicador color

¿El agua potable que llega a su hogar presenta color?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	41	21.5	21.5	21.5
	casi nunca	80	41.9	41.9	63.4
	Algunas veces	67	35.1	35.1	98.4
	Casi siempre	2	1.0	1.0	99.5
	siempre	1	.5	.5	100.0
Total		191	100.0	100.0	

Figura 24: Presencia de color en el agua



Realizando la pregunta ¿El agua potable que llega a su hogar presenta color?, la figura 24 muestra que los valores con mayores porcentajes correspondientes a la presencia de color en el agua son: “casi nunca” con un 41.88% y “algunas veces” con un 35.08%; así también con los datos estadísticos mostrados a este indicador particular, se asigna la calificación de 2, el mismo que hace referencia a una calificación de bueno según la tabla N°3.

#### 5.1.5.2. Presencia de sabor.

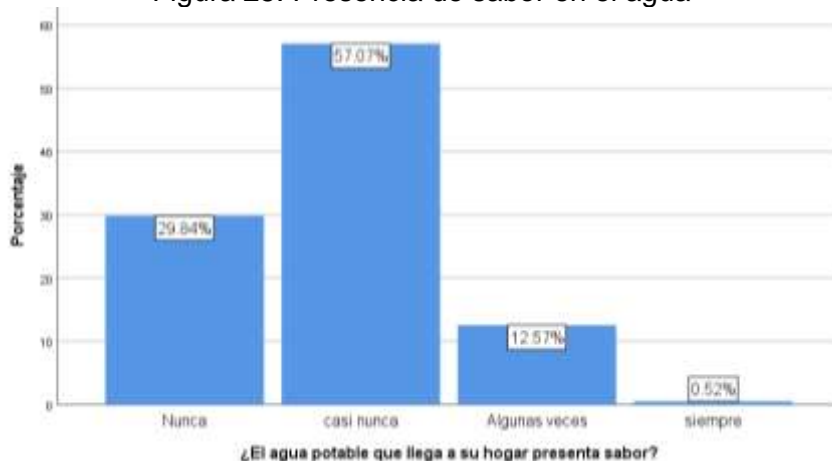
Tabla 41: Estadísticos sobre el indicador sabor

<b>Estadísticos</b>		
<b>¿El agua potable que llega a su hogar presenta sabor?</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.8429
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		0.66999
Rango		4.00
Mínimo		1.00
Máximo		5.00

Tabla 42: Frecuencias sobre el indicador sabor

<b>¿El agua potable que llega a su hogar presenta sabor?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	57	29.8	29.8	29.8
	casi nunca	109	57.1	57.1	86.9
	Algunas veces	24	12.6	12.6	99.5
	siempre	1	.5	.5	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 25: Presencia de sabor en el agua



Realizando la pregunta ¿El agua potable que llega a su hogar presenta sabor?, la figura 25 muestra que el valor con mayor porcentaje correspondiente a la presencia de sabor en el agua es “casi nunca” con un 57.07%; así también con los datos estadísticos mostrados a este indicador particular, se asigna la calificación de 2, el mismo que hace referencia a una calificación de bueno según la tabla N°3.

### 5.1.5.3. Presencia de olor.

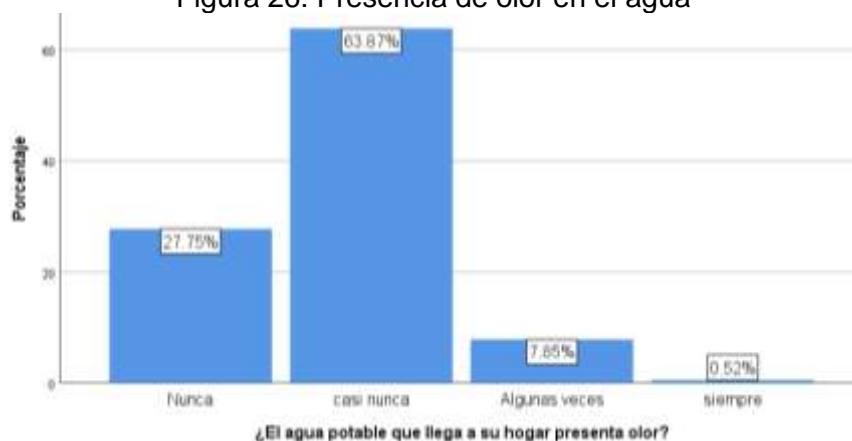
Tabla 43: Estadísticos sobre el indicador olor

Estadísticos	
¿El agua potable que llega a su hogar presenta olor?	
N	Válido 191
	Perdidos 0
Media	1.8168
Mediana	2.0000
Desv. Desviación	.60951
Rango	4.00
Mínimo	1.00
Máximo	5.00

Tabla 44: Frecuencias sobre el indicador olor

<b>¿El agua potable que llega a su hogar presenta olor?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	53	27.7	27.7	27.7
	casi nunca	122	63.9	63.9	91.6
	Algunas veces	15	7.9	7.9	99.5
	Siempre	1	.5	.5	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 26: Presencia de olor en el agua



Realizando la pregunta ¿El agua potable que llega a su hogar presenta olor?, la figura 26 muestra que el valor con mayor porcentaje es “casi nunca” con un 63.87%; así también con los datos estadísticos mostrados a este indicador particular, se asigna la calificación de 2, el mismo que hace referencia a una calificación de bueno según la tabla N°3.

#### 5.1.5.4. presencia de residuos arenosos.

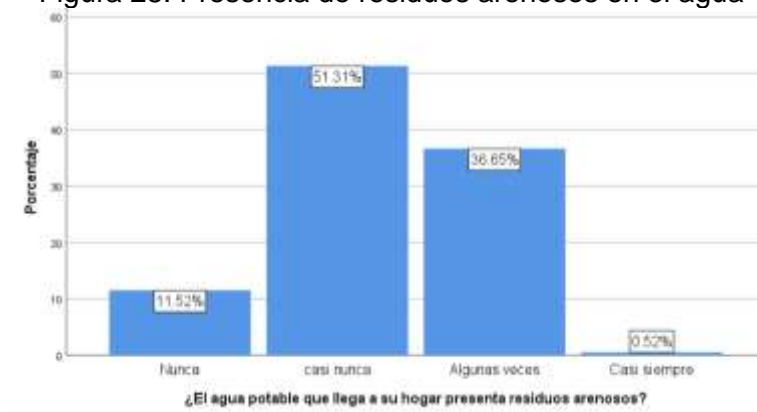
Figura 27: Estadísticos sobre el indicador residuos arenosos

<b>Estadísticos</b>		
<b>¿El agua potable que llega a su hogar presenta residuos arenosos?</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		2.2618
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.66059
Rango		3.00
Mínimo		1.00
Máximo		4.00

Tabla 45: Frecuencias sobre el indicador residuos arenosos

<b>¿El agua potable que llega a su hogar presenta residuos arenosos?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Nunca	22	11.5	11.5	11.5
	casi nunca	98	51.3	51.3	62.8
	Algunas veces	70	36.6	36.6	99.5
	Casi siempre	1	.5	.5	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 28: Presencia de residuos arenosos en el agua



Realizando la pregunta ¿El agua potable que llega a su hogar presenta residuos arenosos?, en la figura 28 se observa que las respuestas de los encuestados se han dividido en nunca, casi nunca y algunas veces con porcentajes de 11.52%, 51.31% y 36.65% respectivamente; así también con los datos estadísticos mostrados a este indicador particular, se asigna la calificación de 2, el mismo que hace referencia a una calificación de bueno según la tabla N°3.

#### 5.1.5.5. Percepción de la presión del servicio.

Tabla 46: Estadísticos sobre el indicador presión del servicio

<b>Estadísticos</b>		
<b>¿Qué le parece el nivel de presión de agua que le llega a su hogar?</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		2.7
Mediana		3.00
Desv. Desviación		.62231
Rango		4.00
Mínimo		1.00
Máximo		5.00

Tabla 47: Frecuencia sobre el indicador presión del servicio

<b>¿Qué le parece el nivel de presión de agua que le llega a su hogar?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Con buena presión y constante	1	.5	.5	.5
	con mediana presión, pero suficiente y constante	69	36.1	36.1	36.6
	con mediana presión, pero suficiente pero constante	107	56.0	56.0	92.7
	Con presión insuficiente	13	6.8	6.8	99.5
	Sin presión	1	.5	.5	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 29: Percepción de la presión del servicio



Realizando la pregunta ¿Qué le parece el nivel de presión de agua que le llega a su hogar?, la figura 29 muestra que la percepción de la presión del servicio de agua potable para un 50.62% de los encuestados es de mediana presión, pero suficiente y temporal, siendo este el valor porcentual con mayor incidencia; así también con los datos estadísticos mostrados, a este indicador particular se asigna la calificación de 3, el mismo que hace referencia a una calificación de bueno según la tabla N°3.

### 5.1.5.6. Percepción de la calidad.

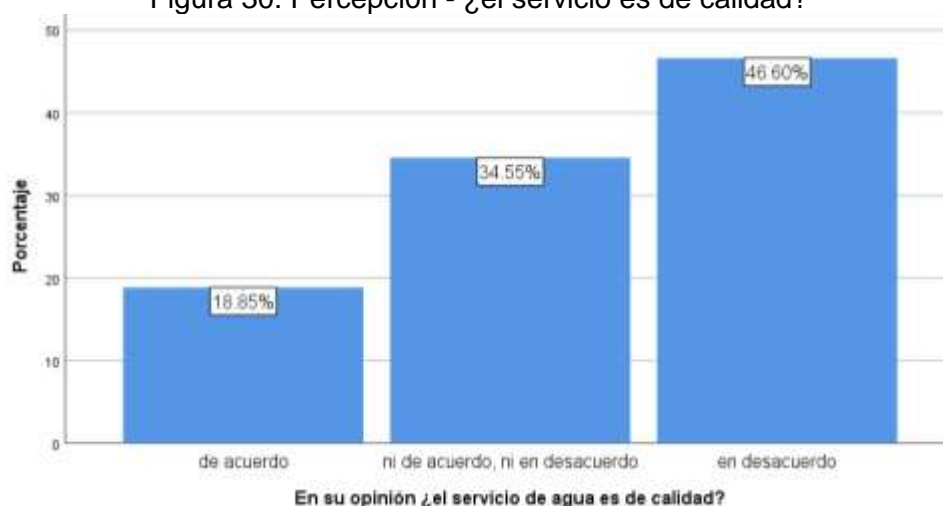
Tabla 48: Estadísticos sobre el indicador percepción de la calidad

Estadísticos	
En su opinión ¿el servicio de agua es de calidad?	
N	Válido 191
	Perdidos 0
Media	3.2775
Mediana	3.0000
Desv. Desviación	.76190
Rango	2.00
Mínimo	2.00
Máximo	4.00

Tabla 49: Frecuencia sobre el indicador percepción de la calidad

En su opinión ¿el servicio de agua es de calidad?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	de acuerdo	36	18.8	18.8	18.8
	ni de acuerdo, ni en desacuerdo	66	34.6	34.6	53.4
	en desacuerdo	89	46.6	46.6	100.0
Total		191	100.0	100.0	

Figura 30: Percepción - ¿el servicio es de calidad?



Realizando la pregunta ¿el servicio de agua es de calidad?, la figura 30 muestra que el 46.60% de los encuestados está en desacuerdo con la afirmación que el servicio de agua potable sea de calidad, el 34.55% ha respondido de forma neutral y un 18.85% está de acuerdo; así también con los datos estadísticos mostrados, a este indicador



particular se asigna la calificación de 3, el mismo que hace referencia a una calificación de regular según la tabla N°3.

### 5.1.5.7. Percepción de la continuidad.

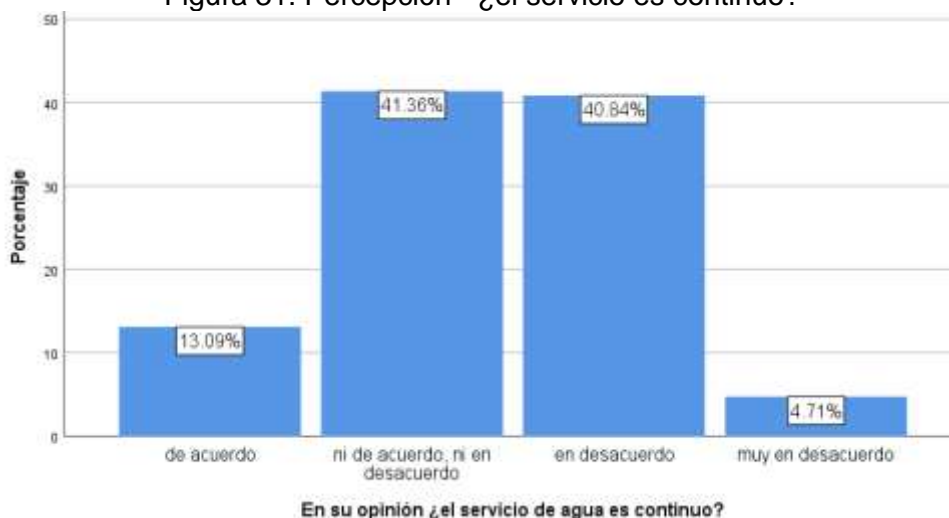
Tabla 50: Estadístico sobre el indicador percepción de la continuidad

Estadísticos	
En su opinión ¿el servicio de agua es continuo?	
N	Válido 191
	Perdidos 0
Media	3.3717
Mediana	3.0000
Desv. Desviación	.76985
Rango	3.00
Mínimo	2.00
Máximo	5.00

Tabla 51: Frecuencia sobre el indicador percepción de la continuidad

En su opinión ¿el servicio de agua es continuo?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	de acuerdo	25	13.1	13.1	13.1
	ni de acuerdo, ni en desacuerdo	79	41.4	41.4	54.5
	en desacuerdo	78	40.8	40.8	95.3
	muy en desacuerdo	9	4.7	4.7	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 31: Percepción - ¿el servicio es continuo?



Realizando la pregunta ¿el servicio de agua es continuo?, la figura 31 muestra que el 41.36% de los encuestados ha respondido ni de acuerdo ni en desacuerdo en la afirmación que el servicio de agua potable es continuo, el 40.84% ha respondido que está en desacuerdo y un 13.09% ha respondido que está de acuerdo; así también con los datos estadísticos mostrados, a este indicador particular se asigna la calificación de 3, el mismo que hace referencia a una calificación de regular según la tabla N°3.

#### 5.1.5.8. Percepción de la equidad.

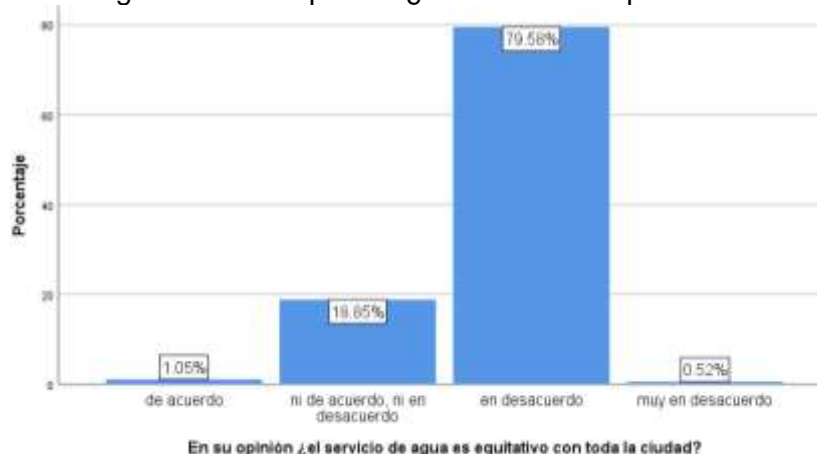
Tabla 52: Estadístico sobre el indicador percepción de la equidad

<b>Estadísticos</b>	
<b>En su opinión ¿el servicio de agua es equitativo con toda la ciudad?</b>	
N	Válido 191
	Perdidos 0
Media	3.7958
Mediana	4.0000
Desv. Desviación	.44151
Rango	3.00
Mínimo	2.00
Máximo	5.00

Tabla 53: Frecuencias sobre el indicador percepción de la equidad

<b>En su opinión ¿el servicio de agua es equitativo con toda la ciudad?</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	de acuerdo	2	1.0	1.0	1.0
	ni de acuerdo, ni en desacuerdo	36	18.8	18.8	19.9
	en desacuerdo	152	79.6	79.6	99.5
	muy en desacuerdo	1	.5	.5	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 32: Percepción - ¿el servicio es equitativo?



Realizando la pregunta ¿el servicio de agua es equitativo con toda la ciudad?, la figura 32 muestra que el porcentaje de mayor incidencia es de 79.58%, el mismo que hace referencia a un servicio de agua potable no equitativo; así también con los datos estadísticos mostrados, a este indicador particular se asigna la calificación de 4, obteniendo una calificación de malo según la tabla N°3.

#### 5.1.5.9. Percepción del costo.

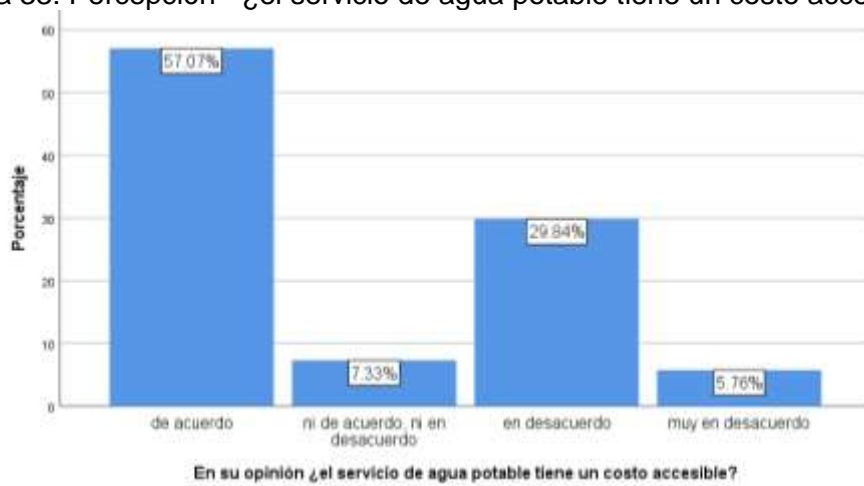
Tabla 54: Estadístico sobre el indicador costo accesible

Estadísticos		
En su opinión ¿el servicio de agua potable tiene un costo accesible?		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		2.8429
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		1.03945
Rango		3.00
Mínimo		2.00
Máximo		5.00

Tabla 55: Frecuencias sobre el indicador costo accesible

En su opinión ¿el servicio de agua potable tiene un costo accesible?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	de acuerdo	109	57.1	57.1	57.1
	ni de acuerdo, ni en desacuerdo	14	7.3	7.3	64.4
	en desacuerdo	57	29.8	29.8	94.2
	muy en desacuerdo	11	5.8	5.8	100.0
Total		191	100.0	100.0	

Figura 33: Percepción - ¿el servicio de agua potable tiene un costo accesible?



Realizando la pregunta ¿el servicio de agua tiene un costo accesible?, la figura 33 muestra que el 57.07% de los encuestados percibe que el costo es accesible, así también un 29.84% está en desacuerdo; en consecuencia con la data estadística, a este indicador particular se asigna la calificación de 3 según la tabla N°3, entendiéndose que el costo del servicio es regular en términos de accesibilidad.

#### 5.1.5.10. Percepción de la calidad del servicio.

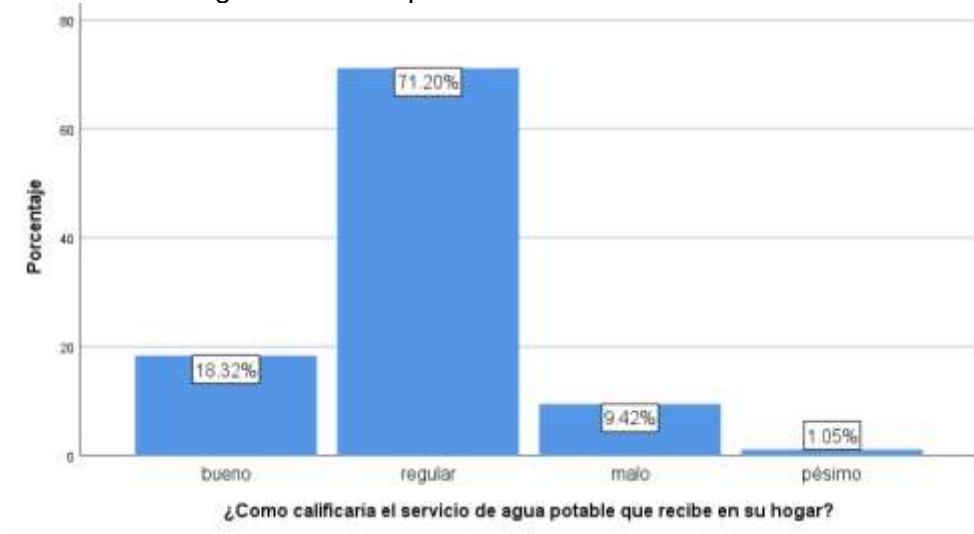
Tabla 56: Estadístico sobre el indicador calidad

Estadísticos		
¿Cómo calificaría el servicio de agua potable que recibe en su hogar?		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		2.9319
Mediana		3.0000
Desv. Desviación		.56249
Rango		3.00
Mínimo		2.00
Máximo		5.00

Tabla 57: Frecuencias sobre el indicador calidad

¿Cómo calificaría el servicio de agua potable que recibe en su hogar?					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	35	18.3	18.3	18.3
	regular	136	71.2	71.2	89.5
	Malo	18	9.4	9.4	99.0
	pésimo	2	1.0	1.0	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 34: Percepción de la calidad del servicio



En la figura 34 se observa que el 71.20% de los encuestados percibe que la calidad del servicio de agua potable es regular, siendo este el indicador con mayor incidencia; en consecuencia con la data estadística, a este indicador se asigna el calificativo de 3 según la tabla N°3, entendiéndose que la calidad del servicio es regular.

**Análisis estadístico de la dimensión “percepción” en función a las encuestas.**

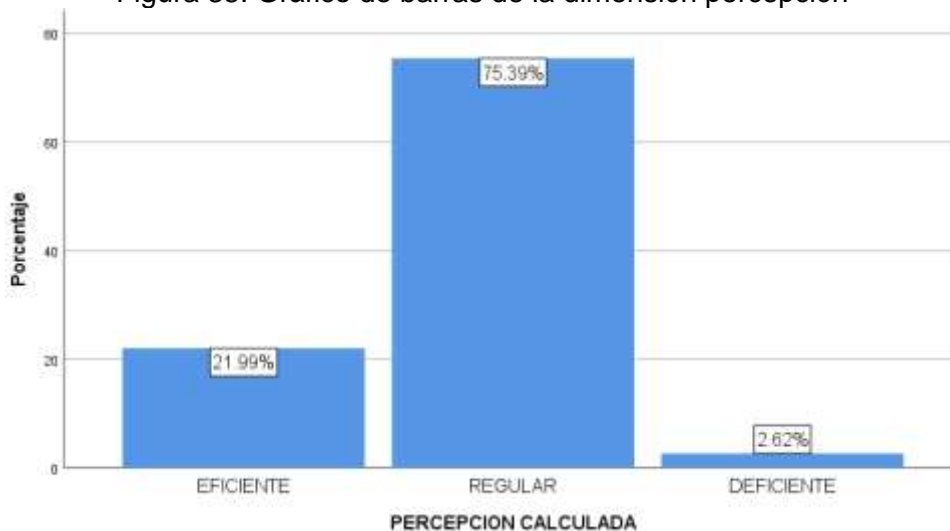
Tabla 58: Estadísticos de la dimensión percepción

<b>Estadísticos</b>	
<b>PERCEPCION CALCULADA</b>	
N	Válido 191
	Perdidos 0
Media	2.8063
Mediana	3.0000
Moda	3.00
Desv. Desviación	.45789
Varianza	.210
Rango	2.00
Mínimo	2.00
Máximo	4.00

Tabla 59: Frecuencias de la dimensión percepción

<b>PERCEPCION CALCULADA</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EFICIENTE	42	22.0	22.0	22.0
	REGULAR	144	75.4	75.4	97.4
	DEFICIENTE	5	2.6	2.6	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

Figura 35: Gráfico de barras de la dimensión percepción



Con el análisis estadístico de las 191 encuestas, a la dimensión “percepción”, se la califica como regular.

#### 5.1.6 Gestión del sistema.

La variable gestión del sistema ha sido analizada a través de sus dimensiones/factores Administración, Operación y mantenimiento e infraestructura, dando el mismo peso a cada uno de ellos. Del análisis se puede mostrar:

Tabla 60: Estadísticos de la variable gestión del sistema

<b>Estadísticos</b>	
<b>GESTION DEL SERVICIO</b>	
N	Válido 19
	Perdidos 0
Media	3.4211
Mediana	3.0000
Desv. Desviación	1.01739
Rango	3.00
Mínimo	2.00
Máximo	5.00

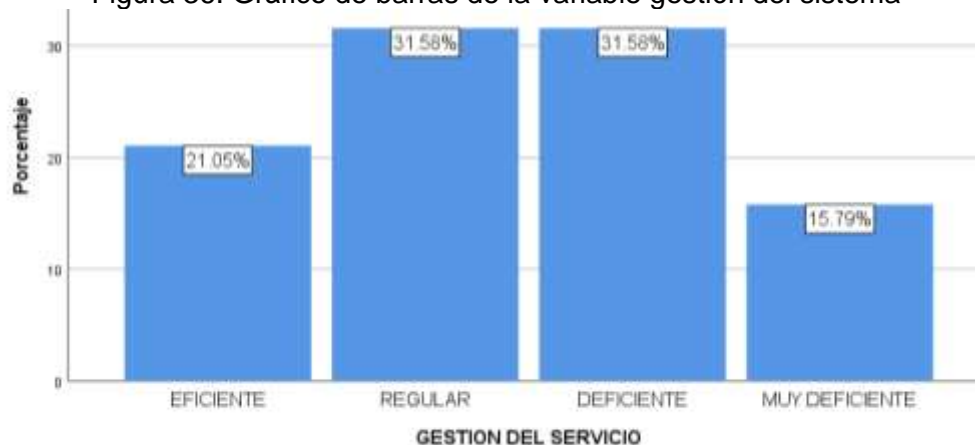
En la tabla 60 se observa los estadísticos de la variable gestión del sistema, como la media con un valor de 3.4211 y la mediana con un valor de 3.

Tabla 61: Frecuencias de la variable gestión del sistema

<b>GESTION DEL SERVICIO</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EFICIENTE	4	21.1	21.1	21.1
	REGULAR	6	31.6	31.6	52.6
	DEFICIENTE	6	31.6	31.6	84.2
	MUY DEFICIENTE	3	15.8	15.8	100.0
	Total	19	100.0	100.0	

En la tabla 61 se observa las frecuencias de la variable gestión del sistema habiéndose analizado un total de 19 datos.

Figura 36: Gráfico de barras de la variable gestión del sistema



Del análisis se puede concluir que la variable gestión del sistema es regular en términos de eficiencia, debido a que la mediana del conjunto de sus dimensiones/factores es 3. Cabe mencionar que la media de esta variable es 3.42.

#### 5.1.7 Calidad del servicio.

La variable calidad del servicio ha sido analizada a través de sus dimensiones/factores calidad del servicio específicamente y la percepción de la población, dando el mismo peso a cada uno de ellos. Del análisis se puede mostrar:

Tabla 62: Estadísticos de la variable calidad del servicio

<b>Estadísticos</b>		
<b>CALIDAD DEL SERVICIO</b>		
N	Válido	16
	Perdidos	3
Media		2.8125
Mediana		3.0000
Desv. Desviación		.65511
Rango		2.00
Mínimo		2.00
Máximo		4.00

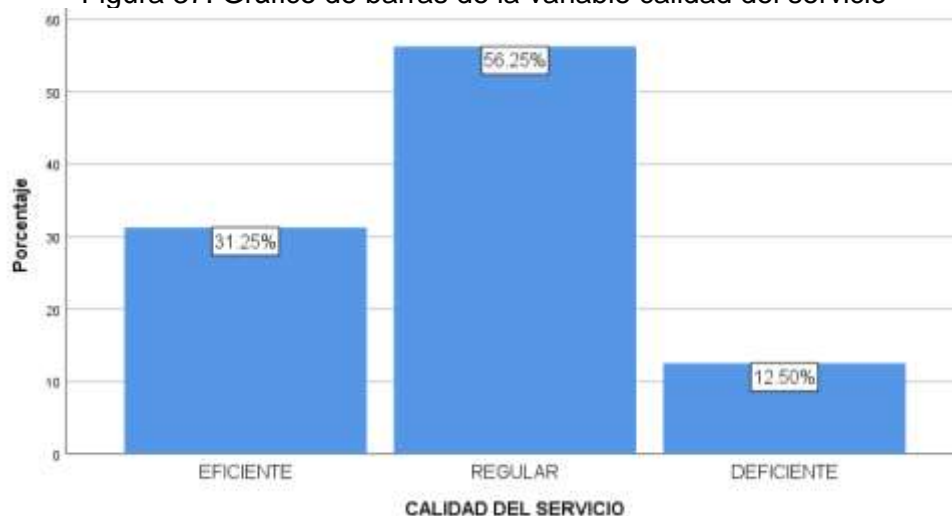
En la tabla 62 se observa los estadísticos de la variable calidad del servicio, como la media con un valor de 2.9125 y la mediana con un valor de 3.

Tabla 63: Frecuencias de la variable calidad del servicio

<b>CALIDAD DEL SERVICIO</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	EFICIENTE	5	26.3	31.3	31.3
	REGULAR	9	47.4	56.3	87.5
	DEFICIENTE	2	10.5	12.5	100.0
	Total	16	84.2	100.0	
Perdidos	Sistema	3	15.8		
Total		19	100.0		

En la tabla 63 se observa las frecuencias de la variable calidad del servicio habiéndose analizado un total de 16 datos.

Figura 37: Gráfico de barras de la variable calidad del servicio





Del análisis estadístico se puede observar que la variable calidad del servicio se cuantifica con un valor de 3, que representa a la mediana del conjunto de valores de sus respectivas dimensiones, interpretándose que la es regular en términos de eficiencia. Cabe mencionar que la media de este indicador es de 2.8125.

#### 5.1.8 Análisis estadísticos de comparación de dimensiones.

Con los valores determinados de cada indicador por dimensión, se ha procedido a realizar la comparación estadística de medias, haciendo uso del valor estadístico de KRUSKAL WALLIS, el mismo que es aplicable al presente estudio, ya que se trabaja con muestras no paramétricas e independientes.

En consecuencia se ha obtenido los siguientes resultados:

Tabla 64: Rangos de la comparación de dimensiones

<b>Rangos</b>			
	DIMENSION/FACTOR	N	Rango promedio
EFICIENCIA	ADMINISTRACIÓN	10	23.85
	OPERACION Y	4	24.00
	MANTENIMIENTO		
	INFRAESTRUCTURA	5	12.10
	SERVICIO	6	16.92
	PERCEPCIÓN	10	13.35
	Total	35	

De la tabla 64 se puede observar que los rangos promedios de las dimensiones administración, operación y mantenimiento, infraestructura, servicio y percepción son 23.85, 24.00, 12.10, 16.92 y 13.35 respectivamente, los cuales nos van a permitir realizar la comparación estadística.

Tabla 65: Estadísticos de prueba de comparación de dimensiones

<b>Estadísticos de prueba<sup>a,b</sup></b>	
EFICIENCIA	
H de Kruskal-Wallis	5.931
gl	4
Sig. asintótica	.115
a. Prueba de Kruskal Wallis	
b. Variable de agrupación:	
DIMENSION/FACTOR	

Se la tabla 65 se puede observar que la significancia asintótica es 0.115 (p valor), el mismo que es superior a 0.05 en consecuencia se acepta la hipótesis nula, haciendo referencia que las medianas de los distintos grupos son iguales estadísticamente.

Para observar aún mejor lo descrito en el párrafo anterior se realizó un análisis comparativo de medias post hoc sin asumir varianzas iguales utilizando el estadístico de Games-howell (para muestras no paramétricas) con un nivel de significancia de 0.05, arrojando como resultados lo siguiente.

Tabla 66: Análisis post hoc de las dimensiones

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: EFICIENCIA						
Games-Howell						
(I)	(J)	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
DIMENSION/FACTOR	DIMENSION/FACTOR					
ADMINISTRACIÓN	OPERACION Y MANTENIMIENTO	-.05000	.68089	1.000	-3.0480	2.9480
	INFRAESTRUCTURA	1.10000	.47726	.241	-.5755	2.7755
	SERVICIO	.70000	.36667	.360	-.4556	1.8556
	PERCEPCIÓN	1.00000	.33665	.057	-.0221	2.0221
OPERACION Y MANTENIMIENTO	ADMINISTRACIÓN	.05000	.68089	1.000	-2.9480	3.0480
	INFRAESTRUCTURA	1.15000	.74554	.580	-1.7794	4.0794
	SERVICIO	.75000	.68007	.800	-2.2628	3.7628
	PERCEPCIÓN	1.05000	.66437	.577	-2.0248	4.1248
INFRAESTRUCTURA	ADMINISTRACIÓN	-1.10000	.47726	.241	-2.7755	.5755
	OPERACION Y MANTENIMIENTO	-1.15000	.74554	.580	-4.0794	1.7794
	SERVICIO	-.40000	.47610	.910	-2.1002	1.3002
	PERCEPCIÓN	-.10000	.45338	.999	-1.7680	1.5680
SERVICIO	ADMINISTRACIÓN	-.70000	.36667	.360	-1.8556	.4556
	OPERACION Y MANTENIMIENTO	-.75000	.68007	.800	-3.7628	2.2628
	INFRAESTRUCTURA	.40000	.47610	.910	-1.3002	2.1002
	PERCEPCIÓN	.30000	.33500	.893	-.7792	1.3792
PERCEPCIÓN	ADMINISTRACIÓN	-1.00000	.33665	.057	-2.0221	.0221
	OPERACION Y MANTENIMIENTO	-1.05000	.66437	.577	-4.1248	2.0248
	INFRAESTRUCTURA	.10000	.45338	.999	-1.5680	1.7680
	SERVICIO	-.30000	.33500	.893	-1.3792	.7792

De la tabla 66 se puede observar que los valores más altos de significancia en la igualdad de medias son entre la percepción el servicio y entre la infraestructura, así también se observa una fuerte igualdad de medias entre la administración y la operación y mantenimiento.

Si bien es cierto que los valores cuantitativos determinados son distintos entre algunas de las dimensiones, estadísticamente se puede afirmar que son iguales.

### 5.1.9 Análisis estadístico de comparación de variables.

Con los valores determinados de cada dimensión, se ha procedido a realizar la comparación estadística de medias entre las variables, haciendo uso del valor estadístico de U de Mann-Whitney, el mismo que es aplicable al presente estudio, ya que se trabaja con muestras no paramétricas e independientes.

En consecuencia se ha obtenido los siguientes resultados:

Tabla 67: Rangos de la comparación de las variables

<b>Rangos</b>				
	VARIABLE	N	Rango promedio	Suma de rangos
EFICIENCIA	GESTION	19	20.79	395.00
	CALIDAD	16	14.69	235.00
Total		35		

De la tabla 67 se puede observar que los rangos promedios de las variables gestión y calidad son 20.79 y 14.69 respectivamente, los cuales nos van a permitir realizar la comparación estadística.

Tabla 68: Estadísticos de prueba de comparación de variables

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	EFICIENCIA
U de Mann-Whitney	99.000
W de Wilcoxon	235.000
Z	-1.858
Sig. asintótica(bilateral)	.063
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.082 <sup>b</sup>
a. Variable de agrupación: VARIABLE	
b. No corregido para empates.	

De la tabla 68 se observa que la significancia asintótica es 0.063 (p valor), el mismo que es superior a 0.05, en consecuencia se acepta la hipótesis nula, haciendo referencia que las medias de los distintos grupos son iguales estadísticamente.

**B. Resultados de la correlación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema.**

En el presente ítem, se presenta los resultados haciendo uso de la estadística descriptiva, logrando describir los resultados de los cuestionarios presentados en los apéndice A; y después de esto se presenta el análisis de contrastación de las hipótesis de relación entre las variables de estudio.

5.1.10 Análisis de fiabilidad.

**Fiabilidad de la base de datos:**

Tabla 69: Estadística de fiabilidad de la base de datos del apéndice A.

		N	%
Casos	Válido	191	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	191	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.943	175

De la tabla 69 se observa que el valor de Alfa de Cronbach es de 0.943, que redondeado a un decimal es 0.9, afirmando de esta manera según la tabla N°38, que la encuesta es estadísticamente excelente.

**Fiabilidad de la variable N°01 “gestión del sistema de agua potable”:**

Tabla 70: Estadística de fiabilidad de la variable gestión

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	191	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	191	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.900	95

De la tabla 70 se observa que el valor de Alfa de Crombach es de 0.9, afirmando de esta manera según la tabla N°38, que la encuesta es estadísticamente excelente.

**Fiabilidad de la variable N°02 “calidad del servicio de agua potable”:**

Tabla 71: Estadística de fiabilidad de la variable calidad

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
	N	%	
Casos	Válido	191	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	.0
	Total	191	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
.885	80

De la tabla 71 se observa que el valor de Alfa de Crombach es de 0.885, afirmando de esta manera según la tabla N°38, que la encuesta es estadísticamente excelente.

5.1.11 Análisis de la estadística descriptiva

A continuación se presenta el análisis descriptivo de las variables y sus respectivas dimensiones. Los cuadros mostrados representan los promedios y agrupación correspondiente de las encuestas, tanto para las dimensiones y para las variables.

**5.1.11.1. Administración agrupada (D1V1).**

Tabla 72: Estadísticos de la dimensión administración agrupada

<b>Estadísticos</b>		
<b>ADMINISTRACIÓN AGRUPADA</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.8063
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.39625
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

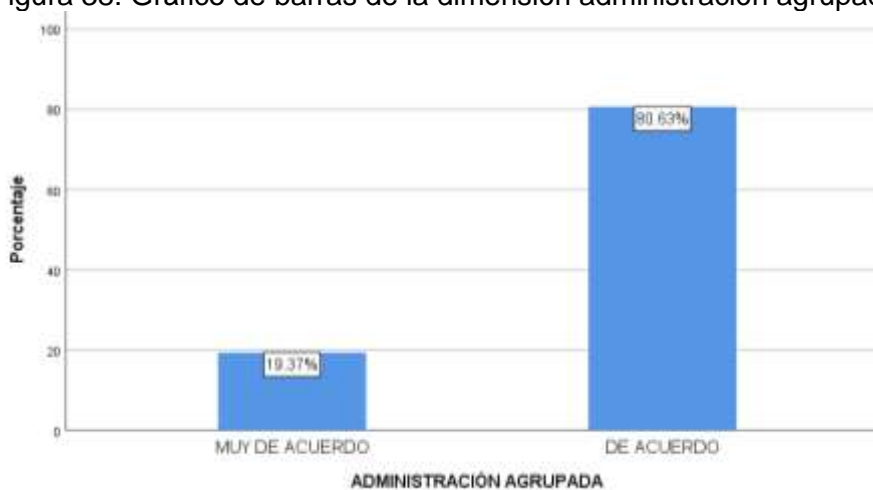
De la tabla 72 se observa que la dimensión administración, tiene una media de 1.8063 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre la administración y la calidad del servicio.

Tabla 73: Frecuencias de la dimensión administración agrupada

<b>Administración agrupada</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaj e válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	37	19.4	19.4	19.4
	DE ACUERDO	154	80.6	80.6	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 73 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 154 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación entre la administración y la calidad.

Figura 38: Gráfico de barras de la dimensión administración agrupada



Como se puede observar en la figura 38, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la dimensión administración (D1V1) y al realizar un agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 19.37% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 80.63% está de acuerdo.

### 5.1.11.2. Operación y mantenimiento agrupada (D2V1).

Tabla 74: Estadísticos de la dimensión operación y mantenimiento agrupada

<b>Estadísticos</b>		
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO AGRUPADA</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.7644
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.42549
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

De la tabla 74 se observa que la dimensión operación y mantenimiento, tiene una media de 1.7644 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre la operación y mantenimiento y la calidad del servicio.

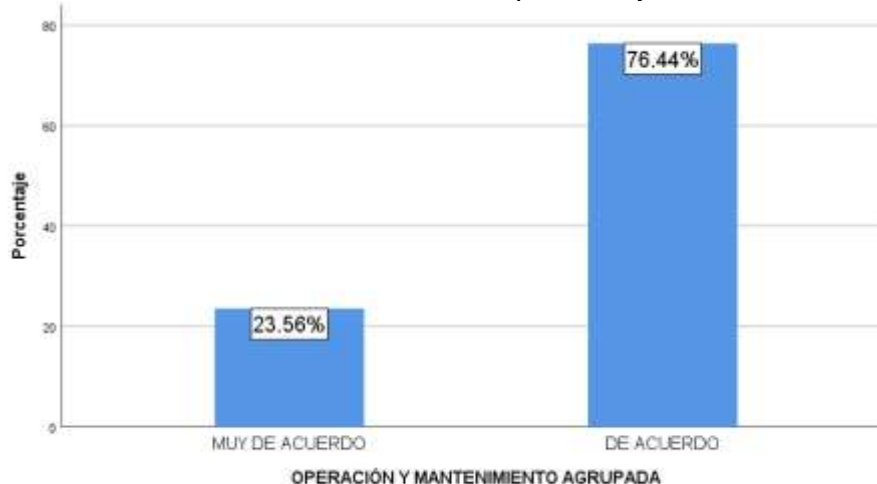
Tabla 75: Frecuencias de la dimensión operación y mantenimiento agrupada

<b>Operación y mantenimiento agrupada</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	45	23.6	23.6	23.6
	DE ACUERDO	146	76.4	76.4	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 75 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 146 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación entre la operación y mantenimiento y la calidad del servicio de agua potable.



Figura 39: Gráfico de barras de la dimensión operación y mantenimiento agrupada



Como se puede observar en la figura 39, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la dimensión Operación y Mantenimiento (D2V1) y un respectivo agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 23.56% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 76.44% está de acuerdo.

### 5.1.11.3. Infraestructura agrupada (D3V1).

Tabla 76: Estadísticos de la dimensión infraestructura agrupada

Estadísticos		
INFRAESTRUCTURA AGRUPADA		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.7592
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.42872
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

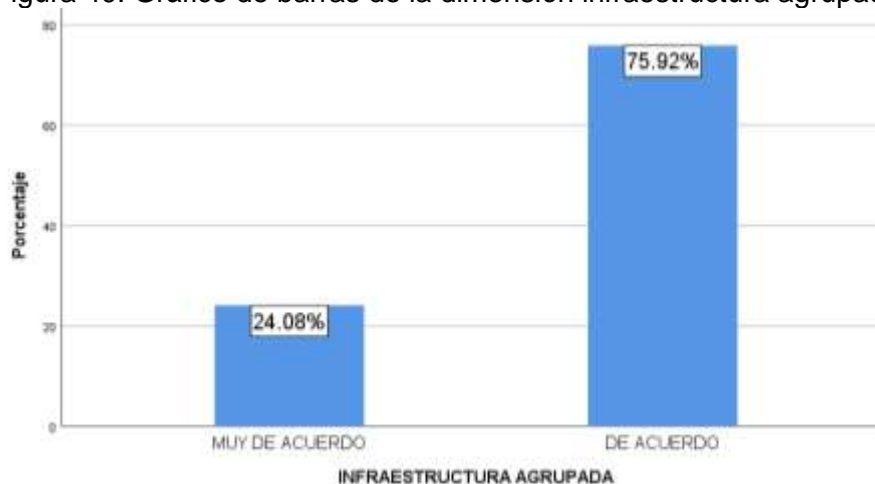
De la tabla 76 se observa que la dimensión infraestructura, tiene una media de 1.7592 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre la infraestructura y la calidad del servicio.

Tabla 77: Frecuencias de la dimensión infraestructura agrupada

Infraestructura agrupada					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	46	24.1	24.1	24.1
	DE ACUERDO	145	75.9	75.9	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 77 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 145 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación entre la infraestructura y la calidad del servicio de agua potable.

Figura 40: Gráfico de barras de la dimensión infraestructura agrupada



Como se puede observar en la figura 40, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la dimensión Infraestructura (D3V1) y un respectivo agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 24.08% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 75.92% está de acuerdo.

#### 5.1.11.4. Servicio agrupado (D1V2).

Tabla 78: Estadísticos de la dimensión servicio agrupada

<b>Estadísticos</b>		
<b>SERVICIO AGRUPADA</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.7644
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.42549
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

De la tabla 78 se observa que la dimensión servicio, tiene una media de 1.7644 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre el servicio y la gestión del sistema de agua potable.

Tabla 79: Frecuencias de la dimensión servicio agrupada

<b>Servicio agrupado</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	45	23.6	23.6	23.6
	DE ACUERDO	146	76.4	76.4	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 79 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 146 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación el servicio y la gestión del servicio de agua potable.

Figura 41: Gráfico de barras de la dimensión servicio agrupada



Como se puede observar en la figura 41, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la dimensión Servicio (D1V2) y un respectivo agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 23.56% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 76.44% está de acuerdo.

#### 5.1.11.5. Percepción agrupada (D2V2).

Tabla 80: Estadísticos de la dimensión percepción agrupada

Estadísticos		
PERCEPCIÓN AGRUPADA		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.8115
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.39212
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

De la tabla 80 se observa que la dimensión percepción, tiene una media de 1.8115 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre la percepción y la gestión del sistema de agua potable.

Tabla 81: Frecuencias de la dimensión percepción agrupada

Percepción agrupada					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	36	18.8	18.8	18.8
	DE ACUERDO	155	81.2	81.2	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 81 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 155 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación de la percepción y la gestión del servicio de agua potable.

Figura 42: Gráfico de barras de la dimensión percepción agrupada



Como se puede observar en la figura 42, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la dimensión Percepción (D2V2) y un respectivo agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 18.85% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 81.15% está de acuerdo.

### 5.1.11.6. Gestión agrupada (V1).

Tabla 82: Estadísticos de la variable gestión agrupada

<b>Estadísticos</b>		
<b>GESTIÓN AGRUPADA</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.7749
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.41877
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

De la tabla 82 se observa que la variable gestión, tiene una media de 1.7749 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre la gestión y la calidad del servicio de agua potable.

Tabla 83: Frecuencias de la variable gestión agrupada

<b>Gestión agrupada</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	43	22.5	22.5	22.5
	DE ACUERDO	148	77.5	77.5	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 83 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 148 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación de la gestión y la calidad del servicio de agua potable.

Figura 43: Gráfico de barras de la variable gestión agrupada



Como se puede observar en la figura 43, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la variable Gestión (V1) y un respectivo agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 22.51% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 77.49% está de acuerdo.

#### 5.1.11.7. Calidad agrupada (V2).

Tabla 84: Estadísticos de la variable calidad agrupada

<b>Estadísticos</b>		
<b>CALIDAD AGRUPADA</b>		
N	Válido	191
	Perdidos	0
Media		1.7539
Mediana		2.0000
Desv. Desviación		.43185
Rango		1.00
Mínimo		1.00
Máximo		2.00

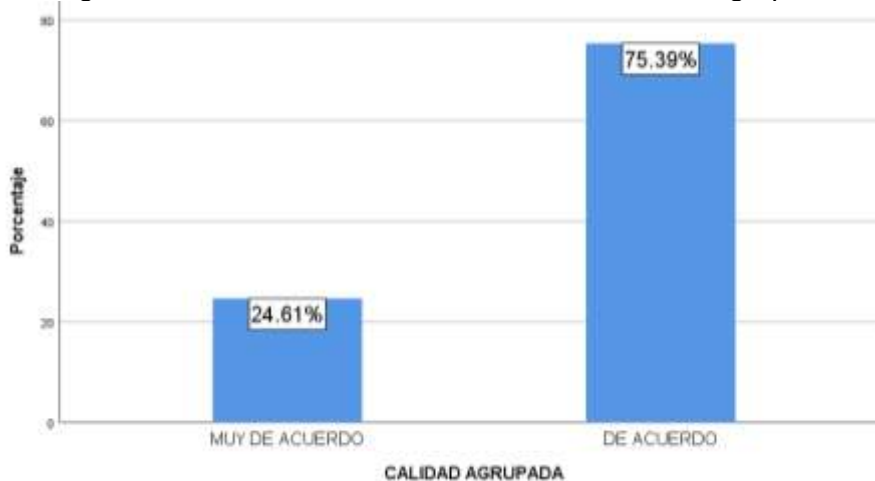
De la tabla 84 se observa que la variable calidad, tiene una media de 1.7539 y una mediana de 2, los mismos valores que hacen referencia que se está en acuerdo que existe relación entre la calidad y la gestión del servicio de agua potable.

Tabla 85: Frecuencias de la variable calidad agrupada

<b>CALIDAD AGRUPADA</b>					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	MUY DE ACUERDO	47	24.6	24.6	24.6
	DE ACUERDO	144	75.4	75.4	100.0
	Total	191	100.0	100.0	

De la tabla 85 se observa que la evaluación se ha realizado en 191 respuestas de las cuales 144 hacen referencia a que están de acuerdo la misma que se interpreta que existe una relación de la calidad y la gestión del servicio de agua potable.

Figura 44: Gráfico de barras de la variable calidad agrupada



Como se puede observar en la figura 44, al realizar el promedio de todas las respuestas contempladas en la variable Calidad (V2) y un respectivo agrupamiento, el análisis estadístico descriptivo de la presente, muestra que el 24.61% de la población ha respondido que está Muy de acuerdo y el 75.39% está de acuerdo.



## **5.2 Análisis, interpretación y discusión de resultados**

### **5.2.1 Análisis, interpretación y discusión de los resultados de la identificación.**

A continuación se muestra el análisis, interpretación y discusión de los resultados de la Identificación de las variables gestión y calidad. En primera instancia se muestra el análisis, interpretación y discusión de cada variable según su indicador y después el análisis de cada variable agrupada.

#### **Identificación de la gestión del sistema según la administración:**

El valor resultante de esta dimensión proviene de la mediana del análisis del conjunto de indicadores, obteniendo un valor de 4, correspondiente a una cuantificación de deficiente según la tabla N°3. El resultado obtenido se interpreta que no se está realizando una adecuada administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín debido a múltiples factores que se describen en cada indicador con el que se ha calculado. El valor obtenido no es ajeno a la realidad analizada en el Perú.

En el DS N°007-2017-VIVIENDA en un párrafo establece que *“Las empresas prestadoras: No son sostenibles, entre otras causas, debido a que el Gobierno Nacional ha permitido una gestión politizada, incentivada por los gobiernos regionales y gobiernos locales, ocasionando que las empresas no actúen con autonomía y han terminado siendo coadministradas producto de una concepción equivocada del control”*.

#### **Identificación de la gestión del sistema según la operación y mantenimiento:**

La dimensión de operación y mantenimiento se ha calculado con la mediana del conjunto de indicadores y se ha cuantificado con un valor de 4 que representa un valor cualitativo de malo según la tabla N°3. El valor obtenido se interpreta que no se está realizando una adecuada operación y mantenimiento en el sistema de agua potable de la localidad de Celendín debido a múltiples indicadores con los que se ha determinado.

En el DS N°007-2017-VIVIENDA menciona que *“otro factor que incide en la problemática del Sector, es que las inversiones en materia de saneamiento, así como la operación y mantenimiento se vienen financiando con asignaciones presupuestales tanto del gobierno nacional, como del gobierno regional y del gobierno local. La generación de recursos propios que contribuyan a la sostenibilidad de la empresa está siendo sustituida por recursos presupuestales como fuente de financiamiento, lo cual genera una señal equivocada hacia las responsabilidades de estas empresas prestadoras”*.

#### **Identificación de la gestión del sistema según la infraestructura.**

La calificación de esta dimensión se calculó obteniendo la media de sus respectivos indicadores, obteniendo el valor de 2.6 comprendido entre 2.5 y 3.49 que a la vez hace referencia a un valor cualitativo de regular según la tabla N°3. Se interpreta que el sistema de agua potable de la localidad de Celendín cuenta con una infraestructura regular.

En el DS N°007-2017-VIVIENDA menciona que en algunos proyectos, se *observa soluciones técnicas inadecuadas para determinados ámbitos geográficos, las cuales se sobredimensionan y en algunos casos, se desarrollan sin los criterios de sostenibilidad. Por ello, estas inversiones devienen en infraestructuras inoperativas, en las que el prestador no tiene la capacidad de operarlas y/o mantenerlas adecuadamente.*

#### **Identificación de la calidad del servicio según el servicio ofertado**

El valor determinado para la dimensión de servicio es de 3, perteneciente a la mediana de sus respectivos indicadores, y hace referencia a un valor cualitativo de regular según la tabla N°3, interpretándose que en la localidad de Celendín se está brindando el servicio de agua potable de forma regular.

El DS N°007-2017-VIVIENDA establece que *“Conforme al estudio realizado por el MVCS, el agua distribuida a la población en pequeñas ciudades no es segura, dado que no se aplica desinfección de manera permanente; además, los operadores de*

*servicios presentan serias deficiencias en la gestión comercial, operacional y administrativa, ya que carecen de catastro comercial.”*

### **Identificación de la calidad del servicio según la percepción**

El valor determinado para la dimensión de percepción es de 3, perteneciente a la mediana del análisis estadístico de las 191 encuestas realizadas, y hace referencia a un valor cualitativo de regular según la tabla N°3, interpretándose que en la localidad de Celendín la percepción de los usuarios frente al servicio del agua potable es regular.

TORRES G.F.M. (2018) en su estudio Calidad de los servicios de saneamiento y su relación con la satisfacción del usuario en el distrito de Morales-provincia de San Martín-2018, menciona que *“De manera general, la calidad de servicio ha recibido una calificación de regular por la mayoría de los usuarios encuestados, quienes representan el 92%, mientras que un 1%, lo califica como malo y un 7% lo califica como bueno”*

PASTOR P.O.A. (2014) en su estudios realizados en la Pontificia Universidad Católica del Perú sobre satisfacción de los servicios de agua y saneamiento urbano en el Perú: De la imposición de la oferta a escuchar a la demanda; en el indicador de percepción menciona que La población de Cajamarca y Tumbes tienen una baja percepción de la calidad del producto Agua Potable, la primera también tiene una baja percepción en los servicios, ambos indicadores calificados de alto riesgo. En promedio el producto y los servicios ofrecidos por las EPS son mal percibidos, lo que explica la evaluación negativa que tienen los clientes de las EPS. En el precio se observan tres niveles bien marcados, en Cusco y Arequipa la población está más satisfecha con el monto que pagan que en Lima y Cajamarca y las 4 ciudades se ubican en mejor posición que la percepción que tienen en Tumbes. En promedio la percepción de las 5 EPS está en 65.9%, lo que confirma la pésima opinión que se tiene en el país en relación a la gestión de las EPS, complementándose con lo obtenido en el presente estudio donde se determinó que la calidad de la prestación y la gestión operativa del servicio de agua potable en la localidad de Celendín es regular y presenta alto riesgo de ser desfavorable (deficiente).

### **Identificación de la gestión del sistema de agua potable**

El valor determinado para la presente variable de investigación ha sido determinado en base a las dimensiones de administración, operación y mantenimiento e infraestructura, obteniendo una cuantificación de 3, el mismo que se interpreta como regular. Cabe mencionar que la presente variable tiene una media de 3.42 y está próxima a ser deficiente si no se toman medidas correctivas.

En el DS N°007-2017-VIVIENDA en uno de sus párrafos establece que *“Las inversiones en saneamiento realizadas por los tres niveles de Gobierno, permitieron al país alcanzar indicadores de cobertura alineados a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ONU). Sin embargo, algunas empresas prestadoras aun no gestionan adecuadamente sus inversiones, ya que no cuentan con capacidad para mantener, gestionar y ampliar su infraestructura así garantizar la prestación de los servicios, esto debido a débiles incentivos para alcanzar la eficiencia, la baja capacidad gerencial y el desequilibrio financiero”*.

### **Identificación de la calidad del servicio de agua potable**

El valor determinado para la presente variable de investigación ha sido determinado en base a las dimensiones de servicio y la percepción de los usuarios, obteniendo una cuantificación de 3, el mismo que se interpreta como regular.

Después del análisis descrito de cada dimensión y de cada variable, se observa que los resultados tienen consistencia con lo mencionado en la política Nacional de saneamiento.

En el DS N°007-2017-VIVIENDA también establece que *“Las evaluaciones de desempeño a las empresas prestadoras realizadas por el OTASS y la Sunass revelan que el desempeño de las empresas prestadoras no es satisfactorio y no son sostenibles. La cobertura deficiente va acompañada de servicios con problemas de calidad y de sostenibilidad, especialmente en el área rural, lo cual va de la mano, adicionalmente, con la situación financiera crítica de la mayoría de empresas prestadoras del servicio;*

*en mayor grado en el segmento que atiende a las pequeñas ciudades, que además, enfrentan problemas de economía de escala”.*

5.2.2 Análisis, interpretación y discusión de los resultados de la correlación.

**Relación entre la variable calidad del servicio y la dimensión administración del sistema de agua potable.**

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se afirma que existe una relación significativa positiva entre la variable Calidad (V2) y la dimensión Administración (D1V1). Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.829, interpretando que existe una relación fuerte y perfecta.

**Relación entre la variable calidad del servicio y la dimensión operación y mantenimiento del sistema de agua potable.**

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se afirma que existe una relación significativa positiva entre la variable Calidad (V2) y la dimensión Operación y Mantenimiento (D2V1). Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.726, interpretando que existe una relación moderada o fuerte según lo establecido en la tabla N°87.

**Relación entre la variable calidad del servicio y la dimensión infraestructura del sistema de agua potable.**

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se afirma que existe una relación significativa positiva entre la variable Calidad (V2) y la dimensión Infraestructura (D3V1). Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.810, interpretando que existe una relación fuerte y perfecta.

**Relación entre la variable gestión del sistema y la calidad del servicio de agua potable.**

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se afirma que existe una relación significativa positiva entre las variables gestión y calidad. Así

también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.876, interpretando que existe una relación fuerte y perfecta entre las variables.

El DS N°007-2017-VIVIENDA establece como objetivo general Alcanzar el acceso universal, sostenible y de calidad a los servicios de saneamiento, y como objetivos específicos 1. Atender a la población sin acceso a los servicios y de manera prioritaria a la de escasos recursos, 2. Garantizar la generación de recursos económicos y su uso eficiente por parte de los prestadores, 3. Desarrollar y fortalecer la capacidad de gestión de los prestadores, 4. Desarrollar proyectos de saneamiento sostenibles, con eficiencia técnica, administrativa, económica y financiera, 5. Consolidar el rol rector del MVCS y fortalecer la articulación con los actores involucrados en el sector saneamiento, 6. Desarrollar una cultura ciudadana de valoración de los servicios de saneamiento.

El siguiente esquema muestra la interrelación entre el Objetivo Principal con los Objetivos Específicos de Política Nacional.

Figura 45: Interrelación entre el objetivos.



Fuente: Elaboración Dirección de Saneamiento – DGPRCS (MVCS)

Como se puede observar tanto en la política nacional de saneamiento, y como en el presente estudio donde se obtuvo un valor de correlación de Pearson de 0.876, se observa que existe una buena relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable interpretada como relación fuerte y perfecta.

TORRES G.F.M. (2018) en su estudio Calidad de los servicios de saneamiento y su relación con la satisfacción del usuario en el distrito de Morales-provincia de San Martín-2018, demuestra la existencia de una relación significativa a nivel de 0.001 entre la calidad de servicio y satisfacción del usuario, además, pero dicha correlación es calificada como positiva débil (por el valor del coeficiente de correlación = 0.285). Este resultado si bien es cierto coincide en la calificación positiva de correlación, pero difieren en el grado, puesto que el coeficiente de correlación determinada en la presente investigación es de 0.876 interpretada como relación fuerte y perfecta

### **5.3 Contrastación de hipótesis**

#### **5.3.1 Contrastación de hipótesis de correlación.**

Para el presente contrastación, se ha trabajado con los valores promedios calculados para las variables y sus respectivas dimensiones.

Con los cálculos desarrollados, las variables han sido consideradas como cuantitativas, en consecuencia se verificó la normalidad de las mismas y posteriormente se determinó la relación entre las variables V1 y V2, así también entre las dimensiones D1, D2 Y D3 correspondiente a la variable V1 con la variable V2 respectivamente.

Debido a que el estadístico de prueba para determinar la relación es de tipo paramétrica (correlación de Pearson), se ha verificado los parámetros de la estadística paramétrica. (ver apéndice B)

Cumpliendo la normalidad y la homocedasticidad se procede a realizar las contrastaciones de las hipótesis de relación utilizando el estadístico paramétrico de correlación de Pearson.

#### 5.1.11.8. Contrastación de la hipótesis general.

**Hipótesis general del estudio:** La relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

#### **Hipótesis nula Ho no existe relación entre las variables**

La relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, NO es significativa.

#### **Hipótesis alternativa H1**

La relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

#### **Nivel de significancia**

Nivel de significancia alfa ( $\alpha$ )=0.05

**Resultados de la contrastación de la hipótesis utilizando el estadístico de Pearson.**

Correlación de Pearson .....0.876

Valor P ..... 0.000

Tabla 86: Análisis de relación entre las variables gestión y calidad

<b>Correlaciones</b>			
		<b>GESTIÓN</b>	<b>CALIDAD</b>
<b>GESTIÓN</b>	Correlación de Pearson	1	.876**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	191	191
<b>CALIDAD</b>	Correlación de Pearson	.876**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	191	191

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).



Tabla 87: Interpretación del estadístico de Pearson				
valores				Interpretación de la correlación
De	0	a	0,25	escasa o nula
De	0,25	a	0,5	débil
De	0,51	a	0,75	moderada o fuerte
De	0,76	a	1,00	fuerte y perfecta

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa; en consecuencia se afirma que existe una relación significativa positiva entre las variables gestión y calidad. Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.876, interpretando que existe una relación fuerte y perfecta entre las variables según lo establecido en la tabla N°87.

#### 5.1.11.9. contrastación de la hipótesis específica 01.

**Hipótesis específica del estudio:** La relación entre la calidad del servicio y la Administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

##### **Hipótesis nula Ho no existe relación entre las variables**

La relación entre la calidad del servicio y la Administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, NO es significativa.

##### **Hipótesis alternativa H1**

La relación entre la calidad del servicio y la Administración del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

##### **Nivel de significancia**

Nivel de significancia alfa ( $\alpha$ )=0.05

**Resultados de la contrastación de la hipótesis utilizando el estadístico de Pearson.**

Correlación de Pearson .....0.829  
 Valor P ..... 0.000

Tabla 88: Análisis de relación entre la variable calidad y la dimensión administración

<b>Correlaciones</b>			
		ADMINISTRACIÓN	CALIDAD
ADMINISTRACIÓN	Correlación de Pearson	1	.829**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	191	191
CALIDAD	Correlación de Pearson	.829**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	191	191

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa; en consecuencia se afirma que existe una relación significativa positiva entre la variable Calidad (V2) y la dimensión Administración (D1V1). Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.829, interpretando que existe una relación fuerte y perfecta según lo establecido en la tabla N°87.

#### 5.1.11.10. Contrastación de la hipótesis específica 02.

**Hipótesis específica del estudio:** La relación entre la calidad del servicio y la Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

#### **Hipótesis nula Ho no existe relación entre las variables**

La relación entre la calidad del servicio y la Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, NO es significativa.

#### **Hipótesis alternativa H1**

La relación entre la calidad del servicio y la Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

#### **Nivel de significancia**

Nivel de significancia alfa ( $\alpha$ )=0.05

**Resultados de la contrastación de la hipótesis utilizando el estadístico de Pearson.**

Correlación de Pearson .....0.726  
 Valor P ..... 0.000

Tabla 89: Análisis de relación entre la variable calidad y la dimensión operación y mantenimiento

		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		CALIDAD
		<b>Correlaciones</b>		
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Correlación de Pearson	1	.726**	
	Sig. (bilateral)		.000	
	N	191	191	
CALIDAD	Correlación de Pearson	.726**	1	
	Sig. (bilateral)	.000		
	N	191	191	

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Debido a que el P valor de 0.000 es menor al nivel de significancia 0.05, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa; en consecuencia se afirma que existe una relación significativa positiva entre la variable Calidad (V2) y la dimensión Operación y Mantenimiento (D2V1). Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.726, interpretando que existe una relación moderada o fuerte según lo establecido en la tabla N°87.

**5.1.11.11. Contrastación de la hipótesis específica 03.**

**Hipótesis específica del estudio:** La relación entre la calidad del servicio y la Infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

**Hipótesis nula Ho no existe relación entre las variables**

La relación entre la calidad del servicio y la Infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, NO es significativa.

### Hipótesis alternativa H1

La relación entre la calidad del servicio y la Infraestructura del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, es significativa.

### Nivel de significancia

Nivel de significancia alfa ( $\alpha$ )=0.05

**Resultados de la contrastación de la hipótesis utilizando el estadístico de Pearson.**

Correlación de Pearson .....0.810

Valor P ..... 0

Tabla 90: Análisis de relación entre la variable calidad y la dimensión infraestructura

<b>Correlaciones</b>			
		INFRA	
		ESTRUCTURA	CALIDAD
INFRA	Correlación de Pearson	1	.810**
	Sig. (bilateral)		.000
ESTRUCTURA	N	191	191
	Correlación de Pearson	.810**	1
CALIDAD	Sig. (bilateral)	.000	
	N	191	191

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Debido a que el P valor de 0 es menor al nivel de significancia 0.05, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa; en consecuencia se afirma que existe una relación significativa positiva entre la variable Calidad (V2) y la dimensión Infraestructura (D3V1). Así también se observa que el valor del estadístico de Pearson es de 0.810, interpretando que existe una relación fuerte y perfecta según lo establecido en la tabla N°87.

## CONCLUSIONES

La relación entre las variables Calidad del servicio y Gestión del sistema, es significativa, fuerte y perfecta; con un p valor de 0 y un valor estadístico de Pearson de 0.876.

La relación entre la variable Calidad del servicio y la dimensión Administración, es significativa, fuerte y perfecta; con un p valor de 0 y un valor estadístico de Pearson de 0.829.

La relación entre las variables Calidad del servicio y la dimensión Operación y Mantenimiento, es significativa, moderada o fuerte; con un p valor de 0 y un valor estadístico de Pearson de 0.726.

La relación entre las variables Calidad del servicio y la infraestructura, es significativa, fuerte y perfecta; con un p valor de 0.000 y un valor estadístico de Pearson de 0.810.

## **RECOMENDACIONES Y/O SUGERENCIAS**

### **Sobre la Administración**

Para mejorar la administración, las autoridades pertinentes deberían realizar todas las acciones correspondientes para que el prestador del servicio trabaje como un órgano desconcentrado al interior de la estructura orgánica, con el exclusivo fin de administrar, operar y mantener los servicios de saneamiento, con contabilidad independiente, donde los ingresos captados por el pago de las tarifas o cuotas, según corresponda, se destinan a cubrir los costos de operación y mantenimiento.

El prestador del servicio debería identificar las causas del porcentaje elevado de agua no facturada, así mismo deberá realizar las actividades correctivas pertinentes en merito a sus competencias y responsabilidades; deberá sancionar el mal uso del agua y a las conexiones clandestinas.

El prestador del servicio debería realizar acciones pertinentes para aumentar el porcentaje de micro medición de agua potable en la localidad de Celendín, así también deberá identificar las causas de las conexiones activas que en la actualidad No están siendo facturadas por medición, así mismo deberá realizar las medidas correctivas en merito a sus competencias y responsabilidades.

El prestador del servicio debería identificar las causas de la morosidad y tomar las medidas correctivas pertinentes para disminuir este indicador.

### **Operación y mantenimiento.**

El prestador del servicio debería tomar las medidas preventivas como la disposición de operadores especializados para las captaciones, líneas de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorios, y redes de distribución, con el único fin de realizar las maniobras pertinentes en la operación y mantenimiento del sistema de agua potable durante todo el año, debido a que las propiedades físicas, químicas, biológicas y de oferta son cambiantes en cada estación. Con esta acción las estructuras del sistema serán menos vulnerable al deterioro y operarán con una eficiencia aceptable.

## **Infraestructura.**

El prestador del servicio debería identificar las falencias del tratamiento del agua en las temporadas más desfavorables, así también deberá gestionar los recursos tangibles e intangibles a corto plazo con el único fin de mejorar la eficiencia del tratamiento del agua potable. El ingeniero AGUSTÍN EMERSON MEDINA CHÁVEZ en su tesis de doctorado “Calidad Del Agua En Función De Turbidez Y Coliformes En La Planta De Tratamiento La Quesera, Sucre, Celendín, 2016-2017” en sus recomendaciones establece lo siguiente:

*El funcionamiento de los filtros lentos de arena no están funcionando eficientemente, porque se ha determinado que la granulometría y el espesor de los filtros, en todas sus capas, no cumplen con lo indicado en el expediente técnico del proyecto; esto se evidencia con los raspados del biofilm, los cuales deberían ser de cuatro por año ,con un espesor de raspado de 2cm, pero este número ha sido superado en la época húmeda donde se ha hecho cada quince días. Por lo que la eficiencia de la planta presenta valores por debajo del promedio de otras plantas de FLA. Razón por lo que se recomienda:*

*- Colocar los espesores de las capas de los filtros lentos de arena con grava y arena que cumplan con la correspondiente granulometría.*

*- Adquirir un turbidímetro para realizar las mediciones en el laboratorio de manera permanente lo mismo que los análisis de coliformes termotolerantes deberá hacerse con la frecuencia que indican las normas.*

*- Mejorar y monitorear en forma permanente las aguas tratadas de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales del Caserío Tincat y otros a fin de disminuir la carga de coliformes.*

*- Plantear otras estructuras antes y/o después de la Planta de Tratamiento de Agua La Quesera a fin de disminuir la carga de coliformes termotolerantes. - Realizar apropiadamente la cloración del agua después de la PTA La Quesera y en el reservorio El Cumbe y monitoreo permanente en las redes de distribución.*

Estando acorde con lo establecido anteriormente, el prestador del servicio tiene la siguiente información para realizar las acciones pertinentes y mejorar la PTAP.

El prestador del servicio debería identificar las causas que limitan la oferta de los reservorios, así también deberá tomar las medidas pertinentes a corto plazo (medidas políticas, económicas, técnicas, sociales, etc.) para obtener las ofertas hídricas contempladas en los proyectos ejecutados y que ahora son parte del sistema de agua potable de la localidad de Celendín.

**Servicio.**

El prestador de servicio debería realizar los monitores de la calidad del agua (turbiedad, ph, cloro residual, etc) en puntos estratégicos de forma permanente durante todo el año en merito a sus competencias y responsabilidades, y deberá garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población tal como lo establece el reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N°031-2010-SA.

**Percepción.**

El prestador del servicio debería implementar acciones de trabajo social y de concientización, con objetivos de mejorar el manejo del recurso hídrico, mejorar hábitos sanitarios, conocer la problemática actual y lograr el compromiso con el servicio de saneamiento.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- ALFARO FERNANDOIS, Raquel. *Fomento de la eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento: División de Recursos Naturales e Infraestructura*. Santiago de Chile. 2009. 74p.
- ANAYA ESTÉVEZ, Sergio Alonso. *Modelo de gestión y optimización de los daños en redes de distribución de agua*. Tesis de grado de maestría. Manizales, 2015. 163p.
- AQUAE. *Principales datos del agua en el mundo* [en línea]. . [Fecha de consulta: 06 septiembre 2018]. Disponible en <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/principales-datos-del-agua-en-el-mundo/>
- CLIMATE-data.org. *Datos climáticos mundiales* [en línea]. Actualizada: 2012. [Fecha de consulta: 06 septiembre 2018]. Disponible en <https://es.climate-data.org/location/51364/>
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA). *PMPMS para usuarios urbanos de agua potable y saneamiento*. Cuenca Lerma – Chapala, 2015. 159p.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (CONAGUA). *Programa de Seguimiento de Indicadores de Gestión para Cumplimiento de Meta de Eficiencia Global: Manual de Indicadores de Gestión*. México, 2011. 18p.
- CONSEJO CONSULTIVO DEL AGUA, A.C. *Situación del Subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Semarnat*. Ciudad de México, 2011. 63p.
- CORSO S. Jimmy . *Estadística no paramétrica: Métodos basados en rangos*. Bogotá: Unidiblos, 2005. 89p.
- DAZA SÁNCHEZ, Francisca. *Demanda de agua en zonas urbanas en Andalucía*. Tesis Doctoral. Córdoba: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba, 2008. 383p.
- DECRETO SUPREMO N°007-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional de Saneamiento. Diario Oficial el Peruano. Lima, Perú, 30 de marzo de 2017.
- DECRETO SUPREMO N°018-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017-2021. Diario Oficial el Peruano. Lima, Perú, 25 de junio de 2017.
- DECRETO SUPREMO N°019-2017-VIVIENDA Decreto Supremo que aprueba el reglamento del decreto legislativo N°1280, decreto legislativo que aprueba la Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento. Diario Oficial el Peruano. Lima, Perú, 26 de junio de 2017.
- DECRETO SUPREMO N°031-2010-SA Reglamento de la calidad del agua para consumo Humano. Ministerio de salud. Diario oficial el peruano. Lima, Perú, 26 de setiembre de 2010.
- DÍAZ MORI, Edgar Darwin. *Factores Que Influyen En La Calidad Del Agua Del Manantial De Molinopampa, Que Se Usa Para Consumo Doméstico En La Ciudad De Celendín*. Tesis de grado de maestro en ciencias. Cajamarca, 2014. 104p.

- FRAGOSO SANDOVAL, Lucio, RUIZ ZURVITA, Jaime Roberto y JUÁREZ LEÓN. Arturo Bruno, *Sistema para control y gestión de redes de agua potable de dos localidades de México*. Ingeniería hidráulica y ambiental. XXXIV (1): 112-126, enero/abril 2013.
- GARCIA ALCARAZ, María Del Mar. *Modelación y simulación de redes hidráulicas a presión mediante herramientas informáticas*. Cartagena, 2006. 157p.
- GARCÍA GARECA, Patricia Geovana, RODRÍGUEZ HUMÉREZ, Julio Augusto. *Propuesta de operación de los sistemas superficiales de producción de agua potable de Cochabamba*. Tesis de grado de maestría. Cochabamba, 2007. 90p.
- HUAMACHUCO VENEGAS, Henry. *Modelo de control estratégico para el sector saneamiento en el Perú*. Perú, 2006. 7p.
- MARTÍNEZ ALZAMORA, Fernando, FERRER POLO, José, CORTÉS MAHECHA, Jorge, *Sistemas de Indicadores para la Gestión de las Redes de Agua Potable. Proyecto AQUACONTROL* [en línea]. [Fecha de consulta: 1 septiembre 2017]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Fernando\\_Martinez\\_Alzamora/publication/316158981\\_Sistemas\\_de\\_Indicadores\\_para\\_la\\_Gestion\\_de\\_las\\_Red\\_de\\_Agua\\_Potable\\_Proyecto\\_AQUA-CONTROL/links/58f3d0c10f7e9b6f82e7bb1c/Sistemas-de-Indicadores-para-la-Gestion-de-las-Redes-de-Agua-Potable-Proyecto-AQUA-CONTROL.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Fernando_Martinez_Alzamora/publication/316158981_Sistemas_de_Indicadores_para_la_Gestion_de_las_Red_de_Agua_Potable_Proyecto_AQUA-CONTROL/links/58f3d0c10f7e9b6f82e7bb1c/Sistemas-de-Indicadores-para-la-Gestion-de-las-Redes-de-Agua-Potable-Proyecto-AQUA-CONTROL.pdf)
- MARQUEZ FERNANDES, Olivia, ORTEGA MÁRQUEZ, Maritzel. *Percepción social del servicio de agua potable en el municipio de Xalapa, Veracruz*. *Revista Mexicana de Opinión Pública*. (23):41-59, julio/diciembre 2017.
- MEDINA CHÁVEZ, Agustín Emerson. *Calidad del Agua en Función de Turbidez y Coliformes en la Planta de Tratamiento La Quesera, Sucre, Celendín, 2016-2017*. Tesis de grado doctoral. Cajamarca, 2018. 149p.
- MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO (MVCS). *Compendio normativo de saneamiento* [en línea]. [Fecha de consulta: 20 septiembre 2017]. Disponible en: <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/Compendio-Normativo.pdf>
- NORTON D. W, William, WARM S, Joel. *Psicología de la percepción*. 2ª ed. Madrid: Alianza, 1990. 536p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAD (ONU). *Un Objetivo Global para el Agua Post-2015: Síntesis de las Principales Conclusiones y Recomendaciones de ONU-Agua*. Nueva York, 2014. 46p.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS/CEPIS/05.145UNATSABAR). *Guía para el diseño de redes de Distribución en sistemas rurales de abastecimiento de agua* [en línea]. [Fecha de consulta: 09 mayo 2017]. Disponible en: [http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043\\_dise%C3%B1o\\_de\\_redes\\_de\\_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o\\_de\\_redes\\_de\\_distribuci%C3%B3n.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/043_dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n/dise%C3%B1o_de_redes_de_distribuci%C3%B3n.pdf)

- ORTEGA MÁRQUEZ, Maritzel. *La percepción de los usuarios del servicio de agua potable en Xalapa*. Xalapa-Enríquez, 2016.
- PALMER, Alfonso, JIMÉNEZ, Rafael, MONTAÑO, Juan José. *Tutorial sobre el coeficiente de correlación lineal de Pearson en Internet*. revista electrónica de psicología, 5 (1): 1-31, enero 200.1
- PARDO M., Antonio, RUÍZ D., Miguel Angel. *Guía para el análisis de datos*. Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana, 2002. 713p.
- PASTOR PAREDES, Oscar Andrés. *Evaluación de la satisfacción de los servicios de agua y saneamiento urbano en el Perú: De la imposición de la oferta a escuchar a la demanda*. Tesis de grado de maestría. Lima, 2014. 106p.
- PROPILAS. *Transferencia de Modelo de Gestión Sostenible en Agua y Saneamiento Rural en la Región Cajamarca* [en línea]. [Fecha de consulta: 20 septiembre 2017]. Disponible en: <http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015/06/TRANSFERENCIA-DE-MODELO-DE-GESTION-SOSTENIBLE-EN-AGUA-Y-SANEAMIENTO-RURAL-EN-LA-REGION-CAJAMARCA2.pdf>
- RNE, OS.050. 2016. Redes de distribución de agua para consumo humano. Lima: Macro, 24 enero 2016. 3p.
- SALDÍVAR V. Américo. *Gobernanza multidimensional del agua: la Directiva Marco del Agua europea. Dificultades de su aplicación*. Economía Informa. (381): 74-90, julio/agosto 2013.
- SALETH R. María, DINAR Ariel. world bank technical paper: *Evaluating Water Institutions and Water Sector Performance*. Washington D.C., 1999. 112p.
- SÁNCHEZ TURCIOS, Reinaldo Alberto. *Prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney: mitos y realidades*. Revista Mexicana de endocrinología, metabolismo & nutrición. (2):18-21, enero 2015.
- SILVA RODRÍGUEZ, Jorge Alejandro. *Diseño de un modelo para mejorar la gestión integral de agua potable de la delegación Iztapalapa de la ciudad de México*. Ciudad de México, 2015. 31p.
- SILVA RODRÍGUEZ, Jorge Alejandro. *La gestión del agua a través de sus modelos administrativos*. Ciudad de México, 2014. 18p.
- SUBDIRECCIÓN GENERAL DE AGUA POTABLE, DRENAJE Y SANEAMIENTO. *Programa de Seguimiento de Indicadores de Gestión para Cumplimiento de Meta de Eficiencia Global* [en línea]. [Fecha de consulta: 10 septiembre 2017]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/publicaciones/publicaciones/sgapds-11-11.pdf>
- TORRES GÁLVEZ, Flor de María. *Calidad de los servicios de saneamiento y su relación con la satisfacción del usuario en el distrito de Morales-provincia de San Martín-2018*. Tesis de grado de maestría. Tarapoto, 2018. 74p.

## APENDICES

Apéndice A: Cuestionario de las variables gestión del sistema y calidad del servicio.

Tabla 91: Cuestionario de la variable gestión

VARIABLE GESTIÓN DEL SISTEMA						
DIMENSIÓN 1: ADMINISTRACIÓN						
(1) Totalmente de acuerdo (2) De acuerdo (3) No opina (4) En desacuerdo (5) Totalmente en desacuerdo						
N°	RECURSOS HUMANOS	1	2	3	4	5
1	¿Considera que los recursos humanos cumplen un rol importante en la administración, operación y mantenimiento, y la calidad del servicio de agua potable?					
2	¿Considera que el recurso humano encargada de prestar el servicio, cumple un rol importante en la gestión?					
3	¿Considera que la fiscalización del desempeño del recurso humano es importante en la administración del sistema de agua potable?					
4	¿Considera que el personal humano es determinante en la calidad del servicio de agua potable?					
5	¿Considera que el recurso humano administrativo del servicio de agua potable, debería tener autonomía administrativa, económica y de gestión.					
N°	AGUA NO FACTURADA	1	2	3	4	5
6	¿Considera que la identificación y reducción del agua no facturada permitirá mejorar la administración del sistema de agua potable?					
7	¿Considera que la identificación y reducción del agua no facturada permitirá mejorar la gestión del sistema de agua potable?					
8	¿Considera que la identificación y reducción del agua no facturada permitirá mejorar la eficiencia del sistema de agua potable?					
9	¿Considera que la identificación y reducción del agua no facturada permitirá mejoras la continuidad del servicio de agua potable?					
10	¿Considera que la identificación y reducción del agua no facturada permitirá mejoras la cobertura del servicio de agua potable?					
N°	MICROMEDICIÓN	1	2	3	4	5
11	¿Considera que la micromedición permitirá mejorar la administración del sistema de agua potable?					
12	¿Considera que la micromedición permitirá mejorar la gestión del sistema de agua potable?					
13	¿Considera que la micromedición permitirá mejorar la eficiencia del sistema de agua potable?					
14	¿Considera que la micromedición mejora la calidad del servicio brindado por el prestador?					
15	¿Considera que la micromedición mejora el manejo del agua potable en la localidad?					
N°	CONEXIONES ACTIVAS FACTURADAS POR MEDICIÓN	1	2	3	4	5
16	¿Considera que las conexiones activas facturadas por medición repercuten en la administración del sistema de agua potable?					
17	¿Considera que las conexiones activas facturadas por medición repercuten en la gestión del sistema de agua potable?					
18	¿Considera que las conexiones activas facturadas por medición repercuten en la eficiencia del sistema de agua potable?					
19	¿Considera que las conexiones activas facturadas por medición mejora la calidad del servicio brindado por el prestador?					
20	¿Considera que las conexiones activas facturadas por medición deben aplicarse a todos los usuarios?					
N°	MOROSIDAD	1	2	3	4	5

21	¿Considera que la morosidad repercute en las actividades administrativas del sistema de agua potable?					
22	¿Considera que la morosidad repercute en la gestión del sistema de agua y saneamiento?					
23	¿Considera que la morosidad repercute en la eficiencia del sistema de agua potable?					
24	¿Considera que la morosidad repercute en la calidad del servicio de agua potable?					
25	¿Considera que la morosidad debe ser sancionada?					
N°	<b>COSTO OPERATIVO POR UNIDAD DE VOLUMEN PRODUCIDO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
26	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua producido, permite mejorar la administración del sistema de agua potable?					
27	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua producido, permite mejorar la gestión del sistema de agua potable?					
28	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua producido, permite mejorar la eficiencia del sistema de agua potable?					
29	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua producido, permite mejorar la calidad del servicio de agua potable?					
30	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua producido permite ajustar las tarifas actuales?					
N°	<b>COSTO OPERATIVO POR UNIDAD DE VOLUMEN FACTURADO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
31	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua facturado, permite mejorar la administración del sistema de agua potable?					
32	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua facturado, permite mejorar la gestión del sistema de agua potable?					
33	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua facturado, permite mejorar la eficiencia del sistema de agua potable?					
34	¿Considera que la identificación del costo operativo por m3 de agua facturado, permite mejorar la calidad del servicio de agua potable?					
35	¿Considera que la identificación del costo facturado por m3 de agua producido permite ajustar tarifas actuales?					
N°	<b>VOLUMEN PRODUCIDO UNITARIO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
36	¿Considera que el volumen producido unitario permite calificar la administración del sistema de agua potable?					
37	¿Considera que el volumen producido unitario permite calificar la gestión del sistema de agua potable?					
38	¿Considera que el volumen producido unitario permite calificar la eficiencia del sistema de agua potable?					
39	¿Considera que el volumen producido unitario permite calificar la calidad del servicio brindado por el prestador del servicio de agua potable?					
40	¿Considera que el volumen producido unitario debe ser igual o semejante al establecido como dotación en la concepción del proyecto de saneamiento?					
N°	<b>GASTO DEL PERSONAL POR UNIDAD DE VOLUMEN FACTURADO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
41	¿Considera que la identificación del gasto del personal por unidad de volumen facturado, permite tomar decisiones y en consecuencia mejorar la Administración del sistema de agua potable?					
42	¿Considera que la identificación del gasto del personal por unidad de volumen facturado, permite mejorar la gestión del sistema de agua potable?					
43	¿Considera que la identificación del gasto del personal por unidad de volumen facturado, permite mejorar el sistema de agua potable?					
44	¿Considera que el gasto del personal por unidad de volumen facturado, repercute en la calidad del servicio?					
45	¿Considera que el gasto del personal por unidad de volumen facturado, debe ser el justificado para realizar actividades de administración, operación, mantenimiento, y brindar un servicio de calidad?					

N°	CONEXIONES ACTIVAS	1	2	3	4	5
46	¿Considera que las conexiones activas repercuten en la administración del sistema de agua potable?					
47	¿Considera que las conexiones activas repercuten en la gestión del sistema de agua potable?					
48	¿Considera que las conexiones activas repercuten en la eficiencia del sistema de agua potable?					
49	¿Considera que las conexiones activas deben ser facturadas por medición?					
50	¿Considera que las conexiones inactivas (clandestinas, no registradas) repercuten en la calidad del servicio ofertado por el prestador?					
<b>DIMENSIÓN 2 : OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>						
<b>(5) Totalmente de acuerdo (4) De acuerdo (3) No opina (2) En desacuerdo (1) Totalmente en desacuerdo</b>						
N°	REPOSICION DE ACTIVOS FIJOS	1	2	3	4	5
51	¿Considera que la reposición de activos son actividades que reflejan una eficiente operación y mantenimiento del sistema de agua potable?					
52	¿Considera que la reposición de activos son actividades que reflejan una eficiente gestión del sistema de agua potable?					
53	¿Considera que la reposición de activos repercute en la eficiencia y vida útil del sistema de agua potable?					
54	¿Considera que la reposición de activos repercute en la calidad del servicio de agua potable?					
55	¿Considera que la reposición de activos justificada debe aplicarse?					
N°	COSTOS DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA	1	2	3	4	5
56	¿Considera que la operación y mantenimiento óptimo del sistema de agua potable debe incurrir en costos de mantenimiento de la infraestructura?					
57	¿Considera que la gestión óptima del sistema de agua potable debe incurrir en costos de mantenimiento de la infraestructura?					
58	¿Considera que el sistema de agua potable debe incurrir en costos de mantenimiento?					
59	¿Considera que el mantenimiento de la infraestructura se relaciona con la calidad del servicio de agua potable?					
60	¿Considera que el mantenimiento debe aplicarse de forma permanente?					
N°	LIQUIDEZ CORRIENTE	1	2	3	4	5
61	¿Considera que para una adecuada operación y mantenimiento del sistema de agua potable, el prestador del servicio debe contar con liquidez corriente?					
62	¿Considera que para una adecuada gestión del sistema de agua potable, el prestador del servicio debe contar con liquidez corriente?					
63	¿Considera que la prestación del servicio de agua potable debe generar liquidez corriente?					
64	¿Considera que la liquidez corriente puede mejorar la calidad del servicio a corto o mediano plazo?					
65	¿Considera que al no contar con liquidez corriente, la operación del sistema se encuentra en riesgo?					
N°	MARGEN OPERATIVO	1	2	3	4	5
66	¿Considera que para una adecuada operación y mantenimiento del sistema de agua potable, el prestador del servicio debe contar con un margen operativo positivo?					
67	¿Considera que para una adecuada gestión del sistema de agua potable, el prestador del servicio debe contar con un margen operativo positivo?					
68	¿Considera que la prestación del servicio de agua potable debe generar un margen operativo positivo?					
69	¿Considera que el margen operativo puede mejorar la calidad del servicio a corto o mediano plazo?					
70	¿Considera que al contar con margen operativo negativo, la operación del sistema se encuentra en riesgo?					

DIMENSIÓN 3: INFRAESTRUCTURA						
(5) Totalmente de acuerdo (4) De acuerdo (3) No opina (2) En desacuerdo (1) Totalmente en desacuerdo						
N°	CAPTACIONES	1	2	3	4	5
71	¿Considera que las captaciones son infraestructuras indispensables en un sistema de agua potable?					
72	¿Considera que la eficiencia de la infraestructura de captación condiciona la eficiencia de la gestión del sistema de agua potable?					
73	¿Considera que la infraestructura de captación está relacionada a la calidad del servicio de agua potable?					
74	¿Considera que las fuentes de captación, deben tener un caudal que cubra la demanda de la población?					
75	¿Considera que las captaciones con un caudal apropiado, repercute en la cobertura y continuidad del servicio?					
N°	LINEA DE CONDUCCIÓN	1	2	3	4	5
76	¿Considera que la línea de conducción es una infraestructura indispensable en un sistema de agua potable?					
77	¿Considera que la eficiencia de la línea de conducción condiciona la eficiencia de la gestión del sistema de agua potable?					
78	¿Considera que la línea de conducción está relacionada a la calidad del servicio de agua potable?					
79	¿Considera que la línea de conducción debe tener una capacidad de conducción de agua que cubra la demanda de la población?					
80	¿La línea de conducción debe contar con materiales resistentes según las condiciones hidráulicas y de exposición?					
N°	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	1	2	3	4	5
81	¿Considera que la planta de tratamiento de agua potable es una infraestructura indispensable en un sistema de agua potable?					
82	¿Considera que el nivel de eficiencia de la planta de tratamiento de agua potable, condiciona el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
83	¿Considera que el nivel de eficiencia de la planta de tratamiento de agua potable, condiciona la calidad del servicio ofertado por el prestador?					
84	¿Considera que la planta de tratamiento de agua potable, debe tratar los parámetros físicos, químicos y biológicos de manera eficiente?					
85	¿Considera que la planta de tratamiento de agua potable, debe contar con una operación y mantenimiento eficiente?					
N°	RESERVORIOS	1	2	3	4	5
86	¿Considera que los reservorios son infraestructuras indispensables en un sistema de agua potable?					
87	¿Considera que el nivel de eficiencia de los reservorios, condiciona el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
88	¿Considera que el nivel de eficiencia de los reservorios, condiciona la calidad del servicio ofertado por el prestador?					
89	¿Considera que los reservorios condicionan la continuidad del servicio de agua potable?					
90	¿Considera que la ubicación de los reservorios condiciona la presión de servicio del agua potable?					
N°	REDES DE ADUCCION Y DISTRIBUCIÓN	1	2	3	4	5
91	¿Considera que las redes de aducción y distribución son indispensables en un sistema de agua potable?					
92	¿Considera que el nivel de eficiencia de las líneas de aducción y distribución, condiciona el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
93	¿Considera que el nivel de eficiencia de la línea de distribución, condiciona la calidad del servicio ofertado por el prestador?					

94	¿Considera que el alcance de las redes de distribución condiciona la cobertura del servicio de agua potable?					
95	¿Considera que el manejo y disposición de las válvulas y llaves en la red de distribución contribuyen a la equidad y continuidad?					

Tabla 92: Cuestionario de la variable calidad

VARIABLE CALIDAD DEL SERVICIO						
DIMENSIÓN 1: SERVICIO						
(1) Totalmente de acuerdo (2) De acuerdo (3) No opina (4) En desacuerdo (5) Totalmente en desacuerdo						
Nº	PRESIÓN	1	2	3	4	5
1	¿Considera que la calidad de la presión del servicio está relacionada con la gestión del sistema de agua potable?					
2	¿Considera que la calidad de la presión del servicio está relacionada a la administración del sistema de agua potable?					
3	¿Considera que la calidad de la presión del servicio está relacionada a la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
4	¿Considera que la calidad de la presión del servicio está relacionada a la infraestructura del sistema de agua potable?					
5	¿Considera que el prestador del servicio debe brindar una presión de servicio adecuada?					
Nº	DENSIDAD DE RECLAMOS TORALES	1	2	3	4	5
6	¿Considera que los reclamos sobre el servicio están relacionada con la gestión del sistema de agua potable?					
7	¿Considera que los reclamos sobre el servicio están relacionada a la administración del sistema de agua potable?					
8	¿Considera que los reclamos sobre el servicio están relacionada a la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
9	¿Considera que los reclamos sobre el servicio están relacionada a la infraestructura del sistema de agua potable?					
10	¿Considera que mejorando la gestión del sistema de agua potable los reclamos van a disminuir?					
Nº	CONTINUIDAD	1	2	3	4	5
11	¿Considera que el nivel de continuidad del servicio está relacionada con la gestión del sistema de agua potable?					
12	¿Considera que el nivel de continuidad del servicio está relacionada a la administración del sistema de agua potable?					
13	¿Considera que el nivel de continuidad del servicio está relacionada a la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
14	¿Considera que el nivel de continuidad del servicio está relacionada a la infraestructura del sistema de agua potable?					
15	¿Considera que el prestador del servicio debe brindar un servicio de agua potable continuo?					
Nº	CONSUMO UNITARIO	1	2	3	4	5
16	¿Considera que la demanda de agua potable cubierta, está relacionada con la gestión del sistema de agua potable?					
17	¿Considera que la demanda de agua potable cubierta, está relacionada a la administración del sistema de agua potable?					
18	¿Considera que la demanda de agua potable cubierta, está relacionada a la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
19	¿Considera que la demanda de agua potable cubierta, está relacionada a la infraestructura del sistema de agua potable?					



20	¿Considera que el prestador del servicio debe cubrir la dotación establecida en la concepción del proyecto?					
N°	<b>COBERTURA DE AGUA POTABLE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
21	¿Considera que la cobertura de agua potable, está relacionada con la gestión del sistema de agua potable?					
22	¿Considera que la cobertura de agua potable, está relacionada a la administración del sistema de agua potable?					
23	¿Considera que la cobertura de agua potable, está relacionada a la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
24	¿Considera que la cobertura de agua potable, está relacionada a la infraestructura del sistema de agua potable?					
25	¿Considera que el servicio de agua potable debe llegar a toda la población que está dentro del ámbito del prestador del servicio?					
N°	<b>PRESENCIA DE CLORO RESIDUAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
26	¿Considera que la presencia de cloro residual, está relacionada con la gestión del sistema de agua potable?					
27	¿Considera que la presencia de cloro residual, está relacionada a la administración del sistema de agua potable?					
28	¿Considera que la la presencia de cloro residual, está relacionada a la operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
29	¿Considera que la la presencia de cloro residual, está relacionada a la infraestructura del sistema de agua potable?					
30	¿Considera que el servicio de agua potable debe contener la cantidad de cloro residual establecido en el reglamento de la calidad del agua para consumo humano?					
<b>DIMENSIÓN 2 : PERCEPCIÓN</b>						
<b>(5)</b> Totalmente de acuerdo <b>(4)</b> De acuerdo <b>(3)</b> No opina <b>(2)</b> En desacuerdo <b>(1)</b> Totalmente en desacuerdo						
N°	<b>PRESENCIA DE COLOR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
31	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de color, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
32	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de color, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
33	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de color, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
34	¿Considera que percepción de la población sobre la presencia de color, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
35	¿Considera que el color del agua potable, debe ser imperceptible por la población?					
N°	<b>PRESENCIA DE SABOR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
36	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de sabor, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
37	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de sabor, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
38	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de sabor, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
39	¿Considera que percepción de la población sobre la presencia de sabor, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
40	¿Considera que el sabor del agua potable, debe ser imperceptible por la población?					
N°	<b>PRESENCIA DE OLOR</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
41	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de olor, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					

42	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de olor, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
43	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de olor, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
44	¿Considera que percepción de la población sobre la presencia de olor, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
45	¿Considera que el olor del agua potable, debe ser imperceptible por la población?					
N°	<b>PRESENCIA DE RESIDUOS ARENOSOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
46	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de residuos arenosos, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
47	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de residuos arenosos, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
48	¿Considera que la percepción de la población sobre la presencia de residuos arenosos, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
49	¿Considera que percepción de la población sobre la presencia de residuos arenosos, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
50	¿Considera que los residuos arenosos del agua potable, debe ser imperceptible por la población?					
N°	<b>PRESIÓN</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
51	¿Considera que la percepción de la población sobre la presión del servicio, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
52	¿Considera que la percepción de la población sobre la presión del servicio, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
53	¿Considera que la percepción de la población sobre la presión del servicio, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
54	¿Considera que percepción de la población sobre la presión del servicio, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
55	¿Considera que la percepción de la población sobre la presión del servicio de agua potable debe ser aceptable?					
N°	<b>CALIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
56	¿Considera que la percepción de la población sobre la calidad del servicio, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
57	¿Considera que la percepción de la población sobre la calidad del servicio, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
58	¿Considera que la percepción de la población sobre la calidad del servicio, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
59	¿Considera que percepción de la población sobre la calidad del servicio, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
60	¿Considera que la percepción de la población sobre la calidad del servicio de agua potable debe ser aceptable?					
N°	<b>CONTINUIDAD</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
61	¿Considera que la percepción de la población sobre la continuidad del servicio, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
62	¿Considera que la percepción de la población sobre la continuidad del servicio, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
63	¿Considera que la percepción de la población sobre la continuidad del servicio, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
64	¿Considera que percepción de la población sobre la continuidad del servicio, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
65	¿Considera que la percepción de la población sobre la continuidad del servicio de agua potable debe ser aceptable?					

N°	EQUITATIVO	1	2	3	4	5
66	¿Considera que la percepción de la población sobre la equidad del servicio, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
67	¿Considera que la percepción de la población sobre la equidad del servicio, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
68	¿Considera que la percepción de la población sobre la equidad del servicio, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
69	¿Considera que percepción de la población sobre la equidad del servicio, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
70	¿Considera que la percepción de la población sobre la equidad del servicio de agua potable debe ser aceptable?					
N°	PRESENCIA DE CONTO ACCESIBLE	1	2	3	4	5
71	¿Considera que la percepción de la población sobre el costo por el servicio, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
72	¿Considera que la percepción de la población sobre el costo por el servicio, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
73	¿Considera que la percepción de la población sobre el costo por el servicio, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
74	¿Considera que percepción de la población sobre el costo por el servicio, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
75	¿Considera que la percepción de la población sobre el costo por el servicio de agua potable debe ser aceptable?					
N°	CALIFICACION DEL SERVICIO	1	2	3	4	5
76	¿Considera que la calificación del servicio por los usuarios, está relacionada con el nivel de gestión del sistema de agua potable?					
77	¿Considera que la calificación del servicio por los usuarios, está relacionada con el nivel de administración del sistema de agua potable?					
78	¿Considera que la calificación del servicio por los usuarios, está relacionada con el nivel de operación y el mantenimiento del sistema de agua potable?					
79	¿Considera que la calificación del servicio por los usuarios, está relacionada a la calidad de la infraestructura del sistema de agua potable?					
80	¿Considera que la calificación del servicio de agua potable por los usuarios debe ser aceptable?					

## Apéndice B: Validación de cuestionario por juicio de expertos

### INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

"Cuestionario Cuestionario de las variables gestión del sistema y calidad del servicio"  
Dirigidos a los usuarios del sistema de agua potable de la localidad de Celendín

Motivado por su reconocida formación en la materia de estudios de investigación, me complace dirigirme a ustedes para solicitar su valiosa colaboración en la validación del cuestionario que servirá para recolectar información relativa a la investigación denominada "La calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín - 2018".

Agradeciendo su valiosa colaboración en el impulso de la investigación.

**Guía para la validación por juicios de expertos del cuestionario dirigido a usuarios del servicio de agua potable de la localidad de Celendín.**

#### Presentación

(Marque con una X su valoración)

	Buena/Eficiente	Regular	Mala/Deficiente
Claridad en el planteamiento	✓		
Longitud del texto	✓		
Orden lógico de presentación	✓		
Calidad del contenido	✓		

#### Modificaciones que realizarían a la forma de presentación:

*Ninguna, creemos que en el trabajo de campo, el encuestador debe comentar claramente que información requerirá al momento de la presentación, con un vocabulario apropiado y de fácil entendimiento para los usuarios del servicio de agua potable.*

#### 1. Preguntas del cuestionario de la variable gestión

(Marque con una X su valoración)

Ítems	Objetivos	Buena/ Eficiente	Regular	Mala/ Deficiente	Objetivos:
1	OG/OE2	✓			OBJETIVO GENERAL: OG: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, 2018.
2	OG/OE2	✓			
3	OG/OE2	✓			
4	OG/OE2	✓			
5	OG/OE2		✓		
6	OG/OE2	✓			OBJETIVOS ESPECÍFICOS OE1: Describir el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Celendín mediante la identificación de las variables Gestión y Calidad. OE2: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la Administración del sistema de
7	OG/OE2	✓			
8	OG/OE2	✓			
9	OG/OE2		✓		
10	OG/OE2	✓			
11	OG/OE2	✓			
12	OG/OE2	✓			
13	OG/OE2	✓			
14	OG/OE2	✓			
15	OG/OE2	✓			

Ítems	Objetivos	Bueno/ Eficiente	Regular	Malo/ Deficiente	Objetivos:
16	OG/OE2	✓			agua potable. OE3: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la O & M del sistema de agua potable. OE4: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la infraestructura del sistema de agua potable.
17	OG/OE2	✓			
18	OG/OE2		✓		
19	OG/OE2	✓			
20	OG/OE2	✓			
21	OG/OE2	✓			
22	OG/OE2	✓			
23	OG/OE2	✓			
24	OG/OE2		✓		
25	OG/OE2		✓		
26	OG/OE2	✓			
27	OG/OE2	✓			
28	OG/OE2	✓			
29	OG/OE2	✓			
30	OG/OE2	✓			
31	OG/OE2	✓			
32	OG/OE2	✓			
33	OG/OE2	✓			
34	OG/OE2	✓			
35	OG/OE2	✓			
36	OG/OE2	✓			
37	OG/OE2	✓			
38	OG/OE2	✓			
39	OG/OE2	✓			
40	OG/OE2		✓		
41	OG/OE2	✓			
42	OG/OE2	✓			
43	OG/OE2	✓			
44	OG/OE2		✓		
45	OG/OE2	✓			
46	OG/OE2	✓			
47	OG/OE2	✓			
48	OG/OE2	✓			
49	OG/OE2	✓			
50	OG/OE2	✓			
51	OG/OE3	✓			
52	OG/OE3	✓			
53	OG/OE3	✓			
54	OG/OE3	✓			
55	OG/OE3	✓			
56	OG/OE3	✓			
57	OG/OE3		✓		
58	OG/OE3	✓			

Ítems	Objetivos	Buena/ Eficiente	Regular	Mala/ Deficiente	Objetivos:
59	OG/OE3		✓		
60	OG/OE3	✓			
61	OG/OE3	✓			
62	OG/OE3	✓			
63	OG/OE3	✓			
64	OG/OE3	✓			
65	OG/OE3	✓			
66	OG/OE3	✓			
67	OG/OE3	✓			
68	OG/OE3	✓			
69	OG/OE3	✓			
70	OG/OE3	✓			
71	OG/OE4	✓			
72	OG/OE4	✓			
73	OG/OE4		✓		
74	OG/OE4	✓			
75	OG/OE4	✓			
76	OG/OE4	✓			
77	OG/OE4		✓		
78	OG/OE4	✓			
79	OG/OE4	✓			
80	OG/OE4	✓			
81	OG/OE4	✓			
82	OG/OE4	✓			
83	OG/OE4	✓			
84	OG/OE4		✓		
85	OG/OE4	✓			
86	OG/OE4	✓			
87	OG/OE4	✓			
88	OG/OE4	✓			
89	OG/OE4	✓			
90	OG/OE4	✓			
91	OG/OE4	✓			
92	OG/OE4	✓			
93	OG/OE4	✓			
94	OG/OE4	✓			
95	OG/OE4	✓			

Observaciones: *No se encuentran observaciones determinantes. Como recomendación creemos que el investigador debe encontrar el método más apropiado para aplicar el cuestionario pues es un cuestionario medianamente extenso; sin embargo, brinda una buena calidad de información para el tratamiento de datos.*

**2. Preguntas del cuestionario de la variable calidad.**

Ítems	Objetivos	Buena/ Eficiente	Regular	Mala/ Deficiente	Objetivos:
1	OG/OE2/OE3/OE4	✓			<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>OG: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la gestión del sistema de agua potable en la localidad de Celendín – Cajamarca, 2018.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b></p> <p>OE2: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la Administración del sistema de agua potable.</p> <p>OE3: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la O &amp; M del sistema de agua potable.</p> <p>OE4: Determinar la relación entre la calidad del servicio y la infraestructura del sistema de agua potable.</p>
2	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
3	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
4	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
5	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
6	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
7	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
8	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
9	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
10	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
11	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
12	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
13	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
14	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
15	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
16	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
17	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
18	OG/OE2/OE3/OE4		✓		
19	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
20	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
21	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
22	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
23	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
24	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
25	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
26	OG/OE2/OE3/OE4		✓		
27	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
28	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
29	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
30	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
31	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
32	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
33	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
34	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
35	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
36	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
37	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
38	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
39	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
40	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
41	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
42	OG/OE2/OE3/OE4	✓			

Ítems	Objetivos	Bueno/ Eficiente	Regular	Malo/ Deficiente	Objetivos:
43	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
44	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
45	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
46	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
47	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
48	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
49	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
50	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
51	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
52	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
53	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
54	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
55	OG/OE2/OE3/OE4		✓		
56	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
57	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
58	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
59	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
60	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
61	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
62	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
63	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
64	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
65	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
66	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
67	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
68	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
69	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
70	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
71	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
72	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
73	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
74	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
75	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
76	OG/OE2/OE3/OE4		✓		
77	OG/OE2/OE3/OE4		✓		
78	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
79	OG/OE2/OE3/OE4	✓			
80	OG/OE2/OE3/OE4	✓			

Observaciones: *No se encuentran observaciones determinantes. como recomendación nuevamente creemos que el investigador debe encontrar el método más apropiado para aplicar el cuestionario pues es un cuestionario medianamente extenso; sin embargo, brinda una buena calidad de información para el tratamiento de datos y evaluar la correlación entre las variables.*



### 3. Valoración general del cuestionario "item 1, item 2".

	Bueno/Eficiente	Regular	Malo/Deficiente
Validez de contenido del cuestionario	✓		
Presentación del instrumento	✓		
Claridad en la redacción de los ítems	✓		
Relevancia del contenido	✓		
Orden del contenido	✓		
Cantidad de preguntas	✓		
Adecuación a los destinatarios	✓		
Factibilidad de la aplicación	✓		

#### Percepción general del cuestionario:


*Es un cuestionario que recopila información apropiada para el análisis correlacional entre las variables del estudio.*


#### Observaciones y recomendaciones:


*Nos parece un buen cuestionario. Todo instrumento es mejorable, pero creemos que contiene una buena estructura, existe claridad, pertinencia y relevancia, alineado a los objetivos de la investigación y que permitirán realizar un adecuado ordenamiento y procesamiento de datos.*

*Se recomienda evaluar la confiabilidad estadística de la misma en el desarrollo de la tesis.*

**Gracias por su valioso aporte en la presente investigación.**

Validado por:	Dr. Gaspar Virilio Méndez Cruz	firma
Profesión:	Ingeniero Civil	
Lugar de trabajo:	Universidad Nacional de Cajamarca	
Cargo que desempeña:	Docente	
Fecha de validación:	23 de diciembre del 2019	

Validado por:	Dr. Agustín Emerson Medina Chávez	firma
Profesión:	Ingeniero Civil	
Lugar de trabajo:	Universidad Nacional de Cajamarca	
Cargo que desempeña:	Docente	
Fecha de validación:	23 de diciembre del 2019	

Validado por:	M.Cs. Ing. Marco Silva Silva	firma
Profesión:	Ingeniero Civil	
Lugar de trabajo:	Universidad Nacional de Cajamarca	
Cargo que desempeña:	Docente	
Fecha de validación:	23 de diciembre del 2019	

Apéndice C: Análisis estadístico de normalidad y homogeneidad de las varianzas.

Tabla 93: Resumen de procesamiento de datos de normalidad

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
ADMINISTRACIÓN	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%
INFRAESTRUCTURA	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%
SERVICIO	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%
PERCEPCIÓN	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%
GESTIÓN	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%
CALIDAD	191	100.0%	0	0.0%	191	100.0%

Tabla 94: Análisis de la normalidad de las variables y dimensiones

	<b>Pruebas de normalidad</b>					
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	<b>Sig.</b>	Estadístico	gl	Sig.
ADMINISTRACIÓN	.056	191	<b>.200*</b>	.988	191	.104
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	.060	191	<b>.088</b>	.987	191	.088
INFRAESTRUCTURA	.060	191	<b>.091</b>	.982	191	.016
SERVICIO	.060	191	<b>.086</b>	.984	191	.030
PERCEPCIÓN	.060	191	<b>.091</b>	.978	191	.004
GESTIÓN	.057	191	<b>.200*</b>	.986	191	.064
CALIDAD	.048	191	<b>.200*</b>	.985	191	.042

\*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

La prueba de normalidad ha sido realizada mediante el estadístico de significancia de Kolmogorov-Smirnov ya que se cuenta con 191 datos analizados. El presente valor de significancia se interpreta de la siguiente manera: si el p valor (Sig.) es menor de 0.05, los datos son anormales, de lo contrario la muestra analizada tiene una distribución normal.

En consecuencia en la tabla N°95 se observa que los niveles de significancia de las cinco dimensiones y de las dos variables son mayores a 0.05, lo cual garantiza que los datos tienen una distribución normal.

A continuación se muestra los gráficos de dispersión de las variables y dimensiones del presente estudio.

Figura 46: Dispersión de la dimensión administración (d1v1)

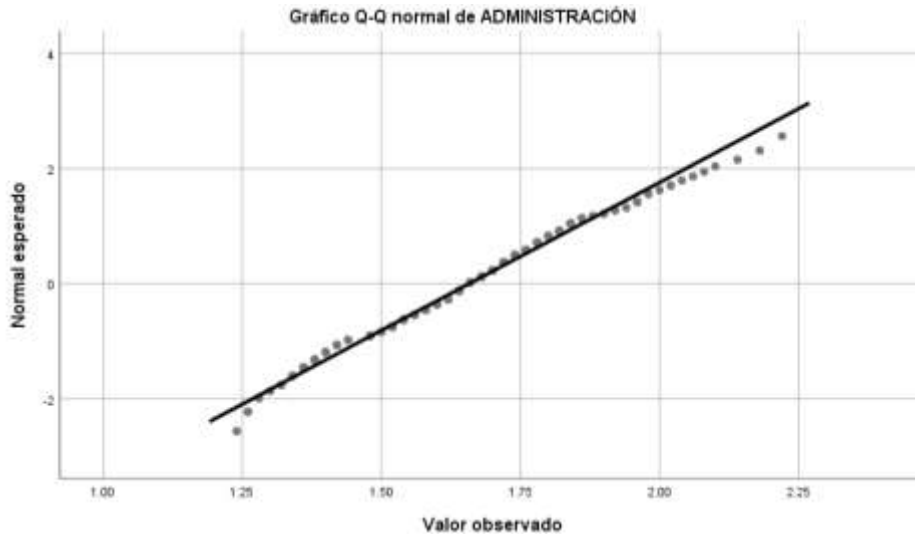


Figura 47: Dispersión de la dimensión operación y mantenimiento (d2v1)

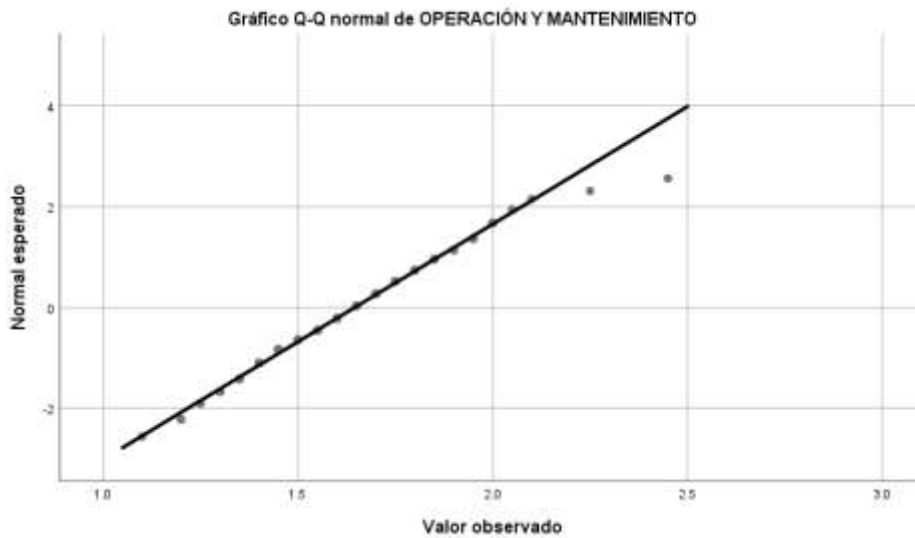


Figura 48: Dispersión de la dimensión infraestructura (d3v1)

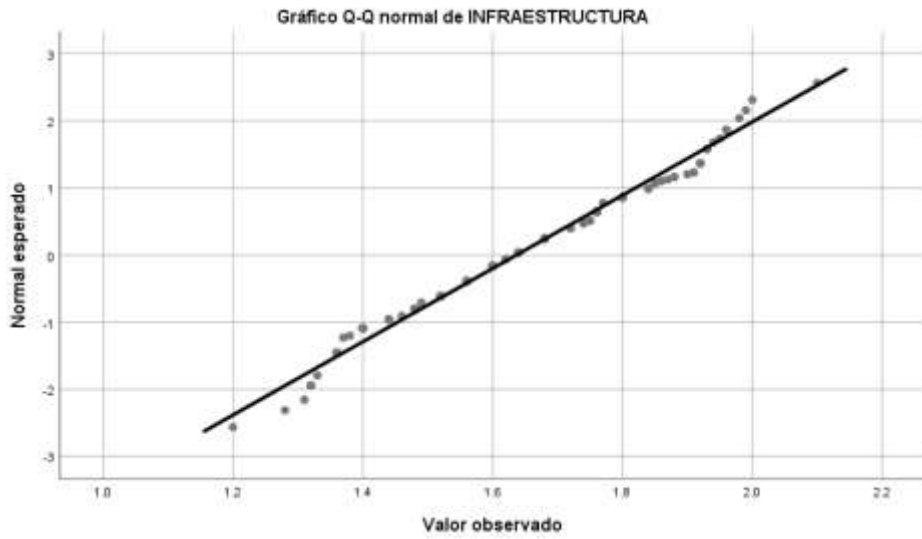


Figura 49: Dispersión de la dimensión servicio (d1v2)

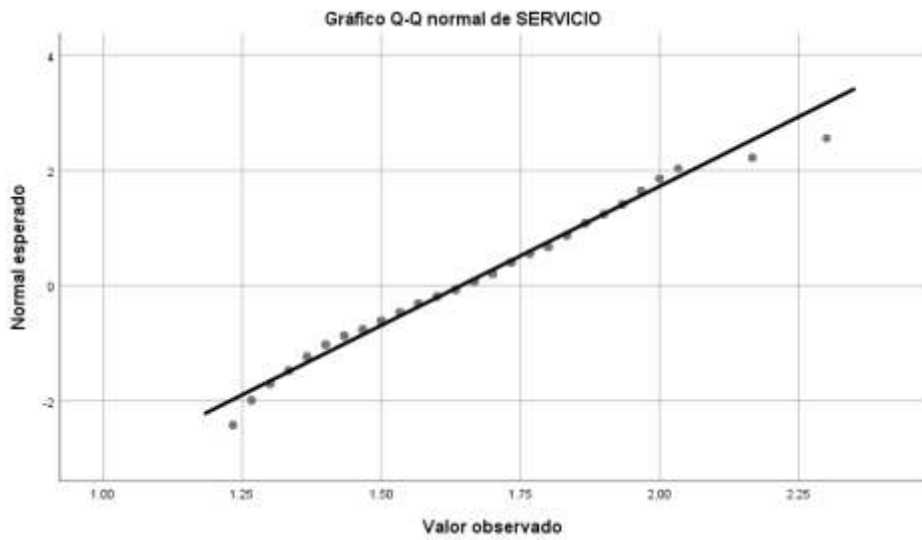


Figura 50: Dispersión de la dimensión percepción (d1v2)

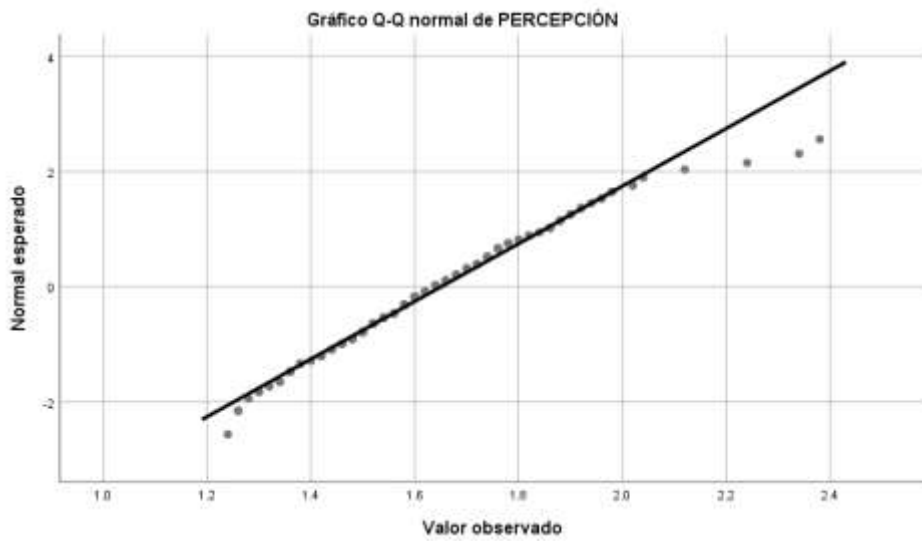


Figura 51: Dispersión de la variable gestión (v1)

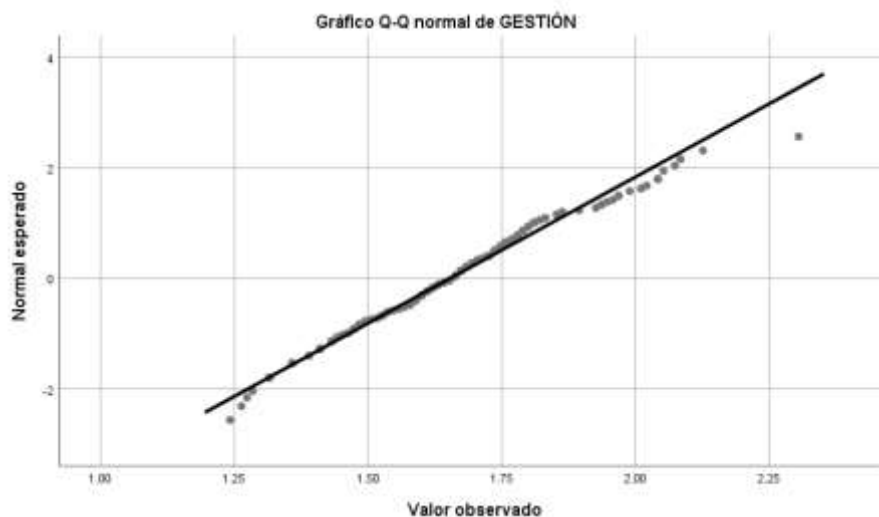


Figura 52: Dispersión de la variable calidad (v2)

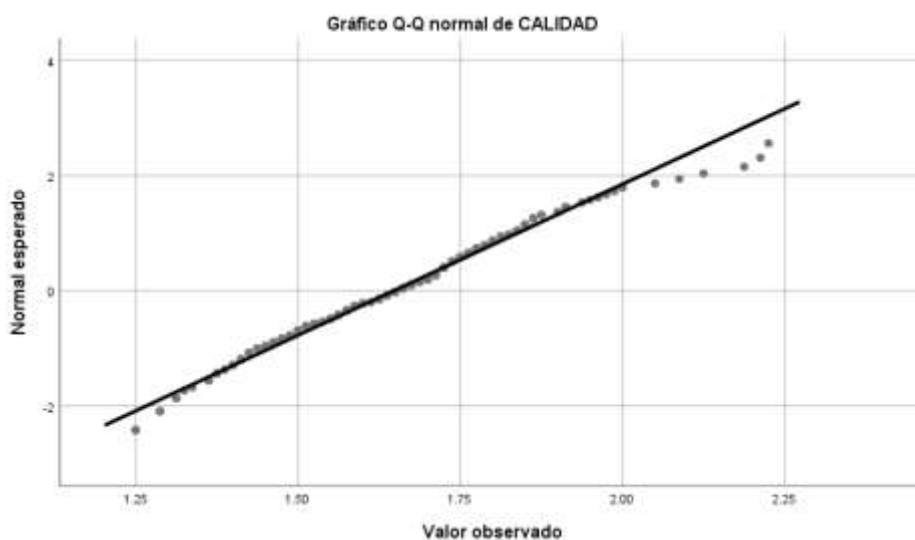


Tabla 95: Prueba de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl 1	gl2	Sig.
ADMINISTRACIÓN	Se basa en la media	3.155	1	189	.077
	Se basa en la mediana	3.087	1	189	.081
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	3.087	1	187.311	.081
	Se basa en la media recortada	3.191	1	189	.076
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Se basa en la media	.232	1	189	.631
	Se basa en la mediana	.176	1	189	.675
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.176	1	186.480	.675
	Se basa en la media recortada	.212	1	189	.646

INFRA	Se basa en la media	.381	1	189	.538
ESTRUCTURA	Se basa en la mediana	.259	1	189	.611
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.259	1	184.4 63	.611
	Se basa en la media recortada	.344	1	189	.558
SERVICIO	Se basa en la media	.069	1	189	.793
	Se basa en la mediana	.080	1	189	.778
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	.080	1	188.2 38	.778
	Se basa en la media recortada	.074	1	189	.787
PERCEPCIÓN	Se basa en la media	1.406	1	189	.237
	Se basa en la mediana	1.103	1	189	.295
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.103	1	183.5 67	.295
	Se basa en la media recortada	1.259	1	189	.263
GESTIÓN	Se basa en la media	1.881	1	189	.172
	Se basa en la mediana	1.843	1	189	.176
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.843	1	183.7 35	.176
	Se basa en la media recortada	1.843	1	189	.176
CALIDAD	Se basa en la media	1.912	1	189	.168
	Se basa en la mediana	1.980	1	189	.161
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	1.980	1	187.8 12	.161
	Se basa en la media recortada	1.808	1	189	.180

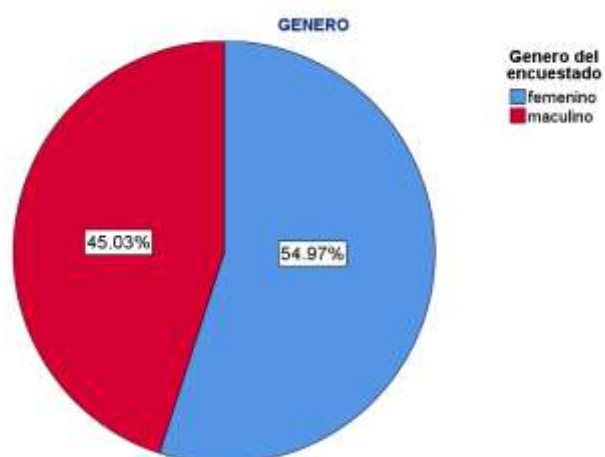
La prueba de homogeneidad de varianzas ha sido realizada mediante el estadístico de significancia de Levene. El presente valor de significancia se interpreta de la siguiente manera: si el p valor (Sig.) es menor de 0.05, no existe igualdad de varianzas, por lo contrario obteniendo valores de p mayor a 0.05, los grupos de datos tienen homogeneidad en sus varianzas.

En consecuencia en la tabla N°96 se observa que los niveles de significancia de las cinco dimensiones y de las dos variables son mayores a 0.05, lo cual garantiza que los datos tienen homogeneidad de varianzas en consecuencia se cumple con el supuesto de homocedasticidad.

Apéndice D: Análisis general de la percepción del servicio

a. género:

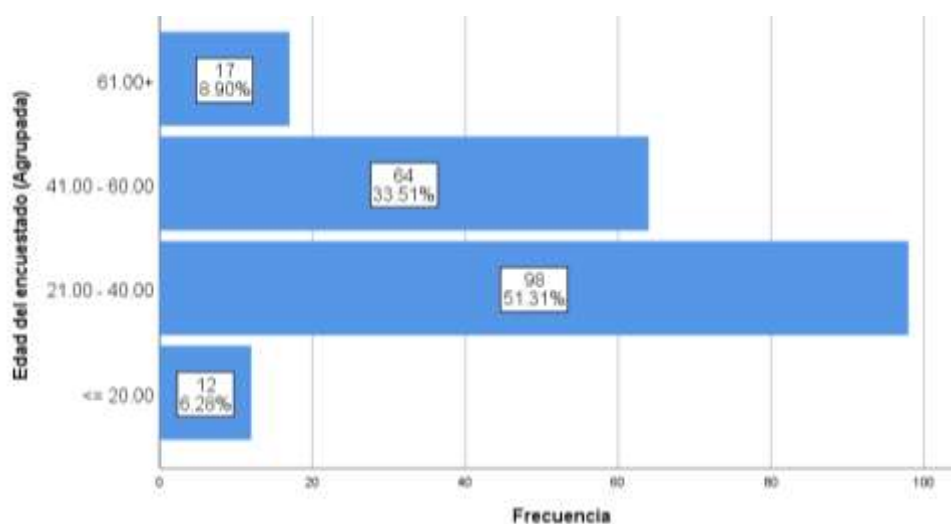
Figura 53: Genero de los encuestados



Como se puede observar en la figura 53, de los 191 encuestados, los mismos que representan a su vivienda el 45.03% son de sexo masculino y el 54.97% son de sexo femenino.

b. Edad:

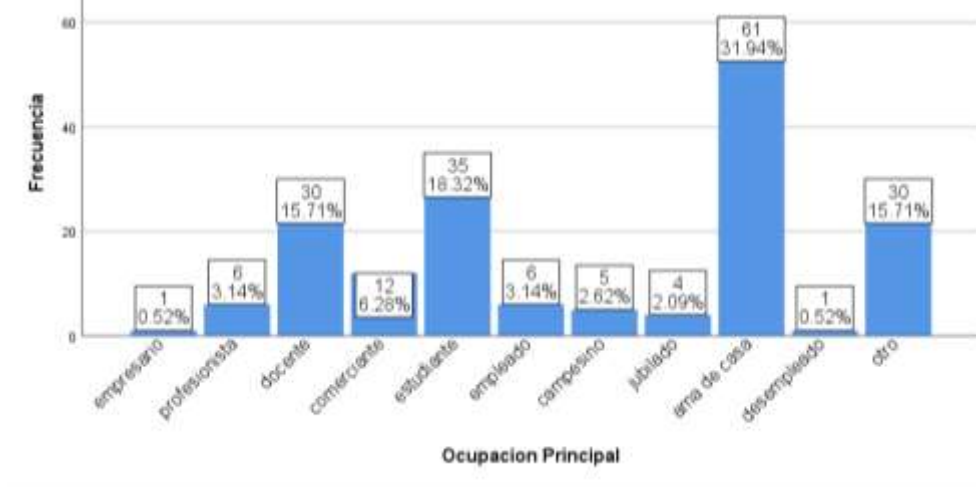
Figura 54: Edad de los encuestados



Como se puede observar en la figura 54, de las 191 personas encuestadas, se observa que el 51.31% cuentan con una edad comprendida entre los 21 y 40 años, seguidos por un 33.51% que tienen una edad comprendida entre 41 y 60 años.

c. Ocupación principal:

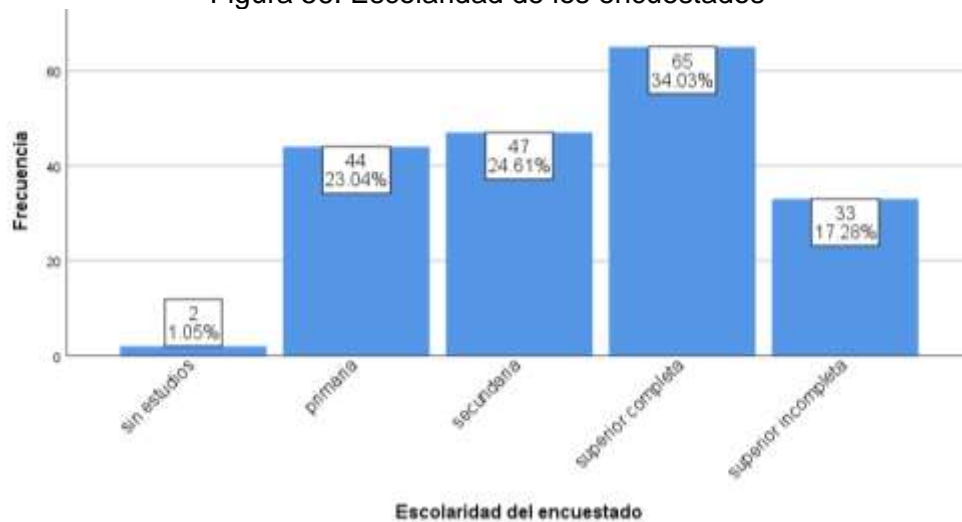
Figura 55: Ocupación de los encuestados



Como se puede observar en la figura 55, el porcentaje más representativo es de 31.94%, el mismo que corresponde a 61 personas encuestadas y que su ocupación es ama de casa, siendo estas las más adecuadas para dar una percepción del servicio de agua potable que están consumiendo.

d. escolaridad:

Figura 56: Escolaridad de los encuestados

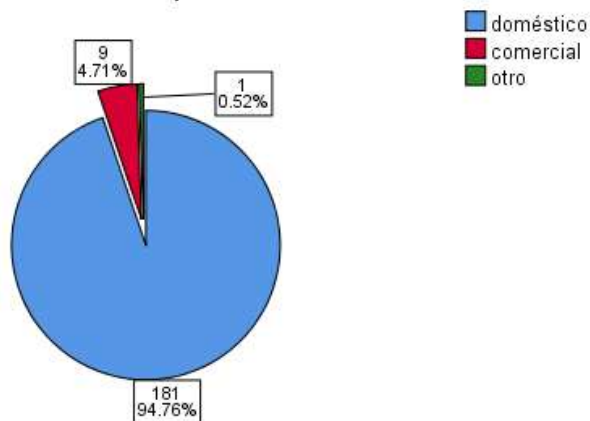


Como se puede observar en la figura 56, el 34.03% de personas encuestadas presentan un grado de escolaridad perteneciente a superior completa, seguida por un 24.61% de personas que tienen secundaria.



e. Tipo de usuario de agua potable.

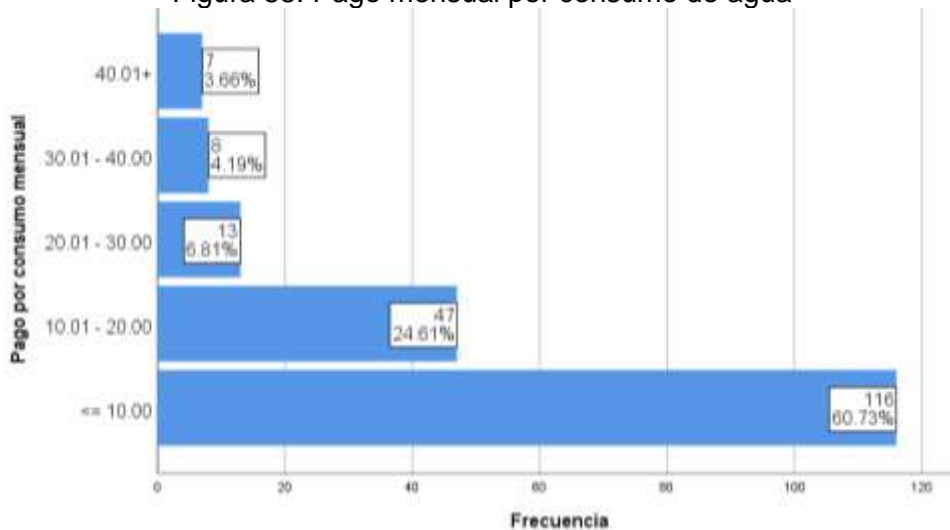
Figura 57: Tipo de usuario del servicio de agua potable



En la figura 57 se observa que el 94.76% de encuestados hacen referencia que son usuarios con tipo de conexión doméstica y un 4.71% comercial.

f. Pago mensual en soles por el consumo de agua

Figura 58: Pago mensual por consumo de agua



En la figura 58 se observar que el 60.73% de los encuestados afirman que pagan un monto menor de 10 soles por mes en lo que respecta al servicio de agua potable, seguido por un 24.61% de encuestados que pagan un monto comprendido entre 10.01 y 20.00 soles por mes.

g. Organismo que le ofrece el servicio

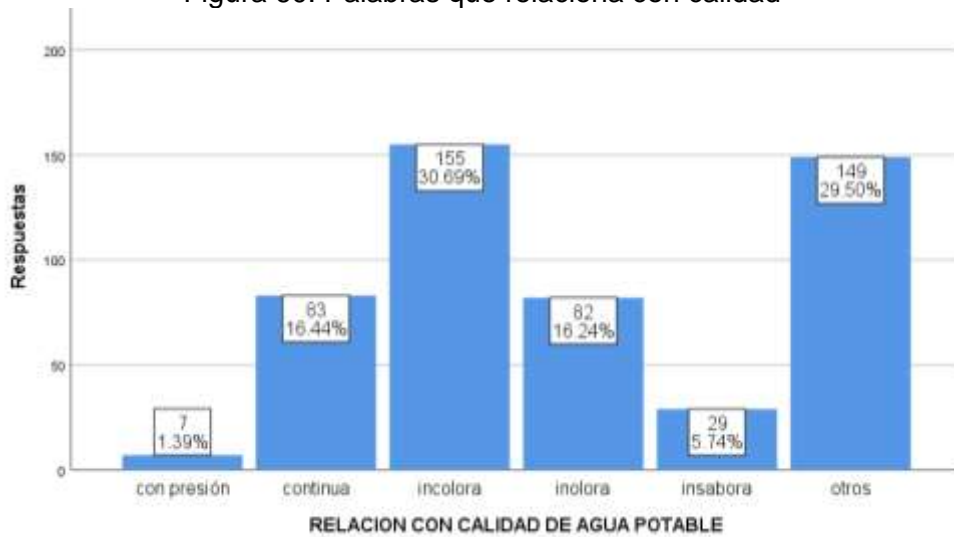
Figura 59: Prestador del servicio de agua potable



En la figura 59 se puede observar que el 100% de los encuestados han respondido que es SEMACEL quien les brinda el servicio de agua y saneamiento, ratificando que la muestra corresponde a los 5918 usuarios beneficiados con el servicio administrado por el prestador en estudio.

h. Palabras que relaciona el usuario con calidad

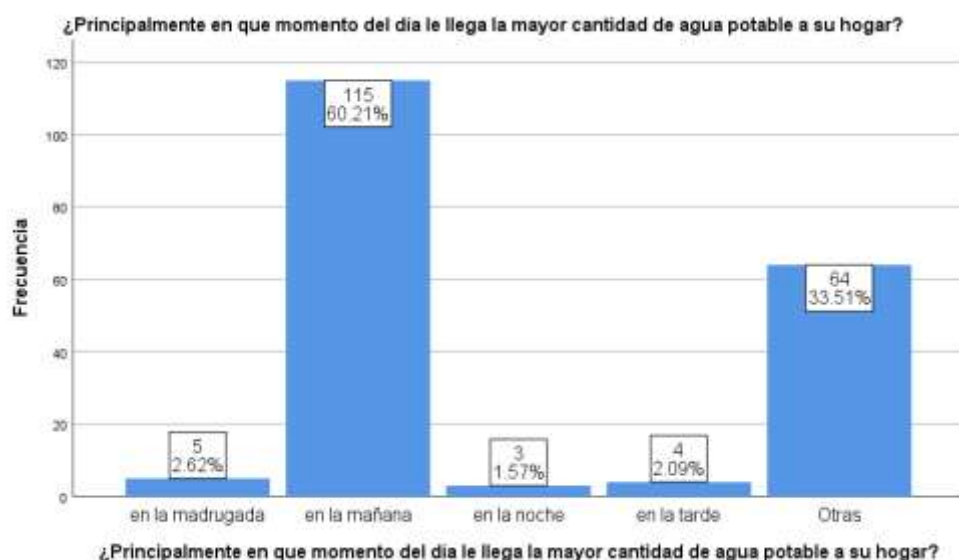
Figura 60: Palabras que relaciona con calidad



En la figura 60 se observa que de los 191 usuarios encuestados, 155 la relacionan con transparencia (incolore), 83 con continuidad, 82 con el olor, entre otros.

i. Momento de mayor cantidad de agua potable en el hogar

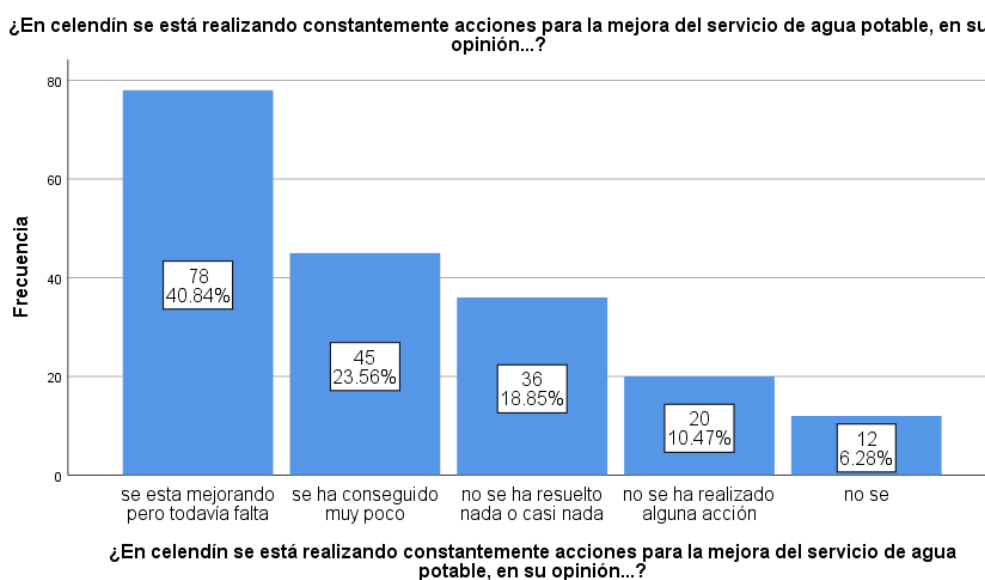
Figura 61: Momento en el día con mayor cantidad de agua potable



En la figura 61 se observa que la percepción del momento en que se presenta la mayor cantidad de agua potable en el hogar es en la mañana según los encuestados (60.21% que corresponde a 115 encuestados).

j. Percepción de acciones para la mejora del servicio

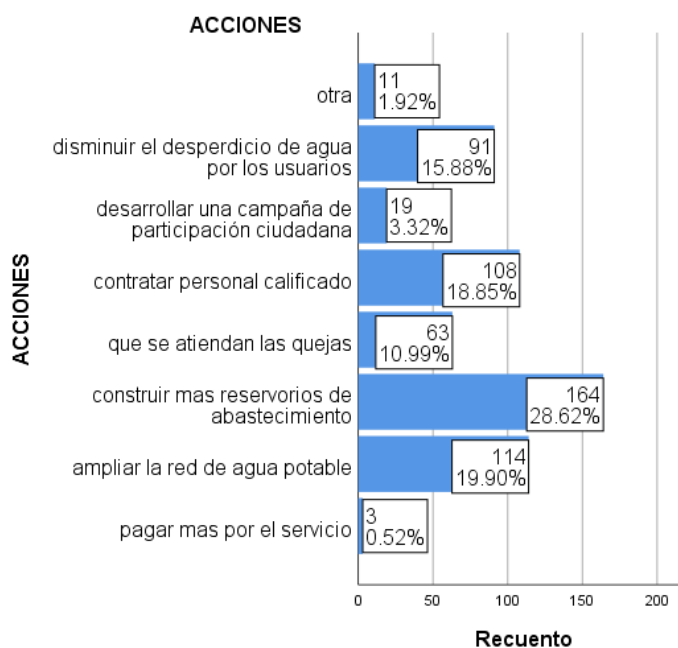
Figura 62: Percepción de las acciones para la mejora del servicio de agua potable



En la figura 62 se observa que el 40.84% de los encuestados ha respondido que se está mejorando el servicio pero todavía falta, así también el 23.56% aprecia que se ha conseguido muy poco.

k. Opciones para mejorar el servicio

Figura 63: Percepción sobre opciones para mejorar el servicio



En la figura 63 se observa que 164 encuestados aprecian que una opción para mejorar el servicio es la construcción de más reservorios, 108 tienen como opción contratar personal calificado y 114 ampliar la red de agua potable.

# ANEXOS

## Anexo 1: Cuestionario sobre el abastecimiento de agua CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

IMPORTANTE	deberá llenar tantos	MODULO 1	como localidades estén abastecidos por el sistema agua.
	deberá llenar tantos	MODULO 2	como prestadores de servicio exista
	deberá llenar tantos	MODULO 3	como sistema de agua exista.

### MODULO I: INFORMACIÓN DE LA LOCALIDAD

(De preferencia aplicar al gerente de la institución prestadora del servicio las preguntas que correspondan)

A.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA						
	DEPARTAMENTO						
	PROVINCIA						
	DISTRITO						
	CIUDAD						
	PATRON	Concentrado ..... 1	Disperso ..... 3				
	UBIGEO						
B.	GEOREFERENCIACIÓN DE LA CIUDAD						
	ZONA UTM EN WGS84						
	COORDENADAS						
	ESTE		NORTE		ALTITUD (msnm)		
C.	IDENTIFICACION DEL INVESTIGADOR						
	CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS		DNI		Teléfono	
	INVESTIGADOR			Sí	No	Numero	
				1	2		
D.	INFORMACIÓN DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS						
	NOMBRES Y APELLIDOS		DNI		Cargo (código)	Teléfono	
			Sí	No	Numero		
			1	2			
			1	2			
			1	2			
			1	2			
CARGO: Gerente de la institución prestadora del servicio=1; administrador del sistema de distribución de agua potable=2; Otro miembro prestador del servicio=3; Operador del sistema=4; Otro (especifique).....=5 Si es administrado por una OC/JASS pasar a la pregunta 100							

EN ESTA LOCALIDAD ....	NUMERO TOTAL
¿Cuántas viviendas en total existen?	
¿Cuántas viviendas Habitadas existen?	
¿Cual es la poblacion total?	
100 ¿Cuántos sistemas/sectores existen?	
¿Cuántas viviendas del sector en estudio existen?	
¿Cuántas viviendas del sector en estudio habitadas existen?	
¿Cuál es la poblacion total sel sector en estudio?	
101 ¿ESTA LOCALIDAD CUENTA CON SISTEMA (AS) DE AGUA POTABLE	
Sí ..... 1	101a. ¿CUÁNTOS TIENE?
No ..... 2	
	pase a 102
101b. ¿EL SISTEMA ABASTECE A OTRAS LOCALIDADES?	
Sí ..... 1	
No ..... 2	

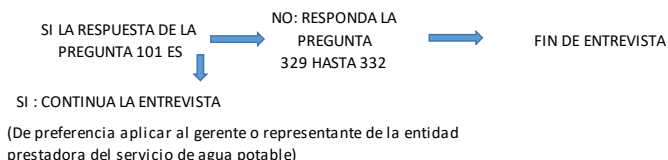
101C. Si en 101a. Respondió que tiene 2 o más sistemas de agua, por cada sistema deberá llenar columnas: (A) hasta (I) (Ver Cartilla)  
 Si en 101b. Respondió que el sistema de agua abastece a otras localidades, por cada uno de ellos deberá registrar en las columnas de (A) hasta (I).

Nombre de Fuente principal /Captación (A)	Nombre del Prestador (B)	Nombre del sector o la localidad (C)	Código de la localidad (D)	total de viviendas en el sector/localidad (E)	total de viviendas habitadas en el sector/localidad (F)	total de población en el sector/localidad (G)	total de viviendas con conexión del sector/localidad (H)	N° de población con acceso al servicio (I)

**¿CÓMO SE ABASTECEN DE AGUA EN EL SECTOR/LOCALIDAD?**

- localidad vecina ..... 1 Río, Acequia, Qquebrada, canal ..... 5  
 Manantial ..... 2 Lago/laguna ..... 6  
 102 Pozo ..... 3 Agua de lluvia ..... 7  
 Camión Cisterna o Similar ..... 4 Otro (especifique) ..... 8

**MODULO II: DE LA PRESTACION DEL SERVICIO**



203	A. ¿CUÁL ES EL NOMBRE DEL PRESTADOR DEL SERVICIO?		
	B. ¿CUÁL ES EL MES Y AÑO DE LA ÚLTIMA ELECCIÓN?	MES	AÑO

204	¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTÁ INSCRITO EN ALGÚN ORGANISMO?	
	Si .....1	205 ¿A CUÁL? (respuesta múltiple)
	En trámite .....2	
		Municipalidad .....1
		SUNARP .....2
		No .....3 pase a 206

**201 ¿CUÁL ES LA ENTIDAD ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (AOM) DE LOS SERVICIOS DE AYS EN LA LOCALIDAD?**

- Organizac. Comunal prestadora de servicios de A&S..... 1
- Operador especializado..... 2.
- Empresa prestadora (municipal, privado, estatal) ..... 3
- municipalidad .....4
- Organizac. Com. Dedicada varios temas ..... 5
- Persona natural o autoridad ..... 6
- instituc/Operad.privada ...7
- Sin prestador .....8

pase a 203

pase a modulo IIA

pase a 206A1 214,215 Y 216

pase a modulo III

202	¿QUÉ TIPO DE ORGANIZACIÓN COMUNAL ES EL ENCARGADO DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y	
	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)..... 1	
	Asociación de Usuarios ..... 2	
	Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)..... 3	
	Comité de agua ..... 4	
	Otro (Especificar)..... 5	

**206 INFORMACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO Y OTROS DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO**

A. El prestador del servicio de AyS tiene (leer cargo):			B. ¿Participa en las actividades de la Junta Directiva		C. Sexo		D. Nivel Educativo			E. ¿Recibe algún incentivo por el cargo/servicio?	F. ¿Qué tipo de incentivo recibe?	
	(Si la respuesta es "SI", circule el código correspondiente)		SI	NO	1. hombre	2. Mujer					1 Pago (S/.)	2 Exoneración de pago del servicio 99 Otro (especifique)
	TIENE						H	M	1. Primaria incompleta			
A1	gerente	1 2	1	2	1	2	Código			SI	NO	Código
A2	administrador	1 2	1	2	1	2				1	2	
A3	secretario	1 2	1	2	1	2				1	2	
A4	operador	1 2	1	2	1	2				1	2	
A5	promotor de salud	1 2	1	2	1	2				1	2	
A6	otro (especifique)	1 2	1	2	1	2				1	2	

206a. EL OPERADOR O GASFITERO ¿RECIBE ALGÚN TIPO DE INCENTIVO/ PAGO?  NO  Pase a 207

SI

	operador/gasfitero
a. N°de operadores/gasfiteros encargados de la AOM de sistema .....	
b. Frecuencia con que recibe el incentivo /pago.....	
c. Monto promedio que recibe según frecuencia.....	
Anote el código de la frecuencia en el recuadro: Diario=1; Semanal=2, Quincenal=3, Mensual=4, Cada 3 meses=5, Cada 6 meses=6 y Anual=7	

207 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN. TIENE LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS DE GESTION?. Leer la lista y marque una respuesta para cada ítem. Verificar documentos.

DOCUMENTOS	Tiene		Actualizado	
	SI	NO	SI	NO
a. Estatutos de la Organización/JASS	1	2	1	2
b. Padrón de ASOCIADOS	1	2	1	2
c. Libro de control de recaudos	1	2	1	2
d. Recibos de ingresos y egresos	1	2	1	2
e. Libro de Actas de la Asamblea	1	2	1	2
f Registro de cloro residual	1	2	1	2
g. Cuaderno de inventario de herramientas	1	2	1	2
h. Manual de Operación y Mantenimiento	1	2	1	2
i. Plan Operativo Anual	1	2	1	2
j. Informe económico anual (rendición de cuentas)	1	2	1	2
k. Posee cuenta bancaria	1	2	1	2
l. Libro de ingresos y egresos	1	2	1	2
m. Otro	1	2	1	2

207a. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE INGRESOS EN EL AÑO ANTERIOR?

S/  No Sabe ..... 8

207b. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL DE EGRESOS DEL AÑO ANTERIOR EN AOM?

	gasto anual
a. Administración	S/
b. Operación	S/
c. Mantenimiento	S/
d. Servicios ambientales	S/
e. Otros	S/
f. No sabe.....	8

207c. ¿CUENTA CON FONDOS DISPONIBLES? (en efectivo y/o cuenta bancaria)

Si ..... 1   207d. ¿CUÁL ES EL MONTO TOTAL?  
 No ..... 2

207d. ¿TIENEN UN REGLAMENTO PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO Y SE APLICA?

Si, y se aplica ..... 1  
 Sí pero no se aplica ..... 2  
 No ..... 3

207 e ¿LOS COSTOS DE ADM.,O&M DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?

Si ..... 1 No ..... 2

208 ¿TIENEN HERRAMIENTAS, MATERIALES Y EQUIPO SUFICIENTE PARA (A.O.M.) DE LOS SERVICIOS DE AyS?

Administración .....	1	SI	NO
Operación y mantenimiento .....	2	1	2

210 CON RELACIÓN A LAS ACTIVIDADES DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ¿CADA CUÁNTO TIEMPO SE REUNEN EL CONSEJO DIRECTIVO Y LOS ASOCIADOS?:

TIEMPO	Consejo	Asociados
Semanalmente	1	1
Cada 15 días	2	2
Una vez al mes	3	3
Cada 2 meses	4	4
Cada 3 meses	5	5
Cada 4 meses	6	6
Cada 6 meses	7	7
1 vez al año	8	8
Sólo para emergencias	9	9
Nunca	10	10
Otro (Especificar)	99	99

211 ¿QUÉ PORCENTAJE DE ASOCIADOS ASISTEN A LAS REUNIONES?

Menos del 25%.....	1
Entre 25% y menos del 50%.....	2
Entre 50% y menos de 75%.....	3
De 75% y más.....	4

212 ¿QUIÉN (ES) REALIZAN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EN LA INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA? (Respuestas múltiples)

Consejo Directivo .....	1
Operador .....	2
Población / ASOCIADOS .....	3
Personal contratado .....	4
No realizan .....	5
Otro(Especifique) .....	6

213 ¿CUÁNTOS ASOCIADOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE SAN.? (Verifique el padrón de Asociados)

N° de ASOCIADOS

214 ¿EL PRESTADOR DE SERVICIO DE SANEAMIENTO COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?

Si ..... 1   pase a 215  
 No ..... 2

214a. ¿CUÁL ES LA RAZÓN / MOTIVO?

Falta de capacitación	1
Falta de voluntad de pago de las familias de la localidad	2
Por indisposición el prestador para cobrar el servicio	3
Por falta de capacidad de pago	4
Otro (Especificar)	5

pase a 224

215 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?

Mensual .....	1	semestral .....	3
Trimestral .....	2	anual .....	4
		Otro .....	5

216 ¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO POR CADA ASOCIADO?

217 ¿CUÁNTOS ASOCIADOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR?

Numero de Asociados morosos

218 EN PROMEDIO ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS ASOCIADOS?

N° de cuotas





MODULO III: DEL SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DEL SERVICIO

A. SISTEMA DE AGUA

302 EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO: 24 HORAS DEL DIA DURANTE

TODO EL AÑO?

Si ..... 1 → 302a. % DE FAMILIAS QUE ABASTECE EL SISTEMA  
No ..... 2

302b. ¿CUÁNTAS HORAS Y DÍAS A LA SEMANA TIENE SERVICIO DE AGUA?

A. Época	B. Horas al día	C. Días a la semana	D. % fam. Que abastece el sistema
¿En época de estiaje?.....1			
¿En época de lluvia?.....2.			

Si 302 es Si y 302a es 100% pasar a la pregunta 306

304a ¿PORQUE EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

	¿Puede Resolverlo				
	SI	NO	SI	NO	
¿Por rendimiento de fuente?.....	1	1	2	1	2
¿Por ampliación del sistema?.....	2	1	2	1	2
¿Por infraestructura deteriorada?.....	3	1	2	1	2
¿Por infraestructura inconclusa?.....	4	1	2	1	2
¿Por accesorios malogrados?.....	5	1	2	1	2
¿Por fugas de agua?.....	6	1	2	1	2
¿Por inadecuado uso del agua (riego, adobes, etc)...	7	1	2	1	2
¿Por tuberías deterioradas?.....	8	1	2	1	2
¿Por capacidad de pago?.....	9	1	2	1	2
Otro: Especifique.....	10			1	2
No sabe / No precisa.....	11				

305 ¿HACE CUÁNTO TIEMPO EL SERVICIO DE AGUA NO ES CONTINUO?

Días..... 1  
meses ..... 2  
años ..... 3

306 ¿EN QUÉ AÑO SE CONSTRUYÓ EL SISTEMA DE AGUA?

..... Año No sabe ..... 8

307 ¿QUIÉN FUE EL (ÚLTIMO) QUE CONSTRUYÓ LA OBRA DE INFRAESTRUCTURA DEL SISTEMA DE AGUA?

Mun. Distrital.....1 ONG.....5  
Gobierno Regional.....2 No sabe.....7  
FONCODES.....3 MVCS (PNSR, PROCOES.....)..... 8  
Mun. Provincial.....4 Otro (Especifique)..... 9

307a ¿CUÁL FUE EL MONTO DE FINANCIAMIENTO DE LA OBRA?

S/..... No sabe / no recuerda .....8

308 ¿CUANDO FUE LA ÚLTIMA INTERVENCIÓN EN MEJORAMIENTO, AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA?

..... Año no sabe ..... 8  
Ninguna ..... 9 → pase a 309

308b ¿CUAL ES EL MONTO DE FINANCIAMIENTO PARA AMPLIACIÓN Y/O REHABILITACIÓN?

S/..... No sabe/no recuerda.....8

309 ¿CADA CUANTO TIEMPO HACEN EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA?

Componente	una vez al mes (1)	cada 3 meses (2)	cada 4 meses (3)	2 veces al año (4)	Nunca (5)	Otro Especificar (6)
Captación	1	2	3	4	5	6
Línea de conducción /impulsión	1	2	3	4	5	6
CRP6 Y CRP7	1	2	3	4	5	6
Reservorio	1	2	3	4	5	6
Red de distribución	1	2	3	4	5	6

310 SOBRE EL SISTEMA DE AGUA, ¿CUÁNTA(S)?

Viviendas habitadas con conexión hay?..... 1  
Viviendas no habitadas con conexión hay? .....2  
Población atendida con conexión hay?.....3  
Viviendas son abastecidas por pileta pública?.....4

311 ¿LAS VIVIENDAS CUENTAN CON MICROMEDICIÓN?

Si.....1 → Cuantas viviendas cuentan con micromedición?:  
No..... 2 → Pase a 313

312 ¿SE UTILIZA LA MICROMEDICIÓN/MEDIDORES DE AGUA PARA EL CÁLCULO DE LA CUOTA FAMILIAR?

Si.....1 → 312a.¿CUÁL ES EL COSTO POR m3 (soles)  
No..... 2

B. LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA Y CLORACION DEL AGUA

313 ¿REALIZAN LA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA CON CLORO?

Si.....1 → 313a.¿QUÉ CANTIDAD UTILIZA? kilometros 1  
No..... 2 → Pase a 315 litros 2

314 ¿QUÉ COMPONENTES DEL SISTEMA DESINFECTA AL MISMO TIEMPO?

Componente	una vez al mes (1)	entre 1 y 2 meses (2)	entre 3 y 4 meses (3)	entre 5 y 6 meses (4)	entre 7 y 12 meses (5)	Otro Especificar
Captación	1	2	3	4	5	
Línea de conducción/impulsión	1	2	3	4	5	
CRP6 Y CRP7	1	2	3	4	5	
Reservorio	1	2	3	4	5	
Red de distribución	1	2	3	4	5	

315 ¿TIENE SISTEMA DE CLORACIÓN?

Si ..... 1  
No ..... 2

315a. ¿SE REALIZA LA CLORACIÓN DEL AGUA?

Si ..... 1 → pase a 317  
No ..... 2

316 ¿POR QUE NO CLORA?. (Respuestas espontáneas)

Por el sabor desagradable 1  
El agua clorada causa enfermedad 2  
Falta dinero/no alcanza el dinero 3  
Desconoce el uso del cloro 4  
Provoca enfermedad a nuestros animales 5  
Los cultivos se malogran 6  
No tiene cloro 7  
Otro ..... 8

Porque el equipo está deteriorado 9  
(Si circuló el código 9 deberá continuar con la pregunta 317)

317 ¿CÚAL ES EL SISTEMA DE CLORACIÓN QUE UTILIZAN?

Hipoclorador por difusión ..... 1  
Clorador por goteo o flujo constante ..... 2  
Clorador por embalse ..... 3  
Clorinador automático ..... 4  
Cloro gas ..... 5  
Bomba dosificadora/injectora ..... 6  
Otro ..... 8  
(especifique)

318 ¿DÓNDE SE ENCUENTRA UBICADO EL SISTEMA DE CLORACIÓN?

Captación ..... 1  
Reservorio ..... 2  
Salida de la planta de tratamiento ..... 3  
Caseta de bombeo/equipo de bombeo ..... 4  
Otro ..... 5  
(especifique)

319 ¿CUAL ES LA PRESENTACIÓN... Y CONCENTRACIÓN DEL CLORO?

A. Presentación del cloro		B. Concentración	
Solución líquida.....	1	Cloro al 65%.....	1
Gránulos.....	2	Cloro al 70%.....	2
Tabletas/pastillas.....	3	Cloro al 90%.....	3
Gas.....	4	Otro.....	4
Otro.....	5	(especifique)	
(especifique)			

320 (Respuestas múltiples)

¿QUIÉN PROVEE EL CLORO?		Obtención de cloro	
		venta	donación
Municipalidad.....	1	1	2
Establecimiento de salud.....	2	1	2
ONG.....	3	1	2
Privado.....	4	1	2
Otro (especifique).....	5	1	2

321 ¿CADA QUÉ TIEMPO SE REALIZA LA RECARGA DEL INSUMO PARA LA CLORACION DEL AGUA?

Diario.....	1	Mensual.....	5
Semanal.....	2	Cada 2 meses.....	6
Quincenal.....	3	Más de 2 meses.....	7
Cada 3 semanas.....	4		

322 A. ¿QUÉ CANTIDAD DE CLORO UTILIZA POR RECARGA?

[ ]	Kilogramos.....	1
[ ]	litros.....	2
[ ]	cilindro.....	3

B. ¿CUÁL ES EL COSTO DE CLORO POR

[ ]	(si el cloro solo es donado pase a 323)
-----	---

323 ¿QUÉ DISTANCIA TIENEN QUE RECORRER... Y CUÁNTO TIEMPO NECESITA PARA OBTENER EL CLORO PARA SU LOCALIDAD?

A. DISTANCIA	kms	B. TIEMPO	Minutos.....	1
[ ]		[ ]	horas.....	2
OTROS.....				3

324 ¿SE MIDE EL CLORO RESIDUAL?

Si..... 1 Pase a 326 No..... 2

325 ¿POR QUÉ NO MIDE EL CLORO RESIDUAL? (Respuestas espontáneas)

No sabemos cómo hacerlo.....	1
No sabíamos que teníamos que hacerlo.....	2
No tiene comparador del cloro residual.....	3
No tiene reactivos (DPD).....	4
Otro.....	5
(especifique)	

326 (Entrevistador) Realice la prueba de cloro residual y registre el resultado

Primera vivienda (cerca al reservorio) 1 [ ] ppm  
Última vivienda 2 [ ] ppm

327 ¿EL ESTABLECIMIENTO DE SALUD REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?

Si..... 1  
No..... 2  
No sabe..... 3 } Pase a 329

328 EI EE.SS. ¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZA LA VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA?

Cada mes.....	1
Cada 2 meses.....	2
Cada 3 meses.....	3
Cada 6 meses.....	4
1 vez al año.....	5
Otro.....	8
(especifique)	

C. CARACTERÍSTICA DE LAS FUENTES DE AGUA

329.COORDENADAS UTM EN WGS84			329a. Tipo de Fuente		330. Afloramiento	331. Caudal total (L/S)		332. Tiene resolución de uso de agua (ANA)		333. Distancia de la fuente al reservorio		
ESTE	NORTE	ALTITUD (msnm)	Código de fuente	SUBTERRANEA		Código de afloramiento	Estiaje	Lluvia	Si	No	Código	Distancia
				Manantial de ladera	Manantial de fondo							
				SUBTERRANEA		(Pase a 331)				1 Metros..... 2 Kilometros.....		
				SUPERFICIAL								
				Galería filtrante	Lago/ laguna							
				Pozo excavado	canal							
				Pozo perforado/ entubado	Río/quebrada riachuelo							
			Código de fuente	NOMBRE DE LA FUENTE DE AGUA		Código de afloramiento						
			A.						1	2		
			B.						1	2		
			C.						1	2		
			D.						1	2		

334 ¿CON QUÉ TIPO DE SISTEMA DE AGUA CUENTA? (Ver cartilla)

Gravedad sin tratamiento.....	1
Gravedad con tratamiento.....	2
Bombeo sin tratamiento.....	3
Bombeo con tratamiento.....	4
SISTEMAS DE AGUA NO CONVENCIONALES	
Planta de tratamiento portátiles....	5
Agua de lluvia.....	6
Protección de manantes.....	7
Otro.....	8
(especifique)	

¿SE REQUIERE ELABORAR UN DIAGNÓSTICO EXHAUSTIVO DEL SISTEMA DE AGUA?



NO  
CONTINÚE LA ENTREVISTA

Si respondió 1 → PASE A MÓDULO IV.1  
Si respondió 2 → PASE A MÓDULO IV.2  
Si respondió 3 → PASE A MÓDULO IV.3  
Si respondió 4 → PASE A MÓDULO IV.4

AL TÉRMINO DEL LLENADO DEL MÓDULO IV. RESPONDA ITEM D. INFRAESTRUCTURA.



**CUESTIONARIO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA MOD. IIA**

DD	PP	dd	CCPP

201 ¿QUÉ UNIDAD Y/O OFICINA Y/O AREA ADMINISTRA EL SERVICIO DE SANEAMIENTO?

Unidad de Gestión Municipal ..... 1  
 Otro (especifique) ..... 2

217 ¿CUÁNTOS USUARIOS SE ENCUENTRAN ATRASADOS EN EL PAGO DE SU CUOTA FAMILIAR?

N° de usuarios morosos

202 A ESTA UNIDAD, ¿SE ENCUENTRA DEBIDAMENTE INSTITUCIONALIZADA?

Sí ..... 1 No ..... 2

218 EN PROMEDIO ¿CUÁNTAS CUOTAS DE ATRASO TIENEN LOS USUARIOS?

N° de cuotas

204 B ¿CON QUE DOCUMENTO SE HA CREADO?

Resolución de Alcaldía ..... 1  
 Ordenanza Municipal ..... 2  
 Otros ..... 3  
 emisión de documento

219 ¿EXISTE ALGUNA SANCIÓN PARA EL QUE SE ATRASA O NO PAGA? (Respuestas múltiples)

No ..... 1  
 Sí, se le corta temporalmente el servicio ..... 2  
 Sí, la clausura definitiva de la conexió ..... 3  
 Sí, cobros adicionales / multas ..... 4  
 Sí, otro ..... 5  
 (especifique)

204 C ¿LA UNIDAD DE GESTIÓN MUNICIPAL SE ENCUENTRA INCORPORADO EN?

ROF ..... 1  
 MOF ..... 2  
 Organigrama ..... 3  
 Otros ..... 4

220 ¿EXISTEN USUARIOS EXONERADOS EN EL PAGO DE CUOTAS?

Sí ..... 1  N° de usuarios  
 No ..... 2

MODULO II.A: DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

206A. ¿CON QUE TIPO DE PERSONAL CUENTA LA MUNICIPALIDAD PARA LA LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO? (Respuesta Múltiple)

Administrativos ..... 1  
 Operadores / gasfiteros ..... 2

221 ¿VARIÓ LA CUOTA EN EL ÚLTIMO AÑOS?

Sí, se incrementó ..... 1  
 Sí, se recortó ..... 2  
 No ..... 3  
 pase a 301

208A. ¿LA MUNICIPALIDAD CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA LA LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO?

Sí ..... 1  
 No ..... 2

222 ¿EN QUE MONTO VARIO EN EL ULTIMO AÑO?

monto (nuevos Soles)

225 ¿LOS USUARIOS REALIZAN PAGOS EXTRAORDINARIOS PARA LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA?

Sí ..... 1 ¿CUÁNTO FUE EL MONTO PROMEDIO? POR USUARIO  Nuevos soles  
 No ..... 2 (último año)

213 ¿CUÁNTOS USUARIOS ACTIVOS ESTÁN INSCRITOS EN EL PADRÓN DE LA LOCALIDAD? (Verifique el padrón de usuarios)

N° de usuarios  
 No tiene padrón: ..... 9

224A. ¿LOS COSTOS DE ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO? SON CUBIERTOS POR LA CUOTA FAMILIAR?

Sí ..... 1  
 No ..... 2

214 ¿LA MUNICIPALIDAD COBRA LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DEL AGUA?

Sí ..... 1  
 No ..... 2 Pase a 301

224b. ¿LOS INGRESOS POR LA LA ADMINISTRACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO? TIENEN CONTABILIDAD DIFERENCIADA DE LA MUNICIPALIDAD?

Sí ..... 1  
 No ..... 2

215 ¿CADA CUÁNTO TIEMPO REALIZAN EL COBRO DE LA CUOTA FAMILIAR POR EL SERVICIO DE AGUA?

Mensual ..... 1 Semestral ..... 3  
 Trimestral ..... 2 Anual ..... 4  
 otro ..... 5  
 (especificar)

216 ¿CUÁNTO ES LA CUOTA FAMILIAR PROMEDIO?

Nuevos Soles

REGRESE A MÓDULO III Y CONTINUE LA ENTREVISTA

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR)

Anexo 2: Encuesta sobre la percepción del agua potable

**ENCUESTA SOBRE LA PERCEPCIÓN DEL SERVICIO DEL AGUA POTABLE**

N° de folio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ dd/mm/aa Hora: \_\_\_\_\_

Zona: \_\_\_\_\_

Esta encuesta está diseñada con el objetivo de conocer la percepción de los usuarios del servicio de agua potable en la ciudad de Celendín. Sus respuestas son confidenciales y anónimas, por lo que puede responder con toda confianza. Los fines del estudio son académicos. Se agradece su colaboración de antemano.

Pregunta filtro: Necesito hablar con alguien mayor de edad que viva en esta casa y esté enterado(a) del monto que se paga por el agua potable.  
 IC: Marque la respuesta de cada pregunta con una X.

**DATOS GENERALES**

A) Genero  F(1)  M(2)

B) Edad: \_\_\_\_\_ años

C) ¿Cuál es su Ocupación Principal?

Empresario	(1)	Funcionario	(2)	Profesionista	(3)	Docente	(4)	Comerciante	(5)	Estudiante	(6)
Freelance	(7)	Empleado	(8)	Campeño	(9)	Jubilado	(10)	Oficios	(11)	Ama de Casa	(12)
Desempleado	(13)	Otro: Especifique: _____	(14)	NS	(15)	NC	(99)				

D) ¿Cuál es su escolaridad?

sin estudios	(1)	primaria	(2)	secundaria	(3)	Superior completa	(4)
Superior Incompleta	(5)	licenciatura	(6)	posgrado	(7)		

E) ¿Qué tipo de Usuario del agua potable es usted?

popular	(1)	Doméstico	(2)	Comercial	(3)	Industrial	(4)	Otro	(5)
								especificar: _____	

**Instrucciones: Estimado informante, le pido de favor responda de acuerdo a su criterio.**

**información**

**P1.** ¿Cuál es aproximadamente la cantidad que usted paga por el consumo mensual de agua potable?

\_\_\_\_\_

**P2.** ¿Mencione el nombre del organismo que le ofrece el servicio de agua potable en la localidad de Celendín?

\_\_\_\_\_

**P3.** ¿Cómo se abastece usted de agua potable?

Descripción	SI	NO
a) Toma directa de agua	1	2
b) Hidrantes públicos	1	2
c) Pileta pública	1	2
d) Pozo de agua	1	2
e) Manantial de agua	1	2
f) Tanque de agua público	1	2
g) Toma clandestina	1	2
h) Agua de lluvia	1	2
i) Otra: _____	1	2

**P4.** Dígame tres palabras que relacione con "calidad de agua potable"

**Encuestador:** Después de escribir las respuestas pedir al informante que las acomode en orden de importancia

a) \_\_\_\_\_ ( )

b) \_\_\_\_\_ ( )

c) \_\_\_\_\_ ( )

**P5.** El agua potable que llega a su hogar presenta:

Descripción	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Casi nunca	Nunca	NS
a) Color	1	2	3	4	5	6
b) Sabor	1	2	3	4	5	6
c) Olor	1	2	3	4	5	6
d) Residuos arenosos	1	2	3	4	5	6

**P6.** ¿Principalmente en qué momento del día le llega la mayor cantidad de agua potable a su hogar?

1	a) En la mañana
2	b) En la tarde
3	c) En la noche
4	d) En la madrugada
5	e) Otra. Especifique _____

**P7.** ¿Qué le parece el nivel de presión del agua que llega a su hogar?

1	a) Mucha presión
2	b) Con mediana presión pero suficiente
3	c) Con poca presión e insuficiente
4	d) Sin presión
5	e) No sé

**P8.** ¿Durante el pasado mes se ha quedado sin agua potable en su hogar?

1	a) Sí P8 a) ¿Cuántos días? Especifique _____
2	b) No
3	c) No sé
99	d) N/C

**P9.** Cuando usted o algún familiar solicitan alguno de los siguientes servicios de agua potable ¿Cuánto tiempo tardan en la atención de su solicitud?

Servicio	1 a 2 días	3 a 5 días	6 a 15 días	1 mes	NS paso a la P11	NC Pase a la P11
a) Cambio de toma	1	2	3	4	5	99
b) Bombeo	1	2	3	4	5	99
c) Atención a fuga de agua	1	2	3	4	5	99
d) Residuos arenosos	1	2	3	4	5	99

**P10.** Está usted a favor o en contra de los tiempos de espera en la atención de su solicitud de ....

Servicio	A favor	En contra
a) Un cambio de toma	1	2
b) un bombeo	1	2
c) Una atención a fuga de agua	1	2
d) Una reconexión	1	2

**P11.** usted considera que el tandeo ....  
**Encuestador: tandeo es distribución del agua por tandas (grupos, sectores), de acuerdo a una programación que realice la institución que brinda el servicio de agua potable.**

Servicio	Muy de acuerdo	De acuerdo	No estoy seguro	en desacuerdo	muy en desacuerdo
a) debe aplicarse	1	2	3	4	5
b) Es justo para los usuarios	1	2	3	4	5
c) Es útil para los usuarios	1	2	3	4	5
d) Tiene una duración apropiada (3meses)	1	2	3	4	5

**P12.** En su opinión, ¿Qué tan de acuerdo o desacuerdo está con las siguientes frases?

Servicio	muy de acuerdo	de acuerdo	ni de acuerdo, ni en desacuerdo	en desacuerdo	muy en desacuerdo
a) el servicio de agua es de calidad	1	2	3	4	5
b) el servicio de agua es eficiente	1	2	3	4	5
c) el servicio de agua es continuo	1	2	3	4	5
d) El servicio suministra agua potable	1	2	3	4	5
e) el servicio de agua es equitativo en toda la ciudad	1	2	3	4	5
f) El servicio de agua es supervisado	1	2	3	4	5
g) el servicio de agua siempre ha tenido problemas y hay que vivir con ellos	1	2	3	4	5
h) El servicio de agua potable tiene un costo accesible	1	2	3	4	5

**P13.** Usted con qué frecuencia recomendaría el agua potable que llega a su hogar para ...?

	siempre	casi siempre	algunas veces	casi nunca	nunca
a) beberla directamente de la llave	1	2	3	4	5
b) hervirla para poderla beber	1	2	3	4	5
c) filtrarla antes de beberla	1	2	3	4	5
d) utilizarla para cocinar	1	2	3	4	5
e) lavar los alimentos	1	2	3	4	5
f) aseo personal	1	2	3	4	5
g) limpieza del hogar	1	2	3	4	5
h) Otra ¿cuál?	1	2	3	4	5

**P14.** Como calificaría el servicio de agua potable que recibe en su hogar?

1	a) excelente
2	b) bueno
3	c) regular
4	d) malo
5	e) pésimo

**P15.** ¿Qué sentimiento le provoca el servicio de agua potable que recibe en su hogar?

\_\_\_\_\_

**P16.** ¿En celendín se están realizando constantemente acciones para la mejora del servicio de agua potable, en su opinión ....

1	a) se mejora notablemente el servicio
2	b) se esta mejorando pero todavía falta
3	c) se ha conseguido muy poco
4	d) no se ha resuelto nada o casi nada
5	e) no se ha realizado alguna acción
6	f) No sé

**P17.** Del siguiente listado de acciones, seleccione tres opciones que considere adecuadas para mejorar el servicio de agua potable  
**Encuestador: hacer uso de las tarjetas de apoyo.**

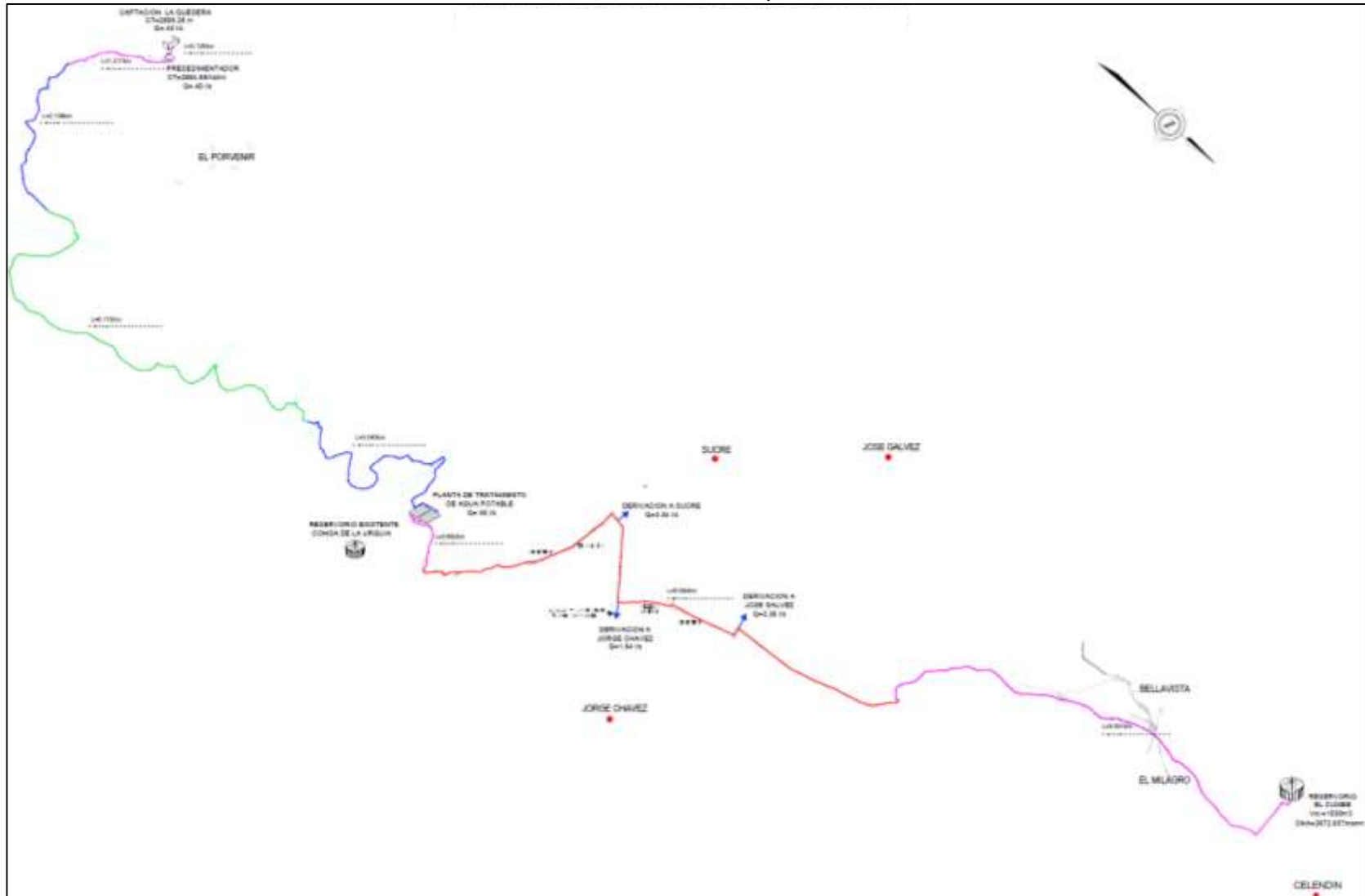
1	a) pagar mas por el servicio
2	b) ampliar la red de agua potable
3	c) construir mas reservorios de abastecimiento
4	d) que se atiendan las quejas
5	e) contratar personal calificado
6	f) desarrollar una campaña de participación ciudadana
6	g) dejar de contaminar los ríos
6	h) disminuir el desperdicio de agua por usuario
6	i) Privatizar el Servicio
6	j) No sé
6	k) Otra. Especificar: _____

Agradezco su participación en esta encuesta, si desea proporcionar mas información escriba su correo electrónico:

\_\_\_\_\_

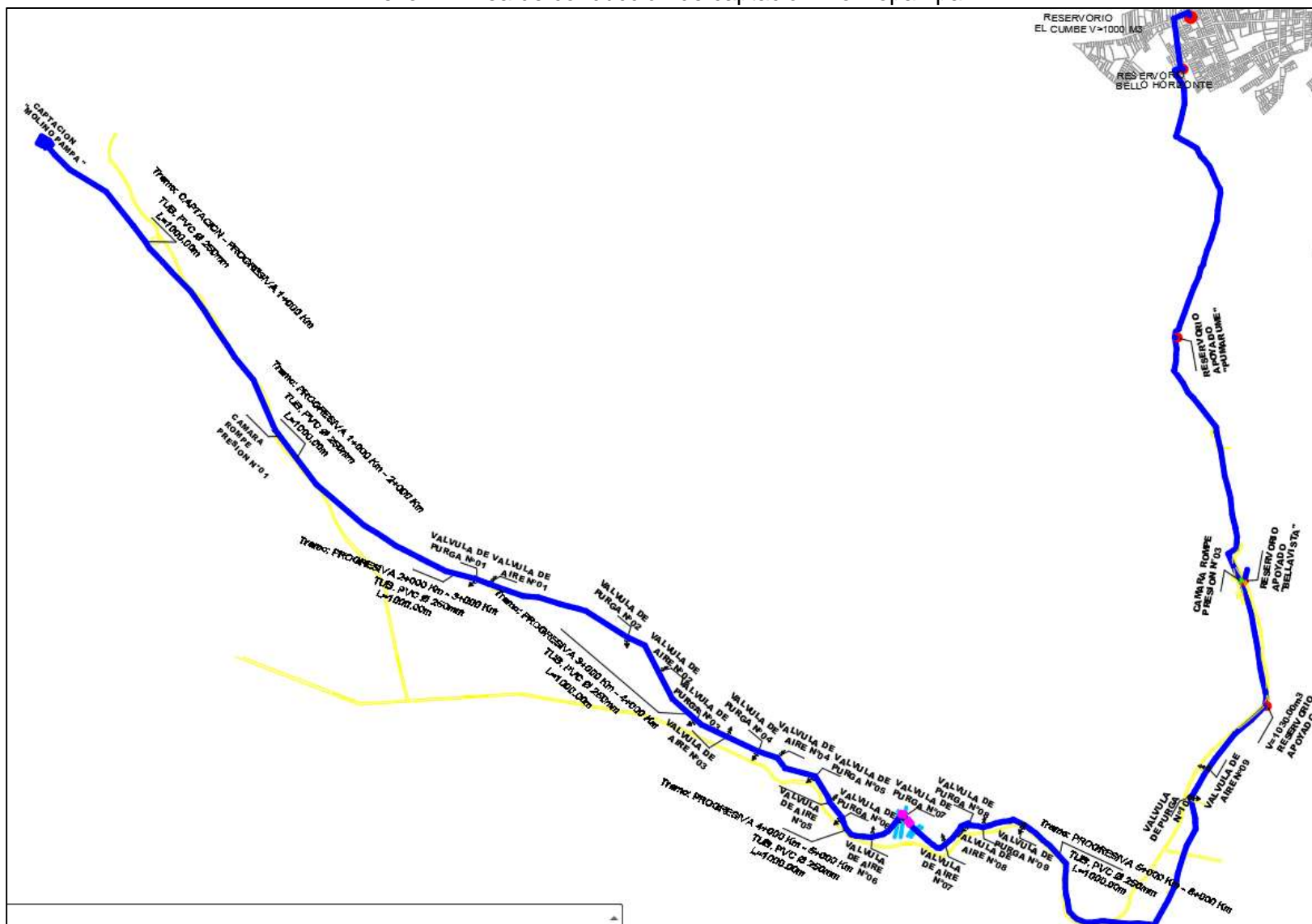
Fuente: "La percepción de los usuarios del servicio de agua potable en Xalapa"- 2016, elaborado por Lic. Maritzel Ortega Márquez en su estudio

### Anexo 3: Línea de conducción de captación La Quesera



Fuente: “instalación de la captación y conducción de agua potable para la ciudad de Celendín, Sucre, José Gálvez y Jorge Chávez, provincia de Celendín – Cajamarca”

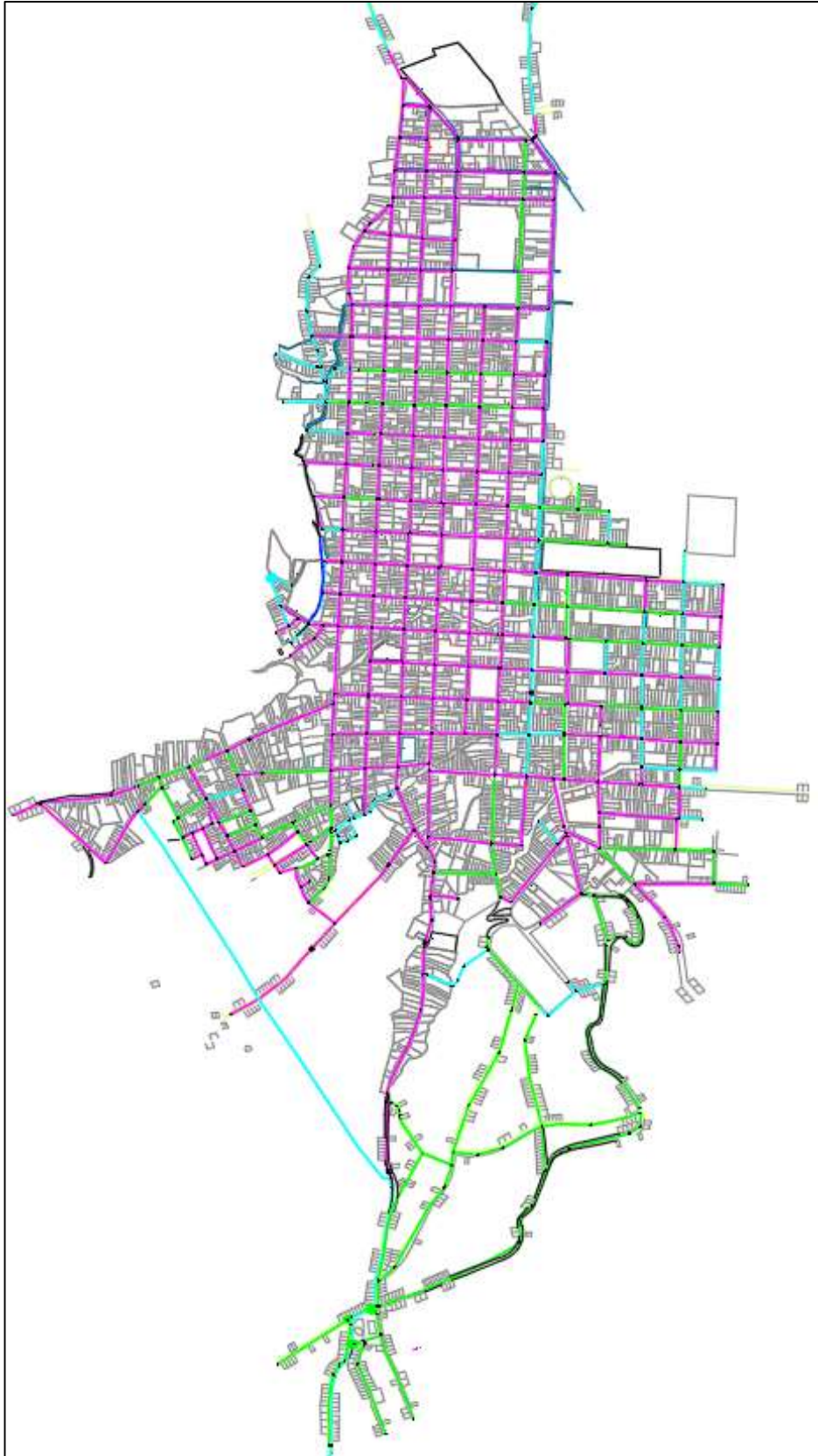
### Anexo 4: Línea de conducción de captación Molinopampa



Fuente: "Expediente técnico mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Celendín"



Anexo 5: Redes de distribución de agua potable de la localidad de Celendín



Fuente: "Expediente técnico mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Celendín"