

---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL  
SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN  
LA COMUNIDAD DE PALCAS, DISTRITO  
DE CCOCHACCASA, PROVINCIA DE  
ANGARAES, DEPARTAMENTO DE  
HUANCAVELICA Y SU INCIDENCIA EN LA  
CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL

AUTOR:  
CLEMENTE BERROCAL HUAMANI

ASESOR:  
Mgtr. SAÚL WALTER RETAMOZO FERNÁNDEZ

AYACUCHO - PERÚ  
2019



## FIRMA DE JURADO Y ASESOR

---

Mgtr. Maxwil Anthony Morote Arias  
Miembro

---

Mgtr. José Agustín Esparta Sánchez  
Miembro

---

Mgtr. Jesús Luis Purilla Velarde  
Presidente

---

Mgtr. Saúl Walter Retamozo Fernández  
Asesor

# Agradecimientos

Estoy en deuda con muchas personas cuyo apoyo, aliento y amistad han hecho posible la realización de esta tesis. Por esta y muchas razones más, me gustaría expresar mi gratitud a:

- En primer término me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.
- A mis padres, por su apoyo incondicional en mi vida universitaria, por haberme dado la oportunidad de vivir y estar junto a ellos, por sus grandes enseñanzas, su apoyo desinteresado y sobre todo por estar incondicionales en cada etapa de mi vida.
- A mis padres y hermanos por estar ahí cuando más los necesité; en especial a mi madre por su ayuda y constante cooperación.
- De igual manera, a la ULADECH por acogernos y darnos la oportunidad de realizar el Taller de Titulación.
- Al Ing. Saúl Walter Retamozo Fernández, quien con su vocación de servicio nos dirigió hasta culminar cada una de las etapas del Taller de Titulación.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

# Dedicatoria

*... A Dios, porque ha estado conmigo a cada paso que doy,  
cuidándome y dándome fortaleza para continuar  
A mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado  
por mi bienestar y educación siendo mi apoyo  
en todo momento.  
A mis amigos, quienes depositaron su entera confianza  
en cada reto que se me presentaba sin dudar  
ni un solo momento en mi  
inteligencia y capacidad.  
**Los amo con mi vida.***

# Resumen

---

“El estudio tuvo como objetivo general el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. El tipo de investigación es de tipo exploratorio nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Los resultados obtenidos indican que la población se encuentra satisfecha de haber logrado la ampliación y mejoramiento de los servicios de agua potable y alcantarillado, donde se tiene; un adecuado servicio de agua potable a la población, se cuenta con un sistema de recolección de aguas servidas y su tratamiento adecuado y mediante las capacitaciones se logró mejorar los niveles de conocimiento en educación sanitaria. Y por ende la reducción de enfermedades hídricas con ello población más saludable”.

**Palabras clave:** Sistemas de saneamiento, Abastecimiento de agua, Condición sanitaria de la población.

---

# Abstract

---

“The general objective of the study was to develop the evaluation and improvement of the basic sanitation system in the community of Palcas, district of Ccochaccasa, province of Angaraes, department of Huancavelica for the improvement of the sanitary condition of the population. The type of research is exploratory level research level will be qualitative. The design of the research will be prioritized in preparing surveys, searching, analyzing and designing the instruments to elaborate the improvement of basic sanitation in the community of Palcas, district of Ccochaccasa, province of Angaraes, department of Huancavelica and its incidence in the condition health of the population. The results obtained indicate that the population is satisfied with having achieved the extension and improvement of the potable water and sewerage services, where it is available; an adequate service of potable water to the population, a sewage collection system and its adequate treatment is available, and through the training it was possible to improve the levels of knowledge in health education. And therefore the reduction of water diseases with this healthier population”.

**Keywords:** Sanitation systems, water supply, health status of the population.

---

# Índice general

<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>III</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	<b>XII</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LA LITERATURA</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes . . . . .	3
2.1.1. Antecedentes Nacionales . . . . .	3
2.1.2. Antecedentes Internacionales . . . . .	6
2.2. Marco teórico . . . . .	8
2.2.1. Calidad del saneamiento básico . . . . .	8
2.3. Aspectos Sobre Acceso A Servicios Básicos A Nivel Mundial . . . . .	9
2.4. Financiamiento de proyectos en saneamiento básico . . . . .	9
2.4.1. Aspectos Importantes del Agua En El Perú . . . . .	10
2.4.2. El Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS) . . . . .	10
2.4.3. Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura . . . . .	11
2.4.4. Componentes del DHAS . . . . .	11
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>13</b>
3.1. Diseño de la investigación . . . . .	13
3.2. Población y muestra . . . . .	14
3.3. Definición y operacionalización de variables . . . . .	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos . . . . .	14
3.4.1. Técnicas de evaluación visual: . . . . .	14
3.4.2. Cámara fotográfica: . . . . .	14
3.4.3. Cuaderno para la toma de apuntes: . . . . .	14



3.4.4.	Planos de Planta:	15
3.4.5.	Wincha:	15
3.4.6.	Libros y/o manuales de referencia:	15
3.4.7.	Equipos topográficos:	15
3.4.8.	Ficha de inspección de condición sanitaria:	15
3.5.	Plan de análisis	15
3.6.	Matriz de consistencia	16
3.7.	Principios éticos	16
3.7.1.	Ética en la recolección de datos	16
3.7.2.	Ética para el inicio de la evaluación	16
3.7.3.	Ética en la solución de resultados	16
3.7.4.	Ética para la solución de análisis	16
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>18</b>
4.1.	Memoria descriptiva	18
4.2.	Características de los servicios del estado en la zona de estudio	19
4.2.1.	Características de las viviendas	19
4.2.2.	Características De Educación	20
4.2.3.	Clima	21
4.2.4.	Vías de Transporte y Comunicación	21
4.2.5.	Topografía	22
4.3.	Descripción del Sistema Existente	22
4.3.1.	Comunidad de Palcas	22
4.3.1.1.	Sistema De Agua Potable (Palcas)	22
4.3.1.2.	Sistema De Alcantarillado De La Comunidad De Palcas	30
4.3.2.	Centro Poblado Velasco Pucapampa	31
4.3.2.1.	Sistema de agua potable Pucapampa centro	31
4.3.2.2.	Sistema De Alcantarillado Sanitario Pucapampa Centro	36
4.3.3.	Anexo unión nuevo progreso	38
4.3.3.1.	Red de Colectores De Alcantarillado	41
4.3.4.	Anexo Chumilla	42
4.3.5.	Centro poblado de Ccascabamba	45
4.4.	Análisis de resultados	51
4.4.1.	Consideraciones de Diseño del Sistema Propuesto	51
4.4.1.1.	Influencia del Estudio	51
4.4.2.	Caudales de Diseño Del Sistema de Agua Potable	65
4.4.2.1.	Sistema de agua potable de la Comunidad de Palcas	65
4.4.2.2.	Sistema de Agua Potable de la localidad Unión Nuevo Progreso	67
4.4.2.3.	Sistema de Agua Potable Chumilla	71
4.4.2.4.	Sistema de Agua Potable Pucapampa Centro	71
4.4.2.5.	Sistema de Agua Potable del Centro Poblado Ccascabamba	78
4.5.	Caudal de Diseño del Sistema de Alcantarillado	79

4.6.	Caudal De Diseño Del Sistema De Alcantarillado De Pucapampa	83
4.6.1.	Centro - Unión Nuevo Progreso	83
4.7.	Caudal De Diseño Del Sistema De Alcantarillado De La Localidad de Ccasccabamba	85
4.7.1.	Se esta diseñando dos sectores como se muestra en los calculos	85
4.8.	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	85
4.9.	Descripción Técnica del Proyecto	91
4.9.1.	Sistema de Agua Potable	91
4.9.1.1.	Sistema De Agua Potable De La Comunidad Palcas (Componentes Del Sistema)	91
4.9.2.	Centro poblado Velasco Pucapampa	94
4.9.2.1.	Sistema de agua potable chumilla (componentes)	94
4.9.2.2.	Cerco Perimétrico.	95
4.9.2.3.	Línea de Conducción Chumilla	95
4.9.2.4.	Reservorio – Chumilla ( V=2.0 m3)	95
4.9.2.5.	Cerco Perimetrico: Reservorio (V=2 m3)	95
4.9.2.6.	Red De Aducción y Distribución Chumilla (L=994.31 ml)	95
4.9.2.7.	Conexiones Domiciliarias (19)	95
4.9.3.	Sistema de agua potable union Nuevo Progreso.	96
4.9.3.1.	Toma de Captación (Captación Sillaccasa Q=0.88 lps, Captación Vacachahuana Q=1.20 lps)	96
4.9.3.2.	sistema de agua potable Pucapampa centro	99
4.9.3.3.	Centro poblado Ccasccabamba	102
4.9.4.	Cerco perimetrico	103
4.9.5.	Sistema de Alcantarillado Sanitario	105
4.9.5.1.	Redes Colectores de Alcantarillado	105
4.9.5.2.	Red Colector de Alcantarillado Centro Poblado de Velasco Pucapampa	106
4.9.5.3.	Red Colector de Alcantarillado Centro Poblado Ccasccabamba	106
4.9.6.	Sistema De Tratamiento de Aguas Residuales y Disposicion De Excretas	107
4.9.6.1.	Planta de tratamiento de aguas residuales comunidad Palcas	107
4.9.6.2.	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Centro Poblado Velasco Pucapampa	107
4.9.6.3.	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Centro Poblado Ccasccabamba	108
	Unidad Basica de Saneamiento	108
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		<b>109</b>
5.1.	Conclusiones	109
5.2.	Recomendaciones	109
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>		<b>111</b>



# Índice de figuras

4.1. Viviendas de tapial y techo de teja Andina y calamina-1. . . . .	19
4.2. Viviendas de tapial y techo de teja Andina y calamina-2. . . . .	20
4.3. Captación existente de concreto armado . . . . .	24
4.4. Tubería Descubierta en todo el tramo y evidente fuga de agua . .	25
4.5. Tubería Descubierta en todo el tramo y evidente fuga de agua . .	27
4.6. Reservorio existente de la Comunidad de palcas . . . . .	28
4.7. Reservorio existente de la Comunidad de palcas . . . . .	29
4.8. Letrinas no convencionales sin implementar . . . . .	31
4.9. Captación en Estado Regular . . . . .	33
4.10. Reservorio de 17.2 m3 . . . . .	34
4.11. Caja de Válvulas de la red de distribución . . . . .	35
4.12. Piletas Públicas en mal estado . . . . .	36
4.13. Letrina Artesanal en estado Deplorable. . . . .	37
4.14. Situación actual de las letrinas . . . . .	38
4.15. Vista de Captación. . . . .	39
4.16. Reservorio de 10 m3. Que abastece al anexo Unión Nuevo Progreso	40
4.17. Vista de la línea de aducción y red de distribución . . . . .	41
4.18. vista de la letrina artesanal en estado deplorable e inadecuado . .	42
4.19. Vista del reservorio que abastece al anexo Chumilla. . . . .	43
4.20. Vista de la red de aducción y distribución en estado regular . . .	44
4.21. Vista de la letrina artesanal en estado deplorable e inadecuado . .	45
4.22. Vista de la captación occechacca con presencia de fisuras y en estado regular. . . . .	46
4.23. Vista de poblador con pileta pública en estado regular . . . . .	47
4.24. Arreglos Institucionales . . . . .	48
4.25. Área de Influencia Comunidad Palcas . . . . .	51
4.26. Área de Influencia Anexo Chumilla . . . . .	51
4.27. Área de Influencia Anexo Unión Progreso . . . . .	52
4.28. Área de Influencia Anexo Pucapampa Centro . . . . .	52
4.29. Área de Influencia Centro Poblado Ccasccabamba . . . . .	53

# Índice de cuadros

1.	Cuadro De Centros Educativos. . . . .	21
2.	Vías y accesos al distrito de Ccochaccasa . . . . .	22
3.	Aforo Hidráulico Del Riachuelo “Culishuerta” . . . . .	23
4.	Línea De Conducción . . . . .	25
5.	Línea De Conducción . . . . .	26
6.	Arreglos Institucionales . . . . .	49
7.	Población Beneficiaria Año 2016 . . . . .	54
8.	Tasa De Crecimiento . . . . .	55
9.	Cuadro Resumen De Población Actual . . . . .	56
10.	Aforamiento De Manantial Culishuerta . . . . .	65
11.	Cuadro de producción del manantial para el sistema de agua . . . . .	66
12.	Manantiales Velasco Pucapampa . . . . .	68
13.	Aforamiento Del Manantial Sillaccasa . . . . .	68
14.	Aforamiento Del Manantial Vacachahuana . . . . .	69
15.	Cuadro De Producción De Los Manantiales Para El Sistema De Agua Potable Unión Progreso . . . . .	69
16.	Aforamiento Del Manantial Vacachahuana . . . . .	71
17.	Aforamiento Del Manantial Occechacca . . . . .	73
18.	Aforamiento Del Manantial Seccachina . . . . .	74
19.	Aforamiento Del Manantial Ccocharumi 1 . . . . .	75
20.	Aforamiento Del Manantial Ccocharumi 2 . . . . .	76
21.	Cuadro De Producción De Los Manantiales Para El Sistema De Agua Potable Pucapampa Centro . . . . .	76
22.	Aforamiento Del Manantial Marcapata . . . . .	78
23.	Cuadro De Producción Del Manantial Para El Sistema De Agua Potable Marcapata . . . . .	78
24.	Cuadro de Unidades Básicas de Saneamiento de Arrastre Hidráulico . . . . .	82
25.	Fuente de Agua Culishuerta . . . . .	91
26.	Fuente de Agua Vacachahuana . . . . .	94
27.	Fuentes de Agua Unión Progreso . . . . .	96
28.	Fuentes de Agua Pucapampa Centro. . . . .	99
29.	Fuente de Agua Marcapata . . . . .	103

# Capítulo I

## Introducción

“En el diseño de los proyectos, se ha comenzado a incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios. Tema especialmente crítico en las zonas de la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada, ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario”.

“Al analizar la problemática se llegó a la siguiente **pregunta de investigación** ¿La evaluación y mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica mejorara la condición sanitaria de la población?”.

“Para resolver la pregunta de investigación se planteó como **objetivo general**; el desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. Además se plantearon dos **objetivos específicos**. El primero fue evaluar los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para la mejora de la condición sanitaria de la población”.

“La **metodología** de la investigación tuvo las siguientes características. El **tipo** es exploratorio. El **nivel** de la investigación será de carácter cualitativo. El **diseño** de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El **universo o población** de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se selecciona la comunidad de Palcas”.

# Capítulo II

## Revisión de la literatura

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes Nacionales

“En la localidad de Pillpinto, provincia de Paruro, Cusco, entre Noviembre del 2013 y Noviembre del 2014, se realizó un estudio para evaluar los riesgos ambientales de contaminación, a los que se encuentran expuestos los componentes del saneamiento ambiental básico, que ponen en riesgo la salud de la población y el deterioro del ambiente. Se utilizaron los manuales, fichas técnicas y metodologías propuestas por el MINSA - DIGESA Y MINAM. Para la determinación de los riesgos ambientales se utilizó la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales propuesta por el MINAN, que se adecuó para la contaminación de los componentes del saneamiento ambiental básico, proporcionando una herramienta necesaria para la toma de decisiones de las autoridades, y con ello lograr el desarrollo sostenible del Distrito, El estudio de línea base en la localidad de Pillpinto evidenció que cuenta con dos sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano; Oscollohuayco y Mansanayoc ambos sistemas de gravedad sin tratamiento, que dotan a una población de 702 habitantes distribuidos en 305 viviendas; ambos sistemas se encuentran en regular estado de conservación higiénico sanitario y la calidad de agua de acuerdo al resultado de los análisis se consideran: APTAS



para el consumo humano. El 92.1 % de viviendas cuenta con SS.HH. conectados a una red de desagüe, que desemboca en un pozo séptico para el tratamiento de sus aguas residuales donde el resultado de los análisis superan los LMP, comprobados también en los resultados del agua del cuerpo receptor (rio Apurímac). Respecto a los residuos sólidos, el 47.13 % es materia orgánica, la producción per cápita es de 0.38 Kg/hab/día y la densidad de 95.63 Kg/m<sup>3</sup>. El manejo de los residuos sólidos cumple con 05 de 10 procesos, los resultados del análisis de suelo del botadero se encuentran dentro de los ECAs para suelos [1]”.

“En San Miguel – Lima, se desarrolló una investigación respecto a los servicios de agua y saneamiento. Esta investigación trata sobre el acceso al agua y alcantarillado del Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas - Puente Piedra. Los hallazgos señalan que las principales barreras para lograr la equidad del acceso al agua y saneamiento a las periferias, no obedecen a la falta de financiamiento o escasez del agua, sino que se vinculan a una gobernanza que favorece un manejo centralizado, intereses políticos, economías de escala. Lo cual privilegia el sistema convencional de agua y que descarta sistemas alternativos de agua y saneamiento. Se concluyó que la política hídrica de agua y saneamiento en Lima está pensada y diseñada para un gran operador monopólico. A demás, la política hídrica analizada produce distribución inequitativa del agua potable, de los derechos y el poder de decisión en la gestión del agua urbana [2]”.

“En la comunidad nativa de Tsoroja- Junin, se desarrolló una investigación que consistió en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad. El diseño del sistema convencional comprende: una cámara de captación de agua, de un manantial elegido por tener un caudal constante y suficiente para abastecer la demanda de la población de Tsoroja (incluso en épocas de estiaje). La conducción de agua se definió a través de una red de tuberías, para el almacenamiento un reservorio de concreto armado, y para la distribución una red de tuberías formando mallas; de modo tal, que el sistema pueda abastecer de

agua potable a todas las viviendas contabilizadas. Así mismo para cada vivienda se consideró una pileta de mampostería. El presente trabajo de tesis presenta el diseño de un sistema de abastecimiento de agua para consumo humano en una comunidad rural de la selva del Perú, que se encuentra aislada geográficamente debido a la falta de vías de transporte adecuado [3].

“En Juanjui, región de San Martín se realizó una investigación para conocer la calidad de los servicios de saneamiento básico y su relación con el nivel de satisfacción del usuario. Para ello se obtuvo una muestra representativa de 150 ciudadanos con un muestreo de tipo probabilístico, el diseño de estudio fue de tipo descriptivo correlacional. Los datos fueron procesados y analizados por medios electrónicos, clasificados y sistematizados de acuerdo a las dimensiones de las variables y luego presentados mediante tablas y gráficos estadísticos, y para la prueba de correlación se usó la prueba de Chi cuadrado con un 95 % de confianza, a través de la hoja de cálculo Microsoft Excel y el programa estadístico SPSS. Se concluyó que existe relación entre la calidad de los servicios de saneamiento básico y la satisfacción de los usuarios en el distrito de Juanjui-Provincia de Mariscal Cáceres 2016 con un 95 % de confianza. Para los objetivos específicos 35 encuestados que representan el 24 % respondieron estar Poco satisfechos con la calidad de servicio de saneamiento básico en su ciudad, 83 ciudadanos que representan el 55 % indicaron estar Regularmente satisfechos y sólo 32 encuestados que representan el 21 % indicaron estar Muy satisfechos [4].”

“El en el centro poblado pueblo nuevo en el distrito la Encañada – Cajamarca en el año 2014, se desarrolló un proyecto de investigación me permitió determinar La Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable. En dicho proyecto se utilizó la metodología del SIRAS, la cual consiste en recoger información de campo mediante encuestas con formatos ya establecidos para los diferentes factores o dimensiones como son el estado del sistema (Infraestructura Sanitaria), la operación y mantenimiento y la gestión administrativa. Donde le logro deter-

minar que la infraestructura se encuentra en mal estado, en grave proceso de deterioro, motivo por el cual los sistemas de agua potable no son sostenibles, con poco caudal de agua, poca cobertura, irregular continuidad y una mala calidad del agua [5].

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

“En San Andrés, república de Colombia, se realizó un estudio con respecto al agua potable y saneamiento básico en el contexto de la reserva de la biosfera. El objetivo de ese trabajo fue determinar el estado de la infraestructura de servicios básicos que conforman el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés en el contexto de la denominación de Reserva de Biosfera Seaflower (denominación hecha por la UNESCO dentro del programa MAB. “El hombre y la biosfera” en el año 2000), con el fin de discernir sobre la situación encontrada y con ello fundamentar y soportar la necesidad de la implementación de programas, planes y proyectos para la debida gestión y el cumplimiento de las funciones mínimas de conservación, de desarrollo socio económico sostenible y el mantenimiento de valores culturales, que se requieren para permitir la vida en la isla. Se realiza una descripción general de la evolución del sector agua potable y saneamiento básico desde el nivel internacional, nacional, departamental hasta llegar al sector rural de la isla, para el cual se hace el correspondiente análisis de datos e información que permiten concretar la situación real del sector, la jerarquización de los lugares que presentan mayores carencias y mayores riesgos por contaminación, y finalmente se formulan una serie de conclusiones y recomendaciones que propenden por la operatividad e institucionalidad del sector [6].”

“En Colombia en el periodo de gobierno del año 2010 al 2014, se realizó un análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural, Las zonas rurales siguen reportando el mayor número de población

por debajo de la línea de pobreza con el consecuente grado de precariedad que esto supone para sus comunidades. Si bien el país ha avanzado en el aumento de las coberturas en el acceso al agua potable y saneamiento básico, aún persisten grandes deficiencias en el logro de las metas en lo que corresponde a las coberturas para la zona rural. De acuerdo con la Gran Encuesta Integrada de Hogares 2012 (Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, 2013), la cobertura en acueducto en la zona urbana es del 97 % y en la zona rural del 74 %, y para alcantarillado se reportan coberturas en lo urbano del 91 % y en lo rural del 68 %. La diferencia entre las coberturas prevalece en los dos servicios siendo más significativa para el acceso a alcantarillado, Con base en el análisis desarrollado se encuentra que si bien ha habido avances en algunos aspectos de la política aún prevalecen grandes limitaciones de tipo institucional, normativo, regulatorio, de control y vigilancia y esquemas sostenibles de prestación del servicio que afectan el cabal cumplimiento de la disminución de las brechas urbano - rural y el mejoramiento de las coberturas de las comunidades de la zona rural [7]”.

“En México, en la facultad de Ingeniería se realizó un manual para la elaboración de proyectos en sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. El trabajo tiene como objetivo el conocimiento general de los problemas que se presenta en las localidades alrededor de la República Mexicana cuando se realiza un proyecto de agua potable y alcantarillado así como los elementos que deben de ser considerados en la integración de los proyectos para que se puedan elaborar diagnósticos de las situaciones actuales señalando las condiciones específicas de las comunidades así como los dictámenes de factibilidad social con base a un planteamiento de solución realista y económico que resuelva la problemática para lo cual en este trabajo se manejaran los formatos necesarios para la realización de los diagnósticos de factibilidad social así como los procedimientos de llenado y posteriormente la elaboración del proyecto. Es importante que los ingenieros tengan un excelente conocimiento técnico en la materia para

poder visualizar la problemática, plantear alternativas de solución, definir diseños eficientes, pero también es necesario que estén preparados en un ámbito político social ya que actualmente los ingenieros no tienen la capacidad para interactuar con la población y así poder crear diseños eficientes, por tal motivo el presente trabajo está enfocado principalmente a los aspectos social y el convencimiento de la poblaciones para gestionar la donación de terrenos necesarios para la ubicación de los elementos más importantes que conforman un sistema (fuente de abastecimiento tanque de regulación, sistema de tratamiento), que permitan los beneficios a las comunidades rurales ya que actualmente por intereses políticos es difícil la integración de sistemas de agua potable y alcantarillado de excelente calidad [8].

## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Calidad del saneamiento básico**

“El término saneamiento se refiere a un proceso mediante el cual la gente demanda, construye y mantiene un ambiente higiénico y sano para ellos mismos al crear barreras que previenen la transmisión de enfermedades. En el pasado, los componentes de la tecnología absorbieron la mayor parte del presupuesto en desmedro de los componentes relacionados con la educación, participación comunitaria, capacitación, promoción de prácticas de higiene y otros aspectos no tecnológicos. Este error debe evitarse en todo ejercicio de programación que emprenda. Los programas de salud a la higiene no son exclusivos el enriquecer el conocimiento de las personas Sobre la higiene y la salud, ni el saneamiento es único la construcción de letrinas. Se requiere mucho más de ambos aspectos [9].”

## **2.3. Aspectos Sobre Acceso A Servicios Básicos A Nivel Mundial**

“En septiembre de 2000, se suscribió la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas, por 189 países, a la cual asistieron la mayor cantidad de Jefes de estado, que se considera histórica por su número. En dicha reunión se establecieron ocho objetivos para ser alcanzados hasta el año 2015, dichos Objetivos de Desarrollo del Milenio se basan en acuerdos concertados en conferencias de las Naciones Unidas celebradas en el decenio de 1990 y representan compromisos para reducir la pobreza y el hambre y ocuparse de la mala salud, la inequidad entre los sexos, la enseñanza, la falta de acceso al agua limpia y la degradación del medio Ambiente [10]”.

## **2.4. Financiamiento de proyectos en saneamiento básico**

“El servicio básico adecuado de agua potable y de alcantarillado permite reducir las enfermedades de origen hídrico y elevan las condiciones vida de la población. Sin embargo, aún existe una importante diferencia en la cobertura y calidad de los servicios que se brindan en las áreas urbana y rural, por lo que se requiere que los esfuerzos del país orientados hacia las zonas rurales (localidades o centros poblados de hasta 2,000 habitantes) sean significativamente incrementados en los próximos años, Para ello, es fundamental que se disponga de herramientas apropiadas para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de agua potable y saneamiento para el ámbito rural y que la ejecución de dichos proyectos de inversión así como las decisiones en torno a ellos y sus características estén sustentadas en los estudios previos necesarios. El gran reto es lograr que los servicios de agua potable y saneamiento que se deriven de los proyectos de

inversión pública sean realmente sostenibles y, para ello, son fundamentales las acciones en educación sanitaria, capacitación para la población y fortalecimiento de las entidades encargadas de la operación y mantenimiento [11].

#### **2.4.1. Aspectos Importantes del Agua En El Perú**

“Respecto a la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento en el Perú, la Dirección Nacional de Saneamiento del Viceministerio de Construcción y Saneamiento realizó un estudio en 70 comunidades rurales de siete departamentos en costa, sierra y selva, para determinar la situación en que se hallaban los servicios de agua en la zona rural del Perú. Del mismo modo, el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (PAS - BM) llevó a cabo un estudio similar en 104 comunidades rurales. Ambos resultados confirman que, en solo en 30% pueden ser considerados sostenibles, entre un 65 y 68% presentan algún nivel de deterioro y entre 2 y 3% de los sistemas se encuentran colapsados. Asimismo, indican que para calificarlos de sostenible, se tomaron en cuenta aspectos de infraestructura de los sistemas, calidad de agua suministrada, cobertura y continuidad del servicio [12].”

#### **2.4.2. El Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS)**

“La conferencia de Naciones Unidas de 1977 en Mar de Plata prestó atención al suministro de agua potable y saneamiento básico. Su plan de acción “reconoció por vez primera el agua como un derecho humano y declaraba que ‘Todos los pueblos, cualquiera que sea su nivel de desarrollo o condiciones económicas y sociales, tienen derecho al acceso a agua potable en cantidad y calidad acordes con sus necesidades básicas’. Los ochenta se denominaron como la Década internacional del suministro de agua potable y el saneamiento básico. “Los años noventa anunciarían un creciente interés en la participación del sector privado y reducción del gasto público” en el sector, tras la crisis económica y de gestión de

las empresas públicas de agua potable en el tercer mundo. La conferencia Internacional sobre Agua y Medio ambiente celebrada en Dublín en 1992, presentó los siguientes principios rectores: a) El agua es un recurso finito, vulnerable, esencial que debe ser manejado de manera integrada; b) El desarrollo y la gestión del agua deben ser participativos, involucrando a todos los actores sociales relevantes; c) La mujer juega un papel central en la provisión, manejo y salvaguarda del agua; y d) El agua tiene un valor económico y debe ser reconocido como un bien económico, teniendo en cuenta criterios de equidad y accesibilidad [13].

### **2.4.3. Manejo sanitario de los residuos sólidos, conocidos como basura**

“El término basura se refiere a cualquier residuo inservible, a todo material no deseado y del que se tiene intención de deshacer. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define como «residuo» a «aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas». El término «manejo de residuos» se usa para designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de desechos. Estas acciones son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos sobre el medio ambiente y la sociedad [14].”

### **2.4.4. Componentes del DHAS**

“El DHAS disponen que toda persona tiene derecho a disponer de suficientes cantidades de agua potable y de servicios de saneamiento que sean asequibles, accesibles, aceptables desde el punto de vista cultural, y que dichos servicios se presten de forma participativa, responsable y no discriminatorias”. Sus componentes son:



- **Disponibilidad:** “El derecho humano al agua se limita a los usos personales y domésticos y prevé un suministro para cada persona que debe ser suficiente a tales efectos. Asimismo, es preciso disponer de un número suficiente de instalaciones de saneamiento”.
- **Calidad:** “El agua debe ser apta para el consumo y otros usos y no constituir una amenaza para la salud de las personas. Los servicios de saneamiento han de poder utilizarse de forma segura desde el punto de vista higiénico y técnico. A fin de garantizar la higiene es esencial tener acceso al agua para la limpieza y lavado de manos después de su utilización”.
- **Aceptabilidad:** “Las instalaciones de saneamiento, en particular, deben ser culturalmente aceptables. Para ello se necesitarán a menudo instalaciones específicas para los distintos géneros, construidas de tal manera que garanticen intimidad y dignidad de las personas ”.
- **Accesibilidad:** “Los servicios de agua y saneamiento deben ser accesibles a todas las personas en el hogar o en sus cercanías inmediatas en todo momento, así como en las escuelas, los centros de salud y otras instituciones y lugares públicos. La seguridad física no debe verse amenazada durante el acceso a dichos servicios”.
- **Asequibilidad:** “El acceso al saneamiento y al agua no debe limitar la capacidad de pagar por otras necesidades esenciales garantizadas por los derechos humanos, como alimentación, vivienda y atención a la salud [15]”.

# Capítulo III

## Metodología

### 3.1. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación comprende:

- “Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para evaluar sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.
- “Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria”.
- “Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.
- “Elaborar encuestas en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica para determinar la mejora de la condición sanitaria”.

## **3.2. Población y muestra**

“El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancaavelica”.

## **3.3. Definición y operacionalización de variables**

Ver Anexo 01.

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

### **3.4.1. Técnicas de evaluación visual:**

Se hará una primera inspección visual del lugar en estudio y las poblaciones que serán beneficiadas.

### **3.4.2. Cámara fotográfica:**

Nos permitirá tomar imágenes de las diferentes partes que conformaran el sistema de saneamiento básico.

### **3.4.3. Cuaderno para la toma de apuntes:**

Para registrar las variables que afectan a los sistemas de saneamiento y desagüe.

#### **3.4.4. Planos de Planta:**

Para constatar las dimensiones geométricas de los sistemas de saneamiento y desagüe.

#### **3.4.5. Wincha:**

Para realizar las mediciones correspondientes a los sistemas de saneamiento y desagüe.

#### **3.4.6. Libros y/o manuales de referencia:**

Para tener información acerca de la descripción, medición y relación del estado actual del sistema de saneamiento básico.

#### **3.4.7. Equipos topográficos:**

Los equipos topográficos utilizados fueron la estación total, teodolitos y niveles. Fueron utilizados para el realizar el levantamiento de las características geométricas en la superficie de los sistemas de saneamiento y desagüe.

#### **3.4.8. Ficha de inspección de condición sanitaria:**

Se elaboro una ficha teniendo como referencia los lineamientos dictados por la Organización Mundial de la Salud en materia de saneamiento básico y Alcantarillado.

### **3.5. Plan de análisis**

“El análisis de los datos se realizara haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria”.

## **3.6. Matriz de consistencia**

Ver Anexo 02.

## **3.7. Principios éticos**

### **3.7.1. Ética en la recolección de datos**

“Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación. De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado”.

### **3.7.2. Ética para el inicio de la evaluación**

“Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella. Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación”.

### **3.7.3. Ética en la solución de resultados**

“Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan”.  
“Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma”.

### **3.7.4. Ética para la solución de análisis**

“Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo

que respecta al área afectada, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación”.

# Capítulo IV

## Resultados

### 4.1. Memoria descriptiva

“La Zona de Influencia del Estudio abarca las Localidades de Palcas, Velasco de Pucapampa Anexos (Pucapampa Centro, Unión Nuevo Progreso Y Chumilla) Y Ccasccabamba (barrio Soracucho), todos ellos se encuentran ubicados en el distrito de Ccochaccasa”.

- LOCALIDAD : Palcas, Velasco Pucapampa Anexos (Pucapampa Centro, Unión Nuevo Progreso Y Chumilla) Y Ccasccabamba (barrio Soracucho).
- DISTRITO : Ccochaccasa.
- PROVINCIA : Angaraes.
- DEPARTAMENTO : Huancavelica.
- COTA : 4,177 m.s.n.m.

Ver los anexos 3-9.

## 4.2. Características de los servicios del estado en la zona de estudio

### 4.2.1. Características de las viviendas

“La mayoría de las viviendas están construidas de material adobe y tapia con coberturas de teja artesanal e hicho, algunas casas presentan coberturas de calamina, de uno a dos niveles. El 90 % están construidas con adobe y techo de teja artesanal, calaminas y un menor número de casas de otro tipo de material (piedra con barro). De la totalidad de viviendas un 90 % están destinadas a vivienda familiar, un 10 % destinadas a vivienda y actividad productiva”.



Figura 4.1: Viviendas de tapial y techo de teja Andina y calamina-1.





Figura 4.2: Viviendas de tapial y techo de teja Andina y calamina-2.

#### 4.2.2. Características De Educación

“Según el PDC Y ESCALE DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN las localidades del ámbito de influencia del cuentan con los siguientes centros de estudio en los tres niveles”.

Nombre IE	Nivel/Modalidad	Dirección de IE	N° Alumnos
36298	PRIMARIA MENORES	VELASCO PUCAPAMPA	145
36372	PRIMARIA MENORES	CCASCCABAMBA	48
36380	PRIMARIA MENORES	COMUNIDAD DE PALCAS	30
JOSE ANTONIO ENCINAS FRANCO	SECUNDARIA MENORES	CCASCCABAMABA	68
CEGECON	SECUNDARIA MENORES	CCASCCABAMBA	50
VELASCO PUCAPAMPA	SECUNDARIA MENORES	VELASCO PUCAPAMPA	41

Tabla 1: Cuadro De Centros Educativos.

### 4.2.3. Clima

“Las localidades del proyecto cuentan con un clima por sus características geográficas, propias de la puna, presenta un clima frígido; la temperatura promedio mensual es de 04 °C, siendo la máxima 12°C y la mínima -2C. Con presencia de lluvias con mayor intensidad en los meses comprendidos de diciembre a marzo; en ocasiones se pueden observar precipitaciones en los meses de, setiembre, octubre y noviembre, y fuertes heladas en los meses de Junio, Julio y Agosto, así mismo; en el mes de agosto corren vientos intensos con dirección de norte a sur y ocasionalmente a consecuencia de los cambios y fenómenos climatológicos suceden desastres naturales que impactan negativamente al sector agropecuario”.

### 4.2.4. Vías de Transporte y Comunicación

“El Distrito de Ccochaccasa cuenta con un acceso de transporte permanente a los diferentes destinos, pero con las vías en pésimas condiciones, que dificulta la rápida interconexión con los corredores económicos”.

ORIGEN	DESTINO	TIPO	CONDICION	UNIDADES DE TRASPORTE	DIS. Km	DINAMICA DE TRASPORTE
Cochaccasa	Huancavelica	Carretera afirmada	Pésimo	Vehículos pesados y Livianos	54.5	PERMANENTE
Cochaccasa	Lircay	Carretera afirmada y camino de herradura	Pésimo	Vehículos pesados y Livianos	21	PERMANENTE
Cochaccasa	Huachocolpa	Trocha carrozable	Pésimo	Vehículos pesados y Livianos	50	POCO PERMANENTE
Cochaccasa	Anchonga	Trocha carrozable	Pésimo	Vehículos pesados y Livianos	20	Poco permanente

Tabla 2: Vías y accesos al distrito de Cochaccasa

#### 4.2.5. Topografía

“Topográficamente, muestra una geografía accidentada, con presencia de cordilleras, pequeñas mesetas; en su gran mayoría presenta paisajes de praderas naturales, que es el sustento de la actividad ganadera”.

### 4.3. Descripción del Sistema Existente

“El Estado situacional de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de las comunidades de Palcas, centro poblado Velasco Pucapampa y Ccascabamba es como sigue se describe”:

#### 4.3.1. Comunidad de Palcas

##### 4.3.1.1. Sistema De Agua Potable (Palcas)

###### a) Captación

“Cuenta con un manantial de nombre Colishuerta con un caudal de aforo de 2.13 l/s, como se describe el cuadro siguiente”.

“Las captaciones existentes se encuentran con la estructura y accesorios deteriorados, según los pobladores fueron construidos en el año 1997 por FONCODES y en la actualidad ya cumplió con su vida útil según el horizonte del proyecto y es necesario rehabilitar para captar la cantidad total de agua de manera óptima”.

Nº1	Seg	Lts	Lt/Seg
T1	1.90	4.00	2.11
T2	1.88	4.00	2.13
T3	1.86	4.00	2.15
PROMEDIO	1.88	4.00	2.13

Tabla 3: Aforo Hidráulico Del Riachuelo “Culishuerta”

**b) Ubicación de la captación**

Esta ubicado a 3479 m.s.n.m. y con coordenadas: este N:8566847.87 y E: 520455.43



Figura 4.3: Captación existente de concreto armado

### c) Línea de Conducción

“Actualmente cuenta con 01 línea de conducción, construido hace más de 18 años, construido por FONCODES, este tiene una longitud de 1+200 m; así mismo se encuentra en malas condiciones con tubería PVC SAP de Ø 2” clase 7 y con las tuberías descubiertas por causas de escorrentía causada por la precipitaciones constantes y por la carente e inexistente gestión de JASS, también presenta algunas fugas de agua debido a que se encuentran en mal estado”.

“No existe válvulas de purga, válvulas de aires y mucho menos cámaras reductoras de captación, debido a ello también ocasiona rupturas de tuberías por efecto de presión, a continuación se detalla los componentes del sistema y fotografías de la situación actual”.

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
Tubería de PVC SAP Ø 2” en estado regular de conservación	m	1200
Válvula de purga	unid	0.00
Válvula de aire	Unid	0.00
Cámaras reductoras de presión	Unid	0.00

Tabla 4: Línea De Conducción



Figura 4.4: Tubería Descubierta en todo el tramo y evidente fuga de agua

#### d) **Reservorio**

“Existe una infraestructura de almacenamiento (Reservorio), con una capacidad 4 M3, construida hace 18 años, actualmente la infraestructura se encuentra

en una situación crítica, debido a las fisuras por efecto de ocasionando el desabastecimiento de agua a la población, también los accesorios se encuentra oxidadas y malogrados como se muestra en las fotografías”.

e) **Línea de Conducción**

“Actualmente cuenta con 01 línea de conducción, construido hace más de 18 años, construido por FONCODES, este tiene una longitud de 1+200 m; así mismo se encuentra en malas condiciones con tubería PVC SAP de Ø 2” clase 7 y con las tuberías descubiertas por causas de escorrentía causada por la precipitaciones constantes y por la carente e inexistente gestión de JASS, también presenta algunas fugas de agua debido a que se encuentran en mal estado”. “No existe válvulas de purga, válvulas de aires y mucho menos cámaras reductoras de captación, debido a ello también ocasiona rupturas de tuberías por efecto de presión, a continuación se detalla los componentes del sistema y fotografías de la situación actual”.

Tubería de PVC SAP Ø 2” en estado regular de conservación	m	1200
Válvula de purga	unid	0.00
Válvula de aire	Unid	0.00
Cámaras reductoras de presión	Unid	0.00

Tabla 5: Línea De Conducción



Figura 4.5: Tubería Descubierta en todo el tramo y evidente fuga de agua

### **Reservorio**

“Existe una infraestructura de almacenamiento (Reservorio), con una capacidad 4 M3, construida hace 18 años, actualmente la infraestructura se encuentra en una situación crítica, debido a las fisuras por efecto de ocasionando el desabastecimiento de agua a la población, también los accesorios se encuentra oxidadas y malogrados como se muestra en las fotografías”.





Figura 4.6: Reservorio existente de la Comunidad de palcas



Figura 4.7: Reservorio existente de la Comunidad de palcas

f) **Línea de Aducción (Tub. PVC Ø 2" L= 200 ml.)**

“La línea de aducción está formada por tuberías PVC Ø 2" de 200 metros, en condición mala y se requiere el remplazo para el funcionamiento del sistema”.

g) **Redes de Distribución**

“La red de distribución fue construida hace más de 18 años, este se encuentra en malas condiciones, con tubería PVC SAP de Ø ”, según el desarrollo del proyecto, el cálculo hidráulico sugiere tuberías de 1 1/2" C-10, 1C-10, 3/4" C-10, por lo tanto se sustenta la sustitución de las tuberías”.

h) **Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

“La comunidad de Palcas solo cuentan con algunas instalaciones domiciliarias los cuales se encuentran, con lavaderos armados de concreto pero en estado deplorable, construido por los mismos pobladores”.

#### **4.3.1.2. Sistema De Alcantarillado De La Comunidad De Palcas**

##### **a) Red de Colectores de Alcantarillado**

“En la comunidad de Palcas no cuenta con el sistema de alcantarillado, solo letrinas”.

##### **b) Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado**

“No se cuenta con conexiones domiciliarias, solo con letrinas en des uso”.

##### **c) Letrinas Sanitarias**

“En la Comunidad de Palcas las viviendas cuentan con letrinas sanitarias en un reducido número de aproximadamente 35 % y la mayoría utiliza el campo para sus necesidades fisiológicas”.



Figura 4.8: Letrinas no convencionales sin implementar

### **4.3.2. Centro Poblado Velasco Pucapampa**

#### **4.3.2.1. Sistema de agua potable Pucapampa centro**

##### **Captación de Agua Potable**

“Cuenta con cuatro puntos de captación subterránea, situación actual estado regular, por lo que se sugiere solo mejorar”.

“A continuación se menciona los caudales y las ubicaciones de cada punto de captación”.

##### **Captación N 01**

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de manantiales ubicados en la ladera del cerro Occechacca, la captación se encuentra con presencia de fisuras y accesorios en estado deplorable, con un aforo total de 0.06 l/s. Está ubicado a 4173 m.s.n.m, y con coordenadas: este N: 8577193.46 y E: 525349.91”.

### **Captación N 02**

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de manantial ubicados en la ladera del cerro Occechacca- Ichuseccachina, la captación se encuentra en regular condición con un aforo total de 0.32 l/s. Está ubicado a 4180 m.s.n.m, y con coordenadas: este N: 8577070.2 y E: 525213.50”.

### **Captación N 03**

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de manantial ubicado en la ladera del cerro Occechacca - Ccocharumi 01, la captación se encuentra en regular condición con un aforo total de 0.25 l/s. Está ubicado a 4186 m.s.n.m, y con coordenadas: este N: 8576938.91 y E: 525149.49”.

### **Captación N 04**

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de manantial ubicado en la ladera del cerro Occechacca- Ccocharumi 02, la captación se encuentra en regular condición con un aforo total de 0.41 l/s. Está ubicado a 4185 m.s.n.m, y con coordenadas: este N: 8576931.25 y E: 525143.36”.



Figura 4.9: Captación en Estado Regular

### **Cámara de reunión de caudal**

“Cuenta con la unión de dos líneas de conducción de las fuentes de abastecimiento de Occechacca de las captaciones N 01 y 02, las captaciones N 03 y 04 de Ccocharumi son derivados por su propia línea de conducción”.

#### **a) Línea de Conducción (Tub. PVC Ø 1 1/2” L=1200 ml.)**

“Actualmente cuenta con 01 línea de conducción con tubería de PVC SAP Ø 1 ”, fue construido hace más de 10 años construido por la Municipalidad Distrital de Ccochaccasa, este tiene una longitud de 1+200 m; así mismo se encuentra en regular condición, pero presenta algunas fugas de agua debido a que se encuentran aproximadamente enterrados a 30 cm”.

#### **b) Reservorio (V=17.2 m3)**

“El reservorio es de concreto con dimensiones de L= 2.80x2.80, h=2.20m, con

un volumen de 17.248m<sup>3</sup>, fue construido hace más de 6 años por la Municipalidad Distrital de Ccochaccasa, se encuentra en estado regular con presencia de fisuras. Por otra parte el sistema de operación y control (válvulas) del reservorio se encuentran deterioradas. No cuenta con equipo de cloración”.



Figura 4.10: Reservorio de 17.2 m<sup>3</sup>

### c) Línea de Aducción y Red de Distribución

“La línea de aducción tiene una tubería de PVC SAP de 1”, con una longitud de 3+200 ml, el cual fue construido hace más de 9 años y se encuentra en regulares condiciones”.

“La red de distribución fue construida hace más de 9 años, este se encuentra en regulares condiciones, con tubería PVC SAP de Ø 1”, de ” y hasta ”, siendo esta última no recomendada para sistema de distribución, con una longitud de 5+560 ml”.



Figura 4.11: Caja de Válvulas de la red de distribución

d) **Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

“La comunidad de Pucapampa Centro cuenta con 477 habitantes cuyo número de familias asciende a 117, los cuales solo cuentan algunos con instalaciones domiciliarias que artesanalmente que los propios pobladores se instalaron y las piletas públicas las cuales se encuentran en condiciones deterioradas de hace más de 9 años. Las tuberías presentan fugas e inclusive algunas casas no llega el agua”.





Figura 4.12: Piletas Públicas en mal estado

#### 4.3.2.2. Sistema De Alcantarillado Sanitario Pucapampa Centro

##### a) Red de Colectores de Alcantarillado

“En el Anexo de Pucapampa Centro no cuenta con el sistema de alcantarillado, por lo que cuenta con letrinas en estado deplorable construido artesanalmente que ya no están en uso por haber cumplido con la vida útil”.



Figura 4.13: Letrina Artesanal en estado Deplorable.

b) **Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado**

No se cuenta con el Servicio de alcantarillado

c) **Letrinas Sanitarias**

“Se cuenta con letrinas en estado deplorable construido artesanalmente que ya no están en uso por haber cumplido con la vida útil”.



Figura 4.14: Situación actual de las letrinas

### **4.3.3. Anexo unión nuevo progreso**

#### a) Sistema de agua potable unión nuevo progreso

##### **Captación de Agua Potable**

##### **Captación N 01**

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de manantiales ubicados en la ladera del cerro Sillaccasa, la captación se encuentra con presencia de fisuras y accesorios en estado deplorable, con un aforo total de 0.23 l/s. Está ubicado a 4218 m.s.n.m, y con coordenadas: N: 8576587.57 y E: 524816.54”.

##### **Captación N 02**

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de manantial ubicados en la ladera del cerro Vacachahuana, la captación se encuentra en regular

condición con un aforo total de 0.32 l/s. Está ubicado a 4201 m.s.n.m, y con coordenadas: este N: 524886.25 y E: 524886.25”.



Figura 4.15: Vista de Captación.

#### **Línea De Conducción (Tub. PVC Ø 1 1/2” L=350 ml.)**

“Actualmente cuenta con 01 línea de conducción, construido hace más de 10 años construido por la Municipalidad Distrital de Ccochaccasa en 2004, este tiene una longitud de 350 ml; así mismo se encuentra en estado regular con tubería PVC SAP de 1 1/2”, pero presenta algunas fugas de agua debido a que se encuentran aproximadamente enterrados a 40 cm. Por la presencia de boloneras de rocas fijas”.

#### **b) Reservorio (V=10 M3)**

“El reservorio es de concreto con dimensiones de L= 2.50x2.50, h=1.60m, con un volumen de 10.00m<sup>3</sup>, fue construido hace más de 10 años por la FONCODES, se encuentra en estado mala con presencia de fisuras; por lo que no abastece en tiempos de estiaje por el poco caudal que ingresa de la captacio-

nes. Por otra parte el sistema de operación y control (válvulas) del reservorio se encuentran deterioradas. No cuenta con equipo de cloración”.



Figura 4.16: Reservorio de 10 m<sup>3</sup>. Que abastece al anexo Unión Nuevo Progreso

### c) Línea De Aducción y Red De Distribución

“La línea de aducción tiene una tubería de 1”, con una longitud de 500 ml, el cual fue construido hace más de 10 años y se encuentra en malas condiciones. La red de distribución fue construida hace más de 10 años, este se encuentra en malas condiciones, con tubería PVC SAP de ”, con una longitud de 1+500 ml”.



Figura 4.17: Vista de la línea de aducción y red de distribución

#### d) **Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

“La comunidad de Unión Nuevo Progreso cuenta con 250 habitantes cuyo número de familias asciende a 58, los cuales solo cuentan algunos con instalaciones domiciliarias que artesanalmente que los propios pobladores se instalaron y las piletas públicas las cuales se encuentran en condiciones deterioradas de hace más de 10 años. Las tuberías presentan fugas e inclusive algunas casas no llega el agua”.

Sistema de alcantarillado sanitario unión nuevo progreso

#### **4.3.3.1. Red de Colectores De Alcantarillado**

“El Anexo de Unión Nuevo Progreso no cuenta con el sistema de alcantarillado. Por lo que cuenta con letrinas en estado deplorable construido artesanalmente que ya no están en uso por haber cumplido con la vida útil”.

##### ■ **Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado**

“No se cuenta con el Servicio de alcantarillado

- **Letrinas Sanitarias**

“Se tienen letrinas en estado deplorable construido artesanalmente que ya no están”.



Figura 4.18: vista de la letrina artesanal en estado deplorable e inadecuado

#### 4.3.4. Anexo Chumilla

##### a) Sistema De Agua Potable Anexo Chumilla

- **Captación de Agua Potable**

“Captación N 01: Cuenta con una fuente de abastecimiento proveniente de laderas del manantial ubicado a 7 Km, en el cerro Gente Wachana Ranra, la captación se encuentra con presencia de fisuras y accesorios en estado deplorable. Está ubicado a 4138 m.s.n.m, y con coordenadas: N: 8576391.39 y E: 524878.17”.

- **Línea de Conducción (Tub. PVC Ø 1” L=3500 ml.)**

“Actualmente cuenta con 01 línea de conducción, construido hace más de 10 años construido por la Municipalidad Distrital de Ccochaccasa en 2004, este tiene una longitud de 3.5Km, así mismo se encuentra en estado

regular con tubería PVC SAP de 1", pero presenta algunas fugas de agua debido a que se encuentran aproximadamente enterrados a 40 cm. Por la presencia de boloneras de rocas fijas".

- **Reservorio (V=8 m<sup>3</sup>)**

"El reservorio es de concreto con dimensiones de L= 1.50x1.50, h=1.60m, con un volumen de 8.00m<sup>3</sup>, fue construido hace más de 10 años por la FONCODES, se encuentra en estado mala con presencia de fisuras; por lo que no abastece en tiempos de estiaje por el poco caudal que ingresa de la captaciones. Por otra parte el sistema de operación y control (válvulas) del reservorio se encuentran deterioradas. No cuenta con equipo de cloración".



Figura 4.19: Vista del reservorio que abastece al anexo Chumilla.

- **Línea de Aducción y Red de Distribución**

"La línea de aducción tiene una tubería de 1", con una longitud de 150 ml, el cual fue construido hace más de 10 años y se encuentra en regulares condiciones. La red de distribución fue construida hace más de 10 años, este se encuentra en regulares condiciones, con tubería PVC SAP de ",



con una longitud de 1+500 ml” .



Figura 4.20: Vista de la red de aducción y distribución en estado regular

- **Conexiones Domiciliarias de Agua Potable**

“La comunidad de Chumilla cuenta con instalaciones domiciliarias que artesanalmente que los propios pobladores se instalaron y las piletas públicas las cuales se encuentran en condiciones deterioradas de hace más de 18 años. Las tuberías presentan fugas e inclusive algunas casas no llega el agua” .

b) **sistema de Alcantarillado sanitario anexo chumilla.**

- **Red de colectores de alcantarillado**

“En la comunidad de Chumilla no cuenta con el sistema de alcantarillado.

- **Conexiones Domiciliarias de Alcantarillado**

“No se cuenta con el Servicio de alcantarillado

- **Letrinas Sanitarias**

“Se cuenta con letrinas en estado deplorable construido artesanalmente que ya no están en uso por haber cumplido con la vida útil” .

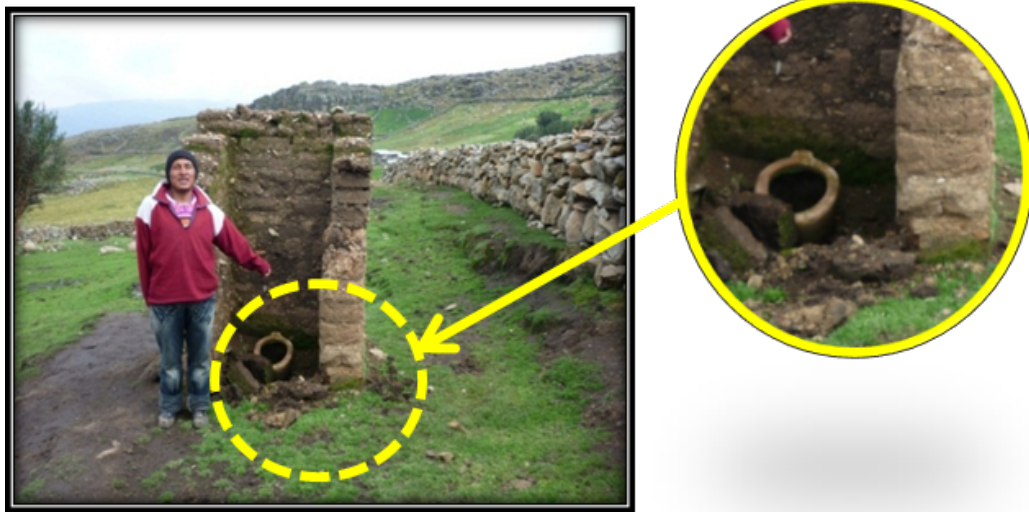


Figura 4.21: Vista de la letrina artesanal en estado deplorable e inadecuado

### 4.3.5. Centro poblado de Ccascabamba

#### a) Sistema de agua potable barrio Soracucho

- Captación de Agua Potable

##### Captación N 01

“Cuenta con la fuente de abastecimiento proveniente de unos manantiales ubicados en la parte alta del mismo centro poblado, la captación se encuentra con presencia de fisuras y accesorios en estado casi deplorable. Está ubicado a 3651 m.s.n.m, y con coordenadas: este N: 8567048.55 y E: 515298.32”.



Figura 4.22: Vista de la captación occechacca con presencia de fisuras y en estado regular.

- **Línea de Conducción ( Tub. PVC Ø 1 1/2” L=1300 ml)**

“Actualmente cuenta con 01 línea de conducción, construido por la Municipalidad Distrital de Ccochaccasa con 10 años de antigüedad , este tiene una longitud de 1+300 ml; así mismo se encuentra en regular condiciones, con tubería PVC SAP de Ø 1 1/2” , presenta roturas en muchos de sus tramos, por cuanto el sistema no está funcionando toda su capacidad, de igual manera se ha podido observar tuberías descubiertas, así como tuberías fisuradas o rotos, así como reduciendo la presión no cumpliendo con el llenado de este último para el abastecimiento de la población, además no presentan cajas de válvula de aire y purga para el alivio de las tuberías” .

- **Línea de Aducción y Red de Distribución**

“La línea de aducción tiene una tubería de PVC SAP de Ø 1” , pero no cuenta con una caja de válvula que protege el sistema o cámaras rompe presión; la línea de aducción empalma con la línea de distribución con tubería de ” PVC. La red de distribución que fue construido se encuentra

deteriorada a causa de las inclemencias del tiempo y mal uso; con tubería PVC SAP de 1", de 3/4" y hasta de ", en épocas de estiaje el sistema no abastece a la población, a pesar que se observa una buena altura desde el reservorio hasta la población a ser atendida".

- **Piletas Publicas**

“Muchas de la pileta publicas actualmente se encuentra deteriorado (2 inoperativas), ya que no brinda ningún servicio a la población, las válvulas no funcionan, las cañerías están robadas, etc. Y las pocas que aun funcionan (2 operativas), es porque la población cercana a dicha pileta ha invertido en su recuperación, y se izó con el propósito de tener una conexión domiciliaria; mientras que otras familias optaron por hacer una conexión domiciliaria artesanal y de tender su tubería desde la red existente que abastece a las piletas hasta el interior de sus casas, no garantizado su abastecimiento de agua, por problema que se encuentra en todo el sistema y por qué la dotación no abastecerá a toda la población, además solo brinda abastecimiento de agua en época de avenida”.



Figura 4.23: Vista de poblador con pileta pública en estado regular

b) **Alcantarillado sanitario ccasccabamba**

“En la comunidad de Ccasccabamba no cuenta con el sistema de alcantarillado”.

- **Letrinas Sanitarias** “Se cuenta con letrinas en estado deplorable construido artesanalmente que ya no están en uso por haber cumplido con la vida útil”.



Figura 4.24: Arreglos Institucionales

### c) **Capacidad Operativa del Operador**

“En la situación actual, los centros poblados Velasco Pucapampa, Ccasccabamba y Anexo de Palcas cuentan con sus Comités de agua, Creados con RESOLUCION MUNICIPAL; en ese sentido, en la situación con Proyecto se buscara fortalecerlos, los cuales se encuentren con capacidad al momento que entre en operación el Proyecto”.

<b>INSTITUCIÓN</b>	<b>FUNCIÓN</b>	<b>COMPROMISO</b>	<b>DOCUMENTO</b>
<b>JASS</b>		Participar en la	Compromisos y
	Asegurar la	Asistencia Técnica en	reconocimiento por
	prestación de los	Operación y	parte de la
	servicios de agua y saneamiento	Mantenimiento del sistema	Municipalidad de Ccochaccasa

Tabla 6: Arreglos Institucionales

“El marco normativo que permita llevar a cabo la ejecución y operación del Proyecto

“La sostenibilidad financiera del proyecto está vinculada con la capacidad de realizar la operación y mantenimiento del sistema a lo largo del horizonte de evaluación, lo cual será posible concretar con la disponibilidad de recursos necesarios para tal fin, es decir, es posible realizar la operación y mantenimiento del sistema mediante el pago de cuotas realizado por los beneficiarios del proyecto”.

“En el Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley General de Servicios de Saneamiento Ley N° 26338 y modificado por Decreto Supremo N 031 -2008-VIVIENDA, define la cuota familiar como la retribución de los usuarios de los servicios de saneamiento en una localidad del ámbito rural. Esta cuota debe cubrir como mínimo los costos de administración, operación y mantenimiento de los servicios de saneamiento; la reposición de equipos de ser el caso y la rehabilitación de la infraestructura. En ese sentido, bajo el criterio de viabilidad financiera de la entidad administradora del servicio que para este caso es la JASS que conformaran los centros poblados VELASCO PUCAPAMPA, Ccascabamba y Anexo de Palcas deben recaudar de los usuarios aplicando la cuota que se determine para el servicio de agua potable”.

“Las tarifas de agua en el Perú se encuentran sujetos a normas regidas por la Ley N° 26338, las cuales establecen la implementación gradual de tarifas de agua potable bajo el criterio de viabilidad financiera de la entidad administradora, que en este caso será la JASS correspondiente”.

“La capacidad de gestión y organización de la entidad ejecutora y de operación y mantenimiento del proyecto. La entidad encargada de la ejecución del proyecto en la etapa de inversión será la Municipalidad Distrital de Ccochaccasa. Las organizaciones encargadas de la operación y mantenimiento del Proyecto será la única JASS que conformaran los centros poblados VELASCO PUCAPAMPA, Ccascabamba y Anexo de Palcas”.

“Financiamiento de los costos de administración, de operación y mantenimiento del proyecto”.

“El financiamiento de los costos de administración, operación y mantenimiento del sistema de agua potable y disposición sanitaria de excretas estará a cargo de las JASS de los centros poblados VELASCO PUCAPAMPA, Ccascabamba y Anexo de Palcas quienes administraran los ingresos y egresos por la venta del servicio y los gastos en la operación y mantenimiento del sistema. Se coordinara con el Puesto de Salud de Ccochaccasa para su periódica supervisión y control sanitario. La cuota familiar de los servicios de agua potable y alcantarillado es de S/. 3.69 Nuevos Soles para la alternativa planteada en el perfil”.

## 4.4. Analisis de resultados

### 4.4.1. Consideraciones de Diseño del Sistema Propuesto

#### 4.4.1.1. Influencia del Estudio

“El presente Estudio tiene influencia en las localidades de Velasco Pucapampa Centro, Unión Nuevo Progreso, Chumilla, Palcas y Ccasccabamba del distrito de CCOCHACCASA, Provincia de ANGARAES – HUANCAMELICA”.

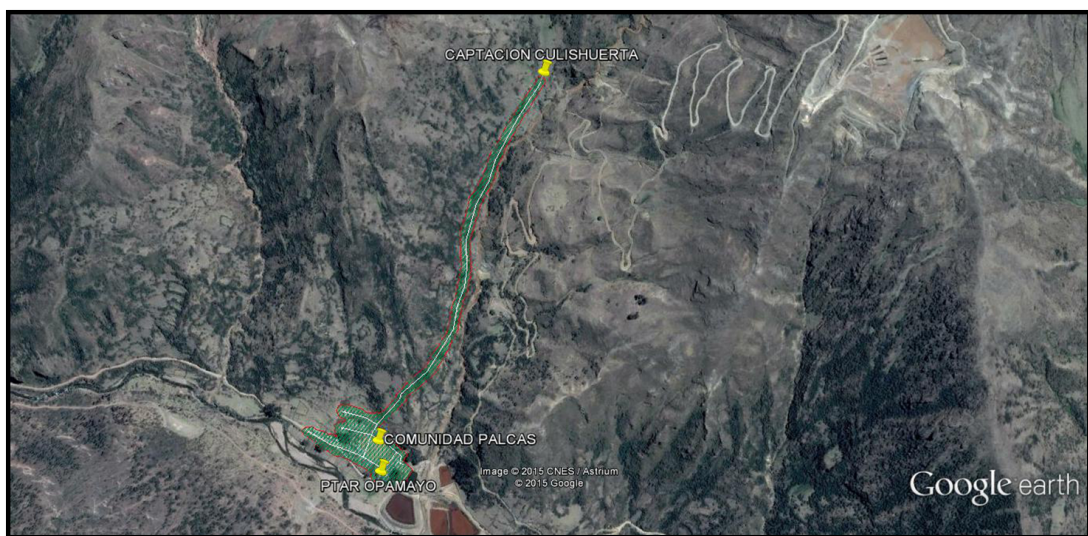


Figura 4.25: Área de Influencia Comunidad Palcas



Figura 4.26: Área de Influencia Anexo Chumilla



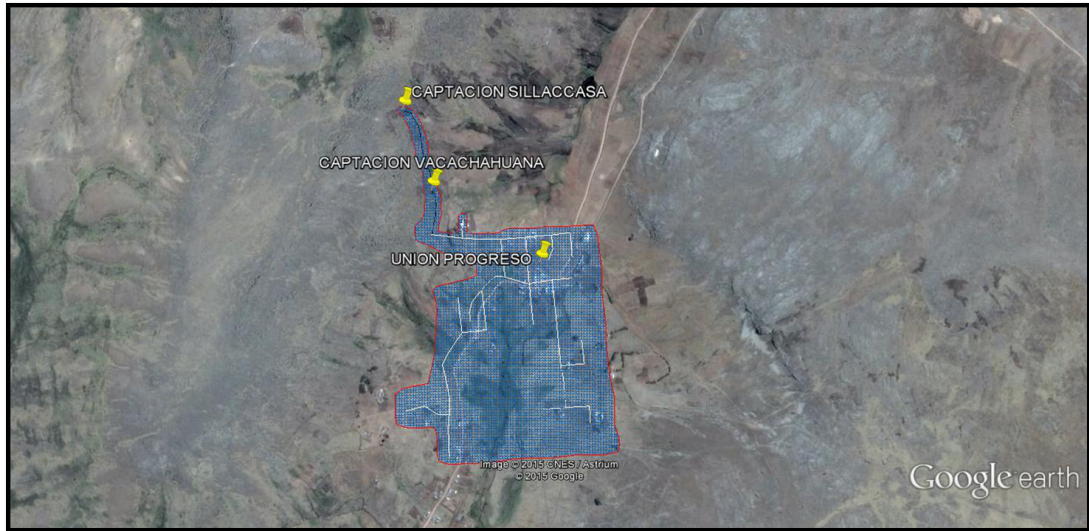


Figura 4.27: Área de Influencia Anexo Unión Progreso

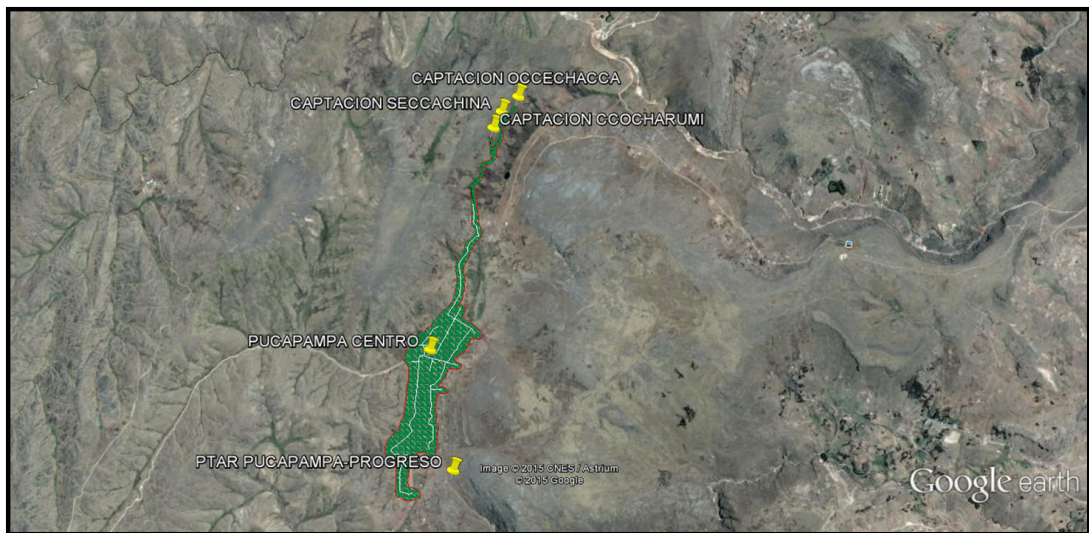


Figura 4.28: Área de Influencia Anexo Pucapampa Centro



Figura 4.29: Área de Influencia Centro Poblado Ccasccabamba

a) **Población Atendida**

Con el proyecto se beneficiara, comunidad de palcas 218, comunidad de Velasco pucapampa centro 409, unión progreso 252, chumilla 80 y ccasccabamba 373 habitantes que hace un total de 1332, se detalla en el cuadro siguientes y también se adjunta el padrón de beneficiarios en los anexos”.

POBLACION	N°HAB POBLACION	DENSIDA D	VIVIENDA S	INSTITUCIONE S	TOTAL CONEXIONE S
PALCAS	218	4.84	45	4	49
CHUMILLA	80	4.44	18	1	19
UNION NUEVO PROGRESO	252	3.71	68	1	69
VELASCO	409	4.3	95	6	101
PUCAPAMPA					
CCASCCABAMB A	373	4.55	82	7	89
TOTAL	1332		308	19	327

Tabla 7: Población Beneficiaria Año 2016

- **Densidad**

“De acuerdo al levantamiento de información del equipo consultor la densidad por vivienda es de 4.4 habitantes por casa, teniendo un total de 308 casas en las localidades del ámbito de influencia del proyecto”.

- **Tasa de Crecimiento**

“El crecimiento poblacional del distrito es negativo, para fines de cálculos de crecimiento poblacional se ha tomado la tasa de crecimiento de la región de Huancavelica se muestra en el cuadro, siendo 1.17 la tasa”.

	CENSO (1993)	CENSO(2007)	TASA INTERCENSAL	
DISTRITO DE CCOCHACCASA	4 314	3 434	1.58%	
PROVINCIA DE ANGARAES	43 060	55 704	1.82%	
DEPARTAMENTO	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007
HUANCAVELICA	0.8%	0.5%	0.9%	1.17%

Tabla 8: Tasa De Crecimiento

- **Población servida**

“La población atendida, son los habitantes de las Localidades de Palcas, Ccasccabamba, Chumilla, Union Nuevo Progreso y Pucapampa Centro, Siendo un total de 1332 habitantes”.

- **Población Actual**

“Según el censo realizado por la consultora y el padrón de beneficiarios se ha realizado el conteo de vivienda y población de la Comunidad de Palcas y los centros poblados de Velasco Pucapampa y Ccasccabamba y se muestran en la siguiente tabla y en los anexos se muestra el padrón de beneficiarios con el número de habitantes por vivienda”.

POBLACION	N° HAB POBLACION	DENSIDAD	VIVIENDAD	INSTITUCIONES	TOTAL DE CONEXIONES
PALCAS	218	4.84	45	4	49
CHUMILLA	80	4.44	18	1	19
UNION NUEVO PROGRESO	252	3.71	68	1	69
VELASCO PUCAPAMPA	409	4.3	95	6	101
CCASCCABAMBA	373	4.55	82	7	89
TOTAL	1332		308	19	327

Tabla 9: Cuadro Resumen De Población Actual

“La población actual del proyecto es de 1,332 habitantes

#### b) Cálculo de la Proyección de la Población

- Cálculo De La Proyección De La Población de La Comunidad De Palcas

Para proyectar la población de diseño utilizamos los siguientes parámetros de diseño:

- Densidad= 4.84 hab. / Vivienda
- Tasa de crecimiento= 1.17
- Periodo de diseño= 20 años
- Población actual = 218 habitantes

#### Formula a utilizar.

“El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el analítico y con más frecuencia el de crecimiento aritmético”.

**I.- CALCULO DE POBLACION FUTURA DE DISEÑO:**

**METODO ANALITICO**

\* El metodo mas utilizado para el calculo de la poblacion futura en las zonas rurales es el analitico y con mas frecuencia el de crecimiento Aritmetico.

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

Pob. Actual	<input type="text" value="45"/>	Viviendas	4.84 Miemb/fam
	<input type="text" value="4"/>	Instituciones	
	<input type="text" value="49.00"/>	Conexiones Domiciliarias	
	<input type="text" value="218"/>	habitantes	

Por criterio tecnico, se ha tomado la tasa de crecimiento Regional según INEI intercesales 19993 -2007 .

r	:	1.17 %
Periodo de Diseño	:	20 años

**Pobl. Futura (Metodo Aritmetico)**        habitantes

<b>Caudal Aforado:Manantial "CULISHUERTA"</b>	<input type="text" value="2.13"/>	lps
	<input type="text" value="0.000"/>	

**JUSTIFICACION DE DOTACION:**

<b>COSTA</b>	90 lt/hab/dia
<b>SIERRA</b>	80 lt/hab/dia
<b>SELVA</b>	100 lt/hab/dia

Fuente: Según GUIA MEF en zona rural

**Análisis de la Dotación de Agua**

* Agua para Alimentos y Lavado de Vajillas	<input type="text" value="40.00"/>	lts/hab./dia
* Agua para Uso Personal (Ducha)	<input type="text" value="20.00"/>	lts/hab./dia
* Agua para lavado de ropa	<input type="text" value="10.00"/>	lts/hab./dia
* Agua para Inodoro	<input type="text" value="10.00"/>	lts/hab./dia
<b>TOTAL</b>	<input type="text" value="80.00"/>	<b>Lts/hab./dia</b>

**Consumo Domestico**                                    =                    **80Lts/hab./dia**

■ **Cálculo De La Proyección De La Población Unión Progreso**

Para proyectar la población de diseño utilizamos los siguientes parámetros de diseño:

- Densidad= 3.71 hab. / Vivienda

- Tasa de crecimiento= 1.17
- Periodo de diseño= 20 años
- Población actual = 252 habitantes

■ **Calculo de la Proyeccion de la Poblacion Chumilla**

Para proyectar la población de diseño utilizamos los siguientes parámetros de diseño:

- Densidad= 4.44 hab. / Vivienda
- Tasa de crecimiento= 1.17
- Periodo de diseño= 20 años
- Población actual = 80 habitantes

■ **Cálculo De La Proyección De La Población Pucapampa Centro**

Para proyectar la población de diseño utilizamos los siguientes parámetros de diseño:

- Densidad= 4.30 hab. / Vivienda
- Tasa de crecimiento= 1.17
- Periodo de diseño= 20 años
- Población actual = 409 habitantes

■ **Cálculo De La Proyección De La Población Del Centro Poblado Ccasccabamba**

Para proyectar la población de diseño utilizamos los siguientes parámetros de diseño:

- Densidad= 4.55 hab. / Vivienda
- Tasa de crecimiento= 1.17
- Periodo de diseño= 20 años
- Población actual = 373 habitantes

**I.- CALCULO DE POBLACION FUTURA DE DISEÑO:**

**METODO ANALITICO**

\* El metodo mas utilizado para el calculo de la poblacion futura en las zonas rurales es el analitico y con mas frecuencia el de crecimiento aritmetico.

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

Pob. Actual : 68.0 Familias 3.71 Miemb/fam  
 1.00 Instituciones  
**69.00 Conexiones**  
 252.0 habitantes

r : 1.17 % *Por criterio tecnico, se ha tomado la tasa de crecimiento Regional según INEI intercesales 1993 -2007 .*

Periodo de Diseño : 20 años

**Pobl. Futura (Metodo aritmetico) 311 habitantes**

Caudal Aforado: Mnantial "SILLACCASA" **0.882** lps

Captación N° 02: Mnantial "VACACHAHUANA" **1.204**

**JUSTIFICACION DE DOTACION:**

<b>COSTA</b>	90 lt/hab/dia
<b>SIERRA</b>	80 lt/hab/dia
<b>SELVA</b>	100 lt/hab/dia

*Fuente: Según GUIA MEF en zona rural*

**Análisis de la Dotación de Agua**

* Agua para Alimentos y Lavado de Vajillas	<b>40.00</b>	lts/hab./dia
* Agua para Uso Personal (Ducha)	<b>20.00</b>	lts/hab./dia
* Agua para labado de ropa	<b>10.00</b>	lts/hab./dia
* Agua para Inodoro	<b>10.00</b>	lts/hab./dia
<b>TOTAL</b>	<b>80.00</b>	<b>Lts/hab./dia</b>

**Consumo Domestico = 80Lts/hab./dia**



**I.- CALCULO DE POBLACION FUTURA DE DISEÑO:**

**METODO ANALITICO**

\* El metodo mas utilizado para el calculo de la poblacion futura en las zonas rurales es el analitico y con mas frecuencia el de crecimiento aritmetico

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

Pob. Actual : 18 Familias 4.44 Miemb/fam  
 1 Instituciones  
 19 Conexiones  
 80 habitantes

r : 1.17 % *Por criterio tecnico, se ha tomado la tasa de crecimiento Regional según INEI intercesales 19993 -2007 .*

Periodo de Diseño : 20 años

**Pobl. Futura (Metodo Aritmetico) 99 habitantes**

**Caudal Aforado: Mnantial "VACACHAHUANA" 0.300 lps**

**JUSTIFICACION DE DOTACION:**

<b>COSTA</b>	90 lt/hab/día
<b>SIERRA</b>	80 lt/hab/día
<b>SELVA</b>	100 lt/hab/día

*Fuente: Según GUIA MEF en zona rural*

**Análisis de la Dotación de Agua**

* Agua para Alimentos y Lavado de Vajillas	40.00	lts/hab./dia
* Agua para Uso Personal (Ducha)	20.00	lts/hab./dia
* Agua para labado de ropa	10.00	lts/hab./dia
* Agua para Inodoro	10.00	lts/hab./dia
<b>TOTAL</b>	<b>80.00</b>	<b>Lts/hab./dia</b>

**Consumo Domestico = 80Lts/hab./dia**

**I.- CALCULO DE POBLACION FUTURA DE DISEÑO:**

**METODO ANALITICO**

\* El metodo mas utilizado para el calculo de la poblacion futura en las zonas rurales es el analítico y con mas frecuencia el de crecimiento aritmetico.

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

Pob. Actual : 95.0 Familias 4.30 Miemb/fam  
 6.00 Instituciones 4.20  
 409 habitantes

r : 1.17 % *Por criterio tecnico, se ha tomado la tasa de crecimiento Regional según INEI intercesales 1993 -2007 .*

Período de Diseño : 20 años

**Pobl. Futura (Metodo Aritmetico) 505 habitantes**

**Caudal Aforado: Mnantial "OCCECHACCA" 0.070 lps**

**Captación N° 02: Mnantial "SECCACHINA" 0.426 lps**

**Captación N° 01: Mnantial "CCOCHARUMI 1" 0.299 lps**

**Captación N° 02: Mnantial "CCOCHARUMI 2" 0.457 lps**

**JUSTIFICACION DE DOTACION:**

<b>COSTA</b>	90 lt/hab/dia
<b>SIERRA</b>	80 lt/hab/dia
<b>SELVA</b>	100 lt/hab/dia

**Fuente:** Según GUIA MEF en zona rural

**Análisis de la Dotación de Agua**

* Agua para Alimentos y Lavado de Vajillas	40.00	lts/hab./dia
* Agua para Uso Personal (Ducha)	20.00	lts/hab./dia
* Agua para labado de ropa	10.00	lts/hab./dia
* Agua para Inodoro	10.00	lts/hab./dia
<b>TOTAL</b>	<b>80.00</b>	<b>Lts/hab./dia</b>

**Consumo Domestico = 80Lts/hab./dia**

**I.- CALCULO DE POBLACION FUTURA DE DISEÑO:**

**METODO ANALITICO**

\* El metodo mas utilizado para el calculo de la poblacion futura en las zonas rurales es el analitico y con mas frecuencia el de crecimiento aritmetico.

$$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$$

Pob. Actual : 82.0 Familias 4.55 Miemb/fam  
 7.00 Instituciones  
**89.00 Conexiones**  
 373.0 habitantes

r : 1.17 % *Por criterio tecnico, se ha tomado la tasa de crecimiento Regional según INEI intercesales 19993 -2007 .*

Periodo de Diseño : 20 años

**Pobl. Futura (Metodo Aritmetico) 471.00 habitantes**

**Caudal Aforado: Mnantial "MARCAPATA" 3.093 lps**  
**0.000**

**JUSTIFICACION DE DOTACION:**

<b>COSTA</b>	90 lt/hab/dia
<b>SIERRA</b>	80 lt/hab/dia
<b>SELVA</b>	100 lt/hab/dia

*Fuente: Según GUIA MEF en zona rural*

**Análisis de la Dotación de Agua**

* Agua para Alimentos y Lavado de Vajillas	40.00	lts/hab./dia
* Agua para Uso Personal (Ducha)	20.00	lts/hab./dia
* Agua para labado de ropa	10.00	lts/hab./dia
* Agua para Inodoro	10.00	lts/hab./dia
<b>TOTAL</b>	<b>80.00</b>	<b>Lts/hab./dia</b>

**Consumo Domestico = 80Lts/hab./dia**

c) **Periodo de Diseño**

“El periodo de diseño ha sido establecido en 20 años para todos los componentes del proyecto incluido la planta de tratamiento de aguas residuales, para la cual también se ha establecido un periodo de diseño de 20 años de conformidad al Reglamento Nacional de Edificación aprobado por el Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda”.

“Para el diseño de los Biodigestores se ha asumido un horizonte de proyecto para 10 años conforme a las indicaciones del R.M 065-2013 y R.M No. 184-2012-VIVIENDA”.

d) **Parámetros de diseño del proyecto.**

“En el diseño del proyecto se utilizara los parámetros de Diseño del Reglamento Nacional de Edificación y lo establecido por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento siendo lo que a continuación se detalla”:

a) **Comunidad de Palcas**

- Densidad = 4.84 habit/vivienda
- Tasa de crecimiento = 1.17 % promedio anual
- Dotación = 80 lit/habit/día
- Periodo de diseño = 20 años
- Coeficiente de variaciones Diario (k1) y horario (K2)
  - K1 = 1.30 (Guía del MEF)
  - K2 = 2.50 (Guía del MEF)
- Volumen de regulación del reservorio = 20 % del volumen diario(Guía del MEF)

b) **Unión Progreso**

- Densidad = 3.71 habit/vivienda

- Tasa de crecimiento = 1.17 % promedio anual
- Dotación = 80 lit/habit/día
- Periodo de diseño = 20 años
- Coeficiente de variaciones Diario (k1) y horario (K2)
  - K1 = 1.30 (Guía del MEF)
  - K2 = 2.50 (Guía del MEF)
- Volumen de regulación del reservorio = 20 % del volumen diario(Guía del MEF)

c) **Chumilla**

- Densidad = 4.44 habit/vivienda
- Tasa de crecimiento = 1.17 % promedio anual
- Dotación = 80 lit/habit/día
- Periodo de diseño = 20 años
- Coeficiente de variaciones Diario (k1) y horario (K2)
  - K1 = 1.30 (Guía del MEF)
  - K2 = 2.50 (Guía del MEF)
- Volumen de regulación del reservorio = 20 % del volumen diario(Guía del MEF)

d) **Pucapampa Centro**

- Densidad = 4.30 habit/vivienda
- Tasa de crecimiento = 1.17 % promedio anual
- Dotación = 80 lit/habit/día
- Periodo de diseño = 20 años
- Coeficiente de variaciones Diario (k1) y horario (K2)
  - K1 = 1.30 (Guía del MEF)
  - K2 = 2.50 (Guía del MEF)

- Volumen de regulación del reservorio = 20 % del volumen diario(Guía del MEF)

e) **Centro Poblado de Ccasccabamba**

- Densidad = 4.55 habit/vivienda
- Tasa de crecimiento = 1.17 % promedio anual
- Dotación = 80 lit/habit/día
- Periodo de diseño = 20 años
- Coeficiente de variaciones Diario (k1) y horario (K2)
  - K1 = 1.30 (Guía del MEF)
  - K2 = 2.50 (Guía del MEF)
- Volumen de regulación del reservorio = 20 % del volumen diario(Guía del MEF)

#### 4.4.2. Caudales de Diseño Del Sistema de Agua Potable

##### 4.4.2.1. Sistema de agua potable de la Comunidad de Palcas

a) **Oferta de Agua**

N° 1	(seg)	Lts	Lt/seg
T2	1.88	4	2.13
T3	1.86	4	2.15
PROMEDIO	1.88	4	2.13
CAUDAL ECOLOGICO			0.43
CAUDAL DISPONIBLE			1.7

Tabla 10: Aforamiento De Manantial Culishuerta

N°	MANANTIAL	PRODUCCION(L/s)	Ecológico Q (L/s)	Disponible Q (L/s)	Qmd(L/s)
1	Culis huerta	2.13	0.43	1.7	0.42
Total (caudal (L/s))		2.13	0.43	1.7	0.42

Tabla 11: Cuadro de producción del manantial para el sistema de agua

## II. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

### \* Consumo Promedio Anual

$$Q_p = \frac{\text{Dotación} \times \text{Nro.Hab}}{86400}$$

Dotación: 80 lts/hab./dia  
 Nro Habit: 270 hab

$$Q_p = 0.25 \text{ lps}$$

### \* Consumo Maximo Diario (Q md)

k1: 1.3

$$Q_{md} = 0.33 \text{ lps}$$

### \* Consumo Maximo Horario (Qmh)

K 2 = 2.50

$$Q_{mh} = (K2 * Q_m) \text{ Lt/ Seg}$$

$$Q_{mh} = 0.63 \text{ Lt/ Seg}$$

## III. DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

$$V_r = 0.2 * Q_p * \frac{86400}{1000}$$

Diseño para el Qp:

0.25 L/s

21,600 Lt/dia

====>

Ingresar porcentaje:

20%

Volumen de Regulacion:

4.32 M3

Volumen Contra Incendios:

0.0 M3

\*\* No se justifica conveniente considerar demanda contra incendios. Se trata de una localidad pequeña cuya población esta por debajo de los 10,000 hab. (Según el R.N.E).

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( V Reg.+V Contra Incendio +V Res.)

4.32 M3

Redondeando:

Vtotal=

5.00 M3

El caudal maximo diario es 0.33 l/s, y el caudal de aforo es igual a 2.13, por lo tanto el caudal de la fuente es suficiente

### 4.4.2.2. Sistema de Agua Potable de la localidad Unión Nuevo Progreso

#### a) Oferta de Agua



<b>N°</b>	<b>MANANTIALES</b>	<b>ESTADO</b>	<b>COTA</b>
<b>1</b>	SILLACCASA	ESTRUCTURA PROYECTADA	4,217.55
<b>2</b>	VACACHAUANA	ESTRUCTURA PROYECTADA	4,201.93

Tabla 12: Manantiales Velasco Pucapampa

Aforo	Tiempo	Volumen	Caudal estimado
N° 1	(seg)	Lts	Lt/seg
T1	4.3	3.75	0.87
T2	4.25	3.75	0.88
T3	4.21	3.75	0.88
PROMEDIO	4.25	3.75	0.88
CAUDAL ECOLOGICO			0.18
CAUDAL DISPONIBLE			0.7

Tabla 13: Aforamiento Del Manantial Sillaccasa

Aforo	Tiempo	Volumen	Caudal estimado
N° 1	(seg)	Lts	Lt/seg
T1	3.18	3.75	1.18
T2	3.11	3.75	1.21
T3	3.05	3.75	1.23
PROMEDIO	3.11	3.75	1.2
	CAUDAL ECOLOGICO		0.24
	CAUDAL DISPONIBLE		0.96

Tabla 14: Aforamiento Del Manantial Vacachahuana

N°	MANANTIALES	PRODUCCION (L/s)	ECOLOGICO Q (L/s)	DISPONIBLE Q (L/s)	Qmd(L/s)
1	SILLACCASA	0.88	0.18	0.7	0.481
2	VACACHAHUANA	1.2	0.24	0.96	--
TOTAL (CAUDAL L/s)		2.08	0.42	1.66	0.481

Tabla 15: Cuadro De Producción De Los Manantiales Para El Sistema De Agua Potable Unión Progreso

## II. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

\* Consumo Promedio Anual

$$Q_p = \frac{\text{Dotación} \times \text{Nro.Hab}}{86400}$$

Dotación: 80 lts/hab./dia  
Nro Habit: 311 hab

$$Q_p = 0.288 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Diario (Q md)

k1: 1.3

$$Q_{md} = 0.374 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Horario (Qmh)

K2 = 2.50

Qmh = (K2 \* Qm) Lt/ Seg

$$Q_{mh} = 0.720 \text{ Lt/ Seg}$$

## III. DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

$$V_r = 0.25 * Q_p * \frac{86400}{1000}$$

Diseño para el Qp:

0.29 L/s

24,880 Lt/dia

====>

Ingresar porcentaje:

20%

- Volumen de Regulacion:

4.98 M3

- Volumen Contra Incendios:

0.0 M3

\*\* No se justifica conveniente considerar demanda contra incendios. Se trata de una localidad pequeña cuya población esta por debajo de los 10,000 hab. (Según el R.N.E).

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( V Reg.+V Contra Incendio +V Res.)

4.98 M3

Redondeando:

Vtotal=

5.00 M3

El caudal maximo diario es 0.374 l/s, y el caudal de aforo es igual a 2.086, por lo tanto el caudal de la fuente es suficiente

#### 4.4.2.3. Sistema de Agua Potable Chumilla

a) Oferta de Agua

<b>AFORO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CAUDAL ESTIMADO</b>
N° 1	(Seg)	Lts	Lt/seg
T1	12.54	3.75	0.3
T2	12.45	3.75	0.3
T3	12.49	3.75	0.3
PROMEDIO	12.49	3.75	0.3
	Caudal ecológico		0.06
	Caudal disponible		0.24

Tabla 16: Aforamiento Del Manantial Vacachahuana

#### 4.4.2.4. Sistema de Agua Potable Pucapampa Centro

a) Oferta de Agua

## II. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

\* Consumo Promedio Anual

$$Q_p = \frac{\text{Dotación} \times \text{Nro.Hab}}{86400}$$

Dotación: 80 lts/hab./dia  
Nro Habit: 99 hab

$$Q_p = 0.092 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Diario (Q md)

k1: 1.3

$$Q_{md} = 0.119 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Horario (Qmh)

K2 = 2.50

Qmh = (K2 \* Qm) Lt/ Seg

$$Q_{mh} = 0.229 \text{ Lt/ Seg}$$

## III. DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

$$V_r = 0.25 * Q_p * \frac{86400}{1000}$$

Diseño para el Qp:

0.09 L/s

7,920 Lt/dia

Ingresar porcentaje:

20%

- Volumen de Regulacion:

1.58 M3

- Volumen Contra Incendios:

0.0 M3

\*\* No se justifica conveniente considerar demanda contra incendios. Se trata de una localidad pequeña cuya población esta por debajo de los 10,000 hab. (Según el R.N.E).

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( V Reg.+V Contra Incendio +V Res.)

1.58 M3

Redondeando:

Vtotal=

2.00 M3

<b>AFORO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CAUDAL ESTIMADO</b>
N° 1	(Seg)	Lts	Lt/seg
T1	55	3.75	0.068
T2	52	3.75	0.072
T3	54	3.75	0.069
PROMEDIO	53.67	3.75	0.07
	Caudal ecológico		0.014
	Caudal disponible		0.054

Tabla 17: Aforamiento Del Manantial Occechacca

<b>AFORO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CAUDAL ESTIMADO</b>
N° 1	(Seg)	Lts	Lt/seg
T1	8.35	3.75	0.449
T2	9.16	3.75	0.409
T3	8.89	3.75	0.422
PROMEDIO	8.88	3.75	0.427
	Caudal ecológico		0.085
	Caudal disponible		0.342

Tabla 18: Aforamiento Del Manantial Seccachina

<b>AFORO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CAUDAL ESTIMADO</b>
N° 1	(Seg)	Lts	Lt/seg
T1	12.25	3.75	0.306
T2	12.78	3.75	0.293
T3	12.56	3.75	0.299
PROMEDIO	12.53	3.75	0.299
	Caudal ecológico		0.06
	Caudal disponible		0.239

Tabla 19: Aforamiento Del Manantial Ccocharumi 1



<b>AFORO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CAUDAL ESTIMADO</b>
N° 1	(Seg)	Lts	Lt/seg
T1	8.25	3.75	0.454
T2	8.36	3.75	0.449
T3	8.02	3.75	0.468
PROMEDIO	8.21	3.75	0.457
	Caudal ecológico		0.091
	Caudal disponible		0.366

Tabla 20: Aforamiento Del Manantial Ccocharumi 2

N°	MANANTIALES	PRODUCCION (L/s)	ECOLOGICO Q (L/s)	DISPONIBLE Q (L/s)	Qmd(L/s)
1	Occechacca	0.07	0.014	0.056	0.781
2	Seccachina	0.43	0.085	0.342	-
3	Ccocharumi 1	0.3	0.06	0.239	-
4	Ccocharumi2	0.46	0.091	0.366	-
Total (caudal(L/s))		1.26	0.25	1.003	0.781

Tabla 21: Cuadro De Producción De Los Manantiales Para El Sistema De Agua Potable Pucapampa Centro

## II. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

\* Consumo Promedio Anual

$$Q_p = \frac{\text{Dotación} \times \text{Nro.Hab}}{86400}$$

Dotación: 80 lts/hab./dia

Nro Habit: 505 hab

$$Q_p = 0.468 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Diario (Q md)

k1: 1.3

$$Q_{md} = 0.608 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Horario (Qmh)

K 2 = 2.50

Qmh = (K2 \* Qm) Lt/ Seg

$$Q_{mh} = 1.169 \text{ Lt/ Seg}$$

## III. DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

$$V_r = 0.25 * Q_p * \frac{86400}{1000}$$

Diseño para el Qp:

0.47 L/s

40,400 Lt/dia

==>

Ingresar porcentaje:

20%

Volumen de Regulacion:

8.08 M3

Volumen Contra Incendios:

0.0 M3

\*\* No se justifica conveniente considerar demanda contra incendios. Se trata de una localidad pequeña cuya población esta por debajo de los 10,000 hab. (Según el R.N.E).

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( V Reg.+V Contra Incendio +V Res.)

8.08 M3

Redondeando:

Vtotal=

9.00 M3

#### 4.4.2.5. Sistema de Agua Potable del Centro Poblado Ccasccabamba

a) Oferta de Agua

<b>AFORO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>VOLUMEN</b>	<b>CAUDAL ESTIMADO</b>
N° 1	(Seg)	Lts	Lt/seg
T1	1.32	4	3.03
T2	1.29	4	3.101
T3	1.27	4	3.16
PROMEDIO	1.29	4	3.094
	Caudal ecológico		0.619
	Caudal disponible		2.475

Tabla 22: Aforamiento Del Manantial Marcapata

N°	MANANTIALES	PRODUCCION (L/s)	ECOLOGICO Q (L/s)	DISPONIBLE Q (L/s)	Qmd (L/s)
1	MARCAPATA	3.094	0.619	2.475	0.712
	TOTAL	3.094	0.619	2.475	0.712
	(caudal L/s)				

Tabla 23: Cuadro De Producción Del Manantial Para El Sistema De Agua Potable Marcapata

## II. CALCULO DE CAUDALES DE DISEÑO

\* Consumo Promedio Anual

$$Q_p = \frac{\text{Dotación} \times \text{Nro.Hab}}{86400}$$

Dotación: 80 lts/hab./dia  
Nro Habit: 471 hab

$$Q_p = 0.436 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Diario (Q md)

k1: 1.3

$$Q_{md} = 0.567 \text{ lps}$$

\* Consumo Maximo Horario (Qmh)

K2 = 2.50

$$Q_{mh} = (K2 \cdot Q_m) \text{ Lt/ Seg}$$

$$Q_{mh} = 1.090 \text{ Lt/ Seg}$$

## III. DISEÑO HIDRAULICO DEL RESERVORIO

$$V_r = 0.25 \cdot Q_p \cdot \frac{86400}{1000}$$

Diseño para el Qp:

0.44 L/s  
37,680 Lt/dia

====>

Ingresar porcentaje:

20%

- Volumen de Regulacion:

7.54 M3

- Volumen Contra Incendios:

0.0 M3

\*\* No se justifica conveniente considerar demanda contra incendios. Se trata de una localidad pequeña cuya población esta por debajo de los 10,000 hab. (Según el R.N.E).

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO ( V Reg.+V Contra Incendio +V Res.)

7.54 M3

Redondeando:

Vtotal=

8.00 M3

## 4.5. Caudal de Diseño del Sistema de Alcantarillado

Caudal de Diseño del Sistema de Alcantarillado de Palcas

## CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS Y EN LOS CENTROS POBLADOS DE VELASCO PUCAPAMPA Y CCASCCABAMBA, DISTRITO DE CCOCHACCASA - ANGARAES - HUANCAMELICA"

OBRA : SISTEMA DE ALCANTARILLADO PALCAS

PLAZO DE EJECUCION :

UBICACIÓN : PALCAS

FECHA mayo - 2016

### PARÁMETROS DE DISEÑO

POBLACIÓN ACTUAL ( $P_o$ )	218.00 Hab
TASA DE CRECIMIENTO ( $r$ ) (INEI 1993 Y 2007)	1.17 %
PERIODO DE DISEÑO ( $t$ )	20.00 Años
DOTACION ( $Dot$ )	80.00 L/(hab.día)
LONGITUD TOTAL DE LA RED ( $L_t$ )	923.60 m
N ° DE CONEXIONES (CON CONEXIONES AL ALCANTARILLADO)	49.00 Conex.
COEFICIENTE DE RETORNO ( $Cr$ )	80.00 %
TASA DE CONTRIBUCIÓN POR INFILTRACION ( $C_i$ ) <i>PARA TUBOS PVC Y UN NIVEL FREÁTICO BAJO</i>	0.05 L/(s.km)
COEFICIENTE MEDIO DE IMPERMEABILIDAD DEL SUELO ( $C$ )	0.80
NÚMERO DE BUZONES ( $B$ )	22.00
FORMULA PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PUNTA	$M * Q_m$

## CÁLCULOS

I.-	<b>POBLACIÓN FUTURA (Pf)</b>	<input type="text" value="270"/> Hab
	$P_f = P_a \times (1 + (r \times t/100))$	
II.-	<b>CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES (Qm)</b>	<input type="text" value="0.20"/> L/s
	$Q_m = \frac{P_f * D_{ot} * C_r}{86400}$	
II.-	<b>COEFICIENTE DE PUNTA (M)</b>	<input type="text" value="2.50"/>
	K2 = 2.50	
IV.-	<b>CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)</b>	<input type="text" value="0.50"/> L/s
	$Q_{mh} = M * Q_m$	
V.-	<b>CAUDAL DE INFILTRACION (Qi)</b>	<input type="text" value="0.17"/> L/s
	<b>EN TUBERIAS</b>	
	$Q_T = \frac{C_i * L_t}{1000}$	<input type="text" value="0.05"/> L/s
	<b>EN BUZONES</b>	
	$Q_B = \frac{500 * B}{86400}$	<input type="text" value="0.13"/> L/s
VII.-	<b>CAUDAL DE DISEÑO (Qd)</b>	<input type="text" value="0.67"/> L/s
	$Q_d = Q_{mh} + Q_i$	
VII.-	<b>CAUDAL UNITARIO (qu)</b>	<input type="text" value="0.0137"/> L/(s.m)
	$qu = \frac{Q_d}{N^\circ de Conexiones}$	

### Diseño Del Sistema De UBS De La Localidad Chumilla

“Unidad Básica de Saneamiento: para la población dispersa se construirán 19 UBS para una población actual de 80 habitantes y una población de diseño de 102 habitantes”.

“En las poblaciones dispersas donde no es factible instalar redes de al-

cantarillado se instalaran las unidades básicas de saneamiento, conforme a lo recomendado por la R.M. N° 065-2012-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda de Construcción y Saneamiento”.

“En el proyecto se ha considerado instalar 19 unidades básicas de Saneamiento de arrastre hidráulico. Con lo que se recolectara las aguas residuales para una población actual de 80 habitantes y una población de diseño al año 10 de 90 habitantes”.

<b>N°</b>	<b>LOCALIDADES</b>	<b>N° DE U.B.S</b>	<b>POBLACION (Hab)</b>
1	Chumilla	19	90
<b>Total</b>		19	90

Tabla 24: Cuadro de Unidades Básicas de Saneamiento de Arrastre Hidráulico

El caudal de diseño para cada unidad básica de saneamiento es de:

$$Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (4.44 \times 100 \times 0.80) / 1000 \quad Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = 0.36$$

“Cada bio-digestor efectuara el tratamiento de las aguas residuales, el volumen de 0.36 m<sup>3</sup>/día ó 360 lit/día. Sin embargo se colocaran bio-digestores de 1300 litros, trabajando con un 50 % encima de su capacidad”.

## 4.6. Caudal De Diseño Del Sistema De Alcantarillado De Pucapampa

### 4.6.1. Centro - Unión Nuevo Progreso

CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO					
<b>"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS Y EN LOS PROYECTO: CENTROS POBLADOS DE VELASCO PUCAPAMPA Y CCASCCABAMBA, DISTRITO DE CCOCHACCASA - ANGARAES - HUANCVELICA"</b>					
<b>OBRA</b>	:SISTEMA DE ALCANTARILLADO PUCAPAMPA-UNION NUEVO PROGRESO				
<b>PLAZO DE EJECUCION</b>	:				
<b>UBICACIÓN</b>	:PUCAPAMPA-PUCACCASA-PROGRESO				
<b>FECHA</b>	mayo - 2016				
<b>PARÁMETROS DE DISEÑO</b>					
<b>POBLACIÓN ACTUAL ( P<sub>o</sub> )</b>					
Comunidad	Cantidad	Unidad	Densidad poblacional		Poblacion total/Com.
N. Progreso	50.00	Beneficiarios	3.71	Hab/viv.	185
Pucapampa	99	Beneficiarios	4.3	Hab/viv.	380
					565.00 Hab
<b>TASA DE CRECIMIENTO ( r ) (INEI 1993 - 2007)</b>					1.17 %
<b>PERIODO DE DISEÑO ( t )</b>					20.00 Años
<b>DOTACION ( Dot )</b>					80.00 L/(hab.día)
<b>LONGITUD TOTAL DE LA RED (Lt)</b>					7,003.97 m
<b>N ° DE CONEXIONES (CON CONEXIONES AL ALCANTARILLADO)</b>					149.00 Conex.
<b>COEFICIENTE DE RETORNO (Cr)</b>					80.00 %
<b>TASA DE CONTRIBUCIÓN POR INFILTRACION (Ci)</b> <i>PARA TUBOS PVC Y UN NIVEL FREÁTICO BAJO</i>					0.05 L/(s.km)
<b>COEFICIENTE MEDIO DE IMPERMEABILIDAD DEL SUELO (C)</b>					0.80
<b>NÚMERO DE BUZONES (B)</b>					145.00
<b>FORMULA PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PUNTA</b>					M * Q <sub>m</sub>



<b>CÁLCULOS</b>		
I.-	<b>POBLACIÓN FUTURA (Pf)</b> $Pf = Po \left( 1 + \frac{rt}{100} \right)$	697.00 Hab
II.-	<b>CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES (Qm)</b> $Qm = \frac{Pf * Dot * Cr}{86400}$	0.52 L/s
II.-	<b>COEFICIENTE DE PUNTA (M)</b>  K2 = 2.00	2.00
IV.-	<b>CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)</b> $Qmh = M * Qm$	1.03 L/s
V.-	<b>CAUDAL DE INFILTRACION (Qi)</b>	1.19 L/s
	<b>EN TUBERIAS</b> $Q_T = \frac{Ci * Lt}{1000}$	0.35 L/s
	<b>EN BUZONES</b> $Q_B = \frac{500 * B}{86400}$	0.84 L/s
VII.-	<b>CAUDAL DE DISEÑO (Qd)</b> $Qd = Qmh + Qi$	2.221 L/s
VII.-	<b>CAUDAL UNITARIO (qu)</b> $qu = \frac{Qd}{N^{\circ} de Conexiones}$	0.0149 L/(s.m)

“En las localidades de Velasco Pucapampa Centro y Nuevo Progreso se han considerado Unidad”.

**Básica de Saneamiento** para la población dispersa se construirán 21 UBS para una población actual de 90 habitantes y una población de diseño de 120 habitantes”.

“En las poblaciones dispersas donde no es factible instalar redes de alcantarillado se instalaran las unidades básicas de saneamiento, conforme a lo recomendado por la R.M. N° 065-2012-VIVIENDA del Ministerio de Vivienda de Construcción y Saneamiento. El caudal de diseño para cada unidad básica de saneamiento es de”:

$$Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (4.3 \times 100 \times 0.80) / 1000 \quad Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = 0.34$$

“Cada bio-digestor efectuara el tratamiento de las aguas residuales, el volumen de 0.34 m<sup>3</sup>/día ó 340 lit/día. Sin embargo se colocaran bio-digestores de 1300 litros, trabajando con un 50 % encima de su capacidad”.

## **4.7. Caudal De Diseño Del Sistema De Alcantarillado De La Localidad de Ccascabamba**

**4.7.1. Se esta diseñando dos sectores como se muestra en los calculos**

## **4.8. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

“En el expediente Técnico se ha planteado la Construcción de 04 PLAN-TAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, siendo como se detalla”:

a) “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR-01) para tratar las aguas residuales de sistema de alcantarillado - Palcas. Población Actual de 218 habitantes”.

“Se ha planteado el Diseño de una Planta Tratamiento para tratar las Aguas Residuales de de la Comunidad de Palcas, siendo la población y caudal de Diseño lo que se muestra”.

CALCULO

## CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO

**PROYECTO** "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS Y EN LOS CENTROS POBLADOS DE VELASCO PUCAPAMPA Y CCASCCABAMBA, DISTRITO DE CCOCHACCASA - ANGARAES - HUANCAMELICA"

**OBRA** : SISTEMA DE ALCANTARILLADO CCASCCABAMBA SECTOR I

**PLAZO DE EJECUCION** :

**UBICACIÓN** : CCASCCABAMBA

**FECHA** mayo - 2016

### PARÁMETROS DE DISEÑO

**POBLACIÓN ACTUAL ( P<sub>o</sub> )**

155.00 Hab

**TASA DE CRECIMIENTO ( r ) (INEI 1993 Y 2007)**

1.17 %

**PERIODO DE DISEÑO ( t )**

20.00 Años

**DOTACION ( Dot )**

80.00 L/(hab.día)

**LONGITUD TOTAL DE LA RED (Lt)**

400.43 m

**N ° DE CONEXIONES (CON CONEXIONES AL ALCANTARILLADO)**

34.00 Conex.

**COEFICIENTE DE RETORNO (Cr)**

80.00 %

**TASA DE CONTRIBUCIÓN POR INFILTRACION (Ci)**

0.05 L/(s.km)

*PARA TUBOS PVC Y UN NIVEL FREÁTICO BAJO*

**COEFICIENTE MEDIO DE IMPERMEABILIDAD DEL SUELO (C)**

0.80

**NÚMERO DE BUZONES (B)**

13.00

**FORMULA PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PUNTA**

$M * Q_m$

## CÁLCULOS

I.-	<b>POBLACIÓN FUTURA (Pf)</b>	<input type="text" value="191.00"/> Hab
	$Pf = Po \left( 1 + \frac{rt}{100} \right)$	
II.-	<b>CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES (Qm)</b>	<input type="text" value="0.14"/> L/s
	$Qm = \frac{Pf * Dot * Cr}{86400}$	
II.-	<b>COEFICIENTE DE PUNTA (M)</b>	<input type="text" value="2.00"/>
	K2 = 2.00	
IV.-	<b>CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)</b>	<input type="text" value="0.28"/> L/s
	$Qmh = M * Qm$	
V.-	<b>CAUDAL DE INFILTRACION (Qi)</b>	<input type="text" value="0.10"/> L/s
	<b>EN TUBERIAS</b>	
	$Q_T = \frac{Ci * Lt}{1000}$	<input type="text" value="0.02"/> L/s
	<b>EN BUZONES</b>	
	$Q_B = \frac{500 * B}{86400}$	<input type="text" value="0.08"/> L/s
VII.-	<b>CAUDAL DE DISEÑO (Qd)</b>	<input type="text" value="0.377"/> L/s
	$Qd = Qmh + Qi$	
VII.-	<b>CAUDAL UNITARIO (qu)</b>	<input type="text" value="0.0111"/> L/(s.m)
	$qu = \frac{Qd}{N^{\circ} de Conexiones}$	

## CÁLCULO DE CAUDAL DE DISEÑO

**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS Y EN LOS PROYECTO CENTROS POBLADOS DE VELASCO PUCAPAMPA Y CCASCCABAMBA, DISTRITO DE CCOCHACCASA - ANGARAES - HUANCAMELICA"**

**OBRA** : SISTEMA DE ALCANTARILLADO CCASCCABAMBA (SECTOR II)  
**PLAZO DE EJECUCION** :  
**UBICACIÓN** : CCASCCABAMBA  
**FECHA** : mayo - 2016

### PARÁMETROS DE DISEÑO

**POBLACIÓN ACTUAL ( P<sub>o</sub> )**

218.00 Hab

**TASA DE CRECIMIENTO ( r ) (INEI 1993 Y 2007)**

1.17 %

**PERIODO DE DISEÑO ( t )**

20.00 Años

**DOTACION ( Dot )**

80.00 L/(hab.día)

**LONGITUD TOTAL DE LA RED (Lt)**

1,333.20 m

**N ° DE CONEXIONES (CON CONEXIONES AL ALCANTARILLADO)**

55.00 Conex.

**COEFICIENTE DE RETORNO (Cr)**

80.00 %

**TASA DE CONTRIBUCIÓN POR INFILTRACION (Ci)**

0.05 L/(s.km)

*PARA TUBOS PVC Y UN NIVEL FREÁTICO BAJO*

**COEFICIENTE MEDIO DE IMPERMEABILIDAD DEL SUELO (C)**

0.80

**NÚMERO DE BUZONES (B)**

34.00

**FORMULA PARA EL CÁLCULO DE COEFICIENTE DE PUNTA**

$M * Q_m$

## CÁLCULOS

I.- POBLACIÓN FUTURA (Pf)  Hab

$$Pf = Po \left( 1 + \frac{rt}{100} \right)$$

II.- CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUAS RESIDUALES (Qm)  L/s

$$Qm = \frac{Pf * Dot * Cr}{86400}$$

II.- COEFICIENTE DE PUNTA (M)

K2 = 2.00

IV.- CAUDAL MAXIMO HORARIO (Qmh)  L/s

$$Qmh = M * Qm$$

V.- CAUDAL DE INFILTRACION (Qi)  L/s

EN TUBERIAS

$$Q_T = \frac{Ci * Lt}{1000}$$

L/s

EN BUZONES

$$Q_B = \frac{500 * B}{86400}$$

L/s

VII.- CAUDAL DE DISEÑO (Qd)  L/s

$$Qd = Qmh + Qi$$

VII.- CAUDAL UNITARIO (qu)  L/(s.m)

$$qu = \frac{Qd}{N^{\circ} de Conexiones}$$

- $Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (\text{Población} \times \text{Dotación} \times 80 \%) / 86400$
- $Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (277 \times 80 \times 0.80) / 86400$
- $Q_p = 0.21 \text{ lit/s}$

b) “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR-02). para tratar las aguas residuales de sistema de alcantarillado Pucapampa Centro – Unión Nuevo Progreso. Población Actual de 565 habitantes”.

“Se ha planteado el Diseño de una Planta Tratamiento para tratar las Aguas Residuales de Pucapampa Centro – Unión Nuevo Progreso, siendo la población y caudal de Diseño lo que se muestra”.

#### **CALCULO**

- $Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (\text{Población} \times \text{Dotación} \times 80 \%) / 86400$
- $Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (728 \times 80 \times 0.80) / 86400$
- $Q_p = 0.54 \text{ lit/s}$

c) “Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR-03). para tratar las aguas residuales de sistema de alcantarillado - Ccascabamba. Población Actual de 373 habitantes”.

“Se ha planteado el Diseño de dos Plantas de Tratamiento para tratar las Aguas Residuales del Centro Poblado Ccascabamba, siendo la población y caudal de Diseño lo que se muestra”.

#### **CALCULO**

- $Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (\text{Población} \times \text{Dotación} \times 80 \%) / 86400$
- $Q_p \text{ (m}^3\text{/día)} = (473 \times 80 \times 0.80) / 86400$
- $Q_p = 0.44 \text{ lit/s}$

## 4.9. Descripción Técnica del Proyecto

“A continuación, se efectuara la descripción Técnica del Proyecto o de las obras proyectadas en el Expediente Técnico de la comunidad de palcas y los centros poblados de Velasco Pucapampa y Ccasccabamba”.

### 4.9.1. Sistema de Agua Potable

#### 4.9.1.1. Sistema De Agua Potable De La Comunidad Palcas (Componentes Del Sistema)

##### Toma de Captación (Captación Culishuerta $Q=2.13$ lps)

“La Comunidad de Palcas tiene una fuente de Agua que produce 2.13 l/s y es suficiente para poder cubrir la demanda hasta el horizonte del proyecto como se aprecia el siguiente cuadro”:

N°	MANANTIALES	DISPONIBLE	Q
		Q (L/s)	md(L/s)
1	CULISHUERTA	2.13	0.417
	TOTAL (CAUDAL L/s)	2.13	0.417

Tabla 25: Fuente de Agua Culishuerta

“Se contempla la construcción de una captación del tipo manantial de ladera ubicado en la cota de 3600 m.s.n.m. que capte las aguas que brotan del manantial Culishuerta y abastezcan a la población de la Comunidad de Palcas”.

“La fuente tiene una producción de 2.13 l/s, la misma que mejorara el servicio de agua potable en cantidad a la Comunidad de Palcas”.

La Comunidad de Palcas requiere un caudal de 0.417 l/s, como  $Q_{md}$ .

##### Cerco perimetrico



“Se construira un Cerco Perimetrico de la Toma de Captacion con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una puerta de madera”.

#### **Línea de conducción comunidad palcas (L= 1,097.50 ml)**

“La línea de conducción de la comunidad de Palcas comprende desde la toma de captación hasta el Reservorio proyectado (V=5 m3)”.

“Se proyecta la instalación de una nueva línea de conducción, la cual conducirá las aguas provenientes del manantial Culishuerta hacia el reservorio apoyado. En la línea de conducción se instalaran 1,097.50 m de Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=1Ç-10”.

“Se instalaran los accesorios conforme se indican en los planos respectivamente. A fin de optimizar el funcionamiento de la línea de conducción, además se construirán las siguientes estructuras”:

- Una Cámara de romper presión Tipo 6
- Una Válvula de aire

#### **Cámara rompe presión (Tipo CRP-06)**

“Se construirá de concreto aramado de F”c=175Kg/cm<sup>2</sup>, de seccion cuadrada de 0.80x0.80m, de altura 1.00m, nivel de agua 0.60m, borde libre de 0.40m”.

En las Instalaciones sanitarias, se instalaran:

- 05 codo PVC SAP 90 de ø 1”.
- 01 canastilla de bronce ø 1”.
- 01 cono de rebose ø 4- 2” PVC.
- 01 codo PVC SAP 90 de ø 2”.
- 01 Tapón hembra PVC ø 2”.

#### **Valvula de aire**

“Se construirá de concreto armado de  $F''c=175\text{Kg/cm}^2$ , de sección cuadrada de  $0.80 \times 0.80\text{m}$ , de altura  $1.00\text{m}$ , nivel de agua  $0.60\text{m}$ , borde libre de  $0.40\text{m}$ ”.

En las Instalaciones sanitarias, se instalarán:

- 05 Codo PVC SAP 90 de  $\varnothing 1''$ .
- 01 Canastilla de bronce  $\varnothing 1''$ .
- 01 Cono de rebose  $\varnothing 4- 2''$  PVC.
- 01 Codo PVC SAP 90 de  $\varnothing 2''$ .
- 01 Tapón hembra PVC  $\varnothing 2''$ .

#### **Reservorio – palcas ( $V=5\text{m}^3$ )**

Se contempla la construcción de un Reservorio apoyado.

#### **Cerco Perimetrico: Reservorio ( $V=5 \text{ m}^3$ )**

“Se construirá un Cerco Perimetrico en el Reservorio apoyado con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocará una Puerta C/Marco de Tubo.G. DE  $2'' \text{ Y } 4''$ , MALLA N.10 X  $2''$ . Redes aducción y distribución de educación Palca En la red de distribución del Sistema de agua Potable, se intervendrá en la línea de aducción y distribución”.

Se Instalarán: Línea de aducción y distribución ( $948.88 \text{ m}$ ), con las tuberías siguientes:

- Tubería SAP PVC NTP 399.002 SP DN= $1\frac{1}{2}\text{C}$ -10 106.89 ML
- Tubería SAP PVC NTP 399.002 SP DN= $1\text{C}$ -10 177.06 ML
- Tubería SAP PVC NTP 399.002 SP DN= $\frac{3}{4}\text{C}$ -10 664.93 ML

También se ha considerado instalar una válvula de purga y 02 válvulas de aire.

#### **Conexiones domiciliarias (49)**

“En el proyecto se instalaran 49 conexiones domiciliarias de Agua Potable nueva. Se dividen en dos tipos de conexiones”:

**Instalacion Conexiones domiciliaria largas**, “la misma que tiene una distancia promedio de 6 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que la gran mayoria de viviendas no se encuentran alineadas a las calles”.

**Instalacion de Conexión de domiciliaria cortas**, “la misma que tiene una distancia promedio de 4 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que un gran porcentaje de viviendas no se encuentran alineadas alas calles”.

## 4.9.2. Centro poblado Velasco Pucapampa

### 4.9.2.1. Sistema de agua potable chumilla (componentes)

#### Toma de Captación (Captación Vacachahuana $Q=0.300$ lps)

“La Comunidad de CHUMILLA tiene una fuente de Agua que produce 0.300 l/s y es suficiente para poder cubrir la demanda hasta el horizonte del proyecto como se aprecia en el siguiente cuadro”:

N°	MAMANTIALES	DISPONIBLE	Qmd (L/s)
		Q(L/s)	
1	VACACHAHUANA	0.3	0.153
	Total (caudal (L/s))	0.3	0.153

Tabla 26: Fuente de Agua Vacachahuana

#### **4.9.2.2. Cerco Perimétrico.**

“Se construira un Cerco Perimetrico de la Toma de Captacion con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una puerta de madera”.

#### **4.9.2.3. Línea de Conducción Chumilla**

“No se intervendrá en la línea de conducción, solo se utilizara la tubería existente.

#### **4.9.2.4. Reservorio – Chumilla ( V=2.0 m3)**

“Se contempla la construcción de un Reservorio apoyado ubicado en la cota de 4,151.75m.s.n.m.

#### **4.9.2.5. Cerco Perimetrico: Reservorio (V=2 m3)**

“Se construira un Cerco Perimetrico en el Reserrvorio apoyado con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una PUERTA C/MARCO DE TUBO F.G. DE 2” Y 4” ,MALLA N.10 X 2”.

#### **4.9.2.6. Red De Aducción y Distribución Chumilla (L= 994.31 ml)**

“En la red de distribución del Sistema de agua Potable, se intervendrá en la linea de aduccion y distribucion”.

“Se Instalaran: LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION (994.31 m) TUBERIA SAP PVC NTP 399.002 SP DN=3/4Ç-10 m 994.31 ML”.

Cámara rompe presión. Construcción de caja para válvula de control Construcción de caja para válvula de purga

#### **4.9.2.7. Conexiones Domiciliarias (19)**

“En el proyecto se instalaran 19 conexiones domiciliarias de Agua Potable nueva. Se dividen en dos tipos de conexiones:

“Instalacion Conexiones domiciliaria largas, la misma que tiene una distancia promedio de 6 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que la gran mayoria de viviendas no se encuentran alineadas a las calles”.

“Instalacion de Conexión de domiciliaria cortas, la misma que tiene una distancia promedio de 4 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que un gran porcentaje de viviendas no se encuentran alineadas alas calles”.

### 4.9.3. Sistema de agua potable union Nuevo Progreso.

#### 4.9.3.1. Toma de Captación (Captación Sillaccasa $Q=0.88$ lps, Captación Vacachahuana $Q=1.20$ lps)

“La Comunidad de Unión Progreso tiene dos fuentes de Agua que producen 0.88 l/s y 1.20 l/s es suficiente para poder cubrir la demanda hasta el horizonte del proyecto como se aprecia el siguiente cuadro”:

N°	MANANTIALES	DISPONIBLE Q (L</S)	Qmd (L/s)
1	Sillaccasa	0.88	0.481
2	Vacachahuana	1.2	
	Total (caudal L/s)	2.08	0.481

Tabla 27: Fuentes de Agua Unión Progreso

“Se contempla la construcción de dos captaciones del tipo manantial de ladera ubicado en las cotas captación Sillaccasa 4,217.54 m.s.n.m. y captación Vacachahuana 4,217.54 m.s.n.m”.

“La fuente tiene una producción de 2.08 l/s, la misma que mejorara el servicio de agua potable en cantidad a la Comunidad de Unión Progreso”.

“La Comunidad de Unión Progreso requiere un caudal de 0.4841 l/s, como Qmd”.

a) **Cerco Perimetrico** “Se construira un Cerco Perimetrico de la Toma de Captacion con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una puerta de madera”.

- “Linea de conduccion progreso (L= 340.95 ml) La línea de conducción de Unión Progreso comprende desde la toma de captación hasta el Reservorio proyectado (V=5 m3)”.

“Se proyecta la instalación de una nueva línea de conducción, la cual conducirá las aguas provenientes de los manantiales Sillaccasa y Vacachahuana hacia el reservorio apoyado”.

En la línea de conducción se instalaran:

- Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=11/2Ç-10 104.56 ML
- Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=1Ç-10 236.39 ML

“Se instalaran los accesorios conforme se indican en los planos respectivamente. A fin de optimizar el funcionamiento de la línea de conducción, además se construirán las siguientes estructuras”:

- Una Cámara de reunión de caudales
- Una válvula de purga
- Una Válvula de aire

A continuación se describen las estructuras referidas:

a) Camara de Reunion La cámara de reunión servirá para reunir las aguas de los 2 manantiales.

b) valvula de Purga (01 UNIDAD)

“Se instalaran 01 unidades de valvulas de purga, en la linea de conduccion de 3/4”.

c) Camara de valvula de aire(01 UNIDAD)

“La valvula de aire se colocara dentro de una camara de seccion 0.60x0.60m. exterior, espesor de muro 0.10m, altura de la camara 0.60m”.

d) RESERVORIO – UNION PROGRESO ( V=5m<sup>3</sup>)

“Se contempla la construcción de un Reservoirio apoyado ubicado en la cota de 4198.15 m.s.n.m

e) CERCO PERIMETRICO: Reservoirio (V=5 m<sup>3</sup>)”.

“Se construira un Cerco Perimetrico en el Reservoirio apoyado con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una PUERTA C/MARCO DE TUBO F.G. DE 2”Y 4”,MALLA N.10 X 2”.

f) RED DE ADUCCION Y DISTRIBUCCION UNION PROGRESO

“En la red de distribución del Sistema de agua Potable, se inter- vendrá en la linea de aduccion y distribucion. Se Instalaran: LINEA DE ADUCCION Y DIISTRIBUCION (2,496.43 m)”.

- TUBERIA SAP PVC NTP 399.002 SP DN=11/2Ç-10 266.54 ML

- TUBERIA SAP PVC NTP 399.002 SP DN=1Ç-10 1,011.75 ML

- TUBERIA SAP PVC NTP 399.002 SP DN=3/4Ç-10 1,218.14 ML

También se instalaran:

- 05 Construcción de caja para válvula de control

- 03 Construcción de caja para válvula de purga

g) Conexiones domiciliarias (69)

“En el proyecto se instalaran 69 conexiones domiciliarias de Agua Potable nueva. Se dividen en dos tipos de conexiones”:

- “Instalacion Conexiones domiciliaria largas, la misma que tiene una distancia promedio de 6 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que la gran mayoria de viviendas no se encuentran alineadas a las calles.
- Instalacion de Conexión de domiciliaria cortas, la misma que tiene una distancia promedio de 4 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que un gran porcentaje de viviendas no se encuentran alineadas alas calles”.

#### 4.9.3.2. sistema de agua potable Pucapampa centro

a) “Toma de Captación (Captación Occechacca Q=0.07 lps, Captación Seccachina Q=0.43 lps, Captación Ccocharumi 1 Q=0.30 lps, Captación Ccocharumi 2 Q=0.43 lps)”.

“La Comunidad de Pucapampa Centro tiene cuatro fuentes de agua que sumados producen 1.25 l/s y es suficiente para poder cubrir la demanda hasta el horizonte del proyecto como se aprecia el siguiente cuadro”:

N°	MANANTIALES	DISPONIBLE Q(L/s)	Q md (L/s)
1	OCCECHACCA	0.07	0.7810.781
2	SECCACHINA	0.43	--
3	CCOCHARUM	0.3	--
4	CCOCHARUM	0.43	--
TOTAL (CAUDAL L/s)		1.25	0.781

Tabla 28: Fuentes de Agua Pucapampa Centro.

“Se contempla la construcción de cuatro captaciones del tipo manantial de



ladera ubicado en las cotas”:

- Captación OCCECHACCA cota 4,172.50 m.s.n.m.
- Captación SECCACHINA cota 4,178.61 m.s.n.m.
- Captación CCOCHARUMI 1 cota 4,186.37 m.s.n.m.
- Captación CCOCHARUMI 1 cota 4,185.58 m.s.n.m.

“Las fuentes sumadas tienen una producción de 1.25 l/s, la misma que mejorara el servicio de agua potable en cantidad a la Comunidad de Pucapampa Centro”.

“La Comunidad de Pucapampa Centro requiere un caudal de 0.781 l/s, como Qmd”.

b) Cerco perimetrico.

“Se construira un Cerco Perimetrico en la Toma de Captacion con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una puerta de madera”.

“Línea de conducción comunidad de Pucapampa Centro (L=1,307.96 ml) La línea de conducción de la comunidad Pucapampa Centro comprende desde la toma de captación hasta el Reservorio proyectado (V=9 m3)”.

“Se proyecta la instalación de una nueva línea de conducción, la cual conducirá las aguas provenientes de los manantiales Occechacca, Seccachina, Ccocharumi 1, Ccocharumi 2, hacia el reservorio apoyado”.

En la línea de conducción se instalaran:

- Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=2Ç-10 624.75 ML
- Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=11/2Ç-10 397.00 ML
- TuberiaSAP PVC NTP 399.002 SP DN=3/4Ç-10 286.21 ML

“Se instalaran los accesorios conforme se indican en los planos respectivamente. A fin de optimizar el funcionamiento de la línea de conducción, además se construirán las siguientes estructuras”:

- Tres Cámaras de reunión de caudales
- Tres Válvulas de Purga
- Dos Válvulas de aire

A continuación se describen las estructuras referidas:

c) Camara de Reunion (03 UNIDADES)

“La cámara de reunión servirá para reunir las aguas de los 4 manantiales a través de una línea de conducción”.

d) Valvula de Purga(03 UNIDADES)

“Se instalaran 3 unidades de valvulas de purga con concreto simple  $f'_c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>, en la linea de conduccion”.

e) Camara de valvula de aire (02 UNIDADES)

“La valvula de aire se colocara dentro de una camara de seccion 0.60x0.60m. exterior, espesor de muro 0.10m, altura de la cámara 0.50m. La estructura se construira con concreto simple de  $F'_c = 175$  Kg/cm<sup>2</sup>”.

f) Reservoirio – Pucampa Centro ( V=9m<sup>3</sup>)

“Se contempla la construcción de un Reservoirio apoyado ubicado en la cota de 4,161.25 m.s.n.m”.

g) Cerco perimetrico: Reservoirio (V = 9 m<sup>3</sup>)

“Se construira un Cerco Perimetrico en el Reservoirio apoyado con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una PUERTA C/MARCO DE TUBO F.G. DE 2” Y 4”, MALLA N.10 X 2”.

h) Redes de distribución comunalidad Pucapampa Centro.

“En la red de distribución del Sistema de agua Potable, se intervendrá en la línea de aducción y distribución.

Se instalarán: Línea de Aducción y distribución (5,032.66 m)”.

- Tubería SAP PVC NTP 399.002 SP DN=11/2Ç-10 847.21 ML
- Tubería SAP PVC NTP 399.002 SP DN=1Ç-10 2,715.08 ML
- Tubería SAP PVC NTP 399.002 SP DN=3/4Ç-10 1,470.37 ML

También se construirá:

- Construcción de caja para válvula de control 07 unidades
- Construcción de caja para válvula de purga 03 unidades

i) Conexiones Domiciliarias ( 101 Unidades)

“En el proyecto se instalarán 101 conexiones domiciliarias de Agua Potable nueva. Se dividen en dos tipos de conexiones”:

- “Instalación Conexiones domiciliaria largas, la misma que tiene una distancia promedio de 6 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que la gran mayoría de viviendas no se encuentran alineadas a las calles”.
- “Instalación de Conexión de domiciliaria cortas, la misma que tiene una distancia promedio de 4 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que un gran porcentaje de viviendas no se encuentran alineadas a las calles”.

#### **4.9.3.3. Centro poblado Ccasccabamba**

- a) “Toma de Captación (Captación Marcapata Q=3.09 lps) El Centro Poblado Ccasccabamba tiene una fuente de Agua que produce 3.09 l/s y es suficiente

para poder cubrir la demanda hasta el horizonte del proyecto como se aprecia en el siguiente cuadro”:

<i>N°</i>	<i>MAMANTIALES</i>	<i>DISPONIBLE</i>	<i>Qmd (L/s)</i>
		<i>Q (l/s)</i>	
<i>1</i>	<i>Marcapata</i>	<i>3.09</i>	<i>0.712</i>
	<i>TOTAL (caudal/s)</i>	<i>3.09</i>	<i>0.712</i>

Tabla 29: Fuente de Agua Marcapata

“Se contempla la construcción de una captación del tipo manantial de ladera ubicado en la cota de 3792.82 m.s.n.m. que capte las aguas que brotan del manantial Marcapata y abastezcan a la población del centro poblado Ccascabamba. La fuente tiene una producción de 3.09 l/s, la misma que mejorara el servicio de agua potable en cantidad al centro poblado Ccascabamba. El centro poblado Ccascabamba requiere un caudal de 0.712 l/s, como Qmd”.

#### 4.9.4. Cerco perimetrico

“Se construira un Cerco Perimetrico de la Toma de Captacion con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocara una puerta de madera”.

##### a) **Línea de conducción centro poblado ccascabamba** (L=1,236.12 ml)

“La línea de conducción del centro poblado Ccascabamba comprende desde la toma de captación hasta el Reservorio proyectado (V=8 m3)”.

“Se proyecta la instalación de una nueva línea de conducción, la cual conducirá las aguas provenientes del manantial Marcapata hacia el reservorio apoyado”.

“En la línea de conducción se instalarán 1,236.12 m de tubería de PVC NTP 399.002 SP DN=1 1/2Ç-10”.

“Se instalarán los accesorios conforme se indican en los planos LDC-01 respectivamente”.

“A fin de optimizar el funcionamiento de la línea de conducción, además se construirán las siguientes estructuras”:

- Una Cámara de romper presión Tipo 6
- Una Válvula de aire

A continuación se describen las estructuras referidas:

- **Cámara rompe presión (tipo crp-06), 03 unidades**

“Se construirá de concreto armado de  $F'c=175\text{Kg}/\text{cm}^2$ , de sección cuadrada de 0.80x0.80m, de altura 1.00m, nivel de agua 0.60m, borde libre de 0.40m”.

- **Camara de valvula de aire (02 unidades)**

“La válvula de aire se colocará dentro de una cámara de sección 0.60x0.60m. exterior, espesor de muro 0.10m, altura de la cámara 0.50m. La estructura se construirá con concreto simple de  $F'c=175\text{Kg}/\text{cm}^2$ ”.

- **Reservorio – ccascabamba ( V=8m<sup>3</sup>)**

“Se contempla la construcción de un Reservorio apoyado ubicado en la cota de 3,600.42 m.s.n.m”.

- **Cerco perimetrico: Reservorio (V=8 m<sup>3</sup>)**

“Se construirá un Cerco Perimetrico en el Reservorio apoyado con postes de madera, con cerco de alambre con pua y se colocará una puerta c/marco de tubo f.g. de 2z 4”, malla n.10 x 2”.

- **Redes de aducción y distribución centro poblado ccascabamba**

“En la red de distribución del Sistema de agua Potable, se intervendrá en la línea de aducción y distribución. Se Instalarán: Línea de aducción y distribución (1,382.35 m)”.

- Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=1 1/2Ç-10 83.25 ML
- TuberiaSAP PVC NTP 399.002 SP DN=1Ç-10 351.92 ML
- Tuberia SAP PVC NTP 399.002 SP DN=3/4Ç-10 947.18 ML

También se construirá:

- Construcción de caja para válvula de control (03 Unidades)
  - Construcción de caja para válvula de purga (03 Unidades)
- **Conexiones domiciliarias (89 unidades)**

“En el proyecto se instalarán 89 conexiones domiciliarias de Agua Potable nueva”.

Se dividen en dos tipos de conexiones:

- “Instalación Conexiones domiciliaria largas, la misma que tiene una distancia promedio de 6 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que la gran mayoría de viviendas no se encuentran alineadas a las calles”.
- “Instalación de Conexión de domiciliaria cortas, la misma que tiene una distancia promedio de 4 metros lineales desde la red matriz hasta la calzada de la vivienda, se debe tener en cuenta que un gran porcentaje de viviendas no se encuentran alineadas a las calles”.

## **4.9.5. Sistema de Alcantarillado Sanitario**

### **4.9.5.1. Redes Colectores de Alcantarillado**

#### **Red Colector Y Emisora de Alcantarillado comunidad de Palcas**

“Para el sistema de alcantarillado de la comunidad de Palcas se plantean la instalación de redes colectoras, dichos trabajos se detallan a continuación”:

- Tuberia PVC Alcant. UF ISO 4435, S-20 200MM (57.72 ml)
- Tuberia PVC Alcant. UF ISO 4435, S-20 160MM (893.25 ml)
- Construcion de buzón tipo I (17 Unid.)
- Construcion de buzón tipo II (05 Unid.)

#### **4.9.5.2. Red Colector de Alcantarillado Centro Poblado de Velasco Pucapampa**

“Para el sistema de alcantarillado de la comunidad de Palcas se plantean la instalación de redes colectoras, dichos trabajos se detallan a continuación”:

- Tuberia PVC Alcant. UF ISO 4435, S-20 200MM (739.08 ml)
- Tuberia PVC Alcant. UF ISO 4435, S-20 160MM (6,281.07 ml)
- Construcción de buzón tipo I (120 Unid.)
- Construcción de buzón tipo II (25 Unid.).

#### **4.9.5.3. Red Colector de Alcantarillado Centro Poblado Ccasccabamba**

“Para el sistema de alcantarillado de la comunidad de Palcas se plantean la instalación de redes colectoras, dichos trabajos se detallan a continuación”:

- Tuberia PVC Alcant. UF ISO 4435, S-20 200MM (251.10 ml)
- Tuberia PVC Alcant. UF ISO 4435, S-20 160MM (1,501.42 ml)
- Construcción de buzón tipo I (47 Und.)

#### **4.9.6. Sistema De Tratamiento de Aguas Residuales y Disposición De Excretas**

##### **4.9.6.1. Planta de tratamiento de aguas residuales comunidad Palcas**

“En el sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de Palcas se construirá una planta de tratamiento de agua residuales consistente en”:

Cámara de Rejas y desarenador (01 Und.)

Tanque Séptico (01 Unid.)

Caja De Distribución De Caudal A Zanja De Infiltración (03)

- Tuberías (141 ML)
- Pozos de percolación (06 Unid.)
- Cerco Perimétrico

##### **4.9.6.2. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Centro Poblado Velasco Pucapampa**

“En el sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de Palcas se construirá una planta de tratamiento de agua residuales consistente en”:

- Cámara de Rejas y desarenador (01 Unid.)
- Tanque Imhoff (01 Unid.)
- Lecho de Secado (01 Unid.)
- Filtro Biológico (01 Unid.)
- Cámara de Contacto Cloración (01 Unid.)
- Cerco Perimétrico (01 Unid.)



#### **4.9.6.3. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Centro Poblado Ccasccabamba**

“En el sistema de alcantarillado sanitario de la comunidad de Palcas se construirá una planta de tratamiento de agua residuales consistente en construcción de dos plantas de tratamiento separados en dos sectores los cuales tendrán sus respectivos cerco perimétricos”.

- Cámara de Rejas y desarenador (02 Unid.)
- Tanque Séptico (02 Unid.)
- Caja de Distribución De Caudal a Zanja de Infiltración (06 Unid.)
- Pozos de percolación (10 Unid.)
- Cerco Perimétrico (01 Unid.)

#### **Unidad Basica de Saneamiento Unidad Basica de Saneamiento Centro Poblado Velasco Pucapampa**

##### **Unidad Basica de Saneamiento Chumilla-Progreso- Pucapampa**

“Debido a que las viviendas se encuentran dispersas y alejadas a las redes colectoras de aguas residuales se ha optado dotar de una unidad básica de saneamiento de arrastre hidráulico a cada uno de las 40 unidades de vivienda que no cuenten con redes colectoras de aguas servidas”.

# Capítulo V

## Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

- a) “Se concluye que la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica cuenta con serias deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como vienen a ser los tres sistemas de captación de agua, la línea de conducción hacia el reservorio, la poca capacidad del reservorio y la falta de mantenimiento en las tuberías que van y salen del reservorio”.
- b) “Se concluye que los arreglos propuestos a lo largo de todo el sistema de saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica cumplen al 100 % en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población”.
- c) La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

### 5.2. Recomendaciones

- a) Realizar evaluaciones periódicas a todos los componentes del sistema de saneamiento en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de

Angaraes, departamento de Huancavelica para de esa manera encarar adecuadamente futuros desabastecimientos en agua y alcantarillado.

- b) Realizar evaluaciones periódicas sobre el nivel de satisfacción de los pobladores para poder evaluar la condición la condición sanitaria de la población en años posteriores.

# Bibliografía

- [1] TABELIT VALENCIA. Evaluacion de riesgos ambientales de los componentes del saneamiento ambiental basico de la localidad de pillpinto, provincia de paruro - cusco. *ABAD DEL CUSCO*, 2015.
- [2] MARIEL MENDOZA. En la periferia de la ciudad y la gobernanza. un estudio de caso sobre la gestiÓN local del agua y saneamiento en el asentamiento humano del cerro las animas. *PUCP*, 2016.
- [3] JORGE MEZA. DiseÑo de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difi cil acceso. *PUCP*, 2010.
- [4] JORGE GUTIÉRREZ. Calidad de los servicios de saneamiento basico y su relacion con la satisfaccion del usuario en el distrito de juanjui – provincia de mariscal caceres 2016. *UCV*, s.f.
- [5] ALEX SOTO. La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo peru distrito la encaÑada - cajamarca. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA*, 2014.
- [6] LUZ ESTELA GARZON. Estado del sector agua potable y saneamiento basico en la zona rural de la isla de san andres, en el contexto de la reserva de la biosfera. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA CEDE CARIBE*, 2010.
- [7] LILIANA ZAPATA. Analisis de la politica pulica de agua potable y saneamiento basico para el sector rural en colombia - periodo de gobierno 2010 – 2014. *Pontificia Universidad Javeriana*, 2014.
- [8] RENE SOTO. Manual para la elaboracion de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. *UNAM*, 2012.
- [9] USAID. *MANUAL SOBRE SANEAMIENTO*. UNICEF, LIMA, May 1999.
- [10] OMS OMDLS. *GUIA PARA LA CALIDAD DE AGUA POTABLE*.
- [11] SNIP. *SANEAMIENTO BÁSICO. GUIA PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS DE INVERSION EXITOSOS. SNIP - MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS. MINISTERIO DE ECOOMIA Y FINANZAS PERU, PERU*, s.f.
- [12] INFANTE ROBINSON. *AGUA, SANEAMIENTO, SALUD Y DESARROLLO*. PERU, 2014.

- [13] PIETER VAN. *INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS*. LIMA, 2008.
- [14] FEDRICH QUICANO. Aplicaciones de la teoría de restricciones para la priorización de acciones de gestión de proyecto de estudios y la epsasa 2014. *UNIVERSIDAD NACIONAL SAN CRISTOBAL DE HUAMANGA*, 2014.
- [15] CATARINA ALBUQUERQUE. *INFORME DE LA RELATORA ESPECIAL SOBRE EL DERECHO HUMANO AL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*. ASAMBLEA GENERAL DE LOS DERECHOS HUMANOS, Naciones Unidas, 2011.

## **Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.**

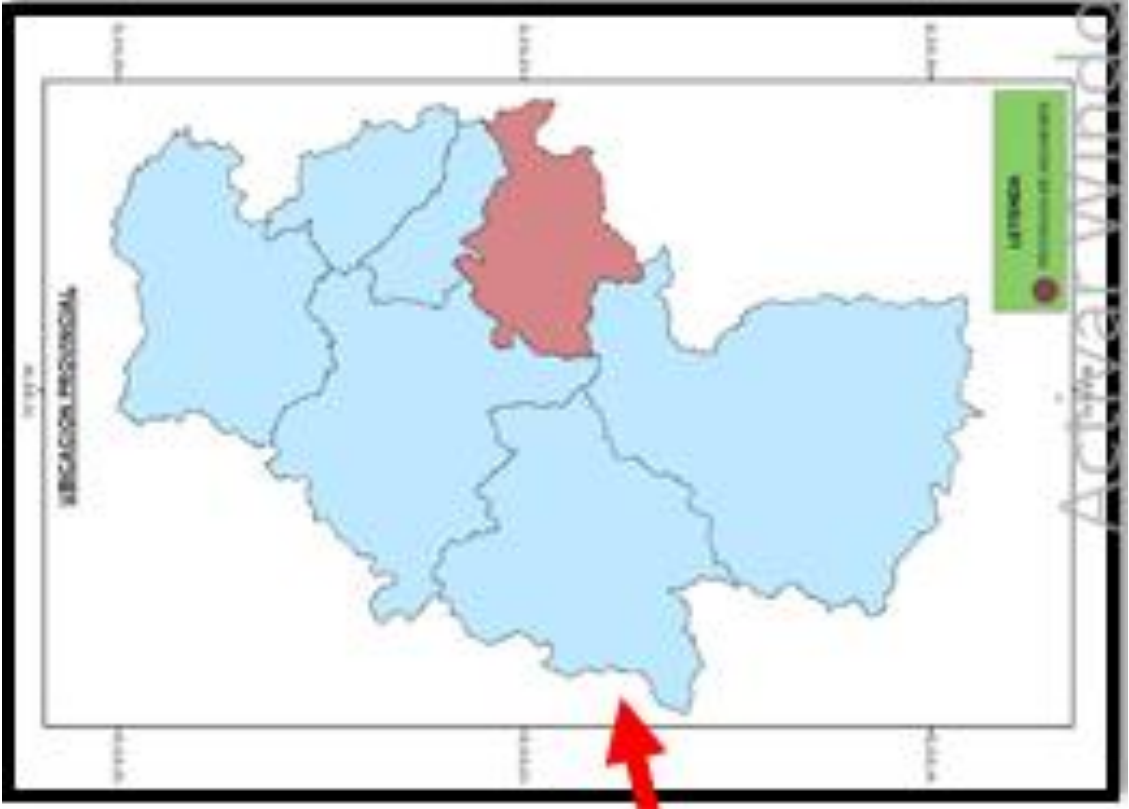
<b>“EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS, DISTRITO DE CCOCHACCASA, PROVINCIA DE ANGARAES, DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN”.</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>Variable Independiente:</b> “Sistemas de saneamiento básico”.	“Sistema Autónomo de planta compacta para agua potable”.  “Sistema autónomo de desagüe”.  “Sistema de módulos flotantes para planta de tratamiento de agua potable y desagüe”.	“Filtros de carbón activado”.  “Filtros de Osmosis Inversa”.  “Asientos para sistemas de compostaje (separación heces y orinas)”. “Arrastre hidráulico para tratar los orines”.  “Materiales y Dimensiones”.
<b>Variable dependiente:</b> “Saneamiento básico en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica”.	“Nivel de Satisfacción de los pobladores en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica”.	Rango de valores: “Insatisfactorio”. “Satisfactorio”. “Completamente satisfactorio”.

## **Anexo 2: Matriz de consistencia.**



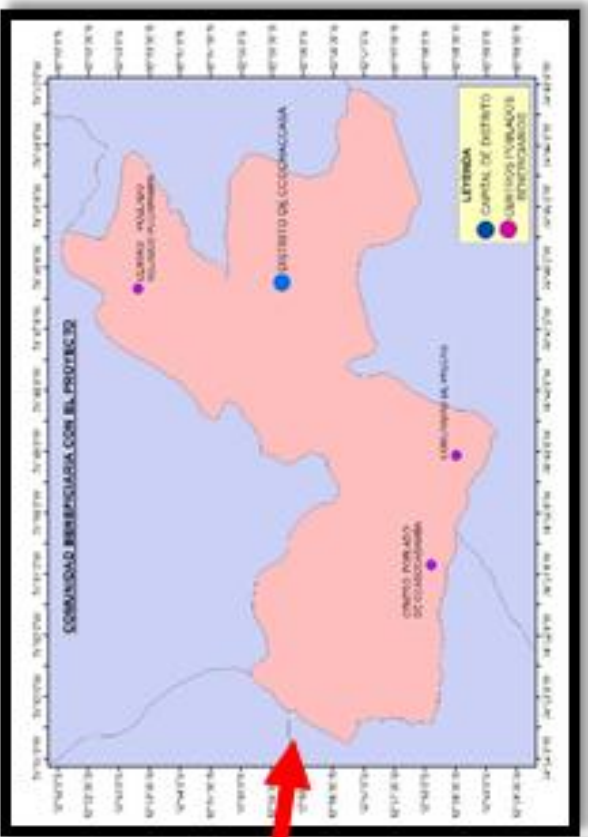
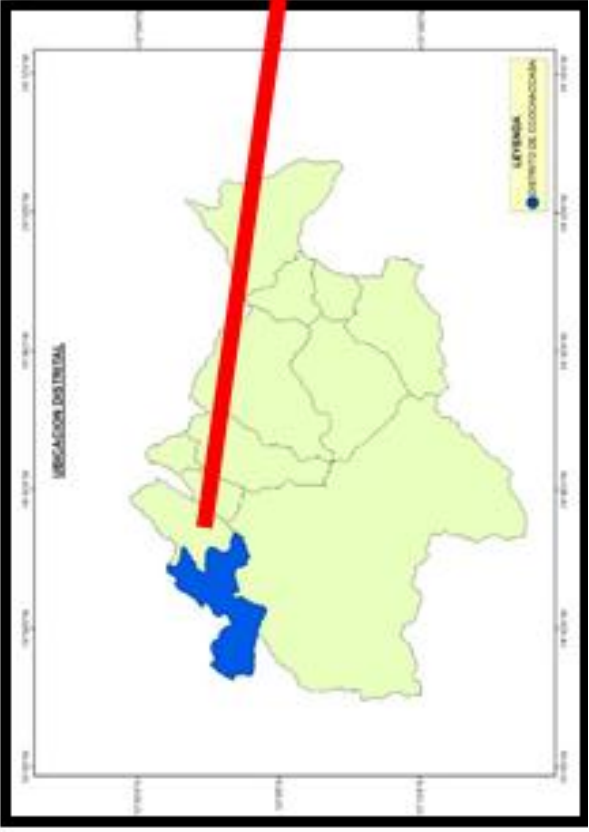
"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LA COMUNIDAD DE PALCAS, DISTRITO DE CCOCHACCASA, PROVINCIA DE ANGARAES, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION"			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	JUSTIFICACION
<p>"¿La evaluación y el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria en la comunidad de Palcas, distrito de Ccochaccasa, provincia de Angaraes, departamento de Huancavelica?"</p>	<p><b>Objetivo General:</b> "Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en la comunidad de Palcas para la mejora de la condición sanitaria de la población".</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> "Se podrá evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas para la mejora de la condición sanitaria de la población".</p>	<p><b>METODOLOGIA</b> <b>Tipo de investigación:</b> "El proyecto de investigación es del tipo exploratorio".</p> <p><b>Nivel de la investigación:</b> "El proyecto de investigación tiene un nivel cualitativo".</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b> - "Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas y su incidencia en la condición sanitaria de la población.</p> <p><b>Universo y muestra:</b> "El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se ha seleccionado la comunidad de Palcas".</p>
	<p><b>Objetivos Específicos:</b> 1. "Evaluar los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas para la mejora de la condición sanitaria de la población". 2. "Elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas para la mejora de la condición sanitaria de la población".</p>	<p><b>Hipótesis específicas:</b> 1. "Se podrá evaluar los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas para la mejora de la condición sanitaria de la población". 2. "Se podrá elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en la comunidad de Palcas para la mejora de la condición sanitaria de la población".</p>	<p>"El saneamiento básico es considerado un importante indicador para medir la pobreza, por incluir al acceso adecuado al agua ya los servicios de saneamiento. En el sector de saneamiento, una condición clave para el éxito de los proyectos es la existencia de una demanda evidente de las familias deseosas de tener acceso a estos servicios y que el proyecto se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda. En el diseño de los proyectos, se ha comenzado a incluir los aspectos culturales en la provisión de servicios tema especialmente crítico en la zona andina y la región amazónica y los aspectos relacionados con la tecnología apropiada, ratificando el concepto de que la tecnología, por sí misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel domiciliario".</p>

## **Anexo 3: Ubicación regional del departamento de Huancavelica y la provincia de Angaraes.**

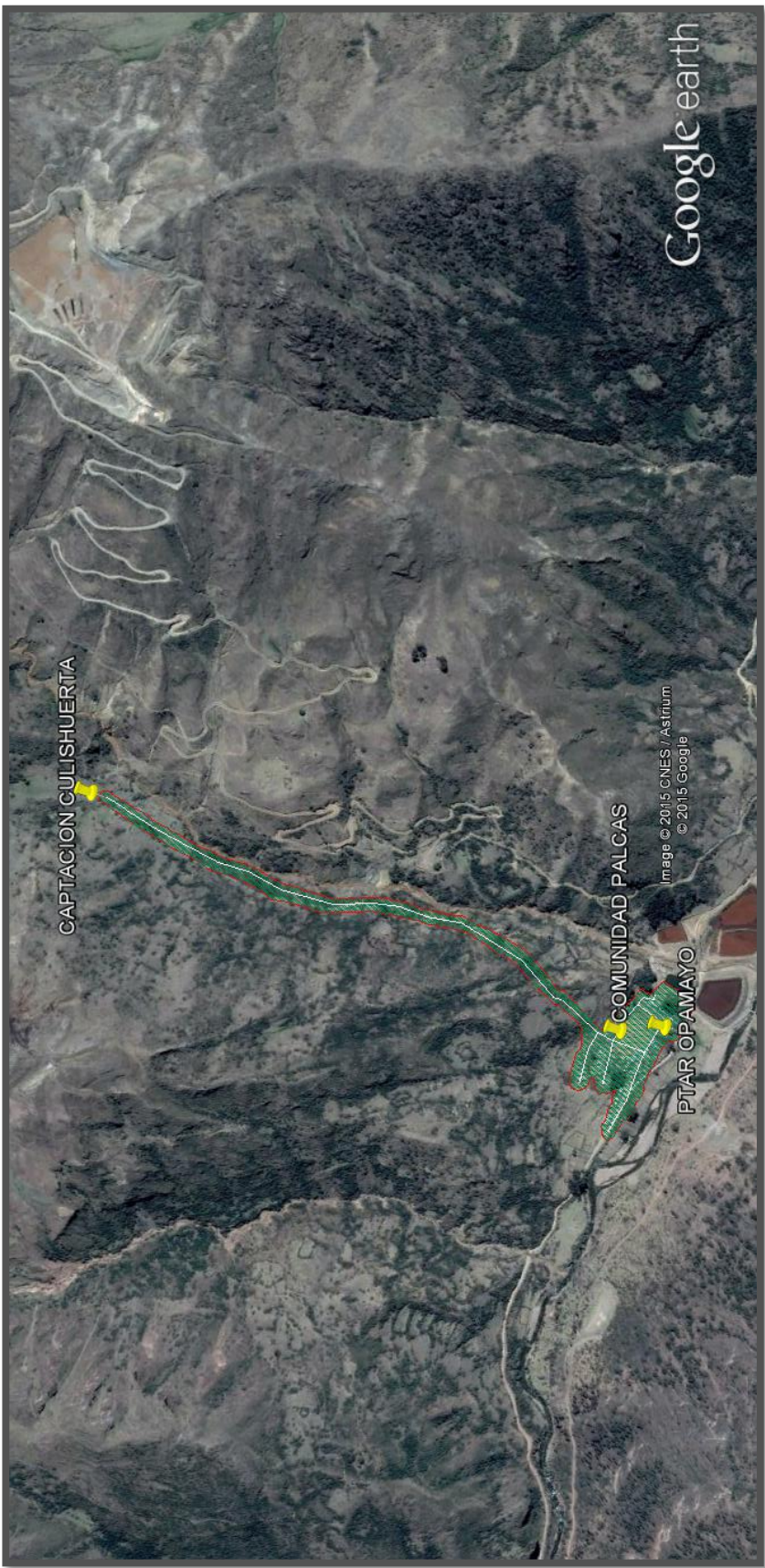


Activar window

## Anexo 4: Distrito de Ccocharccasa y Comunidad de Palcas.



## **Anexo 5: Localización de Localidades Beneficiarias - Palcas.**



CAPTACION CULISHUERTA

COMUNIDAD PALCAS

PTAR OPAMAYO

Image © 2015 CNES / Astrium  
© 2015 Google

Google earth

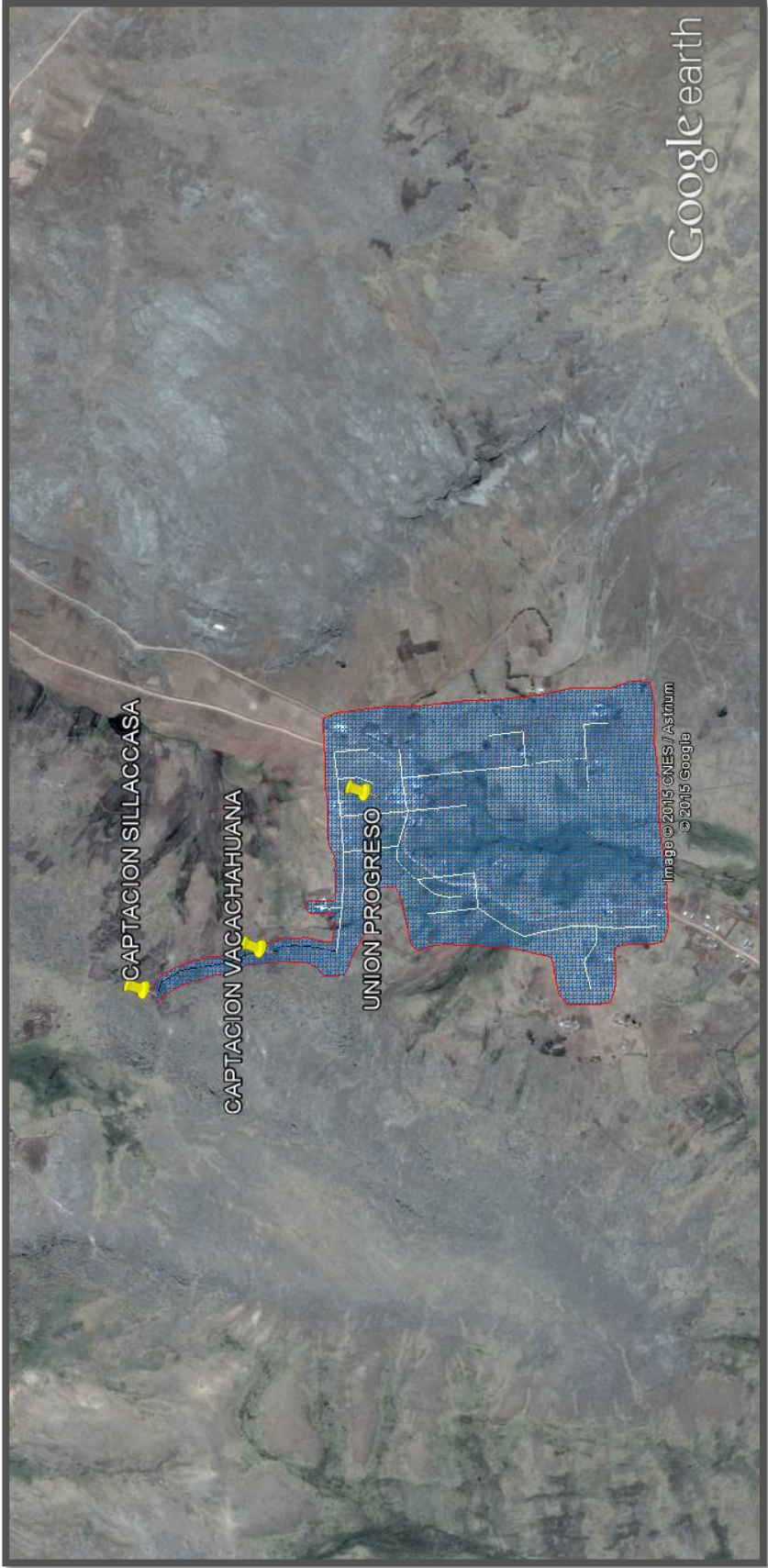
## **Anexo 6: Localización de Localidades Beneficiarias - Anexo Chumilla.**



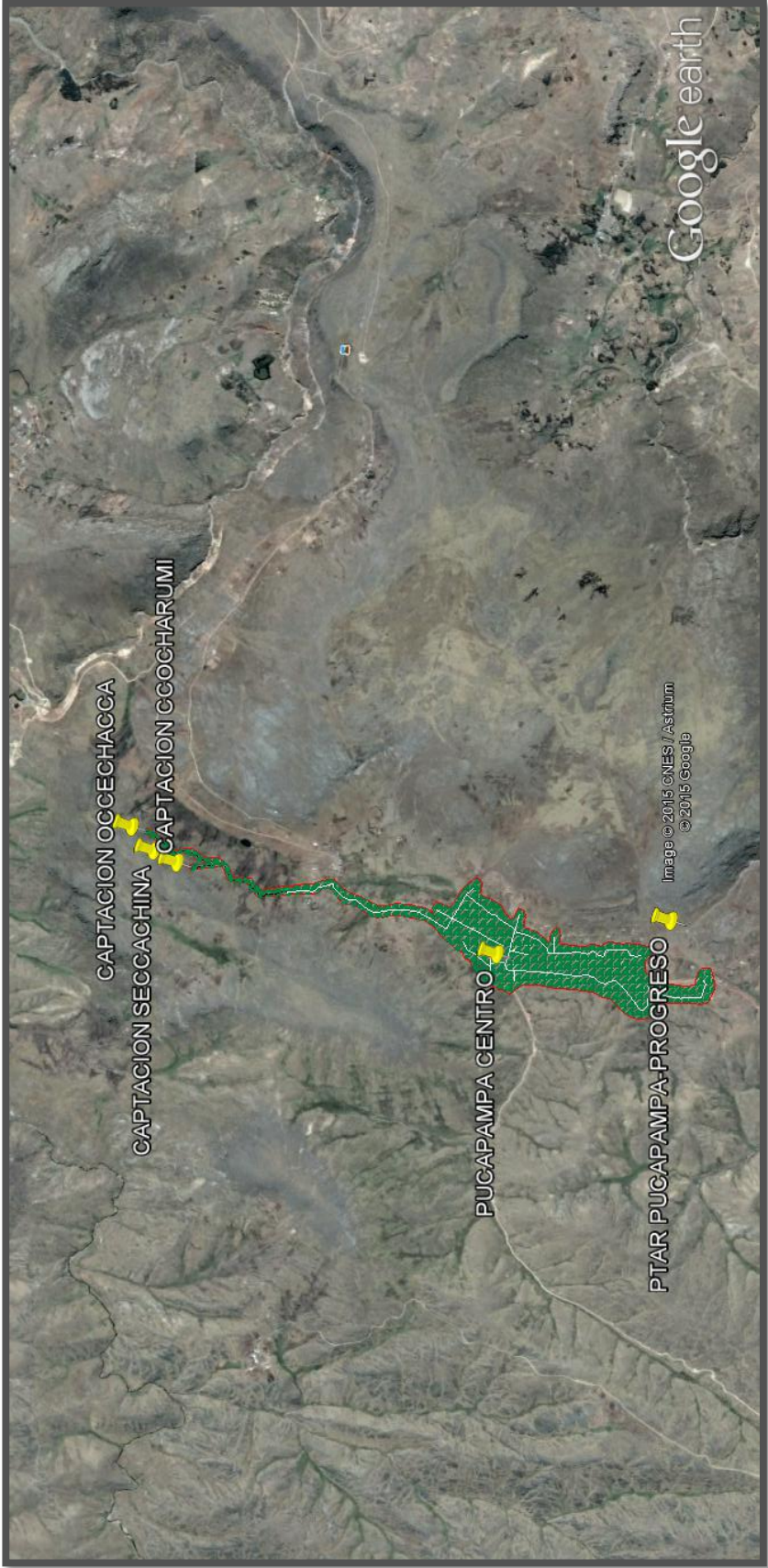


Image © 2015 © NES/Astrum  
© 2015 Google

## **Anexo 7: Localización de Localidades Beneficiarias - Anexo Unión Progreso.**



## **Anexo 8: Localización de Localidades Beneficiarias - Anexo Pucapampa Centro.**



CAPTACION OCCECHACCA

CAPTACION SECCACHINA

CAPTACION CCOCHARUMI

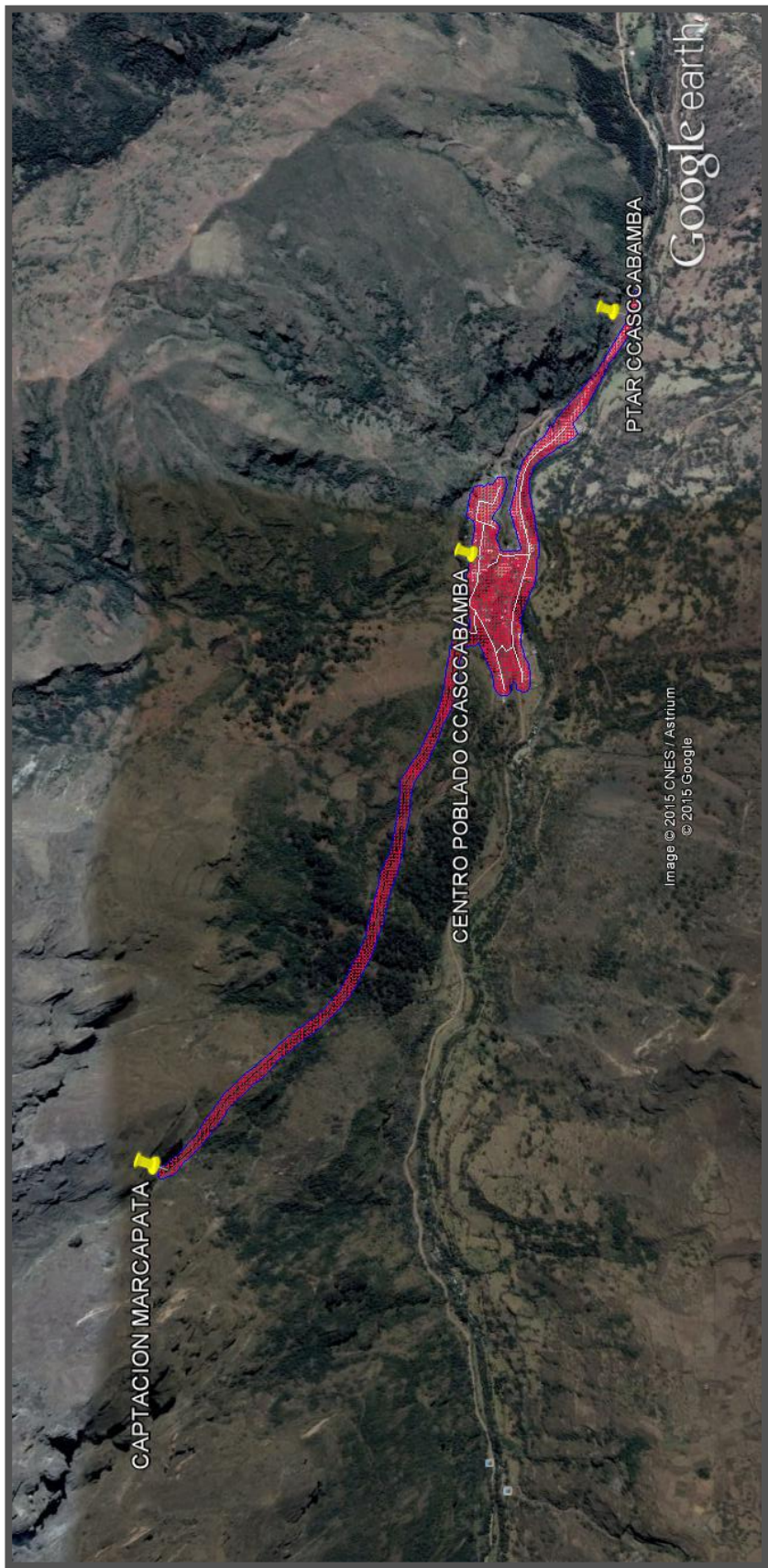
PUCAPAMPA CENTRO

PTAR PUCAPAMPA-PROGRESO

Image © 2015 © NES / Astrum  
© 2015 Google

Google earth

## **Anexo 9: Localización de Localidades Beneficiarias - Centro poblado Ccasccabamba.**



## **Anexo 10: Evaluación de la condición sanitaria.**



**FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION**

<b>Proyecto:</b>	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO EN LA COMUNIDAD DE PASCAS, DISTRITO DE CCOCHACCASA, PROVINCIA DE ANGARAES, DEPARTAMENTO DE HUANCVELICA Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN		
<b>Localidad:</b>	PASCAS	<b>Provincia:</b>	ANGARAES
<b>Distrito:</b>	CCOCHACCASA	<b>Departamento:</b>	HUANCVELICA
<b>Objetivo:</b>	Valorar, a través de indicadores objetivos, como los resultados del mejoramiento del servicio de saneamiento basico incidiran la condicion sanitaria de la poblacion, periodo 2019.		

INDICADORES	VALOR
<b>1. ¿EXISTE SERVICIOS DE SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>2. ¿LA CALIDAD DE AGUA ES OPTIMA, SEGÚN EL RNE?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>3. ¿LA FUENTE DE AGUA SE UBICA A MENOS DE 1000m?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>4. ¿LA DOTACIÓN DE AGUA POR PERSONA ESTÁ DENTRO DEL RANGO 50-100 L/H/D?</b> Superior al rango Dentro del rango Inferior al rango	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<b>5. ¿LA COBERTURA DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO ESTÁ DENTRO DEL RANGO DE:?</b> 76% - 100% 26% - 75% 0% - 25%	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<b>6. ¿LA FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA PROCEDE DE:?</b> Red publica dentro de la vivienda o dentro de la edificacion (agua potable) Pilon de uso público (agua potable) Camion cisterna, pozo, rio, acequia, manantial u otro	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<b>7. ¿LA VIVIENDA TIENE EL SERVICIO DE AGUA TODOS LOS DIAS DE LA SEMANA?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>8. ¿EL SERVICIO DE AGUA ES CONTINUO DURANTE EL DIA?</b> Si No	<input checked="" type="checkbox"/> 2
<b>9. ¿EL BAÑO O SERVICIO HIGIENICO QUE TIENE LA VIVIENDA ESTA CONECTADO A:?</b> Red Publica de desague dentro de la vivienda o dentro de la edificación Pozo septico Pozo ciego o negro / letrina, rio, acequia o canal	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
<b>10. ¿EXISTE ALGUN ENCARGADO DE LA GESTION DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO?</b> Una organización (JASS, ATM, Junta Directiva o similar) Un personal obrero u operador no especialista. No se cuenta	<input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3

VALORACION DE LA CONDICION SANITARIA (Marcar con una X, y poner el valor)

OPTIMA  
REGULAR  
MALA

10	Días
11 a 17	
18 a 25	

COMUNIDAD CAMPESINA PASCAS  
COMITE DE ORGANIZACION DE REGANTES  
DISTRITO DE CCOCHACCASA  
*[Firma]*  
Oscar Huanaquin Quispe  
PRESIDENTE

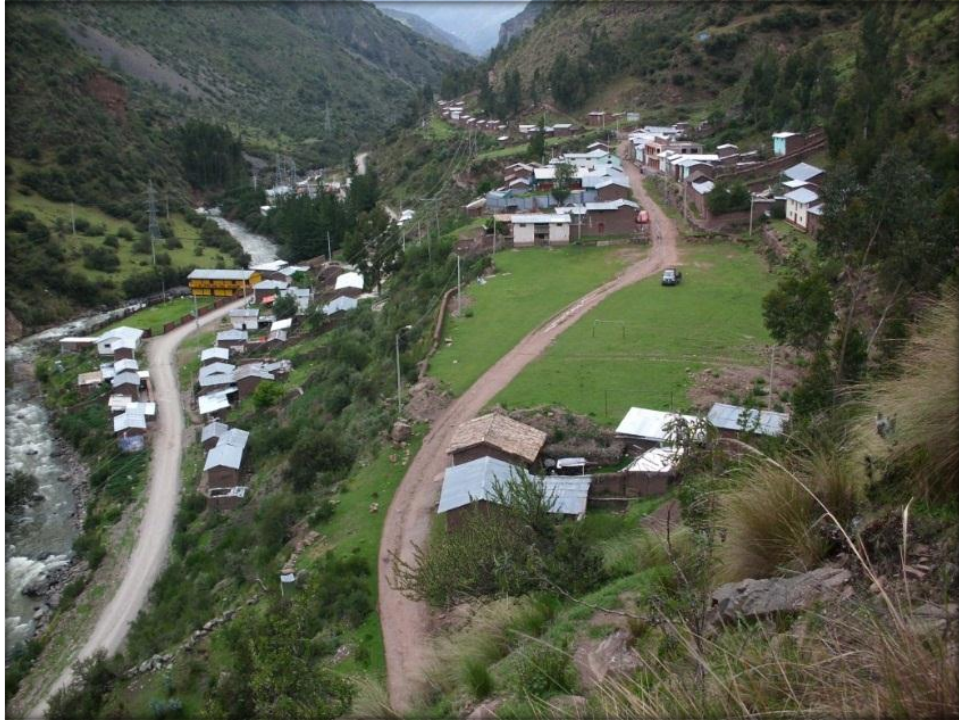
Fuente: MVCS, OMS, MINSA

*[Firma]*  
Investigador

Clemente Berragal Huamani

DN: 28315572

## **Anexo 11: Fotos descriptivas.**



**Foto 01:** En esta fotografía podemos observar una vista panorámica de la comunidad de Palca.



**Foto 02:** En esta fotografía podemos observar la caja de captación de comunidad de Palca.



**Foto 03:** En esta fotografía podemos observar la captación de concreto armado de la comunidad de Palca.



**Foto 04:** En esta fotografía podemos observar los trabajos topográficos y el reservorio de 17.2 m<sup>3</sup> de la comunidad de Palca.



**Foto 05: Reservorio de 10 m<sup>3</sup> que abastece al anexo Unión Nuevo Progreso.**



**Foto 06: En esta fotografía se observa la excavación que se realizó para la para la red de distribución domiciliaria en la comunidad de Palca.**