



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

---

“DIAGNOSTICO Y DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE SOSTENIBILIDAD MEDIANTE  
LA PROPUESTA DE MEJORA AL MÉTODO PROPILAS, DEL SISTEMA DE AGUA  
POTABLE EN EL CENTRO POBLADO CHOQUEPATA, DISTRITO DE OROPESA -  
CUSCO ”

---

Presentado Por:

Cesar Augusto Gonzales Béjar

Para Optar Al Título Profesional De Ingeniero Civil

Asesor: Ing. Carlos Luna Loayza

CUSCO - PERU

2021



## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a Dios y mis padres por haberme dado la vida y permitirme haber llegado a este momento tan especial en mi desarrollo profesional.

Cesar Augusto Gonzales Béjar



## AGRADECIMIENTOS

A mis padres Augusto y Margarita quien sin el apoyo incondicional no sería posible alcanzar mis objetivos, así como la felicidad que desde hoy empieza una nueva etapa como profesional ante la sociedad.

Agradecer a mi asesor el Ing. Carlos Luna por el importante aporte y sus constantes alientos de concluir con la realización de la presente investigación.

Agradecer al Ing. Héctor Somocurcio por las enseñanzas y por el tiempo compartido durante la realización de la investigación.

Agradecer al Ing. William Delgado por el apoyo ofrecido y la contribución de ideas realizadas para la culminación de la presente investigación, muchas gracias.

Cesar Augusto Gonzales Béjar



## RESUMEN

La presente investigación permitió determinar La Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi departamento del Cusco.

Para la presente investigación fue necesario realizar la mejora de la metodología PROPÍLAS, el que consiste en recoger la data del centro poblado mediante encuestas con formatos previamente mejorados además de preparados y actualizados para los distintos factores como son el estado del sistema (cobertura, cantidad, continuidad, calidad y estado de la infraestructura), además, la gestión de los servicios Y la operación y mantenimiento.

Esta investigación tuvo como base la metodología PROPILAS, la cual fue mejorada y actualizada con las normas y reglamentos vigentes acordes al sector saneamiento en el ámbito rural del Perú, consiste principalmente en realizar el diagnóstico del sistema de agua potable con su respectivo levantamiento de información de la zona en estudio, para luego determinar el índice de sostenibilidad del sistema, en palabras más sencillas es hallar la suficiencia y/o capacidad del sistema en estudio en ofrecer y brindar un servicio adecuado a los beneficiarios durante su periodo para el cual fue diseñado, utilizando la propuesta metodológica planteada en la presente investigación.

Hallándose así el siguiente índice de sostenibilidad: Para el índice de sostenibilidad del sistema en general, que entrega el servicio de agua potable en el centro poblado Choquepata un índice de 2.79, que indica un estado regular y en proceso de deterioro; En relación al estado del sistema se halló un índice de 3.03 el cual indica un estado regular y en proceso de deterioro; con respecto a la gestión se halló un índice de 2.71 el cual indica un estado regular y en proceso de deterioro; Para la operación y mantenimiento se encontró un índice de 2.37 el cual indica que está en estado malo y en grave proceso de deterioro.

En general el sistema estudiado se encuentra en un estado regular y en proceso de deterioro. de la misma manera, se ha determinado que la mejora de la metodología utilizada es de confiar y además esta información permite aminorar el margen de desinformación que existe actualmente sobre el sistema de agua potable en el centro poblado, con el fin que los responsables directos tomen decisiones más oportunas y se mejore el servicio en favor de los beneficiarios.



## ABSTRACT

This research allowed to determine the Sustainability of the Drinking Water System in the Choquepata Population Center, Oropesa District, Quispicanchi province, Cusco department.

For the present research, it was necessary to improve the PROPÍLAS methodology, which consists of collecting the data from the populated center through surveys with previously improved formats as well as prepared and updated for the different factors such as the state of the system (coverage, quantity, continuity, quality and condition of the infrastructure), in addition, the management of services and operation and maintenance.

This research was based on the PROPILAS methodology, which was improved and updated with the norms and regulations in force in accordance with the sanitation sector in the rural area of Peru, it mainly consists of carrying out the diagnosis of the drinking water system with its respective collection of information on the area under study, to then determine the sustainability index of the system, in simpler words it is to find the sufficiency and / or capacity of the system under study in offering and providing an adequate service to the beneficiaries during the period for which it was designed, using the methodological proposal raised in the present investigation. Thus, the following sustainability index is found: For the sustainability index of the system in general, which provides the drinking water service in the Choquepata town center, an index of 2.79, which indicates a regular state and in the process of deterioration; Regarding the state of the system, an index of 3.03 was found, which indicates a regular state and in the process of deterioration; Regarding management, an index of 2.71 was found, which indicates a regular state and in the process of deterioration; For operation and maintenance, an index of 2.37 was found, which indicates that it is in bad condition and in a serious process of deterioration.

In general, the studied system is in a regular state and in a process of deterioration. In the same way, it has been determined that the improvement of the methodology used is reliable and, furthermore, this information makes it possible to reduce the margin of misinformation that currently exists about the drinking water system in the populated center, in order that those directly responsible take more timely decisions and improve the service in favor of the beneficiaries.



## INTRODUCCION

En el Perú uno de los principales problemas que tiene el saneamiento básico en el ámbito rural, es la falta de información acerca del estado en el cual se encuentran los sistemas de abastecimiento de agua potable y por ende se desconoce el nivel de sostenibilidad que estos sistemas han alcanzado a lo largo de sus años de servicio.

La precaria situación financiera, así como la falta de incentivos de los prestadores y operadores de servicio que comprenden el sector agua y saneamiento en el ámbito rural en el Perú, ha llevado a que se vea afectada la sostenibilidad de los sistemas de agua potable y por ende el colapso de estos sistemas antes de su periodo de vida útil de diseño.

En el departamento del Cusco, no hay información sobre el estado situacional o sobre la sostenibilidad de los sistemas de agua potable en las áreas rurales, es por tal motivo que nació la idea de evaluar el sistema de agua potable del centro poblado de Choquepata.

En la presente tesis se asume que conocer y entender la necesidad de hallar el índice de sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el ámbito rural en el territorio peruano será el primer paso para proponer nuevas políticas de gestión pública en beneficio de los distintos centros poblados rurales del país.

Además se ha advertido que el servicio de agua potable en el centro poblado Choquepata de la provincia de Quispicanchi no es ajeno a la problemática que viene aconteciendo en el Perú con respecto al agua potable, por lo que se busca con el presente estudio el de superar la falta de conocimiento existente del estado en que se encuentra el sistema de agua potable, de modo que basado en esta información recopilada y mediante el diagnóstico se tomen adecuadas medidas con el fin de contrarrestar dicha situación.

Es así que el presente estudio está enfocado en ejecutar el diagnóstico del sistema de agua potable del Centro Poblado Choquepata del distrito de Oropesa, cabe mencionar que este sistema de agua potable se halla operativo, realizando este diagnóstico y determinación del índice de sostenibilidad para saber cuál es el estado en que se encuentra el sistema el cual integra: estado del sistema, gestión, operación y mantenimiento.

La presente investigación se limita con dar a conocer; el estado del sistema de agua potable en el Centro Poblado Choquepata y a su vez de manera escueta formular y plantear recomendaciones con el fin de mejorar el servicio que se brinda a los beneficiarios.



INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>V</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>VI</b>
<b>INDICE GENERAL.....</b>	<b>VII</b>
<b>INDICE DE TABLAS .....</b>	<b>X</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>SIGLAS .....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Identificación del problema.....</b>	<b>1</b>
1.1.1. Descripción del problema.....	1
1.1.2. Ubicación Geográfica.....	1
1.1.3. Formulación interrogativa del problema. ....	8
<b>1.2. Justificación e Importancia de la investigación.....</b>	<b>8</b>
1.2.1. Justificación técnica. ....	8
1.2.2. Justificación social. ....	9
1.2.3. Justificación por viabilidad. ....	9
1.2.4. Justificación por relevancia. ....	9
<b>1.3. Limitaciones de la investigación.....</b>	<b>9</b>
1.3.1. Limitación espacial. ....	9
1.3.2. Limitación temporal. ....	9
1.3.3. Limitación teórica. ....	10
<b>1.4. Objetivo de la investigación.....</b>	<b>10</b>
1.4.1. Objetivo General. ....	10
1.4.2. Objetivos Específicos. ....	10
<b>CAPITULO 2. MARCO TEÓRICO. ....</b>	<b>11</b>



<b>2.1. Antecedentes de la tesis o Investigación Actual.....</b>	<b>11</b>
2.1.1. Antecedentes a nivel nacional .....	11
2.1.2. Antecedentes a nivel internacional.....	12
<b>2.2. Aspectos teóricos pertinentes. ....</b>	<b>12</b>
2.2.1. Disponibilidad del agua en el mundo .....	12
2.2.2. Agua para consumo humano. ....	13
2.2.3. Dotación. ....	25
2.2.4. Consumo.....	27
2.2.5. Sostenibilidad. ....	27
2.2.6. El estado del sistema. ....	29
2.2.7. Gestión de los servicios.....	30
2.2.8. Gestión comunal.....	30
2.2.9. Gestión dirigencial. ....	30
2.2.10. La operación y mantenimiento .....	31
2.2.11. Diagnóstico del sistema.....	31
2.2.12. Junta administradora de servicios de saneamiento (JASS) .....	31
2.2.13. Componentes del sistema de suministro de agua potable. ....	32
2.2.14. Gestión integrada de los recursos hídricos. ....	38
2.2.15. Recursos hídricos. ....	40
2.2.16. Gestión de riesgos .....	44
2.2.17. Descripción del método a utilizar en el presente trabajo de investigación. ....	45
<b>2.3. Hipótesis. ....</b>	<b>54</b>
2.3.1. Hipótesis general. ....	54
2.3.2. Sub hipótesis. ....	54
<b>2.4. Definición de variables.....</b>	<b>54</b>
2.4.1. Variables independientes.....	54
2.4.2. Variables dependientes.....	54
2.4.3. Cuadro de operacionalización de variables.....	55
<b>CAPITULO 3. METODOLOGÍA. ....</b>	<b>56</b>
<b>3.1. Metodología de la investigación. ....</b>	<b>56</b>
3.1.1. Enfoque de la investigación. ....	56
3.1.2. Nivel o alcance de la investigación. ....	56
3.1.3. Método de la investigación. ....	56
<b>3.2. Diseño de la investigación. ....</b>	<b>56</b>
3.2.1. Diseño metodológico.....	56
3.2.2. Diseño de ingeniería.....	57
<b>3.3. Población y Muestra.....</b>	<b>58</b>
3.3.1. Población.....	58
3.3.2. Muestra.....	59
3.3.3. Criterios de inclusión. ....	60





<b>3.4. Instrumentos.....</b>	<b>60</b>
3.4.1. Instrumentos metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos.....	60
3.4.2. Instrumentos de ingeniería.....	102
<b>3.5. Procedimiento de recolección de datos.....</b>	<b>106</b>
3.5.1. Recolección de datos de la evaluación de la infraestructura.....	106
3.5.2. Recolección de datos mediante encuestas a la población.....	106
3.5.3. Recolección de datos mediante encuestas a la junta administrativa.....	106
3.5.4. Medición de cloro residual.....	106
<b>3.6. Procedimiento de Análisis de datos.....</b>	<b>107</b>
3.6.1. Procedimiento de evaluación del sistema.....	107
<b>CAPITULO 4. RESULTADOS.....</b>	<b>196</b>
4.1. Estado del Sistema.....	196
4.2. Gestión.....	197
4.3. Operación Y Mantenimiento.....	198
4.4. Índice De Sostenibilidad.....	200
<b>CAPITULO 5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>202</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>207</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>210</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>211</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>213</b>



## INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS.....	14
TABLA N° 2 LMP PARAMETROS ORGANOLEPTICOS .....	14
TABLA N° 3 LMP DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS.....	15
TABLA N° 4 LMP DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS.....	15
TABLA N° 5 LMP DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS.....	16
TABLA N° 6 LMP DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGÁNICOS.....	16
TABLA N° 7 LMP AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE .....	17
TABLA N° 8 LMP AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE .....	18
TABLA N°9 OXÍGENO DISUELTO Y RANGOS DEL VALOR DE (OD).....	22
TABLA N°10 DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN.....	25
TABLA N° 11 DOTACIÓN EN INSTITUCIONES.....	25
TABLA N° 12 OBJETIVO 06 DESARROLLO SOTENIBLE RELACIONADOS A LA PRESENTE INVESTIGACION.....	28
TABLA N° 13 MASA HÍDRICA POR VERTIENTES HIDROGRAFICAS.....	40
TABLA N°14 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE AGUA DELPERU .....	41
TABLA N°15 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE.....	43
TABLA N°16 OFERTA HÍDRICA POTENCIAL DE LA REGIÓN CUSCO.....	43
TABLA N° 17 OFERTA POTENCIAL HÍDRICA DE LA REGIÓN CUSCO .....	43
TABLA N° 18 OFERTA HIDRICA POTENCIAL POR CUENCAS.....	44
TABLA N°19 CUADRO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES ESTADO DEL SISTEMA .....	47
TABLA N° 20 CUADRO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES DEL COMPONENTE GESTION.....	52
TABLA N°21 CUADRO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	53
TABLA N° 22 CLASIFICACIÓN SEGÚN ESTADO DEL SISTEMA.....	54
TABLA N° 23 CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	55
TABLA N°24 ACCESIBILIDAD AL CENTRO POBLADO .....	58
TABLA N° 25 POBLACION DEL CENTRO POBLADO.....	59
TABLA N° 26 ASIGNACION DE PUNTAJES .....	107
TABLA N°27 RESUMEN COBERTURA.....	107
TABLA N° 28 ASIGNACIÓN DE PUNTAJE CANTIDAD.....	108
TABLA N° 29 CUADRO RESUMEN CANTIDAD .....	108
TABLA N° 30 ASIGNACION DE PUNTAJES .....	109
TABLA N° 31 PUNTAJES OBTENIDOS.....	112
TABLA N°32 CONTINUIDAD.....	112
TABLA N°33 MANANTES DEL SISTEMA .....	113
TABLA N° 34 PUNTAJE OBTENIDO HORAS DE SERVICIO .....	115
TABLA N° 35 PUNTAJE OBTENIDO MICROMEDICION .....	115
TABLA N° 36 CONTINUIDAD.....	115
TABLA N° 37 PUNTAJE CALIDAD.....	116
TABLA N° 38 NIVEL DE CLORO RESIDUAL.....	120
TABLA N°39 PUNTAJES ALCANZADOS POR MANANTES DEL SISTEMA .....	121
TABLA N° 40 PUNTAJE OBTENIDO .....	127
TABLA N° 41 PUNTAJE OBTENIDO PARAMETROS FISICO-QUÍMICOS .....	127
TABLA N° 42 PUNTAJE OBTENIDO METALES PESADOS .....	128
TABLA N°43 PUNTAJE OBTENIDO EN CALIDAD.....	145
TABLA N° 44 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CAPTACION.....	146
TABLA N° 45 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION1-PITIPUJIO1 .....	147
TABLA N° 46 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION2-PITIPUJIO1 .....	148
TABLA N°47 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION3-PITIPUJIO1 .....	149



TABLA N° 48 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION 1-PITIPUJIO 2 .....	150
TABLA N° 49 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION 2 - PITIPUJIO 2 .....	151
TABLA N° 50 RESUMEN PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION .....	152
TABLA N° 51 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CAJA DE REUNION.....	153
TABLA N° 52 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION 1 – PITIPUJIO 1 .....	154
TABLA N° 53 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION 2 – PITIPUJIO 2 .....	155
TABLA N° 54 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION 3.....	156
TABLA N° 55 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION .....	156
TABLA N° 56 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CAJA DE DISTRIBUCION.....	157
TABLA N° 57 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CÁMARA ROMPE PRESIÓN.....	158
TABLA N° 58 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA TUBO ROMPE CARGA. ....	158
TABLA N° 59 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA VALVULA DE AIRE.....	158
TABLA N° 60 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA VALVULA DE PURGA.....	159
TABLA N° 61 PUNTAJE DE CALIFICACION PASE AEREO .....	159
TABLA N° 62 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA LINEA DE CONDUCCION .....	159
TABLA N° 63 PUNTAJE ASIGNADO.....	160
TABLA N° 64 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA PTAP.....	161
TABLA N° 65 PUNTAJE DE CALIFICACION ESTACION DE BOMBEO .....	162
TABLA N° 66 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA LINEA DE IMPULSION .....	162
TABLA N° 67 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA RESERVORIO.....	163
TABLA N° 68 PUNTAJE ASIGNADO RESERVORIO .....	168
TABLA N° 69 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA SISTEMA DE DESINFECCION.....	169
TABLA N° 70 PUNTAJE ALCANZADO SISTEMA DE DESINFECCION .....	170
TABLA N° 71 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA LINEA DE ADUCCION.....	171
TABLA N° 72 PUNTAJE ALCANZADO EN LINEA DE ADUCCION .....	172
TABLA N° 73 PUNTAJE DE CALIFICACION RED DE DISTRIBUCION .....	173
TABLA N° 74 PUNTAJE OBTENIDO RED DE DISTRIBUCION .....	174
TABLA N° 75 PUNTAJE DE CALIFICACION PASE AEREO EN RED DISTRIBUCION .....	175
TABLA N° 76 PUNTAJE OBTENIDO PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION .....	176
TABLA N° 77 PUNTAJE DE CALIFICACION EN VALVULAS DE CONTROL.....	177
TABLA N° 78 PUNTAJE ALCANZADO VALVULAS DE CONTROL .....	177
TABLA N° 79 PUNTAJE DE CALIFICACION CRP-T7 .....	178
TABLA N° 80 PUNTAJE DE CALIFICACION PILETAS PUBLICAS .....	178
TABLA N° 81 PUNTAJE DE CALIFICACION PILETAS DOMICILIARIAS .....	178
TABLA N° 82 ESTADO DE PEDESTAL .....	179
TABLA N° 83 ESTADO DE VALVULA DE PASO .....	179
TABLA N° 84 ESTADO DE GRIFO .....	180
TABLA N°85 ESTADO DE PILETAS.....	180
TABLA N° 86 PUNTAJE OBTENIDO EN ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA.....	181
TABLA N° 87 PUNTAJE ALCANZADO ESTADO DEL SISTEMA.....	181
TABLA N°88 PUNTAJE DE CALIFICACION GESTION COMUNAL .....	182
TABLA N°89 PUNTAJE ASIGNADO GESTION COMUNAL.....	191
TABLA N°90 PUNTAJE DE CALIFICACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	192
TABLA N° 91 PUNTAJE OBTENIDO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	194
TABLA N°92 PUNTAJE INDICE DE SOSTENIBILIDAD. ....	195
TABLA N° 93 RESULTADOS ESTADO DEL SISTEMA.....	196
TABLA N°94 RESULTADOS GESTION ADMINISTRATIVA.....	197
TABLA N° 95 RESULTADOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	198
TABLA N° 96 RESULTADOS INDICE DE SOSTENIBILIDAD.....	200



## INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 UBICACIÓN DE TERRITORIO PERUANO EN CONTINENTE AMERICANO .....	2
FIGURA N° 2 UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO EN TERRITORIO PERUANO .....	3
FIGURA N° 3 UBICACION PROVINCIA DE QUISPICANCHI EN DEPARTAMENTO DEL CUSCO .....	4
FIGURA N° 4 DISTRITO DE OROPESA EN LA PROVINCIA DE QUISPICANCHI.....	5
FIGURA N° 5 LIMITES DEL DISTRITO DE OROPESA.....	6
FIGURA N° 6 UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE CHOQUEPATA EN EL DISTRITO DE OROPESA .....	7
FIGURA N° 7 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL AGUA EN UNA MICROCUENCA..	20
FIGURA N° 8 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE .....	25
FIGURA N° 9 CAPTACIÓN LATERAL.....	33
FIGURA N° 10 CAPTACIÓN LATERAL.....	33
FIGURA N° 11 RED DE DISTRIBUCIÓN .....	34
FIGURA N° 12 LÍNEA DE GRADIENTE HIDRAULICA .....	34
FIGURA N° 13 REPRESENTACIÓN DEL GOLPE DE ARIETE.....	35
FIGURA N° 14 PRESIÓN ESTÁTICA DE UN FLUIDO .....	35
FIGURA N° 15 RECUBRIMIENTO EN TUBERÍA .....	36
FIGURA N° 16 TIPOS DE UNIONES PARA AGUA POTABLE .....	36
FIGURA N° 17 VÁLVULA DE AIRE.....	37
FIGURA N° 18 ESQUEMA VÁLVULA DE PURGA.....	37
FIGURA N° 19 DIÁMETRO INTERIOR Y EXTERIOR DE TUBERÍA .....	38
FIGURA N° 20 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE AGUA DEL PERÚ .....	42
FIGURA N° 21 CUADRO DE VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL ESTUDIO.....	46
FIGURA N° 22 MODELO DE ENCUESTA.....	61
FIGURA N° 23 MODELO DE ENCUESTA.....	62
FIGURA N° 24 MODELO DE ENCUESTA.....	63
FIGURA N° 25 MODELO DE ENCUESTA.....	64
FIGURA N° 26 MODELO DE ENCUESTA.....	65
FIGURA N° 27 MODELO DE ENCUESTA.....	66
FIGURA N° 28 MODELO DE ENCUESTA.....	67
FIGURA N° 29 MODELO DE ENCUESTA.....	68
FIGURA N° 30 MODELO DE ENCUESTA.....	69
FIGURA N° 31 MODELO DE ENCUESTA.....	70
FIGURA N° 32 MODELO DE ENCUESTA.....	71
FIGURA N° 33 MODELO DE ENCUESTA.....	72
FIGURA N° 34 MODELO DE ENCUESTA.....	73
FIGURA N° 35 MODELO DE ENCUESTA.....	74
FIGURA N° 36 MODELO DE ENCUESTA.....	75
FIGURA N° 37 MODELO DE ENCUESTA.....	76
FIGURA N° 38 MODELO DE ENCUESTA.....	77
FIGURA N° 39 MODELO DE ENCUESTA.....	78
FIGURA N° 40 MODELO DE ENCUESTA.....	79
FIGURA N° 41 MODELO DE ENCUESTA.....	80
FIGURA N° 42 MODELO DE ENCUESTA.....	81
FIGURA N° 43 MODELO DE ENCUESTA.....	82
FIGURA N° 44 MODELO DE ENCUESTA.....	83
FIGURA N° 45 MODELO DE ENCUESTA.....	84
FIGURA N° 46 MODELO DE ENCUESTA.....	85
FIGURA N° 47 MODELO DE ENCUESTA.....	86
FIGURA N° 48 MODELO DE ENCUESTA.....	87
FIGURA N° 49 MODELO DE ENCUESTA.....	88
FIGURA N° 50 MODELO DE ENCUESTA.....	89
FIGURA N° 51 MODELO DE ENCUESTA.....	90
FIGURA N° 52 MODELO DE ENCUESTA.....	91
FIGURA N° 53 MODELO DE ENCUESTA.....	92



FIGURA N° 54 MODELO DE ENCUESTA.....	93
FIGURA N° 55 MODELO DE ENCUESTA.....	94
FIGURA N° 56 MODELO DE ENCUESTA.....	95
FIGURA N° 57 MODELO DE ENCUESTA.....	96
FIGURA N° 58 MODELO DE ENCUESTA.....	97
FIGURA N° 59 MODELO DE ENCUESTA.....	98
FIGURA N° 60 MODELO DE ENCUESTA.....	99
FIGURA N° 61 MODELO DE ENCUESTA.....	100
FIGURA N° 62 MODELO DE ENCUESTA.....	101
FIGURA N° 63 WINCHA SINTETICA.....	102
FIGURA N° 64 GPS DIGITAL .....	102
FIGURA N° 65 TOPCON OS-105 .....	102
FIGURA N° 66 BRUJULA.....	103
FIGURA N° 67 COMPARADOR DE CLORO ELECTRÓNICO .....	103
FIGURA N° 68 CAMARA FOTOGRAFICA .....	103
FIGURA N° 69 COMPUTADORA PORTATIL.....	104
FIGURA N° 70 IMPRESORA.....	104
FIGURA N° 71 AUTOCAD .....	104
FIGURA N° 72 ARCGIS .....	105
FIGURA N° 73 GOOGLE EARTH .....	105
FIGURA N° 74 OFFICE .....	105
FIGURA N° 75 CANTIDAD.....	109
FIGURA N° 76 RESOLUCION DE ACREDITACION HIDRICA.....	110
FIGURA N° 77 RESOLUCION DE ACREDITACION HIDRICA.....	111
FIGURA N° 78 CENTRO POBLADO CHOQUEPATA .....	114
FIGURA N° 79 COTINUIDAD.....	115
FIGURA N° 80 MEDICION DE CLORO RESIDUAL .....	118
FIGURA N° 81 RESULTADO DE MEDICION DE CLORO .....	119
FIGURA N° 82 MEDICION CLORO RESIDUAL PARTE MEDIA .....	119
FIGURA N° 83 RESULTADO DE MEDICION DE CLORO RESIDUAL.....	119
FIGURA N° 84 MEDICIÓN DE CLORO EN PARTE BAJA DEL CENTRO POBLADO .....	120
FIGURA N° 85 RESULTADO DE MEDICION DE CLORO .....	120
FIGURA N° 86 PUNTAJE OBTENIDO DE CLORO RESIDUAL.....	120
FIGURA N° 87 ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	122
FIGURA N° 88 ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	123
FIGURA N° 89 ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	124
FIGURA N° 90 ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	125
FIGURA N° 91 ANALISIS MICROBIOLOGICO.....	126
FIGURA N° 92 ANALISIS DE METALES.....	130
FIGURA N° 93 ANALISIS DE METALES.....	131
FIGURA N° 94 ANALISIS DE METALES.....	132
FIGURA N° 95 ANALISIS DE METALES.....	133
FIGURA N° 96 ANALISIS DE METALES.....	134
FIGURA N° 97 ANALISIS DE METALES.....	135
FIGURA N° 98 ANALISIS DE METALES .....	136
FIGURA N° 99 ANALISIS DE METALES .....	137
FIGURA N° 100 ANALISIS DE METALES .....	138
FIGURA N° 101 ANALISIS DE METALES .....	139
FIGURA N° 102 ANALISIS DE METALES .....	140
FIGURA N° 103 ANALISIS DE METALES .....	141
FIGURA N° 104 ANALISIS DE METALES .....	142
FIGURA N° 105 ANALISIS DE METALES .....	143
FIGURA N° 106 ANALISIS DE METALES .....	144
FIGURA N° 107 RESULTADO OBTENIDO EN COMPONENTE CALIDAD .....	146
FIGURA N° 108 CAPTACION1- PITUPUJIO 1 .....	147
FIGURA N° 109 CAPTACIÓN 2 – PITIPUJIO 1 .....	148



FIGURA N° 110 PITIPUJIO 1 – CAPTACION 3 .....	149
FIGURA N° 111 PITIPUJIO 2 – CAPTACION 1 .....	150
FIGURA N° 112 PITIPUJIO 2 – CAPTACION 2 .....	151
FIGURA N° 113 RESULTADO OBTENIDO CAPTACION .....	152
FIGURA N° 114 CÁMARA DE REUNIÓN 01 -PITIPUJIO 1 .....	153
FIGURA N° 115 CAJA DE VALVULAS EN CAMARA DE RUNION.....	154
FIGURA N° 116 CÁMARA DE REUNIÓN 02 – PITIPUJIO 2.....	155
FIGURA N° 117 CÁMARA DE REUNIÓN 03.....	156
FIGURA N° 118 RESULTADO PUNTAJE OBTENIDO EN CÁMARA DE REUNIÓN.....	157
FIGURA N° 119 LINEA DE CONDUCCION DEL CENTRO POBLADO CHOQUEPATA.....	160
FIGURA N° 120 VISTA PANORAMICA LINEA DE CONDUCCION.....	161
FIGURA N° 121 CERCO PERIMETRICO EN EVALUACION.....	164
FIGURA N° 122 MEDIDAS DE CERCO PERIMETRICO DEL RESERVORIO .....	164
FIGURA N° 123 CERCO PERIMETRICO EN RESERVORIO.....	164
FIGURA N° 124 TAPA SANITARIA EN RESERVORIO.....	165
FIGURA N° 125 MEDIDAS TAPA SANITARIA.....	165
FIGURA N° 126 TANQUE DE ALMACENAMIENTO .....	166
FIGURA N° 127 MEDIDAS DE TANQUE DE RESERVORIO.....	166
FIGURA N° 128 MEDIDAS RESERVORIO.....	167
FIGURA N° 129 TUBO DE VENTILACIÓN.....	167
FIGURA N° 130 CASETA DE CLORACIÓN.....	169
FIGURA N° 131 RED DE ADUCCION EN SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CHOQUEPATA .....	171
FIGURA N° 132 RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CHOQUEPATA.....	173
FIGURA N° 133 TUBERÍA EXPUESTA EN LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN.....	174
FIGURA N° 134 PASE AÉREO EN LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN .....	175
FIGURA N° 135 RESULTADOS OBTENIDOS PEDESTAL .....	179
FIGURA N° 136 RESULTADOS OBTENIDOS VALVULA DE PASO.....	179
FIGURA N° 137 RESULTADOS OBTENIDOS GRIFO .....	180
FIGURA N° 138 RESULTADOS OBTENIDOS ESTADO DEL SISTEMA.....	181
FIGURA N° 139 MUNICIPALIDAD DE CENTRO POBLADO CHOQUEPATA.....	183
FIGURA N° 140 PADRON DE BENEFICIARIOS .....	184
FIGURA N° 141 PADRON DE BENEFICIARIOS .....	185
FIGURA N° 142 PADRON DE BENEFICIARIOS .....	186
FIGURA N° 143 PADRON DE BENEFICIARIOS .....	187
FIGURA N° 144 PADRON DE BENEFICIARIOS .....	188
FIGURA N° 145 INTEGRANTES JUNTA DIRECTIVA .....	190
FIGURA N° 146 PUNTAJE OBTENIDO GESTION .....	191
FIGURA N° 147 RESULTADO OBTENIDO INDICE DE SOSTENIBILIDAD .....	195
FIGURA N° 148 PUNTAJE OBTENIDO ESTADO DEL SISTEMA.....	196
FIGURA N° 149 RESULTADO OBTENIDO GESTION.....	197
FIGURA N° 150 RESULTADO OBTENIDO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	198
FIGURA N° 151 RESULTADO OBTENIDO INDICE DE SOSTENIBILIDAD .....	200



## SIGLAS

ANA	: Autoridad Nacional Del Agua
BM	: Banco Mundial.
COSUDE	: Cooperación Suiza Para El Desarrollo.
CRP	: Cámara Rompe Presión.
DBO	: Demanda Bioquímica De Oxígeno.
DIGESA	: Dirección General De Salud Ambiental.
DIRESA	: Dirección Regional De Salud
ECA	: Estándares De Calidad Ambiental .
EDAS	: Enfermedades Diarreicas Agudas.
GIRH	: Gestión Integrada De Los Recursos Hídricos.
GPS	: Sistema De Posicionamiento Global.
JASS	: Junta Administradora De Servicios De Saneamiento.
LMA	: Límites Máximos Aceptables.
LMP	: Límites Máximos Permisibles.
MINAM	: Ministerio Del Ambiente.
MINSA	: Ministerio De Salud.
OD	: Oxígeno Disuelto.
ODS	: Objetivos De Desarrollo Sostenible.
PH	: Potencial Hidrógeno.
PROPILAS	: Proyecto Piloto De Agua Y Saneamiento.
PTAP	: Planta De Tratamiento De Agua Potable.
PVC	: Policloruro De Vinilo.





## **CAPITULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

### **1.1. Identificación del problema.**

#### **1.1.1. Descripción del problema.**

El centro poblado de Choquepata ubicado en el distrito de oropesa provincia de Quispicanchi del departamento del Cusco, actualmente carece de información acerca del índice de sostenibilidad alcanzado en su sistema de agua potable.

La zona en estudio a lo largo de los años ha presentado numerosos problemas en su sistema de agua potable, donde la infraestructura muestra un deterioro prematuro, presenta deficiencias en cuanto a la cantidad y calidad del servicio, asimismo el sector no cuenta con datos confiables acerca del estado situacional de los distintos componentes del sistema de agua potable, también por lo apreciado en la zona, se observa que no se cuenta con una organización adecuada en lo referente a la gestión de los servicios y de la operación y mantenimiento debido a que muchos de los componentes verificados del sistema se encuentran en estado de abandono.

La problemática del agua y saneamiento en el centro poblado de Choquepata influye directamente en la salud y tranquilidad de las personas, acrecentando la prevalencia de enfermedades diarreicas agudas (EDAS) y afectando directamente sobre la desnutrición en menores de edad, incrementándose de esta manera la mortalidad infantil, esto según información y datos obtenidos de la DIRESA, donde se tiene una tasa de 6.3 casos de enfermedades diarreicas agudas por cada 1000 habitantes en la provincia de Quispicanchis al año 2019.

Teniendo en cuenta esta problemática que se presenta por motivos del agua se ha visto por conveniente determinar el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi; cuyo sistema tiene una antigüedad de 12 años aproximadamente.

#### **1.1.2. Ubicación Geográfica**

La ubicación de la zona de estudio, está localizada y ubicada en el centro poblado de Choquepata, distrito de Oropesa provincia de Quispicanchi departamento de Cusco y en territorio peruano.





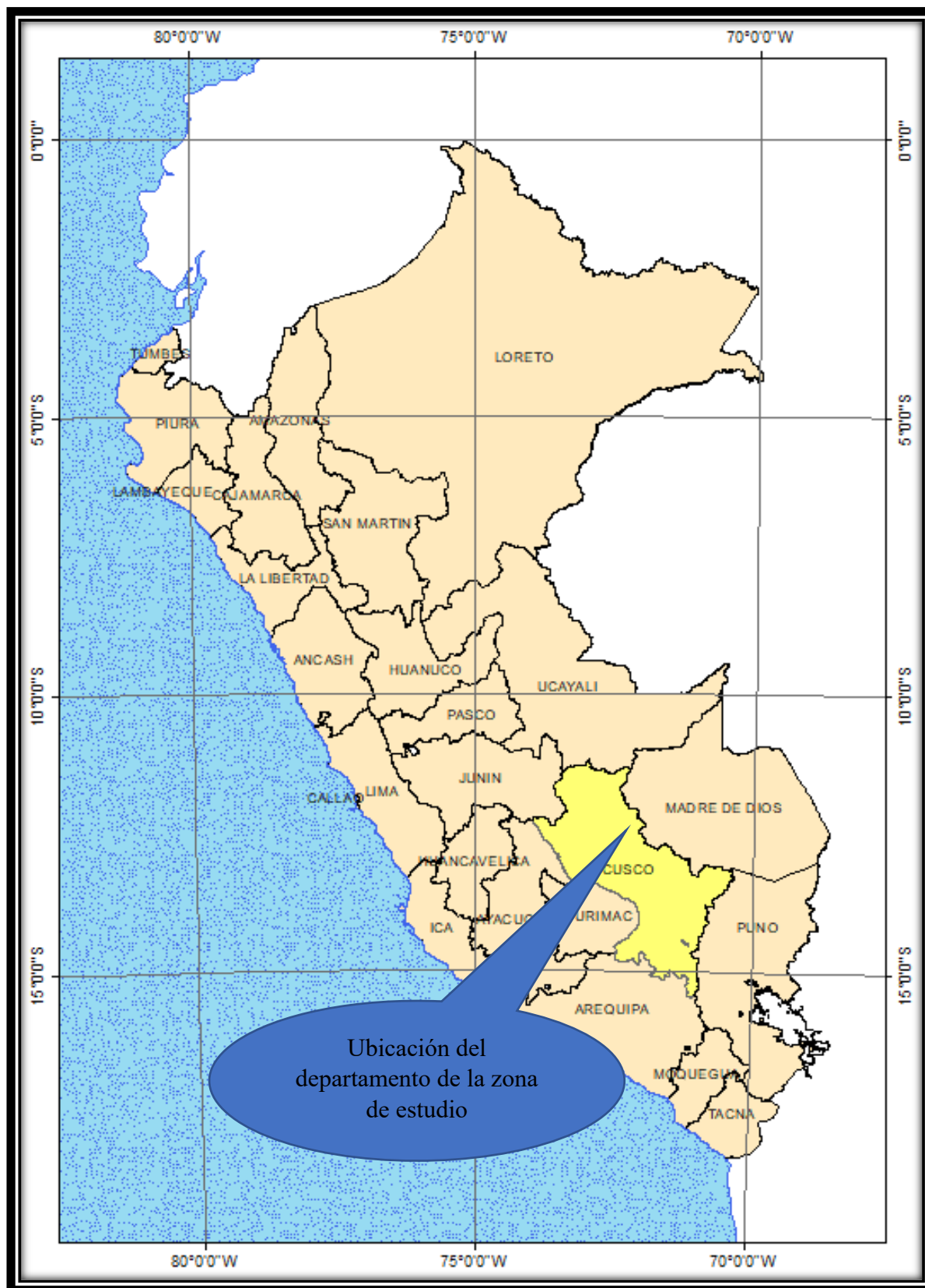
FIGURA N° 1 UBICACIÓN DE TERRITORIO PERUANO EN CONTINENTE AMERICANO



FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA USANDO HERRAMIENTA ARCMAP 10.5



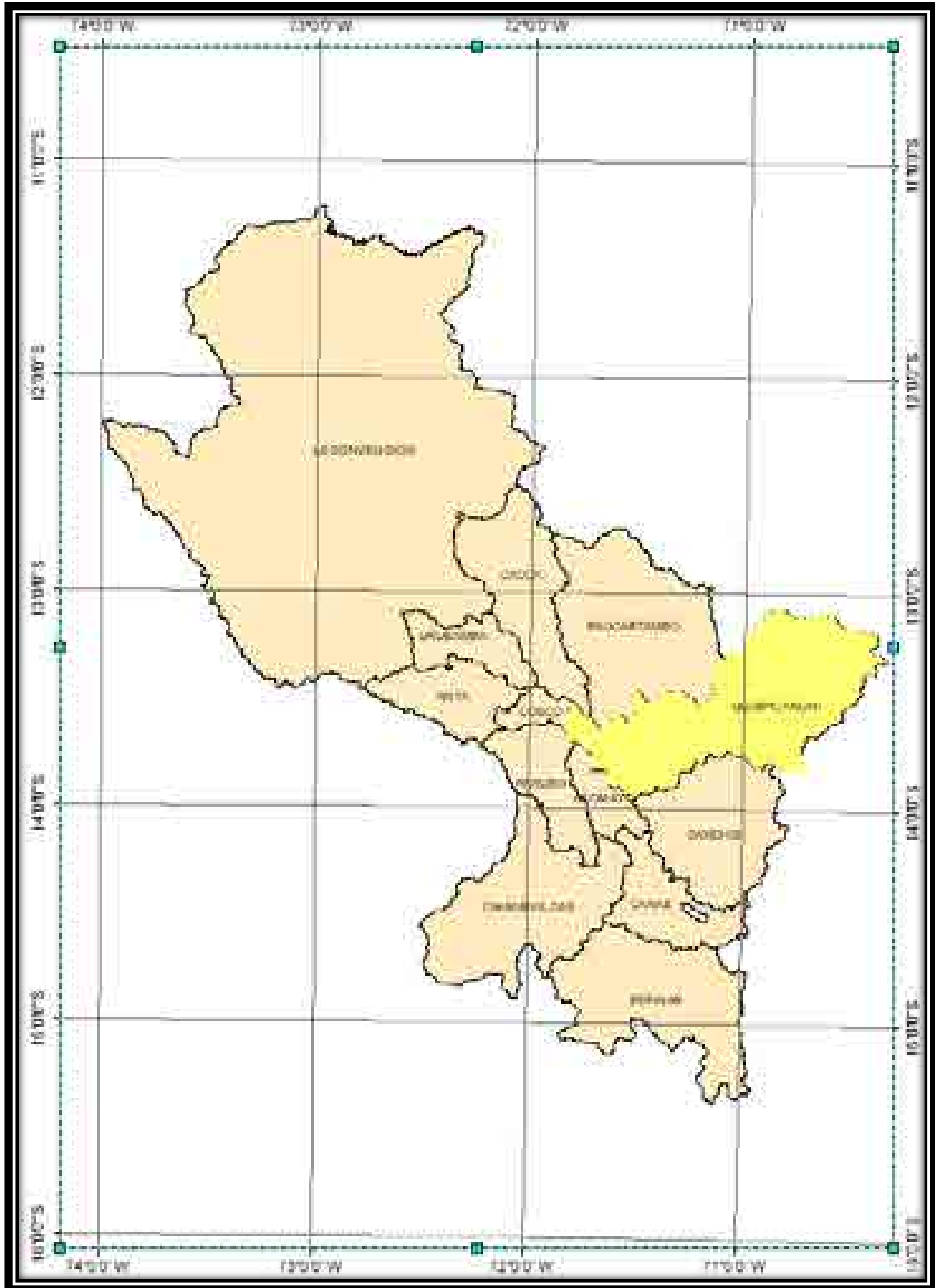
FIGURA N° 2 UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE CUSCO EN TERRITORIO PERUANO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA UTILIZANDO HERRAMIENTA ARCMAP 10.5



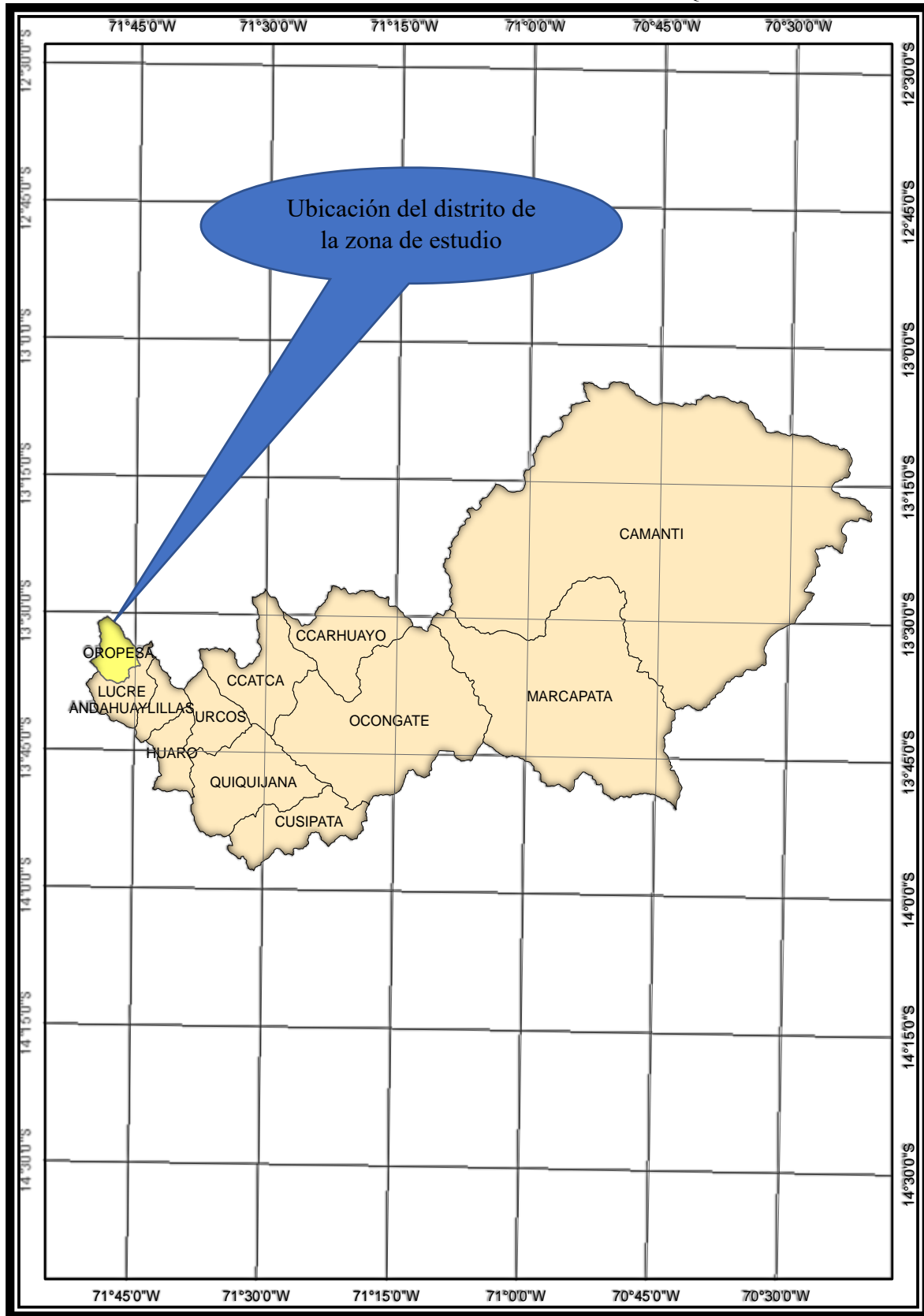
FIGURA N° 3 UBICACION PROVINCIA DE QUISPICANCHI EN DEPARTAMENTO DEL CUSCO



FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA USANDO HERRAMIENTA ARCMAP 10.5



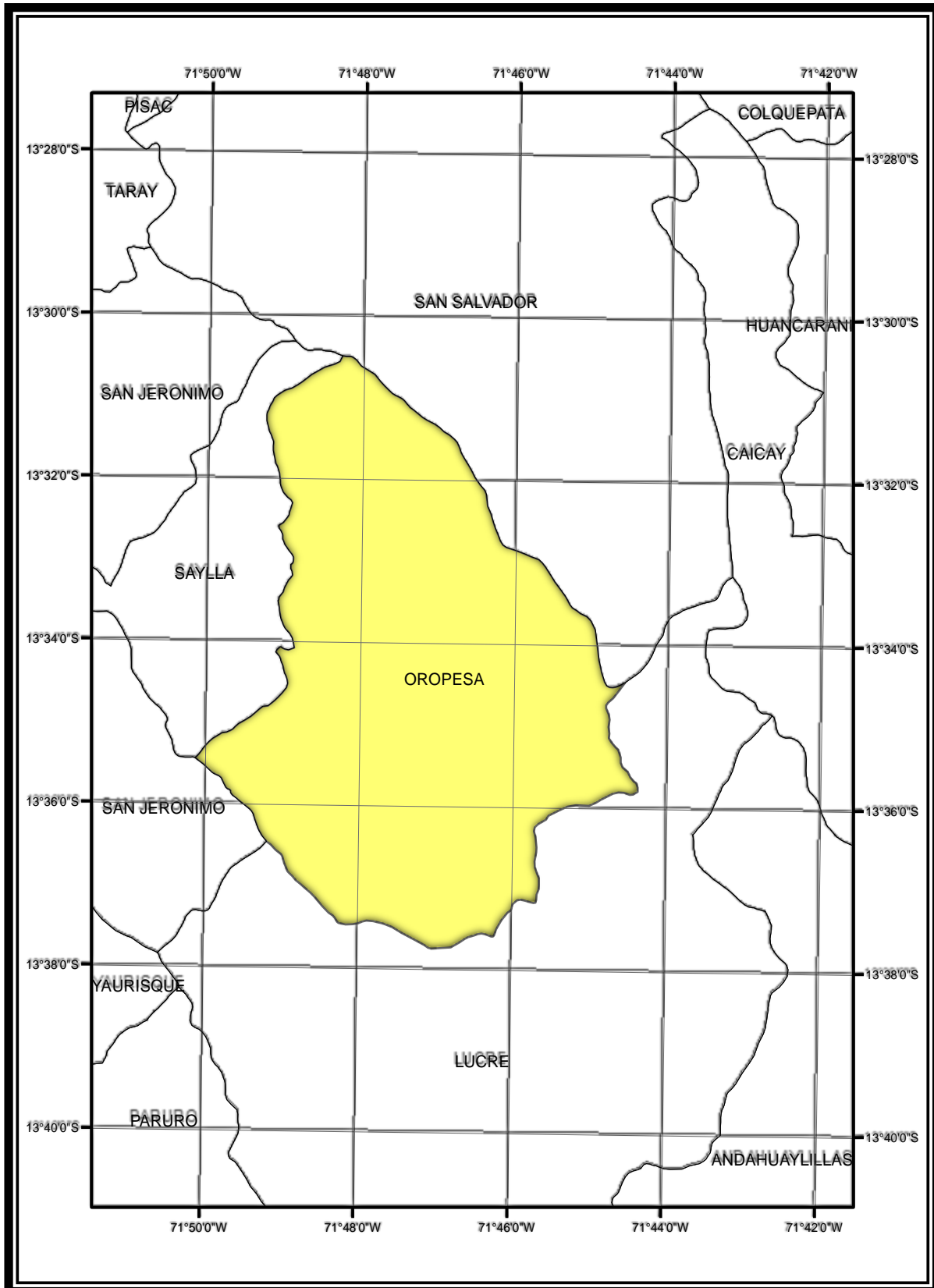
FIGURA N° 4 DISTRITO DE OROPESA EN LA PROVINCIA DE QUISPICANCHI



FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA USANDO HERRAMIENTA ARCMAP 10.5



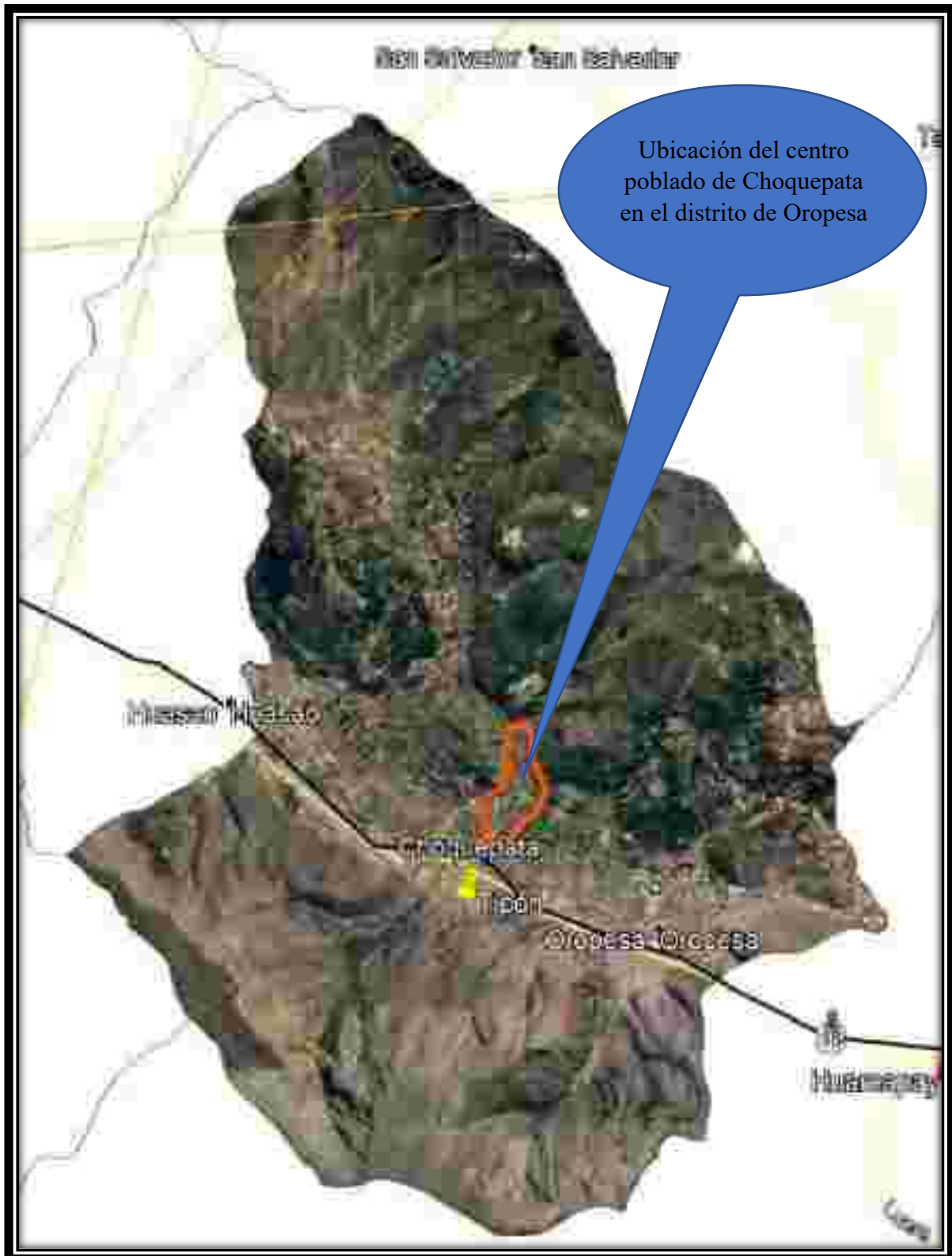
FIGURA N° 5 LIMITES DEL DISTRITO DE OROPESA



FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA USANDO HERRAMIENTA ARCMAP 10.5



FIGURA N° 6 UBICACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE CHOQUEPATA EN EL DISTRITO DE OROPESA



FUENTE: REALIZACIÓN PROPIA USANDO HERRAMIENTA GOOGLE EARTH.



### **1.1.3. Formulación interrogativa del problema.**

#### **1.1.3.1. Formulación interrogativa del problema general.**

¿Cuál es el índice de sostenibilidad general del sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco?

#### **1.1.3.2. Formulación interrogativa de los problemas específicos.**

- ¿Cuál es el índice de sostenibilidad del estado del sistema (cobertura, cantidad, continuidad, calidad e infraestructura) de agua potable en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco?
- ¿Cuál es el índice de sostenibilidad de la Gestión Administrativa de los servicios en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco?
- ¿Cuál es el índice de sostenibilidad de la Operación Y Mantenimiento (confiabilidad del servicio) en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco?

### **1.2. Justificación e Importancia de la investigación.**

Esta investigación tiene el principal propósito de conocer y dar a conocer el estado actual en la que se halla el sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa de la Provincia de Quispicanchis, investigación que sirve para efectuar y tomar las mejores decisiones en su mejora, agarrando de base los índices hallados en el diagnóstico de: estado del sistema, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuye a que, la comunidad, la Municipalidad Provincial de Quispicanchis, El Gobierno Regional Del Cusco, El Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento, además del organismo encargado de administrar el servicio, establezcan políticas que guíen hacia la sostenibilidad de este sistema ya que a la fecha no se encuentra estudio alguno de investigación en la zona, para un uso más eficiente y duradero de la infraestructura.

#### **1.2.1. Justificación técnica.**

La actual investigación es muy importante ya que los resultados obtenidos del análisis y de la resultante del índice de sostenibilidad nos permitirá conocer el estado situacional del sistema de agua potable y a la vez tomar medidas para que este sistema logre llegar a su vida útil o su periodo de diseño que dará solución a la problemática existente en los sistemas de agua potable tanto a un nivel local, regional y nacional que en la gran mayoría de sistemas llegan a colapsar antes de llegar al final de su periodo de diseño.





### **1.2.2. Justificación social.**

Preservar y mantener la continuidad del servicio de agua potable a toda la población beneficiaria del centro poblado de Choquepata, lo cual garantizara la salubridad de la población además de evitar cualquier tipo de enfermedad gastrointestinales como son la diarrea, cólera, tifoidea, tracoma, malaria, dengue, entre otras.

Un servicio de calidad impactara directamente a la salud de la población y presentara otros efectos, principalmente, en términos económicos y de tiempo tanto para las familias como para el centro poblado, el distrito, la provincia y el estado en general.

### **1.2.3. Justificación por viabilidad.**

La presente investigación es viable debido a que se tiene la infraestructura física a la cual se evalúa, así como la población a la cual se estudia en la presente investigación.

La investigación es viable debido a que existen antecedentes tanto a nivel distrital, regional y nacional de sistemas de agua potable los cuales no llegan a su periodo de diseño debido al inadecuado uso de los servicios, ineficiente estado de conservación de los mismos o por desconocimiento del mantenimiento.

La investigación es viable por la razón que se cuenta con los instrumentos que se utiliza tanto en campo como en gabinete y que son vitales para la realización de la investigación.

### **1.2.4. Justificación por relevancia.**

La presente investigación es muy importante debido a que aporta en dar una solución técnica y de ingeniería para la problemática social y de accesibilidad al servicio de calidad de agua potable que se identifica en el lugar de estudio.

La investigación es importante debido a que gracias a esta investigación se pueden tomar decisiones en cuanto a la infraestructura, la gestión de los servicios y la Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable.

## **1.3. Limitaciones de la investigación.**

### **1.3.1. Limitación espacial.**

La actual investigación limita el estudio al área del centro poblado Choquepata en el distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis y departamento de Cusco.

### **1.3.2. Limitación temporal.**

La presente investigación está definida en el periodo que comprende los años 2019 - 2020 y la cual se suscribe a la realidad del sistema de agua potable y todos sus componentes sin alteraciones de ningún aspecto.





### **1.3.3. Limitación teórica.**

Como limitación teórica y debido a que no se cuenta con fuentes de información certera al 100% resulto necesario ir a la fuente misma de información y recabarla de una manera eficiente y confiable.

Además, es importante mencionar que fuentes informativas como libros, artículos o páginas web son insuficientes para desarrollar la investigación.

También es necesario estar consiente que la mayor parte de la información será recabada en campo de las personas que habitan dicha zona, así como de la misma infraestructura a evaluar.

## **1.4. Objetivo de la investigación.**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Determinar el Índice de sostenibilidad general del sistema de agua potable en el centro poblado de Choquepata en el Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco

### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar el índice de sostenibilidad del estado del sistema de agua potable en el centro poblado de Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco.
- Determinar el índice de sostenibilidad en cuanto a la Gestión administrativa de los servicios en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco
- Determinar el índice de sostenibilidad en cuanto a la Operación Y Mantenimiento (confiabilidad del servicio) en el centro poblado Choquepata Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco.



## CAPITULO 2. Marco Teórico.

### 2.1. Antecedentes de la tesis o Investigación Actual.

A nivel nacional e internacional tenemos tesis que involucran ampliamente los temas de saneamiento, diseño hidráulico, irrigaciones, abastecimiento de agua potable a continuación, tenemos algunas tesis revisadas y que guardan relación con la presente investigación.

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel nacional

- a) La Sostenibilidad Del Sistema De Agua Potable En El Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada- Cajamarca, 2014.

Tesis realizada por el Br. Alex Rubén Soto Gamarra en la Universidad Nacional De Cajamarca y donde se logra leer de la tesis y las pruebas demuestran que la sostenibilidad en el centro poblado nuevo Perú está en un grave problema de deterioro y el cual ayudara a tomar decisiones para una correcta y adecuada supervisión de sistemas similares y no lleguen a tal estado antes de su vida útil, además como principal objetivo de la tesis se llega a la conclusión que:

*“...Se logró determinar la Sostenibilidad de los Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Nuevo Perú, Distrito La Encañada; cuyo resultado se encuentran en mal estado, en grave proceso de deterioro, motivo por el cual el sistema de agua potable no es sostenible, según la metodología de diagnóstico del Proyecto PROPILAS CARE- PERÚ, cuenta con un índice de sostenibilidad de 2.35...”*

- b) Sostenibilidad Del Sistema De Agua Potable En El Centro Poblado De Pariamarca, Cajamarca 2014.

Tesis realizada por el Br. Omar Pedro Sangay Álvarez en la Universidad Nacional De Cajamarca donde se logra determinar que la sostenibilidad en el centro poblado de Pariamarca tiene un índice de 2.85 el cual demuestra un sistema medianamente sostenible y el cual ayudara a tomar decisiones para un correcto y adecuado mantenimiento de la infraestructura además como principal conclusión se llega a indicar que:

*“...Se determinó el índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en el centro poblado de Pariamarca, distrito, provincia, departamento de Cajamarca, alcanzando un valor de 2.85, lo que significa, que se encuentra en un estado regular o en proceso de deterioro (medianamente sostenible).....”*



- c) Diagnóstico Del Sistema De Agua Potable Del Caserío De Bella Unión, Cajamarca 2013.

Tesis realizada por el Br. Dany Daniel Briceño Toribio en la Universidad Nacional De Cajamarca donde se logra determinar que la sostenibilidad en el centro poblado de Bella Unión presenta diferentes índices de sostenibilidad calificándolo como en proceso de deterioro y el cual ayudara a tomar decisiones para un correcto y adecuado mantenimiento de la infraestructura.

Además, la tesis tiene como principal conclusión que:

“...En el diagnóstico del sistema de agua potable del caserío de Bella Unión con respecto al estado de infraestructura, gestión, operación y mantenimiento, presenta diferentes índices de sostenibilidad, calificando al sistema de agua potable en estado de proceso de deterioro...”

### **2.1.2. Antecedentes a nivel internacional.**

- a) Indicadores De Gestión Sostenible Del Sistema De Suministro De Agua Potable Y Alcantarillado.

Tesis realizada por el Br. Jorge Alberto Ortega Pardo. De la Universidad Técnica Particular De Loja donde las conclusiones son claras y enfocadas desde un distinto punto de vista al cual queremos lograr, sin embargo, se logra leer que este sistema tiene datos incoherentes e inconsistentes debido al mal control de medición en los puntos clave, además se logra concluir e indica que:

“...En el diagnóstico del sistema Gran porcentaje de los datos recolectados son asumidos, y en algunos casos son incoherentes e inconsistentes, hasta contradictorios. No existe el debido control, ni aparatos de medición en puntos clave de una red El sistema (tuberías) de algunos municipios ya cumplieron con su vida útil o están obsoletos...”

## **2.2. Aspectos teóricos pertinentes.**

Los conceptos que se mencionan a continuación son los pertinentes y de la debida importancia para este proceso de investigación. Por tal motivo que es de lo más relevante y definirlos es para el mejor entendimiento de las personas interesadas en conocer este trabajo.

### **2.2.1. Disponibilidad del agua en el mundo**

Según FAO (2010), el crecimiento demográfico, la urbanización, la industrialización y el aumento de la producción y el consumo ha generado una demanda de agua dulce cada vez mayor. En el 2030 el mundo tendrá que enfrentar a un déficit mundial del 40 % de agua en un



escenario climático. El cambio climático exacerbará los riesgos asociados con variaciones en la distribución y disponibilidad de los recursos hídricos. Según FAO (2010), nos dice que en América Latina y el Caribe están bien dotados de recursos hídricos. Posee el 15% del territorio global, el 10% de la población mundial y reciben el 29% de las precipitaciones del planeta. Sin embargo, la distribución espacial y temporal es desigual; los lugares más áridos y más húmedos del planeta se encuentran en la región, por lo tanto, la disponibilidad de agua para sus diferentes usos puede variar considerablemente entre países y dentro de distintas áreas en un mismo país. Estos datos nos revelan la gran cantidad de concentración de agua disponible en zonas húmedas del continente, que ocupan un 39% de la región de América Latina y el Caribe. Causes, ríos y acuíferos son los flujos de agua interconectados constituyentes de sistemas hidrológicos de los continentes, las corrientes de agua convergen formando canales superficiales y rutas subsuperficiales en respuestas a patrones de precipitaciones y dinámicas de cuencas fluviales (LEWIS, 2008).

#### **2.2.2. Agua para consumo humano.**

El agua para ser apta para el consumo humano, debe cumplir ciertas normas para el control de su calidad, en nuestro medio, esto es regulado mediante D.S. 004-2017-MINAM Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y el D.S.031-2010 MINSA Obligatoria para Agua Potable. por lo que es tarea de los Ingenieros ver que se cumplan las recomendaciones para la explotación, preservación y restitución de aquellas propiedades del agua (físicas, químicas y biológicas) que le imparten su extraordinaria importancia en las sociedades.

##### **2.2.2.1. Calidad De Agua**

Según FERNANDEZ, SOLANO y RAMOS (2005), mencionan que la calidad del agua es entendida como la condición del agua con respecto a la presencia o ausencia de contaminantes, lo cual involucra acciones de valoración y monitoreo. De acuerdo con lo expresado por WHO (2001), el proceso de la valoración de la calidad de agua, corresponde a la evaluación química, física y biológica del agua, en relación con su calidad natural, efectos humanos y uso pretendido, incluidos: consumo, recreación, irrigación y pesca; y particularmente, usos que puedan afectar la salud pública o la salud de los sistemas acuáticos.

- El D.S.031-2010 MINSA, para nuestro medio establece las siguientes características físicas para el agua potable y sus límites máximos aceptables (LMA) y límites máximos permisibles. (LMP).



TABLA N° 1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1) Bacterias Coliformes Totales	UFC/100 ml (a 37°C)	10 <sup>6</sup>
2) E. Coli	UFC/100 ml (a 37°C)	10 <sup>2</sup>
3) Bacterias Coliformes Fecales (BFC)	UFC/100 ml (a 37°C)	10 <sup>2</sup>
4) Bacterias enterococos	UFC/100 ml (a 37°C)	10 <sup>2</sup>
5) Huevo y larvas de nematodo, cestodo y trematodo de vertebrados (aeróbicos)	UFC/ml	0
6) OVA	UFC/ml	0
7) Organismos que causan diarrea, vómito, fiebre, eritema, síndrome hemolítico urémico, síndrome hemolítico urémico, síndrome hemolítico urémico, síndrome hemolítico urémico	UFC/ml	0

FUENTE: MINSA D.S. N°031-2010-SA.

TABLA N° 2 LMP PARAMETROS ORGANOLEPTICOS

Parámetro	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1) Olor	---	Aceptable
2) Sabor	---	Aceptable
3) Color	SC (en la FIC)	10
4) Acidez	mg/l	0
5) pH	---	6,5 a 8,5
6) Conductividad (20°C)	µmhos/cm	1000
7) Conductividad (25°C)	µmhos/cm	1200
8) Turbidez	NTU (a 20°C)	20
9) Almidón	mg/100 ml	100
10) Sulfuro de hidrógeno	mg/100 ml	100
11) Amoníaco	mg/l	10
12) Nitro	mg/l	10
13) Nitrosito	mg/l	10
14) Nitrato	mg/l	10
15) Cloro	mg/l	10
16) Sodio	mg/l	200

FUENTE: MINSA D.S. N°031-2010-SA.



TABLA N° 3 LMP DE PARAMETROS QUIMICOS INORGANICOS Y ORGANICOS

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PARAMETROS QUÍMICOS INORGÁNICOS Y ORGANICOS		
Parámetros Inorgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Arsénico	mg Sb/L	0.050
2. Azufuro (nota 1)	mg As/L	0.010
3. Boro	mg Ba/L	0.700
4. Bario	mg Ba/L	1.500
5. Cadmio	mg Cd/L	0.003
6. Calcio	mg Ca/L	0.070
7. Cobre (nota 2)	mg Cu	5
8. Cobalto	mg Co	0.1
9. Cromo	mg Cr/L	0.7
10. Cromo total	mg Cr/L	0.050
11. Etilo	mg Pb/L	1.000
12. Mercurio	mg Hg/L	0.001
13. Níquel	mg Ni/L	0.020
14. Nitrato	mg NO <sub>3</sub> -L	5000
15. Nitrato	mg NO <sub>3</sub> -L	300 Exposición crónica 100 Exposición aguda
16. Plomo	mg Pb/L	0.010
17. Selenio	mg Se/L	0.010
18. Molibdeno	mg Mo/L	0.07
19. Uranio	mg U/L	0.015

FUENTE: MINSA D.S. N°031-2010-SA.

TABLA N° 4 LMP DE PARAMETROS QUIMICOS INORGANICOS Y ORGANICOS

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
1. Hidrocarburos totales (nota 3)		1.00
2. Hidrocarburos cluorados emulsionados: aceite mineral	mg/L	0.01
3. Ácidos y grasas	mg/L	0.5
4. Fosfatos	mg/L	0.025
5. Nitratos	mg/L	0.010
6. Almid y almidón	mg/L	0.0005
7. Benzeno	mg/L	0.010
8. Clorofila (total de clorofila)	mg/L	0.0020
9. DDT (total de DDT)	mg/L	0.001
10. Endrin	mg/L	0.0005
11. Glicina (HCl (líquido))	mg/L	0.001
12. Hexaclorobenceno	mg/L	0.001
13. Heptacloro y heptaclorobenceno	mg/L	0.00003
14. Metoxida	mg/L	0.000
15. Fenitrotoleno	mg/L	0.001
16. 2,4-D	mg/L	0.000
17. Aclitilida	mg/L	0.0005
18. Bifenileno	mg/L	0.0004
19. Cloruro de vinilo	mg/L	0.0002
20. Benzopireno	mg/L	0.0002
21. 3,2-dibenzoflora	mg/L	0.000
22. Tetraclorofeno	mg/L	0.04

FUENTE: MINSA D.S. N°031-2010-SA.



TABLA N° 5 LMP DE PARAMETROS QUIMICOS INORGANICOS Y ORGANICOS

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
23. Monocloramina	mgL <sup>-1</sup>	3
24. Tricloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,07
25. Tetracloruro de carbono	mgL <sup>-1</sup>	0,004
26. Fluato de di (2-etilhexilo)	mgL <sup>-1</sup>	0,008
27. 1,2- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	1
28. 1,4- Diclorobenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
29. 1,1- Dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,03
30. 1,2- Dicloroetano	mgL <sup>-1</sup>	0,05
31. Diclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,02
32. Ácido edético (EDTA)	mgL <sup>-1</sup>	0,6
33. Etilbenceno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
34. Hexaclorobutadieno	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
35. Acido Nitrotriacético	mgL <sup>-1</sup>	0,2
36. Estireno	mgL <sup>-1</sup>	0,02
37. Tolueno	mgL <sup>-1</sup>	0,7
38. Xileno	mgL <sup>-1</sup>	0,5
39. Atrazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
40. Carbofurano	mgL <sup>-1</sup>	0,007
41. Clorotaluroni	mgL <sup>-1</sup>	0,03
42. Cianazina	mgL <sup>-1</sup>	0,0006
43. 2,4- DB	mgL <sup>-1</sup>	0,09
44. 1,2- Dibromo-3- Cloropropano	mgL <sup>-1</sup>	0,001
45. 1,2- Dibromoetano	mgL <sup>-1</sup>	0,0004
46. 1,2- Dicloropropano (1,2- DCP)	mgL <sup>-1</sup>	0,04
47. 1,3- Dicloropropano	mgL <sup>-1</sup>	0,02
48. Dicloroprop	mgL <sup>-1</sup>	0,1
49. Dimetato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
50. Fenoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,009
51. Isoprofuron	mgL <sup>-1</sup>	0,009
52. MCPA	mgL <sup>-1</sup>	0,002
53. Mecoprop	mgL <sup>-1</sup>	0,01
54. Metolacloro	mgL <sup>-1</sup>	0,01
55. Molinato	mgL <sup>-1</sup>	0,006
56. Pendimetalina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
57. Simazina	mgL <sup>-1</sup>	0,002
58. 2,4,5- T	mgL <sup>-1</sup>	0,009
59. Terbutiazina	mgL <sup>-1</sup>	0,007
60. Triluralina	mgL <sup>-1</sup>	0,02
61. Clorpirifos	mgL <sup>-1</sup>	0,03
62. Pflproxiifeno	mgL <sup>-1</sup>	0,3
63. Microclith-UR	mgL <sup>-1</sup>	0,001

FUENTE: MINSA D.S. N°031-2010-SA.

TABLA N° 6 LMP DE PARAMETROS QUIMICOS INORGANICOS Y ORGANICOS

Parámetros Orgánicos	Unidad de medida	Límite máximo permisible
64. Bromato	mgL <sup>-1</sup>	0,01
65. Bromodichlorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,06
66. Bromoforma	mgL <sup>-1</sup>	0,1
67. Hidrato de cloral (tricloroacetaldenido)	mgL <sup>-1</sup>	0,01
68. Cloroforma	mgL <sup>-1</sup>	0,2
69. Cloruro de cianógeno (como CN)	mgL <sup>-1</sup>	0,07
70. Dibromoacetónitrilo	mgL <sup>-1</sup>	0,1
71. Dibromoclorometano	mgL <sup>-1</sup>	0,05
72. Dicloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,02
73. Dicloroacetónitrilo	mgL <sup>-1</sup>	0,9
74. Formaldehído	mgL <sup>-1</sup>	0,02
75. Monocloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,2
76. Tricloroacetato	mgL <sup>-1</sup>	0,2
77. 2,4,6- Triclorofenol		

**Nota 1:** En caso de los sistemas existentes se establecerá en los Planes de Adecuación Sanitaria el plazo para lograr el límite máximo permisible para el arsénico de 0,010 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 2:** Para una desinfección eficaz en las redes de distribución la concentración residual libre de cloro no debe ser menor de 0,5 mgL<sup>-1</sup>.

**Nota 3:** La suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Cloroforma, Dibromoclorometano, Bromodichlorometano y Bromoforma) con respecto a sus límites máximos permisibles no deberá exceder el valor de 1,00 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroforma}}}{LMP_{\text{Cloroforma}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{LMP_{\text{Dibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{LMP_{\text{Bromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoforma}}}{LMP_{\text{Bromoforma}}} \leq 1$$

donde, C: concentración en mg/L, y LMP: límite máximo permisible en mg/L

FUENTE: MINSA D.S. N°031-2010-SA.





- El D.S N° 004-2017-MINAM, aprueba los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para el Agua con las siguientes características físico-Químico para el agua potable y límites máximos permisibles (LMP)

TABLA N° 7 LMP AGUAS SUPERFICIALES DESTINADAS A LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable				
Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
<b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Biológica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO <sub>3</sub> -) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO <sub>2</sub> -) (d)	mg/L	3	3	**
Amoníaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
<b>INORGÁNICOS</b>				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Moibdano	mg/L	0,07	**	**

FUENTE: D.S. N°004-2017-MINAM







#### **2.2.2.2. Usos De Los Índices De Calidad De Agua**

Según OTT (1978), citado por SIAS (2014), indica que los índices se usan para determinar si el agua es de buena o mala calidad del mismo modo informa a la comunidad que lo consume, sin embargo, no pretenden reemplazar los medios de transmisión de la información existente.

los usos de los índices son:

- Manejo de recursos: el índice provee información de los recursos lo cual son importantes para la toma de decisiones.
- Clasificación de áreas: aportan a la información mediante la comparación del estado de recursos en diversas áreas geográficas.
- Aplicación de normatividad: en situaciones específicas y de interés, es posible determinar si se está sobrepasando la normatividad ambiental y las políticas existentes.
- Información pública: permite informar a la población sobre la utilidad del índice del mismo modo apoya a la concientización sobre el cuidado del medio ambiente a la vez de educación ambiental.

#### **2.2.2.3. Importancia y necesidad de los índices de la calidad de agua.**

Según FERNANDEZ, SOLANO y RAMOS (2005), los índices de calidad de agua han venido adquiriendo cada vez más importancia, debido a que toman información compleja y la sintetizan de manera que lo hacen fácilmente entendible. Al mismo tiempo, ayudan a transformar los datos brutos de las variables, en un sistema de fácil comunicación. La información derivada de su aplicación, es de gran utilidad a las personas que técnicos, trabajan en la realización de políticas y la toma de decisiones ambientales y el público en general. Como bien sabemos que cada vez la disponibilidad de agua para consumo humano es menor, debido al crecimiento poblacional, el incremento en el consumo per cápita, contaminación de la fuente de agua en general y al manejo inadecuado de las cuencas hidrográficas.

#### **2.2.2.4. Factores que influyen en la calidad del agua.**

##### **2.2.2.4.1. Uso de la tierra que influye en la calidad del agua.**

La investigación explora los factores, actividades, procesos y condiciones sociales que estén incidiendo en la cantidad y calidad del agua de la microcuenca como se muestra en la figura.



FIGURA N° 7 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA CALIDAD DEL AGUA EN UNA MICROCUENCA



FUENTE: CALIDAD DEL AGUA SEGÚN EL ÍNDICE DE OREGÓN

Los cambios en el uso de la tierra sobre la calidad del agua han sido ampliamente comprobados. Estos provocan alteraciones en las regiones hídricas, cambios dramáticos de la calidad y cantidad del agua, especialmente al uso potable. La práctica de manejos en el uso de la tierra tiene una influencia muy fuerte en la calidad y cantidad del agua MITCHELL et al, (1991).

#### 2.2.2.4.2. La actividad ganadera y su relación con la calidad del agua.

La ganadería es una de las prácticas de uso de la tierra más comunes, con impactos sobre la calidad del recurso hídrico. Cuando se da un sobrepastoreo influyendo negativamente desde el punto de vista químico y bacteriológico BROOKS et al, (1991). El sobrepastoreo generalmente se observa en lugares de alta precipitación lo cual es el efecto de la contaminación que proviene de estas áreas arrastrándose con facilidad y rapidez hacia los cuerpos de agua. El impacto más significativo se da en el caso de que estas fuentes hídricas estén desprovistas de coberturas vegetal que les de protección, o la ausencia de una zona de amortiguamiento, ya que estas corrientes arrastran microorganismos patógenos, nutrientes y sólidos suspendidos BROOKS et al, (1991).

#### 2.2.2.4.3. La agricultura y su influencia en la calidad del agua.

Según ONGLEY (1997), la agricultura es el mayor usuario del agua dulce a escala mundial y el principal factor de degradación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, debido a la erosión y la escorrentía con productos provenientes de los agroquímicos. Lo cual es justificable la existencia sobre la calidad del agua a escala mundial. La contaminación de aguas superficiales está íntimamente relacionada con el proceso de pérdida de suelos, por el arrastre de sedimentos debido a la agricultura. Esta posee dos dimensiones principales: la dimensión física, consiste en la pérdida de la capa arable del suelo, y la degradación de los suelos como consecuencia de la erosión laminar y cárcavas que provocan los altos niveles de turbidez.



#### **2.2.2.4.4. Actividades humanas.**

El uso inapropiado que el hombre ha hecho de la tierra, eliminando las masas boscosas, ha sido causa principal en relación con el caudal de los ríos. Siendo reflejado en la rápida evacuación del agua y en la calidad del agua. La recepción del agua contaminadas se da a través de dos fenómenos: las aguas de lluvias que discurren por el suelo y el subsuelo, que luego de su contacto con ella arrastran subproductos de las actividades humanas que cambian su calidad natural, y las aguas que luego de ser usadas y transformadas su calidad físico y químico, son reintegradas a los cuerpos de aguas naturales. El receptor de todas las aguas que discurren por el territorio de la cuenca es el océano MENDOZA (1996).

#### **2.2.2.4.5. Cobertura vegetal.**

Según ROJAS (1987), pone de manifiesto que la falta de cobertura vegetal aumenta la escorrentía superficial, agrava el efecto de la lluvia sobre el suelo, haciendo que aumente la escorrentía superficial, que se rompan los agregados del suelo y que con mayor facilidad las aguas trasportan. Esto evidencia que el estado del suelo y de la vegetación eleva la tasa de sedimentos arrastrados. La alta cantidad de sedimentos que transportan estas corrientes por la erosión de las zonas aguas arriba significa una calidad inferior del recurso agua.

#### **2.2.2.5. Contaminación del agua.**

Según PRIETO (2002), la contaminación del agua es el daño o alteración del agua por efecto de productos extraños. Las aguas de lluvias, las aguas de los ríos, lagos y aun las mareas son contaminadas por gases residuales, los desechos de los lugares habitados, fábricas y ciudades.

##### **2.2.2.5.1. Contaminación microbiológica.**

Según DIGESA (2007), indica que los requisitos que se exige en una muestra de agua destinada al consumo humano, no debe contener microorganismos que puedan causar trastornos al organismo de los seres humanos. Para lo cual es importante evidenciar la presencia de bacterias contaminantes, sean estas patógenas o indicadoras de contaminación, siendo necesario realizar exámenes microbiológicos del agua. Cuanto mayor es el número de bacterias encontradas mayor es la cantidad de materia orgánica que el agua contiene. Según LENNTECH (2006), hace referencia que los microorganismos son la causa de muchos efectos sobre la salud por contaminación de agua potable.

##### **2.2.2.5.2. Indicadores microbiológicos.**

###### **2.2.2.5.2.1. Coliformes fecales.**

Los coliformes fecales son bacterias cuya presencia nos indica que el agua podría estar contaminado con heces fecales humanos o de animales, los microorganismos que producen y provocan enfermedades patógenas que están presentes en las heces causan diarreas, retortijones,



náuseas, cefalea, entre otros síntomas, estos patógenos representan un riesgo para la salud de bebés, niños y para personas con sistemas inmunológicos gravemente comprometidos. Las formas fecales incluyen a *Escherichia coli* APHA, (1998). Según DIGESA (2007), la *Escherichia coli* abunda en las heces de origen humano y animal. Se halla en agua y suelos naturales que han sufrido contaminación reciente, ya sea de seres humanos, operaciones agrícolas o de animales y aves salvajes. La vía de infección primaria es la ingestión, habitualmente no es patógenos, pero puede ocasionar gastroenteritis, diarreas, vómitos intensos y deshidratación.

### 2.2.2.5.3. Indicadores fisicoquímicos.

#### 2.2.2.5.3.1. Oxígeno disuelto.

Según ROMERO (1988), la cantidad de oxígeno que puede disolverse en el agua depende de la temperatura. El agua más fría puede guardar más oxígeno en ella que el agua caliente. Una diferencia en los niveles de OD puede detectarse en el sitio de la prueba si se hace la prueba en la mañana cuando el agua está fría y luego se repite en la tarde en un día soleado cuando la temperatura del agua haya subido. Una diferencia en los niveles de OD puede verse entre las temperaturas del agua en el invierno y la temperatura del agua en verano. Asimismo, una diferencia en los niveles de OD puede ser aparente a diferentes profundidades del agua si hay un cambio significativo en la temperatura del agua. Los niveles de OD pueden variar de 0 – 18 mg/L, aunque la mayoría de los ríos y riachuelos requieren un mínimo de 5 – 6 mg/L para soportar una diversidad de vida acuática. A 20 °C y presión atmosférica estándar (a nivel del mar), la cantidad máxima de oxígeno que puede disolverse en agua dulce es 9 mg/L. considerando que el nivel de oxígeno disuelto de 9 – 10 mg/L se considera muy bueno.

TABLA N°9 OXÍGENO DISUELTO Y RANGOS DEL VALOR DE (OD)

RANGO NUMERICO (OD)	UNIDAD	PALABRA DESCRIPTIVA
0.00-4.00	(mg/L)	Mala
5.00-7.90	(mg/L)	Aceptable
8.00-12.00	(mg/L)	Buena
12.00 a mas	(mg/L)	Excelente

FUENTE: ROMERO (1988)

#### 2.2.2.5.3.2. Potencial de hidrogeno (PH)

Según MEJÍA (2005), refiere que la concentración de iones de hidrogeno en el agua, es la que señala si esta actuara como un ácido débil, o si actuara como una solución alcalina. El cual es



de importancia su medición para poder interpretar los rangos de solubilidad de los compuestos químicos. El potencial de hidrogeno mide la acidez o la alcalinidad de agua. La actividad del ion hidronio puede afectar directa o indirectamente la actividad de otros contribuyentes presentes en el agua, pues la medida del potencial de hidrogeno es un parámetro de medición importante para describir los sistemas biológicos y químicos de las aguas naturales. El pH es un parámetro muy importante en la determinación de la calidad de agua si las aguas son demasiadas ácidas disuelven los metales (plomo, cobre, zinc), si éstas son ingeridas afectaran negativamente a la salud, Según JIMENES (2001), el pH aceptable en aguas para consumo humano es de 6.5 – 8.5 esto es como un valor guía.

Según GALVIN (2003), menciona que los valores extremos en agua de consumo humano causan irritación en las mucosas, irritación en órganos internos y hasta procesos de ulceración.

#### **2.2.2.5.3.3. Sólidos totales.**

Según LENORE et al, (1992), citado por AGUILAR (2012), refiere que los sólidos totales es la expresión que se aplica a los residuos de material que queda en un recipiente después de la evaluación de una muestra y su consecutivo secado en estufa a temperatura definida. Los sólidos totales incluyen los sólidos totales suspendidos o porción de solidos totales retenida por un filtro, y los sólidos disueltos totales. Los sólidos disueltos pueden tener importancia efectos en el sabor del agua potable. Se considera generalmente que con concentraciones del solidos disueltos a 600mg/L, el agua tiene el sabor agradable, que se deteriorara progresivamente cuando la concentración sobrepasa 1200mg/L. los sólidos pueden afectar negativamente a la calidad del agua o a su suministro de varias maneras. Las aguas que contienen abundantes sólidos disueltos suelen ser de dudosa potabilidad y pueden inducir una reacción fisiológica desfavorable en el control de procesos de tratamiento biológico y físico de aguas. Los sólidos disueltos están constituidos por material ya sea orgánico y/o inorgánico soluble en agua y los sólidos suspendidos están constituidos por material grosero o coloidal, ya sea orgánico o inorgánico. Los sólidos totales es la agrupación de sustancias inorgánicas y naturales contenidas en el agua. Fórmula:

$$STS. Gr. It = (A - B) \times \text{volumende la muestra}$$

Donde:

A= peso del papel filtro + residuo seco g.

B = peso del papel filtro g.

#### **2.2.2.5.3.4. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).**

Según DIGESA (2007), la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) mide la cantidad de oxígeno necesaria o consumida para la descomposición microbiológica (oxidación) de la materia





orgánica en el agua, se define como la cantidad total de oxígeno requerido por los microorganismos para oxidar la materia orgánica biodegradable. La DBO5 es el monto de oxígeno consumido por microorganismos para oxidar biológicamente la materia orgánica, cuando se incuba una muestra en la oscuridad durante 5 días a 20°C. es un indicador de consumo de oxígeno por microorganismos, el consumo de esta agua con alto contenido de DBO5 presenta riesgo a la salud.

#### **2.2.2.5.3.5. Nitratos.**

Según DIGESA (2007), los nitratos ( $\text{NO}_2$ ) son oxidados por el grupo de nitrobacterias para formar nitratos ( $\text{NO}_3$ ). Los nitratos formados pueden servir como fertilizantes para las plantas. Los nitratos producidos en exceso para las necesidades de la vida vegetal, son transportados por el agua, luego estas se filtran a través del suelo, debido a que el suelo no tiene la capacidad de retenerlos pudiendo encontrarse en concentraciones superiores en aguas subterráneas. El uso excesivo de fertilizantes nitrogenadas incluyendo el amoníaco, así como la contaminación causada por la acumulación de excretas de los humanos y animales pueden contribuir a elevar la concentración de nitratos en el agua, estos son solubles y no adsorben a los componentes del suelo, por lo que son movilizados con facilidad por las aguas superficiales y subterráneas, en niños menores de 6 meses que consuman agua con concentraciones elevadas de nitratos y nitritos.

#### **2.2.2.5.3.6. Fósforo total.**

Según ECOFLUIDOS INGENIEROS S. (2012), menciona que el fósforo es la base de una variedad de compuestos, del cual el que predomina es el fosfato. Es así que en todas las formas de vida los fosfatos desempeñan un papel importante en los procesos de transferencia de energía, como el metabolismo, fotosíntesis, la función nerviosa y la acción muscular. Los ácidos nucleicos, que entre otras cosas forman el material hereditario (los cromosomas), son fosfatos, así como cierto número de coenzimas. Los esqueletos de los animales están formados por fosfato de calcio. El ion en general forma sales muy poco solubles y precipita fácilmente como fosfato cálcico. Como procede de un ácido débil contribuye a la alcalinidad del agua. No suele haber en el agua más de 1 ppm, salvo en los casos de contaminación por fertilizantes fosfatados

#### **2.2.2.5.3.7. Temperatura.**

Según BARRENECHEA (2004), la temperatura es uno de los parámetros físicos más importantes en el agua. Pues por lo general influye en el retraso o aceleración de la actividad biológica, la absorción de oxígeno, la precipitación de compuestos, la formación de depósitos, la desinfección y los procesos de mezcla, floculación, sedimentación y filtración. Múltiples factores, principalmente ambientales, pueden hacer que la temperatura del agua varíe



continuamente. Según DIGESA (2007), la temperatura es un indicador de la calidad del agua, que influye en el comportamiento de otros indicadores de la calidad del recurso hídrico, como el pH, el déficit de oxígeno, la conductividad eléctrica y otras variables fisicoquímicas.

### 2.2.3. Dotación.

Definimos dotación como la cantidad de agua asignada a cada habitante para satisfacer sus necesidades personales en un día medio anual. (es el cociente de la demanda entre la población de proyecto).

FIGURA N° 8 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE



FUENTE: WIKIPEDIA

#### 2.2.3.1. Dotación de abastecimiento de agua en el ámbito rural.

La dotación en el ámbito rural será sobre la base de un "estudio de consumo de agua para el ámbito rural", y será distinto a la dotación que en el ámbito urbano. Y se tomara en cuenta la siguiente tabla.

TABLA N°10 DOTACIÓN DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO	CON ARRASTRE HIDRÁULICO
COSTA	60 l/h/d	90 l/h/d
SIERRA	50 l/h/d	80 l/h/d
SELVA	70 l/h/d	100 l/h/d

FUENTE: MVCS, RM 173-2016-VIVIENDA

En el caso de piletas públicas la dotación recomendada será de 30lt/hab./día. Para las instituciones educativas se empleará una dotación de:

TABLA N° 11 DOTACIÓN EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL ÁMBITO RURAL

EDUCACIÓN PRIMARIA	20 lt/alumno x día
EDUCACIÓN SECUNDARIA Y SUPERIOR	25 lt/alumno x día

FUENTE: MVCS, RM 173-2016-VIVIENDA





### **2.2.3.2. Dotaciones en casos especiales.**

Para soluciones con tecnologías no convencionales de abastecimiento, se asumen dotaciones máximas de 30 litros/ (habitante x día) para el caso de captación de agua de lluvia, y de 20 litros/ (familia x día) en el caso de esquemas de abastecimiento especial (filtro de mesa y otros). Esta dotación de abastecimiento, también se aplicará en situaciones de emergencias y/o desastres.

Esta dotación se destinará al consumo de agua de bebida y preparación de alimentos.

### **2.2.3.3. Micromedición de agua potable.**

La micromedición de agua potable es la actividad que se refiere a la medición, instalación y reparación de los micromedidores.

Laura (2012), manifiesta que es el conjunto de acciones que permiten conocer sistemáticamente los volúmenes de agua consumidos por los usuarios, lo que garantiza que el consumo se realice dentro de los patrones establecidos y que la cobranza sea justa y equitativa.

#### **2.2.3.3.1. Objetivos de la micromedición**

La micromedición tiene como principal objetivo el de cobrar equitativamente el servicio, prevenir el desperdicio de agua y que los JASS y/o prestadores de servicio, obtengan ingresos en proporción al agua distribuida.

Hoy en día la micromedición es la base para la estructuración de tarifas de agua y alcantarillado, además de ser un importante dispositivo en la gestión de los servicios y de la sostenibilidad de los sistemas de agua potable.

#### **2.2.3.3.2. Beneficios de la micromedición en los sistemas rurales de agua potable**

De acuerdo a SUNASS, (2003), cuando el consumo se determina por medición, el usuario se beneficia, porque puede regular su consumo de acuerdo con la cantidad de agua que está dispuesto a pagar, porque los sistemas de agua potable incrementan su capacidad para atención”, entre los beneficios principales tenemos:

- Control sobre los volúmenes de extracción y de entrega del agua.
- Eliminación de subsidios
- Detección de tomas clandestinas de agua potable.
- Distribución justa y equitativa del agua potable.

#### **2.2.3.3.3. La micromedición en los sistemas rurales de agua potable en el Perú.**

En el Perú la micromedición aun esta en etapas iniciales, para ser más exactos solo se tienen 220 centros poblados que cuentan con micromedidores de un total de 34,366 centros poblados existentes, representando el 0.64% del total, lo cual muestra la brecha aun existente en cuanto



a micromedición en el ámbito rural y además nos muestra la precaria situación en la que se encuentran los sistemas de agua potable.

#### 2.2.4. Consumo.

##### 2.2.4.1. Consumo máximo diario.

Se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

El consumo máximo diario,  $Q_{md}$ , se obtendrá de estudios de consumos reales en la zona en la que se desarrolle el proyecto. De no existir estudios específicos, para  $Q_{md}$  se considerará un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual  $Q_p$ . de este modo:

$$Q_p(l/s) = \frac{Dotacion(\frac{l}{hab\ dia}) \times Poblacion\ diseño(hab)}{86400}$$
$$Q_{md}(l/s) = 1.3 \times Q_p(l/s)$$

❖ caudal expresado en litros por segundo (l/s)

##### 2.2.4.2. Consumo Máximo Horario

Se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. El consumo máximo horario,  $Q_{mh}$ , se obtendrá de estudios de consumos reales en la zona en la que se desarrolle el proyecto. De no existir estudios específicos, para  $Q_{mh}$  se considerará un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual,  $Q_p$ . De este modo:

$$Q_p(l/s) = \frac{Dotacion(\frac{l}{hab\ dia}) \times Poblacion\ diseño(hab)}{86400}$$
$$Q_{mh}(l/s) = 2.0 \times Q_p(l/s)$$

#### 2.2.5. Sostenibilidad.

Es la capacidad de permanecer, cualidad por la que un elemento, un sistema o proceso, se mantiene activo en el transcurso del tiempo.

##### 2.2.5.1. La sostenibilidad de sistemas rurales de agua

En cuanto a la sostenibilidad de sistemas rurales de agua se tiene conceptos importantes como: "la habilidad de un proyecto para mantener un nivel aceptable del flujo de beneficios a través de su vida económica, el cual puede ser expresado en términos cuantitativos y cualitativos". (Valdez y Banberger 1997).

"Son sostenibles aquellos sistemas que presentan condiciones aceptables en términos del estado de los servicios, y en los cuales la continuidad, cobertura y calidad alcanzan un buen nivel". (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento 2003)



### 2.2.5.2. El desarrollo sostenible

Se define como el desarrollo capaz de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades, En 2015, todos los Estados Miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 Objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en la cual se establece un plan para alcanzar los Objetivos en 15 años, cabe mencionar que la presente investigación colabora en parte para la consecución de los objetivos deseados.

#### 2.2.5.2.1. Metas e Indicadores mundiales para los Objetivos de Desarrollo Sostenible

La presente investigación va en concordancia con la actualidad mundial y muestra las metas e indicadores de desarrollo sostenible de la agenda al 2030 para el desarrollo sostenible los cuales están enmarcados dentro de nuestra investigación.

“Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”

TABLA N° 12 OBJETIVO 06 DESARROLLO SOTENIBLE RELACIONADOS A LA PRESENTE INVESTIGACION

METAS	INDICADORES	INDICADORES EN LA PRESENTE INVESTIGACION
De aquí a 2030, lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos	Proporción de la población que utiliza servicios de suministro de agua potable gestionados sin riesgos	cobertura
De aquí a 2030, lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad	Proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados sin riesgos, incluidas instalaciones para el lavado de manos con agua y jabón	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad Estado de la infraestructura Capacitación limpieza
De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial	Proporción de aguas residuales tratadas de manera adecuada	No se considera en la presente investigación
	Proporción de masas de agua de buena calidad	calidad
De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el	Cambio en el uso eficiente de los recursos hídricos con el paso del tiempo	Plan de mantenimiento Conservación capacitación



abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua	Nivel de estrés hídrico: extracción de agua dulce en proporción a los recursos de agua dulce disponibles	No se considera en la presente investigación
De aquí a 2030, implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda	Grado de implementación de la gestión integrada de los recursos hídricos (0-100)	No se considera en la presente investigación
	Proporción de la superficie de cuencas transfronterizas sujetas a arreglos operacionales para la cooperación en materia de aguas	No se considera en la presente investigación
De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos	Cambio en la extensión de los ecosistemas relacionados con el agua con el paso del tiempo	No se considera en la presente investigación
De aquí a 2030, ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización	Volumen de la asistencia oficial para el desarrollo destinada al agua y el saneamiento que forma parte de un plan de gastos coordinados por el gobierno	No se considera en la presente investigación
Apoyar y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento	Proporción de dependencias administrativas locales que han establecido políticas y procedimientos operacionales para la participación de las comunidades locales en la gestión del agua y el saneamiento	Participación de usuarios Gestión capacitación

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

### 2.2.6. El estado del sistema.

Evalúa primordialmente el estado de la infraestructura en todas sus partes. Se analiza la relación que tiene con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico y la calidad del agua; así como con la cobertura del servicio y su evolución

#### 2.2.6.1. Sistemas sostenibles

Se definen como tal, al sistema que cuentan con una infraestructura en óptimas condiciones y brindan un servicio con calidad, cantidad y continuidad. Su cobertura evoluciona según el crecimiento previsto en el expediente técnico. Dichos sistemas cuentan con una administración que muestra capacidad de gestión y eficiencia en la prestación del servicio, y en cuya directiva participan una o varias mujeres. Los usuarios manifiestan estar satisfechos y brindan apoyo a la directiva responsable de los servicios.



#### **2.2.6.2. Sistemas en proceso de deterioro (medianamente sostenibles)**

Son aquellos que presentan un proceso de deterioro en la infraestructura, ocasionando fallas en el servicio en cuanto a la continuidad, cantidad, calidad y disminución en la cobertura. Además, tienen deficiencia en el manejo económico y un alto grado de morosidad o no pago por el servicio. La operación y mantenimiento no son adecuados. Las fallas de estos sistemas pueden ser superadas mediante una buena capacitación a los usuarios, fortaleciendo la gestión de las JASS, la operación, el mantenimiento y las reparaciones en la infraestructura.

#### **2.2.6.3. Sistemas en grave proceso de deterioro (no sostenible)**

Son sistemas que muestran una desorganización casi total, recayendo la responsabilidad de la gestión y administración en uno o dos dirigentes, o en las autoridades del centro poblado (agente municipal, alcalde). No se observa la participación de la comunidad.

La operación y mantenimiento no se lleva a cabo, de hacerlo, es en forma eventual (una vez al año). Las fallas en la infraestructura son mayores. Para que estos sistemas operen adecuadamente se requiere de la capacitación a la comunidad, junta de agua, operadores y de una inversión para la rehabilitación de la infraestructura.

#### **2.2.6.4. Sistemas colapsados**

Son sistemas abandonados que no brindan el servicio.

#### **2.2.7. Gestión de los servicios**

Siendo el centro de este estudio la gestión del servicio de agua potable, es necesario, conocer y comprender los procesos de transformación ocurridos a nivel mundial, nacional y local, en las últimas décadas en el sector de agua y saneamiento.

La gestión comprende la administración del sistema tanto en los aspectos organizacionales, económicos e interinstitucionales.

#### **2.2.8. Gestión comunal.**

Busca el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, hacia la apropiación del sistema.

La participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, buen uso de la conexión domiciliaria o el apoyo que brindan a las directivas.

#### **2.2.9. Gestión dirigencial.**

Referida a la administración de los servicios, legalización de su organización, manejo económico, búsqueda de asesoramiento o conformación de organizaciones mayores como comités distritales, provinciales o regionales. Gestiones ante otras instituciones (control de la



calidad del agua), conformaciones de empresas, etc. cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios.

#### **2.2.10. La operación y mantenimiento**

Referida a una buena operación y mantenimiento del servicio, distribución de caudales, manejo de válvulas, limpieza, cloración del sistema, desinfección, reparaciones, presencia de un operador y sectorización, como también, la disponibilidad de herramientas, repuestos y accesorios para remplazos o reparaciones; protección de la fuente y planificación anual del mantenimiento y el servicio que se brinda a domicilio.

#### **2.2.11. Diagnóstico del sistema**

El diagnóstico, como lo han explicado hasta la saciedad expertos de diferentes disciplinas, es el proceso mediante el cual se llega a descubrir las causas de los problemas que tiene o presenta aquello que se estudia, que puede tratarse de cualquier persona, animal, cosa y fenómeno, o de cualquier sistema, al que en general se denomina "sujeto de diagnóstico".

En términos generales, para hacer un diagnóstico casi siempre se realizan las siguientes acciones:

- a) Recolección de información o datos del sujeto de diagnóstico y la realidad circundante.
- b) Análisis de la información recolectada para descubrir los problemas

#### **2.2.12. Junta administradora de servicios de saneamiento (JASS)**

Se define a la asociación civil que se encarga, de manera exclusiva, de la prestación de servicios de saneamiento en uno o más centros poblados del ámbito rural.

##### **2.2.12.1. Asamblea general.**

Órgano supremo de decisión de la JASS conformado por la totalidad de asociados.

##### **2.2.12.2. Beneficiario.**

Persona inscrita en el padrón de asociados como representante de los usuarios de los servicios de saneamiento de una vivienda. Una vivienda sólo puede tener un asociado.

##### **2.2.12.3. Consejo directivo.**

Órgano de administración de la JASS, que es elegido por la Asamblea General y está conformado por su presidente, secretario, Tesorero y dos vocales.

##### **2.2.12.4. Cuota familiar.**

Aporte obligatorio mensual de cada uno de los asociados, destinado a cubrir los gastos relacionados a la prestación de servicios de saneamiento que tiene a su cargo la JASS. El monto de la cuota familiar para cada uno de los asociados es el mismo y es aprobado en Asamblea General.



#### **2.2.12.5. Padrón de beneficiarios.**

Libro debidamente legalizado en el que se inscriben los asociados.

#### **2.2.12.6. Prestación de servicios de saneamiento.**

Suministro del servicio de saneamiento por una JASS a un usuario determinado. Para la realización de esta actividad la JASS puede o no ser propietaria de la infraestructura de saneamiento.

#### **2.2.13. Componentes del sistema de suministro de agua potable.**

El agua potable es agua dulce que puede ser consumida por personas y animales sin peligro de adquirir enfermedades. El sistema de suministro de agua potable es un procedimiento de obras, de ingeniería, que con un conjunto de tuberías enlazadas nos permite llevar el agua potable hasta los hogares de las personas de una ciudad, municipio o área rural comparativamente tupida.

##### **2.2.13.1. Captación.**

Denominamos captación a la estructura construida con la finalidad de derivar un curso de agua y aprovechar su caudal para fines de consumo en nuestro caso.

##### **2.2.13.1.1. Captación de agua superficial.**

Es aquella que se encuentra circulando o en reposo sobre la superficie de la tierra. Estas masas de agua sobre la superficie de la tierra, forman ríos, lagos, lagunas, pantanos, charcas, humedales, y otros similares, sean naturales o artificiales.

##### **2.2.13.1.1.1. Captación de manantiales.**

Son obras que protegen los afloramientos naturales de agua subterránea de cualquier tipo de contaminación y permiten el ingreso de agua a los elementos de conducción de agua hacia el tanque de almacenamiento o planta de tratamiento.

Entre las tipologías tenemos:

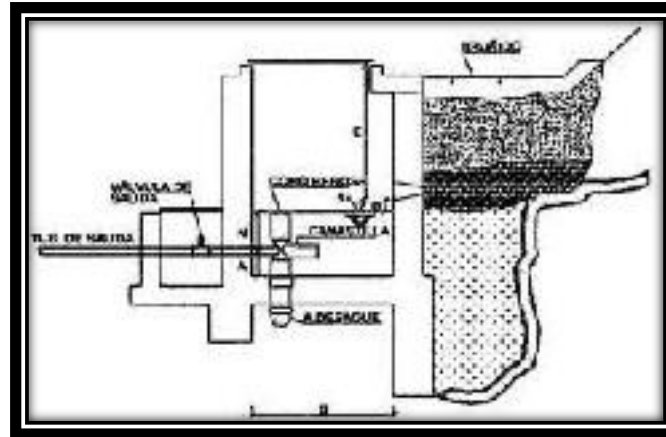
##### **2.2.13.1.1.1.1. Captación de manantial de ladera.**

Es de ladera cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie tipo plano inclinado con carácter puntual o disperso.

Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse; y opcionalmente puede disponer de un volumen de almacenamiento, y una cámara seca. El ingreso a la cámara húmeda, al igual que el rebose y limpia, estará diseñado para el máximo rendimiento de la fuente. Dispondrá de dispositivos de salida a la línea de conducción y excedente de la fuente.



FIGURA N° 9 CAPTACIÓN LATERAL

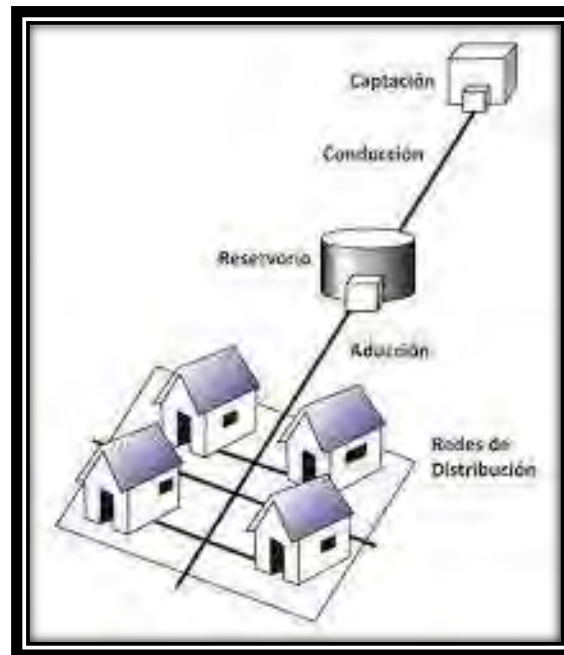


FUENTE: MVCS

### 2.2.13.2. Línea de conducción.

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable.

FIGURA N° 10 CAPTACIÓN LATERAL



FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.





### 2.2.13.3. Líneas y/o redes de distribución.

En un sistema por gravedad, es la tubería que transporta el agua desde el reservorio hacia cada punto de servicio, puede ser una vivienda, una pileta pública o un pilón.

FIGURA N° 11 RED DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

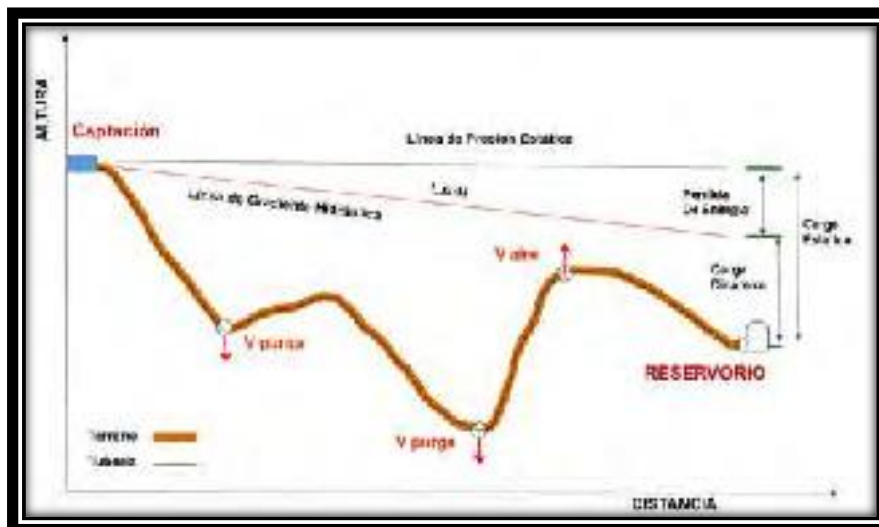
### 2.2.13.4. Línea de aducción.

estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución

### 2.2.13.5. Línea de gradiente hidráulica.

línea que indica la presión en columna de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación.

FIGURA N° 12 LÍNEA DE GRADIENTE HIDRAULICA



FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

### 2.2.13.6. Cámaras rompe presión para línea de conducción.

Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería.



### 2.2.13.7. Golpe de ariete.

Fluctuaciones rápidas de presión debidas a variaciones bruscas de las condiciones de contorno y/o caudal del flujo. El golpe de ariete está esencialmente relacionado con la velocidad del agua y no con la presión interna.

FIGURA N° 13 REPRESENTACIÓN DEL GOLPE DE ARIETE



FUENTE: REVISTA CERO GRADOS

### 2.2.13.8. Pérdida de carga unitaria.

Es la pérdida de energía en la tubería por unidad de longitud debida a la resistencia del material del conducto al flujo del agua. Se expresa en m/km o m/m.

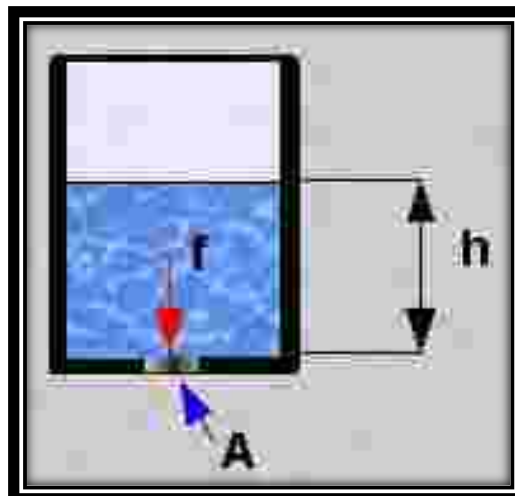
### 2.2.13.9. Pérdida por tramo.

Viene a representar el producto de pérdida de carga unitaria por la longitud del tramo de tubería.

### 2.2.13.10. Presión estática.

Es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.

FIGURA N° 14 PRESIÓN ESTÁTICA DE UN FLUIDO



FUENTE: INTERNET



#### 2.2.13.11. Presión de diseño.

Es la mayor de la presión estática (conducciones por gravedad) o la presión máxima de funcionamiento (en impulsiones) en régimen permanente en una sección de la tubería, excluyendo, por tanto, el golpe de ariete.

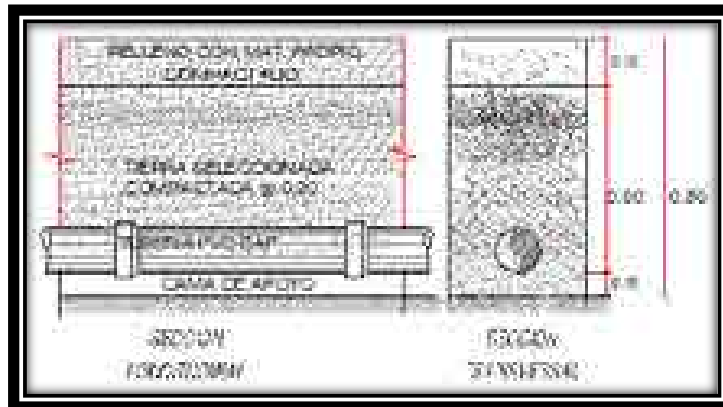
#### 2.2.13.12. Presión máxima de diseño.

Es la presión máxima que puede alcanzarse en una sección de la tubería, considerando las fluctuaciones producidas por un posible golpe de ariete. Es el valor para el que debe proyectarse la tubería.

#### 2.2.13.13. Recubrimiento de tubería.

Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

FIGURA N° 15 RECUBRIMIENTO EN TUBERÍA



FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

#### 2.2.13.14. Tubería.

Componente de sección transversal anular y diámetro interior uniforme, de eje recto cuyos extremos terminan en espiga, campana, rosca o unión flexible

#### 2.2.13.15. Unión.

Pieza de enlace de extremos adyacentes de dos tubos que incluye elementos de estanquidad.

FIGURA N° 16 TIPOS DE UNIONES PARA AGUA POTABLE



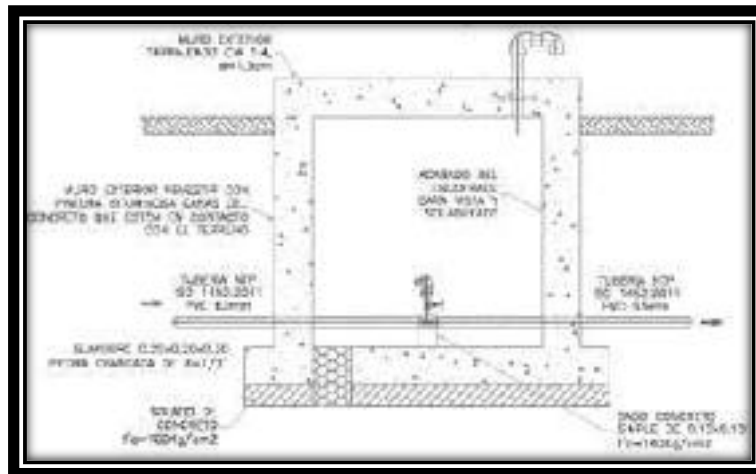
FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

### 2.2.13.16. Válvula de aire.

Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad, las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:

- Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
- Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
- Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).

FIGURA N° 17 VÁLVULA DE AIRE

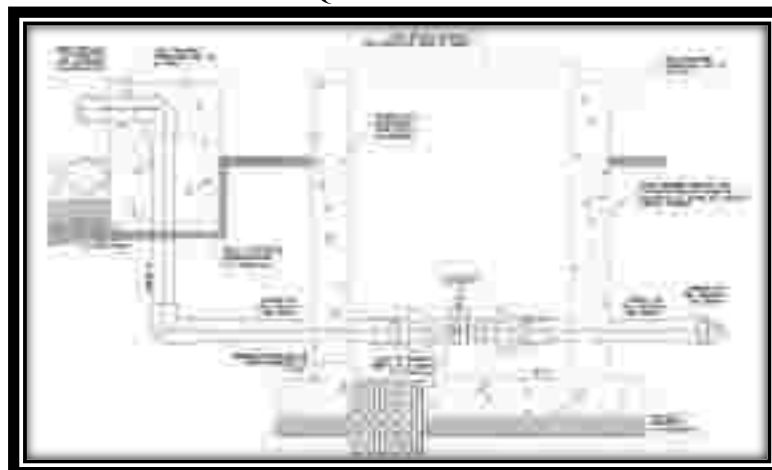


FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

### 2.2.13.17. Válvula de purga.

Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos y permitir el vaciado de la tubería.

FIGURA N° 18 ESQUEMA VÁLVULA DE PURGA



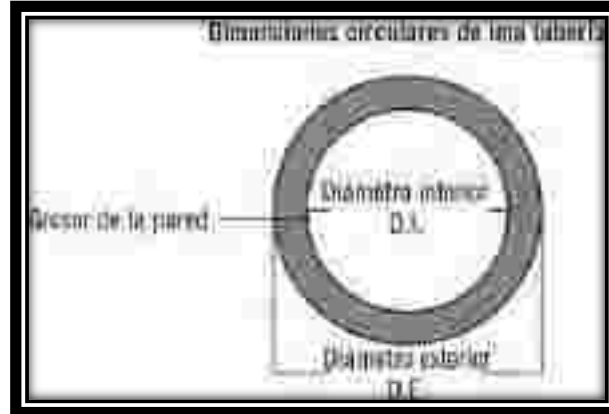
FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS



### 2.2.13.18. Diámetro efectivo interior (di).

Diámetro interior del tubo, real o útil, medido en una sección cualquiera. Es el diámetro del diseño hidráulico.

FIGURA N° 19 DIÁMETRO INTERIOR Y EXTERIOR DE TUBERÍA



FUENTE: R.M. 192-2018-MVCS

### 2.2.14. Gestión integrada de los recursos hídricos.

La GIRH es un cambio, que conlleva amenazas y oportunidades. Requiere de una reforma en todas las etapas del ciclo de planeamiento y gestión de recursos hídricos y necesita de un plan global.

Se lleva a cabo en un proceso gradual, con algunos cambios que tienen lugar inmediatamente y otros que requieran varios años de planeamiento y creación de capacidades.

#### 2.2.14.1. Organización.

A la Organización se la puede analizar desde distintas ópticas:

##### 2.2.14.1.1. Organización como entidad social.

Orientada a alcanzar objetivos específicos y estructurada deliberadamente. Esta identificación abarca todos los tipos de organizaciones: Bancos, Hospitales, Iglesias, Clubes, etc. Esta amplitud de definición hace aparecer innecesario a este enfoque. Sin embargo, cuando se profundiza el análisis de este punto de vista surgen dos aspectos que forman parte de toda organización, pero que en el proceso administrativo adquieren una relevancia significativa:

- Organización Formal: Basada en la división racional del trabajo; especializa órganos y personas en determinadas actividades. Es la organización planeada y la que está definida en el organigrama, instituida por la Dirección y comunicada a todos por medio de los manuales de la organización. Es la organización formalizada oficialmente.
- Organización Informal: Es la que emerge espontánea y naturalmente entre las personas que ocupan posiciones en la organización formal, a partir de las relaciones humanas



establecidas al desempeñarse en los cargos, no aparece en el organigrama ni en ningún documento formal.

#### **2.2.14.1.2. Organización como parte integrante del proceso administrativo:**

Desde este punto de vista la Organización representa el acto de organizar, estructurar e integrar los recursos y los órganos encargados de la ejecución de las actividades y establecer las relaciones entre ellos y las atribuciones de cada uno.

La organización como segunda función administrativa consiste en:

- Determinar las actividades específicas para el logro de los objetivos planeados
- Agrupar las actividades dentro de una estructura lógica
- Asignar las actividades a posiciones y personas específicas

#### **2.2.14.2. Control.**

Esta es una parte del Proceso Administrativo que es necesaria para evitar las desviaciones de las metas y objetivos fijados y se puede definir como el proceso consistente en la medición y corrección de lo que se está realizando de manera que la ejecución se lleve a cabo de acuerdo con lo planeado. En otras palabras, es la función administrativa que busca asegurar que lo planeado, organizado y dirigido cumplió los objetivos. Esta función está constituida por una serie de pasos que se ejecutan independientemente de la actividad administrativa que se trate.

Los pasos que conforman este elemento comprenden:

- Establecimiento de las normas y bases para el control.
- Medición de lo realizado.
- Valoración de lo hecho de acuerdo a las normas fijadas y de terminación de las eventuales diferencias
- Corrección de las desviaciones.

#### **2.2.14.3. Dirección.**

Esta es la tercera función administrativa. Definida la Planificación y establecida la Organización falta poner en marcha las actividades y ejecutarlas.

Esta es la función que tiene la Dirección: poner en acción y dinamizar el organismo.

La Dirección es una función ejecutiva que tiene mucha relación con la asignación de recursos humanos. Esta se relaciona directamente con la manera de orientar la actividad de las personas que componen la organización para alcanzar los objetivos. Para que la planeación y la organización puedan ser eficaces necesitan ser dinamizadas y complementadas con la orientación que se dé a las personas mediante la adecuada comunicación y habilidad de liderazgo y motivación.

Los elementos que forman la Dirección.



- Órdenes e instrucciones: Instrumentos específicos para iniciar, detener o modificar una actividad.
- Autoridad: Es el poder legítimo derivado de la posición en una estructura organizacional
- Liderazgo: Acción de estimular y dirigir los esfuerzos de los otros para que ejecuten una misión o conjunto de ellas. El liderazgo tiene relación con la reducción de incertidumbre del grupo y con el comportamiento que lleva a esa reducción, es decir con la toma de decisiones.
- Motivación: Impulso que determina el por qué una persona realiza determinada acción. Es un proceso que orienta acciones de conducta, para alcanzar un determinado resultado.
- Comunicación: Constituye uno de los procesos fundamentales de la organización social. Es el intercambio de información entre personas. Requiere un código para enviar el mensaje en forma de señal a través de un canal a un receptor que lo decodifica e interpreta su significado.

### 2.2.15. Recursos hídricos.

#### 2.2.15.1. Vertientes hidrográficas en el Perú.

El Perú tiene una extensión territorial de 1'285,216 km<sup>2</sup> divididos en tres grandes regiones naturales (Costa, Sierra y Selva) y 84 zonas de vida de las 103 existentes en el mundo. Como lo señala Masson, “el potencial de agua dulce superficial en el país es de algo más de dos mil billones de m<sup>3</sup>” que fluyen por 1,007 ríos, que en su conjunto tienen unos 80,000 kilómetros de longitud o recorrido. Sus cauces

bajan de la cordillera de los Andes a las vertientes hidrográficas del Pacífico (381), del Atlántico (564) y del Titicaca (62).

El Perú tiene una oferta hídrica potencial extraordinaria (4.6% del volumen de escorrentía mundial), siendo ella de 2'043,548.26 millones de m<sup>3</sup> de masa anual (que corresponde a un caudal continuo de 64,815 m<sup>3</sup>/s).

TABLA N° 13 MASA HÍDRICA POR VERTIENTES HIDROGRAFICAS

vertiente	Masa Anual (Km <sup>3</sup> /año)	Caudal (m <sup>3</sup> /s)
Pacifico	35	1,110
Atlántico	1,999	63,388
Titicaca	10	317
<b>Total</b>	<b>2,044</b>	<b>64,815</b>

FUENTE: INRENA, ONERN EN PORTAL AGRARIO. MINAG, 2004





### 2.2.15.2. Unidades hidrográficas en el Perú.

La cuenca, es considerada como la unidad básica natural para la gestión integrada del agua; en su espacio interactúan aspectos físicos, como el agua, aire, clima, suelos, subsuelo y minerales; biológicos, como la flora y la fauna y antropogénicos, como los socioeconómicos, culturales e institucionales; por lo tanto, alienta la integración coherente del ámbito político-administrativo definido por los límites departamentales y provinciales con el ámbito de la cuenca o agrupación de cuencas hidrográficas.

En este contexto, se han definido 159 unidades hidrográficas o cuencas, demarcadas por la Autoridad Nacional del Agua, 96 son intrarregionales y 63 interregionales, existiendo entre ambas 32 transfronterizas con los países vecinos, cifras que nos muestran la potencialidad de los conflictos interno y externo vinculados con los recursos hídricos.

La delimitación oficial mencionada, contribuirá atenuar los conflictos interregionales, implementando la gestión integrada de los recursos hídricos, teniendo como ente rector a la Autoridad Nacional del Agua, ejerciendo su rol en forma desconcentrada a través de sus 14 Autoridades Administrativas del Agua, cada una de las cuales agrupa un conjunto de unidades hidrográficas en el ámbito de las tres vertientes hidrográficas (Pacífico, Atlántico y Titicaca). Se muestran las 14 agrupaciones hidrográficas delimitadas en el cuadro y mapas siguientes, elaborados por la ANA del Perú.

TABLA N°14 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE AGUA DEL PERU

Numero	Autoridades Administrativas
I	Lima- Ocoña
II	Chaparra-Chincha
III	Cañete-Fortaleza
IV	Huarmey-Chicama
V	Jequetepeque-Zarumilla
VI	Alto Marañón
VII	Amazonas
VIII	Huallaga
IX	Ucayali
X	Mantaro
XI	Pampas-Apurímac
XII	Urubamba
XIII	Madre de Dios
XIV	Titicaca

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

FIGURA N° 20 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE AGUA DEL PERÚ



FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

### 2.2.15.3. Unidades hidrográficas en la región Cusco.

La delimitación oficial de acuerdo a la Ley de Recursos Hídricos N° 29338 en la Región Cusco, comprende las agrupaciones hidrográficas XI Pampas Apurímac, XII Urubamba y XIII Madre de Dios; la agrupación XI Pampas-Apurímac, comprende el río Apurímac desde Suycutambo (Espinar) hasta la confluencia con el río Pampas (La Convención), la agrupación XII comprende el río Vilcanota-Urubamba desde la Raya (Canchis) hasta Sepahua (La Convención) y la agrupación XIII comprende los ríos Arazá y Pilcopata tributarios del río Madre de Dios, teniendo como ente rector las Autoridades Administrativas del Agua (AAA), conjuntamente con los Consejos de Cuenca Regionales y/o Bi-regionales a conformarse de acuerdo a su característica territorial.

Estas tres AAA, ejercerán su rol en forma desconcentrada, conjuntamente con los Consejos de Cuenca respectivos, cuando se conformen. Se muestran los 03 ámbitos de las Autoridades Administrativas de Agua.



TABLA N°15 AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DE AGUA EN EL ÁMBITO DE LA REGIÓN CUSCO

Número	Autoridades Administrativas
XI	Pampas-Apurímac
XII	Urubamba
XIII	Madre de Dios

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

#### 2.2.15.4. Oferta hídrica natural potencial en la ciudad del cusco.

Las mediciones de los caudales y volúmenes medios anuales naturales de las cuencas del Vilcanota-Urubamba y Apurímac, no han sido efectuadas; los datos manejados por la ONERN, nos muestran que los caudales medios anuales de dichas cuencas son de 2,191 y 1147 m<sup>3</sup>/seg, con módulos específicos de 0.05 y 0.017 m<sup>3</sup>/seg/km<sup>2</sup> respectivamente; en cambio las cuencas de Pilcopata y Arazá cuentan con datos de aforos realizados por el IMA. El siguiente cuadro presenta la oferta hídrica potencial en millones de m<sup>3</sup>, por cuencas.

TABLA N°16 OFERTA HÍDRICA POTENCIAL DE LA REGIÓN CUSCO

Cuencas	Caudal Medio Anual (m <sup>3</sup> /S)	Volumen Total Potencial (mm <sup>3</sup> )
URUBAMBA	2,191	69,095
APURIMAC	1,147	36,172
PILCOPATA	67	2,113
ARAZA	302	9,524
TOTAL		116,904

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

De la Oferta Hídrica per-cápita de la región por regiones naturales, se puede deducir que la región tiene una oferta hídrica potencial de 97.84 m<sup>3</sup>/hab/año, la zona andina presenta los índices de oferta hídrica potencial de 37,74 m<sup>3</sup>/hab/año, inferior a la zona amazónica de 390,44 m<sup>3</sup>/hab/año. Por lo tanto, en promedio cada habitante de la Región Cusco dispone de 97,84 m<sup>3</sup>/hab/día, significando que habría una abundancia del recurso hídrico, pero la oferta hídrica potencial no significa tener acceso real de este recurso.

TABLA N° 17 OFERTA POTENCIAL HÍDRICA DE LA REGIÓN CUSCO

Región Natural	Población Hab. (Proyección 2009)	Oferta Hídrica Potencial (mm <sup>3</sup> )	Oferta Hídrica Potencial Per cápita M <sup>3</sup> /hab/año
Andina	991.257	37,41	37,74
Amazónica	203.604	79,50	390,44
TOTAL	1'194.861	116,90	97,84



FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

La Oferta Hídrica per-cápita de la región por cuencas que se muestra en el cuadro siguiente, el cual muestra que la región tiene una oferta hídrica potencial promedio de 97.84m<sup>3</sup>/hab/año.

En la Cuenca del Vilcanota-Urubamba, la oferta potencia per cápita es menor, siendo las cuencas de mayor oferta la de Arazá y Apurímac.

TABLA N° 18 OFERTA HIDRICA POTENCIAL POR CUENCAS

Cuencas	Población (Proyectada al 2009) habitantes	Oferta Potencial Hídrica (mm <sup>3</sup> )	Oferta Potencial Per cápita M <sup>3</sup> /hab/año
Urubamba	918.491	69,10	75,23
Apurímac	263.97	36,17	1.370,31
Pilcopata	5.563	2,11	379,83
Arazá	6.837	9,52	1.393,01
TOTAL	1.194.861	116,90	97.84

FUENTE: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

### 2.2.16. Gestión de riesgos

La gestión de riesgos es el proceso de identificar, analizar y responder a factores de riesgo a lo largo del periodo de vida útil de un proyecto y en beneficio de sus objetivos. La gestión de riesgos involucra el control de posibles eventos a futuro, además la gestión de riesgos es proactiva, en lugar de reactiva.

La gestión de riesgos como parte de la presente investigación, será utilizada en gran medida para la evaluación de cada uno de los componentes del sistema de agua potable, donde nos permitirá identificar factores de riesgo a la infraestructura presente.

#### 2.2.16.1. Gestión de riesgos con enfoque en la sostenibilidad del proyecto.

La gestión del riesgo, es un proceso esencial que permite identificar y valorar el riesgo, para tener una visión integral de la exposición al mismo que pudiera tener una determinada infraestructura en lo largo de su periodo de diseño. Esta visión se logra por medio de la interpretación de la información disponible y el uso sistemático para identificar los peligros/amenazas, vulnerabilidades y capacidades, para poder determinar la probabilidad de ocurrencia de eventos potencialmente adversos, sean emergencias, desastres o catástrofes.

#### 2.2.16.2. Importancia de la evaluación de riesgos.

La importancia de la Evaluación de Riesgos que involucra la identificación de los peligros potenciales en la infraestructura de la presente investigación, adquiere especial importancia por las razones siguientes:

- Identifica actividades y acciones para prevenir la generación de nuevos riesgos o reducir los riesgos existentes.



- Incorpora la Gestión del Riesgo de Desastres en los entes competentes, permitiendo de ésta manera que los proyectos de inversión sean sostenibles en el tiempo.
- Ayuda a la toma de decisiones de las autoridades, para proporcionar condiciones de servicio adecuadas a la población beneficiaria.
- Permite racionalizar el potencial humano y los recursos financieros, en la prevención y reducción del riesgo de desastres al cual estuviese sometido la infraestructura existente.

## 2.2.17. Descripción del método a utilizar en el presente trabajo de investigación.

### 2.2.17.1. Propilas.

El Proyecto PROPILAS (Proyecto Piloto De Agua Y Saneamiento) inició sus actividades el año 1999, contando con el financiamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación –COSUDE-, el acompañamiento del Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial –PAS/BM- y la asesoría técnica de CARE Perú a través del equipo PROPILAS. Desde entonces, su intervención en temas de agua y saneamiento rural se ha desarrollado sucesivamente en los niveles comunal, distrital y regional. La experiencia desarrollada y sistematizada le ha permitido validar propuestas de gestión bajo conceptos de sostenibilidad, eficacia y transparencia, e incidir en políticas y programas sectoriales de nivel nacional, además PROPILAS desde el año 2002 viene usando una metodología para la elaboración de diagnósticos en agua y saneamiento en diversos lugares del país, principalmente en la región de Cajamarca.

El presente trabajo de investigación utilizará como base esta metodología, considerando tres aspectos:

#### A. Estado del sistema

Consideraremos los siguientes ítems, los cuales estarán indicados en los formatos de calificación en los anexos.

- Estado de la infraestructura. Con noventa y cinco preguntas.
- Ubicación del sistema. Con dieciocho preguntas sobre aspectos generales del sistema.
- Cobertura del servicio. Con cuatro pregunta.
- Cantidad de agua. Con cuatro preguntas.
- Continuidad del servicio. Con cinco preguntas.
- Calidad del agua. Con veinte preguntas.

#### B. Gestión de los servicios.

La gestión considera la organización del sistema en aspectos organizacionales, económicos e interinstitucionales, consta de veintisiete preguntas.

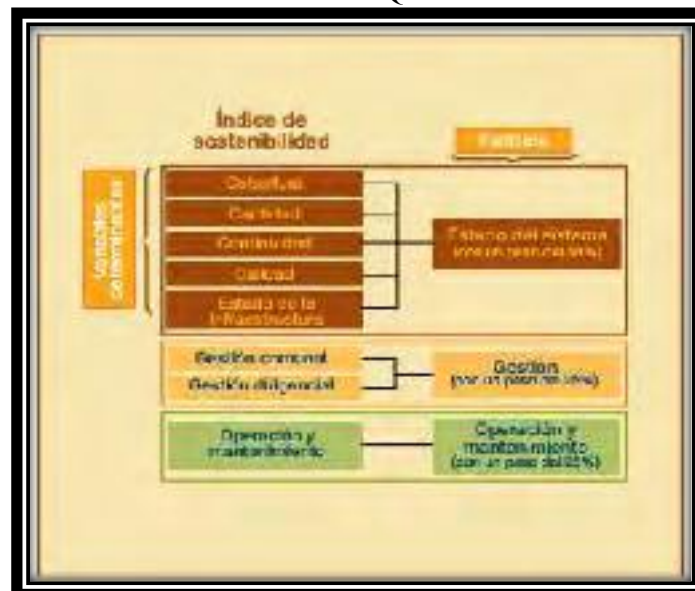
### C. Operación y mantenimiento.

Considera nueve preguntas y considera todo con respecto a la operación y mantenimiento

#### 2.2.17.2. Método PROPILAS.

Esta metodología consta de formatos de calificación considerados en las tablas N°18, N°19 y N°20 que contienen preguntas sobre los tres aspectos citados. Cada una de las preguntas en su gran mayoría tienen carácter cualitativo, tienen alternativas de respuestas, y a cada una de las alternativas (para la evaluación de sostenibilidad) se le asigna un valor numérico con los que se hace el cálculo de promedios según el porcentaje de incidencia asignado, estos porcentajes de incidencia se han brindado de acuerdo a la importancia del componente evaluado de cada una de las variables que involucran el estado del sistema, la gestión de los servicios y la operación y mantenimiento.

FIGURA N° 21 CUADRO DE VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL ESTUDIO



FUENTE: CARE-PROPILAS, COSUDE. MANUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN SECTORIAL, 2006.

La propuesta de mejora a la metodología, considera que el rubro más importante en la evaluación, lo tiene el estado del sistema con un 50%, la gestión de los servicios que brindan a través del sistema 25%, operación y mantenimiento del sistema un 25%. Y además en cada ítem considera porcentajes de incidencia de acuerdo a la importancia y características del componente, se incorpora nuevas componentes necesarias de evaluación en cada uno de las variables, también como parte de la mejora se brinda una actualización de los instrumentos de levantamiento de información como son los formatos 01,02,03 y 04, brindados en la presente investigación, estos formatos han sido mejorados sustancialmente de acuerdo a la normativa vigente y exigencia del sector vivienda y construcción, en el ámbito nacional.



TABLA N°19 CUADRO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES ESTADO DEL SISTEMA

			ITEMS				
			Sostenible	En proceso de deterioro	En grave proceso de deterioro	Colapsado	
		<b>A.1 COBERTURA</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	100%	A) N° DE USUARIOS CON SERVICIO DE AGUA POTABLE (POBLACION SERVIDA) B) POBLACION EN EL AMBITO DEL PROYECTO (TOTAL DE BENEFICIARIOS)	a/b > AL 95%	a/b ENTRE EL 75%-95%	a/b ENTRE EL 50%-75%	a/b < AL 50%	
		<b>A.2 CANTIDAD</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	50%	a) VOLUMEN OFERTADO b) VOLUMEN DEMANDADO	a > b	a = b	a < b	a=0	
B	50%	ACREDITACIÓN DE LA FUENTE	Si	---	---	No	
		<b>A.3.CONTINUIDAD</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	25%	A) PERMANENCIA DEL AGUA EN LA FUENTE	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente	
B	25%	B) PERMANENCIA DEL AGUA EN LOS 12 ÚLTIMOS MESES EN EL SISTEMA	Todo el día y todo el año	Todo el día Cuando hay agua y por horas cuando se seca	Por horas todo el año	Algunos días	
C	30%	C) HORAS DE SERVICIO	parte alta	Entre 18 y 24 horas /día	Entre 18 y 12horas /día	Entre 06 y 01 horas /día	Menos de 01 hora /día
			parte media	Entre 18 y 24 horas /día	Entre 18 y 12horas /día	Entre 06 y 01 horas /día	Menos de 01 hora /día
			parte baja	Entre 18 y 24 horas /día	Entre 18 y 12horas /día	Entre 06 y 01 horas /día	Menos de 01 hora /día
D	20%	D) MICROMEDICION	Si	---	---	No	
		<b>A.4.CALIDAD</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	5%	COLOCACIÓN DE CLORO EN EL AGUA	Si	---	---	No	
B	5%	TIPO DE SISTEMA DE CLORACIÓN.	Clorador por goteo o flujo constante	Hipoclorador por difusión/clorador por embalse	Cloro gas / clorinador automático	Bomba dosificadora/inyectora / otro	
C	5%	UBICACIÓN SISTEMA DE CLORACIÓN	Reservorio	Captación	Salida de la planta de tratamiento (PTAP)	Caseta de bombeo/equipo de bombeo	
D	5%	CONTROL DE PERDIDA DE AGUA CLORADA	Si	---	---	No	
E	5%	EL CLORO SE COLOCA DE FORMA PERIODICA	Si	---	---	No	
F	10%	NIVEL DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	PARTE ALTA	Cloro: 0.5-0.9 mg/lit	Baja cloración / alta cloración	---	No tiene cloro
			PARTE MEDIA	Cloro: 0.5-0.9 mg/lit	Baja cloración / alta cloración	---	No tiene cloro
			PARTE BAJA	Cloro: 0.5-0.9 mg/lit	Baja cloración / alta cloración	---	No tiene cloro
G	5%	COMO ES EL AGUA QUE CONSUMEN	Agua clara	---	---	Agua turbia	
H	10%	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	Los niveles de Coliformes totales están dentro de los LMP	Si cumple			No cumple / no se realizo
			Los niveles de Coliformes fecales están dentro de los LMP	Si cumple			No cumple / no se realizo
I	20%	PARAMETROS FISICO QUIMICOS ESTAN DENTRO DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES.	niveles de PH están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo
			Los niveles de TURBIDEZ están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo
			Los niveles de COLOR están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo
			Los niveles de CONDUCTIVIDAD están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo
			Los niveles de CLORUROS están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo





		Los niveles de SULFATOS están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo	
		Los niveles de DUREZA TOTAL están dentro de los LMP	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo	
J	25%	NIVELES DE METALES PESADOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	ALUMINIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			ANTIMONIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			ARSENICO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			BARIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			BORO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			CADMIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			COBRE	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			CROMO TOTAL	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			HIERRO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			MANGANESO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			MERCURIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			MOLIBDENO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			NIQUEL	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
			PLOMO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo	
		SELENIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo		
		URANIO	Si cumple	---	No cumple / no se realizo		
		ZINC	Si cumple	---	---	No cumple / no se realizo	
K	5%	INSTITUCION QUE SUPERVISA LA CALIDAD DEL AGUA	MINSA / JASS	Municipalidad	Otro	Nadie	
		<b>A.5. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
		<b>CAPTACIÓN</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	Si tiene en buen estado	Si tiene en mal estado	-	No tiene	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	No presenta	-	-	Presenta	
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			CANASTILLA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene			No tiene
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		<b>CAMARA O BUZÓN DE REUNIÓN</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
C	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE REUNION	No presenta	-	-	Si presenta	



D	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
E	30%	CÁMARA REUNIÓN	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			CANASTILLA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>CAJA O CAMARA DE DISTRIBUCION</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
B	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
D	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE DISTRIBUCION	No presenta	-	-	Presenta	
E	30%	CÁMARA HUMEDA	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			CANASTILLA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>CAMARA ROMPE PRESION CRP-T6</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
B	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA ROMPE PRESION	Canal de drenaje de concreto	Canal de drenaje material propio		No tiene	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
D	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CRP-T6	No presenta	-	-	Presenta	
E	30%	CÁMARA HUMEDA	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			CANASTILLA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>TUBO ROMPE CARGA</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LOS TRC	No presenta	-	-	Presenta	
B	20%	PEDESTAL DE VENTILACIÓN Y/O PURGA	Bueno	Regular	Malo	-	
C	15%	TUBERÍA PVC	Bueno	Regular	Malo	-	
D	15%	TUBERÍA METÁLICA	Bueno	Regular	Malo	-	
E	15%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	-	
		<b>VALVULA DE AIRE</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	No presenta	-	-	Presenta	
B	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	20%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		<b>VALVULA DE PURGA</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	No presenta	-	-	Presenta	
B	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	20%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	-	
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	-	
		<b>PASE AEREO EN LINEA DE CONDUCCION</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	No presenta	-	-	Presenta	



B	25%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO		Bueno	Regular	Malo	No tiene
C	20%	TUBERÍA		Bueno	Regular	Malo	No tiene
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS		Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>LÍNEA DE CONDUCCION</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		No presenta	-	-	Presenta
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	TRAMO INICIAL	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
			TRAMO INTERMEDIO	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
			TRAMO FINAL	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
		<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA PTAP		No presenta	-	-	Presenta
B	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		Tubo galvanizado y malla olímpica	Muro ladrillo y concreto	Rollizos y alambre de púas	No tiene
C	10%	PROTECCIÓN PERIMETRAL PTAP		Muro de contención	Canal de drenaje concreto/ cunetas	Canal drenaje material propio	No tiene
D	10%	DESARENADOR		Bueno	Regular	Malo	No tiene
E	10%	SISTEMA DE AIREACIÓN		Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	10%	SEDIMENTADOR		Bueno	Regular	Malo	No tiene
G	10%	PREFILTROS DE GRAVA		Bueno	Regular	Malo	No tiene
H	10%	FILTRO LENTO DE ARENA		Bueno	Regular	Malo	No tiene
I	10%	LECHO DE SECADO		Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>ESTACION DE BOMBEO</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA EBAP		No presenta	-	-	Presenta
B	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		Tubo galvanizado y malla olímpica	Muro ladrillo y concreto	Rollizos y alambre de púas	No tiene
C	10%	PROTECCIÓN PERIMETRAL EBAP		Muro contención	Canal de drenaje concreto/ cunetas	Canal drenaje material propio	No tiene
D	60%	CUARTO DE MAQUINAS	ELECTROBOMBA	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			VÁLVULAS DE CONTROL	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			TABLERO DE CONTROL ELÉCTRICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			TUBERÍAS DE IMPULSIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			CÁMARA DE BOMBEO	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			CASETA	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			DADO DE ANCLAJE	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			PRESOSTATO	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
			CAUDALÍMETRO	Bueno	Regular	Malo	No tiene/colapsado
		<b>LÍNEA DE IMPULSION</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		No presenta	-	-	Presenta
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA		Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada
		<b>RESERVORIO</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL RESERVORIO		No presenta	-	-	Presenta
B	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		Tubo galvanizado y malla olímpica	Muro ladrillo y concreto	Rollizos y alambre de púas	No tiene
C	10%	PROTECCIÓN PERIMETRAL		Muro contención	Canal de drenaje concreto/ cunetas	Canal drenaje material propio	No tiene
D	60%	COMPONENTES DE RESERVORIO	TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Tiene	-	-	No tiene



		TAPA SANITARIA DE TANQUE DE CAJA DE VÁLVULAS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN CAJA DE VÁLVULAS	Tiene	-	-	No tiene	
		TANQUE DE ALMACENAMIENTO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		CAJA DE VÁLVULAS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		CANASTILLA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		TUBO DE VENTILACIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		VÁLVULA FLOTADORA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		VÁLVULA DE ENTRADA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		VÁLVULA DE SALIDA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		VÁLVULA DE DESAGÜE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		NIVEL ESTÁTICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		DADO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		GRIFO DE ENJUAGUE	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		<b>SISTEMA DE DESINFECCION</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN	No presenta	-	-	Presenta	
B	20%	ESTRUCTURA / CASETA DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	10%	VÁLVULAS DE CONTROL	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	10%	TUBERÍAS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
E	10%	ACCESORIOS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
F	20%	TANQUE CONTENEDOR DE CLORO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		<b>LÍNEA DE ADUCCIÓN</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	No presenta	-	-	Presenta	
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada	
		<b>RED DE DISTRIBUCION</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	No presenta	-	-	Presenta	
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	Cubierta totalmente	Cubierta parcial	Expuesta totalmente	Colapsada	
		<b>PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL PASE AEREO	No presenta	-	-	Presenta	
B	30%	ESTRUCTURA DEL PASE AEREO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	20%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		<b>VALVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCION</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	No presenta	-	-	Presenta	
B	30%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	20%	TUBERÍA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
		<b>CAMARA ROMPE PRESION CRP-7</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
A	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CRP-T7	No presenta	-	-	Presenta	
B	10%	CERCO PERIMÉTRICO	Bueno	Regular	Malo	No tiene	
C	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	Tubo galvanizado y malla olímpica	Rollizos y alambre de púas	-	No tiene	
D	30%	CÁMARA HÚMEDA DE LA CRP- T 7	ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
			CANASTILLA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	Bueno	Regular	Malo	No tiene
E	20%	CAJA DE VÁLVULAS	VALVULAR FLOTADORA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
			ESTRUCTURA	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		TAPA SANITARIA	Bueno	Regular	Malo	No tiene	



		SEGURO DE TAPA	Si tiene	-	-	No tiene
		VÁLVULA DE CONTROL	Bueno	Regular	Malo	No tiene
F	5%	DADO DE PROTECCIÓN	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>PILETAS PUBLICAS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	40%	PEDESTAL	Bueno	Regular	Malo	No tiene
B	30%	VÁLVULA DE PASO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
C	30%	GRIFO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
		<b>PILETAS DOMICILIARIAS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	40%	PEDESTAL	Bueno	Regular	Malo	No tiene
B	30%	VÁLVULA DE PASO	Bueno	Regular	Malo	No tiene
C	30%	GRIFO	Bueno	Regular	Malo	No tiene

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 20 CUADRO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES DEL COMPONENTE GESTION.

		GESTION COMUNAL	4	3	2	1
A	5%	RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO	JASS/JAP	Comunidad / Núcleo Ejecutor	Municipalidad/Autoridades	Nadie
B	2%	DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO EL PRESTADOR DE SERVICIO	Municipalidad	GOBIERNO REGIONAL/MVCS	SUNARP	NINGUNO
C	2%	TENENCIA DEL EXPEDIENTE TECNICO	JASS/JAP	Comunidad / Núcleo Ejecutor	Municipalidad / Entidad ejecutora/EPS	No sabe / no existe
D	5%	HERRAMIENTAS Y/O INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	Estatutos, Libro de actas, Padrón de asociados, Libro de Caja, Recibos de pago	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
E	2%	NÚMERO DE USUARIOS EN PADRÓN DE ASOCIADOS	Es igual a N° de familias que se abastecen con el sistema	---	Es menor que el N° de familias que se abastece con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
F	5%	CUOTA FAMILIAR	Si hay	---	---	No pagan
G	5%	CUENTAN CON ESTUDIO TARIFARIO	SI			NO
H	5%	CUANTO ES LA CUOTA EN SOLES	Mayor De 3	DE 1.1 A 3	DE 0.1 A 1	No pagan
I	5%	INGRESOS MENSUALES MAYOR A EGRESOS MENSUALES	SI	-	-	NO
J	5%	CUENTAN CON SALDO DISPONIBLE DE FONDOS	SI	-	-	NO
K	5%	MOROSIDAD	Menor Del 10%	10.1% AL 50.9%	51% AL 89.9%	90% AL 100%
L	5%	NUMERO DE REUNIONES ENTRE LOS INTEGRANTES DE LA DIRECTIVA	Mensual	3 O 4 Veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario/No se reúnen
M	5%	NUMERO DE REUNIONES DE LA DIRECTIVA CON LOS USUARIOS	Mensual	3 O 4 Veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario/No se reúnen
N	5%	CAMBIOS EN LA DIRECTIVA	A los 2 años	A los 3 años	Al año / más de tres años	No se cambia la junta
O	5%	PORCENTAJE DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES	mayor al 75%	Entre 50 y 75%	entre 25% y 50%	menos del 25%
P	5%	NUMERO DE MESES DE MOROSIDAD	NO TIENEN ATRASOS	ENTRE 1 Y 2 MESES	ENTRE 3 Y 4 MESES	MAS DE 4 MESES
Q	5%	SANCION POR MOROSIDAD	si existe, se impone una multa económica	si existe, se corta el servicio	si existe, se clausura el servicio	No existe
R	5%	EXONERACION DE PAGO	Si	---	---	No
S	5%	N° DE MUJERES QUE PARTICIPAN EN GESTION DEL SISTEMA	mayor a 2	2 mujeres	1 mujer	ninguna
T	5%	HAN RECIBIDO CURSOS DE CAPACITACION	Si	---	---	No



U	2%	CURSOS	1.-Limpieza cloración y desinfección 2.- Operación y reparación del sistema. 3.-Manejo administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema mencionado
V	2%	SE HAN REALIZADO NUEVAS INVERSIONES	SI	---	---	NO
W	5%	PAGO POR ACREDITACION DE LA FUENTE	SI	---	---	NO

FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N°21 CUADRO PROPUESTO DE ASIGNACIÓN DE PUNTAJES DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

100%	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4	3	2	1	
A	5%	PLAN DE MANTENIMIENTO	Si se cumple	Si, pero a veces	Si, pero no se cumple	No existe
B	5%	RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	JASS/JAP	OPERADOR ESPECIALIZADO	MUNICIPALIDAD / EPS	NADIE
C	5%	PARTICIPACION DE USUARIOS	Si	Solo la junta	A veces algunos	No
D	5%	CADA QUE TIEMPO REALIZAN LA CLORACION	Entre 15 a 30 días	Entre 31 a 90 días	Más de 90 días	Nunca
E	65%	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAPTACION	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE CONDUCCION/IMPULSION	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CRP-6 Y CRP-7	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA PTAP	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL RESERVORIO	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE REUNION	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE DISTRIBUCION	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE ADUCCION/DISTRIBUCION	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA VALVULAS AIRE/ PURGA	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA DE DESINFECCION	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
F	3%	MANTENIMIENTO DEL CERCO PERIMETRICO	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
G	3%	PRACTICAS DE CONSERVACION DE LA FUENTE	Vegetación natural	Forestación / zanjas de infiltración	Otros métodos	No existe
H	3%	QUIEN SE ENCARGA DE LOS SERVICIOS DE GASFITERIA	Gasfitero / operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
I	3%	REMUNERACION DE GASFITERO	Si	---	---	No
J	3%	CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA O Y M.	Si	algunas	Son del gasfitero	No

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Para determinar el índice de sostenibilidad se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Sostenibilidad} = \left( \frac{(ES \times 2) + G + O + M}{4} \right)$$

Donde:

ES = Estado del sistema.

G= Gestión.

O y M = Operación y Mantenimiento.

Los resultados de la aplicación de la fórmula dan valores numéricos, según los cuales se califica a el sistema en: Sistema sostenible, sistema en proceso de deterioro, sistema en grave proceso





de deterioro, sistema colapsado correspondiendo la calificación anterior, con los estados encuentran el sistema, bueno, regular, malo y muy malo respectivamente. Ver tabla siguiente.

TABLA N° 22 CLASIFICACIÓN SEGÚN ESTADO DEL SISTEMA

	CALIFICACION	INDICE DE SOSTENIBILIDAD
<b>BUENO</b>	SOSTENIBLE	3.51-4.00
<b>REGULAR</b>	EN PROCESO DE DETERIORO	2.51 - 3.50
<b>MALO</b>	EN GRAVE PROCESO DE DETERIORO	1.51 - 2.50
<b>MUY MALO</b>	COLAPSADO	1.00 - 1.50

FUENTE: CARE-PROPILAS, COSUDE. MANUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN SECTORIAL 2006.

### 2.3. Hipótesis.

#### 2.3.1. Hipótesis general.

El Sistema de agua potable general en el centro poblado Choquepata, se encuentran en un estado regular o en proceso de deterioro por lo que presumimos que tiene un índice de sostenibilidad regular y en proceso de deterioro.

#### 2.3.2. Sub hipótesis.

- El estado del sistema de agua potable (cobertura, cantidad, continuidad, calidad e infraestructura) centro poblado Choquepata, se encuentran en estado regular, por lo que presumimos tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro.
- La Gestión Administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa, provincia Quispicanchis, departamento del Cusco, se encuentran en estado regular, por lo que presumimos tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro.
- La Operación y Mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa, provincia Quispicanchis, departamento del Cusco, se encuentran en estado regular, por lo que presumimos tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro.

### 2.4. Definición de variables.

#### 2.4.1. Variables independientes.

- a) El estado del sistema.
- b) La gestión de los servicios
- c) La operación y mantenimiento:

#### 2.4.2. Variables dependientes.

La principal variable dependiente del sistema será el índice de sostenibilidad general .





2.4.3. Cuadro de operacionalización de variables.

TABLA N° 23 CUADRO DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES DEPENDIENTES	VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICION	INDICADOR	TECNICAS E INSTRUMENTOS
SISTEMA DE AGUA POTABLE EN GENERAL	ESTADO DEL SISTEMA	Se analiza la relación que se tiene con la continuidad del servicio, la cantidad del recurso hídrico y la calidad del agua; así como con la cobertura del servicio y su evolución. Evalúa primordialmente el estado de la infraestructura en todas sus partes.	Cobertura Cantidad Continuidad Calidad Estado de la infraestructura	Formato N°2 Preguntas de la encuesta
	GESTION DE LOS SERVICIOS	Referida a la administración de los servicios, legalización de su organización, manejo económico. Gestiones ante otras instituciones (control de la calidad del agua), conformaciones de empresas, etc. cumplimiento de sus obligaciones y respeto a los derechos de los usuarios.	Responsable de la administración, JASS, ATM, herramientas de gestión, capacitación, acreditación, directiva, N° de usuarios	Formato N°3 Preguntas de la encuesta
	OPERACION Y MANTENIMIENTO	Busca el cumplimiento de obligaciones y exigencia de sus derechos, hacia la apropiación del sistema. La participación de los usuarios en la operación y mantenimiento, pago de cuotas, participación en asambleas, buen uso de la conexión domiciliaria o el apoyo que brindan a las directivas. búsqueda de asesoramiento o conformación de organizaciones mayores como Comités Distritales, provinciales o regionales.	Plan de mantenimiento, participación de usuarios, limpieza, cloración, conservación, herramientas de mantenimiento.	Formato N°4 Preguntas de la encuesta

FUENTE: ELABORACION PROPIA.



### **CAPITULO 3.** Metodología.

#### **3.1.** Metodología de la investigación.

##### **3.1.1.** Enfoque de la investigación.

El enfoque de la presente investigación es del tipo cuantitativo debido a que se utiliza la estadística para brindar los resultados con sustento en la medición numérica y su análisis estadístico.

##### **3.1.2.** Nivel o alcance de la investigación.

El nivel de la investigación según el grado de profundidad y alcance es del tipo DESCRIPTIVA ya que se busca describir las propiedades más importantes para medir y evaluar aspectos de ciertos procesos ocurridos en el área de estudio, además de explicar a las causas de los eventos físicos o sociales y su logro se centrará en explicar el por qué y además en qué circunstancias se manifiesta el fenómeno, o por qué dos, tres o más variables se relacionan.

##### **3.1.3.** Método de la investigación.

En la actual investigación se usa del método Hipotético - Deductivo debido a que se realiza el planteamiento de una hipótesis la que llega a ser demostrada a través de una serie de pasos, permitiendo así inferir las relaciones entre variables que permiten probar la hipótesis.

#### **3.2.** Diseño de la investigación.

##### **3.2.1.** Diseño metodológico.

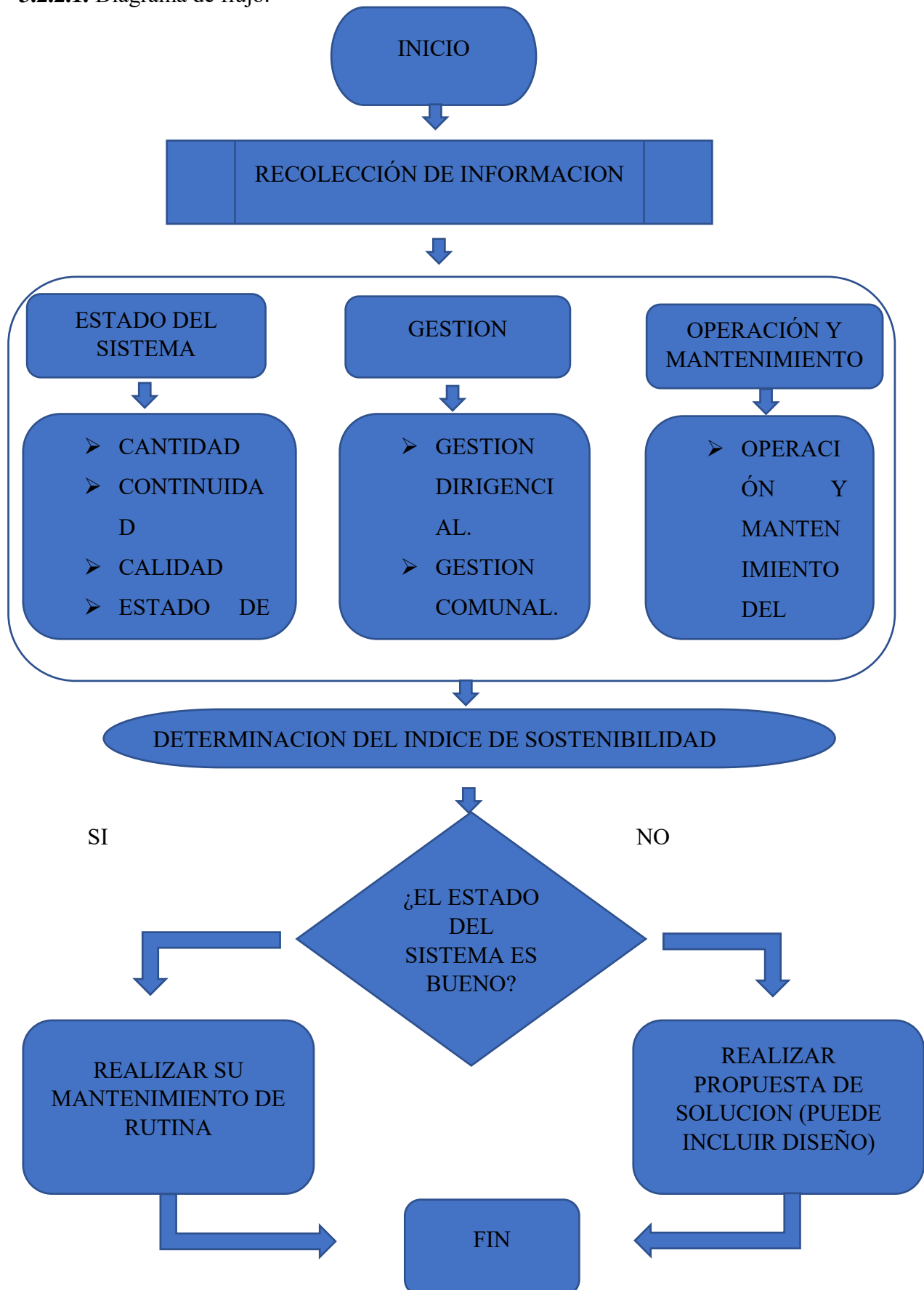
Esta investigación es del tipo No Experimental, debido a que se realizó sin manipular deliberadamente las variables, es decir en este estudio no se varió de forma intencional ninguna de las variables independientes que puedan incidir en otras variables.

Además, nuestro diseño es Transversal y/o Transeccional, porque tiene como objetivo investigar la incidencia y los valores que muestran una o varias variables en un momento y tiempo único.



### 3.2.2. Diseño de ingeniería.

#### 3.2.2.1. Diagrama de flujo.





### 3.3. Población y Muestra.

#### 3.3.1. Población.

La población la definimos como la totalidad de personas que habitan el centro poblado de Choquepata distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchi en el departamento del Cusco, esto incluye el total de beneficiarios según padrón y los cuales se benefician de la investigación presente.

##### 3.3.1.1. Descripción de la población.

El Centro poblado de Choquepata que pertenece al distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchis región Cusco es nuestra zona de estudio donde se describe brevemente lo correspondiente a la localidad y su población.

##### 3.3.1.2. Ubicación

Ubicación de la zona de estudio:

Región : Cusco  
Provincia : Quispicanchis  
Distrito : Oropesa  
Centro Poblado : Choquepata

La coordenada geográfica de la zona de estudio está dada por:

Latitud Sur: 13°36'03''  
Longitud Oeste: 71°46'10''

Altitud Media Del Área De Estudio: 3150 Msnm

##### 3.3.1.3. Vías de acceso

Las vías de acceso están claramente marcadas y son dos

TABLA N°24 ACCESIBILIDAD AL CENTRO POBLADO

ACCESO AL CENTRO POBLADO RURAL	TIPO DE VÍA	DISTANCIA Y TIEMPO
CUSCO-OROPESA -CHOQUEPATA	Pista Asfaltada	23.72km/ 30 min
URCOS- OROPESA -CHOQUEPATA	Pista Asfaltada	23.28km/ 20min

FUENTE: ELABORACION PROPIA

##### 3.3.1.4. Clima

El clima es frio y seco con altas precipitaciones entre los meses de noviembre a marzo, la temperatura promedio es de 11.5 °C y la humedad oscila entre el 40 y 75%.

##### 3.3.1.5. Cuantificación de la población.

Se considera la población de estudio al sistema de agua potable del Centro Poblado Choquepata del Distrito de Oropesa y los 420 beneficiarios y/o jefes de familia con un total de 1493



habitantes entre varones, mujeres y niños que conforman el total de la población en estudio, que son abastecidos actualmente por el sistema.

TABLA N° 25 POBLACION DEL CENTRO POBLADO

A.P.V./SECTOR	N° DE VIVIENDAS	N° DE HABITANTES
CENTRO POBLADO DE CHOQUEPATA	420	1493
TOTAL	420	1493

FUENTE: ELABORACION PROPIA

### 3.3.2. Muestra.

El tamaño de muestra es todo el sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, sin embargo el criterio que se toma para la selección de la muestra en ciertos aspectos es el muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se decide quienes son los que deben de formar parte de la muestra.

#### 3.3.2.1. Descripción de la muestra.

Como se indica, la muestra para la investigación presente es la totalidad del sistema de agua potable del centro poblado Choquepata y los beneficiarios que conforman el centro poblado, además, para la construcción de la encuesta se utilizó el método no probabilístico por juicio o por conveniencia lo que implica elegir al 15% del total de la población, lo que resulta un total de 63 encuestados.

#### 3.3.2.2. Cuantificación de la muestra.

- La muestra es única en caso del sistema de agua potable ya que se evalúa la totalidad del sistema sin embargo se toma el 15% de los beneficiarios que hacen un total de 63 encuestados (para el caso de la evaluación de piletas).
- La muestra es única (100%) para el caso de operación y mantenimiento
- La muestra es única (100%) para el caso de gestión.

#### 3.3.2.3. Método de muestreo.

En la realización de la encuesta se utilizó el método no probabilístico por juicio o por conveniencia donde; “no existe el criterio de que todos los sujetos tengan la misma posibilidad de ser elegidos para formar parte de la muestra” (lopez, 2004), donde prima mi criterio como investigador, lo que implica elegir el 15% del total de la población, lo que nos dio un total de 63 encuestados.

#### 3.3.2.4. Criterios de evaluación de muestra.

La muestra es analizada desde tres puntos de vista:

- La primera clasifica a la muestra como única (100%) y esta es el sistema de agua potable y todos sus componentes el cual determina el estado de la infraestructura.



- La segunda clasifica a la muestra como única (100%) para el caso de operación y mantenimiento.
- La tercera clasifica a la muestra como única (100%) para el caso de gestión.

### **3.3.3. Criterios de inclusión.**

Una muestra investigación no se tiene criterio de inclusión de muestra.

### **3.4. Instrumentos.**

#### **3.4.1. Instrumentos metodológicos o Instrumentos de Recolección de Datos.**

##### **3.4.1.1. Encuestas.**

La encuesta utilizada en la presente investigación se muestra a continuación y es el instrumento necesario para la toma y recolección de datos necesarios para la realización de la presente investigación, además, cabe mencionar que esta encuesta fue mejorada y actualizada de acuerdo a la normativa nacional vigente y con las consideraciones correspondientes al saneamiento básico en el ámbito rural, esta propuesta de mejora a la encuesta dada por CARE-PROPILAS (metodología PROPILAS) consta de 182 preguntas divididas en 04 formatos, el primero que muestra información general del centro poblado, el segundo muestra información acerca del estado del sistema de abastecimiento de agua (cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad, calidad del agua y estado de la infraestructura que comprende cada uno de los componentes del sistema de agua potable), el tercero permite recabar información sobre la gestión de los servicio y el cuarto formato permite obtener información sobre la operación y mantenimiento del sistema.

Esta encuesta se realizó incluyendo temas de calidad de aguas (físico químicos, bacteriológicos y análisis de metales), disponibilidad hídricas de las fuentes (acreditaciones emitidas por el ANA), infraestructura necesaria y moderna para el funcionamiento del sistema, potencialidad de peligros de la infraestructura además de componentes necesarios de seguridad y protección para cada uno de estos.

Cabe mencionar que la encuesta primigenia comprende un total de 83 preguntas las cuales recaban información necesaria para la aplicación de la metodología PROPILAS.



FIGURA N° 22 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**



**FORMATO N°01**  
**INFORMACION GENERAL CENTRO POBLADO**

Nombre del evaluador: \_\_\_\_\_ N° de evaluación: \_\_\_\_\_

**UBICACION E INFORMACION BASICA**

1) Centro Poblado: .....

2) Anexo /sector: .....

3) Distrito: .....

4) Provincia: .....

5) Departamento: .....

6) Altura (m.s.n.m.): .....

7) Coordenadas:

COORDENADAS		
I	Longitud	
II	Latitud	
III	Utm	

8) Según su configuración el centro poblado es:

Concentrado  semidisperso  disperso

9) Idioma predominante (otro especificar) \_\_\_\_\_

Español  Quechua  Aimara  otro

10) ¿El servicio de agua en el Centro Poblado es administrado por una EPS?

Si  Parcialmente  No  No sabe

11) ¿Explique cómo se llega al caserío/anexo o sector desde la capital del distrito?

	SECTOR	HAZTE	TIPO DE VIA	MECANISMO DE TRANSPORTE	BIENES (R/)	TIEMPO (HORAS)
I						
II						
III						

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 23 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

12) ¿Qué servicios públicos tiene el centro poblado?

	SI	NO	OBSERVACION
1. ESTABLECIMIENTO DE SALUD			
2. CENTROS EDUCATIVOS			
3. LÍNEA DE ENERGÍA ELÉCTRICA			
4. TELEFONÍA			
5. SANEAMIENTO			
6. TELEVISIÓN			
7. INTERNET			

13) ¿Número de sistemas de agua potable con los cuales cuenta el centro poblado?

uno     dos     tres     Otro.....

14) Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable:

..... / ..... / .....

15) Institución ejecutora del proyecto:

.....

16) Monto de inversión del proyecto:

.....

17) ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema?

Manantial     Pozo     Agua superficial

18) ¿Cómo es el sistema de abastecimiento?

Por gravedad     Por bomba

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 24 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ANEXITO RURAL**

**FORMATO N°02**

**ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Departamento: .....

Provincia: ..... Distrito: .....

Centro Poblado ..... Nombre de JASS: .....

**A. COBERTURA DEL SERVICIO**

19) ¿Cuántas familias tiene el caserío/anexo o sector?

.....

20) Promedio de integrantes/familia (dato del IHEI):

.....

21) ¿Cuántas familias cuentan con el servicio de agua potable?

.....

22) ¿Cuántas familias no cuentan con el servicio de agua potable?

.....

**B. CANTIDAD DE AGUA**

23) Con cuántas fuentes cuenta el sistema de agua potable

uno  dos  tres  Otro .....

24) ¿Cuál es el caudal de la fuente (total)? En litros/segundo

NOMBRE DE LA FUENTE	Velocidad m					Caudal promedio m <sup>3</sup>
	1	2	3	4	5	

25) ¿la(s) fuente(s) cuenta(n) con acreditación de disponibilidad hídrica?

NOMBRE DE LA FUENTE	Cuenta con Acreditación	
	SI	NO

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 25 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBIENTE RURAL**

26) Cuál es el volumen total acreditado de la(s) fuente(s).

NOMBRE DE LA FUENTE	ADSCRIBIDOS	
	VOLUMEN ADSCRIBIDO	VOLUMEN ENTREGADO

**C. CONTINUIDAD DE SERVICIO:**

27) ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LA FUENTE	DESCRIPCIÓN			
	Templado	En Caliente, Pero No Se Hierve	En Zona Templada En Algunos Sitios	Agua Salada

28) ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?

Todo el día durante todo el año  
 Por horas solo en época de sequía  
 Por horas todo el año  
 Solamente algunos días por semana

29) Cuántas horas de servicio tienen en:

	HORAS DE SERVICIO			
	ENTRE 24 Y 48 HORAS (25%)	ENTRE 12 Y 24 HORAS (25%)	ENTRE 6 Y 12 HORAS (25%)	ENTRE 0 Y 6 HORAS (25%)

30) ¿El sistema cuenta con micro medición domiciliar?

SI     NO

31) Cuántos beneficiarios cuentan con micromedidores de agua potable.

\_\_\_\_\_

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 26 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**D. CALIDAD DEL AGUA:**

32) ¿Se realiza la cloración del agua?

SI     NO

33) ¿Cuál es el sistema de cloración que utilizan en el sistema?

Clorador por goteo o flujo constante  
 Hipoclorador por difusión / Clorador por embalse  
 Clorinador automático / Cloro gas  
 Bomba dosificadora/inyectora / Otro

34) Donde se ubica el sistema de cloración:

Reservorio  
 Captación  
 Salida de la planta de tratamiento (PTAP)  
 Caseta de bombeo/equipo de bombeo

35) El sistema cuenta con accesorios y/o equipos de control de pérdida de agua clorada.

SI     NO

36) ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?

SI     NO

37) ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

LUGAR DE TOMA DE MUESTRA	DESCRIPCION		
	0.5 a 0.9 mg/l (0.5 a 0.9 mg/l)	1.0 a 1.5 mg/l (1.0 a 1.5 mg/l)	1.6 a 2.0 mg/l (1.6 a 2.0 mg/l)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

38) ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X.

Agua clara     Agua turbia     Agua con elementos extraños

39) ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?

SI     NO

40) Los parámetros bacteriológicos están dentro de los límites máximos permisibles

SI     NO

41) ¿Se ha(n) realizado el/los análisis fisicoquímicos a las fuentes de agua?

SI     NO

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 27 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

42) Los niveles de PH están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

43) Los niveles de TURBIDEZ están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

44) Los niveles de COLOR están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

45) Los niveles de CONDUCTIVIDAD están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

46) Los niveles de CLORUROS están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

47) Los niveles de SULFATOS están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

48) Los niveles de DUREZA TOTAL están dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

SI  NO

49) Se ha(n) realizado el/los análisis de metales pesados a las fuentes de agua?

N°	NOMBRE DEL OPERADOR	SI	NO
1			
2			
3			
4			
5			

50) ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

MUNICIPALIDAD

MENSA

JASS

NADIE

OTRO (nombrarlo)

.....

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 28 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

51) Los niveles de metales pesados se encuentran dentro de los límites máximos permisibles (LMP)

Muestra (Impresos)	Cadmio		Cromo		Cobalto		Cobalto		Cobalto	
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 29 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

**E. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA:**

**➤ CAPTACION**

52) ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?

53) Describa la utilización de las captaciones:

DESCRIPCION DE LA CAPTACION	COORDENADAS		LITROS (M3/DIA)
	EAST	NORTH	
CAPTACION 1			
CAPTACION 2			
CAPTACION 3			
CAPTACION 4			
CAPTACION 5			

54) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de los cercos perimétricos:

CAPTACION	CERCO PERIMETRICO					
	ESTADO DEL CERCO REGISTRADO		MATERIAL DE CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO		PROTECCION PERIMETRAL DEL FUENTE	
	TIPO	MATERIAL	TIPO	MATERIAL	TIPO	ACERCA
	DE BARRA BASTIDA	REJILLA METALICA	TIPO: GRANITO, CEMENTO, MADERA, CEMENTO	REJILLA Y ALAMBRE DE ACERO	CANAL DE CERRAJE DE COCOPAL O	CANAL DE CERRAJE DE COCOPAL O
CAPT. 1						
CAPT. 2						
CAPT. 3						
CAPT. 4						
CAPT. 5						

55) Describa los peligros potenciales para la fuente:

CAPTACION	IDENTIFICACION DE PELIGROS						
	DESTRUCCION DE LA CAPTACION	CONTAMINACION DE LA CAPTACION	CONTAMINACION DEL TUBO DE CONDUCCION	CONTAMINACION DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO	CONTAMINACION DEL TUBO DE DISTRIBUCION	CONTAMINACION DEL TUBO DE ENTREGA	CONTAMINACION DEL FUENTE
CAPT. 1							
CAPT. 2							
CAPT. 3							
CAPT. 4							
CAPT. 5							

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 30 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBIENTE RURAL**

56) ¿Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura?  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno    R = Regular    M = Malo

CATEGORIA DE COMUNIDAD	DESCRIPCION DE LA OBTENCION																									
	TIPO DE CAPTACION		TIPO DE OBTENCION Y ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (COMUNIDAD)						TIPO DE OBTENCION Y ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (INDIVIDUAL)						TIPO DE OBTENCION Y ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (INDIVIDUAL)		TIPO DE OBTENCION Y ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (INDIVIDUAL)		TIPO DE OBTENCION Y ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA (INDIVIDUAL)							
	B	R	TIPO DE OBTENCION			ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			TIPO DE OBTENCION			ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			B	R	B	R	B	R	B	R				
			CONCRETO	TIPO	ESTADO	CONCRETO	TIPO	ESTADO	CONCRETO	TIPO	ESTADO	CONCRETO	TIPO	ESTADO												

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 31 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBIENTO RURAL**

**CAJA O BUZÓN DE REUNIÓN.**

57) ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI       NO

58) Describir la(s) ubicación(es) de la(s) caja(s) o buzón(es) de reunión.

DESCRIPCIÓN DE LA CAJA O BUZÓN	COORDENADAS		Altitud (p.e.s.m)
	ESTE	NORTE	
CA 1			
CA 2			
CA 3			
CA 4			
CA 5			

59) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de reunión. Marque con una X

Caja o Buzón del usuario	MATERIAL DEL CERCO PERIMÉTRICO				MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL BUZÓN		
	MATERIAL			MATERIAL	MATERIAL		MATERIAL
	Alambre	Madera	otro		PLAC DE ALUMINIO Y BARRA DE ACERO	PLASTICO Y ALAMBRE DE CERRO	
CA 1							
CA 2							
CA 3							
CA 4							
CA 5							

60) Describa los peligros potenciales para la caja o buzón de reunión.

Caja o Buzón del usuario	DESPERIGUACIÓN DEL BUZÓN						
	NO ENTRADA	NO PUYER	REJILLA O ALAMBRE	REJILLA O REJILLA	REJILLA O REJILLA	REJILLA O REJILLA	REJILLA O REJILLA
CA 1							
CA 2							
CA 3							
CA 4							
CA 5							

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 32 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ÁMBITO RURAL**



61) Describa el estado de la estructura de la cámara de reunión  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno      R = Regular      M = Malo

Municipio	ESTRUCTURA GENERAL		ESTRUCTURA GENERAL DE LA CÁMARA DE REUNIÓN						ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN			ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN			ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN			
	NO TIENE	SÍ TIENE	ESTRUCTURA GENERAL DE LA CÁMARA DE REUNIÓN			ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN			NO TIENE	SÍ TIENE	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN		NO TIENE	SÍ TIENE	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN			
			ESTRUCTURA GENERAL DE LA CÁMARA DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN			ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN							
												ESTRUCTURA GENERAL DE LA CÁMARA DE REUNIÓN			ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	ESTRUCTURA GENERAL DE REUNIÓN	
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M				
001																		
002																		
003																		
004																		
005																		

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 33 MODELO DE ENCUESTA


**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**


**→ CAJA O BUZÓN DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES.**

62) Describa la(s) ubicación(es) de la(s) caja(s) o buzón(es) de distribución de caudales.

UBICACIÓN	COORDENADAS		ACTIVO/INACTIVO
	EJE X	EJE Y	
UBIC. 1			
UBIC. 2			
UBIC. 3			
UBIC. 4			
UBIC. 5			

63) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cajas o buzones de distribución de caudales.

CAJA O BUZÓN DE DISTRIBUCIÓN	TIPO DE CERCO PERIMÉTRICO				MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		
	MATERIAL			MÉTODO	TIPO		VALOR
	TIPO	ESTADO	USO		TUBO DE CEMENTO Y MALLA DE ACERO	ACEROS Y CEMENTO	
UBIC. 1							
UBIC. 2							
UBIC. 3							
UBIC. 4							
UBIC. 5							

64) Describa los peligros potenciales para la caja o buzón de distribución de caudales.

CAJA O BUZÓN DE DISTRIBUCIÓN	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
	NO PROTEGIDA	ALTA O BAJA	DEFECTOS DE MATERIALES	INCORRECTO USO DE MATERIALES	INDICACIONES	ESTADÍSTICO	DEPRESIONES O DE BOMBEO ANORMAL	CONTAMINACIÓN DE LA FUENTE DE AGUA
UBIC. 1								
UBIC. 2								
UBIC. 3								
UBIC. 4								
UBIC. 5								

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 34 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ÁMBITO RURAL**

65) Describa el estado de la estructura de la cámara de distribución de caudales.  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno      R = Regular      M = Malo

CANTON	CÁMARA DE ALMACÉN			CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN						CÁMARA DE ALMACÉN			CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN			CÁMARA DE ALMACÉN			CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN			
	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	R	M	

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 35 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**➤ CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-6**

66) ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6?

SI     NO

67) ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema?

68) Describir la ubicación de las cámaras rompe presión tipo 6 (CRP-6)

DESCRIPCIÓN CÁMARA ROMPE PRESIÓN CRP-6	UBICACIÓN		OTROS DATOS
	ESTADO	USO	
CRP-1			
CRP-2			
CRP-3			
CRP-4			

69) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP6).

CÁMARA	ESTADO DEL CERCO PERIMÉTRICO				MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA CÁMARA		
	ESTADO				MATERIAL		
	BUENO	REGULAR	MALO	OTRO	PUES (CALVICIÓN O MALA REJILLA)	BRICKS Y BLOQUES DE PUEBLO	HO (HERR)
CRP-1							
CRP-2							
CRP-3							
CRP-4							
CRP-5							

70) Describa los potenciales peligros de las cámaras rompe presión (CRP-6).

CÁMARA ROMPE PRESIÓN	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
	NO PRESENTA	AGUERO	FRASCO O BUBBLES	AGUERO EN TUBERÍA	AGUERO EN CÁMARA	DEFORMACIÓN	DEFORMACIÓN EN TUBERÍA ADYACENTE	DEFORMACIÓN DE LOS BOTES DE RESERVA
CRP-1								
CRP-2								
CRP-3								
CRP-4								
CRP-5								

14

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 36 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ÁMBITO RURAL**

**F1) Describir el estado de la infraestructura de la cámara rompe presión. Marque con una X:**  
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
 B = Bueno      R = Regular      M = Malo



CANTÓN	TUBERÍA DE ALUMINIO DE DIÁMETRO VARIABLE						ESTADO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN	TUBERÍA DE PLÁSTICO CON DE 1/2" A 1" DE DIÁMETRO						ESTADO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN	TUBERÍA DE CHAPETILLA		TUBERÍA DE ORO		TUBERÍA DE PASTIDOO		SERVICIO DE TUBERÍA		SERVICIO DE TUBERÍA	
	BO		R		M			BO		R		M			BO	R	BO	R	BO	R	BO	R	BO	R
	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
00001																								
00002																								
00003																								
00004																								
00005																								
00006																								

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 37 MODELO DE ENCUESTA


**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**


**> TUBO ROMPE CARGA**

72) ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción?

SI     NO

73) ¿Cuántos tubos rompe carga tiene el sistema?

74) Describir la ubicación de los tubos rompe carga

NÚMERO DE TUBO ROMPE CARGA	COORDENADAS		ALTURA (M.S.N.M.)
	Este	Norte	
TRO-1			
TRO-2			
TRO-3			
TRO-4			
TRO-5			

75) Describa los potenciales peligros de los tubos rompe carga

TUBO ROMPE CARGA	IDENTIFICACIÓN DE PELIGRO							
	IMPRESIONES VISUALES	RUIDOS	TREPIDOS O VIBRACIONES	INFLUENCIAS DE TERREMOTOS	INFLUENCIAS DE ANIMALES	INFLUENCIAS DE VEGETACIÓN	INFLUENCIAS DE SOCIEDAD	OTROS PELIGROS QUE SE PRESENTAN EN EL TUBO ROMPE CARGA
TRO-1								
TRO-2								
TRO-3								
TRO-4								
TRO-5								

76) Describir el estado de la infraestructura.  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
**B = Bueno    R = Regular    M = Malo**

Identificación	CONDICIÓN				ESTADO DE VERIFICACIÓN VISUAL				ESTADO DE VERIFICACIÓN TÉCNICA				ESTADO DE VERIFICACIÓN INSTRUMENTAL			
	B	R	M	OT	B	R	M	OT	B	R	M	OT	B	R	M	OT
TRO-1																
TRO-2																
TRO-3																
TRO-4																
TRO-5																

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 38 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**VALVULAS DE AIRE.**

77) ¿Tiende el sistema válvulas de aire en la línea de conducción?

SI       NO

78) ¿Cuántas válvulas de aire tiene el sistema?

79) Describir la ubicación de las válvulas de aire.

UBICACION	COORDENADAS		ALTURA (M.S.N.M)
	ESTE	NORTE	
VALVULA DE AIRE 1			
VALVULA DE AIRE 2			
VALVULA DE AIRE 3			
VALVULA DE AIRE 4			
VALVULA DE AIRE 5			

80) Describa los potenciales peligros de las válvulas de aire

UBICACION	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN LAS VALVULAS DE AIRE
	NO PRESENTA	NO SE SABE	OPCIONES O ALTERNATIVAS	PLACARDAS DE PUNTO	PLUMACIONES	ESPALDARINOS	DESARREGLOS DE LOS OROSCOS	
VALVULA DE AIRE 1								
VALVULA DE AIRE 2								
VALVULA DE AIRE 3								
VALVULA DE AIRE 4								
VALVULA DE AIRE 5								

81) Describir el estado de la infraestructura.  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno      R = Regular      M = Malo      NT=No Tiene

UBICACION	EFECTIVA				FUEBRO PUNTO				FUEBRO MITADITA				NO TIENE MITADITA			
	B	R	M	NT	B	R	M	NT	B	R	M	NT	B	R	M	NT
VALVULA DE AIRE 1																
VALVULA DE AIRE 2																
VALVULA DE AIRE 3																
VALVULA DE AIRE 4																
VALVULA DE AIRE 5																

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 39 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**VALVULA DE PURGA.**

82) ¿Tiene el sistema válvulas de purga en la línea de conducción?

SI       NO

83) ¿Cuántas válvulas de purga tiene el sistema?

84) Describir la ubicación de las válvulas de purga.

DESCRIPCION	COORDENADAS		ALTIMETRIA (M)
	KMS	METROS	
VÁLVULA DE PURGA 1			
VÁLVULA DE PURGA 2			
VÁLVULA DE PURGA 3			
VÁLVULA DE PURGA 4			
VÁLVULA DE PURGA 5			

85) Describa los potenciales peligros de las válvulas de purga.

DESCRIPCION	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
	NO PRESENTA	VALVULO	TRIPICHO O ALICATA	MOVIMIENTO DE TIERRAS	VALIZACIONES	CONDUCCIONES	DESCONEXIONES DE ESCALOS ABERTOS	CONTAMINACION DEL AGUA EN LAS VALVULAS DE PURGA
VÁLVULA DE PURGA 1								
VÁLVULA DE PURGA 2								
VÁLVULA DE PURGA 3								
VÁLVULA DE PURGA 4								
VÁLVULA DE PURGA 5								

86) Describir el estado de la infraestructura.  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno      R = Regular      M = Malo      NT= No tiene

DESCRIPCION	SITUACION				TIPO DE TUBERIA				SITUACION DE TUBERIA					
	B		R		M		NT		B		R		M	
	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R
Válvula de agua 1.														
Válvula de purga 2														
Válvula de purga 3														
Válvula de purga 4														
Válvula de purga 5														

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 40 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**> PASE AEREO EN LINEA DE CONDUCCION.**

87) ¿Tiene el sistema pase aéreo en la línea de conducción?

SI       NO

88) ¿Cuántos pase(s) aéreo(s) en la línea de conducción tiene el sistema?

89) Describir la ubicación de/los pase(s) aéreo(s).

UBICACION	COORDENADAS		CANTIDAD DE PASOS
	EJE	ANCHO	
PASE AEREO 1			
PASE AEREO 2			
PASE AEREO 3			
PASE AEREO 4			
PASE AEREO 5			

90) Describa los potenciales peligros de el/los pase(s) aéreo(s):

UBICACION	SITUACIONES DE PELIGRO								
	NO PRESENTE	FUERTE	TRAZADO O VIBRACION	NO FORMACION DE TERRENO	INFLUENCIA	VELOCIDAD	VELOCIDAD	REPERCUSSIONES EN LOS USUARIOS	OCURRANCIAS DE ACCIDENTES EN EL PASO AEREO
PASE AEREO 1									
PASE AEREO 2									
PASE AEREO 3									
PASE AEREO 4									
PASE AEREO 5									


91) Describir el estado de la infraestructura.  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno      R = Regular      M = Malo      NT = No tiene

UBICACION	SITUACION DE CONCRETO				TUBERIA EN				TUBERIA METALICA				ACCESORIOS METALICOS			
	B		R		B		R		B		R		B		R	
	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R
PASE AEREO 1																
PASE AEREO 2																
PASE AEREO 3																
PASE AEREO 4																
PASE AEREO 5																


FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 41 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**



**> LINEA DE CONDUCCION**

92) ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X.

SI     NO

93) Describa los potenciales peligros de la línea de conducción

CATEGORIA	IDENTIFICACION DEL PELIGRO							
	NO PRESENTA	PEQUEÑO	GRANDE O EXTENSIVO	CONDOMINIO DE TERRENO	INSTALACIONES	PROXIMIDAD	CONSTRUCCIONES DE ACERCA O ANTES	CONSTRUCCIONES DE ACERCA O ANTES DE SER USADAS
LINEA DE CONDUCCION								
LINEA DE CONDUCCION EN SERVICIO								
LINEA DE CONDUCCION EN SERVICIO								

94) ¿Cómo se encuentra la tubería?

CATEGORIA	ESTADO DE LA TUBERIA			
	ENTRADA TOTALMENTE	ENTRADA EN BUENA FORMA	ENTRADA DEFECTUOSA	CONSERVADA
LINEA DE CONDUCCION				
LINEA DE CONDUCCION EN SERVICIO				
LINEA DE CONDUCCION EN SERVICIO				

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 42 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**> PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

95) ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Agua (PTAP)? Marque con una X

SI     NO

96) Describir la ubicación de La PTAP.

UBICACION	COORDINADAS		ALTITUD (M.S.N.M.)
	EJE X	EJE Y	
PTAP 01			
PTAP 02			

97) Describa los potenciales peligros de la PTAP

UBICACION	IDENTIFICACION DE PELIGROS							
	TIPO PRESENTA	TIPO DE PELIGRO	CARGAS O PRESIONES	TRANSFORMACIONES DE TIPO	INDICACIONES	DETERMINACIONES	INDICACIONES DE TIPO O TIPO	IDENTIFICACION DEL AGUA EN LA PTAP
PTAP 01								
PTAP 02								

98) ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI     NO

99) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de los cercos perimétricos.

UBICACION	CERCO PERIMETRICO PTAP											
	TIPO DE TIPO			MATERIAL DE CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO						MATERIAL PERIMETRICO DE LA PTAP		
	TIPO			TIPO						TIPO		
	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO	TIPO
PTAP 01												
PTAP 02												

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 43 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

100) ¿En qué estado se encuentra la estructura de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP)?

ESTADO	ESTRUCTURA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)															
	ESTRUCTURA DE COBERTO				TRATAMIENTO				ALMACENAMIENTO				DISTRIBUCION			
	ESTADO	VALOR	VALOR	COMPLETO	ESTADO	VALOR	VALOR	COMPLETO	ESTADO	VALOR	VALOR	COMPLETO	ESTADO	VALOR	VALOR	COMPLETO
ESTADO																
VALOR																
COMPLETO																
ESTADO																
VALOR																
COMPLETO																

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 44 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

➤ **ESTACION DE BOMBEO**

101) ¿Tiene estación de bombeo? Marque con una X

SI       NO

102) Describir la ubicación de la estación de bombeo (EBAP).

DESCRIPCIÓN	COORDENADAS		ALTITUD (M.S.N.M)
	ESTE	NORTE	
EBAP (s)			

103) Describa los potenciales peligros de la estación de bombeo.

DESCRIPCIÓN	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
	NO PRESENTE	PEQUEÑO	CRESCIENTE O FUMOSO	MOVIMIENTO DE TIERRAS	HONDIZONES	DESUBASISADOS	DESEMPLAZAMIENTO DE ROCA O TUBOS	CONTAMINACIÓN DEL AMBIENTE DE LA EBAP
EBAP (s)								

104) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de la estación de bombeo

CERCO PERIMÉTRICO (TIPO ESTACIÓN DE BOMBEO)													
DESCRIPCIÓN	ESTADO DEL CERCO PERIMÉTRICO				MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO				MEDIO CERCO PERIMETRAL DE LA EBAP				
	SI TIENE		NO TIENE		SI TIENE		NO TIENE		SI TIENE		NO TIENE		
	TIPO	ESTADO	TIPO	ESTADO	TIPO	ESTADO	TIPO	ESTADO	TIPO	ESTADO	TIPO	ESTADO	
EBAP													

105) ¿Describir el estado de la estructura de la EBAP?

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACTUAL			
	SI TIENE			NO DESARROLLADO
	BUENO	MEJOR	MALE	
ESTRUCTURAS				
VÁLVULAS DE CONTROL				
TABLEROS DE CONTROL ELÉCTRICOS				
TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN				
TUBERÍAS DE INTENSIFICACIÓN				
GRANERA DE ALMAGRE				
CANAL				
BAJO DE AGUA				
RECONSTRUCIÓN				
CAUSAS/DAÑOS				
RECOMENDACIONES				

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 45 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBIENTE RURAL**

**LINEA DE IMPULSION**

106) ¿Tiene tubería de impulsión? Marque con una X

SI       NO

107) Describa los potenciales peligros de la línea de impulsión:

DESCRIPCION	DISTRIBUCION DE PELIGROS							
	NO PRESENTA	POQUITO	MODERADO	EXCESIVO	EXCESIVO	EXCESIVO	EXCESIVO	EXCESIVO
LITRAMO								
LITRAMO								
LITRAMO								

108) ¿Cómo se encuentra la tubería?

DESCRIPCION	ESTADO DE LA TUBERIA			
	CUBIERTA Y/O ENTERRADA TOTALMENTE	CUBIERTA Y/O ENTERRADA DE FORMA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSABLE
LITRAMO				
LITRAMO				
LITRAMO				

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 46 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**RESERVORIO.**

109) ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI     NO

110) Describir la ubicación de el/ los reservorio(s)

LOCALIDAD	COORDENADAS		ALTITUD (M.S.N.M)
	ESTE	SURTE	
RESERVORIO 01			
RESERVORIO 02			
RESERVORIO 03			

111) Describa los potenciales peligros de ellos Reservorios.

DESCRIPCIÓN	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
	NO PRESENTA	ALGUNO	SECCION E ALGUNO	INCORRECTO DE TIPOLOGIA	MANEJO INCORRECTO	DESEMBAJOS	DESEMBAJOS DE TIPOLOGIA INCORRECTA	CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN EL RESERVORIO
RESERVORIO 01								
RESERVORIO 02								
RESERVORIO 03								

112) Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio.

DESCRIPCIÓN	CERCO PERIMETRICO RESERVORIO									
	TIPOLOGIA DEL CERCO PERIMETRICO			MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMETRICO				MATERIAL PERIMETRICO DEL RESERVORIO		
	ESTRUC.			ESTRUC.				ESTRUC.		
	TIPO	ALCANTARILLADO	ALCANTARILLADO	TUBO DE ALACANTARILLADO Y BARRA CLASICA	MURO PERIMETRICO DE LAJOLIN Y CONCRETO	ALCANTARILLADO Y ALACANTARILLADO Y/O ALACANTARILLADO Y/O TUBO	MATERIAL DE CONSTRUCCION	CANAL DE CONCRETO Y CONCRETO Y/O ALACANTARILLADO	CERCO DE CONCRETO Y/O ALACANTARILLADO	
RESERVORIO 01										
RESERVORIO 02										
RESERVORIO 03										

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 48 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

**SISTEMA DE DESINFECCION**

114) ¿Tiene sistema de desinfección?

SI     NO

115) Describir la ubicación del sistema de desinfección:

DESCRIPCION	COORDENADAS		ALTURA (M EN M)
	ESTE	NORTE	
UBICACION DEL SISTEMA			

116) Describa los potenciales peligros del sistema de desinfección:

DESCRIPCION	RIESGOS DE INGRESO							
	NO PROTECTO	PLUVIDIO	LAGUNA O ESTANQUE	IMPACTO DE TIERRAS	PLUVIACIONES	SEDIMENTOS	ESTRATIFICACION DE ANALES O IMPUREZAS	ESTRATIFICACION DEL AGUA EN EL TUBO DE COLECCION
SISTEMA DESINFECCION								

117) Describa el tipo de sistema de desinfección:

Goteo     Erosión

118) ¿Describir el estado de la estructura?

DESCRIPCION	ESTADO ACTUAL			
	SI TIENE			NO TIENE
	BUENO	REGULAR	MALO	
ESTRUCTURACION DE LA RED				
ESTRUCTURA DE CONTROL				
TUBERIA				
CONTENEDOR				
TANQUE DE ALMACENAMIENTO				

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 49 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBIENTE RURAL**

**LÍNEA DE ADUCCIÓN**

119) ¿Cuanta con tubería de aducción?

SI     NO

120) Describa los potenciales peligros de la línea de aducción

CATEGORÍA	SITUACIONES DE PELIGRO							
	DE PRESIÓN	QUÍMICO	ESTRÉS DE VIBRACION	HUNDIMIENTO DE TERRENO	PUNZONES	DEFORMACIONES	DESARRANQUE DE ROCA O ARBOL	ENTRAMADO DE SERPENTES EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN
LA TUBERÍA ES DE PLÁSTICO								
LA TUBERÍA ES DE ACERO								
LA TUBERÍA ES DE HIERRO								

121) ¿Cómo se encuentra la tubería?

SITUACION	ESTADO DE LA TUBERÍA			
	EXPOSICIÓN AL AMBIENTE	ENTERRADA DE FORMA PARCIAL	ENTERRADA COMPLETA	OCUPADA
LA TUBERÍA ES DE PLÁSTICO				
LA TUBERÍA ES DE ACERO				
LA TUBERÍA ES DE HIERRO				

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 50 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBIENTE RURAL**

**RED DE DISTRIBUCIÓN**

122) ¿cuenta con red de distribución? Marque con una X

SI       NO

123) Describa los potenciales peligros de la red de distribución

CATEGORÍA	INDICADORES DE PELIGRO						
	CONEXIÓN INCORRECTA	TIPO DE TUBERÍA	TIPO DE MATERIAL	CONEXIÓN INCORRECTA	INDICACIONES	INDICACIONES	CONEXIÓN INCORRECTA DE AGUA EN LA LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN
1. TRAMO RURAL							
2. TRAMO URBANO							
3. TRAMO MIXTO							

124) ¿Cómo se encuentra la tubería?


CATEGORÍA	ESTADO DE LA TUBERÍA			
	ENTUBADA TOTALMENTE	ENTUBADA DE FORMA PARCIAL	ENTUBADA PARCIALMENTE	CONCRETA
1. TRAMO RURAL				
2. TRAMO URBANO				
3. TRAMO MIXTO				

FUENTE: ELABORACION PROPIA






FIGURA N° 51 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**



**➤ PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION.**

125) ¿cuenta con pase aéreo en la red de distribución?

SI       NO

126) ¿Cuántos pase(s) aéreo(s) en la red de distribución tiene el sistema?

127) Describir la ubicación de el/los pase(s) aéreo(s) en la red de distribución.

DESCRIPCION	COORDINADAS		ALTURA (M.L.S.N)
	ESTE	NORTE	
PASE AEREO 1			
PASE AEREO 2			
PASE AEREO 3			
PASE AEREO 4			
PASE AEREO 5			

128) Describa los potenciales peligros de el/los pase(s) aéreo(s) en la red de distribución.

DESCRIPCION	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS							
	NO PRESENTA	TIPO DE PELIGRO	SEÑALES O SÍNTOMAS	NÚMERO DE TUBERÍAS	PROFUNDIDAD	COORDINADAS	ADMINISTRATIVO DE ESTADO AEREO	ENTREVISTA DE EL/LOS PASAJEROS
PASE AEREO 1								
PASE AEREO 2								
PASE AEREO 3								
PASE AEREO 4								
PASE AEREO 5								

129) Describir el estado de la infraestructura.  
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:  
B = Bueno      R = Regular      M = Malo      NT = No tiene

DESCRIPCION	ESTRUCTURA DE CONCRETO				TUBERÍA P.V.				TUBERÍA METALICA				ACCESORIOS METALICOS			
	B	R	M	NT	B	R	M	NT	B	R	M	NT	B	R	M	NT
	PASE AEREO 1															
PASE AEREO 2																
PASE AEREO 3																
PASE AEREO 4																
PASE AEREO 5																

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 52 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**> VALVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCIÓN**

130) ¿Tiene el sistema válvulas de control en la red de distribución?

SI       NO

131) ¿Cuántas válvulas de control en la red de distribución tiene el sistema?

.....

132) Describir la ubicación de las válvulas de control en la red de distribución.

DESCRIPCIÓN	UBICACIÓN		ÁMBITO (p.e. en m)
	ESTR.	TUBER.	
VÁLVULA DE CONTROL 1			
VÁLVULA DE CONTROL 2			
VÁLVULA DE CONTROL 3			
VÁLVULA DE CONTROL 4			
VÁLVULA DE CONTROL 5			

133) Describa los potenciales peligros de ellos pase(s) aéreo(s) en la red de distribución.

DESCRIPCIÓN	SITUACIÓN DE PELIGRO							COMPARAR ACCIÓN EN RELA A LAS VALVULAS DE CONTROL
	SE PRESENTA	FLUTEO	CAÍDA O SINTOMA	INUNDACIÓN DE TUBERÍA	INUNDACIÓN DEB.	OTROS RIESGOS	OTROS RISGOS O AMBIENT.	
VÁLVULA DE CONTROL 1								
VÁLVULA DE CONTROL 2								
VÁLVULA DE CONTROL 3								
VÁLVULA DE CONTROL 4								
VÁLVULA DE CONTROL 5								

134) Describir el estado de las válvulas de control en la red de distribución.

DESCRIPCIÓN	ZONAS URB.			ZONAS RUR.			TUBERÍA METRICA			ACCIONES METRICO		
	E	R	M	E	R	M	E	R	M	E	R	M
VÁLVULA DE CONTROL 1												
VÁLVULA DE CONTROL 2												
VÁLVULA DE CONTROL 3												
VÁLVULA DE CONTROL 4												
VÁLVULA DE CONTROL 5												

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 53 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

**➤ CÁMARAS ROMPE PRESIÓN CRP-7**

135) ¿el sistema cuenta con cámaras rompe presión CRP-7?

SI     NO

136) ¿Indicar el número CRP-7 tiene el sistema?

137) Describir la ubicación de las CRP-7 en la red de distribución:

UBICACION (CALLE, AVENIDA, TRONCAL, etc.)	COORDENADAS		AUTOCOMUNIDAD
	LONGITUD	ANCHO	
CRP-1			
CRP-2			
CRP-3			
CRP-4			
CRP-5			

138) Describir el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7.

CRP-7	ESTADO DEL CERCO PERIMETRICO				MATERIAL DE CONSTRUCCION DEL CERCO PERIMETRICO DE LA CRP-7		
	ESTADO			MATERIALES	ESTADO		MATERIALES
	BUENO	REGULAR	MALE		TIPO DE MATERIAL	CONDICION Y CANTIDAD DE PUEBLO	
CRP-1							
CRP-2							
CRP-3							
CRP-4							
CRP-5							

139) Describe los potenciales peligros de estos CRP-7

CRP-7	IDENTIFICACION DE PELIGROS						
	INC. FUELETA	TIPO DE	CONDICION	ACCIDENTE	PLUMACIONES	REPERCUSSIONES	OTROS PELIGROS
CRP-1							
CRP-2							
CRP-3							
CRP-4							
CRP-5							
CRP-6							
CRP-7							

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 54 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL AMBITO RURAL**

140) ¿Describir el estado de la infraestructura de estos CRP??  
Las condiciones se muestran en el cuadro de la siguiente manera:



B = Bueno      R = Regular      M = Malo

CATEGORIA	SITUACION ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																							
	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO						SISTEMA DE DISTRIBUCION						SERVICIO		COSTOS		MANTENIMIENTO		RECURSOS		OTROS			
	ESTADO	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	TIPO	CONDICION	
CRP 01																								
CRP 02																								
CRP 03																								
CRP 04																								
CRP 05																								
CRP 06																								
CRP 07																								
CRP 08																								
CRP 09																								
CRP 10																								

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 55 MODELO DE ENCUESTA


**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL ANRITO RURAL**


**> PILETAS PÚBLICAS**

141) ¿Tiene el sistema piletas públicas?

SI       NO

142) ¿Cuántas piletas públicas tiene el sistema?

.....

143) Estado de las piletas públicas. Marque con una x.

DESCRIPCIÓN	PIEDRITA O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO				SERVO			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
SI												
NO												

**> PILETAS DOMICILIARIAS.**

144) ¿Tiene el sistema piletas domiciliarias?

SI       NO

145) ¿Cuántas piletas domiciliarias tiene el sistema?

.....

146) Estado actual de las piletas domiciliarias.


DESCRIPCIÓN	PIEDRITA O ESTRUCTURA				VALVULA DE PASO				SERVO			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
CALLE 1												
CALLE 2												
CALLE 3												
CALLE 4												
CALLE 5												
CALLE 6												
CALLE 7												
CALLE 8												
CALLE 9												
CALLE 10												
CALLE 11												
CALLE 12												
CALLE 13												
CALLE 14												
CALLE 15												
CALLE 16												
CALLE 17												
CALLE 18												
CALLE 19												
CALLE 20												
CALLE 21												
CALLE 22												

FUENTE: ELABORACION PROPIA






FIGURA N° 57 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**



**FORMATO N°03**

**ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE LOS SERVICIOS  
(CONCEJO DIRECTIVO)**

Departamento: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_

Distrito: \_\_\_\_\_

Centro Poblado: \_\_\_\_\_

Agrupador: \_\_\_\_\_

Nombre de JASS: \_\_\_\_\_

147) ¿Quién es responsable de la gestión administrativa del servicio de agua?

JASS reconocida / junta administradora

comunidad / núcleo ejecutor

EPS / Municipalidad / persona natural

Nadie

148) ¿Cuál es el nombre del prestador del servicio?

\_\_\_\_\_

149) Donde se encuentra inscrito el prestador de servicio:

Municipalidad

Gobierno Regional / MVCS

SUNARP

Ninguno

150) Identificar a cada uno de los integrantes del Concejo Directivo.

N°	NOMBRE Y APELLIDO	DNI	GRADO	SUPERVISADO
01				
02				
03				
04				
05				

FUENTE: ELABORACION PROPIA





FIGURA N° 58 MODELO DE ENCUESTA

**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**

151) ¿Quién tiene el expediente técnico, memoria descriptiva o expediente replanteado del sistema?

JASS/JAP

COMUNIDAD / NUCLEO EJECUTOR

MUNICIPALIDAD / ENTIDAD EJECUTORA / EPS

NO SABE / NO EXISTE

152) ¿Cuáles son los instrumentos de gestión que usan?

Reglamento y estatutos

Libro de actas

Recibos de pago de cuota familiar

Asignación de recurso agua (licencia, permiso, autorización)

Padrón de asociados y control de recaudos

Libro caja

Otros (especificar).....

No usan ninguna de las anteriores

153) ¿Cuántos usuarios existen en el padrón de asociados del sistema?

.....

154) ¿Cuentan con una cuota familiar establecida para el servicio de agua potable?

SI       NO

155) Cuentan con estudio tarifario para el cobro de la cuota.

SI       NO

156) ¿A cuánto asciende el monto por el servicio de agua?

S/. .....

157) ¿Cuál es el monto total de ingresos el último año?

tiene ingresos S/. .....       no sabe

158) ¿Cuál es el monto total de egresos el último año?

tiene egresos S/. .....       no sabe

159) ¿Cuentan con algún saldo disponible de fondos?



SI       NO

37

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 59 MODELO DE ENCUESTA

 **ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL** 

160) ¿Cuántos usuarios no pagan la cuota familiar? (colocar número)  
.....

161) ¿Cada cuánto tiempo se reúnen los integrantes de la junta directiva?  
Mensual   
3 o 4 veces por año   
1 o 2 veces por año   
Solo cuando es necesario/No se reúnen

162) ¿Cuántas veces se reúne la directiva con los usuarios del sistema?  
Mensual   
3 o 4 veces por año   
1 o 2 veces por año   
Solo cuando es necesario/No se reúnen

163) ¿Cada qué tiempo cambian la Junta Directiva?  
A los dos años   
A los tres años   
Más de tres años   
No se cambia la junta

164) Cuál es el porcentaje de usuarios que acuden a las reuniones  
Más del 75 %   
Entre el 50% y el 75%   
Entre el 25% y el 50%   
Menos del 25%

165) Cuál es el porcentaje de usuarios que tienen atrasos en el pago de sus cuotas.  
Menos del 25%   
Entre el 25% y el 50%   
Entre el 50% y el 75%   
Más del 75%


166) Cuál es el número de meses que tienen de atrasos en el pago de sus cuotas.

⊞


FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 60 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**



No tienen atrasos

Entre 1 y 2 meses

Entre 3 y 4 meses

Más de 4 meses

167) existe sanción para los beneficiarios que tienen atrasos en sus pagos.

    sí existe, se impone una multa económica

    sí existe, se corta el servicio

    si existe, se clausura el servicio

    No existe

168) Existen usuarios exonerados del pago de la cuota

SI     NO

169) ¿Cuántas mujeres participan de la Directiva del Sistema?

De dos a más mujeres     Una mujer     ninguna

170) ¿recibieron cursos de capacitación?

SI     NO

171) ¿Qué tipo de cursos recibieron?

DESCRIPCIÓN	TEMAS DE CAPACITACIÓN		
	LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y CLORACIÓN	OPERACIÓN Y REPARACIÓN DEL SISTEMA	MANEJO ADMINISTRATIVO
PRESIDENTE			
SECRETARIO			
VOCAL I			
FISCAL			
USUARIOS			

172) ¿Se han realizado nuevas inversiones después de haberse puesto en funcionamiento el sistema de agua potable a la comunidad?

SI     NO

173) ¿En que se ha invertido?


Reparación     mejoramiento     Ampliación     Capacitación

33


FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 61 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
AMBITO RURAL**



**FORMATON°04**  
**ENCUESTA SOBRE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Departamento: .....

Provincia: .....

Distrito: .....

Centro Poblado .....

Anexo/sector: .....

Nombre de JASS: .....

174) ¿Cuentan con un plan de mantenimiento?

SI, y se cumple

SI, se cumple a veces

SI, pero no se cumple

NO existe

175) ¿Quién es responsable de la operación y mantenimiento del sistema?

JASS

operador especializado

Municipalidad/EPS

nadie

176) ¿Los beneficiarios participan en la ejecución del plan de mantenimiento?

SI

Solo la junta

A veces algunos usuarios

NO

177) ¿Cada qué tiempo realizan la cloración el agua? Marcar con una X

Entre 15 y 30 días

Entre 31 Y 90 días

Más de 90 días

Nunca


40

FUENTE: ELABORACION PROPIA






FIGURA N° 62 MODELO DE ENCUESTA



**ENCUESTA PARA EL REGISTRO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL  
ÁMBITO RURAL**



178) ¿Cada que tiempo realizan la limpieza y desinfección del sistema?

COMPONENTE	MANTENIMIENTO			
	CADA 3 MESES	ENTRE 3 Y 6 MESES	ENTRE 6 MESES Y 1 AÑO	MAYOR A 1 AÑO
CAPTACIÓN				
LÍNEA DE CONDUCCIÓN/IMPULSIÓN				
CRP-6 Y CRP-7				
PTAP				
RESERVORIO				
CÁMARA DE REUNIÓN				
CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN				
LÍNEA DE ADUCCIÓN/DISTRIBUCIÓN				
VÁLVULAS AIRE/ PURGA				
CERCO PERIMÉTRICO				
SISTEMA DE DESINFECCIÓN				

179) ¿cuentan con prácticas de conservación de la fuente de agua, en el área de influencia del manantial?

Conservación de la vegetación natural

Forestación / Zanjas de infiltración

Otros métodos

No existe

180) ¿Quién es el encargado de los servicios de gasfitería?

Gasfitero/operador

Los directivos

Los usuarios

Nadie

181) ¿Es remunerado el encargado de los servicios de gasfitería?

SI  NO

182) ¿Cuenta la gestión administrativa con las herramientas necesarias para la operación y mantenimiento?

Si

Algunas

Son del gasfitero

No

- 41 -

FUENTE: ELABORACION PROPIA



### 3.4.2. Instrumentos de ingeniería.

#### 3.4.2.1. Instrumentos de ingeniería en campo.

##### 3.4.5.2.1. Wincha

La Wincha o cinta métrica es el instrumento de medida que básicamente es una cinta flexible graduada que puede ser enrollada, logrando un transporte más sencillo.

FIGURA N° 63 WINCHA SINTETICA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

##### 3.4.5.2.2. Localizador GPS.

El GPS es un sistema que permite determinar la posición de cualquier objeto en la Tierra con una exactitud de centímetros (para el caso del GPS diferencial), aunque lo usual es que lleguen a ser unos metros de precisión..

FIGURA N° 64 GPS DIGITAL



FUENTE: INTERNET

##### 3.4.5.2.3. Estación Total marca TOPCON OS-105

Aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica

FIGURA N° 65 TOPCON OS-105



FUENTE: INTERNET



#### 3.4.5.2.4. Brújula

La brújula es el instrumento de orientación el cual utiliza una aguja imantada para señalar el norte magnético terrestre.

FIGURA N° 66 BRUJULA



FUENTE: INTERNET

#### 3.4.5.2.5. Comparador de cloro.

El colorímetro digital portátil también conocido como comparador de cloro, es el instrumento que mide la concentración de cloro en el agua, este proporciona lecturas mucho más precisas y exactas si es que tenemos el equipo adecuadamente calibrado.

FIGURA N° 67 COMPARADOR DE CLORO ELECTRÓNICO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### 3.4.5.2.6. Cámara fotográfica.

Una cámara digital es el instrumento para captar y almacenar fotografías que serán de utilidad en la presente tesis.

FIGURA N° 68 CAMARA FOTOGRAFICA



FUENTE: INTERNET





### 3.4.2.2. Instrumentos de ingeniería en gabinete

#### 3.4.5.2.1. Computadora portátil.

Es el dispositivo informático que sirve para procesar la información y desarrollar la tesis, este se puede mover y/o llevar con relativa facilidad.

FIGURA N° 69 COMPUTADORA PORTATIL



FUENTE: INTERNET

#### 3.4.5.2.2. Impresora

Una impresora es el dispositivo que produce una gama permanente de textos o gráficos en medios físicos, normalmente en papel.

FIGURA N° 70 IMPRESORA



FUENTE: INTERNET

#### 3.4.5.2.3. AutoCAD 2020

AutoCAD es el software de diseño utilizado para dibujo 2D y modelado 3D. de uso para la presente tesis por su sencilla adaptabilidad al estudiante.

FIGURA N° 71 AUTOCAD



FUENTE: INTERNET



#### 3.4.5.2.4. ArcGIS

ArcGIS es un software de uso en Sistemas de Información Geográfica o SIG.

FIGURA N° 72 ARCGIS



FUENTE: INTERNET

#### 3.4.5.2.5. Google Earth.

El programa informático Google Earth básicamente muestra un globo virtual donde permite visualizar múltiple cartografía, basado en fotografía satelital.

FIGURA N° 73 GOOGLE EARTH



FUENTE: INTERNET

#### 3.4.5.2.6. Office

Es una suite ofimática de aplicaciones de escritorio, que nos permiten elaborar la presente investigación.

FIGURA N° 74 OFFICE



FUENTE: INTERNET



### **3.5. Procedimiento de recolección de datos.**

#### **3.5.1. Recolección de datos de la evaluación de la infraestructura.**

Este procedimiento se realizó al observar y evaluar directamente el total de componentes en el sistema de agua potable mediante los formatos correspondientes a la evaluación de infraestructura.

#### **3.5.2. Recolección de datos mediante encuestas a la población.**

En este punto la recolección se realiza de manera directa de los beneficiarios que componen el padrón en el centro poblado Choquepata.

#### **3.5.3. Recolección de datos mediante encuestas a la junta administrativa.**

Este procedimiento se realizó directamente a los integrantes que componen la junta directiva de la JASS Choquepata.

#### **3.5.4. Medición de cloro residual**

##### **a) Equipos utilizados en la prueba**

- Comparador de cloro

##### **b) Procedimiento**

En la prueba de medición del cloro residual, se añade un sobre y/o tableta de reactivo a una muestra de agua en un frasco de vidrio debidamente calibrado, que la tiñe de color rojo. La intensidad del color que muestra el agua se compara con una tabla de colores ya establecidos para determinar la concentración de cloro. Entre más intenso sea el color de este, mayor es la presencia de cloro en la muestra del agua.

##### **c) Toma de datos**

La toma de datos se realiza según el valor numérico mostrado por el comparador de cloro utilizado.



### 3.6. Procedimiento de Análisis de datos.

#### 3.6.1. Procedimiento de evaluación del sistema

El índice de sostenibilidad de nuestro sistema está conformado por la evaluación del estado del sistema ( cobertura, cantidad, continuidad, calidad e infraestructura ), la gestión de los servicios además de la operación y mantenimiento y los evaluamos de la siguiente manera:

##### 3.6.1.1. Estado del sistema.

##### 3.6.5.2.1. Cobertura del servicio.

Para determinar la cobertura, esta será evaluada en función de la población dotada con el servicio de agua potable y el total de la población del ámbito del sistema de agua potable.

TABLA N° 26 ASIGNACION DE PUNTAJES

Porcentaje de incidencia	A.1 COBERTURA	4	3	2	1
100%	A) N° DE USUARIOS CON SERVICIO DE AGUA POTABLE (POBLACION SERVIDA)	a/b > AL 95%	a/b ENTRE EL 75%-95%	a/b ENTRE EL 50%-75%	a/b < AL 50%
	B) POBLACION EN EL AMBITO DEL PROYECTO (TOTAL DE BENEFICIARIOS)				

FUENTE: ELABORACION PROPIA

a) N° de beneficiarios con servicio de agua potable (población servida) de la encuesta de agua potable se obtienen : 420 beneficiarios

b) población beneficiaria en el ámbito del proyecto = 420 familias

$$cobertura = \frac{poblacion\ servida}{poblacion\ total\ en\ el\ ambito\ del\ proyecto} * 100 = \frac{420}{420} * 100$$

$$cobertura = 100\%$$

#### ➤ Resumen Cobertura

En este ítem comparamos los valores hallados entre población servida y total de beneficiarios.

TABLA N°27 RESUMEN COBERTURA

A.- COBERTURA	N° DE BENEFICIARIOS
N° DE PERSONAS CON SERVICIO (POBLACIÓN SERVIDA)	420
N° DE BENEFICIARIOS EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO	420

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Luego de determinado los valores de a y b obtenemos que a /b > 95% Entonces asignamos el valor de 4 según tabla.



### 3.6.5.2.2. Cantidad.

Para determinar la cantidad usaremos las preguntas 23, 24, 25, y 26 de la encuesta y así s lo siguiente:

TABLA N° 28 ASIGNACIÓN DE PUNTAJE CANTIDAD

Porcentaje De Incidencia	A.2 CANTIDAD	4	3	2	1
50%	A) VOLUMEN OFERTADO	A > B	A = B	A < B	A=0
	B) VOLUMEN DEMANDADO				
50%	ACREDITACIÓN DE LA FUENTE	Si	---	---	No

FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### A) Volumen Ofertado

$$A = \text{volumen ofertado} = 3.761/\text{s} \times 86400\text{s}$$

$$A = \text{volumen ofertado} = 324864 \text{ l} = 324.864\text{m}^3$$

#### B) Volumen Demandado

Para determinar el volumen demandado se requiere hallar el consumo máximo diario ( $Q_{md}$ ), de este modo usamos la siguiente formula:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400} \qquad Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Donde:

$Q_p$  : Caudal promedio diario anual en l/s

$Q_{md}$  : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab/d

$P_d$  : Población de diseño en habitantes (hab)

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400} \qquad Q_p = \frac{80\text{l/hab/d} \times 1491}{86400\text{s}} \qquad Q_p = 1.38 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p \qquad Q_{md} = 1.3 \times 1.38 \text{ l/s} \qquad Q_{md} = 1.79 \text{ l/s}$$

$$b = \text{Volumen Demandado} = 1.79\text{l/s} \times 86400\text{s}$$

$$b = \text{Volumen Demandado} = 154656 \text{ l} = 154.656\text{m}^3$$

#### ➤ Cuadro resumen Cantidad

TABLA N° 29 CUADRO RESUMEN CANTIDAD

CANTIDAD	VOLUMEN/DIA
A) VOLUMEN OFERTADO	324.864m <sup>3</sup>
B) VOLUMEN DEMANDADO	154.656m <sup>3</sup>

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 75 CANTIDAD



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Luego de determinado los valores de A y B obtenemos que  $A > B$  Entonces asignamos el valor de 4 según tabla.

### C) Acreditación de la fuente (disponibilidad hídrica)

Con respecto a las acreditaciones se cuenta con 5 fuentes, las cuales están distribuidas en dos sectores y se asignan el puntaje para cada una de estas fuentes.

TABLA N° 30 ASIGNACION DE PUNTAJES

nombre de la fuente	4	3	2	1
PITIPUJIO 1 - MANANTE 1	Si	---	---	No
PITIPUJIO 1 - MANANTE 2	Si	---	---	No
PITIPUJIO 1 - MANANTE 3	Si	---	---	No
PITIPUJIO 2 - MANANTE 1	Si	---	---	No
PITIPUJIO 2 - MANANTE 2	Si	---	---	No

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Además como sustento se adjunta la acreditación correspondiente.



FIGURA N° 76 RESOLUCION DE ACREDITACION HIDRICA

  
**Resolución Administrativa**  
**N° 025-2017 ANA-AAA UV-ALA-CUSCO**  
ACREDITACION DE USUARIOS USUARIOS HÍDRICA SUBSISTEMAL  
(Distrito Superior N° 022-2016 MINAGRI)

**Cusco, 06 de abril de 2017**

CDU:	33177-2017	Fecha Subscripción:	07/04/2017
Subsistema:	COMITÉ ADMINISTRATIVO DE SERVICIOS DE MANEJO DE CUENCA DE LA LOCALIDAD DE CHOQUEPATA		

De conformidad con el artículo 14 del Decreto Supremo N° 024-2017 - ANA/AAA, el artículo 14 de la Ley N° 29330 y de la resolución N° 001-2017 del Comité Superior N° 022-2016 MINAGRI y en aplicación del artículo 14 del Decreto Supremo N° 024-2017 - ANA/AAA y de la resolución N° 001-2017 del Comité Superior N° 022-2016 MINAGRI.

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.-** Autorizar la dispensación técnica de crédito hídrico para el desarrollo del proyecto Mejoramiento y Ampliación del servicio de saneamiento básico urbano del distrito de Choquepata del distrito de Cusco - Departamento - Cusco, por un período de dos (02) años, de acuerdo al estado siguiente:

Fuente de Agua:	Manantial Maranta 01																
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM):	2000179 / Este: 1084337000 / Norte: 6497760000																
Acreditación para Proyecto (m³):																	
<table border="1"> <tr> <td>1er. periodo:</td> <td>2do. periodo:</td> <td>3er. periodo:</td> <td>4to. periodo:</td> <td>5to. periodo:</td> <td>6to. periodo:</td> </tr> <tr> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> </tr> </table>	1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000					
1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:												
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000												
<table border="1"> <tr> <td>1er. periodo:</td> <td>2do. periodo:</td> <td>3er. periodo:</td> <td>4to. periodo:</td> <td>5to. periodo:</td> <td>6to. periodo:</td> </tr> <tr> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> <td>1000000</td> </tr> </table>	1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000					
1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:												
1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000												

Fuente de Agua:	Manantial Maranta 02																																
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM):	2000179 / Este: 1084337000 / Norte: 6497760000																																
Acreditación para Proyecto (m³):																																	
								---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------		1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:		1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000						
								---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------		1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:		1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000						
Fuente de Agua:	Manantial Maranta 03																																
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM):	2000179 / Este: 1084337000 / Norte: 6497760000																																
Acreditación para Proyecto (m³):																																	
								---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------		1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:		1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000						
								---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------		1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:		1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000						
Fuente de Agua:	Manantial Maranta 04																																
Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM):	2000179 / Este: 1084337000 / Norte: 6497760000																																
Acreditación para Proyecto (m³):																																	
								---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------		1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:		1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000						
								---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------		1er. periodo:	2do. periodo:	3er. periodo:	4to. periodo:	5to. periodo:	6to. periodo:		1000000	1000000	1000000	1000000	1000000	1000000						

  
**ART. 41 LEY 29444**  


FUENTE: JASS CHOQUEPATA





FIGURA N° 77 RESOLUCION DE ACREDITACION HIDRICA



**Resolución Administrativa**  
**N° 085-2017 ANA-AAA.UV-ALA-CUSCO**

ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL  
Decreto Supremo N° 022-2016-MINAGRI

**Cusco, 06 de abril de 2017.**

Ene: 75.970	Feb: 98.810	Mar: 75.030	Abr: 71.520	May: 75.500	Jun: 75.520	Jul: 75.970
Ago: 75.970	Sep: 73.820	Oct: 75.030	Nov: 73.520	Dic: 75.970	Total: 899.180	

<b>Fuente de Agua</b>	Manantial Manante 05					
<b>Ubicación Geográfica del Punto de Captación (WGS84 UTM)</b>	ZONA: 19 / Este: 198635.0000 / Norte: 8497530.0000					
<b>Acreditación para Proyecto (m³)</b>						
Ene: 2078.400	Feb: 2419.200	Mar: 2073.480	Abr: 2091.000	May: 2476.400	Jun: 2502.000	Jul: 2078.400
Ago: 2078.400	Sep: 2002.000	Oct: 2073.480	Nov: 2002.000	Dic: 2078.400	Total: 215.860	

**Artículo 2°.-** Los datos del objeto de la acreditación de disponibilidad hídrica, corresponde al detalle siguiente:

<b>Titular</b>	JUNTA ADMINISTRADORA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO JASS DE LA LOCALIDAD DE CHOQUEPATA
<b>Tipo de Uso</b>	Posicional
<b>Nombre del Proyecto</b>	Mejoramiento y Ampliación del servicio de saneamiento básico integral del centro poblado de Choquepata del distrito de Orpesa – Quispicanchi – Cusco
<b>Tipo de Proyecto</b>	Mejoramiento y ampliación del servicio de saneamiento, ámbito rural
<b>Ubicación Política del Proyecto</b>	Dep: Cusco, Pro: Quispicanchi, Dis: Orpesa



MINISTERIO DE AGRICULTURA  
Y RIEGOS  
INSTITUTO NACIONAL DE AGUAS  
ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE AGUAS

ING. FROILAN ROMERO NAUPA  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CHOQUEPATA  
MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE ORPESA  
PROVINCIA DE QUISPICANCHI

ART 41 LEY 27444

FUENTE: JASS CHOQUEPATA



➤ Resumen acreditación de la fuente

TABLA N° 31 PUNTAJES OBTENIDOS

NOMBRE DE LA FUENTE	PUNTAJE
A) PITIPUJIO 1 - MANANTE 1	4
B) PITIPUJIO 1 - MANANTE 2	4
C) PITIPUJIO 1 - MANANTE 3	4
D) PITIPUJIO 2 - MANANTE 1	4
E) PITIPUJIO 2 - MANANTE 2	4

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Acreditación de la fuente} = \frac{A+B+C+D+E+F}{5} = \frac{4+4+4+4+4}{5} = 4$$

De la asignación de puntajes se observa que todas las fuentes cuentan con acreditación de disponibilidad hídrica, por tal motivo se le asigna un puntaje de 4.

\* Resultados Cantidad

En cuanto al ítem cantidad se obtuvieron los siguientes resultados y mediante su porcentaje de incidencia se tiene que:

	Porcentaje de incidencia	A.2 CANTIDAD	puntaje alcanzado	puntaje porcentaje de incidencia	Puntaje final
A	50%	a) VOLUMEN OFERTADO	4	2	4
		b) VOLUMEN DEMANDADO			
B	50%	ACREDITACIÓN DE LA FUENTE	4	2	

El puntaje alcanzado en el ítem CANTIDAD es de 4.

3.6.5.2.3. Continuidad.

Para determinar el tema de continuidad se utiliza las preguntas 27, 28, 29, 30 y 31 de la encuesta

TABLA N°32 CONTINUIDAD

ITEM	% DE INCIDENCIA	A.3.CONTINUIDAD	4	3	2	1	
A	25%	PERMANENCIA DEL AGUA EN LA FUENTE	Permanente	Baja pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses	Seco totalmente	
B	25%	PERMANENCIA DEL AGUA EN LOS 12 ÚLTIMOS MESES EN EL SISTEMA	Todo el día y todo el año	Todo el día Cuando hay agua y por horas cuando se seca	Por horas todo el año	Algunos días	
C	30%	HORAS DE SERVICIO	parte alta	Entre 18 y 24 horas /día	Entre 18 y 12horas /día	Entre 06 y 01 horas /día	Menos de 01 hora /día
			parte media	Entre 18 y 24 horas /día	Entre 18 y 12horas /día	Entre 06 y 01 horas /día	Menos de 01 hora /día
			parte baja	Entre 18 y 24 horas /día	Entre 18 y 12horas /día	Entre 06 y 01 horas /día	Menos de 01 hora /día
D	20%	MICROMEDICION	Si	---	---	No	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

A) Permanencia del agua en la fuente

Las 5 captaciones utilizadas nos entregan los siguientes resultados



TABLA N°33 MANANTES DEL SISTEMA

NOMBRE DE LA FUENTE		CONTINUIDAD	PUNTAJE
PITIPUJIO 1	MANANTE 1	Permanente	4
	MANANTE 2	Permanente	4
	MANANTE 3	Permanente	4
PITIPUJIO 2	MANANTE 1	Permanente	4
	MANANTE 2	Permanente	4

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{PITIPUJIO 1} = \frac{\text{MANANTE 1} + \text{MANANTE 2} + \text{MANANTE 3}}{3} = \frac{4+4+4}{3} = 4$$

$$\text{PITIPUJIO 1} = 4$$

$$\text{PITIPUJIO 2} = \frac{\text{MANANTE 1} + \text{MANANTE 2}}{2} = \frac{4+4}{2} = 4$$

$$\text{PITIPUJIO 2} = 4$$

$$\text{➤ Permanencia Del Agua En La Fuente} = \frac{\text{PITIPUJIO1} + \text{PITIPUJIO2}}{2} = \frac{4+4}{2} = 4$$

$$\text{Permanencia Del Agua En La Fuente} = 4$$

**B) Permanencia del agua en el sistema en los 12 últimos meses**

De la información que se recaba:

SECTOR	PERMANENCIA DEL AGUA EN LOS 12 ÚLTIMOS MESES EN EL SISTEMA	PUNTAJE
SISTEMA DE AGUA POTABLE	Todo el día y todo el año	4

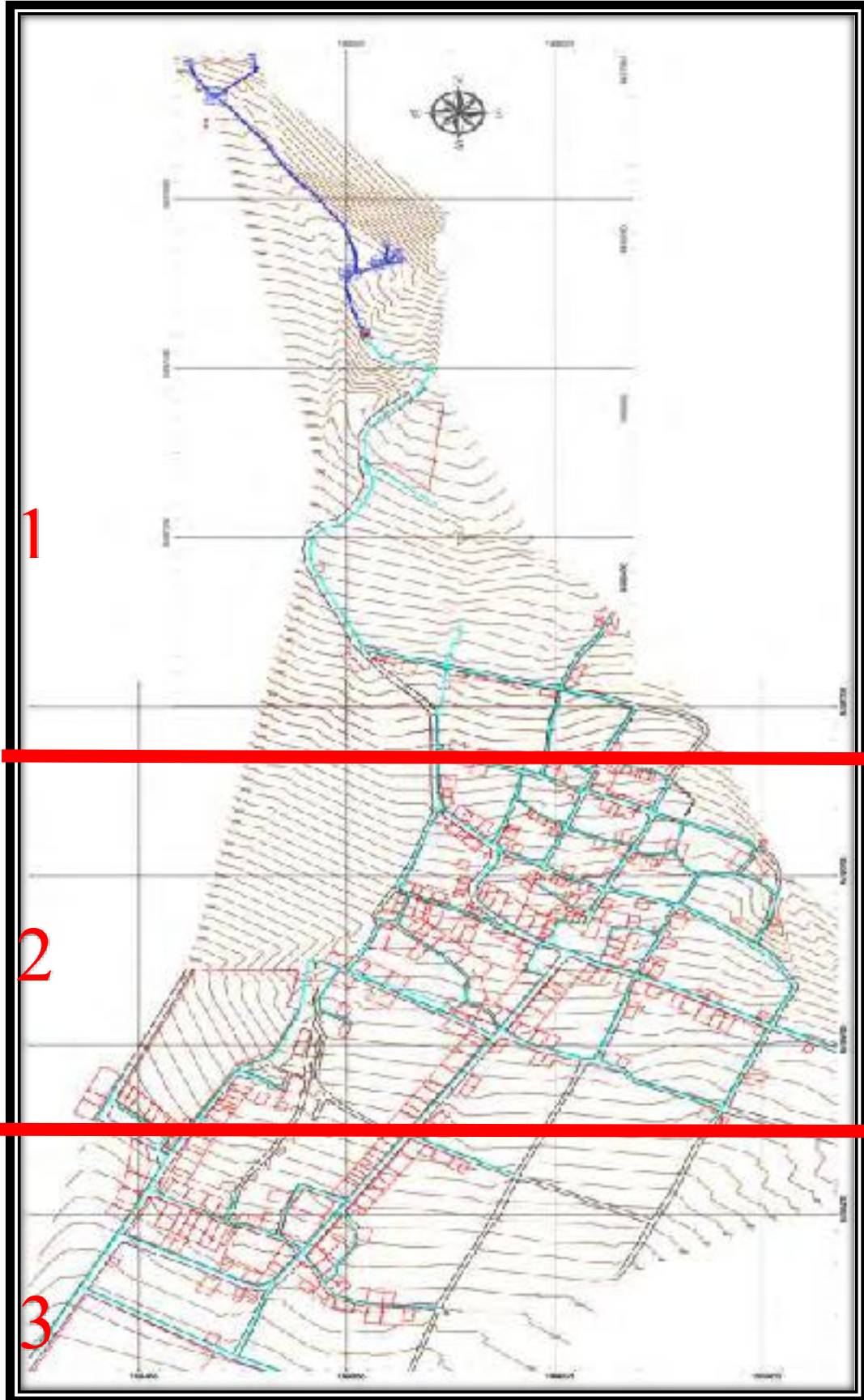
Se tiene que la permanencia del agua en el sistema es de Todo el día durante todo el año y por tanto se le asigna un puntaje de 4 .

**C) Horas de servicio.**

Para el presente ítem se divide el plano general en tres sectores y de la información recabada se obtiene:



FIGURA N° 78 CENTRO POBLADO CHOQUEPATA



FUENTE: ELABORACION PROPIA



TABLA N° 34 PUNTAJE OBTENIDO HORAS DE SERVICIO

SECTOR	HORAS DE SERVICIO	PUNTAJE	
SISTEMA AGUA POTABLE	parte alta	Entre 18 y 24 horas /día	4
	parte media	Entre 18 y 24 horas /día	4
	parte baja	Entre 18 y 24 horas /día	4

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Puntaje Horas de servicio} = \frac{\text{PARTE ALTA} + \text{PARTE MEDIA} + \text{PARTE BAJA}}{3} = \frac{4+4+4}{3}$$

$$\text{Puntaje Horas de servicio} = 4$$

**D) Micro medición**

En cuanto a la micro medición del sistema de agua potable se verifica que no se cuenta con tal servicio en ningún sector del sistema.

TABLA N° 35 PUNTAJE OBTENIDO MICROMEDICION

	MICRO MEDICIÓN	PUNTAJE
SISTEMA DE AGUA POTABLE	NO	1

FUENTE: ELABORACION PROPIA

motivo por el cual se le asigna un puntaje de 1.

➤ Cuadro resumen Continuidad:

TABLA N° 36 CONTINUIDAD

ITEM	% DE INCIDENCIA	A.3.CONTINUIDAD	puntaje alcanzado	puntaje porcentaje de incidencia	Puntaje final	
A	25%	PERMANENCIA DEL AGUA EN LA FUENTE	4	1	3.4	
B	25%	PERMANENCIA DEL AGUA EN LOS 12 ÚLTIMOS MESES EN EL SISTEMA	4	1		
C	30%	HORAS DE SERVICIO	parte alta	4		1.2
			parte media	4		
			parte baja	4		
D	20%	MICROMEDICION	1	0.2		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 79 COTINUIDAD



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Continuidad} = \text{PERMANENCIA DEL AGUA EN LA FUENTE} + \text{PERMANENCIA DEL AGUA EN LOS 12 ÚLTIMOS MESES EN EL SISTEMA} + \text{HORAS DE SERVICIO} + \text{MICROMEDICION}$$

$$\text{Continuidad} = 1 + 1 + 1.2 + 0.2 \quad \text{Continuidad} = 3.4$$



### 3.6.5.2.4. Calidad

El parámetro Calidad se obtiene de las preguntas 32 a la 51 de la encuesta.

TABLA N° 37 PUNTAJE CALIDAD

ITEM	% DE INCIDENCIA	A.4.CALIDAD	4	3	2	1	
A	5%	COLOCACIÓN DE CLORO EN EL AGUA	SI	---	---	NO	
B	5%	TIPO DE SISTEMA DE CLORACIÓN.	CLORADOR POR GOTEO O FLUJO CONSTANTE	HIPOCLORADOR POR DIFUSIÓN/CLORADOR POR EMBALSE	CLORO GAS / CLORINADOR AUTOMÁTICO	BOMBA DOSIFICADORA/INYECTORA / OTRO	
C	5%	UBICACIÓN SISTEMA DE CLORACIÓN	RESERVORIO	CAPTACIÓN	SALIDA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO (PTAP)	CASETA DE BOMBEO/EQUIPO DE BOMBEO	
D	5%	CONTROL DE PERDIDA DE AGUA CLORADA	SI	---	---	NO	
E	5%	EL CLORO SE COLOCA DE FORMA PERIODICA	SI	---	---	NO	
F	10%	NIVEL DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	PARTE ALTA	CLORO: 0.5-0.9 MG/LT	BAJA CLORACION / ALTA CLORACION	---	NO TIENE CLORO
			PARTE MEDIA	CLORO: 0.5-0.9 MG/LT	BAJA CLORACION / ALTA CLORACION	---	NO TIENE CLORO
			PARTE BAJA	CLORO: 0.5-0.9 MG/LT	BAJA CLORACION / ALTA CLORACION	---	NO TIENE CLORO
G	5%	COMO ES EL AGUA QUE CONSUMEN	AGUA CLARA	---	---	AGUA TURBIA	
H	10%	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	Los niveles de Coliformes totales están dentro de los LMP	SI CUMPLE			NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			Los niveles de Coliformes fecales están dentro de los LMP	SI CUMPLE			NO CUMPLE / NO SE REALIZO
I	20%	PARAMETROS FISICO QUIMICOS ESTAN DENTRO DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES.	Los niveles de PH están dentro de los LMP	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			Los niveles de TURBIDEZ están dentro de los LMP	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			Los niveles de COLOR están dentro de los LMP	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			Los niveles de CONDUCTIVIDAD están dentro de los LMP	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			Los niveles de CLORUROS están dentro de los LMP	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			Los niveles de SULFATOS	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO





			están dentro de los LMP				
			Los niveles de DUREZA TOTAL están dentro de los LMP	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
J	25%	NIVELES DE METALES PESADOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	ALUMINIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			ANTIMONIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			ARSENICO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			BARIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			BORO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			CADMIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			COBRE	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			CROMO TOTAL	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			HIERRO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			MANGANESO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			MERCURIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			MOLIBDENO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			NIQUEL	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			PLOMO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
			SELENIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO
URANIO	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO			
ZINC	SI CUMPLE	---	---	NO CUMPLE / NO SE REALIZO			
K	5%	INSTITUCION QUE SUPERVISA LA CALIDAD DEL AGUA	MINSA / JASS	MUNICIPALIDAD	OTRO	NADIE	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

**A) Colocación de cloro en el agua**

Sí realizan la colocación de cloro de forma periódica.

COLOCACIÓN DE CLORO	PUNTAJE
SI	4

Entonces se le asigna puntaje de 4.

**B) Tipo de sistema de cloración.**

Se utiliza el sistema de cloración por goteo o flujo constante.

SISTEMA DE CLORACIÓN	PUNTAJE
CLORACIÓN POR GOTEO O FLUJO CONSTANTE	4

Por tanto se le asigna puntaje de 4

**C) Ubicación del sistema de cloración.**

la ubicación del sistema de cloración se encuentra en el reservorio del sistema

UBICACIÓN DEL SISTEMA DE CLORACIÓN	PUNTAJE
Reservorio	4





Por tanto según tabla se le asigna puntaje de 4

**D) Control de pérdida de agua clorada**

No existe algún sistema que permita controlar el agua ya clorada en el reservorio.

CONTROL DE PERDIDA DE AGUA CLORADA	PUNTAJE
No	1

Por tanto según tabla de asignación de puntaje se le asigna un valor de 1.

**E) El cloro se coloca de forma periódica.**

De acuerdo a la información de campo recopilada en la encuesta se recaba que el cloro se coloca de forma periódica en el sistema de cloración.

COLOCACIÓN DE CLORO DE FORMA PERIÓDICA	PUNTAJE
si	4

Por tanto según tabla de asignación de puntaje se le asigna un valor de 4.

**F) Nivel de cloro residual en agua**

El nivel de cloro se midió en la parte alta, parte baja y parte media del centro poblado y lo presentamos a continuación:

➤ Parte alta

La concentración de cloro residual es de 0.32 mg/lit lo cual nos indica una baja concentración de cloro, por tanto según nuestro cuadro nos indica que es baja menor a 0.5 mg/lit y le asignamos puntaje de 3

FIGURA N° 80 MEDICION DE CLORO RESIDUAL



FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 81 RESULTADO DE MEDICION DE CLORO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ Parte media

La concentración de cloro residual es de 0.05 mg/lit muy baja y está dentro de nuestro cuadro como menor a 0.5 mg/lit por tanto le asignamos un puntaje de 3.

FIGURA N° 82 MEDICION CLORO RESIDUAL PARTE MEDIA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 83 RESULTADO DE MEDICION DE CLORO RESIDUAL



FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ Parte baja



La concentración de cloro residual es de 0.00 mg/lit lo cual nos indica la no presencia de cloro en el agua, por tanto le asignamos puntaje de 1.

FIGURA N° 84 MEDICIÓN DE CLORO EN PARTE BAJA DEL CENTRO POBLADO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 85 RESULTADO DE MEDICION DE CLORO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ Resumen Nivel de cloro residual en agua

TABLA N° 38 NIVEL DE CLORO RESIDUAL

NIVEL DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	PUNTAJE
PARTE ALTA	3
PARTE MEDIA	3
PARTE BAJA	1

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 86 PUNTAJE OBTENIDO DE CLORO RESIDUAL



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\therefore \text{ Nivel de cloro residual} = \frac{\text{parte alta} + \text{Parte media} + \text{parte baja}}{3}$$

$$\text{ Nivel de cloro residual} = \frac{3+3+1}{3}$$

$$\text{ Nivel de cloro residual} = 2.33$$

**G)** Como es el agua que consumen

Se realizó la evaluación para cada una de las fuentes.

TABLA N°39 PUNTAJES ALCANZADOS POR MANANTES DEL SISTEMA

NOMBRE DE LA FUENTE		TURBIDEZ	PUNTAJE
PITIPUJIO 1 (P1)	MANANTE 1 (M1)	agua clara	4
	MANANTE 2 (M2)	agua clara	4
	MANANTE 3 (M3)	agua clara	4
PITIPUJIO 2 (P2)	MANANTE 1 (M1)	agua clara	4
	MANANTE 2 (M2)	agua clara	4

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{ Agua de consumo} = \frac{P1(M1+M2+M3)+P2(M1+M2)}{5}$$

$$\text{ Agua de consumo} = \frac{4+4+4+4+4}{5} = \frac{20}{5}$$

$$\text{ Agua de consumo} = 4$$

El agua que consumen es agua clara y con niveles de turbidez dentro de los parámetros establecidos.







FIGURA N° 88 ANALISIS MICROBIOLÓGICO



**LABORATORIO LOUISE PASTEUR**

LABORATORIO DESIGNADO CREDENCIADO POR EL  
CONSEJO NACIONAL PERUANO DE Acreditación INACAL S.A.  
CON REGISTRO N° 00400



**INACAL**  
D.T. Perú  
Laboratorio de Calidad  
Acreditado

Registro N° 15- 943

**INFORME DE ENSAYO**  
**LLP-0943-2017**  
**SO-0266-2017**

Pág. 1 de 1

**Solicitante:** Municipalidad Distrital de Croespa  
**Dirección Legal:** Plaza de Armas 51N  
**Nombre del producto:** Agua de manantial  
**Matriz microbiológica:** Agua de manantial  
**Matriz química:** Agua de manantial  
**Fecha de Toma de Muestra:** 2017/03/31  
**Fecha de Ingreso de Muestra:** 2017/03/31  
**Fecha de Emisión de Informe de Ensayo:** 2017/04/05  
 Datos proporcionados por el solicitante:  
**Procedimiento de la Muestra:** Captación 2 - Choquepata - Distrito de Croespa - Provincia de Quechamarca - Cusco  
**Yerros de muestra realizada por:** Sr. Sandro Masquer Castro  
**Contenido y descripción de la Muestra:** Frasco de polietileno esteril de 500 mL. 01 frasco de 1000mL transportado en cadena de frío.  
**Referencia:** Nro. De Certificación:101-03

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

Ensayo(s)	Unidad	Límite de cuantificación	Resultado(s)
Coliformes Totales	NMP/100ml	1,0	11
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1,0	<1,0

**RESULTADOS QUÍMICOS**

Ensayo(s)	Unidad	Resultado(s)
pH(*)		8,1
Turbidez(*)	NTU	0,67
Color(*)	UCV	5
Conductividad(*)	µS/cm	630,9
Cloruros Cl(*)	mg/l	89,48
Sulfatos(*)	mg CaCO <sub>3</sub> /l	139,55
Dureza total (*)	mg CaCO <sub>3</sub> /l	154,12

(\*) El método indicado no está acreditado por INACAL - SA.  
**Métodos de Referencia:**  
 Coliformes Totales: ISO 4853/AFNOR 93-121/ASTM D 1581/ISO 15709  
 Coliformes Fecales: ISO 9247/AFNOR 93-122/ASTM D 1582/ISO 15710  
 pH: ISO 10542/AFNOR 93-123/ASTM D 1592/ISO 15705  
 Turbidez: ISO 7027/AFNOR 93-124/ASTM D 1595/ISO 15706  
 Color: ISO 10228/AFNOR 93-125/ASTM D 1596/ISO 15707  
 Conductividad: ISO 7026/AFNOR 93-126/ASTM D 1598/ISO 15708  
 Cloruros: ISO 4573/AFNOR 93-127/ASTM D 1599/ISO 15709  
 Sulfatos: ISO 4572/AFNOR 93-128/ASTM D 1600/ISO 15710  
 Dureza: ISO 4571/AFNOR 93-129/ASTM D 1601/ISO 15711



**Srta. Patricia Vargas Sánchez**  
-DIRECTORA-



Este informe de ensayo no debe ser utilizado como una certificación de conformidad de producto o una certificación del Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no puede ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louise Pasteur S.A.S. Los resultados sólo se reportan por items ensayados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra 0943/2017.

LABORATORIO LOUISE PASTEUR

FUENTE: JASS CHOQUEPATA



FIGURA N° 89 ANALISIS MICROBIOLÓGICO



LABORATORIO DE ENSAYO AGREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-CA CON REGISTRO N° 18-143



INACAL  
I.A. - Perú  
Asociación de Entes Acreditados

**INFORME DE ENSAYO**  
**LLP-0944-2017**  
**SO-0266-2017**

Página N° 2 - 842

Pag. 1 de 1

Solicitante: Municipalidad Distrita de Oropesa  
 Dirección Legal: Plaza de Armas S/N  
 Nombre del producto: Agua de manantial  
 Matriz microbiológica: Agua de manantial  
 Matriz química: Agua de manantial  
 Fecha de Toma de Muestra: 2017/03/31  
 Fecha de Ingreso de Muestra: 2017/03/31  
 Fecha de Ensayo: 2017/03/31  
 Fecha de Emisión de Informe de Ensayo: 2017/04/08  
 Datos proporcionados por el solicitante:  
 Procedencia de la Muestra: Cequepata - Oropesa - Distrito de Oropesa - Provincia de Cuzco - Cusco  
 Toma de muestra realizada por: Sr. Sandro Viquez Castro.  
 Cantidad y descripción de la Muestra: Frasco de polipropileno esteril de 500 mL, 01 frasco de 1000ml, transportado en cooler de frío.  
 Referencia: Nro. De Colección: 101-33

**RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS**

Ensayo(s)	Unidad	Límite de cuantificación	Resultado(s)
Coliformes Totales	NMP/100ml	1.0	2.3
Coliformes Fecales	NMP/100ml	1.0	<1.0

**RESULTADOS QUÍMICOS**

Ensayo(s)	Unidad	Resultado(s)
pH(*)	-	7.7
Turbidez(*)	NTU	0.71
Color(*)	UCV	5
Conductividad(*)	µS/cm	574.7
Cloruro Cl(*)	mgCl/L	63.98
Sulfatos(*)	mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /L	119.64
Dureza total (*)	mgCaCO <sub>3</sub> /L	160.77

(\*) El método indicado no está acreditado por INACAL - CA.

**Métodos de Referencia:**

ISO 4822:2002 Métodos de ensayo para la determinación de coliformes totales y fecales en agua potable y agua de manantial.  
 ISO 4822:2002 Métodos de ensayo para la determinación de coliformes totales y fecales en agua potable y agua de manantial.  
 ISO 4822:2002 Métodos de ensayo para la determinación de coliformes totales y fecales en agua potable y agua de manantial.  
 ISO 4822:2002 Métodos de ensayo para la determinación de coliformes totales y fecales en agua potable y agua de manantial.  
 ISO 4822:2002 Métodos de ensayo para la determinación de coliformes totales y fecales en agua potable y agua de manantial.  
 ISO 4822:2002 Métodos de ensayo para la determinación de coliformes totales y fecales en agua potable y agua de manantial.



**Ing. Patricia Rosendo Pacheco**  
Ingeniera de Laboratorio

Este informe de ensayo no deberá ser usado como evidencia de conformidad de productos que se comercializan en el Sistema de Calidad de la entidad que lo produce. Este documento no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización del Laboratorio Louis Pasteur S.R.L. Los resultados sólo se refieren a los datos analizados. El presente informe de ensayo se refiere únicamente a la muestra analizada.

FUENTE: JASS CHOQUEPATA









H) Parámetros bacteriológicos están dentro de los límites máximos permisibles.

De los resultados de laboratorio para cada una de las fuentes y comparando con los límites máximos permisibles se tiene.

TABLA N° 40 PUNTAJE OBTENIDO

Parámetros	Unidad	A) Coliformes totales		Resultado / puntaje	B) Coliformes fecales o termotolerantes		Resultado / puntaje
		Resultado de análisis	L.M.P. ECAS SEGÚN D.S 031-2010 MINSA		Resultado de análisis	L.M.P. ECAS SEGÚN D.S 031-2010 MINSA	
Pitipujio 1 - manante 1	Nmp/100ml	46	50	Si cumple 4	<1.8	20	Si cumple 4
Pitipujio 1 - manante 2	Nmp/100ml	11	50	Si cumple 4	<1.8	20	Si cumple 4
Pitipujio 1 - manante 3	Nmp/100ml	2	50	Si cumple 4	<1.8	20	Si cumple 4
Pitipujio 2 - manante 1	Nmp/100ml	3500	50	No cumple 1	<1.8	20	Si cumple 4
Pitipujio 2 - manante 2	Nmp/100ml	9.3	50	Si cumple 4	<1.8	20	Si cumple 4

FUENTE: ELABORACION PROPIA

a. Resultado coliformes totales =  $\frac{4+4+4+1+4}{5} = \frac{17}{5} = 3.4$

b. Resultado coliformes fecales o termotolerantes =  $\frac{4+4+4+4+4}{5} = \frac{20}{5} = 4$

➤ Resultado parámetros bacteriológicos =  $\frac{a+b}{2} = \frac{3.4+4}{2} = \frac{7.4}{2} = 3.7$

Se realizó la comparación con los LMP para cada una de las fuentes, por tanto, se obtiene un puntaje de 3.7, sin embargo existe uno de los manantes que no cumple los LMP por tanto se le asigna un puntaje de 1.

I) Parámetros físico químicos están dentro de los límites máximos permisibles.

De los resultados de laboratorio para cada una de las fuentes y comparando con los límites máximos permisibles se tiene:

TABLA N° 41 PUNTAJE OBTENIDO PARAMETROS FISICO-QUIMICOS

Parámetros	unidad	L.M.P. ECAs según D.S 031-2010 MINSA	PITIPUJIO 1 - MANANTE 1	PITIPUJIO 1 - MANANTE 2	PITIPUJIO 1 - MANANTE 3	PITIPUJIO 2 - MANANTE 1	PITIPUJIO 2 - MANANTE 2	resultado	Puntaje
Cloruros	mg/l	250	73.0	66.5	64.0	51.0	57.0	si cumple	4
Conductividad	µS/cm	1500	632.2	630.9	574.7	586.2	596.2	si cumple	4
Dureza total	mg/l	500	155.8	154.1	150.8	156.6	172.6	si cumple	4
pH	Valor de pH	6,5-8,5	8.2	8.1	7.2	7.7	7.9	si cumple	4
Sulfatos	mg/l	250	143.0	139.6	114.8	101.1	98.5	si cumple	4
Turbiedad	UNT	5	0.7	0.7	0.7	0.8	0.8	si cumple	4
Color	UCV escala Pt/Co	15	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	si cumple	4

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Resultado análisis físico químicos =  $\frac{4+4+4+4+4+4+4}{7} = \frac{28}{7} = 4$

Se realizó el análisis físico químico para cada una de las fuentes y se verifica que los valores están dentro de los LMP, por tanto se obtiene un puntaje de 4



J) Parámetros de metales pesados en las fuentes.

TABLA N° 42 PUNTAJE OBTENIDO METALES PESADOS

PARAMETROS	UNIDAD	L.M.P. ECAs según D.S 031-2010 MINSA	PITIPUJIO 1 - Manante 1	puntaje	PITIPUJIO 1 - Manante 2	puntaje	PITIPUJIO 1 - Manante 3	puntaje	PITIPUJIO 2 - Manante 1	puntaje	PITIPUJIO 2 - Manante 2	puntaje
Aluminio	mg/l	0.9	<0.002	4	<0.002	4	<0.002	4	<0.002	4	<0.002	4
Antimonio	mg/l	0.02	0.00615	4	<0.00002	4	0.00147	4	0.00322	4	0.00333	4
Arsénico	mg/l	0.01	0.01643	1	0.01355	1	<0.00004	4	<0.00004	4	<0.00004	4
Bario	mg/l	0.7	0.0424	4	0.0414	4	0.0029	4	0.0402	4	0.0399	4
Boro	mg/l	2.4	0.141	4	0.149	4	0.2	4	0.166	4	0.174	4
Cadmio	mg/l	0.003	<0.00001	4	<0.00001	4	0.00033	4	<0.00001	4	0.00008	4
Cobre	mg/l	2	<0.0003	4	<0.0003	4	<0.0003	4	<0.0003	4	<0.0003	4
Cromo Total	mg/l	0.05	0.001	4	0.002	4	0.002	4	0.002	4	0.002	4
Hierro	mg/l	0.3	<0.03	4	<0.03	4	<0.03	4	<0.03	4	<0.03	4
Manganeso	mg/l	0.4	<0.00006	4	<0.00006	4	0.00056	4	<0.00006	4	0.00116	4
Mercurio	mg/l	0.001	<0.00007	4	<0.00007	4	<0.00007	4	<0.00007	4	<0.00007	4
Molibdeno	mg/l	0.07	0.00209	4	0.00146	4	0.00193	4	0.00011	4	0.00064	4
Níquel	mg/l	0.07	<0.0009	4	<0.0009	4	<0.0009	4	<0.0009	4	<0.0009	4
Plomo	mg/l	0.01	<0.00006	4	<0.00006	4	<0.00006	4	<0.00006	4	<0.00006	4
Selenio	mg/l	0.04	<0.00004	4	<0.00004	4	<0.00004	4	<0.00004	4	<0.00004	4
Uranio	mg/l	0.02	0.00068	4	0.00132	4	0.00059	4	<0.00001	4	<0.00001	4
Zinc	mg/l	3	<0.002	4	<0.002	4	<0.002	4	<0.002	4	<0.002	4
Resultado puntaje				3.82		3.82		4.00		4.00		4.00

FUENTE: ELABORACION PROPIA



De los análisis de metales pesados y la comparación con los límites máximos permisibles, se obtiene que 02 fuentes, captación 1 y captación 2 del sector Pitipujio 1 los cuales sobrepasan el nivel de arsénico como máximo permisible dado por el D.S. N°031-2010-SA dispuesto por el MINSA, las 5 captaciones presentan análisis de metales.

$$\text{Resultado análisis de metales} = \frac{3.82+3.82+4+4+4}{5} - \frac{19.64}{5} = 3.93$$

Se realizó el análisis físico químico para cada una de las fuentes, por tanto, se obtiene un puntaje de 3.93, sin embargo por la presencia de un metal pesado el cual supera los LMP el puntaje asignado es de 1.

SE PRESENTAN LOS ANALISIS PARA CONTRASTAR RESULTADOS





FIGURA N° 92 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**






No. de Orden: <b>ACT02878</b> Fecha: <b>4/11/2017</b> Cliente: <b>Red de Vigilancia y Control de Alimentos</b> Proyecto: <b>ELABORACIÓN DE PLAN DE VIGILANCIA Y CONTROL DE ALIMENTOS</b>	Ubicación: <b>MOQUECHAS</b> Responsable: <b>WALTER</b> Referencia: <b>ACT02878</b> Estado: <b>REPROCESADO</b>	Cliente: <b>INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR, INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE ARMAJARGO, TUTORÍAS, SUSPENSIÓN DE EXAMENES, REEVALUACIÓN</b> Dirección: <b>PERÚ 1714</b> Ciudad: <b>PERÚ</b>
---	--	---

**LABORATORIO: QUÍMICA Y FÍSICA**

Tipo de Muestra: <b>SUBSTRATO SÓLIDO</b> Descripción: <b>CONDICIONES: SÓLIDO DE ORIGEN: FENÓLICO DE QUÍMICO: UNICO IDENTIFICACIÓN: SAMPSON I PROCEDIMIENTO:</b>	Referencia: <b>00000</b> Estado: <b>00000</b>
--	--

Este informe es válido en el Perú y otros países miembros de la OEA, en la medida en que los datos de prueba concuerden con la información suministrada por el cliente.

Este laboratorio presta sus servicios en todo el territorio peruano, ofreciendo los servicios de laboratorio. Dependiendo de los costos de transporte al destino final de cada muestra, AGQ garantiza los resultados obtenidos en el laboratorio de destino, siempre que se realice el análisis en el laboratorio de destino, con los recursos AGQ permitidos, de acuerdo a los estándares de calidad establecidos. En caso de no poderse cumplir con los estándares de calidad, se informará al cliente con anticipación.



FUENTE: JASS CHOQUEPATA










FIGURA N° 94 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**



INDICADORES				
Descripción	Cód.	Unidad	Método	Resultado
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	194.201.8	mg/kg (CP 40)		0.000 - 0.000 mg/g
Arqueoporo Total	194.201.8	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Barita Total	194.201.8	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Boro Total	194.201.8	mg/kg (CP 40)		0.0000 - 0.0000 mg/g
Calcio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Cromo Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.000 - 0.000 mg/g
Cobalto Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Cupreo Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Fluoruro Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Hierro Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Mercurio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Molibdeno Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Níquel Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Plata Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Plomo Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Selenio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Sodio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Talio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Telurio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Titanio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Vanadio Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g
Zinc Total	194.201.8 (194)	mg/kg (CP 40)		0.00000 - 0.00000 mg/g

FUENTE: JASS CHOQUEPATA



FIGURA N° 95 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**

Tipo de Servicio: <b>A 1702079</b> Cliente: <b>SALES</b> Tipo de Servicio: <b>ANÁLISIS DE METALES</b> Fecha de Emisión: <b>15/04/2011</b> Fecha de Vencimiento: <b>15/04/2011</b>	Ubicación: <b>AGQ</b> Tipo de Servicio: <b>ANÁLISIS DE METALES</b> Fecha de Emisión: <b>15/04/2011</b> Fecha de Vencimiento: <b>15/04/2011</b>	Cliente: <b>MINISTERIO DE ENERGÍA</b> Cliente: <b>PLANTA AEREA DEL OROURU</b> Cliente: <b>COMANDO EN JEFE</b> Cliente: <b>1501-174</b>
---	---	---

**DESCRIPCIÓN DEL MUESTRO:** **CHOCUYA**  
**USO:** **CHOCUYA**  
**Tipo de Servicio:** **ANÁLISIS DE METALES**  
**ANÁLISIS DE:** **CHOCUYA**

A continuación se muestra el informe de prueba de ensayo de laboratorio de la muestra, en los casos de haberse realizado más de una prueba, se mostrará el promedio de los resultados.

AGQ garantiza la calidad de sus servicios y la confiabilidad de sus resultados, respaldados por el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008, certificado por el Organismo de Acreditación del Perú (OAP) y el Organismo de Acreditación de Chile (OAC). AGQ garantiza sus servicios con la máxima puntualidad y calidad, respaldados por el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2008, certificado por el Organismo de Acreditación del Perú (OAP) y el Organismo de Acreditación de Chile (OAC).



FUENTE: JASS CHOQUEPATA









FIGURA N° 98 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**





Cliente: <b>AGQ</b> Tipo de Muestra: <b>AGQ</b> Lugar de Muestreo: <b>AGQ</b> Fecha de Muestreo: <b>AGQ</b> Nombre de Muestra: <b>AGQ</b>	Tipo de Muestra: <b>AGQ</b> Lugar de Muestreo: <b>AGQ</b> Fecha de Muestreo: <b>AGQ</b> Nombre de Muestra: <b>AGQ</b>	Tipo de Muestra: <b>AGQ</b> Lugar de Muestreo: <b>AGQ</b> Fecha de Muestreo: <b>AGQ</b> Nombre de Muestra: <b>AGQ</b>
---	--	--

El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de su emisión, no se garantiza su validez para otros usos o fines. El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de su emisión, no se garantiza su validez para otros usos o fines.

**AGQ**

FUENTE: JASS CHOQUEPATA







FIGURA N° 100 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**





**ANÁLISIS DE METALES**

Elemento	Unidad	Resultado	Referencia
Aluminio Total	mg/kg	1000	1000
Amonio Total	mg/kg	1000	1000
Arsenico Total	mg/kg	1000	1000
Bario Total	mg/kg	1000	1000
Boro Total	mg/kg	1000	1000
Cadmio Total	mg/kg	1000	1000
Cromo Total	mg/kg	1000	1000
Cobalto Total	mg/kg	1000	1000
Cupero Total	mg/kg	1000	1000
Fluor Total	mg/kg	1000	1000
Hierro Total	mg/kg	1000	1000
Manganeso Total	mg/kg	1000	1000
Niobio Total	mg/kg	1000	1000
Niquel Total	mg/kg	1000	1000
Plomo Total	mg/kg	1000	1000
Selenio Total	mg/kg	1000	1000
Silicio Total	mg/kg	1000	1000
Sodio Total	mg/kg	1000	1000
Stroncio Total	mg/kg	1000	1000
Talio Total	mg/kg	1000	1000
Telurio Total	mg/kg	1000	1000
Titanio Total	mg/kg	1000	1000
Zinc Total	mg/kg	1000	1000

**AGQ**

FUENTE: JASS CHOQUEPATA



FIGURA N° 101 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**




Identificación: <b>A 57322758</b> Cliente: <b>AGQ Peru</b>	Identificación: <b>AGQ 140</b> Cliente: <b>AGQ Peru</b>	Centro: <b>MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE CHOQUEPATA</b> Dirección: <b>BOULEVARD DE LA UNIÓN 22000000</b> Localidad: <b>CHOQUEPATA - CHOQUEPATA</b> Teléfono: <b>911 275 414</b>
Fecha: <b>4 4 2016</b> Fecha de Emisión: <b>2016/04/04</b> Fecha de Validación: <b>2016/04/04</b>	Identificación: <b>AGQ 140</b> Cliente: <b>AGQ Peru</b>	
<b>CHOQUEPATA S. CHOQUEPATA</b> CUBIERTA DE CHOQUEPATA		
<b>CHOQUEPATA S. CHOQUEPATA</b> CUBIERTA DE CHOQUEPATA		

A continuación se muestra el informe de ensayo y otros datos técnicos de la muestra, de los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con el ensayo solicitado.

Este resultado obtenido en este informe, se ha verificado con técnicas de validación. Siempre se recomienda seguir el manual de procedimientos de AGQ para garantizar la calidad de los resultados. AGQ garantiza sus servicios conforme a la norma técnica peruana que se encuentra en vigencia. Una vez finalizado este servicio, se muestra por pantalla el (los) resultado(s) obtenidos y se genera el informe de ensayo en formato PDF.



**AGQ**


FUENTE: JASS CHOQUEPATA





FIGURA N° 103 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**


DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADO	REFERENCIA
Aluminio Total	(%)	1000000	1000 - 1000000
Antimonio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Arsenico Total	(%)	1000000	100000 - 1000000
Bario Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Boro Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Calcio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Carbono Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Cromo Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Cobalto Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Cupero Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Fluor Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Hierro Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Magnesio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Molibdeno Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Niobio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Niquel Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Plomo Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Selenio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Silicio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Sodio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Talio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Teluro Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Titanio Total	(%)	1000000	10000 - 1000000
Zinc Total	(%)	1000000	10000 - 1000000

FUENTE: JASS CHOQUEPATA





FIGURA N° 104 ANALISIS DE METALES


**INFORME DE ENSAYO**




Identificación: 41784E Cliente: Agri de Incahuasi/Peru Referencia: 10001817 Ubicación: 00000000-00000000	Cantidad: 400 gms Tipo de muestra: 00000000 Fecha de muestreo: 00/00/00 Método: 00000000	Lugar: MANUQUICHAS-SOUTH DE PERU Proyecto: ESCUELA N° 10000000-00000000-00000000 Cliente: 00000000
---	---	--

El presente informe es válido para el uso que se le da en el momento de ser emitido. No se garantiza la exactitud de los datos si se utilizan para fines diferentes a los que fueron emitidos.

Este informe es propiedad de AGQ. No se permite la reproducción total o parcial de este informe sin el consentimiento escrito de AGQ. Los datos aquí presentados son confidenciales y no deben ser divulgados a terceros sin el consentimiento escrito de AGQ.




FUENTE: JASS CHOQUEPATA










FIGURA N° 106 ANALISIS DE METALES

**INFORME DE ENSAYO**

Muestra	Código	Método	Unidad
<b>ANÁLISIS DE METALES</b>			
Aluminio Total	074.201.8	Espectroscopía	3.2000 ± 0.00 mg/L
Aluminio Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Amonio Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Boro Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Cadmio Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Cromo Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Cobalto Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Copropé Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Cromo Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Cupreo Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Cupreo Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Fluoruro Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Fluoruro Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Hierro Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Hierro Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Manganeso Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Manganeso Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Níquel Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Níquel Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Plata Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Plata Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Plomo Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Plomo Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Selenio Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Selenio Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Silicio Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Silicio Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Sodio Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Sodio Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Vanadio Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Vanadio Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Zinc Total	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L
Zinc Soluble	074.201.8	Espectroscopía	0.0000 ± 0.0000 mg/L

FUENTE: JASS CHOQUEPATA



**K)** Institución que supervisa la calidad del agua.

Es el MINSA Quien supervisa la calidad del agua, entonces se le asigna un puntaje de 4

➤ Cuadro resumen Calidad

TABLA N°43 PUNTAJE OBTENIDO EN CALIDAD

ITEM	% DE INCIDENCIA	A.4.CALIDAD				
A	5%	COLOCACIÓN DE CLORO EN EL AGUA			4	0.2
B	5%	TIPO DE SISTEMA DE CLORACIÓN.			4	0.2
C	5%	UBICACIÓN SISTEMA DE CLORACIÓN			4	0.2
D	5%	CONTROL DE PERDIDA DE AGUA CLORADA			1	0.05
E	5%	EL CLORO SE COLOCA DE FORMA PERIODICA			4	0.2
F	10%	NIVEL DE CLORO RESIDUAL EN AGUA	PARTE ALTA	3	2.33	0.23
			PARTE MEDIA	3		
			PARTE BAJA	1		
G	5%	COMO ES EL AGUA QUE CONSUMEN			4	0.2
H	10%	PARÁMETROS BACTERIOLÓGICOS ESTÁN DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	Los niveles de Coliformes totales están dentro de los LMP		1	0.1
			Los niveles de Coliformes fecales están dentro de los LMP			
I	20%	PARAMETROS FISICO QUIMICOS ESTAN DENTRO DE LOS LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES.	niveles de PH están dentro de los LMP		4	0.8
			Los niveles de TURBIDEZ están dentro de los LMP			
			Los niveles de COLOR están dentro de los LMP			
			Los niveles de CONDUCTIVIDAD están dentro de los LMP			
			Los niveles de CLORUROS están dentro de los LMP			
			Los niveles de SULFATOS están dentro de los LMP			
J	25%	NIVELES DE METALES PESADOS SE ENCUENTRAN DENTRO DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	ALUMINIO		1	0.25
			ANTIMONIO			
			ARSENICO			
			BARIO			
			BORO			
			CADMIO			
			COBRE			
			CROMO TOTAL			
			HIERRO			
			MANGANESO			
			MERCURIO			
			MOLIBDENO			
			NIQUEL			
			PLOMO			
			SELENIO			
URANIO						
ZINC						
K	5%	INSTITUCION QUE SUPERVISA LA CALIDAD DEL AGUA			4	0.2

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 107 RESULTADO OBTENIDO EN COMPONENTE CALIDAD



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\therefore \text{Calidad} = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J + K$$

$$\text{Calidad} = 0.2 + 0.2 + 0.2 + 0.05 + 0.2 + 0.23 + 0.2 + 0.1 + 0.8 + 0.25 + 0.2 = 2.63$$

Por tanto para el ítem calidad se obtiene un puntaje de 2.63.

### 3.6.5.2.5. Estado de la infraestructura.

#### 3.6.1.1.5.1. Captación.

TABLA N° 44 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CAPTACION

	% DE INCIDENCIA	CAPTACIÓN	4	3	2	1	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	SI TIENE EN BUEN ESTADO	SI TIENE EN MAL ESTADO	-	NO TIENE	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	-	NO TIENE	
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	CANAL DE DRENAJE DE CONCRETO	CANAL DE DRENAJE MATERIAL PROPIO		NO TIENE	
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA	
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			CANASTILLA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE			NO TIENE
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	

FUENTE: ELABORACION PROPIA



Se realizó el análisis del estado de la infraestructura para un total de 5 captaciones que componen el sistema y se presentan a continuación.

### 3.6.1.1.5.1.1. Pitipujio 1 - Captación 1

Se realizó la evaluación a la captación y presento los siguientes resultados.

FIGURA N° 108 CAPTACION1- PITUPUJIO 1



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 45 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION1-PITIPUJIO1

	% DE INCIDENCIA	CAPTACIÓN	captacion 01		
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	1	1	0.05
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	4	4	1
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	1.67	0.25
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	2.6	0.65
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
			CANASTILLA		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE		
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	2.33	0.35
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pitipujio 1 - Captación 1} = A + B + C + D + E + F + G + H$$

$$\text{Pitipujio 1- Captación 1} = 0.05 + 0.05 + 0.05 + 1 + 0.25 + 0.65 + 0.35 + 0.05 = 2.45$$

$$\text{Pitipujio 1 - Captación 1} = \mathbf{2.45}$$



3.6.1.1.5.1.2. Pitipujio 1 - Captación 2

Se realizó la evaluación a la captación y presento los siguientes resultados.

FIGURA N° 109 CAPTACIÓN 2 – PITIPUJIO 1



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 46 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION2-PITIPUJIO1

	% DE INCIDENCIA	CAPTACIÓN	captación 02		
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	1	1	0.05
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	4	4	1
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	1.67	0.25
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	2.4	0.6
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
			CANASTILLA		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE		
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	2	0.3
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
			2.35		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pitipujio 1 - Captación 2} = A + B + C + D + E + F + G + H$$

$$\text{Pitipujio 1- Captación 2} = 0.05 + 0.05 + 0.05 + 1 + 0.25 + 0.6 + 0.3 + 0.05$$

$$\text{Pitipujio 1 – Captación 2} = 2.35$$



### 3.6.1.1.5.1.3. Pitipujio 1 – Captación 3

Se realizó la evaluación a la captación y nos presentó los siguientes resultados.

FIGURA N° 110 PITIPUJIO 1 – CAPTACION 3



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N°47 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION3-PITIPUJIO1

	% DE INCIDENCIA	CAPTACIÓN	captación 03		
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	1	1	0.05
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	4	4	1
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	1.67	0.25
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	3.2	0.8
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
			CANASTILLA		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE		
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	3	0.45
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
			2.7		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pitipujio 1 - Captación 3} = A + B + C + D + E + F + G + H$$

$$\text{Pitipujio 1- Captación 3} = 0.05 + 0.05 + 0.05 + 1 + 0.25 + 0.8 + 0.45 + 0.05$$

$$\text{Pitipujio 1 – Captación 3} = 2.7$$





3.6.1.1.5.1.4. Pitipujio 2 - Captación 1

Se realizó la evaluación a la captación y nos presentó los siguientes resultados.

FIGURA N° 111 PITIPUJIO 2 – CAPTACION 1



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 48 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION 1-PITIPUJIO 2

	% DE INCIDENCIA	CAPTACIÓN	captacion 04		
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	1	1	0.05
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	4	4	1
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	1.67	0.25
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	3.2	0.8
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
			CANASTILLA		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE		
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	3.33	0.50
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
			2.75		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pitipujio 2 - Captación 1} = A + B + C + D + E + F + G + H$$

$$\text{Pitipujio 2- Captación 1} = 0.05 + 0.05 + 0.05 + 1 + 0.25 + 0.8 + 0.5 + 0.05$$

$$\text{Pitipujio 2 – Captación 1} = 2.75$$



### 3.6.1.1.5.1.5. Pitipujio 2 - Captación 2

Se realizó la evaluación a la captación y nos presentó los siguientes resultados.

FIGURA N° 112 PITIPUJIO 2 – CAPTACION 2



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 49 PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION 2 - PITIPUJIO 2

	% DE INCIDENCIA	CAPTACIÓN	PUNTAJE ALCANZADO EN CAPTACION 05			
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05	
C	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA FUENTE	1	1	0.05	
D	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA FUENTE	4	4	1	
E	15%	CÁMARA DE PROTECCIÓN	ESTRUCTURA	3	1.67	0.25
			TAPA SANITARIA	1		
			SEGURO DE TAPA	1		
F	25%	CÁMARA HÚMEDA	ESTRUCTURA	3	2.6	0.65
			TAPA SANITARIA	3		
			SEGURO DE TAPA	1		
			CANASTILLA	3		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	3		
G	15%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	3	3.33	0.5
			TAPA SANITARIA	3		
			SEGURO DE TAPA	4		
H	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05	
			2.6			

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pitipujio 2 - Captación 2} = A + B + C + D + E + F + G + H$$

$$\text{Pitipujio 2- Captación 2} = 0.05 + 0.05 + 0.05 + 1 + 0.25 + 0.65 + 0.5 + 0.05$$

$$\text{Pitipujio 2 – Captación 2} = 2.6$$



➤ Resumen general de captación evaluada y puntaje asignado

TABLA N° 50 RESUMEN PUNTAJE OBTENIDO EN CAPTACION

NOMBRE DE CAPTACIÓN	PUNTAJE ASIGNADO
CAPTACIÓN 1 – PITIPUJIO 1	2.45
CAPTACIÓN 2 – PITIPUJIO 1	2.35
CAPTACIÓN 3 – PITIPUJIO 1	2.7
CAPTACIÓN 1 – PITIPUJIO 2	2.75
CAPTACIÓN 2 – PITIPUJIO 2	2.6

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 113 RESULTADO OBTENIDO CAPTACION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\therefore \text{Captación} = \frac{\text{captacion 1} + \text{captacion 2} + \text{captacion 3} + \text{captacion 4} + \text{captacion 5}}{5}$$

$$\text{Captación} = \frac{2.45 + 2.35 + 2.7 + 2.75 + 2.6}{5}$$

$$\text{Captación} = 2.57$$

3.6.1.1.5.2. Caja o buzón de reunión.

TABLA N° 51 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CAJA DE REUNION

	% DE INCIDENCIA	CAMARA O BUZÓN DE REUNIÓN	4	3	2	1	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	-	NO TIENE	
D	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE REUNION	NO PRESENTA	-	-	SI PRESENTA	
	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION	CANAL DE DRENAJE DE CONCRETO	CANAL DE DRENAJE MATERIAL PROPIO		NO TIENE	
E	30%	CÁMARA REUNIÓN	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			CANASTILLA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

En nuestro sistema se tiene 03 cámaras de reunión los cuales se analizan a continuación:

3.6.1.1.5.2.1. Cámara de reunión 01 -Pitipujio 1

Se realizó la evaluación a la caja de reunión y presento los siguientes resultados

FIGURA N° 114 CÁMARA DE REUNIÓN 01 -PITIPUJIO 1



FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 115 CAJA DE VALVULAS EN CAMARA DE RUNION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 52 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION 1 – PITIPUJIO 1

	% DE INCIDENCIA	CAMARA O BUZÓN DE REUNIÓN	PUNTAJE ALCANZADO EN CR-1			
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05	
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05	
C	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE REUNION	4	4	1.2	
D	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION	1	1	0.05	
E	30%	CÁMARA REUNIÓN	ESTRUCTURA	3	2.8	0.84
			TAPA SANITARIA	4		
			SEGURO DE TAPA	1		
			CANASTILLA	3		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	3		
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	3	2.67	0.53
			TAPA SANITARIA	4		
			SEGURO DE TAPA	1		
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05	
			2.77			

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Cámara de reunión 01 – Pitipujio 1} = A + B + C + D + E + F + G$$

$$\text{Cámara de reunión 01 – Pitipujio 1} = 0.05 + 0.05 + 1.2 + 0.05 + 0.84 + 0.53 + 0.05$$

$$\text{Cámara de reunión 01 Pitipujio 1} = 2.77$$



3.6.1.1.5.2.2. Cámara de reunión 02 – Pitipujio 2.

FIGURA N° 116 CÁMARA DE REUNIÓN 02 – PITIPUJIO 2.



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 53 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION 2 – PITIPUJIO 2

	% DE INCIDENCIA	CAMARA O BUZÓN DE REUNIÓN	PUNTAJE ALCANZADO EN CR-2		
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	1	1	0.05
C	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE REUNION	4	4	1.2
D	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION	1	1	0.05
E	30%	CÁMARA REUNIÓN	ESTRUCTURA	3.4	1.02
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
			CANASTILLA		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE		
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	3.67	0.73
			TAPA SANITARIA		
			SEGURO DE TAPA		
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	1	1	0.05
			3.15		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Cámara de reunión 02 – Pitipujio 2} = A + B + C + D + E + F + G$$

$$\text{Cámara de reunión 02 – Pitipujio 2} = 0.05 + 0.05 + 1.2 + 0.05 + 1.02 + 0.73 + 0.05$$

$$\text{Cámara de reunión 02 – Pitipujio 2} = 3.15$$





3.6.1.1.5.2.3. Cámara de reunión 03.

FIGURA N° 117 CÁMARA DE REUNIÓN 03.



FUENTE: ELABORACION PROPIA

TABLA N° 54 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION 3

	% DE INCIDENCIA	CAMARA O BUZÓN DE REUNIÓN		PUNTAJE ALCANZADO EN CR-3		
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO		1	1	0.05
B	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		1	1	0.05
C	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE REUNION		4	4	1.2
D	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION		1	1	0.05
E	30%	CÁMARA REUNIÓN	ESTRUCTURA	2	2.2	0.66
			TAPA SANITARIA	3		
			SEGURO DE TAPA	4		
			CANASTILLA	1		
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	1		
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	1	1	0.2
			TAPA SANITARIA	1		
			SEGURO DE TAPA	1		
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN		1	1	0.05
				2.26		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Cámara de reunión } \mathbf{03} = A + B + C + D + E + F + G$$

$$\text{Cámara de reunión } \mathbf{03} = 0.05 + 0.05 + 1.2 + 0.05 + 0.66 + 0.2 + 0.05$$

$$\text{Cámara de reunión } \mathbf{03} = 2.26$$

➤ Resumen cámara de reunión

TABLA N° 55 PUNTAJE OBTENIDO EN CAMARA DE REUNION

NOMBRE DE CÁMARA DE REUNION	PUNTAJE ASIGNADO
CÁMARA DE REUNIÓN 01-SECTOR PITIPUJIO 1	<b>2.77</b>
CÁMARA DE REUNIÓN 02-SECTOR PITIPUJIO 2	<b>3.15</b>
CÁMARA DE REUNIÓN 03.	<b>2.26</b>

FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 118 RESULTADO PUNTAJE OBTENIDO EN CÁMARA DE REUNIÓN



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Cámara de reunión} = \frac{\text{camara de reunion 01 sector Pitipujio 1} + \text{camara de reunion 02 sector Pitipujio 2} + \text{camara de reunion 3}}{3}$$

$$\text{Cámara de reunión} = \frac{2.77+3.15+2.26}{3} = 2.73$$

### 3.6.1.1.5.3. Caja o cámara de distribución.

TABLA N° 56 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CAJA DE DISTRIBUCION

	100%	CAJA O CAMARA DE DISTRIBUCION	4	3	2	1	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	
B	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA DE REUNION	CANAL DE DRENAJE DE CONCRETO	CANAL DE DRENAJE MATERIAL PROPIO		NO TIENE	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	-	NO TIENE	
D	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAMARA DE DISTRIBUCION	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA	
E	30%	CÁMARA HUMEDA	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			CANASTILLA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con cámaras de distribución de caudales por tanto no se toma en consideración en la presente investigación.



### 3.6.1.1.5.4. Cámara rompe presión CRP-6.

TABLA N° 57 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA CÁMARA ROMPE PRESIÓN.

	100%	CAMARA ROMPE PRESION CRP-T6	4	3	2	1	
A	5%	CERCO PERIMÉTRICO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	
B	5%	PROTECCIÓN PERIMETRAL DE LA CAMARA ROMPE PRESION	CANAL DE DRENAJE DE CONCRETO	CANAL DE DRENAJE MATERIAL PROPIO		NO TIENE	
C	5%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	-	NO TIENE	
D	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CRP-T6	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA	
E	30%	CÁMARA HUMEDA	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			CANASTILLA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
F	20%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
G	5%	DADO DE PROTECCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con cámaras rompe presión tipo 6 por tanto no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.5. Tubo rompe carga.

TABLA N° 58 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA TUBO ROMPE CARGA.

	100%	TUBO ROMPE CARGA	4	3	2	1
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LOS TRC	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	20%	PEDESTAL DE VENTILACIÓN Y/O PURGA	BUENO	REGULAR	MALO	-
C	15%	TUBERÍA PVC	BUENO	REGULAR	MALO	-
D	15%	TUBERÍA METÁLICA	BUENO	REGULAR	MALO	-
E	15%	ACCESORIOS METÁLICOS	BUENO	REGULAR	MALO	-

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con tubos rompe carga por tanto no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.6. Válvula de aire.

TABLA N° 59 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA VALVULA DE AIRE

	100%	VALVULA DE AIRE	4	3	2	1
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE AIRE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	20%	TUBERÍA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con válvulas de aire por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.



### 3.6.1.1.5.7. Válvula de purga.

TABLA N° 60 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA VALVULA DE PURGA

	100%	VALVULA DE PURGA	4	3	2	1
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	25%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	20%	TUBERÍA	BUENO	REGULAR	MALO	-
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	BUENO	REGULAR	MALO	-

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con válvulas de purga por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.8. Pase aéreo en línea de conducción.

TABLA N° 61 PUNTAJE DE CALIFICACION PASE AEREO

	100%	PASE AEREO EN LINEA DE CONDUCCION	4	3	2	1
A	35%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE PURGA	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	25%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	20%	TUBERÍA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta pase aéreo en línea de conducción por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.9. Línea de conducción.

Esta característica corresponde a las preguntas

TABLA N° 62 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA LINEA DE CONDUCCION

	100%	LINEA DE CONDUCCION	4	3	2	1	
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA	
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	TRAMO INICIAL	CUBIERTA TOTALMENTE	CUBIERTA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSADA
			TRAMO INTERMEDIO	CUBIERTA TOTALMENTE	CUBIERTA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSADA
			TRAMO FINAL	CUBIERTA TOTALMENTE	CUBIERTA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSADA

FUENTE: ELABORACION PROPIA



Se Verifico todo el recorrido de la línea de conducción encontrando que la tubería se encuentra cubierta totalmente y por tanto se asigna una puntuación de 4, además, resaltar que existen sectores identificados como zonas de deslizamientos.

FIGURA N° 120 VISTA PANORAMICA LINEA DE CONDUCCION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ Resumen línea de conducción = 2.5

### 3.6.1.1.5.10. Planta de tratamiento de agua potable (PTAP).

TABLA N° 64 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA PTAP

		PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE	4	3	2	1
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA PTAP	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	MURO LADRILLO Y CONCRETO	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	NO TIENE
C	10%	PROTECCIÓN PERIMETRAL PTAP	MURO DE CONTENCIÓN	CANAL DE DRENAJE CONCRETO/ CUNETAS	CANAL DRENAJE MATERIAL PROPIO	NO TIENE
D	10%	DESARENADOR	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
E	10%	SISTEMA DE AIREACIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
F	10%	SEDIMENTADOR	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
G	10%	PREFILTROS DE GRAVA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
H	10%	FILTRO LENTO DE ARENA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
I	10%	LECHO DE SECADO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con PTAP por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.





### 3.6.1.1.5.11. Estación de bombeo.

TABLA N° 65 PUNTAJE DE CALIFICACION ESTACION DE BOMBEO

	100%	ESTACION DE BOMBEO	4	3	2	1	
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA EBAP	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA	
B	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	MURO LADRILLO Y CONCRETO	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	NO TIENE	
C	10%	PROTECCIÓN PERIMETRAL EBAP	MURO CONTENCIÓN	CANAL DE DRENAJE CONCRETO/ CUNETAS	CANAL DRENAJE MATERIAL PROPIO	NO TIENE	
D	60%	CUARTO DE MAQUINAS	ELECTROBOMBA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			VÁLVULAS DE CONTROL	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			TABLERO DE CONTROL ELÉCTRICO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			TUBERÍAS DE IMPULSIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			CÁMARA DE BOMBEO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			CASETA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			DADO DE ANCLAJE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			PRESOSTATO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
			CAUDALÍMETRO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO
MANÓMETRO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE/COLAPSADO			

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con estación de bombeo de agua potable por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.12. Línea de impulsión.

TABLA N° 66 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA LINEA DE IMPULSION

	100%	LINEA DE IMPULSION	4	3	2	1
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	CUBIERTA TOTALMENTE	CUBIERTA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSADA

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con línea de impulsión por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.



### 3.6.1.1.5.13. Reservorio.

Se realizó la evaluación correspondiente al reservorio del sistema de agua potable y el cual se presenta a continuación.

TABLA N° 67 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA RESERVORIO

	RESERVORIO	4	3	2	1	
A	20% IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL RESERVORIO	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA	
B	10% MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO	TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	MURO LADRILLO Y CONCRETO	ROLLIZOS Y ALAMBRES DE PÚAS	NO TIENE	
C	10% PROTECCIÓN PERIMETRAL	MURO CONTENCIÓN	CANAL DE DRENAJE CONCRETO/CUNETAS	CANAL DRENAJE MATERIAL PROPIO	NO TIENE	
D	60% COMPONENTES DE RESERVORIO	TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	TIENE	-	-	NO TIENE
		TAPA SANITARIA DE TANQUE DE CAJA DE VÁLVULAS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		SEGURO DE TAPA SANITARIA EN CAJA DE VÁLVULAS	TIENE	-	-	NO TIENE
		TANQUE DE ALMACENAMIENTO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		CAJA DE VÁLVULAS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		CANASTILLA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		TUBO DE VENTILACIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		VÁLVULA FLOTADORA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		VÁLVULA DE ENTRADA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		VÁLVULA DE SALIDA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		VÁLVULA DE DESAGÜE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
		NIVEL ESTÁTICO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
DADO DE PROTECCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE		
GRIFO DE ENJUAGUE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE		

FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL RESERVORIO.

Se verifico que el reservorio no cuenta con peligros inminentes que afecten su funcionamiento Por tal motivo se le asigna un puntaje de 4

#### B) MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO

Se verifico que el sistema si cuenta con cerco perimétrico y es de construcción reciente, este se encuentra en buen estado, el material de construcción del cerco perimétrico es de tubo galvanizado y malla olímpica.



FIGURA N° 121 CERCO PERIMETRICO EN EVALUACION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 122 MEDIDAS DE CERCO PERIMETRICO DEL RESERVORIO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 123 CERCO PERIMETRICO EN RESERVORIO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

por tal motivo se le asigna un puntaje de 4



### C) PROTECCIÓN PERIMETRAL

El reservorio no cuenta con protección perimetral por tanto se le asigna un puntaje de 1.

### D) COMPONENTES DEL RESERVORIO

#### ➤ TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Si cuenta con tapa sanitaria y esta se encuentra en estado regular por tal motivo asignamos el valor de 3.

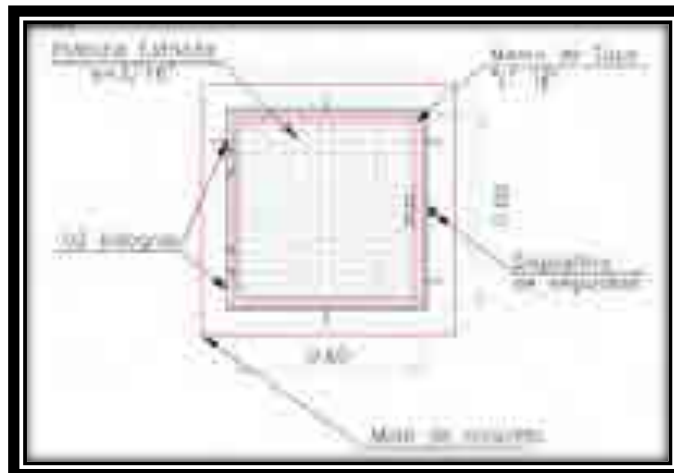
FIGURA N° 124 TAPA SANITARIA EN RESERVORIO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Las medidas obtenidas fueron de:

FIGURA N° 125 MEDIDAS TAPA SANITARIA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### ➤ SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO

La tapa sanitaria cuenta con seguro de protección es por tal motivo que se le asigna el valor de

4



➤ TAPA SANITARIA DE CAJA DE VÁLVULAS

Si cuenta con tapa sanitaria y esta se encuentra en estado regular por tal motivo asignamos el valor de 3.

➤ SEGURO DE TAPA SANITARIA EN CAJA DE VÁLVULAS

La tapa sanitaria se encuentra sin seguro de protección es por tal motivo que se le asigna el valor de 1.

➤ TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Para el caso del tanque de almacenamiento la estructura en general se encuentra en un estado regular por tal motivo se le asignara una puntuación de 3

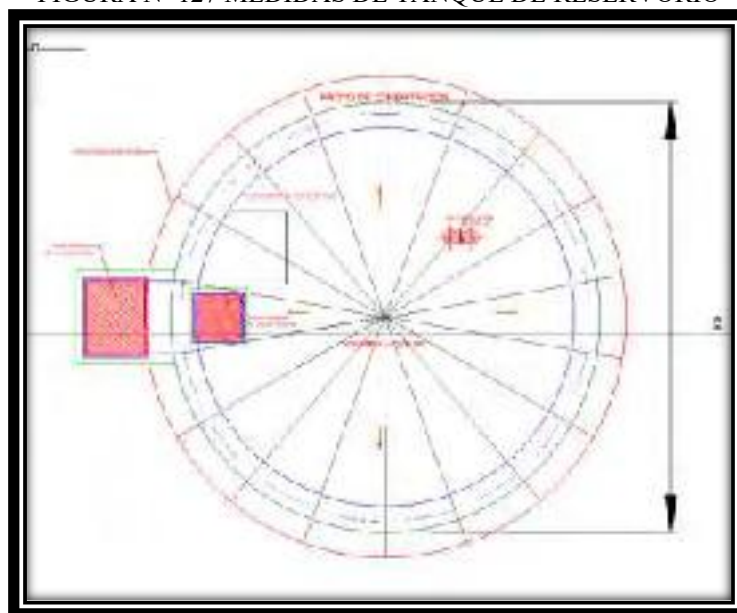
FIGURA N° 126 TANQUE DE ALMACENAMIENTO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

Las medidas obtenidas fueron:

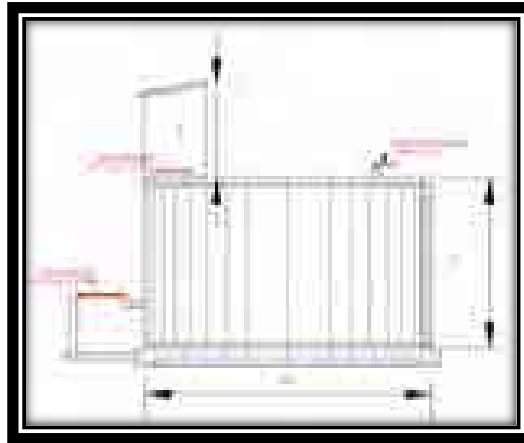
FIGURA N° 127 MEDIDAS DE TANQUE DE RESERVORIO



FUENTE: ELABORACION PROPIA



FIGURA N° 128 MEDIDAS RESERVORIO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ CAJA DE VÁLVULAS

La caja de válvulas de nuestro sistema se encuentra en un estado regular con sus accesorios operativos y sin ningún tipo de mantenimiento, por tanto, le asignamos un puntaje de 3

➤ CANASTILLA

La canastilla de nuestro reservorio se encuentra en estado regular y le asignamos un puntaje de 3.

➤ TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE

La tubería de rebose de nuestro reservorio se encuentra en estado regular y le asignamos un puntaje de 3.

➤ TUBO DE VENTILACIÓN

El tubo de ventilación de nuestro reservorio se encuentra en buen estado y le asignamos un puntaje de 4

FIGURA N° 129 TUBO DE VENTILACIÓN



FUENTE: ELABORACION PROPIA

➤ VÁLVULA FLOTADORA

El reservorio cuenta con válvula flotadora en estado regular, por tanto, le asignamos un puntaje de 3.





➤ VÁLVULA DE ENTRADA

La válvula de entrada se encuentra en un estado regular y se encuentran sin mantenimiento por tanto le asignamos un puntaje de 3.

➤ VÁLVULA DE SALIDA

La válvula de salida se encuentra en un estado regular y se encuentran sin mantenimiento por tanto le asignamos un puntaje de 3.

➤ VÁLVULA DE DESAGÜE

La válvula de desagüe se encuentra en un estado regular y se encuentran sin mantenimiento por tanto le asignamos un puntaje de 3.

➤ NIVEL ESTÁTICO

El sistema de cloración no cuenta con nivel estático que controle el sistema de cloración por tanto le asignamos un puntaje de 1.

➤ DADO DE PROTECCIÓN

No se cuenta con dado de protección a la salida de la válvula de desagüe por tanto le asignamos un puntaje de 1.

➤ GRIFO DE ENJUAGUE

El reservorio no cuenta con grifo de enjuague por tanto le asignamos un puntaje de 1.

➤ Cuadro Resumen reservorio.

TABLA N° 68 PUNTAJE ASIGNADO RESERVORIO

RESERVORIO						
A	20%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL RESERVORIO		4	4	0.8
B	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		4	4	0.4
C	10%	PROTECCIÓN PERIMETRAL		1	1	0.1
D	60%	COMPONENTES DE RESERVORIO	TAPA SANITARIA DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3	2.63	1.58
			SEGURO DE TAPA SANITARIA EN TANQUE DE ALMACENAMIENTO	4		
			TAPA SANITARIA DE TANQUE DE CAJA DE VÁLVULAS	3		
			SEGURO DE TAPA SANITARIA EN CAJA DE VÁLVULAS	1		
			TANQUE DE ALMACENAMIENTO	3		
			CAJA DE VÁLVULAS	3		
			CANASTILLA	3		
			TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE	3		
			TUBO DE VENTILACIÓN	4		
			VÁLVULA FLOTADORA	3		
			VÁLVULA DE ENTRADA	3		
			VÁLVULA DE SALIDA	3		
			VÁLVULA DE DESAGÜE	3		
			NIVEL ESTÁTICO	1		
DADO DE PROTECCIÓN	1					
GRIFO DE ENJUAGUE	1					

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Reservorio} = A + B + C + D$$

$$\text{Reservorio} = 0.8 + 0.4 + 0.1 + 1.58$$

$$\text{Reservorio} = 2.88$$

### 3.6.1.1.5.14. Sistema de desinfección.

TABLA N° 69 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA SISTEMA DE DESINFECCION

	100%	E) SISTEMA DE DESINFECCION	4	3	2	1
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	20%	ESTRUCTURA / CASETA DE PROTECCIÓN	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	10%	VÁLVULAS DE CONTROL	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
D	10%	TUBERÍAS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
E	10%	ACCESORIOS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
F	20%	TANQUE CONTENEDOR DE CLORO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

La cloración se realiza en el reservorio y es mediante goteo.

FIGURA N° 130 CASETA DE CLORACIÓN



FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN

El sistema de desinfección no cuenta con peligros debido a que se encuentra encima del reservorio, por tanto se le asigna un puntaje de 4.

#### B) ESTRUCTURA/CASETA DE PROTECCIÓN

La caseta de protección se encuentra seriamente afectada y con fisuras en un estado malo, debido a la falta de mantenimiento motivo por el cual se le asigna un puntaje de 2.

#### C) VÁLVULAS DE CONTROL

Las válvulas de control del sistema de desinfección se encuentran en un estado malo, por tanto se le asigna un puntaje de 2.



#### D) TUBERÍAS

Las tuberías del sistema de desinfección se encuentran en un estado regular , por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

#### E) ACCESORIOS

Los accesorios del sistema de desinfección se encuentran en un estado maol , por tal motivo se le asigna un puntaje de 2.

#### F) TANQUE CONTENEDOR DE CLORO

El tanque contenedor de cloro del sistema de desinfección se encuentran en un estado regular , por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

### ➤ RESUMEN SISTEMA DE DESINFECCIÓN.

TABLA N° 70 PUNTAJE ALCANZADO SISTEMA DE DESINFECCION

	100%	E) SISTEMA DE DESINFECCION		
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL SISTEMA DE DESINFECCIÓN	4	1.2
B	20%	ESTRUCTURA / CASETA DE PROTECCIÓN	2	0.4
C	10%	VÁLVULAS DE CONTROL	2	0.2
D	10%	TUBERÍAS	3	0.3
E	10%	ACCESORIOS	2	0.2
F	20%	TANQUE CONTENEDOR DE CLORO	3	0.6

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Sistema de desinfección} = A + B + C + D + E + F$$

$$\text{Sistema de desinfección} = 1.2 + 0.4 + 0.2 + 0.3 + 0.2 + 0.6$$

$$\text{Sistema de desinfección} = 2.9$$

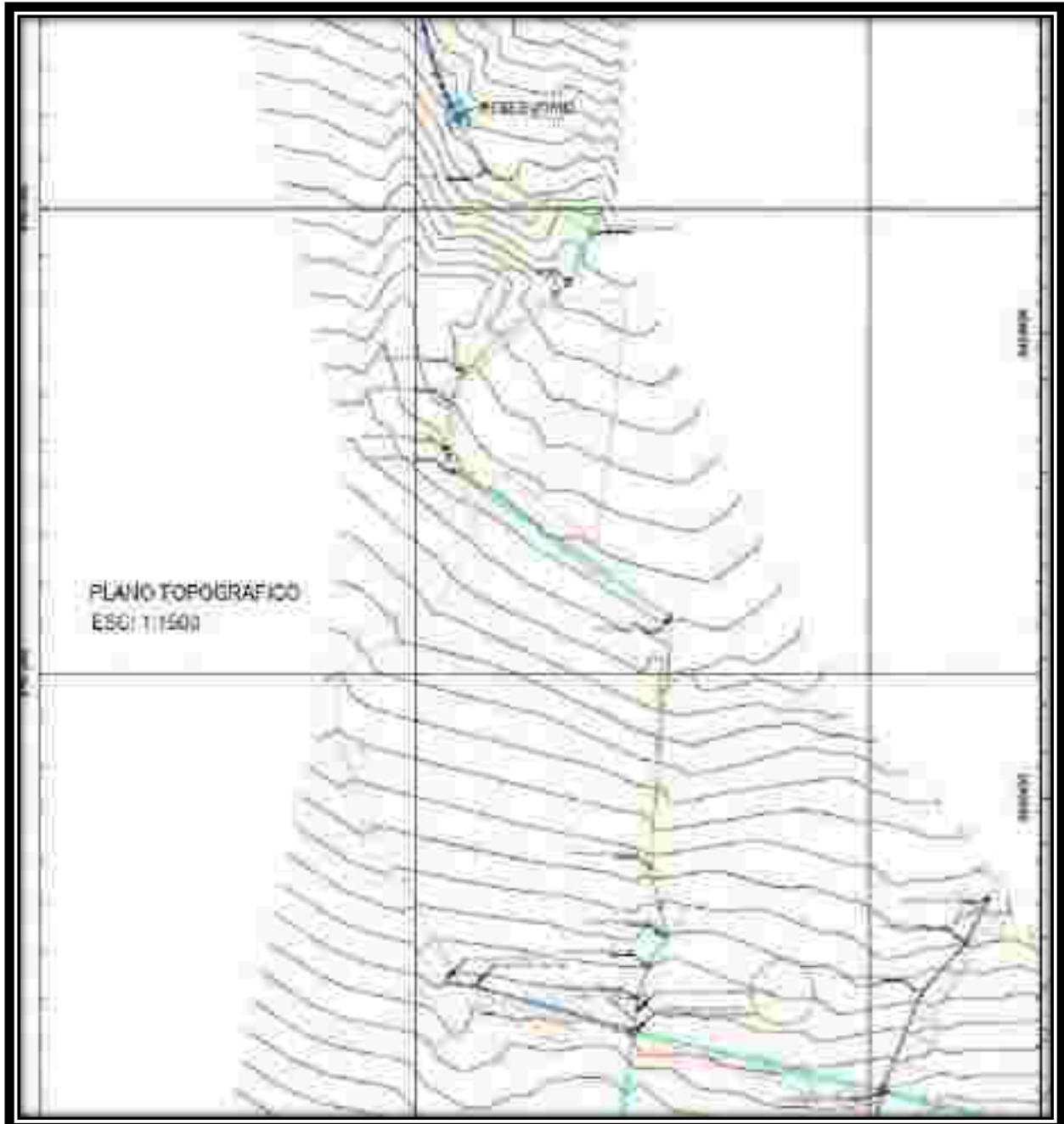
3.6.1.1.5.15. Línea de aducción.

TABLA N° 71 PUNTAJE DE CALIFICACION PARA LINEA DE ADUCCION

	100%	LÍNEA DE ADUCCION	4	3	2	1
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	CUBIERTA TOTALMENTE	CUBIERTA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSADA

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 131 RED DE ADUCCION EN SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CHOQUEPATA



FUENTE: ELABORACION PROPIA



**A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN**

Luego de verificar la totalidad de la línea de aducción se verifico que presenta peligro de deslizamiento.

LÍNEA DE ADUCCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	Presenta	1

por tanto se le asigna un puntaje de 1.

**B) COMO ESTÁ LA TUBERÍA**

Luego de verificar la totalidad de la línea de aducción

LÍNEA DE ADUCCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
COMO ESTÁ LA TUBERÍA	Enterrada totalmente	4

Se Verifico todo el recorrido de la línea de conducción encontrando que la tubería se encuentra cubierta totalmente y por tanto se asigna una puntuación de 4.

➤ RESUMEN LINEA DE ADUCCION.

TABLA N° 72 PUNTAJE ALCANZADO EN LINEA DE ADUCCION

	100%	LÍNEA DE ADUCCION		
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	1	0.5
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	4	2

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Línea de Aducción} = 0.5 + 2$$

$$\text{Línea de Aducción} = 2.5$$

**3.6.1.1.5.16. Red de distribución.**

Se realizó la evaluación para la red de distribución del sistema

TABLA N° 73 PUNTAJE DE CALIFICACION RED DE DISTRIBUCION

		RED DE DISTRIBUCION	4	3	2	1
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	CUBIERTA TOTALMENTE	CUBIERTA PARCIAL	EXPUESTA TOTALMENTE	COLAPSADA

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 132 RED DE DISTRIBUCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO CHOQUEPATA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

**A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN**

Luego de verificar la totalidad de la línea de distribución se encontró zonas de deslizamientos y derrumbes .

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	Presenta	1

por tanto se le asigna un puntaje de 1.





### B) COMO ESTÁ LA TUBERÍA

La tubería de nuestro sistema se encuentra cubierta de forma parcial ya que se verifico sectores donde la tubería aparece expuesta a la intemperie

LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
COMO ESTÁ LA TUBERÍA	Cubierta parcial	3

y por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

FIGURA N° 133 TUBERÍA EXPUESTA EN LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### ➤ Resumen red de distribución.

TABLA N° 74 PUNTAJE OBTENIDO RED DE DISTRIBUCION

	RED DE DISTRIBUCION			
A	50%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN	1	0.5
B	50%	COMO ESTÁ LA TUBERÍA	3	1.5

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Red de Distribución} = A + B$$

$$\text{Red de Distribución} = 0.5 + 1.5$$

$$\text{Red de Distribución} = 2$$

3.6.1.1.5.17. Pase aéreo en red de distribución.

TABLA N° 75 PUNTAJE DE CALIFICACION PASE AEREO EN RED DISTRIBUCION

		PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION	4	3	2	1
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL PASE AEREO	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	30%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	20%	TUBERÍA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 134 PASE AÉREO EN LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN



FUENTE: ELABORACION PROPIA

A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL PASE AEREO.

Luego de verificar el pase aéreo se verifica que se encuentra en un lugar de deslizamientos y derrumbes .

PASE AÉREO EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
IDENTIFICACION DE PELIGROS EN EL PASE AÉREO	Presenta	1

por consiguiente se le asigna un puntaje de 1.

B) ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO.

Luego de verificar la estructura del pase aéreo se verifica que se no cuenta con estructura alguna.

PASE AÉREO EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	No tiene	1

por consiguiente se le asigna un puntaje de 1.

C) TUBERÍA.

Luego de verificar la tubería del pase aéreo se verifica que se Encuentra en regular estado.

PASE AÉREO EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
TUBERÍA	Regular	3

por consiguiente se le asigna un puntaje de 3.



#### D) ACCESORIOS METÁLICOS

Se verifica que el pase aéreo no cuenta con ningún accesorio metálico.

PASE AÉREO EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
ACCESORIOS METÁLICOS	No tiene	1

por consiguiente se le asigna un puntaje de 1

#### ➤ Resumen pase aéreo en red de distribución.

TABLA N° 76 PUNTAJE OBTENIDO PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION

		PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION		
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN EL PASE AEREO	1	0.3
B	30%	ESTRUCTURA DEL PASE AÉREO	1	0.3
C	20%	TUBERÍA	3	0.6
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	1	0.2

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pase Aéreo} = A + B + C + D$$

$$\text{Pase Aéreo} = 0.3 + 0.3 + 0.6 + 0.2$$

$$\text{Pase Aéreo} = \mathbf{1.4}$$

la situación del único pase aéreo encontrado es de un estado malo y el cual no cumple con los estándares constructivos y está expuesto y sostenido por simples cables sin ningún tipo de protección.



### 3.6.1.1.5.18. Válvulas de control en red de distribución.

TABLA N° 77 PUNTAJE DE CALIFICACION EN VALVULAS DE CONTROL

		VALVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCION	4	3	2	1
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	30%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	20%	TUBERÍA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### A) IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL

Luego de verificar la única válvula de control en el sistema que se encuentra al ingreso de la línea de distribución se verifica que no presenta peligro en el área.

VÁLVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	No presenta	4

#### B) ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL.

La estructura de la caja de válvula de control se encuentra en un estado regular motivo por el cual se le asigna un puntaje de 3.

VÁLVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	Regular	3

#### C) TUBERÍA.

La tubería se encuentra en un estado regular motivo por el cual se le asigna un puntaje de 3.

VÁLVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
TUBERÍA	Regular	3

#### D) ACCESORIOS METÁLICOS.

Los accesorios metálicos se encuentran en un estado regular, motivo por el cual se le asigna un puntaje de 3.

VÁLVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTADO	PUNTAJE
ACCESORIOS METÁLICOS	REGULAR	3

➤ Cuadro resumen válvulas de control.

TABLA N° 78 PUNTAJE ALCANZADO VALVULAS DE CONTROL

		VALVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCION		
A	30%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	4	1.2
B	30%	ESTRUCTURA DE LA CAJA DE VÁLVULA DE CONTROL	3	0.9
C	20%	TUBERÍA	3	0.6
D	20%	ACCESORIOS METÁLICOS	3	0.6

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{válvulas de control} = A + B + C + D$$

$$\text{válvulas de control} = 1.2 + 0.9 + 0.6 + 0.6$$

$$\text{válvulas de control} = 3.3$$



### 3.6.1.1.5.19. Cámara rompe presión CRP-7.

TABLA N° 79 PUNTAJE DE CALIFICACION CRP-T7

		<b>CAMARA ROMPE PRESION CRP-7</b>		<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	25%	IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS EN LA CRP-T7		NO PRESENTA	-	-	PRESENTA
B	10%	CERCO PERIMÉTRICO		BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	10%	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO		TUBO GALVANIZADO Y MALLA OLÍMPICA	ROLLIZOS Y ALAMBRE DE PÚAS	-	NO TIENE
D	30%	CÁMARA HÚMEDA DE LA CRP- T 7	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			CANASTILLA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TUBERÍA LIMPIA Y REBOSE	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			VALVULAR FLOTADORA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
E	20%	CAJA DE VÁLVULAS	ESTRUCTURA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			TAPA SANITARIA	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
			SEGURO DE TAPA	SI TIENE	-	-	NO TIENE
			VÁLVULA DE CONTROL	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
F	5%	DADO DE PROTECCIÓN		BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con CRP-7 por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.20. Piletas públicas.

TABLA N° 80 PUNTAJE DE CALIFICACION PILETAS PUBLICAS

	100%	<b>H) PILETAS PUBLICAS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	40%	PEDESTAL	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
B	30%	VÁLVULA DE PASO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	30%	GRIFO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

El sistema no cuenta con piletas públicas por consiguiente no se toma en consideración en la presente investigación.

### 3.6.1.1.5.21. Piletas domiciliarias.

TABLA N° 81 PUNTAJE DE CALIFICACION PILETAS DOMICILIARIAS

		<b>G) PILETAS DOMICILIARIAS</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
A	40%	PEDESTAL	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
B	30%	VÁLVULA DE PASO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
C	30%	GRIFO	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Para el caso de piletas domiciliarias se verifico de forma aleatoria un total de 63 piletas, de las cuales se muestran un resumen.



A) Pedestal

TABLA N° 82 ESTADO DE PEDESTAL

	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
N° DE VIVIENDAS	26	8	9	20

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 135 RESULTADOS OBTENIDOS PEDESTAL



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Pedestal} = \frac{26 \times 4 + 8 \times 3 + 9 \times 2 + 20 \times 1}{63} = \frac{166}{63}$$

$$\text{Pedestal} = 2.63$$

B) Válvula De Paso

TABLA N° 83 ESTADO DE VALVULA DE PASO

	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
N° DE VIVIENDAS	35	15	3	10

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 136 RESULTADOS OBTENIDOS VALVULA DE PASO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Valvulas de paso} = \frac{48 \times 4 + 10 \times 3 + 3 \times 2 + 2 \times 1}{63} = \frac{230}{63}$$

$$\text{Valvulas de paso} = 3.65$$





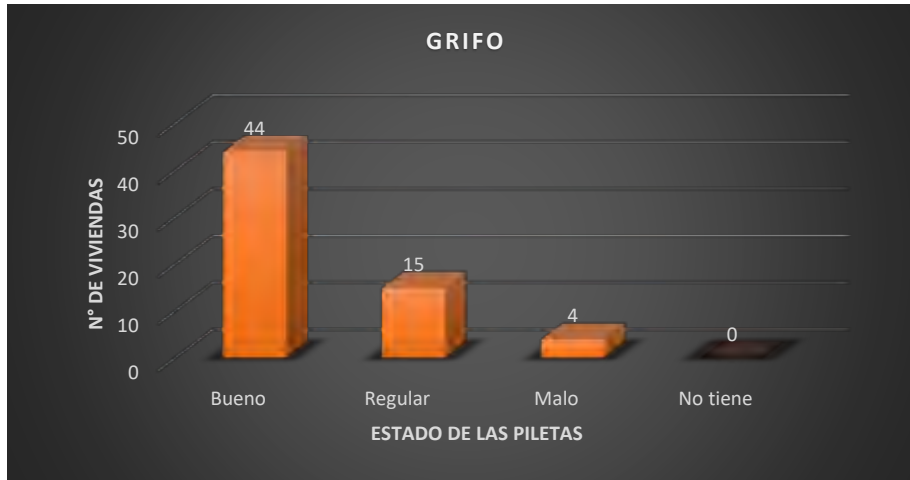
C) Grifo

TABLA N° 84 ESTADO DE GRIFO

	BUENO	REGULAR	MALO	NO TIENE
N° DE VIVIENDAS	44	15	4	0

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 137 RESULTADOS OBTENIDOS GRIFO



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Grifo} = \frac{44 \times 4 + 15 \times 3 + 4 \times 2 + 0 \times 1}{63} = \frac{229}{63} = 3.63$$

$$\text{Grifo} = 3.63$$

➤ Cuadro Resumen Piletas

TABLA N°85 ESTADO DE PILETAS

G) PILETAS DOMICILIARIAS				
A	40%	PEDESTAL	2.63	1.05
B	30%	VÁLVULA DE PASO	3.65	1.10
C	30%	GRIFO	3.63	1.09

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = A + B + C$$

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = 1.05 + 1.10 + 1.09$$

$$\text{PILETAS DOMICILIARIAS} = 3.24$$

➤ Resumen general estado de la infraestructura

Después de determinar el estado de cada componente del sistema se procede a determinar el estado de la infraestructura.



TABLA N° 86 PUNTAJE OBTENIDO EN ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	PUNTAJE
CAPTACIÓN	2.57
CAJA O BUZÓN DE REUNIÓN	2.73
LINEA DE CONDUCCION	2.50
RESERVORIO	2.88
SISTEMA DE DESINFECCION	2.90
LINEA DE ADUCCION	2.50
RED DE DISTRIBUCION	2.00
PASE AEREO EN RED DE DISTRIBUCION	1.40
VALVULAS DE CONTROL EN RED DE DISTRIBUCION	3.30
PILETAS DOMICILIARIAS	3.24

FUENTE: ELABORACION PROPIA

CAPTACIÓN+CAJA O BUZON DE REUNION+LINEA DE CONDUCCION  
RESERVORIO+SISTEMA DE DESINFECCION+LÍNEA DE ADUCCIÓN  
+ RED DE DISTRIBUCIÓN+PASE AEREOS EN RED DISTRIBUCION  
+VALVULAS DE CONTROL+PILETAS DOMICILIARIAS

$$\text{Estado De La Infraestructura} = \frac{\quad}{10}$$

$$\text{Estado De La Infraestructura} = \frac{2.57+2.73+2.5+2.88+2.9+2.5+2+1.40+3.3+3.24}{10} = 2.60$$

➤ Cuadro resumen Estado del Sistema

TABLA N° 87 PUNTAJE ALCANZADO ESTADO DEL SISTEMA

Porcentaje de Incidencia	Estado del Sistema	puntaje obtenido	puntaje final
10%	COBERTURA	4	0.40
15%	CANTIDAD	4	0.60
10%	CONTINUIDAD	3.4	0.34
15%	CALIDAD	2.63	0.39
50%	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	2.6	1.30

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 138 RESULTADOS OBTENIDOS ESTADO DEL SISTEMA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Estado Del Sistema} = \text{COBERTURA} + \text{CANTIDAD} + \text{CONTINUIDAD} + \text{CALIDAD} + \text{ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA}$$

$$\text{Estado Del Sistema} = 0.4+0.6+0.34+0.39+1.3$$

$$\text{Estado Del Sistema} = 3.03$$



### 3.6.1.2. Gestión.

Para el tema de gestión se evaluó un total de 23 ítems, los cuales se presentan a continuación.

TABLA N°88 PUNTAJE DE CALIFICACION GESTION COMUNAL

		GESTION COMUNAL	4	3	2	1
A	5%	RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO	JASS/JAP	Comunidad / Nucleo Ejecutor	Municipalidad/Autoridades	Nadie
B	2%	DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO EL PRESTADOR DE SERVICIO	Municipalidad	GOBIERNO REGIONAL/MVCS	SUNARP	NINGUNO
C	2%	TENENCIA DEL EXPEDIENTE TECNICO	JASS/JAP	Comunidad / Nucleo Ejecutor	Municipalidad / Entidad ejecutora/EPS	No sabe / no existe
D	5%	HERRAMIENTAS Y/O INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	Estatutos, Libro de actas, Padrón de asociados, Libro de Caja, Recibos de pago	Al menos 3 opciones de la anterior	Al menos 1 opción de las anteriores	No usan ninguna de las anteriores
E	2%	NÚMERO DE USUARIOS EN PADRÓN DE ASOCIADOS	Es igual a N° de familias que se abastecen con el sistema	---	Es menor que el N° de familia s que se abastece con el sistema	No hay padrón o no hay ningún usuario inscrito
F	5%	CUOTA FAMILIAR	Si hay	---	---	No pagan
G	5%	CUENTAN CON ESTUDIO TARIFARIO	SI			NO
H	5%	CUANTO ES LA CUOTA EN SOLES	Mayor De 3	DE 1.1 A 3	DE 0.1 A 1	No pagan
I	5%	INGRESOS MENSUALES MAYOR A EGRESOS MENSUALES	SI	-	-	NO
J	5%	CUENTAN CON SALDO DISPONIBLE DE FONDOS	SI	-	-	NO
K	5%	MOROSIDAD	Menor Del 10%	10.1% AL 50.9%	51% AL 89.9%	90% AL 100%
L	5%	NUMERO DE REUNIONES ENTRE LOS INTEGRANTES DE LA DIRECTIVA	Mensual	3 O 4 Veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario/No se reúnen
M	5%	NUMERO DE REUNIONES DE LA DIRECTIVA CON LOS USUARIOS	Mensual	3 O 4 Veces al año	1 o 2 veces al año	Solo cuando es necesario/No se reúnen
N	5%	CAMBIOS EN LA DIRECTIVA	A los 2 años	A los 3 años	Al año / mas de tres años	No se cambia la junta
O	5%	PORCENTAJE DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES	mayor al 75%	Entre 50 y 75%	entre 25% y 50%	menos del 25%
P	5%	NUMERO DE MESES DE MOROSIDAD	NO TIENEN ATRASOS	ENTRE 1 Y 2 MESES	ENTRE 3 Y 4 MESES	MAS DE 4 MESES
Q	5%	SANCION POR MOROSIDAD	sí existe, se impone una multa económica	sí existe, se corta el servicio	sí existe, se clausura el servicio	No existe
R	5%	EXONERACION DE PAGO	Si	---	---	No
S	5%	N° DE MUJERES QUE PARTICIPAN EN GESTION DEL SISTEMA	mayor a 2	2 mujeres	1 mujer	ninguna
T	5%	HAN RECIBIDO CURSOS DE CAPACITACION	Si	---	---	No
U	2%	CURSOS	1.-Limpieza cloración y desinfección 2.- Operación y reparación del sistema. 3.-Manejo administrativo	Al menos dos temas de los anteriores	Al menos 1 tema de los anteriores	Ningún tema mencionado
V	2%	SE HAN REALIZADO NUEVAS INVERSIONES	SI	---	---	NO
W	5%	PAGO POR ACREDITACION DE LA FUENTE	SI	---	---	NO

FUENTE: ELABORACION PROPIA



**A) Responsable de la administración del servicio.**

La JASS Choquepata es el directo responsable de la administración del servicio, puntaje asignado de 4.

FIGURA N° 139 MUNICIPALIDAD DE CENTRO POBLADO CHOQUEPATA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

**B) Inscripción del prestador de servicio.**

Actualmente el prestador de servicio se encuentra inscrito en la municipalidad, por tal motivo el puntaje asignado será de 4.

**C) Tenencia del expediente técnico**

Actualmente se desconoce quién tiene el expediente técnico, por tal motivo el puntaje asignado será de 1.

**D) Herramientas de gestión.**

La JASS Choquepata cuenta con padrón de beneficiarios, estatutos, recibos de egresos e ingresos, libro de actas de asamblea, manual de operación y mantenimiento, es por eso que le asignamos un puntaje de 4.

**E) Número de usuarios en padrón de asociados**

El número de usuarios en padrón de beneficiarios es de 420 y es igual al número de familias que se dotan con el sistema por lo cual se le asigna un puntaje de 4.



FIGURA N° 140 PADRON DE BENEFICIARIOS

APUNTADES	MUNICIPIO		DISTRITO		CANTON		ESTADO CIVIL	SEXO
	N	P	N	P	N	P		
ASOCIACION DE MARIPOSAS	20	1	2478	1			casado	2022942
ASOCIACION DE MARIPOSAS	27	2	2479	1			casado	2022943
ASOCIACION DE MARIPOSAS	2	1	2480				casado	2022944
ASOCIACION DE MARIPOSAS	31	4	2481	1			casado	2022945
ASOCIACION DE MARIPOSAS	18	1	2482				casado	2022946
ASOCIACION DE MARIPOSAS	20	1	2483				casado	2022947
ASOCIACION DE MARIPOSAS	2	1	2484				casado	2022948
ASOCIACION DE MARIPOSAS	28	1	2485				casado	2022949
ASOCIACION DE MARIPOSAS	2	1	2486				casado	2022950
ASOCIACION DE MARIPOSAS	22	1	2487				casado	2022951
ASOCIACION DE MARIPOSAS	2	1	2488				casado	2022952
ASOCIACION DE MARIPOSAS	24	1	2489				casado	2022953
ASOCIACION DE MARIPOSAS	19	1	2490				casado	2022954
ASOCIACION DE MARIPOSAS	7	1	2491				casado	2022955
ASOCIACION DE MARIPOSAS	8	1	2492				casado	2022956
ASOCIACION DE MARIPOSAS	8	1	2493				casado	2022957
ASOCIACION DE MARIPOSAS	9	1	2494				casado	2022958
ASOCIACION DE MARIPOSAS	27	1	2495				casado	2022959
ASOCIACION DE MARIPOSAS	11	1	2496				casado	2022960
ASOCIACION DE MARIPOSAS	21	1	2497				casado	2022961
ASOCIACION DE MARIPOSAS	26	1	2498				casado	2022962
ASOCIACION DE MARIPOSAS	8	1	2499				casado	2022963
ASOCIACION DE MARIPOSAS	18	1	2500				casado	2022964
ASOCIACION DE MARIPOSAS	21	1	2501				casado	2022965
ASOCIACION DE MARIPOSAS	2	1	2502				casado	2022966
ASOCIACION DE MARIPOSAS	7	1	2503				casado	2022967
ASOCIACION DE MARIPOSAS	25	1	2504				casado	2022968
ASOCIACION DE MARIPOSAS	4	1	2505				casado	2022969
ASOCIACION DE MARIPOSAS	10	1	2506				casado	2022970
ASOCIACION DE MARIPOSAS	8	1	2507				casado	2022971
ASOCIACION DE MARIPOSAS	25	1	2508				casado	2022972
ASOCIACION DE MARIPOSAS	9	1	2509				casado	2022973
ASOCIACION DE MARIPOSAS	10	1	2510				casado	2022974
ASOCIACION DE MARIPOSAS	2	1	2511				casado	2022975
ASOCIACION DE MARIPOSAS	22	1	2512				casado	2022976
ASOCIACION DE MARIPOSAS	17	1	2513				casado	2022977
ASOCIACION DE MARIPOSAS	24	1	2514				casado	2022978
ASOCIACION DE MARIPOSAS	10	1	2515				casado	2022979
ASOCIACION DE MARIPOSAS	9	1	2516				casado	2022980
ASOCIACION DE MARIPOSAS	11	1	2517				casado	2022981
ASOCIACION DE MARIPOSAS	20	1	2518				casado	2022982
ASOCIACION DE MARIPOSAS	18	1	2519				casado	2022983
ASOCIACION DE MARIPOSAS	16	1	2520				casado	2022984
ASOCIACION DE MARIPOSAS	17	1	2521				casado	2022985

FUENTE: JASS CHOQUEPATA





FIGURA N° 141 PADRON DE BENEFICIARIOS

AGUAS CALIENTES ( )	11	4	1994	F					252001
AGUAS CALIENTES ( )	12	11	1995	F					252002
AGUAS CALIENTES ( )	13	7	1979	M					252003
AGUAS CALIENTES ( )	14	11	1994	F					252004
AGUAS CALIENTES ( )	15	1	1971	F					252005
AGUAS CALIENTES ( )	16	11	1994	F					252006
AGUAS CALIENTES ( )	17	2	1997	F					252007
AGUAS CALIENTES ( )	18	8	1994	F					252008
AGUAS CALIENTES ( )	19	4	1999	F					252009
AGUAS CALIENTES ( )	20	11	1994	F					252010
AGUAS CALIENTES ( )	21	11	1994	F					252011
AGUAS CALIENTES ( )	22	11	1994	F					252012
AGUAS CALIENTES ( )	23	11	1994	F					252013
AGUAS CALIENTES ( )	24	11	1994	F					252014
AGUAS CALIENTES ( )	25	11	1994	F					252015
AGUAS CALIENTES ( )	26	11	1994	F					252016
AGUAS CALIENTES ( )	27	11	1994	F					252017
AGUAS CALIENTES ( )	28	11	1994	F					252018
AGUAS CALIENTES ( )	29	11	1994	F					252019
AGUAS CALIENTES ( )	30	11	1994	F					252020
AGUAS CALIENTES ( )	31	11	1994	F					252021
AGUAS CALIENTES ( )	32	11	1994	F					252022
AGUAS CALIENTES ( )	33	11	1994	F					252023
AGUAS CALIENTES ( )	34	11	1994	F					252024
AGUAS CALIENTES ( )	35	11	1994	F					252025
AGUAS CALIENTES ( )	36	11	1994	F					252026
AGUAS CALIENTES ( )	37	11	1994	F					252027
AGUAS CALIENTES ( )	38	11	1994	F					252028
AGUAS CALIENTES ( )	39	11	1994	F					252029
AGUAS CALIENTES ( )	40	11	1994	F					252030
AGUAS CALIENTES ( )	41	11	1994	F					252031
AGUAS CALIENTES ( )	42	11	1994	F					252032
AGUAS CALIENTES ( )	43	11	1994	F					252033
AGUAS CALIENTES ( )	44	11	1994	F					252034
AGUAS CALIENTES ( )	45	11	1994	F					252035
AGUAS CALIENTES ( )	46	11	1994	F					252036
AGUAS CALIENTES ( )	47	11	1994	F					252037
AGUAS CALIENTES ( )	48	11	1994	F					252038
AGUAS CALIENTES ( )	49	11	1994	F					252039
AGUAS CALIENTES ( )	50	11	1994	F					252040
AGUAS CALIENTES ( )	51	11	1994	F					252041
AGUAS CALIENTES ( )	52	11	1994	F					252042
AGUAS CALIENTES ( )	53	11	1994	F					252043
AGUAS CALIENTES ( )	54	11	1994	F					252044
AGUAS CALIENTES ( )	55	11	1994	F					252045
AGUAS CALIENTES ( )	56	11	1994	F					252046
AGUAS CALIENTES ( )	57	11	1994	F					252047
AGUAS CALIENTES ( )	58	11	1994	F					252048
AGUAS CALIENTES ( )	59	11	1994	F					252049
AGUAS CALIENTES ( )	60	11	1994	F					252050
AGUAS CALIENTES ( )	61	11	1994	F					252051
AGUAS CALIENTES ( )	62	11	1994	F					252052
AGUAS CALIENTES ( )	63	11	1994	F					252053
AGUAS CALIENTES ( )	64	11	1994	F					252054
AGUAS CALIENTES ( )	65	11	1994	F					252055
AGUAS CALIENTES ( )	66	11	1994	F					252056
AGUAS CALIENTES ( )	67	11	1994	F					252057
AGUAS CALIENTES ( )	68	11	1994	F					252058
AGUAS CALIENTES ( )	69	11	1994	F					252059
AGUAS CALIENTES ( )	70	11	1994	F					252060
AGUAS CALIENTES ( )	71	11	1994	F					252061
AGUAS CALIENTES ( )	72	11	1994	F					252062
AGUAS CALIENTES ( )	73	11	1994	F					252063
AGUAS CALIENTES ( )	74	11	1994	F					252064
AGUAS CALIENTES ( )	75	11	1994	F					252065
AGUAS CALIENTES ( )	76	11	1994	F					252066
AGUAS CALIENTES ( )	77	11	1994	F					252067
AGUAS CALIENTES ( )	78	11	1994	F					252068
AGUAS CALIENTES ( )	79	11	1994	F					252069
AGUAS CALIENTES ( )	80	11	1994	F					252070
AGUAS CALIENTES ( )	81	11	1994	F					252071
AGUAS CALIENTES ( )	82	11	1994	F					252072
AGUAS CALIENTES ( )	83	11	1994	F					252073
AGUAS CALIENTES ( )	84	11	1994	F					252074
AGUAS CALIENTES ( )	85	11	1994	F					252075
AGUAS CALIENTES ( )	86	11	1994	F					252076
AGUAS CALIENTES ( )	87	11	1994	F					252077
AGUAS CALIENTES ( )	88	11	1994	F					252078
AGUAS CALIENTES ( )	89	11	1994	F					252079
AGUAS CALIENTES ( )	90	11	1994	F					252080
AGUAS CALIENTES ( )	91	11	1994	F					252081
AGUAS CALIENTES ( )	92	11	1994	F					252082
AGUAS CALIENTES ( )	93	11	1994	F					252083
AGUAS CALIENTES ( )	94	11	1994	F					252084
AGUAS CALIENTES ( )	95	11	1994	F					252085
AGUAS CALIENTES ( )	96	11	1994	F					252086
AGUAS CALIENTES ( )	97	11	1994	F					252087
AGUAS CALIENTES ( )	98	11	1994	F					252088
AGUAS CALIENTES ( )	99	11	1994	F					252089
AGUAS CALIENTES ( )	100	11	1994	F					252090

FUENTE: JASS CHOQUEPATA







FIGURA N° 143 PADRON DE BENEFICIARIOS

Nombre del beneficiario	Edad	Sexo	Identificación	Estado	Grupos	Observaciones	Fecha de registro
ALVARO GONZALEZ VILLALBA	22	M	1234	1			15/03/2018
ANITA GONZALEZ VILLALBA	45	F	1235	1			15/03/2018
ANTONIO GONZALEZ VILLALBA	38	M	1236	1			15/03/2018
ARISTO GONZALEZ VILLALBA	18	M	1237	1			15/03/2018
AYLA GONZALEZ VILLALBA	15	F	1238	1			15/03/2018
BENIGNO GONZALEZ VILLALBA	25	M	1239	1			15/03/2018
BERNARDO GONZALEZ VILLALBA	30	M	1240	1			15/03/2018
BIBIANA GONZALEZ VILLALBA	20	F	1241	1			15/03/2018
BONIFAZ GONZALEZ VILLALBA	35	M	1242	1			15/03/2018
BRENDA GONZALEZ VILLALBA	28	F	1243	1			15/03/2018
BRIAN GONZALEZ VILLALBA	22	M	1244	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	18	M	1245	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	15	M	1246	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	12	M	1247	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	9	M	1248	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	6	M	1249	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	3	M	1250	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	0	M	1251	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	2	M	1252	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	5	M	1253	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	8	M	1254	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	11	M	1255	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	14	M	1256	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	17	M	1257	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	20	M	1258	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	23	M	1259	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	26	M	1260	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	29	M	1261	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	32	M	1262	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	35	M	1263	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	38	M	1264	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	41	M	1265	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	44	M	1266	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	47	M	1267	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	50	M	1268	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	53	M	1269	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	56	M	1270	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	59	M	1271	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	62	M	1272	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	65	M	1273	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	68	M	1274	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	71	M	1275	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	74	M	1276	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	77	M	1277	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	80	M	1278	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	83	M	1279	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	86	M	1280	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	89	M	1281	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	92	M	1282	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	95	M	1283	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	98	M	1284	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	101	M	1285	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	104	M	1286	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	107	M	1287	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	110	M	1288	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	113	M	1289	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	116	M	1290	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	119	M	1291	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	122	M	1292	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	125	M	1293	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	128	M	1294	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	131	M	1295	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	134	M	1296	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	137	M	1297	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	140	M	1298	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	143	M	1299	1			15/03/2018
BRYAN GONZALEZ VILLALBA	146	M	1300	1			15/03/2018

FUENTE: JASS CHOQUEPATA





**F) Cuota familiar.**

Para el servicio de agua potable si existe una cuota y/o tarifa familiar establecida, le asignamos puntaje de 4.

**G) Estudio tarifario**

No existe estudio tarifario para el cobro por servicio de agua potable, le asignamos puntaje de 1.

**H) Cuanto es la cuota en soles.**

La cuota que se paga es de S/2 soles y este se encuentra en el intervalo de S/1.1 – S/3, por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

**I) Ingresos y egresos mensuales**

El ingreso mensual promedio es de S/410 soles.

El egreso mensual promedio es de S/200 soles.

El ingreso mensual es mayor al egreso mensual por tanto se le asigna un puntaje de 4

**J) Saldos disponibles**

La JASS no cuenta con saldo disponible.

**K) Morosidad.**

Los que no están al día en sus pagos son 210 beneficiarios.

$$\text{Morosidad} = \frac{\text{Beneficiarios Morosos}}{\text{Total de Beneficiarios}} \times 100\%$$

$$\text{Morosidad} = \frac{210}{420} \times 100\% = 50\%$$

$$\text{Morosidad} = 50\%$$

Por tal motivo existe un 50% de morosidad por parte de los beneficiarios y este valor se encuentra en el intervalo de 10.1% - 50.99%, le asignamos un puntaje de 3

**L) Numero de reuniones entre los integrantes de la directiva**

Los integrantes de la junta directiva se reúnen 3 o 4 veces al año, por tal motivo le asignamos un puntaje de 2.

**M) Numero de reuniones de directiva con usuarios.**

Las reuniones de la directiva con los beneficiarios es cada 6 meses, se encuentra en el intervalo de 1 o 2 veces al año, por tal motivo le asignamos un puntaje de 3.

**N) Cambios en la directiva.**

Según estatutos y actas de conformación de JASS indica que la junta debe cambiar cada 2 años, por tal motivo se le asigna un puntaje de 4.





**O) Asistencia a las reuniones.**

La asistencia a las reuniones esta alrededor del 75% de los beneficiarios, por tal motivo se le asigna un puntaje de 4.

**P) Meses de morosidad en el pago de la cuota familiar.**

Se tiene una morosidad de 1 mes de atraso en el pago de la cuota familiar, por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

**Q) Sanción por morosidad.**

No existe una sanción por el tema de morosidad en los pagos, por tanto se le asigna un puntaje de 1.

**R) Exoneración de pago.**

No existe una exoneración en el tema pagos, por tanto se le asigna un puntaje de 1.

**S) Participación de mujeres en la gestión del sistema**

Si existe la participación de una integrante en la gestión del sistema con cargo de tesorera, por tanto se le asigna un puntaje de 2.

FIGURA N° 145 INTEGRANTES JUNTA DIRECTIVA

Presidenta/a	:	Oscar Humberto Garcia Chamorro	DNI N°	40773878
Vicepresidenta/a	:	Flavio Davila Huamán	DNI N°	25208834
Secretario/a	:	Hugo Americo Diaz Garcia	DNI N°	41377803
Tesorer/a	:	Hilda Alvarez Husilpa	DNI N°	25208788
Vocal 01	:	Santos Salinas Choque	DNI N°	23864372

FUENTE: JASS CHOQUEPATA

**T) Recibieron cursos de capacitación.**

Si recibieron los respectivos cursos de capacitación, asignamos un puntaje de 4

**U) Tipos de cursos.**

Los cursos de capacitación fueron de limpieza cloración y desinfección; manejo administrativo por lo cual se le asigna un puntaje de 3.

**V) Nuevas inversiones.**

En el sistema de agua potable no han realizado nuevas inversiones después de haber entregado la obra, por lo tanto, asignamos un puntaje de 1.

**W) Pago por acreditación de la fuente.**

Los pagos no se tienen actualizados a la fecha, por lo tanto, asignamos un puntaje de 1.



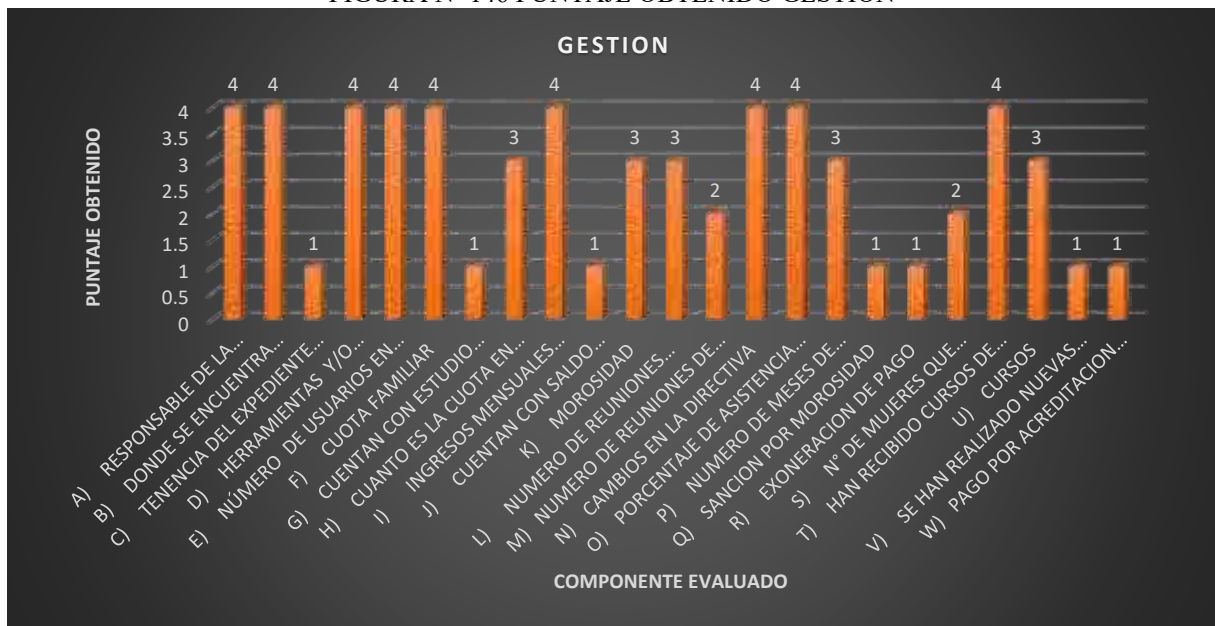
3.6.5.2.1. Cuadro resumen del análisis de la Gestión

TABLA N°89 PUNTAJE ASIGNADO GESTION COMUNAL

GESTION COMUNAL				
A	5%	RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO	4	0.2
B	2%	DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO EL PRESTADOR DE SERVICIO	4	0.08
C	2%	TENENCIA DEL EXPEDIENTE TECNICO	1	0.02
D	5%	HERRAMIENTAS Y/O INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	4	0.2
E	2%	NÚMERO DE USUARIOS EN PADRÓN DE ASOCIADOS	4	0.08
F	5%	CUOTA FAMILIAR	4	0.2
G	5%	CUENTAN CON ESTUDIO TARIFARIO	1	0.05
H	5%	CUANTO ES LA CUOTA EN SOLES	3	0.15
I	5%	INGRESOS MENSUALES MAYOR A EGRESOS MENSUALES	4	0.2
J	5%	CUENTAN CON SALDO DISPONIBLE DE FONDOS	1	0.05
K	5%	MOROSIDAD	3	0.15
L	5%	NUMERO DE REUNIONES ENTRE LOS INTEGRANTES DE LA DIRECTIVA	3	0.15
M	5%	NUMERO DE REUNIONES DE LA DIRECTIVA CON LOS USUARIOS	2	0.1
N	5%	CAMBIOS EN LA DIRECTIVA	4	0.2
O	5%	PORCENTAJE DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES	4	0.2
P	5%	NUMERO DE MESES DE MOROSIDAD	3	0.15
Q	5%	SANCION POR MOROSIDAD	1	0.05
R	5%	EXONERACION DE PAGO	1	0.05
S	5%	Nº DE MUJERES QUE PARTICIPAN EN GESTION DEL SISTEMA	2	0.1
T	5%	HAN RECIBIDO CURSOS DE CAPACITACION	4	0.2
U	2%	CURSOS	3	0.06
V	2%	SE HAN REALIZADO NUEVAS INVERSIONES	1	0.02
W	5%	PAGO POR ACREDITACION DE LA FUENTE	1	0.05

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 146 PUNTAJE OBTENIDO GESTION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Gestion} = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J + K + L + M + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W$$

$$\text{Gestion} = 2.71$$





### 3.6.1.3. Operación Y Mantenimiento

En cuanto al tema Operación y Mantenimiento (OyM) se evaluó un total de 19 ítems, los cuales se presentan a continuación.

TABLA N°90 PUNTAJE DE CALIFICACIÓN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	100%	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4	3	2	1
A	5%	PLAN DE MANTENIMIENTO	Si se cumple	Sí, pero a veces	Sí, pero no se cumple	No existe
B	5%	RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	JASS/JAP	Operador Especializado	Municipalidad / EPS	Nadie
C	5%	PARTICIPACION DE USUARIOS	Si	Solo la junta	A veces algunos	No
D	5%	CADA QUE TIEMPO REALIZAN LA CLORACION	Entre 15 a 30 días	Entre 31 a 90 días	Más de 90 días	Nunca
E	65%	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAPTACION	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE CONDUCCION/IMPULSION	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CRP-6 Y CRP-7	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA PTAP	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL RESERVORIO	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE REUNION	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE DISTRIBUCION	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE ADUCCION/DISTRIBUCION	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA VALVULAS AIRE/ PURGA	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
F	3%	LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA DE DESINFECCION	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
		MANTENIMIENTO DEL CERCO PERIMETRICO	Cada 3 meses	Entre 3 y 6 meses	Entre 6 meses y 1 año	Mayor a 1 año
G	3%	PRACTICAS DE CONSERVACION DE LA FUENTE	Vegetación natural	Forestación / zanjas de infiltración	Otros métodos	No existe
H	3%	QUIEN SE ENCARGA DE LOS SERVICIOS DE GASFITERIA	Gasfitero / operador	Los directivos	Los usuarios	Nadie
I	3%	REMUNERACION DE GASFITERO	Si	---	---	No
J	3%	CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA O Y M.	Si	algunas	Son del gasfitero	No

FUENTE: ELABORACION PROPIA

#### A) Plan De Mantenimiento.

Las JASS Choquepata no cuenta con un plan para el mantenimiento del sistema de agua potable, por tal motivo se le asigna un puntaje de 1.

#### B) Responsable de la operación y mantenimiento.

El responsable de la operación y mantenimiento es la JASS, por tanto se le asigna un puntaje de 4.

#### C) Participación de los usuarios.

Únicamente la junta participa en la ejecución del mantenimiento del sistema, por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

#### D) Cada cuanto tiempo se realiza la cloración.

La cloración se realiza cada 15 días, por tanto se le asigna un puntaje de 4.



#### E) Limpieza Y Desinfección

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección de la captación.

En la captación la limpieza y desinfección se realiza cada 4 meses lo que encaja en nuestro cuadro como 3 veces al año, por ende, le asignamos un puntaje de 3.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección Línea de conducción /impulsión

En la línea de conducción no se realiza nunca la limpieza y desinfección, por tal motivo se le asigna un puntaje de 1.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección de la CRP-6 y CRP-7

El sistema no cuenta con CRP-6 y CRP-7 por tanto no se toma en consideración.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección de la PTAP

El sistema no cuenta con PTAP por tanto no se toma en consideración.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección del reservorio.

En el reservorio realizan la limpieza y desinfección cada 3 meses, por ende, se le asigna un puntaje de 4.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección de la cámara de reunión

En la cámara de reunión no se realiza la limpieza y desinfección, por ende, le asignamos un puntaje de 1.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección la cámara de distribución.

En la cámara de distribución no se realiza la limpieza y desinfección, por ende, le asignamos un puntaje de 1.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección de la línea de aducción /distribución

En la red de distribución no se realiza nunca la limpieza y desinfección, por tal motivo se le asigna un puntaje de 1.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección de las válvulas de aire/purga.

El sistema no cuenta con válvulas de aire/purga. por tanto no se toma en consideración.

- Cada cuanto tiempo se realiza la limpieza y desinfección del sistema de desinfección.

Se realiza cada 6 meses, por tal motivo se le asigna un puntaje de 3.

#### F) Cada cuanto tiempo se realiza el mantenimiento del cerco perimétrico.

Se realiza una vez al año el mantenimiento al cerco perimétrico, por tanto le asignamos un puntaje de 2

#### G)Prácticas de mantenimiento y conservación de la fuente.



Para la conservación de la fuente en nuestro sistema no se realiza ninguna actividad por tanto le asignamos un puntaje de 1.

**H)** Quien se encarga de los servicios de gasfitería.

Los servicios de gasfitería se encargan los directivos, ya que no existe un personal designado para dicha función, por tanto, le asignamos un puntaje de 3.

**I)** Remuneración de gasfitero.

Si existe una remuneración al gasfitero ya que se contrata los servicios de un gasfitero cuando existen problemas en el sistema, por tanto, se le asigna un puntaje de 4.

**J)** Cuenta Con Herramientas.

Las herramientas con las que se cuentan pertenecen al gasfitero que es contratado de manera ocasional para realizar trabajos en el sistema de agua potable, por tanto, se le asigna un puntaje de 2.

### 3.6.5.2.1. Resumen operación y mantenimiento.

Se presenta el índice de sostenibilidad de la operación y mantenimiento del sistema.

TABLA N° 91 PUNTAJE OBTENIDO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

100%		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
A	5%	PLAN DE MANTENIMIENTO	1	1	0.05
B	5%	RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4	4	0.2
C	5%	PARTICIPACION DE USUARIOS	3	3	0.15
D	5%	CADA QUE TIEMPO REALIZAN LA CLORACION	4	4	0.2
E	65%	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAPTACION	3	2.17	1.41
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE CONDUCCION/IMPULSION	1		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CRP-6 Y CRP-7			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA PTAP			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL RESERVORIO	4		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE REUNION	1		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE DISTRIBUCION			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE ADUCCION/DISTRIBUCION	1		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA VALVULAS AIRE/ PURGA			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA DE DESINFECCION	3		
F	3%	MANTENIMIENTO DEL CERCO PERIMETRICO	2	2	0.06
G	3%	PRACTICAS DE CONSERVACION DE LA FUENTE	1	1	0.03
H	3%	QUIEN SE ENCARGA DE LOS SERVICIOS DE GASFITERIA	3	3	0.09
I	3%	REMUNERACION DE GASFITERO	4	4	0.12
J	3%	CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA O Y M.	2	2	0.06

FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Operacion Y Mantenimiento} = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J$$

$$\text{Operacion Y Mantenimiento} = 0.05 + 0.2 + 0.15 + 0.2 + 1.41 + 0.06 + 0.03 + 0.09 + 0.12 + 0.06$$

$$\text{Operacion Y Mantenimiento} = 2.37$$



### 3.6.2. Índice de sostenibilidad del sistema

En cuanto al índice de sostenibilidad este está determinado por el estado del sistema, La Gestión, La Operación y Mantenimiento, los cuales presentamos a continuación.

TABLA N°92 PUNTAJE INDICE DE SOSTENIBILIDAD.

	INDICE DE SOSTENIBILIDAD	PUNTAJE DETERMINADO	PUNTAJE DETERMINADO	PORCENTAJE DE INCIDENCIA INDICE DE SOSTENIBILIDAD GENERAL
VARIABLES DETERMINANTES	COBERTURA	4 (10%)	3.03	ESTADO DEL SISTEMA (50%)
	CANTIDAD	4(15%)		
	CONTINUIDAD	3.4(10%)		
	CALIDAD	2.63(15%)		
	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	2.60 (50%)		
	GESTIÓN COMUNAL	2.71 (100%)	2.71	GESTIÓN (25%)
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	2.37 (100%)	2.37	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (25%)

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 147 RESULTADO OBTENIDO INDICE DE SOSTENIBILIDAD



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = \frac{\text{Estado del sistema} \times 2 + \text{Gestion} + \text{Operacion y Mantenimiento}}{4}$$

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = \frac{3.03 \times 2 + 2.71 + 2.37}{4}$$

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = 2.79$$



**CAPITULO 4. Resultados.**

**4.1. Estado del Sistema**

El estado del sistema luego de realizado su correspondiente análisis, nos entregó los siguientes resultados en cada uno de sus componentes.

TABLA N° 93 RESULTADOS ESTADO DEL SISTEMA

porcentaje de incidencia	Estado del Sistema	puntaje obtenido	puntaje final
10%	COBERTURA	4	0.40
15%	CANTIDAD	4	0.60
10%	CONTINUIDAD	3.4	0.34
15%	CALIDAD	2.63	0.39
50%	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	2.6	1.30

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 148 PUNTAJE OBTENIDO ESTADO DEL SISTEMA



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Estado Del Sistema} = \text{COBERTURA} + \text{CANTIDAD} + \text{CONTINUIDAD} + \text{CALIDAD} + \text{ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA}$$

$$\text{Estado Del Sistema} = 0.4 + 0.6 + 0.34 + 0.39 + 1.3$$

$$\text{Estado Del Sistema} = 3.03$$

En cuanto a la evaluación del estado del sistema podemos indicar que el valor que nos entrega es de 3.03, lo cual nos indica un estado regular y en proceso de deterioro, así mismo en temas de cobertura, cantidad y continuidad no existen mayores problemas ni inconvenientes por el motivo que las fuentes de abastecimiento son constantes en la mayor parte del año y estas abastecen sin ningún problema a la población beneficiaria, en el tema de calidad se encuentra que el agua que se consume no cumple con los límites máximos permisibles sin embargo presenta una coloración limpia y clara, en el tema de infraestructura, este cumple mínimamente con los requisitos de conservación donde está ligeramente por encima del límite, encontrándose con un índice de 2.60 que nos indica que la infraestructura está en un estado regular y en proceso de deterioro.



4.2. Gestión

TABLA N°94 RESULTADOS GESTION ADMINISTRATIVA

GESTION COMUNAL				
A	5%	RESPONSABLE DE LA ADMINISTRACION DEL SERVICIO	4	0.2
B	2%	DONDE SE ENCUENTRA INSCRITO EL PRESTADOR DE SERVICIO	4	0.08
C	2%	TENENCIA DEL EXPEDIENTE TECNICO	1	0.02
D	5%	HERRAMIENTAS Y/O INSTRUMENTOS DE GESTIÓN	4	0.2
E	2%	NÚMERO DE USUARIOS EN PADRÓN DE ASOCIADOS	4	0.08
F	5%	CUOTA FAMILIAR	4	0.2
G	5%	CUENTAN CON ESTUDIO TARIFARIO	1	0.05
H	5%	CUANTO ES LA CUOTA EN SOLES	3	0.15
I	5%	INGRESOS MENSUALES MAYOR A EGRESOS MENSUALES	4	0.2
J	5%	CUENTAN CON SALDO DISPONIBLE DE FONDOS	1	0.05
K	5%	MOROSIDAD	3	0.15
L	5%	NUMERO DE REUNIONES ENTRE LOS INTEGRANTES DE LA DIRECTIVA	3	0.15
M	5%	NUMERO DE REUNIONES DE LA DIRECTIVA CON LOS USUARIOS	2	0.1
N	5%	CAMBIOS EN LA DIRECTIVA	4	0.2
O	5%	PORCENTAJE DE ASISTENCIA A LAS REUNIONES	4	0.2
P	5%	NUMERO DE MESES DE MOROSIDAD	3	0.15
Q	5%	SANCION POR MOROSIDAD	1	0.05
R	5%	EXONERACION DE PAGO	1	0.05
S	5%	N° DE MUJERES QUE PARTICIPAN EN GESTION DEL SISTEMA	2	0.1
T	5%	HAN RECIBIDO CURSOS DE CAPACITACION	4	0.2
U	2%	CURSOS	3	0.06
V	2%	SE HAN REALIZADO NUEVAS INVERSIONES	1	0.02
W	5%	PAGO POR ACREDITACION DE LA FUENTE	1	0.05

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 149 RESULTADO OBTENIDO GESTION



FUENTE: ELABORACION PROPIA

$$\text{Gestion} = A + B + C + D + E + F + G + H + I + J + K + L + M + N + O + P + Q + R + S + T + U + V + W$$

$$\text{Gestion} = 2.71$$





La gestión tiene un índice de sostenibilidad de 2.71 y de acuerdo a la tabla 21 indica que es medianamente sostenible o está en proceso de deterioro.

En este ítem se realizó el análisis de cada uno de los componentes y donde encontramos que la JASS es el responsable de la administración y alcanza un puntaje de 4, tienen un número de beneficiarios el cual es el mismo número del que están conectados al sistema y se le asigna un puntaje de 4, además recibieron cursos de capacitación la junta directiva y por tanto se le asignó un puntaje de 4, en la junta directiva tienen la presencia de una mujer y por tanto se le asigna un puntaje de 3, son los puntos más resaltantes que se pueden indicar en la presente investigación.

### 4.3. Operación Y Mantenimiento

TABLA N° 95 RESULTADOS OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	100%	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
A	5%	PLAN DE MANTENIMIENTO	1	1	0.05
B	5%	RESPONSABLE DE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4	4	0.2
C	5%	PARTICIPACION DE USUARIOS	3	3	0.15
D	5%	CADA QUE TIEMPO REALIZAN LA CLORACION	4	4	0.2
E	65%	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAPTACION	3	2.17	1.41
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE CONDUCCION/IMPULSION	1		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CRP-6 Y CRP-7			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA PTAP			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL RESERVORIO	4		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE REUNION	1		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA CAMARA DE DISTRIBUCION			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA LINEA DE ADUCCION/DISTRIBUCION	1		
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DE LA VALVULAS AIRE/ PURGA			
		LIMPIEZA Y DESINFECCION DEL SISTEMA DE DESINFECCION	3		
F	3%	MANTENIMIENTO DEL CERCO PERIMETRICO	2	2	0.06
G	3%	PRACTICAS DE CONSERVACION DE LA FUENTE	1	1	0.03
H	3%	QUIEN SE ENCARGA DE LOS SERVICIOS DE GASFITERIA	3	3	0.09
I	3%	REMUNERACION DE GASFITERO	4	4	0.12
J	3%	CUENTA CON HERRAMIENTAS PARA O Y M.	2	2	0.06

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 150 RESULTADO OBTENIDO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO



FUENTE: ELABORACION PROPIA



$$\text{Operacion Y Mantenimiento} = A + B + C + D + E + F + I + J$$

$$\text{Operacion Y Mantenimiento} = 0.05 + 0.2 + 0.15 + 0.2 + 1.41 + 0.06 + 0.03 + 0.09 + 0.12 + 0.06$$

$$\text{Operacion Y Mantenimiento} = 2.37$$

- La operación y mantenimiento alcanza un índice de sostenibilidad de 2.37, lo que de acuerdo a la tabla 21 donde se califica a la sostenibilidad de los sistemas de agua, que la operación y mantenimiento de nuestro sistema de agua potable es malo y se encuentra en grave proceso de deterioro y no es sostenible.
- La evaluación de la variable operación y mantenimiento nos mostró resultados como que la JASS no cuenta con planes o plan de mantenimiento, por tanto obtuvo un puntaje de 1, la participación de los usuarios demuestra que estos dejan todo en manos de la junta directiva y por tanto obtuvo un puntaje de 3, la limpieza que realizan a los componentes del sistema no se adecuan a las recomendaciones realizadas por parte del sector SALUD, por tanto luego de evaluado cada uno de los componentes obtiene que solo se realiza la limpieza y desinfección del reservorio en el tiempo recomendado por lo cual alcanza un puntaje de 4, en el ítem conservación de la fuente esta presenta una grave deficiencia ya que no se realiza ningún tipo de práctica para conservar la fuente es por esto que obtuvo un puntaje de 1, en general estos son los puntos más resaltantes de la variable operación y mantenimiento.



#### 4.4. Índice De Sostenibilidad

El índice de sostenibilidad del sistema se determinó en función de las variables estado del sistema, gestión y operación y mantenimiento los cuales presentamos a continuación.

TABLA N° 96 RESULTADOS INDICE DE SOSTENIBILIDAD

	INDICE DE SOSTENIBILIDAD	PUNTAJE DETERMINADO	FACTORES	PUNTAJE DETERMINADO
VARIABLES DETERMINANTES	COBERTURA	4 (10%)	ESTADO DEL SISTEMA (50%)	3.03
	CANTIDAD	4 (15%)		
	CONTINUIDAD	3.4(10%)		
	CALIDAD	2.63(15%)		
	ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA	2.60(50%)		
	GESTIÓN COMUNAL	2.71(100%)	GESTIÓN (25%)	2.71
	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	2.37(100%)	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO (25%)	2.37

FUENTE: ELABORACION PROPIA

FIGURA N° 151 RESULTADO OBTENIDO INDICE DE SOSTENIBILIDAD



FUENTE: ELABORACION PROPIA.

#### Indice de Sostenibilidad

$$= \frac{\text{Estado del sistema} \times 2 + \text{Gestion} + \text{Operacion y Mantenimiento}}{4}$$

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = \frac{3.03 \times 2 + 2.71 + 2.37}{4}$$

$$\text{Indice de Sostenibilidad} = 2.79$$

- El valor obtenido de 2.79 del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en el centro poblado de Choquepata nos indica, que se encuentra en un estado regular y está



en proceso de deterioro, dicho de otra manera que el sistema se encuentra en estado regular o es un sistema medianamente sostenible.

- Se evaluó la variable **estado del sistema** donde nos muestra que se encuentra en un estado regular y en proceso deterioro obteniendo una puntuación de 3.03.
- Se evaluó la variable **Gestión** y se encontró que la componente se encuentra en un estado regular y en proceso de deterioro obteniendo un puntaje de 2.71.
- Se evaluó la **operación y mantenimiento** y se determinó que se encuentra en grave proceso de deterioro o en un estado malo obteniendo una puntuación de 2.37.



## CAPITULO 5. Discusión.

### a) Contraste de resultados con referentes del marco teórico

Los resultados del índice de sostenibilidad vienen del cuadro de variables que intervienen en el estudio y determinan el índice de sostenibilidad.

A continuación, se contrasta los resultados conseguidos en el estudio y el marco teórico.

- El contraste, con respecto al índice de sostenibilidad del sistema en general se halló un valor de 2.79 lo que indica que el índice de sostenibilidad del sistema en general se encuentra EN PROCESO DE DETERIORO en un estado REGULAR, este se contrasta con la hipótesis en la cual se presume que el estado del sistema se encuentra en un estado regular y entre los valores de 2.51 y 3.50, por consiguiente se confirma nuestra hipótesis con respecto al índice de sostenibilidad del sistema en general.
- El contraste, con respecto al resultado del índice hallado para la variable estado del sistema se obtuvo un valor de 3.03 lo que indica que el estado del sistema se encuentra en un estado REGULAR Y EN PROCESO DE DETERIORO y este se contrasta con la hipótesis en la cual se presume que el estado del sistema se encuentra en un estado regular y entre los valores de 2.51 y 3.50, por consiguiente se confirma nuestra sub-hipótesis con respecto a la variable estado del sistema.
- El contraste, con respecto al resultado del índice hallado para la variable Gestión, se obtuvo un valor de 2.71 y esto nos indica que la Gestión del sistema se encuentra en un estado REGULAR EN PROCESO DE DETERIORO, lo cual contrastamos con la hipótesis donde se presume que el estado de la variable Gestión se encuentra en un estado regular entre los valores de 2.51 y 3.50 y por consiguiente se confirma nuestra sub-hipótesis con respecto a la variable Gestión.
- El contraste, con respecto al resultado del índice hallado para la variable Operación y Mantenimiento, se obtuvo un valor de 2.37 y esto nos indica que la Operación y Mantenimiento del sistema se halla en un estado MALO y/o en grave proceso de deterioro, lo cual contrastamos con la hipótesis donde se presume que el estado de la variable Operación y Mantenimiento se encuentra en un estado regular entre los valores de 2.51 y 3.50, dado estos resultados, se niega nuestra sub-hipótesis para la variable Operación y Mantenimiento.



**b) Interpretación de los resultados encontrados en la investigación.**

Los resultados hallados en nuestra investigación se interpretan de la siguiente manera:

- El resultado hallado de 2.79 para el índice de sostenibilidad del sistema en general, es el resultado que nos indica que en el centro poblado de Choquepata la sostenibilidad del sistema de agua potable está en un estado regular y en proceso de deterioro y que si no se toma las medidas respectivas como el mantenimiento de los componentes del sistema, así como la mejora en la gestión y la protección de la fuente y los demás componentes, este llegara a brindar agua de mala calidad e incluso llegar a colapsar y dejar sin servicio a la totalidad de los beneficiarios.
- El resultado hallado de 3.03 del índice de sostenibilidad para la variable estado del sistema es el resultado que nos indica que en el centro poblado de Choquepata el estado del sistema se encuentra en estado regular y en proceso de deterioro, además la cobertura y la cantidad, al obtener un puntaje de 4, estos son sostenibles, sin embargo la continuidad con un valor de 3.4 muestra que en la zona rural aún no se realiza la micro medición del consumo de agua potable, también la calidad del agua muestra un valor de 2.63, lo que nos indica que la calidad si bien es cierto se encuentra en un estado regular, este se podría mejorar realizando la mejora continua en temas de cloración, supervisión de calidad de agua, realizando los análisis periódicos de las muestras de agua; el resultado hallado para el estado de la infraestructura muestra que es de 2.60 nos indica que la infraestructura es mala y está en un grave proceso de deterioro, principalmente los problemas vienen de la captación con un puntaje de 2.57 y está demuestra claramente el hecho de no contar con cerco perimétrico que protejan la fuente, no contar con válvulas y accesorios que brinden las adecuadas medidas de cuidado a la fuente, de igual manera la caja de reunión nos muestra con un puntaje de 2.73 que los buzones de reunión no son los más adecuados a prestar el servicio, la línea de conducción se encuentra enterrada en toda su longitud, sin embargo presenta zonas de deslizamientos que ponen en peligro su funcionamiento, es por eso que alcanza un puntaje de 2.5, el reservorio con un puntaje de 2.88 indica que está en proceso de deterioro, sin embargo muy cerca de llegar a estar en un grave proceso de deterioro si no se tomen las medidas del caso para su respectiva conservación, la línea de aducción y línea de distribución con un puntaje de 2.5 y 2 respectivamente nos indican que está en un grave proceso de deterioro y esto por la exposición de la línea en algunos sectores y la presencia de pases aéreos sin las debidas consideraciones técnicas del caso, la no presencia de válvulas de aire y de purga, hacen que en el tema de válvulas estos no





se tomen en consideración para la presente investigación, las piletas alcanzan un puntaje de 3.24 y se encuentran en un estado regular.

- El resultado hallado de 2.71 para la variable Gestión del índice de sostenibilidad es el resultado que nos indica que en el centro poblado de Choquepata el estado de la Gestión se halla en un estado regular y en proceso de deterioro, además que si cuentan con un responsable de JASS, cuentan con herramientas de gestión, tienen un número de beneficiarios conocido, cuentan con una cuota familiar definida también indica que han recibido cursos de capacitación y además cuentan con la acreditación de disponibilidad hídrica, es por todos estos motivos que se les asigna un puntaje de 4, en contraposición a estos resultados se encuentra que la JASS no cuenta con el expediente técnico del proyecto, la morosidad existe con alrededor del 50% y esta se encuentra muy cerca al límite de llegar a un punto malo, también se verifica no se han realizado nuevas inversiones en el sistema por tanto los puntajes asignados son de 1.
  
- El resultado hallado de 2.37 para la variable Operación y Mantenimiento es el resultado que nos indica que en el centro poblado de Choquepata el estado de la Operación y Mantenimiento se halla en un estado malo y en grave proceso de deterioro, donde no se cuenta con un plan o planes de mantenimiento y por tal motivo se les asigna un puntaje de 1, además la participación de los usuarios es muy baja y solo dejan la realización del mantenimiento a la junta directiva, los tiempos de realización de los mantenimientos no se cumplen de acuerdo a las recomendaciones del sector SALUD, las prácticas de conservación de la fuente son nulas por lo cual se le asigna un puntaje de 1.

c) Comentario de la demostración de la hipótesis.

Al principio de la presente investigación, a partir del estado situacional en que se encontraba el sistema de agua potable del centro poblado Choquepata, se presumió que estaba en un estado regular y que era posible mejorarlo para que el sistema sea sostenible mediante una propuesta de solución tanto en infraestructura, el manejo de la calidad del agua, el manejo de gestión y la capacitación en operación y mantenimiento, seguidamente al analizar todo el sistema y luego de aplicar la mejora del método PROPILAS, se pudo confrontar la principal hipótesis de la investigación “El Sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, se encuentran en un estado regular o en proceso de deterioro por lo que presumimos que tiene un índice de sostenibilidad regular y en proceso de deterioro”, obteniendo luego del análisis que el índice de



sostenibilidad del sistema nos muestra un estado de regular y en proceso de deterioro, comprobándose así nuestra tesis.

**d) Aporte de la investigación**

A continuación, se da a conocer los principales aportes de la presente investigación.

- En virtud del valor alcanzado con el índice de sostenibilidad del sistema en general, se brinda este dato a la población beneficiaria, la municipalidad de Oropesa y las instituciones correspondientes para que tomen las acciones necesarias con el fin de lograr alcanzar los periodos de diseño útiles, para cada componente del sistema y además tener un correcto desempeño por parte de la JASS y la municipalidad, para el bienestar de la población usuario.
- En el centro poblado de Choquepata se logró determinar con certeza los puntos críticos donde existen falencias y deterioros que inhabiliten o lleven al colapso el sistema de agua potable.
- La presente investigación marca un precedente en la región, con la utilización de la mejora a la metodología PROPILAS, se podrá evaluar y determinar el índice de sostenibilidad de los más de 5700 sistemas existentes en el ámbito rural de la región del Cusco.
- Establece un procedimiento valedero para determinar un estado situacional, a partir de determinar el índice de sostenibilidad del sistema.
- Aporta una serie de formatos útiles que podrán ser utilizados para la determinación del índice de sostenibilidad de cualquier sistema de agua potable en el ámbito rural de la región del Cusco.
- Aporta la propuesta de mejora a la metodología PROPILAS acorde a los lineamientos y normas actuales en cuanto al saneamiento rural en el Perú.

**e) Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos de la investigación.**

- Los análisis realizados y los resultados hallados en este documento de investigación servirán para futura investigaciones en el tema.
- Durante el desarrollo de la investigación se pudo ver la aplicación de distintos softwares para la ubicación, diagramación y calculo en las diferentes etapas del estudio.
- La normatividad vigente que rige en agua y saneamiento en el ámbito rural nos proporciona mayores alcances acerca de los correctos diseños de los componentes del sistema.



- El procedimiento de cálculo del índice de sostenibilidad fue un proceso secuencial que se inició con el levantamiento de la información de cada uno de los componentes evaluados.
- Al considerarse la investigación realizada, surge la idea de considerar en realizar una nueva infraestructura, en vista que el sistema está cercana a cumplir su periodo de diseño y además carece de algunos componentes principales, los cuales beneficiarían en el correcto funcionamiento del sistema.
- Otro tema afin a la presente investigación surge de la gran necesidad de conocer los índices de sostenibilidad para las distintas provincias del departamento del Cusco y por ende realizar a una escala macro la presente investigación.



Glosario.

**Accesorio:** Componente, distinto del tubo, que permite la derivación, el cambio de dirección o de diámetro. Entre otras, se definen como tales las piezas brida-enchufe, brida-extremo liso, codos, té, cruces y manguitos.

**Agua para consumo humano:** Agua apta para el consumo humano, de acuerdo con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por la normatividad vigente.

**Cámaras rompe presión:** Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería.

**Captación:** Conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo alumbramiento de aguas superficiales o subterráneas.

**Conexión predial simple:** Aquella que sirve a una sola vivienda o usuario

**Desinfección:** proceso mediante el cual se adicionan sustancias químicas al agua para inactivar los microorganismos de tal forma de que el agua logre ser apta para consumo humano.

**Filtración:** proceso terminal que sirve para remover del agua los sólidos o materia más fina, que no alcanzó a ser removida en los procesos anteriores

**Golpe de ariete:** Fluctuaciones rápidas de presión debidas a variaciones bruscas de las condiciones de contorno y/o caudal del flujo. El golpe de ariete está esencialmente relacionado con la velocidad del agua y no con la presión interna.

**Línea de aducción:** estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución.

**Línea de conducción:** estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento.

**Niple:** Porción de tubería de tamaño menor que la de fabricación



Pileta de uso público: grifo o pilón ubicado en la calle u otro lugar público; para abastecer de agua para consumo humano a la población

Presión estática: Es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.

Red de distribución: Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Reservorio (o depósito): Infraestructura estanca destinada a la acumulación de agua para consumo humano, comercial, estatal y social. Por su función, los reservorios pueden ser de regulación, de reserva, de mantenimiento de presión o de alguna combinación de las mismas.

Revestimiento exterior: Material complementario aplicado a la superficie exterior de un componente con objeto de protegerlo de la corrosión, el deterioro mecánico y/o el ataque químico

Revestimiento interior: Material complementario aplicado a la superficie interior de un componente con objeto de protegerlo de la corrosión, el deterioro mecánico y/o el ataque químico.

Sedimentación: Proceso de remoción de partículas discretas por acción de la fuerza de gravedad.

Tratamiento de agua: Remoción por métodos naturales o artificiales de todas las materias objetables presentes en el agua, para alcanzar las metas especificadas en las normas de calidad de agua para consumo humano.

Tubería: Componente de sección transversal anular y diámetro interior uniforme, de eje recto cuyos extremos terminan en espiga, campana, rosca o unión flexible.

Turbiedad: Capacidad del líquido de diseminar un haz luminoso. Puede deberse a partículas de arcilla provenientes de la erosión del suelo, algas o a crecimientos bacterianos.



Unión: Pieza de enlace de extremos adyacentes de dos tubos que incluye elementos de estanquidad.

Válvula de aire: Válvula para eliminar el aire existente en las tuberías. Puede ser manual o automática (purgador o ventosa), siendo preferibles las automáticas.

Válvula de purga: Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos y permitir el vaciado de la tubería.





## Conclusiones.

### ➤ Conclusión N°1

Se consiguió determinar el índice de Sostenibilidad general del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa; cuyo producto nos indica que se encuentran en estado regular, en proceso de deterioro, razón por la cual el sistema de agua potable es medianamente sostenible, según la mejora de la metodología de diagnóstico PROPILAS, alcanza un índice de sostenibilidad de 2.79.

### ➤ Conclusión N°2

Se consiguió determinar el índice de Sostenibilidad del estado del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa que comprende los ítems de cobertura, cantidad, continuidad, calidad, estado de la infraestructura; cuyo producto nos indica que se encuentran en estado regular y en proceso de deterioro, tiene una cuantificación de 3.03, la cual indica que en temas de cobertura, cantidad, continuidad es sostenible, sin embargo en calidad y el estado de la infraestructura se encuentra muy cerca del límite del índice y su pronto pase a malas condiciones, según muestra la metodología de diagnóstico.

### ➤ Conclusión N°3

Se consiguió determinar la Sostenibilidad de la gestión administrativa del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa hallándose un valor de 2.71 y lo califica como regular, lo cual nos muestra que falta mayor disposición por parte de la JASS con respecto a la gestión administrativa según la metodología de diagnóstico utilizada.

### ➤ Conclusión N°4

Se consiguió determinar la Sostenibilidad de la Operación y Mantenimiento del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Choquepata, Distrito de Oropesa obteniéndose un valor de 2.37 cuyo resultado nos indica que se encuentra en mal estado y en grave proceso de deterioro, razón por el cual la Operación y mantenimiento del sistema de agua potable no es sostenible.



## Recomendaciones.

- Se recomienda a la JASS CHOQUEPATA/MUNICIPALIDAD OROPESA el mejoramiento de los componentes de infraestructura que obtuvieron un puntaje bajo y que se encuentran en mal estado del sistema de agua potable del centro poblado Choquepata, tales como son las captaciones y reservorios que ya cumplen con su periodo de diseño.(ver anexo 03: análisis económico, ítem 01 y 02), cabe resaltar que los mantenimientos deberán ser realizados por personal técnico calificado.
- Se recomienda a la JASS CHOQUEPATA /MUNICIPALIDAD OROPESA realizar los cercos perimétricos en captaciones y cámaras de reunión con el fin de proteger la introducción de elementos extraños por terceras personas ajenas a los beneficiarios. (ver anexo 03: análisis económico, ítem 03 y 04), se recomienda que estos costos deberán ser asumidos por parte de la JASS CHOQUEPATA y/o de no contar con los recursos, estos deberán ser asumidos por parte de la MUMNICIPALIDAD
- Se recomienda a la JASS CHOQUEPATA la colocación de seguros de tapas sanitarias en los diferentes componentes del sistema con la finalidad de evitar la contaminación del agua, así mismo se presenta la evaluación económica realizada para determinar los costos en que se incurre en dar solución a esta problemática (ver anexo 03: componente del sistema ).
- Se recomienda a la JASS CHOQUEPATA/BENEFICIARIOS realizar prácticas de forestación en las cercanías de las captaciones para evitar arrastre de suelos y su posible destrucción de la infraestructura existente, esta práctica de forestación se deberá realizar preferentemente con plantas nativas que se adecuen al paisaje con el fin de mostrar un ambiente saludable y de protección del sector.(ver anexo 03: análisis económico, ítem 06)
- Se recomienda a la JASS realizar la desinfección, así como los mantenimientos periódicos a cada uno de los componentes del sistema, con el fin de lograr el abastecimiento óptimo y de calidad de agua potable para la totalidad de beneficiarios del sistema. (ver anexo 03: análisis económico, ítem 07)



- Se recomienda a la JASS CHOQUEPATA/MUNICIPALIDAD OROPESA realizar el mejoramiento del único pase aéreo encontrado en la línea de distribución del sistema de acuerdo a la normatividad vigente del sector y con las debidas recomendaciones del caso, con el fin de evitar el colapso del ramal en cuestión, la construcción de un nuevo pase aéreo en el sector promoverá una mejor calidad de servicios en el sector y brindara la continuidad del servicio deseada. (ver anexo 03: análisis económico, ítem 05)
  
- Se recomienda a la JASS Choquepata realizar la cloración del agua con la dosis recomendada según el caudal de ingreso al reservorio con el fin de garantizar agua de calidad y segura en el centro poblado de Choquepata. (ver anexo 02: costo de producción de agua potable)
  
- Se recomienda al área técnica municipal encargada de la capacitación de la JASS realizar talleres de sensibilización a los beneficiarios acerca del uso correcto del agua, así como del pago puntual de la cuota familiar. También como parte de las recomendaciones se detalla los planes de capacitación que se deber tomar para una mejor sostenibilidad en cuanto a gestión del servicio. (ver anexo03: análisis económico ítem 08)
  
- Se recomienda al área técnica municipal del distrito de Oropesa realizar la capacitación a la JASS Choquepata en temas de operación y mantenimiento tanto a la junta directiva como a la población usuaria acerca del correcto mantenimiento de la infraestructura del sistema. (ver anexo03: análisis económico ítem 08)



Referencias.

- Soto Gamarra, A. R. (2014). La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito La Encañada- Cajamarca, 2014. *Universidad Nacional de Cajamarca*, 1–118.
- Sangay Álvarez, O. P. (2014). Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Pariamarca, Cajamarca 2014. *Universidad Nacional de Cajamarca*.
- Plasencia Palomino, R. S. (2013). Diagnóstico del sistema de agua potable del centro poblado El Tuco, del distrito de Bambamarca - Hualgayoc - Cajamarca. *Universidad Nacional de Cajamarca*. Retrieved from <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/669>
- Briceño Toribio, D. D. (2013). Diagnóstico del sistema de agua potable del caserío de Bella Unión, Cajamarca 2013. *Universidad Nacional de Cajamarca*. Retrieved from <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/703>
- Nicolas-Artero, C. (2016). Las organizaciones comunitarias de agua potable rural en América Latina: un ejemplo de economía substantiva. *Polis (Santiago)*. <https://doi.org/10.4067/s0718-65682016000300009>
- SENAGUA. (2016). Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. *Secretaria Del Agua*. <https://doi.org/10.7>
- Perales, J. (2017). Sostenibilidad del sistema de agua y saneamiento en el mejoramiento en la calidad de vida de los pobladores del C.P. los Ángeles Ubiriki del distrito de Perené, provincia de Chanchamayo, el año 2016. *Universidad Continental*. Retrieved from <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/continental/3764>
- Gonçalves, H. C., Mercante, M. A., & Santos, E. T. (2011). Ciclo hidrológico. *Brazilian Journal of Biology*, 71(1 SUPPL.), 241–253.
- Garcia Trisolini, E. (2009). Agua Potable En Poblaciones Rurales. *Fondo Perú-Alemania*.
- Trejo, C. M. A., & Linares, A. G. R. (2014). Modelo De Red De Saneamiento Básico En Zonas Rurales Caso : Centro Poblado Aynaca-Oyón-Lima. *Universidad San Martin de Porras*, 1, 153.
- Veenhuizen, R., Prieto, M., Anaya, M., & Velasco, H. (2000). Manual de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia. *Santiago, Chile*, 2. Retrieved from <http://www.fao.org/3/ai128s/ai128s00.pdf>
- Ministerio de Vivienda, C. y S. (2014). *Plan Nacional de Inversiones del sector saneamiento para el periodo 2014- 2021*. 148. Retrieved from



[http://www.gestoresdeaguasegura.org/wp-content/uploads/2015/04/plan\\_nacional\\_inversiones\\_saneamiento.pdf](http://www.gestoresdeaguasegura.org/wp-content/uploads/2015/04/plan_nacional_inversiones_saneamiento.pdf)

- Díaz, N., Álvarez, C., Cabrera, W., Salazar, J., & delgado, R. (2009). Transferencia de Modelo de Gestión Sostenible en Agua y Saneamiento Rural en la Región Cajamarca. *Lecciones Aprendidas Del Proyecto PROPILAS En Cajamarca*. Retrieved from <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>
- MINSA. (2011). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. *Dirección General de Salud Ambiental Del Ministerio de Salud*, 46 p.
- MVCS. (2017). Normas Legales, política nacional de saneamiento DGPRCS – MVCS. *Diario Oficial*, 9–11.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). Encuesta Nacionales De Programas Presupuestales 2011-2016. *Lima-agosto*, 197.
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento-MVCS. (2003). *Estudios de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural*. 102. Retrieved from <https://www.wsp.org/sites/wsp/files/publications/tarea1.pdf>
- G., E. (2009). POTABILIZACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUA-Diseños con Excel. *Edición Electrónica*, 1–167. Retrieved from <papers://73c07e2e-9294-4a94-b11e-b804a5393384/Paper/p824>
- María, I., & Persson, L. (n.d.). Departamento de Energía y Tecnología, Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas Box 7032, SE-75007 Uppsala, Suecia.
- Introducción, C. I. (2018). MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO.
- Ordoñez, S. L. B. (2013). *La Universidad Católica de Loja*. 105.
- Aprendidas, L., & Propilas, P. (n.d.). *PROPILAS IV ProPimpre*.



Anexos.

Anexo 01: matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA - TESIS DE INVESTIGACION

Problema General	Objetivos	Marco Teórico Conceptual	Hipótesis	Variables e Indicadores	Metodología	Fuente
El problema es que se desconoce y no se tiene referencia alguna acerca del estado y del índice de sostenibilidad del sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa, provincia de Quispicanchis, departamento del Cusco.	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	DENTRO DE NUESTRA INVESTIGACION SE DESARROLLARAN LOS SIGUIENTES CONCEPTOS	<b>HIPOTESIS GENERAL</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>Enfoque de la investigación.</b>	Nuestra principal fuente:
Determinar el Índice de sostenibilidad general del sistema de agua potable en el centro poblado de Choquepata en el Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco.		-El agua como recurso -Dotación -Consumo -Sostenibilidad -Estado del sistema -Gestión de los servicios -Gestión comunal -Operación y Mantenimiento -Diagnostico -Junta administrativa (JASS) -Partes del sistema de suministro de agua potable -Gestión de recursos hídricos. -Recursos hídricos	El Sistema de agua potable general del centro poblado Choquepata, se encuentran en un estado regular o en proceso de deterioro por lo que presumimos que tiene un índice de sostenibilidad regular y en proceso de deterioro	La principal variable dependiente del sistema será el índice de sostenibilidad del sistema general.	El enfoque de la presente investigación es del tipo cuantitativo debido a que se utiliza la estadística para brindar los resultados con sustento en la medición numérica y su análisis estadístico.	1.- El sistema de agua potable del centro poblado de Choquepata 2.- La junta administrativa de servicios de saneamiento.
<b>FORMULACION INTERROGATIVA DEL PROBLEMA GENERAL</b>				<b>VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	<b>Nivel o alcance de la investigación</b>	3.- Los pobladores de la zona. 4.- la municipalidad.
¿Cuál es el índice de sostenibilidad general del sistema de agua potable en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco?				A. El estado del sistema B. La gestión de los servicio C. La operación y mantenimiento	El nivel de la investigación según el grado de profundidad y alcance es del tipo DESCRIPTIVA ya que se busca describir las propiedades más importantes para medir y evaluar aspectos de ciertos procesos ocurridos en el área de estudio, además de explicar a las causas de los eventos físicos o sociales y su logro se centrará en explicar el por qué y además en qué circunstancias se manifiesta el fenómeno, o por qué dos, tres o más variables se relacionan.	5.- La Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento 6.- El Ministerio de vivienda construcción y saneamiento.
<b>FORMULACION INTERROGATIVA DE LOS PROBLEMAS ESPECIFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>		<b>SUB HIPOTESIS</b>	<b>INDICADOR DE VARIABLE DEPENDIENTE</b>		7.- Referencias bibliográficas
1.-¿Cuál es el índice de sostenibilidad del estado del sistema (cobertura, cantidad, continuidad, calidad e infraestructura) de agua potable en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco? 2.-¿Cuál es el índice de sostenibilidad de la Gestión Administrativa de los servicios en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco? 3.-¿Cuál es el índice de sostenibilidad de la Operación Y Mantenimiento (confiabilidad del servicio) en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco?	1.-Determinar el índice de sostenibilidad del estado del sistema de agua potable en el centro poblado de Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco. 2.-Determinar el índice de sostenibilidad en cuanto a la Gestión administrativa de los servicios en el centro poblado Choquepata, Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco 3.-Determinar el índice de sostenibilidad en cuanto a la Operación Y Mantenimiento (confiabilidad del servicio) en el centro poblado Choquepata Distrito de Oropesa de la provincia de Quispicanchis del departamento del Cusco		1.-El estado del sistema de agua potable (cobertura, cantidad, continuidad, calidad e infraestructura) en el centro poblado Choquepata, se encuentran en estado regular, por lo que presumimos tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro. 2.-La Gestión Administrativa del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa, provincia Quispicanchis, departamento del Cusco, se encuentran en estado regular, por lo que presumimos tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro. 3.-La Operación y Mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Choquepata, distrito de Oropesa, provincia Quispicanchis, departamento del Cusco, se encuentran en estado regular, por lo que presumimos tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro	El principal indicador será el modulo resultante luego de realizado el estudio.	<b>INDICADORES DE VARIABLES INDEPENDIENTES</b>	
				A. El modulo resultante luego de analizar la cobertura, Cantidad, continuidad, calidad y estado de la infraestructura. B. El modulo resultante luego de analizar la Gestión comunal, gestión dirigenial. C. El modulo resultante luego de analizar la Operación y Mantenimiento	<b>Método de la investigación</b>	
					<b>Diseño metodológico</b>	
					En la actual investigación se usa del método Hipotético - Deductivo debido a que se realiza el planteamiento de una hipótesis la que llega a ser demostrada a través de una serie de pasos, permitiendo así inferir las relaciones entre variables que permiten probar la hipótesis	
					Esta investigación es del tipo No Experimental, debido a que se realizó sin manipular deliberadamente las variables, es decir en este estudio no se varió de forma intencional ninguna de las variables independientes que puedan incidir en otras variables	