

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN
LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE
UCHU Y TINCA, DISTRITO DE
HUAMANQUIQUIA, PROVINCIA DE
VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE
AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
MILCERIO CACÑAHUARAY AROTOMA

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 presente trabajo de investigación, de nivel cualitativo con tipo de diseño exploratorio, se realizó con el propósito de evaluar y mejorar sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población, 2019. El universo muestral estuvo constituido por las comunidades en el distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho. Para la recolección de datos se aplicaron diversos instrumentos como estación total, cámaras fotográficas, fichas. El análisis y procesamiento de datos se realizaron haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora de la condición sanitaria. Se utilizaron el Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Se elaboraron tablas, gráficos y modelos numéricos con los que se llegaron a las siguientes conclusiones: los sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca se encontraban en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de saneamiento, consistió en mejorar el sistema de captación, el reservorio y las instalaciones de agua y desagüe para beneficiar al 100 % de la población y mejorar su condición sanitaria”.

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

Abstract

“The present research work, of qualitative level with exploratory design type, was carried out with the purpose of evaluating and improving basic sanitation systems in the communities of Nazareth de Uchu and Tinca, district of Huamanquiquia, province of Victor Fajardo, department of Ayacucho and its incidence in the sanitary condition of the population, 2019. The sample universe was constituted by the communities in the district of Huamanquiquia, province of Victor Fajardo, department of Ayacucho. For the collection of data, various instruments were applied such as total station, cameras, tokens. The analysis and processing of data were made using descriptive statistical techniques that allow the improvement of health status through quantitative and / or qualitative indicators. We used Microsoft Excel, AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, WaterCAD. Tables, graphs and numerical models were drawn up with which the following conclusions were reached: the basic sanitation systems in the communities of Nazareth de Uchu and Tinca were in inefficient conditions. As for the improvement of the sanitation system, it consisted of improving the catchment system, the reservoir and the water and sewage facilities to benefit 100 % of the population and improve their sanitary condition”.

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

Índice general

AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA	IV
RESUMEN	V
ABSTRACT	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Nacionales	3
2.1.2. Antecedentes Internacionales	6
2.2. Marco teórico	8
2.2.1. Demanda de agua potable	8
2.2.2. Definición de saneamiento básico	9
2.2.3. Saneamiento Básico	10
2.2.4. Eliminación de excretas	11
2.2.5. Tanques sépticos	11
2.2.6. Clasificación de Suelos	13
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Diseño de la investigación	14
3.2. Población y muestra	15
3.3. Definición y operacionalización de variables	15
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.4.1. Técnicas de evaluación visual:	15
3.4.2. Cámara fotográfica:	15
3.4.3. Cuaderno para la toma de apuntes:	15
3.4.4. Planos de Planta:	16
3.4.5. Wincha:	16

3.4.6.	Libros y/o manuales de referencia:	16
3.4.7.	Equipos topográficos:	16
3.4.8.	Ficha de inspección de condición sanitaria:	16
3.5.	Plan de análisis	16
3.6.	Matriz de consistencia	17
3.7.	Principios éticos	17
3.7.1.	Ética en la recolección de datos	17
3.7.2.	Ética para el inicio de la evaluación	17
3.7.3.	Ética en la solución de resultados	17
3.7.4.	Ética para la solución de análisis	17
IV.RESULTADOS		19
4.1.	Diagnostico	19
4.2.	Área de estudio y de influencia	19
4.2.1.	Ubicación Política	19
4.2.2.	Ubicación Geográfica	20
4.2.3.	Aspectos Geográficos	21
4.2.3.1.	Accesibilidad	21
4.2.3.2.	Localidad	22
4.2.3.3.	Área	22
4.2.3.4.	Fisiografía, Topografía y Suelos	22
4.2.3.5.	Clima	22
4.2.3.6.	Precipitación	22
4.2.3.7.	Flora	23
4.2.3.8.	Fauna	23
4.2.3.9.	Recursos Hídricos	23
4.2.3.10.	Cuenca del río Pampas	23
4.2.3.11.	Al interior de este espacio existen las sub cuencas siguientes:	23
	Sub Cuenca del río Sondondo	23
	Sub Cuenca del río Caracha	24
4.2.3.12.	Análisis de peligros en la zona y población afectada	24
4.2.3.13.	Identificación de Peligros	25
4.2.3.14.	Vulnerabilidad por exposición	28
4.2.3.15.	Vulnerabilidad por fragilidad	28
4.2.3.16.	Vulnerabilidad por Resiliencia	28
4.2.3.17.	Vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia	29
4.2.3.18.	Estimación del Riesgo	30
4.2.3.19.	Peligros naturales y tecnológicos	31
4.2.3.20.	Estratificación	31
4.2.3.21.	Geología y Capacidad Portante del Suelo	32
4.2.3.22.	Sismos	33
4.2.3.23.	Peligros de origen climático	33
4.2.3.24.	Unidad productora de servicios en lo que inter- vendrá el PIP.	37

4.2.3.25.	Comunidad de Uchu	39
	Captación	39
	Línea de Conducción	40
	Reservorio de almacenamiento	41
	Línea de Aducción	42
	Red de Distribución	43
	Conexiones domiciliarias.	44
	Horas de abastecimiento de agua	45
	Acarreo del agua	45
4.2.3.26.	Comunidad de Tinca	52
	Acarreo del agua	61
4.2.4.	Los involucrados	69
4.2.4.1.	Dirección Nacional de Saneamiento DNS”	69
4.2.4.2.	Autoridad Local del Agua	70
4.2.4.3.	Instituciones educativas	71
4.2.4.4.	Beneficiarios	71
4.2.4.5.	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS	71
4.2.4.6.	Aspectos Demográficos, Sociales y Económicos	73
	Población	73
	Población urbana y rural	74
	Población por grupos de edad.	75
	Población de referencia	77
	Población afectada	78
	Ingreso Promedio Familiar Mensual	80
	Principales actividades económicas	81
	Actividad Pecuaria	83
	Educación	84
	Salud	85
	Higiene	88
	Higiene	89
	Limpieza pública	90
4.2.5.	Definición del problema, sus causas y efectos	91
4.2.5.1.	El problema identificado es	91
4.2.5.2.	Inadecuada disposición sanitaria de excretas y aguas residuales	92
4.2.5.3.	Planteamiento del proyecto	93
	Objetivo Central	94
	Objetivo Específico	94
4.2.5.4.	Alternativas de Solución Clasificación de los Medios Fundamentales	96
4.2.5.5.	Planteamiento y Relación de Acciones	96
4.2.6.	Alternativa de Solucion 1	99
4.2.6.1.	Sistema de agua	99
4.2.7.	Alternativa de Solución 2	100
4.2.7.1.	Sistema de agua	100

4.2.8.	Educación sanitaria	100
4.3.	Análisis de resultado	101
4.3.1.	Determinación de la brecha entre oferta y demanda	101
4.3.1.1.	Demanda de agua Potable	101
4.3.1.2.	Parámetros de Diseño	101
	Consumo de Agua	101
	Consumo Doméstico	101
	Factores de Variación Diario y Horario	102
	Volumen de Almacenamiento	102
	Fórmulas para sistema de agua	103
4.3.1.3.	Determinación de la Demanda Proyectada de Agua Potable	104
	Densidad Poblacional por Vivienda	104
4.3.1.4.	Población Actual	104
4.3.1.5.	Población Futura Estimada	105
4.3.1.6.	Cobertura de Agua	107
4.3.1.7.	Número de Conexiones	107
4.3.1.8.	Consumo de Agua Proyectado	107
4.3.1.9.	Pérdidas Físicas de Agua	108
4.3.1.10.	Demanda de Agua Potable (Caudal promedio)	108
4.3.1.11.	Demanda Máxima Diaria Y Demanda Máxima Horaria	109
4.3.1.12.	Demanda máxima diaria ($Q_{máxd}$)	109
4.3.1.13.	Demanda máxima horaria ($Q_{máxh}$)	110
4.3.1.14.	Componente Alcantarillado	110
	Principales variables consideradas	110
4.3.2.	Análisis De La Oferta	112
4.3.2.1.	Oferta en la Situación “Sin Proyecto”	112
4.3.2.2.	Análisis de la Oferta Optimizada	112
4.3.2.3.	Oferta Con Proyecto	113
4.3.2.4.	Determinación De La Brecha	113
4.4.	Calculo hidráulico	118
4.4.1.	Agua	118
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		154
5.1.	Conclusiones	154
5.2.	Recomendaciones	154
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		156
ANEXOS		158

Índice de figuras

2.1. Estimación De La Demanda Privada Por Agua Potable.	9
2.2. Ejemplo de tanques sépticos prefabricados de metal y plástico. . .	12
2.3. Elementos de un sistema séptico.	12
4.1. Area de estudio y area de influencia Uchu	20
4.2. Área de estudio y Área de influencia tinca	21
4.3. Se Muestra la Captación	40
4.4. Tuberías descubiertas en la línea de conducción	41
4.5. Reservorio actual	42
4.6. Crp en malas condiciones	43
4.7. Red de distribución	44
4.8. Piletas	45
4.9. Letrinas	52
4.10. Captación	53
4.11. Tubería expuesta en la línea de conducción	54
4.12. Reservorio	55
4.13. Se observa la caja de valvulas presenta fisuras	55
4.14. Se muestra la red de distribución	56
4.15. Se muestra la red de dstribucion en pesimas condiciones	57
4.16. Se muestra una cámara en pésimas condiciones	57
4.17. Una cámara en pésimas condiciones.	58
4.18. Envases donde almacenan el agua que llega por horas y en los meses de junio a setiembre llega tres veces por semana	59
4.19. Instalación superficial del agua entubada	60
4.20. Piletas	61
4.21. Letrinas	68
4.22. Mapa de participación de involucrados	72
4.23. Población de la comunidad de Uchu	76
4.24. Piramide poblacional de la comunidad de tinca	77
4.25. Arbol de causas y efectos	93
4.26. Planteamiento de acciones y relacion de acciones	97
4.27. Planteamiento de alternativas de solucion	98

Índice de cuadros

1.	Coordenadas de las comunidades.	20
2.	Accesibilidad al proyecto	21
3.	Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto	26
4.	Preguntas sobre características específicas de peligros	27
5.	Lista de verificación sobre la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad o resiliencia en el proyecto.	29
6.	Identificación del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia	30
7.	Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro	32
8.	Identificación de peligros en las zonas de ejecución del proyecto	34
9.	Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona del estudio	35
10.	Identificación de peligros en las zonas de ejecución del proyecto parte b: características específicas de peligros	35
11.	Frecuencia e intensidad de peligros en la zona de estudio	36
12.	Enfermedades Asociadas a la Calidad del Agua, Hábitos de Higiene y Contaminación Fecal en el Área de Influencia del Proyecto	38
13.	Volumen de acarreo	46
14.	Tiempo de acarreo	47
15.	Frecuencia de acarreo	48
16.	Responsable del acarreo del agua	49
17.	Usos del agua	50
18.	Almacenamiento de agua	50
19.	Tipo de recipientes utilizado en el almacenamiento de agua	51
20.	Volumen de acarreo	62
21.	Tiempo de acarreo	63
22.	Frecuencia de acarreo	64
23.	Responsable del acarreo del agua	65
24.	Usos del agua	66
25.	Almacenamiento de agua	66
26.	Tipo de recipientes utilizado en el almacenamiento de agua	67
27.	Matriz de entidades involucrados	73
28.	Población distrito / provincia y region	73
29.	Poblacion del distrito de huamanquiua:	74
30.	Población de la comunidad de Uchu	74
31.	Población de la comunidad de Tinca	74
32.	Población - distrito de Huamanquiua	75

33.	Poblacion por grupos de edad Uchu	75
34.	Población por grupos de edad Tinca	76
35.	Población area de influencia del proyecto	77
36.	Población Referencial Para El Horizonte De Evaluación	78
37.	Población afectada	78
38.	Mapa de pobreza distrital de foncodes 2007, con indicadores actualizados con el censo del 2007	79
39.	Ingreso percapita a nivel provincial	81
40.	Distribución del suelo - distrito de huamanquiua	81
41.	Producción yproductividad del distrito de huamanquiua	83
42.	Grado de instrucción de Huamanquiua	85
43.	Huamanquiua: información de los establecimientos de salud del distrito 2010	86
44.	Huamanquiua: Lista de enfermedades prevalentes, 2012	87
45.	Tratamiento del agua antes de su consumo	89
46.	Tipo de viviendas en Huamanquiua	91
47.	Material predominantes en paredes distrito de Huamanquiua	91
48.	Consumo estatal de agua – ámbito rural	102
49.	Información de instituciones educativas	102
50.	Fórmulas para dimensionamiento de componentes del sistema de agua	103
51.	Poblacion beneficiaria por comunidades	104
52.	Proyección Poblacional y de Viviendas	106
53.	Demanda De Agua Potable	108
54.	Demanda De Agua Potable	109
55.	Demanda diaria	110
56.	Proyección de la demanda de alcantarillado en uchu	111
57.	Proyección de la demanda de alcantarillado total	112
58.	Balance oferta – demanda agua potable en uchu	113
59.	Balance oferta – demanda agua potable en Tinca	114
60.	Balance oferta – demanda agua potable total	114
61.	Balance oferta – demanda alcantarillado en Uchu	115
62.	Balance oferta – demanda alcantarillado en Tinca	116
63.	Balance oferta – demanda alcantarillado total	117
64.	Calcucllo de poblacion futura proyectadal	119

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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiya, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiya, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiya, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo fue elaborar el mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito

de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 Nazareth de Uchu y Tinca”.

Capítulo II

Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Nacionales

“En el centro poblado de Taruca del distrito de Santa María Del Valle de la región de Huánuco, se desarrolló un estudio sobre saneamiento básico y su relación con la prevalencia de las enfermedades gastrointestinales en dicha localidad, donde se tuvo como objetivo determinar la relación que existe entre las condiciones de saneamiento básico y la prevalencia de enfermedades gastrointestinales en los pobladores de la localidad de taruca – santa maría del valle 2016 para ello se realizó un estudio analítico relacional, realizado en 165 pobladores, utilizando una guía de entrevista de características generales y dos cuestionarios en la recolección de datos; en el análisis inferencial se utilizó la prueba del CHI cuadrado con un valor de significancia $p < 0,05$. Donde se obtuvo como resultado respecto a las condiciones de saneamiento básico, el 56,4% de encuestados tienen condiciones inadecuadas y el 43,6% restante presentan condiciones adecuadas de saneamiento básico; en cuanto a la prevalencia de enfermedades gastrointestinales, en el 61,2% de encuestadas las enfermedades gastrointestinales se encuentran presentes y en el 38,8% se encuentran ausentes [1]”.

“En la región la Libertad, provincia de Santiago de chuco en los caseríos de

CASERÍOS DE CHUSGON, CRUZ DE CHUCA, HUACAS CORRAL Y TAMBOPAMPAMARCA se realizó un estudio que consistió en el DISEÑO DEL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES, lugar ubicado a una altitud de 2,900 m.s.n.m., cuenta con una superficie de 153.45 Km² que significa el 14.6 % del territorio de la Provincia de Santiago de Chuco, está conformado por siete centros poblados rurales, siendo en esta oportunidad cuatro los caseríos en estudio: Chusgon – Cruz de Chuca – Huacas Corral – Tambopampamarca. Se realizó el estudio en mutuo acuerdo con la Municipalidad Distrital de Angamarca, frente a la necesidad de mejorar las condiciones de vida de la población donde se decidió elaborar el proyecto antes mencionado, por tal motivo contamos con la información necesaria como son los estudios topográficos, estudios de laboratorio como son mecánica de suelos, estudios de impacto ambiental, diseños, cálculos y elaboración del presupuesto. Se inicia con el acopio de la información existente y reconocimiento de la zona, determinando la captación de agua de manantiales naturales, ubicando los reservorios de cada caserío y recorrido de las líneas de conducción de las redes de agua, y la disposición de aguas residuales mediante unidades básicas de saneamiento, El diseño del sistema de agua potable y alcantarillado están ligados entre sí, sino también con los aspectos sociales, físicos o geomorfológicos de la zona [2]”.

“En el caserío de los Ángeles del distrito de Bambamarca de la provincia de Bolívar de la región la libertad se desarrolló un estudio sobre el diseño del sistema de agua potable y saneamiento donde primero se realizó un diagnóstico en forma detallada el cual tendrá tiene como propósito el DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DEL CASERIO LOS ANGELES, DISTRITO DE BAMBAMARCA, PROVINCIA DE BOLIVAR – LA LIBERTAD, con este proyecto se mejorará la calidad de vida de los pobladores del caserío, satisfacen una de las necesidades importantísimas dentro de su

desarrollo y salubridad; así mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitara disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil, Por otro lado para abastecer de agua potable, se plantea un sistema de agua potable adecuado ubicando captaciones que permita abastecer con suficiente agua a la población, se realizará una línea de conducción para conectar el reservorio, instalación de la línea de distribución, y conexiones domiciliarias. Para la instalación del sistema de alcantarillado se realizara de 35 lotes utilizando buzones y la construcción de una planta de tratamiento con tanque [3]”.

“En la localidad de San José, Circa Pampa, Catacora, Chapi, Nueva Esperanza de Quilloacota, Tacnapata, Phorke, Conduriri y San Salvador del distrito de Conduriri, Sando indicadores cualitativos y cuantitativos; se realizó un estudio de investigación tiene como objetivo realizar la evaluación social del proyecto de instalación del sistema de agua potable donde se ha verificado que los beneficios son mayores que los costos de inversión, operación y mantenimiento, por lo que se recomienda ejecutar el proyecto. Los beneficios se han calculado mediante la reducción de costos de abastecimiento de agua, el mayor consumo de agua y ahorro en tratamiento de enfermedades. La Disponibilidad a Pagar (DAP) por agua potable de la población, se ha calculado utilizando el método de Valoración Contingente, en base a 131 encuestas, se ha podido obtener el valor económico que tiene para el poblador promedio del distrito de Conduriri el beneficio de contar con agua potable domiciliaria. Para el cálculo de la DAP se utilizó el modelo Logit, dando como resultado que el 40.46 % de la población está dispuesta a pagar mensualmente por familia S/. 3.35, Además se realizó el análisis de riesgo de desastres incorporando las medidas y acciones de reducción de riesgos en los costos de inversión, con lo que se garantizará la sostenibilidad y rentabilidad del proyecto [4]”.

“En su investigación titulada Evaluación privada y social del proyecto:

Ampliación y mejoramiento del sistema de saneamiento de la localidad de Putina, concluye que para los sistemas de agua potable, alcantarillado, planta de tratamiento de aguas residuales y el componente capacitación, la rentabilidad económica es aceptable; en tanto que, los indicadores del valor actual neto financiero (VANF), tasa interna de retorno financiero (TIRF), costo efectividad financiero (ICEF) implican el rechazo de la ejecución del proyecto; por lo tanto, significa que el estado debe intervenir en este tipo de proyectos a través del financiamiento pertinente (p. 137). Asimismo recomienda que este proyecto está caracterizado como un proyecto social, cuya prestación de servicio es de acceso libre por los usuarios a excepción parcial de los sistemas de agua potable, y alcantarillado por tratarse de servicios que generan ingresos financieros y cuya administración depende de la eficiencia y eficacia de su gestión [5].

2.1.2. Antecedentes Internacionales

“En Ecuador, en el año 2015, realizó el estudio titulado: Procesos infecciosos digestivos relacionados con el saneamiento ambiental en el Barrio Jipiro Matador; con el objetivo de determinar la relación que existe entre los procesos infecciosos digestivos y el saneamiento básico. El estudio fue de tipo descriptivo, analítico, relacional, de corte transversal; la muestra estuvo conformada por 40 familias, haciendo uso de una guía de entrevista estructurada en la recolección de los datos. Los resultados que encontró fueron que las enfermedades infecciosas digestivas estuvieron presentes en el barrio en estudio, así como el deficiente saneamiento básico, donde la mayoría de sus habitantes consumían agua entubada en un 92%, no realizaban ningún tipo de tratamiento del agua el 55%; para la eliminación de las excretas utilizaban letrinas el 100% de las familias y el 40% optaba por quemar la basura. De las 40 viviendas el 60% en sus áreas verdes estuvieron rodeadas de basura; el 65% lavaba a veces sus alimentos como son frutas y verduras antes de consumirlas, constituyéndose en factores predisponen-

tes para adquirir infecciones digestivas como la gastroenteritis en un 45 %, diarrea en un 33 % y disentería con un 22 %, causadas por la invasión y multiplicación directa de microorganismos como bacterias, virus o parásitos presentes en el agua, alimentos o manos contaminadas porque no practican hábitos de higiene saludables. Concluyendo que los procesos infecciosos se relacionan con el saneamiento ambiental en la muestra en estudio [6]”.

“En la Paz, Bolivia se realizó un estudio sobre la incidencia de los proyectos de inversión pública del sector de saneamiento básico (agua potable) en el área rural del departamento de la paz (periodo 2006 - 2013) Desde sus inicios, la ciencia económica ha enfrentado el problema de satisfacción de las crecientes necesidades de los seres humanos, las cuales se encuentran sujetas a dotaciones de recursos cada vez más escasos. Dentro del conjunto de necesidades pueden identificarse claramente dos grupos, por un lado las denominadas básicas (alimentación, vivienda y vestimenta, para muchos autores), y por otro lado, que bien pudiera denominarse necesidades secundarias (como las psicológicas, las sociales, etc.), que se constituyen en el universo de necesidades humanas. En este sentido, pocos recursos tienen una influencia tan importante como el agua en el bienestar de la población, el cual como recurso productivo, el agua es esencial para mantener el medio de sustento de la gente más vulnerable. Tal es el caso de las poblaciones en el área rural del Departamento de La Paz, cuyo requerimiento se encuentra orientado al abastecimiento de agua potable, el cual incide en los niveles de salud, de educación y de producción entre otros. Donde la particularidad de la demanda de agua potable, se la da en condiciones de necesidad básica, no satisfecha para amplios sectores de la población, condicionándolo en el desarrollo de la producción, salud, educación, etc. Por lo que, la presentación de proyectos de agua potable a las instancias pertinentes da a conocer que existe una demanda efectiva, determinada por aquellos usuarios que no cuentan con la prestación del servicio, y que demandarían como consumo mínimo de 15 m³ /arranque/mes, a

objeto de cubrir sus necesidades básicas de abastecimiento [7]”.

“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 [8]”.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Demanda de agua potable

“Define una función de demanda de agua potable privada, la expresión de esta función es”:

$$q = D (P, I, C, H, E, O)$$

“La curva de demanda de agua potable (AP) representa las máximas can-

tidades de agua que se consumirán por unidad de tiempo (mes, por ejemplo) en función del precio del agua (P), ingreso (I), clima (C), hábitos de higiene (H), sistema de evacuación de aguas servidas y excretas (E) y otras variables menos significativas (O). La curva de demanda, indica la cantidad máxima a consumir en función del precio del agua (P), para un nivel de ingreso, sistema de evacuación, clima, hábitos de higiene y otras variables constantes, representando el beneficio marginal por consumir agua. La expresión de esta curva es: $q = D(P)$ con I, C, H, E y O constantes Agrupando a las variables I, H y O en una sola, definida como nivel socioeconómico (NS). Esta agrupación se basa en los resultados obtenidos en estudios sobre la materia, que entregan una buena correlación entre NS y las variables indicadas anteriormente [9]”.

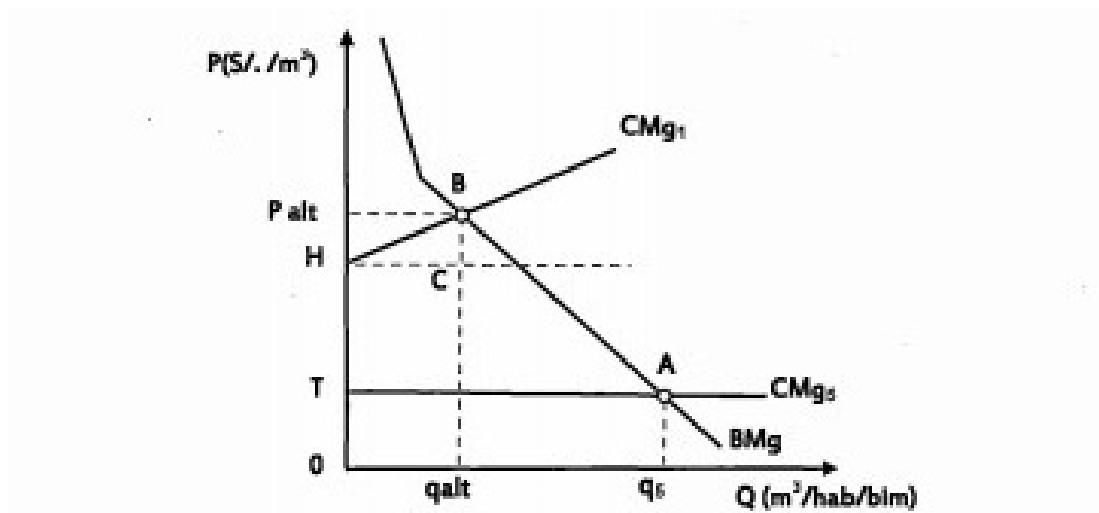


Figura 2.1: Estimación De La Demanda Privada Por Agua Potable.

2.2.2. Definición de saneamiento básico

“El saneamiento básico es definido como el conjunto de acciones, técnicas y medidas de salud pública que tienen por objetivo alcanzar niveles crecientes de salubridad ambiental; comprendiendo el manejo del agua potable, los residuos orgánicos como las excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico que reduce los riesgos de la salud y previene la contaminación ambiental [10]”.

“El saneamiento básico es la tecnología de más bajo costo que permite a las personas eliminar en forma higiénica las excretas, aguas residuales y tener un medio ambiente saludable, tanto en la vivienda como en las familias [11]”.

2.2.3. Saneamiento Básico

“Los elevados costos de los servicios de agua potable y alcantarillado convencionales han provocado que su cobertura en el medio rural sea insuficiente, originando problemas de salud que se relacionan directamente con la calidad del agua y la disposición inadecuada de las excretas. Desde el punto de vista sanitario, esta situación constituye un riesgo para la salud, ya que la falta de agua potable y drenaje causan el consumo de agua de dudosa calidad y el fecalismo al aire libre. Las enfermedades gastrointestinales son ocasionadas principalmente por partículas de heces fecales humanas transportadas por el viento y por escurrimientos pluviales. Estas infecciones podrían disminuir asegurando la adecuada cantidad y calidad del agua entubada, así como una disposición apropiada de excretas. El problema de la insalubridad ambiental se supera mediante la implantación sistemática de un conjunto de medidas que se agrupan bajo el concepto de saneamiento básico rural. Este concepto incluye el abastecimiento de agua potable, la disposición sanitaria de las excretas humanas y la disposición adecuada de otros desperdicios sólidos. En este libro, el saneamiento básico rural se enfoca en la disposición sanitaria de excretas humanas, proporcionando una metodología integrada por una estrategia técnica y otra de organización. Esta última requiere de la participación comunitaria e institucional para proteger las fuentes de abastecimiento, mejorar la calidad del agua y disponer correctamente de las excretas [12]”.

2.2.4. Eliminación de excretas

“Se define como eliminación de excretas, a la eliminación de los excrementos humanos llamados también, materias fecales, heces o deposiciones que constituyen los residuos biológicos que el cuerpo humano elimina por el intestino, después que los alimentos han cumplido su función dentro del organismo [13]”.

2.2.5. Tanques sépticos

“En lugares donde no existe alcantarillado público y, por lo tanto, no es posible alejar los desechos líquidos de una vivienda con facilidad, se hace necesario usar sistemas individuales de disposición de excretas y otros residuos líquidos. El tanque séptico es el dispositivo más conveniente para resolver los problemas asociados al tratamiento de agua residual doméstica, de forma satisfactoria y prácticamente independiente de las condiciones geográficas del lugar; su campo de aplicación comprende:

- “Viviendas individuales y pequeños grupos de casas o instituciones situados en zonas rurales y urbanas que cuentan con abastecimiento de agua intradomiciliaria, pero que carecen de alcantarillado”.
- “Zonas rurales que disponen de norias o pozos con estanque de almacenamiento Los porcentajes de remoción de DBO (demanda bioquímica de oxígeno) y SS (sólidos en suspensión) que suelen obtenerse con los tanques sépticos de un compartimento son de 30 y 60 por ciento respectivamente”.

“Por ello, es importante mencionar que su efluente se caracteriza por un alto contenido de nutrientes, gérmenes entéricos y, en general, materia orgánica finamente dividida y maloliente. Por lo anterior, es necesario someterlo a un proceso complementario antes de su disposición final. La acción séptica o septización es un proceso biológico natural en el que las bacterias u otras formas vivas

microscópicas, en ausencia de oxígeno, transforman la materia orgánica (que se encuentra en el agua residual principalmente como proteínas, carbohidratos y grasas) a materiales poco oxidados, que son los productos de degradación; entre ellos están el metano, anhídrido carbónico, nitritos y nitratos. El proceso biológico en las fosas sépticas representa aquella parte del ciclo de vida y muerte en que los materiales orgánicos se reducen a formas más simples que pueden servir de alimento a formas inferiores de la vida vegetal. El tratamiento de las aguas residuales por procesos anaerobios ofrece la solución a los problemas del tratamiento y disposición de los desechos líquidos [14].”.



Figura 2.2: Ejemplo de tanques sépticos prefabricados de metal y plástico.

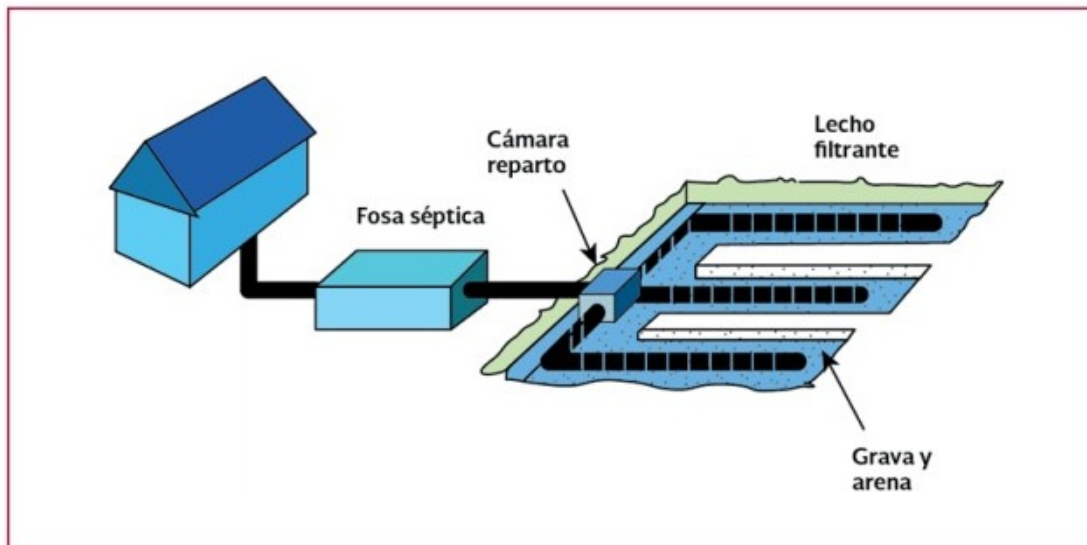


Figura 2.3: Elementos de un sistema séptico.

2.2.6. Clasificación de Suelos

“El análisis granulométrico por tamizado conjuntamente con el ensayo de plasticidad nos permite la clasificación de los suelos; habiéndose establecido los siguientes tipos. De acuerdo a la mecánica de suelos se han establecido como sistema de clasificación el SUCS. En estos sistemas de clasificación se consideran en general suelos tipo granulares y limo arcilloso, dentro de los cuales existen subdivisiones que están relacionadas con el tamaño de las partículas del suelo, el límite líquido índice de plasticidad, que exige tener mayor cuidado para la ubicación de las tuberías sin problemas [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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.
- “Analizar criterios de diseño para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria”.
- “Diseño del instrumento que permita elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población”.
- “Elaborar encuestas en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiya, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho”.

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. Diagnostico

“Se incluirá información cuantitativa, cualitativa, material gráfico, fotográfico, entre otros, que sustente el análisis, interpretación y medición de la situación actual, los factores que la explican y las tendencias a futuro”.

4.2. Área de estudio y de influencia

“El área de estudio abarca a los centros poblados de Uchu y Tinca”

4.2.1. Ubicación Política

- Región : Ayacucho.
- Provincia : Victor Fajardo.
- Distrito : Huamanquiua.
- Localidad : Tinca y Uchu.



Figura 4.1: Area de estudio y area de influencia Uchu

4.2.2. Ubicación Geográfica

“Están ubicadas en las comunidades de Uchu y Tinca del distrito de Huanquiquia se sitúan en las siguientes coordenadas geográficas”:

	UCHU	TINCA
Longitud Oeste	74° 18' 32.08"	74° 44' 23.83"
Latitud Sur	13° 43' 10.76"	13° 44' 22.97"
Altitud	2,883 m.s.n.m.	2,549 m.s.n.m.

Tabla 1: Coordenadas de las comunidades.

“Para entender mejor el área de estudio y área influencia analizaremos este ítem comunidad por comunidad”. “En los siguientes mapas se presenta de manera resumida el área de estudio y el área de influencia de las comunidades materia del presente estudio”.

Ver anexos 3 y 4.



Figura 4.2: Área de estudio y Área de influencia tinca

4.2.3. Aspectos Geográficos

4.2.3.1. Accesibilidad

“Desde Ayacucho se llega a Pampacangallo, Pomabamba y de esta hay una desviación, llegando al río Pampas por el margen del río Caracha se llega a la Comunidad de Uchu luego se llega a Huamanquiua Para llegar al final a la comunidad de Tinca lo cual se muestra en el siguiente cuadro”:

TRAMO	LONGITUD (Km.)	TIPODE VIA	TIEMPO
Ayacucho – Pomabamba	110.80	Asfaltado	113 minutos
Pomabamba – Desvío	2.57	Asfaltado	28 minutos
Desvío – Nazaret de Uchu	25.23	Trocha	2 minutos
Nazaret de Uchu – Huamanquiua	8.39	Trocha	30 minutos
Huamanquiua – Tinca	11.1	Trocha	35 minutos

Tabla 2: Accesibilidad al proyecto

4.2.3.2. Localidad

“Las comunidades de Uchu y Tinca según el censo del INEI realizada el 2007 están consideradas como centros poblados rurales”.

4.2.3.3. Área

“La comunidad de Tinca Cuenta con un total de 12.93 Km² que representa el 19.2 % del territorio del distrito y la comunidad de Uchu tiene un total de 9.23 Km, existiendo predominancia de pampas y llanuras con relativa pendiente con condiciones para la producción de cultivos de pan llevar en las partes bajas y ganadería en las partes altas”.

4.2.3.4. Fisiografía, Topografía y Suelos

“Los suelos de las comunidades tienen una topografía accidentada, con pendientes pronunciadas. Son terrenos de buena calidad, apropiados para la siembra de sementeras como pastos asociados. La topografía, así como la característica de los suelos, muestran condiciones favorables para desarrollar una actividad ganadera y agrícola. Así mismo, presenta un relieve muy variado con valles, quebradas, cerros empinados y llanuras en toda su superficie”.

4.2.3.5. Clima

“El clima, es frío con heladas en las zonas altas durante los meses de abril a agosto; y en el valle presenta clima templado y frío intenso por las noches. Durante los meses de agosto a septiembre se presenta la estación ventosa y de octubre a marzo es la temporada de lluvias”.

4.2.3.6. Precipitación

“Las precipitaciones fluviales durante los meses de diciembre –Abril es en promedio de 756 mm; entre Abril diciembre de 504 mm”.

4.2.3.7. Flora

“Se cultiva los siguientes cereales: maíz, trigo, haba, papa, cebada, haba, arveja. También en la zona se encuentra plantas como: molle, eucalipto, magüe, principalmente. La localidad de Nazaret de Uchu se ubica a una altura de 2893 msnm por lo que en dicho lugar abunda la palta, tara y naranja”.

4.2.3.8. Fauna

“En cuanto a la fauna típica, encontramos ejemplares tales como el zorzal negro y otros”.

4.2.3.9. Recursos Hídricos

“El territorio de la provincia Víctor Fajardo, se halla ubicada en las siguientes Cuencas Hidrográficas: Cuenca del río Pampas y dos (02) Sub Cuencas (ríos Sondondo y Caracha)”.

4.2.3.10. Cuenca del río Pampas

“El río Pampas nace en la laguna de Choclococha, departamento de Huancavelica, ubicado en la cordillera central de los andes peruanos, tiene una longitud aproximado de 530 Km. de recorrido hasta confluir con el río Sondondo, constituye límite natural con las provincias de Cangallo, Vilcashuaman y Sucre; atraviesa territorio de los distritos de Vilcanchos, Sarhua, Huancapi, Colca, Cayara y Canaria El 88,0 % del territorio de la provincia de Fajardo, se halla ubicado en la cuenca de este río”.

4.2.3.11. Al interior de este espacio existen las sub cuencas siguientes:

Sub Cuenca del río Sondondo “El río Sondondo, nace en las inmediaciones del nevado Ccarhuarazo, ubicado en la comprensión de las provincias de Sucre y

Lucanas; este río también constituye parte del límite natural entre las provincias de Fajardo y Sucre”.

“El 3,0 % del territorio de la provincia se ubica en esta sub cuenca; conformado por parte del territorio de los distritos de Asquipata y Apongo”.

Sub Cuenca del río Caracha “El río Caracha, nace en la provincia de Huancasancos, divortium acuario de la cordillera central; y tiene como tributario el río Carapo, cuya longitud aproximada es de 10,0 Km. 0,5 % del territorio de la provincia de Fajardo, se halla ubicado en la cuenca de este río; conformado principalmente por parte del territorio del distrito Huamanquiua”.

“En el caso de la provincia Víctor Fajardo, el 95 % del territorio provincial se ubica en la cuenca del río Pampas; conformado por los distritos de Vilcanchos, Sarhua, Alcamenca, Huancaraylla, Huancapi, Colca, Cayara, Huaya y Canaria”.

4.2.3.12. Análisis de peligros en la zona y población afectada

“La tarea de identificación de riesgos ha sido posible gracias al esfuerzo conjunto de los beneficiarios e involucrados y la Municipalidad Distrital de Huamanquiua e INDECI del presente proyecto; quienes han permitido recopilar la información necesaria para la oportuna y correcta identificación de los peligros; así mismo, estas fuentes han sido validados con estudios e investigaciones de los distintos documentos técnicos de la zona de intervención del proyecto, tales como: estudio climatológico del SENHAMI, zonificación sísmica del Reglamento Nacional de Edificaciones, Zonificación Geológica del Distrito de Huamanquiua, por el Instituto Geográfico Nacional, Cartografía y Topografía de la zona, información de Mecánica de Suelos y de Hidrología e Hidráulica Fluvial , los cuales se devela a continuación a modo de resumen”.

“La zona de ubicación actual reúne las características seguras para un crecimiento urbano ordenada, en este sentido, según la Guía de Identificación,

Formulación y evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública del Sector Saneamiento a Nivel de Perfil, el mismo que establece que se debe determinar si existen peligros naturales que pueden afectar la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto, en este caso, la zona donde se ejecutará el proyecto es la misma ubicación actual, por lo tanto el análisis de riesgo se realiza sobre la ubicación actual de la línea de conducción, la ubicación reservorio y planta de tratamiento”.

4.2.3.13. Identificación de Peligros

“La identificación de los peligros de origen natural en el área de influencia del Proyecto se ha realizado tomando en cuenta la información Cartografía y Topografía de la zona e información de campo realizado por el Consultor, y lo más importante en la generación de proyectos: el Análisis de Riesgo; con los cuales se ha resumido la información siguiente. Peligros de origen geológico-geotécnico”.

Sismos

“Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las normas de diseño sismo resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el Distrito de Huamanquiua, Provincia de Víctor Fajardo, Región Ayacucho se encuentra localizado en la Zona 3, es decir en la zona de sismicidad alta”.

Peligros de origen climático

“En la zona de ubicación no se presenta los fenómenos de origen climático de mayor ocurrencia en el área del Proyecto, los que pueden ser”:

Inundación por desborde de quebradas. No existe

“Erosión por ocurrencia de altas velocidades del flujo de escorrentía superficial. No existe debido a que la zona de ubicación es una zona urbana plana y cuando se realice la construcción, ésta se regirá de acuerdo a las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)”.

“Transporte de sedimentos debido al flujo de escorrentía superficial en las quebradas de interés. No existe”.

“Los resultados de este cuadro permiten validar la información anteriormente Presentada, con respecto a la calificación del nivel de peligros de origen natural”

1. ¿Existen antecedentes de Peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?			2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?		
Si	No	Comentario	Si	No	Comentario
	X		Inundaciones	X	
	X		Lluvias intensas	X	
X			Heladas	X	
X			Friaje	X	
X			Sequías	X	
X			Huaycos	X	
	X		Derrumbes /	X	
			Deslizamientos		
	X		Tsunami	X	
	X		Incendios urbanos	X	
	X		Derrames tóxicos	X	
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?			SI		NO
			X		
4. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?			SI		NO
			X		

Tabla 3: Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto

“Riesgo de Desastres en los PIP del Análisis del Riesgo de Desastres en los

PIP”.

PELIGROS	SI	NO	FRECUENCIA (a)				INTENSIDAD (b)				RESULTADO (c)=(a)+(b)
			B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.	
Inundación		X									
¿Existen zonas con problemas de inundación?		X									
¿Existen sedimentación en el río o quebrada?	X		1			1					2
¿Cambia el flujo del río o acequia principal que Estará involucrado con el proyecto?		X									
Lluvias intensas		X									
Derrumbes / Deslizamientos		X									
¿Existen procesos de erosión?	X		1			1					2
¿Existen mal drenaje de suelos?	X		1			1					2
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?		X									
¿Existen antecedentes de deslizamiento?		X									
¿Existen antecedentes de derrumbes?		X									
Heladas		X									
Friajes / Nevadas		X									
Sismos		X									
Sequías		X									
Huaycos		X									
¿Existen antecedentes de Huaycos?		X									
Incendios urbanos		X									
Derrames tóxicos		X									
Otros		X									

Tabla 4: Preguntas sobre características específicas de peligros

B = Bajo (1); M = Medio (2); A = Alto (3); S.I. = Sin Información

“En esta zona se pueden admitir la construcción (implementación) de obras siempre y cuando se tome en cuenta la vulnerabilidad de la estructura y se realicen las medidas de reducción del riesgo requeridas para poder soportar los peligros naturales del área del Proyecto”.

“Conclusión: De acuerdo con los resultados del Formato N 01 de la parte B, la zona en la cual se desarrollará el proyecto es de BAJO PELIGRO. Esta información se analizará de manera conjunta con el análisis de vulnerabilidades, para determinar el nivel de riesgo del proyecto Análisis de Vulnerabilidad”.

4.2.3.14. Vulnerabilidad por exposición

“La vulnerabilidad, se entiende como la incapacidad de una unidad social (personas, familias, comunidad, sociedad), estructura física o actividad económica, de anticiparse, resistir y/o recuperarse de los daños que le ocasionaría la ocurrencia de un peligro o amenaza. La vulnerabilidad es, entre otros, resultado de procesos de inapropiada ocupación del espacio y del inadecuado uso de los recursos naturales (suelo, agua, biodiversidad, entre otros) y la aplicación de estilos o modelos de desarrollo inapropiados, que afectan negativamente las posibilidades de un desarrollo sostenible”.

“La Vulnerabilidad por Exposición está relacionada con decisiones y prácticas que ubican a una unidad social en las zonas de influencia de un peligro. Este factor explica la vulnerabilidad porque expone a dicha unidad social al impacto negativo del peligro”.

4.2.3.15. Vulnerabilidad por fragilidad

“La vulnerabilidad por Fragilidad se refiere al nivel o grado de resistencia y/o protección frente al impacto de un peligro, es decir las condiciones de desventaja o debilidad relativa de una unidad social. En la práctica, se refiere a las formas constructivas, calidad de materiales, tecnología utilizada entre otros”.

4.2.3.16. Vulnerabilidad por Resiliencia

“La Vulnerabilidad por Resiliencia está asociada al nivel o grado de asimilación y/o recuperación que pueda tener la unidad social o económica después de la ocurrencia de un peligro-amenaza. En el Cuadro N 05 se ha determinado las condiciones de vulnerabilidad por resiliencia del Proyecto”.

4.2.3.17. Vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia

“De los resultados presentados en el cuadro siguiente se ha determinado el grado de Vulnerabilidad Total del Proyecto”

Preguntas	Si	No	Comentarios
A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)			
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?	X		
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de Peligro, ¿Es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?	X		
B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)			
1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de Acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate? Ejemplo: norma antisísmica.	X		Sigue el Reglamento Nacional de Construcciones
2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas y Físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		Sigue el Reglamento Nacional de Construcciones
3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la Zona de ejecución del proyecto?	X		Sigue el Reglamento Nacional de Construcciones
4. ¿La decisión de tomarlo del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿La tecnología de construcción propuesta considera que la zona es propensa a movimientos telúricos?	X		
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto? Ejemplo: ¿Se ha tomado en cuenta que en la época de lluvias es mucho más difícil construir la carretera, porque se dificulta la operación de la maquinaria?	X		
C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia			
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de peligros?		X	
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los darlos ocasionados por la ocurrencia de peligros?		X	
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿Existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los darlos ocasionados por la ocurrencia de peligros?		X	
Las 3 preguntas anteriores sobre resiliencia se refirieron a la zona de ejecución del proyecto, ahora la idea es saber si el PIP, de manera específica, está incluyendo mecanismos para hacer frente a una situación de riesgo.			
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los darlos ocasionados por la ocurrencia de peligros?	X		
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales darlos que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		

Tabla 5: Lista de verificación sobre la generación de vulnerabilidades por exposición, fragilidad o resiliencia en el proyecto.

Factor de vulnerabilidad	Variable	Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Exposición	(A) Localización del Proyecto respecto de la condición de Peligro.	x		
	(B) Características del terreno		x	
	(C) Tipo de construcción	x		
	(D) Aplicación de normas de Construcción	x		
	(E) Actividad económica de la zona	x		
	(F) Situación de Pobreza de la zona			x
Resiliencia	(G) Integración institucional de la zona		x	
	(H) Nivel de organización de la Población		x	
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la Población		x	
	(J) Actitud de la Población frente a la ocurrencia de desastres			x
	(K) Existencia de recursos financieros Para respuesta ante desastres.		x	

Tabla 6: Identificación del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia

“De los presentados se desprende que el Proyecto ha de enfrentar una Vulnerabilidad Total Media, debido básicamente a que la exposición es Media y existen algunas variables de Resiliencia que muestran una Media a Baja Vulnerabilidad”.

4.2.3.18. Estimación del Riesgo

“El riesgo de desastres del Proyecto se ha de estimar tomando en cuenta los resultados encontrados para el Grado de Peligro y Vulnerabilidad del área del Proyecto obtenidos en el ítem anterior (Análisis de Riesgo)”.

“El Nivel de Riesgo de Desastres del Proyecto es Baja, sin embargo requiere una adecuada Gestión Correctiva del Riesgo, basada en la propuesta de medidas estructurales y no estructurales de reducción del riesgo existente para la capacidad

productora de la zona de influencia del proyecto. Los daños probables que se han de producir en el Proyecto ante una situación de Riesgo de Desastres, son los siguientes”:

- a) “Enfermedades diversas”
- b) “Colapso o pérdida total de la infraestructura”.
- c) “Infraestructura declarada en Estado de Emergencia”.
- d) “Emergencias en situación de desastre”
- e) “Interrupción de la actividad principal del Proyecto”.
- f) “Interrupción de los servicios indirectos del proyecto”.

“Para la reducción del riesgo en el área se ha de realizar lo siguiente”:

- “Aplicación de Reglamentos y Normas Técnicas diversas para el proyecto y sustitución de infraestructura”.
- Medidas no estructurales para una adecuada operación y mantenimiento de las obras de reducción del riesgo del Proyecto.

Peligros y amenazas de las localidades a intervenir con el PIP:

4.2.3.19. Peligros naturales y tecnológicos

“Los Peligros que podrían afectar a las localidades a intervenir, son las Lluvias torrenciales, Inundaciones, Vientos Fuertes”.

4.2.3.20. Estratificación

“Para fines de Estimación de Riesgo, las zonas de Peligro pueden estratificarse en cuatro niveles: Bajo, Medio, Alto e Inminente, cuyas características y su valor correspondiente se detallan en el cuadro siguiente”.

Estratos	Descripción o Características	Valor
PB (Peligro Bajo)		-25.00%
PM (Peligro Medio)		26% a 50%
PA (Peligro Alto)	La localidad de Jusaymarca, se encuentra en Peligro alto a las Lluvias torrenciales, Inundaciones y Vientos fuertes. 55 %	51% a 75%
PMA (Peligro Inminente)		76% a 100%

Tabla 7: Estrato, descripción y valor de las zonas de peligro

4.2.3.21. Geología y Capacidad Portante del Suelo

“Del análisis efectuado al mapa presentado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), del Distrito de Huamanquiua está conformado predominantemente por rocas sedimentarias, cuyas edades varían desde el paleozoico hasta el cenozoico, pero que en su mayor parte están cubiertas por suelos listones”.

“Las rocas paleozoicas de la región están representadas por una gruesa secuencia de pizarras, filitas, esquistos, cuarcitas y otras capas silíceas, de notable uniformidad en composición y estructura, que ocupan una extensa área a lo largo del río Apurímac”.

“En general la formación geológica predominante del Distrito de Huamanquiua (Cretáceo, Neógeno y Paleoceno) no ha presentado eventos naturales adversos en los últimos milenios. Las fallas por deslizamiento en algunos puntos donde el hombre ha modificado la topografía y aspecto original del paisaje (corte, relleno, etc.), son producidas debido a las precipitaciones; pero en la zona donde se viene analizando el problema de saneamiento y agua potable no han presentado acontecimientos de esta naturaleza, sino en las vías de acceso o carreteras, chacras, etc”.

“Por otro lado el análisis de mecánica de suelo efectuado para varios proyectos de infraestructura en el ámbito del Distrito de Huamanquiua ha evidenciado, que estos son aptos para cualquier tipo de edificación previa consideración estratigráfica”.

4.2.3.22. Sismos

“Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las normas de diseño sismo resistentes E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el Distrito de Huamanquiya Provincia de Fajardo, departamento de Ayacucho se encuentra localizado en la Zona 3, es decir en la zona de sismicidad media”.

“Fuentes locales, es decir de los pobladores indica que en la zona del proyecto no presentan movimientos telúricos de consideración, debido básicamente que los vibraciones u oscilaciones producidos por los sismos costeros, se atenúan en la cadena que forma la cordillera de los andes”.

4.2.3.23. Peligros de origen climático

“Durante los trabajos de campo efectuados por el Consultor, se ha identificado los peligros de origen climático”.

- Escorrentía superficial debido a las intensas precipitaciones, que genera crecidas o avenidas en los cursos de los riachuelos y ríos.
- Erosión por ocurrencia de altas velocidades del flujo de escorrentía superficial.
- Transporte de sedimentos debido al flujo de escorrentía superficial en las quebradas de interés.

1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?			
	Si	No	Comentarios		Si	No	Comentarios
Inundaciones		X		Inundaciones		X	
Lluvias intensas	X		El distrito Los Morochucos se ubican en la sierra; donde las lluvias intensas de corta y larga duración; dan paso a la formación de escorrentia superficial.	Lluvias intensas	X		Precipitaciones promedio mensual Enero 400.00 a 600.00 mm (Estación Meteorológica Proyecto Cachi 2008)
Heladas	X		Puede producir algunas heladas entre junio, julio y agosto	heladas		X	
Friaje/Nevada	X		Es templado frio con temperatura anual de 12 C, seco durante los meses de Mayo a Octubre, precipitaciones desde Octubre a Abril.	Friaje/Nevada		X	
Sismos		X		Sismos	X		Zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las normas de diseño sismo resistentes E - 30 del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), el distritos de Los Morochucos, Provincia de Cangallo, Departamento de Ayacucho se encuentra Localizado en la Zona 2, es decir en la zona de sismicidad media.
Sequias		X		Sequias		X	
Huaycos		X		Huaycos		X	
Derrumbes/Deslizamientos	X		La modificación de la topografía y aspecto original del paisaje por el hombre (habilitación urbana con maquinaria)	Derrumbes/Deslizamientos		X	Es cierto que no existe estudios específicos que evidencian la ocurrencia de este tipo de peligro, los constantes y recurrentes derrumbes y deslizamientos; son registrados e

Tabla 8: Identificación de peligros en las zonas de ejecución del proyecto

1. ¿Existen antecedentes de peligros en la zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?			
	Si	No	Comentarios		Si	No	Comentarios
							inventariados por el Ministerio de Transportes, a través de sus unidades descentralizadas.
Tsunamis		X		Tsunamis		X	
Incendios urbanos		X		Incendios urbanos		X	
Derrames tóxicos		X		Derrames tóxicos		X	
Otros		X		Otros		X	
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?					SI	NO	
						X	
4. ¿La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyecto?					SI	NO	
					X		

Tabla 9: Aspectos generales sobre la ocurrencia de peligros en la zona del estudio

PELIGROS	S	I	N	O	FRECUENCIA (A)				INTENSIDAD (B)				RESU LTAD O (C)=(A) /(B)	
					B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.		
Inundación														
¿Existen zonas con problemas de Inundación?	X				1					1				2
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?	X				1				1					2
¿Cambia el flujo de río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?				X										
Lluvias Intensas	X													
Derrumbes / Deslizamientos	X				1				1					2
¿Existen procesos de erosión?	X				1				1					2
¿Existe mal drenaje de suelos?	X				1				1					2
¿Existe antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?				X										
¿Existen antecedentes de deslizamientos?	X				1				1					2
¿Existen antecedentes de derrumbes?	X				1									2
Heladas	X					2				2				2
Friaje / Nevadas	X				1				1					2
Sismo				X										
Sequías				X										

Tabla 10: Identificación de peligros en las zonas de ejecución del proyecto parte b: características específicas de peligros

PELIGROS	S I	N O	FRECUENCIA (A)				INTENSIDAD (B)				RESU LTAD O
			B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.	(C)=(A) *(B)
Huaycos	X		1			1				2	
¿Existen antecedentes de huaycos?		X									
Incendios Urbanos	X		1			1				2	
Derrames Tóxicos	X		1			1				2	
Otros											

Nota.- Para definir el grado de frecuencia (a) e intensidad (b) se utiliza la siguiente escala: B= bajo (1); M = Media (2); A = Alto = (3); S.I = Sin Información

Tabla 11: Frecuencia e intensidad de peligros en la zona de estudio

“Los resultados de Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto - Resultado (c) = (a)*(b) parte B, que pondera las características de los peligros identificados y los lineamientos de interpretación de resultados, contenidos en las “Pautas metodológicas de incorporación de análisis de riesgos de desastres en los Proyectos de Inversión Pública”, indica que los peligros identificados se enfrentan a un peligro medio”. “Estimación del riesgo”

“El riesgo de desastres del Proyecto se ha de estimar tomando en cuenta los resultados encontrados para el Grado de Peligro y Vulnerabilidad del área del Proyecto obtenidos en el ítem anterior (Análisis de Riesgo)”.

“El Nivel de Riesgo de Desastres del Proyecto es Baja, sin embargo requiere una adecuada Gestión Correctiva del Riesgo, basada en la propuesta de medidas estructurales y no estructurales de reducción del riesgo existente para la capacidad productora de la zona de influencia del proyecto. Los daños probables que se han de producir en el Proyecto ante una situación de Riesgo de Desastres, son los siguientes”:

- a) Enfermedades diversas
- b) Colapso o pérdida parcial de la infraestructura
- c) Emergencias en situación de desastre

d) Interrupción de la actividad principal del Proyecto.

e) Interrupción de los servicios indirectos del proyecto

“Para la reducción del riesgo en el área se ha de realizar lo siguiente”:

- “Aplicación de Reglamentos y Normas Técnicas diversas para el proyecto y construcción de infraestructura”.
- “Medias no estructurales para una adecuada operación y mantenimiento de la obra de las obras de reducción del riesgo del proyecto”

4.2.3.24. Unidad productora de servicios en lo que intervendrá el PIP.

“Las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y diarreicas producto del consumo de agua no tratada en la población tienen una importante prevalencia en el perfil epidemiológico de estas localidades que impactan en la salud de la población, lo cual incide en una disminución de la capacidad inmunológica de los pobladores y principalmente en los niños, lo que trae como consecuencia la posibilidad que otras enfermedades de carácter infeccioso, pueden presentarse. Lo cual a su vez incide en la economía de los hogares por el aumento de gastos en medicamentos, originando el deterioro de la calidad de vida de la población por los menores recursos económicos disponibles”.

“El agua que actualmente consume la población es altamente riesgosa para la salud, porque almacenan en bidones, tinajas y estas aguas se contaminan durante el tiempo que están guardados con microbios, el agua potable existente no recibe ningún tratamiento para su consumo humano”.

“Los niveles de educación son muy bajos, pues la calidad educativa determinada por el rendimiento escolar que es muy bajo, ocasionado por las altas tasas de desnutrición que sufre la población mayormente estudiantil por las enfermedades que se desprenden de la carencia de un sistema de agua potable adecuada”.

“La descripción anterior, origina la presencia de frecuentes casos de enfermedades infectocontagiosas y dermatológicas, habiéndose registrado en el puesto de salud casos de muertes por causas atribuibles al escaso saneamiento ambiental, así como la morbilidad, impactando en el incremento de los gastos orientados en la salud de la población. Es así que se han registrado casos de gastroenteritis, tifoidea, disenterías, parasitosis, enfermedades dermatológicas y casos de tuberculosis”.

Enfermedad	2012	2013	Tasa anual
Dermatitis	68	74	8.82%
Parasitosis intestinal	1,016	1,128	11.06
Enf. diarreicas agudas	182	193	6.04%
TOTAL	1,266	1,395	10.19%

Tabla 12: Enfermedades Asociadas a la Calidad del Agua, Hábitos de Higiene y Contaminación Fecal en el Área de Influencia del Proyecto

“La oferta hídrica en la zona es escasa para cubrir la demanda de la población, el servicio es deficitario por las siguientes razones”:

- “Deficiente infraestructura, en sus componentes de captación, línea de conducción, almacenamiento, distribución e instalaciones domiciliarias, que generan grandes pérdidas desabasteciendo a la población”.
- “Descuido en la desinfección del agua, por lo que la población consume agua entubada”.
- “Bajo de nivel de operatividad y capacitación de las Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento (JASS)”.
- “Prácticas inadecuadas de higiene y limpieza por parte de la población”.
- “Diagnóstico del servicio de agua potable y eliminación de excretas”.

4.2.3.25. Comunidad de Uchu

“Actualmente la Localidad de Uchu cuenta con un sistema de agua que tiene una antigüedad de 20 años aproximadamente, que fue construida por FONCODES. Los diferentes componentes del sistema se encuentran deteriorados, ocasionando la deficiente calidad en la provisión del servicio. Según los pobladores, el servicio es discontinuo pues el agua llega sólo algunas horas al día y con poca presión, este se debe al poco abastecimiento de agua en época de estiaje y comparten varios poblados de la fuente que se abastece la localidad”.

“El diagnóstico por componentes del sistema se muestra a continuación”:

Captación “Actualmente se abastece de 01 captación (Jauri), cuya fuente es de manantial, dicha estructura es de concreto construida hace más de 20 años a la fecha se encuentra deteriorada y funciona deficientemente, debido a que el caudal se reduce hasta en un 90 % en época de estiaje. Presentando un caudal de 0.083 L/s en época de estiaje; este manantial se encuentra ubicado en el territorio del distrito de Huamanquiya”.

“Las aguas provenientes de esta captación son insuficientes ya que en el recorrido de la línea de conducción tiene perdidas con lo cual este solamente llega al reservorio con un caudal menor de lo que se está captando. La distancia de la captación al reservorio es de 1+175 km”.



Figura 4.3: Se Muestra la Captación

Línea de Conducción “La línea de conducción comprende desde la captación, hasta el reservorio, es de Ø2”, el material es de PVC y tiene una longitud aproximada de 1+175 Km en total. La mayor parte de la línea de conducción se encuentra enterrada a una profundidad de 50 – 60 cm. El agua de la actual fuente de abastecimiento, causa problemas a la línea de conducción, el diámetro se ve reducido por la constante formación de incrustaciones. La línea de conducción requiere acciones de mejoramiento, así como la instalación de válvulas de aire y purga en lugares técnicamente convenientes para así asegurar una adecuada conducción del agua hacia el reservorio de almacenamiento”.



Figura 4.4: Tuberías descubiertas en la línea de conducción

Reservorio de almacenamiento “El sistema de agua potable existente cuenta con 01 reservorio de concreto armado de 2.20x2.20x1.6m, en la cual se almacenan 7 m en funcionamiento con deficiencia de los accesorios en la caja de válvulas, el mismo que abastece a la población con deficiencia es decir es insuficiente se necesita un reservorio con más capacidad”.

“En la parte arriba del reservorio tiene una caseta de cloración por goteo el cual no funciona debido al mal mantenimiento de la infraestructura”.



Figura 4.5: Reservorio actual

Línea de Aducción “La línea de aducción, que parte desde el reservorio y llega hasta la red de distribución, tiene una longitud de 118 metros de tubería PVC Ø 1pulg. En su recorrido no existe ninguna obra de arte, la cual se encuentra en mal estado y no cumple su función”.



Figura 4.6: Crp en malas condiciones

Red de Distribución “La red de distribución está conformada por tuberías de PVC, de las cuales no se conocen los diámetros exactos, pero se encuentran en mal estado debido a su antigüedad. Así mismo, no se cuenta con válvulas de purga para la eliminación de sedimentos, lo que dificulta el adecuado mantenimiento”.



Figura 4.7: Red de distribución

Conexiones domiciliarias. “Actualmente existen 85 conexiones domiciliarias y 2 conexiones de entidades públicas, los dos para las instituciones educativas (Inicial y Primaria)”.

Calidad del Agua “Actualmente no se cuenta con un adecuado tratamiento de agua en el sistema instalado en la Localidad de Uchu Ya que, los resultados del Análisis Físico-Químico y Bacteriológico arrojaron como resultado que el agua necesita un tratamiento de potabilización”.

Cantidad de Agua “El principal problema de los pobladores es que cuentan con agua por algunos días a la semana debido al poco caudal generado que es de 0.83 lps lo que se traduce en que tarde en llenar el reservorio que es de poca capacidad y por ende se descargar rápidamente, además de que se da una restricción en el servicio por horas. Esta situación se hace más crítica en épocas

de sequía”.

“El periodo más crítico de abastecimiento de agua es entre los meses de mayo a octubre, debido a que en dicho período disminuye el caudal de los manantiales significativamente”.



Figura 4.8: Piletas

Horas de abastecimiento de agua “Las horas de abastecimiento en la localidad de Uchu 100 % se abastecen de agua solo 3 horas y de tres a dos veces por semana lo cual no es suficiente”.

Acarreo del agua

- **Fuente del acarreo**

“Las fuentes de donde se abastecen de agua es el río también la utilizan las familias para el lavado de ropa y dar de beber a sus animales, en consecuencia el consumo de agua es inseguro”.

- **Distancia de acarreo**

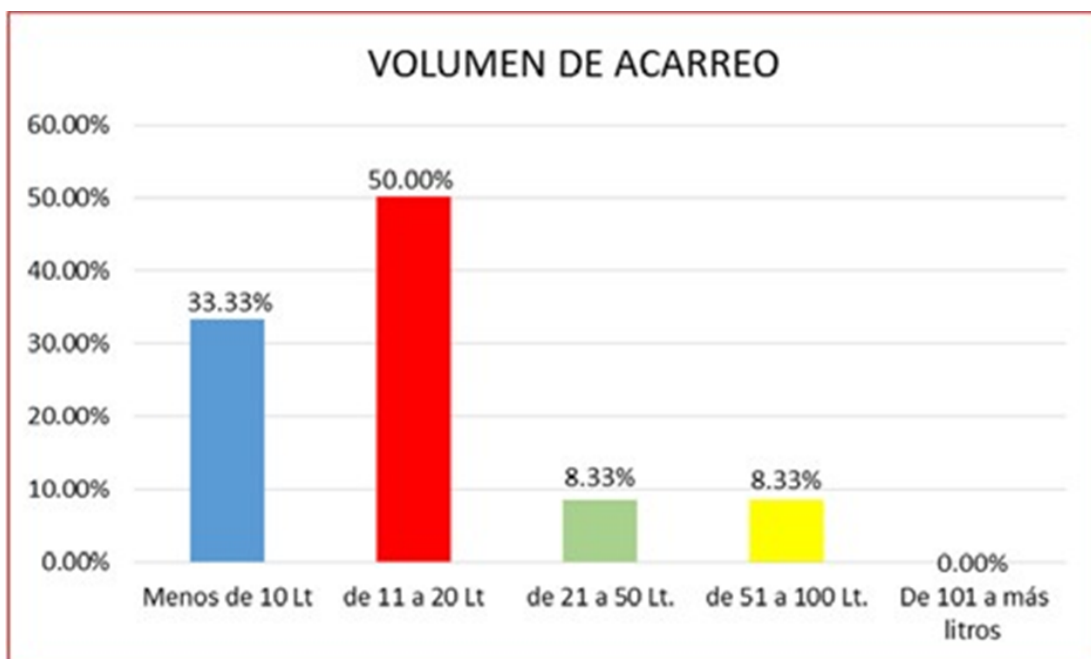
“Por la falta de continuidad del servicio los pobladores se ven obligados a acarrear el agua del riachuelo más que dista a 250 metros de la comunidad, demorando 30 minutos en promedio para realizar el transporte de agua”.

- **Volumen de acarreo**

“De las familias que acarrean agua, el 50% trasladan entre 11 a 20 litros de agua por viaje, el 33.4% menos de 10 litros; y el 8.3% acarrean de 21 a 50 litros por día, así como de 51 a 100 litros diarios”.

Volumen de acarreo	Abs.	%
Menos de 10 Lt	4	33.33%
de 11 a 20 Lt	6	50.00%
de 21 a 50 Lt.	1	8.33%
de 51 a 100 Lt.	1	8.33%
De 101 a más litros	0	0.00%
TOTAL	12	100

Tabla 13: Volumen de acarreo



- **Tiempo de acarreo**

“Del total de las familias que acarrean agua, el tiempo que utilizan para dicha actividad es de menos de 15 minutos son el 75 % y entre 16 a 30 minutos el 16.7 %; y el 8.3 % el tiempo de acarreo es de 31 a 60 minutos”.

Tiempo de acarreo	Abs.	%
Menos de 15 Min	9	75.00%
De 16 a 30 min	2	16.67%
31 a 60 minutos	1	8.33%
De 1 a 2 horas	0	0.00%
De 2 a 3 horas	0	0.00%
TOTAL	12	100

Tabla 14: Tiempo de acarreo



- **Frecuencia diaria de acarreo**

“De las familias que acarrean agua diariamente el 25 % realizan dos viajes para trasladar el agua a sus domicilios y otro porcentaje igual realiza más de 5 viajes; el 33.4 % realiza cuatro viajes; y el 8.3 % entre un viaje y cuatro respectivamente. La frecuencia de acarreo está relacionada con la capacidad de del recipiente de almacenamiento y la cantidad de miembros existentes en el hogar”.

Frecuencia diaria de acarreo	Abs.	%
Uno	1	8.33%
Dos	3	25.00%
Tres	4	33.33%
Cuatro	3	25.00%
Más de Cuatro	1	8.33%
TOTAL	12	100

Tabla 15: Frecuencia de acarreo

- **Responsable(s) del acarreo**

“El responsable del acarreo de agua es mayormente la madre (25 %), y la madre y los hijos otro porcentaje igual; en menor medida el padre (16.7 %), y también los hermanos; pocas veces acarrea el agua el padre y la madre e hijos (8.3 %), así como el padre y los hijos. De este resultado se concluye que hay inequidad de género con respecto a la responsabilidad del acarreo de agua, ya que como se observa la madre es en gran medida la que realiza el acarreo”.

Descripción	Abs.	%
Padre	2	16.67%
Madre	3	25.00%
Madre e hijos	3	25.00%
Hermanos	2	16.67%
Padre e hijos	1	8.33%
Padre madre e hijos	1	8.33%
Otro pariente:	0	0.00%
Total	12	100

Tabla 16: Responsable del acarreo del agua

- **Uso del agua**

“El principal uso que le dan las familias de Uchu al agua es para la preparación de alimentos, higiene personal y dar de beber a los animales, del total de la población el 17.9 % utiliza el agua para el fin descrito; el 32.1 % de las familias utilizan el agua para preparar alimentos, higiene personal, y un 21.4 % lo utiliza para lo mismo pero también para lavar la ropa; 28.6 % lo usa exclusivamente para cocinar”.

Descripción	Si	%	No	%	Total Muestra
Preparar alimentos (cocinar)	4	33.33%	8	66.67%	12
Preparar alimentos, higiene personal	5	41.67%	7	58.33%	12
Preparar alimentos e higiene personal y lavar la ropa	3	25.00%	9	75.00%	12
Preparar alimentos, higiene personal y dar de beber a los animales	4	33.33%	8	66.67%	12
Otros	0	0.00%	0	0.00%	0

Tabla 17: Usos del agua

▪ **Almacenamiento del agua**

“El 100 % total de la población de Uchu almacena el agua en su domicilio debido a que es indispensable para realizar las actividades cotidianas de preparar alimentos, aseo personal, dar de tomar a los animales y otros”.

Descripción	Abs.	%
Si	12	100
No	0	0
Total	12	100

Tabla 18: Almacenamiento de agua

Tipo de recipiente usado en el almacenamiento del agua

“En el Cuadro N° 18, el 100 % de la población de Uchu que almacena agua, el 83.3 % utiliza baldes, el 16.7 % almacena en galoneras”.

Descripción	Abs.	%
Baldes	10	83.33%
Galoneras	2	16.67%
Otros (Especifique) porongo, botella,	0	0.00%

Tabla 19: Tipo de recipientes utilizado en el almacenamiento de agua

■ **Diagnóstico del Servicio de Eliminación de Excretas**

“En la situación actual, la mayoría de los habitantes de la localidad de Uchu no cuentan con un sistema de alcantarillado y de tratamiento de aguas servidas. Pero algunas viviendas de la zona cuentan con letrinas construidas por ellos mismos, sin ningún criterio técnico, por lo que se encuentran en condiciones precarias, muchas de ellas no están en funcionamiento. También existen viviendas que no cuentan con ningún sistema de eliminación de excretas Estas condiciones hacen que los pobladores realizan sus necesidades fisiológicas a la intemperie, al aire libre, ocasionando un impacto ambiental negativo, que afecta a la población, pues se generan vectores contaminantes que propagan enfermedades contagiosas. Las estadísticas en salud así lo demuestran”.



Figura 4.9: Letrinas

■ Diagnóstico de la Educación Sanitaria

“Actualmente en la localidad de Uchu no cuenta con un programa de educación Sanitaria desde ninguna institución estatal ni privada, solo el ministerio de salud mediante el Puesto de Salud realiza algunas charlas, sin embargo, se da de forma muy discontinua y no adecuada puesto que no cuentan con el material óptimo para la capacitación”.

4.2.3.26. Comunidad de Tinca

■ Captación

“Actualmente se abastece de 01 captación (Pichcca puquio), cuya fuente es de manantial, dicha estructura es de concreto construida hace más de 20 años a la fecha se encuentra deteriorada y funciona deficientemente, debido a que el caudal se reduce hasta en un 90% en época de estiaje. Presentando

un caudal de 0.13 L/s en época de estiaje; este manantial se encuentra ubicado en el territorio del distrito de Huamanquiquia”.

“Las aguas provenientes de esta captación son insuficientes ya que en el recorrido de la línea de conducción tiene pérdidas con lo cual este solamente llega al reservorio con un caudal menor de lo que se está captando. La distancia de la captación al reservorio es de 1+250 km”.



Figura 4.10: Captación

■ Línea de Conducción

“La línea de conducción comprende desde la captación, hasta el reservorio, es de Ø1 1/2pulg, el material es de PVC y tiene una longitud aproximada de 1+250 Km en total. La mayor parte de la línea de conducción se encuentra enterrada a una profundidad de 50 – 60 cm”. “El agua de la actual fuente de abastecimiento, causa problemas a la línea de conducción, el diámetro se ve reducido por la constante formación de incrustaciones. La línea de conducción requiere acciones de mejoramiento, así como la instalación de válvulas de aire y purga en lugares técnicamente convenientes para así asegurar una adecuada conducción del agua hacia el reservorio de almacenamiento”.



Figura 4.11: Tubería expuesta en la línea de conducción

- **Reservorio de almacenamiento**

“El sistema de agua potable existente cuenta con 01 reservorio de concreto armado en funcionamiento con presencia de grietas y desprendimiento de concreto por la presencia de óxido en los aceros de estructura, asimismo presenta deficiencia de los accesorios en la caja de válvulas, se puede apreciar en la fotografías”.



Figura 4.12: Reservorio



Figura 4.13: Se observa la caja de valvulas presenta fisuras

- Línea de Aducción

“La línea de aducción, que parte desde el reservorio y llega hasta la red de distribución, tiene una longitud de 118 metros de tubería PVC Ø 1 pulg. En su recorrido no existe ninguna obra de arte, la cual se encuentra en mal estado y no cumple su función”.

■ Red de Distribución

“La red de distribución es de tubería PVC SAP de Ø 1 pulg, 1 pulg, 3/4 pulg, presenta tramos expuestos, donde se observa fugas. Por otro lado existen tramos y/o calles que no cuentan con tuberías de distribución, esto debido al incremento de la población y que anteriormente no fue atendido al 100 %”.



Figura 4.14: Se muestra la red de distribución



Figura 4.15: Se muestra la red de distribución en pesimas condiciones



Figura 4.16: Se muestra una cámara en pésimas condiciones



Figura 4.17: Una cámara en pésimas condiciones.

- **Conexiones domiciliarias**

“Actualmente existen 92 conexiones domiciliarias y 3 conexiones de entidades públicas, dos para las instituciones educativas (Inicial y Primaria) y otro para el puesto de salud”.

Calidad del Agua “Actualmente no se cuenta con un adecuado tratamiento de agua en el sistema instalado en la Localidad de Tinca. Ya que, los resultados del Análisis Físico-Químico y Bacteriológico arrojaron como resultado que el sistema necesita un tratamiento de potabilización”.

Cantidad de Agua “El principal problema de los pobladores es que cuentan con agua por algunos días a la semana, además de que se da una restricción en el servicio por horas. Esta situación se hace más crítica en

épocas de sequía”. “El periodo más crítico de abastecimiento de agua es entre los meses de mayo a octubre, debido a que en dicho período disminuye el caudal de los manantiales significativamente”



Figura 4.18: Envases donde almacenan el agua que llega por horas y en los meses de junio a setiembre llega tres veces por semana



Figura 4.19: Instalación superficial del agua entubada

EN LA FOTOGRAFIA SE MUESTRA LA POCA CANTIDAD DEL AGUA QUE DISCURRE DEL CAÑO Y EN DOS VECES A LA SEMANA



Figura 4.20: Piletas

- **Horas de abastecimiento de agua**

“Las horas de abastecimiento en la localidad de Tinca 100 % se abastecen de agua solo 4 horas y de tres a dos veces por semana lo cual no es suficiente”.

Acarreo del agua

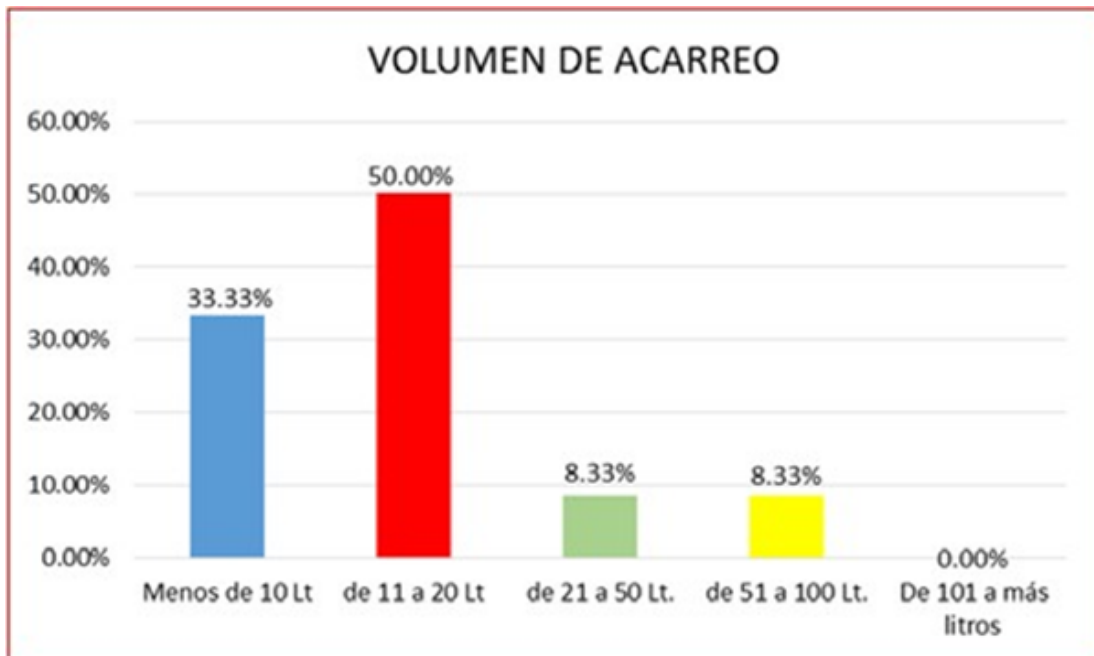
Fuente del acarreo “Las fuentes de donde se abastecen de agua es el rio y puquio también la utilizan las familias para el lavado de ropa y dar de beber a sus animales, en consecuencia el consumo de agua es inseguro”.

Distancia de acarreo “Por la falta de continuidad del servicio los pobladores se ven obligados a acarrear el agua del riachuelo y puquial que dista a 350 metros de la comunidad, demorando 30 minutos en promedio para realizar el transporte de agua”.

Volumen de acarreo “De las familias que acarrean agua, el 50 % trasladan entre 11 a 20 litros de agua por viaje, el 33.4 % menos de 10 litros; y el 8.3 % acarrean de 21 a 50 litros por día, así como de 51 a 100 litros diarios”.

Volumen de acarreo	Abs.	%
Menos de 10 Lt	4	33.33%
de 11 a 20 Lt	6	50.00%
de 21 a 50 Lt.	1	8.33%
de 51 a 100 Lt.	1	8.33%
De 101 a más litros	0	0.00%
TOTAL	12	100

Tabla 20: Volumen de acarreo

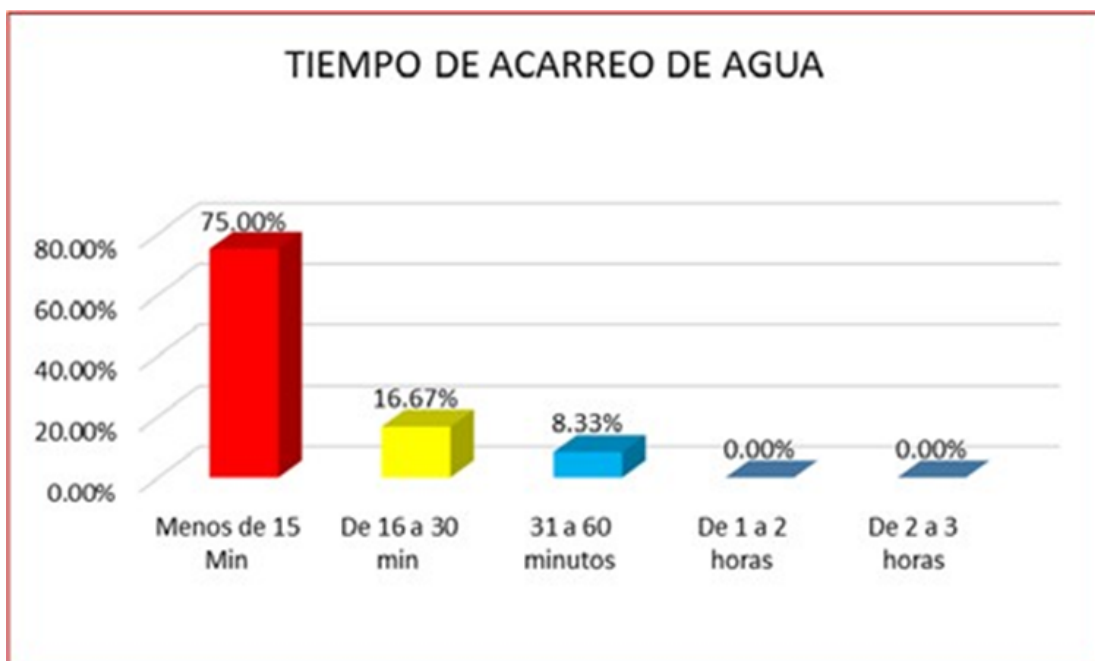


Tiempo de acarreo “Del total de las familias que acarrean agua, el tiempo que utilizan para dicha actividad es de menos de 15 minutos son el

75 % y entre 16 a 30 minutos el 16.7%; y el 8.3 % el tiempo de acarreo es de 31 a 60 minutos”.

Tiempo de acarreo	Abs.	%
Menos de 15 Min	9	75.00%
De 16 a 30 min	2	16.67%
31 a 60 minutos	1	8.33%
De 1 a 2 horas	0	0.00%
De 2 a 3 horas	0	0.00%
TOTAL	12	100

Tabla 21: Tiempo de acarreo



“De las familias que acarrean agua diariamente el 25 % realizan dos viajes para trasladar el agua a sus domicilios y otro porcentaje igual realiza más de 5 viajes; el 33.4 % realiza cuatro viajes; y el 8.3 % entre un viaje y cuatro respectivamente. La frecuencia de acarreo está relacionada con la capacidad

de del recipiente de almacenamiento y la cantidad de miembros existentes en el hogar”.

Frecuencia diaria de Acarreo	Abs.	%
Uno	1	8.33%
Dos	3	25.00%
Tres	4	33.33%
Cuatro	3	25.00%
Más de Cuatro	1	8.33%
TOTAL	12	100

Tabla 22: Frecuencia de acarreo

Responsable(s) del acarreo “El responsable del acarreo de agua es mayormente la madre (25%), y la madre y los hijos otro porcentaje igual; en menor medida el padre (16.7%), y también los hermanos; pocas veces acarrea el agua el padre y la madre e hijos (8.3%), así como el padre y los hijos. De este resultado se concluye que hay inequidad de género con respecto a la responsabilidad del acarreo de agua, ya que como se observa la madre es en gran medida la que realiza el acarreo”.

Descripción	Abs.	%
Padre	2	16.67%
Madre	3	25.00%
Madre e hijos	3	25.00%
Hermanos	2	16.67%
Padre e hijos	1	8.33%
Padre madre e hijos	1	8.33%
Otro pariente:	0	0.00%
Total	12	100

Tabla 23: Responsable del acarreo del agua

Uso del agua “El principal uso que le dan las familias de Tinca al agua es para la preparación de alimentos, higiene personal y dar de beber a los animales, del total de la población el 17.9% utiliza el agua para el fin descrito; el 32.1% de las familias utilizan el agua para preparar alimentos, higiene personal, y un 21.4% lo utiliza para lo mismo pero también para lavar la ropa; 28.6% lo usa exclusivamente para cocinar”.

Descripción	Si	%	No	%	Total Muestra
Preparar alimentos (cocinar)	4	33.33%	8	66.67%	12
Preparar alimentos, higiene personal	5	41.67%	7	58.33%	12
Preparar alimentos e higiene personal y lavar la ropa	3	25.00%	9	75.00%	12
Preparar alimentos, higiene personal y dar de beber a los animales	4	33.33%	8	66.67%	12
Otros	0	0.00%	0	0.00%	0

Tabla 24: Usos del agua

Almacenamiento del agua

“El 100 % total de la población de Tinca almacena el agua en su domicilio debido a que es indispensable para realizar las actividades cotidianas de preparar alimentos, aseo personal, dar de tomar a los animales y otros”.

Descripción	Abs.	%
Si	12	100
No	0	0
Total	12	100

Tabla 25: Almacenamiento de agua

Tipo de recipiente usado en el almacenamiento del agua “En el Cuadro N° 25, el 100 % de la población de Tinca que almacena agua, el 83.3 % utiliza baldes, el 16.7 % almacena en galoneras”.

Descripción	Abs.	%
Baldes	10	83.33%
Galoneras	2	16.67%
Otros (Especifique) porongo, botella,	0	0.00%

Tabla 26: Tipo de recipientes utilizado en el almacenamiento de agua

Diagnóstico del Servicio de Eliminación de Excretas “En la situación actual, la mayoría de los habitantes de la localidad de Tinca no cuentan con un sistema de alcantarillado y de tratamiento de aguas servidas. Pero algunas viviendas de la zona cuentan con letrinas construidas por ellos mismos, sin ningún criterio técnico, por lo que se encuentran en condiciones precarias, muchas de ellas no están en funcionamiento. También existen viviendas que no cuentan con ningún sistema de eliminación de excretas. Estas condiciones hacen que los pobladores realizan sus necesidades fisiológicas a la intemperie, al aire libre, ocasionando un impacto ambiental negativo, que afecta a la población, pues se generan vectores contaminantes que propagan enfermedades contagiosas. Las estadísticas en salud así lo demuestran”.



Figura 4.21: Letrinas

Diagnóstico de la Educación Sanitaria. “Actualmente en la localidad de Tinca no cuenta con un programa de educación Sanitaria desde ninguna institución estatal ni privada, solo el ministerio de salud mediante el Puesto de Salud realiza algunas charlas, sin embargo, se da de forma muy discontinua y no adecuada puesto que no cuentan con el material óptimo para la capacitación. Diagnóstico de la Gestión de los servicios de Agua y Saneamiento”.

Recursos humanos en el sistema operativo “Los responsables de la operación y mantenimiento del sistema de agua potable de la localidad de Tinca es la JASS”. Usuarios del servicio actual Actualmente la localidad de Tinca cuenta con 92 usuarios del servicio. Situación Financiera del Servicio Ingresos por la prestación del servicio “La directiva de la JASS, quienes

establecieron la tarifa de pago, previo acuerdo con los pobladores, S/. 1.00 soles por familia como pago mensual. Los ingresos percibidos, se han utilizado en la adquisición de cloro, tuberías, otros insumos y herramientas. Sin embargo solo el 60 % paga la cuota establecida lo que queda establecida un buen porcentaje de morosidad Costos de operación y mantenimiento del servicio actual”. “Los costos de operación y mantenimiento del servicio de agua de la localidad Tinca lo conforman los rubros de mano de obra, insumos y herramientas”. “Para este caso, los costos de operación y mantenimiento es igual al total de la cuota recaudada por la JASS, debido a que el total recolectado ha servido para financiar los insumos y darle mantenimiento al sistema de agua potable”.

4.2.4. Los involucrados

“La participación de las entidades involucradas y de los beneficiarios gira en función de los agentes relacionados con la problemática que se aborda. Entre ellos encontramos”:

- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

“El MVCS como ente público promueve la ampliación de la cobertura y el mejoramiento de la calidad de los servicios de saneamiento, tratamiento de aguas servidas y disposición de excretas. Dado que tiene el manejo del Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNSR), asegura la inversión de forma integral y la ejecución de los Proyectos que corresponden”.

4.2.4.1. Dirección Nacional de Saneamiento DNS”

“La DNS es el órgano de Línea normativo encargado de proponer los lineamientos de política, planes, Programas y normas referidas a los servicios de saneamiento básico, quien busca la priorización de los proyectos en los sectores

de pobreza extrema como es el caso de los estudios de Pre inversión de los Lotes III y IV. Para la implementación de los proyectos en sus fases de Pre Inversión y de Inversión y para la Ejecución de las Obras la DNS, respalda todas las acciones del PNSR, con los instrumentos de política, planes y normas que correspondan a cada una de sus fases”.

- Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR

“Como ya se ha manifestado, el Programa Nacional de Saneamiento Rural buscará lograr la cobertura de los servicios de agua y saneamiento en las localidades elegidas con el presente Proyecto, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. En tal sentido, tiene todos los recursos necesarios para la gestión de los proyectos de tal manera que logren sus objetivos generales y específicos”.

- Municipalidad Distrital de Huamanquiua

“La Municipalidad Distrital, como representante de la población local, está interesada en la ejecución de obras con la finalidad de obtener una adecuada integral, sostenible y armónico de su ámbito jurisdiccional. Su capacidad de gestión en proyectos de esta naturaleza es todavía limitada, a pesar que ya tiene una Unidad Orgánica que atiende los problemas de saneamiento básico”.

4.2.4.2. Autoridad Local del Agua

“La Administración Local del Agua contribuirá con los permisos de uso de agua para consumo humano, por lo que la ejecución del proyecto será vinculante con el ambiente mediante el control de caudales de las fuentes disponibles. Se ha podido comprobar que la capacidad de gestión es buena y existen condiciones favorables para la atención de la demanda regional”.

4.2.4.3. Instituciones educativas

“Las instituciones educativas de las localidades de Tinca y Uchu presentan gran interés en participar activamente en el proyecto a fin de mejorar la cultura y los hábitos de higiene y además contar con la unidad básica de saneamiento y conexión domiciliaria de agua. Los recursos humanos y la infraestructura por lo general es buena, lo que se ha podido comprobar es que, en la mayoría de los casos, se requiere material educativo apropiado a las nuevas realidades asociadas al nivel de servicio que ofrece el proyecto”.

4.2.4.4. Beneficiarios

“La población, en la mayoría de los casos, muestra gran interés en el proyecto ya que será beneficiada en su totalidad por lo que asumirá el compromiso de cancelar una cuota mensual para cubrir los gastos administrativos y así tener un funcionamiento correcto del servicio de agua potable”.

4.2.4.5. Junta Administradora de Servicios de Saneamiento - JASS

2La JASS debe proporcionar una administración acorde a las infraestructuras de agua y saneamiento, manteniendo el buen estado del sistema de agua y, vigilar igualmente que las Unidades Básicas de Saneamiento se mantengan operativas y sean utilizadas adecuadamente. Si bien es cierto que en otros programas anteriores se han formado Juntas Administradoras, éstas han perdido su operatividad en la medida que las infraestructuras han dejado de funcionar adecuadamente”.

Gráfico 2: Mapa de participación de involucrados



Figura 4.22: Mapa de participación de involucrados

Grupos Involucrados	Problemas	Intereses	Estrategias	Compromisos y Acuerdos
Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento	Complejidad de las poblaciones rurales que requieren de este servicio, falta de cobertura del servicio de saneamiento.	Priorizar y mejorar la calidad de la prestación de los servicios básicos. Mejorar las condiciones de vida de los pobladores a través de la dotación de servicios de saneamiento	Agilización y viabilidad en la ejecución de los proyectos.	Destinar los recursos financieros para la ejecución del proyecto de agua y saneamiento en la localidad de acuerdo a los plazos establecidos.
Municipalidad Distrital de Huamanquiua	Falta de organización de las autoridades comunales para solicitar apoyo y poder brindar ayuda oportunamente.	básico.	Trabajar de manera conjunta con la población beneficiada, JASS, Salud y Educación en resolver el problema.	Gestionar el adecuado desarrollo del proyecto de Saneamiento Básico en las diferentes etapas del ciclo del mismo.
Autoridad Local del Agua - ALA	Registro escaso de control de la calidad de agua de las fuentes disponibles para el Proyecto.	Otorgar los permisos y autorizaciones de uso de agua no agrario para el proyecto.	Concientizar a la Comunidad para un mejor uso y manejo del sistema de agua y disposición de excretas.	Apoyar a los miembros de la JASS para que realicen una adecuada gestión en la operación y mantenimiento del sistema de agua. Concientizar a la población
Instituciones Educativas	Inasistencia de los alumnos por encontrarse enfermos. Bajo rendimiento escolar.	Administrar el inventario de las fuentes de aguas públicas. Disminución de la inasistencia por causa de enfermedades diarreicas o parasitarias u otras relacionadas con el consumo de agua o	Apoyar incorporando en los cursos relacionados con el medio ambiente o la naturaleza, temas alusivos a mejorar los hábitos y costumbre.	para que el pago de la cuota mensual sea de manera puntual. Emitir la Resolución de permiso de uso de agua para consumo humano. Compromiso de asistir a las capacitaciones en la ejecución del proyecto y difundirlas a los alumnos del centro educativo en el cual enseñan.

Puesto de Salud	Alta incidencia de Enfermedades relacionadas al uso de agua no tratada y a la disposición de excreta en lugares inadecuados.	hábitos de higiene. Mejorar el rendimiento escolar. Recibir capacitaciones de la posta de Salud y mejorar sus hábitos de higiene.	Apoyar en la educación sanitaria. Capacitar al personal encargado de la operación y mantenimiento de todo el sistema. Vigilar la calidad de Agua de su jurisdicción. Establecer medidas preventivas, correctivas y de seguridad, señaladas en el artículo 130° de la Ley N° 26842 Ley General de Salud.	Monitorear adecuadamente la calidad de agua de forma periódica. Cumplir con la responsabilidades establecidas en el Reglamento de calidad de agua para consumo Humano según DS N° 031-2010-SA., en el artículo 9 entre otros.
JASS	Alto índice de Enfermedades por el deficiente servicio de agua potable y manejo de excretas.	Contar con un sistema de abastecimiento de agua potable y manejo de excretas.	Participara activamente en la elaboración de los estudios técnicos y en la ejecución del proyecto.	Administrar el servicio de agua potable.
Población Beneficiaria de Uchu y Tinca	Presencia de altas tasas de enfermedades diarreicas agudas, dermatológicas y parasitarias en niños y ancianos.	Disminuir la incidencia de morbilidad relacionados al inadecuado sistema de agua y saneamiento.	Involucrarlos directamente en el proyecto, a través de campañas de sensibilización.	Participación de la población y grupos organizados.

Tabla 27: Matriz de entidades involucrados

4.2.4.6. Aspectos Demográficos, Sociales y Económicos

Población “El Distrito de Huamanquiya tiene una población de 1,271 habitantes; según el censo del INEI del año 2007. La tasa de crecimiento intercensal (1993 – 2007) del Distrito de Huamanquiya es de 0.59 %”.

	POBLACIÓN		TASA CREC 1993-
	1993	2007	2007
Región de Ayacucho	492,507	612,489	1.57%
Provincia de Fajardo	27,079	25,412	-0.45%
Distrito de Huamanquiya	1,170	1,271	0.59%

Tabla 28: Población distrito / provincia y region

	Casos	%	Acumulado %
Urbano	518	40.76%	40.76%
Rural	753	59.24%	100.00%
Total	1,271	100%	100%

Tabla 29: Poblacion del distrito de huamanquiua:

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	168	48.70 %	48.70 %
Mujer	177	51.30 %	100.00 %
Total	345	100.00 %	100.00 %

Tabla 30: Población de la comunidad de Uchu

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	153	50.50 %	50.50 %
Mujer	150	49.50 %	100.00 %
Total	303	100.00 %	100.00 %

Tabla 31: Población de la comunidad de Tinca

Población urbana y rural “Según el censo del INEI del año 2007, el 48.15 % de la población son varones y el 51.85 % son mujeres. La población urbana es de 518 habitantes (40.76 %), mientras que la población rural es de 753 habitantes (59.24 %), con lo que se llega a la conclusión que la población del Distrito de Huamanquiua es mayoritariamente rural.”

VARIABLE / INDICADOR	Casos	%
POBLACIÓN		
Población censada	1,271	100.00
Hombres	612	48.15%
Mujeres	659	51.85%
Población por área de residencia	1,271	100.00
Urbana	518	40.76%
Rural	753	59.24%

Tabla 32: Población - distrito de Huamanquiua

Población por grupos de edad. “La distribución de la población por grupos de edad de las comunidades de Uchu y Tinca Distrito de Huamanquiua se muestra en los siguientes cuadros”:

Grupos de edad	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
00-04	31	22	53
05-09	24	14	38
10-14	20	19	39
15-19	22	14	36
20-24	15	11	26
25-29	11	16	27
30-34	5	6	11
35-39	4	12	16
40-44	4	7	11
45-49	8	13	21
50-54	5	5	10
55-59	4	5	9
60-64	4	6	10
65-69	3	11	14
70-74	3	3	6
75-79	4	8	12
80 a Mas	1	5	6
Total	168	177	345

Tabla 33: Poblacion por grupos de edad Uchu

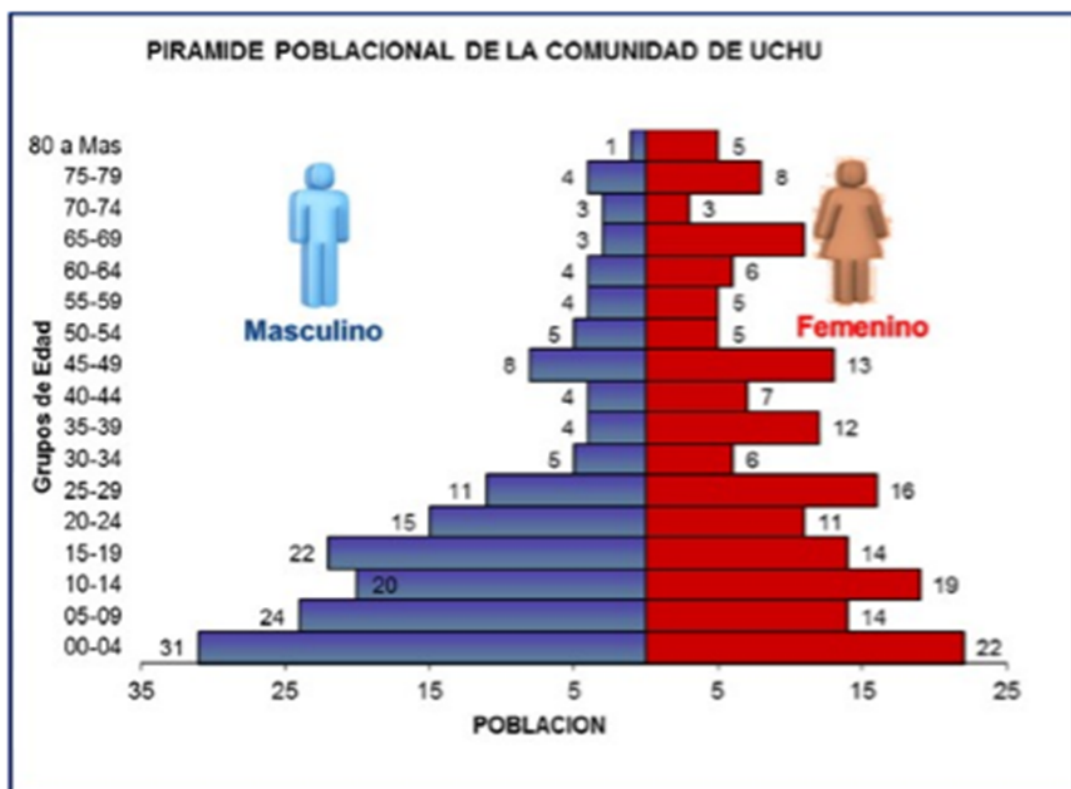


Figura 4.23: Población de la comunidad de Uchu

	SEXO		Total
	Masculino	Femenino	
00-04	28	19	47
05-09	22	12	34
10-14	18	16	34
15-19	20	12	32
20-24	14	9	23
25-29	10	14	24
30-34	4	5	9
35-39	4	10	14
40-44	4	6	10
45-49	7	11	18
50-54	5	4	9
55-59	3	4	7
60-64	3	5	8
65-69	3	9	12
70-74	3	3	6
75-79	4	7	11
80-a Mas	1	4	5
Total	153	150	303

Tabla 34: Población por grupos de edad Tinca

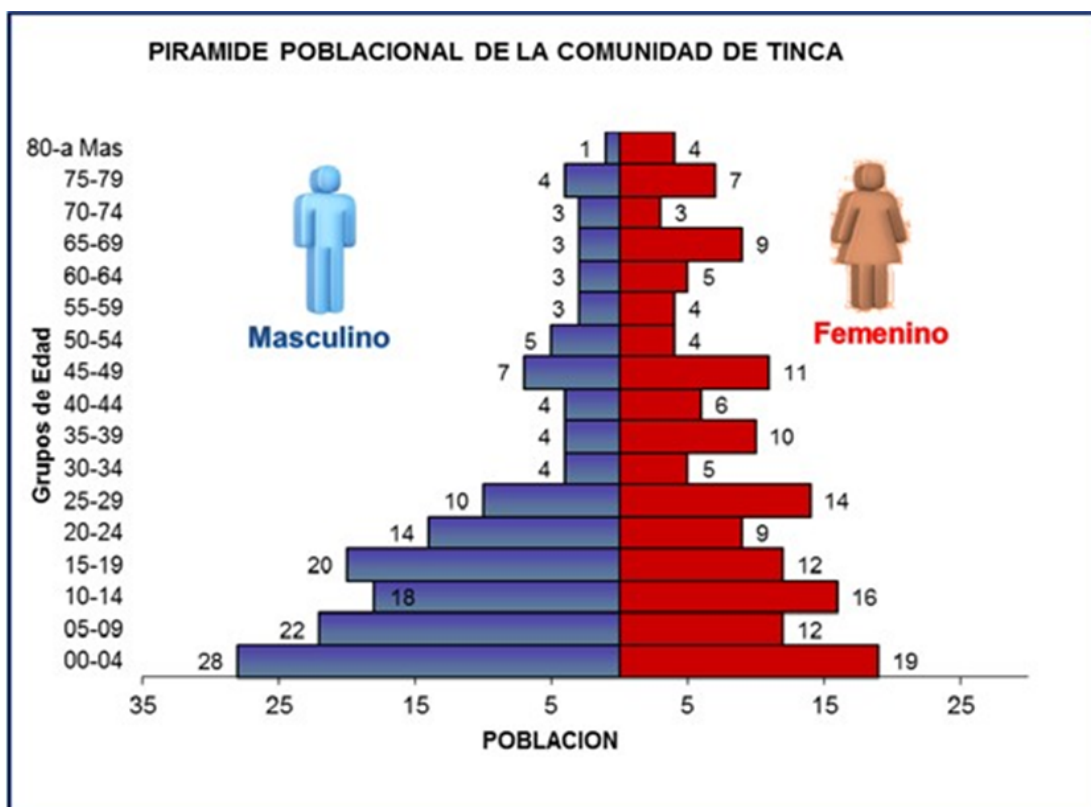


Figura 4.24: Piramide poblacional de la comunidad de tinca

Población de referencia “El área de influencia del proyecto está conformado por la población urbana y rural del Distrito de Huamanquiua”. “Según el Censo del 2007 INEI, la población del área de influencia del proyecto asciende a 1,271 habitantes”.

Categorías	Casos	%	Acumulado
			%
Urbano	518	40.76%	40.76%
Rural	753	59.24%	100.00%
Total	1,271	100%	100%

Tabla 35: Población area de influencia del proyecto

“Para estimar la población actual, se ha considerado utilizar la tasa de crecimiento anual del Distrito de Huamanquiua, calculada a partir de la información poblacional obtenida del INEI de los dos últimos censos (P1993=1,170

habitantes, P2007=1,271 habitantes). Así la tasa de crecimiento anual intercensal (1993-2007) del Distrito de Huamanquiua es de 0.59 %”.

“Usando la tasa de crecimiento de 0.59% anual se estima la población de referencia para todo el horizonte de evaluación. Así para el año 2015 en la que se pretende ejecutar el proyecto se estima la población referencial de 1,333 habitantes”.

DISTRITO	AÑO										
	2,015	2,016	2,017	2,018	2,019	2,020	2,021	2,022	2,023	2,024	2,025
HUMANQUIQUIA	1,333	1,340	1,348	1,356	1,364	1,373	1,381	1,389	1,397	1,405	1,414

Tabla 36: Población Referencial Para El Horizonte De Evaluación

Población afectada “La población afectada por el problema es de 648 habitantes para el año 2015 según el padrón de las comunidades de Tinca y Uchu”.

DATOS OBTENIDOS EN EMPADRONAMIENTO			
CENTRO	2015		D.viv (hab/viv)
POBLADO	VIVIENDAS	POBLACION	
Tinca	133	303	2.28
Uchu	156	345	2.21
TOTAL	289	648	2.24

Tabla 37: Población afectada

- Nivel de Pobreza

“Según el Mapa de Pobreza 2007 - FONCODES, la población del Distrito de Huamanquiua se ubica en el quintil de pobreza 2 (donde el 1=Más pobre y el 5=Menos pobre). La tasa de desnutrición de la población de 6 a 9 años es de 36 % y el Índice de Desarrollo Humano es de 0.5111”.

“Además desde el punto de vista de la focalización, importa mucho priori-

zar el gasto social en estos distritos de grandes carencias, si se desea tener un impacto a mediano plazo, en temas como nutrición infantil, agua de calidad, saneamiento básico, electrificación, educación, alfabetización de mujeres, vías de comunicación, transferencias condicionales, empleo temporal, generación de capacidades para desarrollar proyectos productivos, etc”

distrito	Población 2007	% poblac. Rural	Quintil 1/	% poblac. sin agua	% poblac. sin desag/letr.	% poblac. sin electricidad	% mujeres analfabetas	% niños 0-12 años	Tasa desnutric. Niños 6-9 años	Indice de Desarrollo Humano
HUANCAPI	2,400	11%	2	11%	17%	28%	25%	26%	46%	0.5286
ALCAMENCA	2,551	22%	1	94%	35%	41%	36%	27%	39%	0.4834
APONGO	1,256	29%	1	100%	36%	54%	39%	22%	48%	0.4744
ASQUIPATA	488	64%	1	21%	49%	40%	51%	24%	31%	0.4658
CANARIA	4,021	15%	2	11%	39%	24%	27%	24%	30%	0.5234
CAYARA	1,335	31%	1	14%	27%	50%	48%	29%	40%	0.5016
COLCA	1,220	41%	2	8%	31%	40%	30%	28%	40%	0.4997
HUAMANQUIQUIA	1,271	59%	2	22%	35%	28%	36%	32%	38%	0.5111
HUANCARAYLLA	1,791	4%	1	64%	21%	37%	47%	30%	46%	0.4686
HUAYA	3,188	8%	1	37%	49%	43%	34%	28%	48%	0.4677
SARHUA	2,985	14%	1	10%	29%	33%	44%	34%	59%	0.4580
VILCANCHOS	2,906	68%	1	62%	48%	49%	43%	35%	43%	0.5074

Tabla 38: Mapa de pobreza distrital de foncodes 2007, con indicadores actualizados con el censo del 2007

“El supuesto muy importante detrás de los mapas de pobreza es que hay una relación muy estrecha entre las carencias de la población con la pobreza y la exclusión social. Asimismo, otra de las razones que sustentan la elaboración de estos instrumentos de focalización es su relativa facilidad para su construcción y su sencillez para interpretar objetivamente la distribución espacial de la pobreza. También, podría mencionarse su utilidad como instrumento para la asignación más eficiente de recursos financieros hacia las zonas más pobres del país”.

“Del análisis realizado se concluye que la condición de pobreza de la población muestra evidentes ausencias de ingresos monetarios, viviendas en malas condiciones, tugurizadas y hacinadas, limitado acceso a la educación y a la salud, víctimas de la violencia social y política, exclusión social, desconocimiento de sus derechos, desigualdad de oportunidades. La generación de capitales fundamentales para su desarrollo es muy limitada y afectada, principalmente por el entorno”.

Ingreso Promedio Familiar Mensual “El nivel de ingreso económico per cápita en el Distrito de Huamanquiya es de S/.159.7 nuevos soles (según datos de la PNUD y equipo para el desarrollo humano del año 2006), la mayor incidencia es por la precaria economía familiar en la zona rural, el cual está muy por debajo del ingreso per cápita promedio nacional (S/.285.70 nuevos soles) lo cual no abastece la necesidad de alimentación, por lo cual los niños a falta abastecimiento de necesidades básicas, sufren de infecciones respiratorias agudas, neumonía, desnutrición, entre otros que no permiten el adecuado desarrollo de la capacidad intelectual, así como también se manifiesta en la población adulta”.

DEPARTAMENTO	Población	Índice de Desarrollo Humano				Esperanza de vida al nacer				Logro Educativo				Ingreso familiar per cápita	
		habitantes	ranking	IDH	ranking	años	ranking	%	ranking	%	ranking	%	ranking	N.S. mes	ranking
050000 AYACUCHO	628 947	15	0.5617	21	70.92	20	82.20	22	86.62	9	83.67	20	206.8	21	
051000 Víctor Fajard	25 412	161	0.5524	136	72.19	82	77.45	168	88.58	43	81.16	148	156.8	163	
051001	1 Huancapi	2 400	1 254	0.5786	759	72.34	657	83.08	1 236	92.86	60	86.34	901	207.5	782
051002	2 Alcamenca	2 551	1 219	0.5451	1 345	72.37	649	77.14	1 527	83.18	1 181	79.16	1 518	146.7	1 395
051003	3 Apongo	1 256	1 552	0.5476	1 298	72.13	749	76.82	1 543	89.14	497	80.92	1 389	134.5	1 552
051004	4 Asquipata	488	1 794	0.5412	1 406	72.37	651	68.82	1 753	94.74	9	77.46	1 616	158.0	1 246
051005	5 Canaria	4 021	965	0.5783	767	72.13	745	86.03	1 058	91.23	199	87.76	777	183.5	972
051006	6 Cayara	1 335	1 524	0.5335	1 514	72.22	716	68.57	1 757	91.52	164	76.22	1 664	141.0	1 458
051007	7 Colca	1 220	1 562	0.5504	1 258	72.28	692	80.05	1 385	85.17	999	81.76	1 339	129.4	1 610
051008	8 Huamanquiua	1 271	1 545	0.5461	1 329	72.34	665	78.08	1 480	85.54	958	80.57	1 416	125.1	1 652
051009	9 Huancaraylla	1 791	1 395	0.5349	1 495	71.95	803	70.17	1 731	93.21	43	77.85	1 595	125.3	1 645
051010	10 Huaya	3 188	1 087	0.5550	1 177	72.34	664	77.39	1 516	90.88	236	81.89	1 325	152.7	1 313
051011	11 Sarhua	2 985	1 127	0.5417	1 393	72.10	761	72.72	1 683	86.70	819	77.38	1 621	171.7	1 094
051012	12 Vilcanchos	2 906	1 144	0.5331	1 517	71.92	815	73.04	1 675	84.28	1 090	76.79	1 647	137.3	1 515

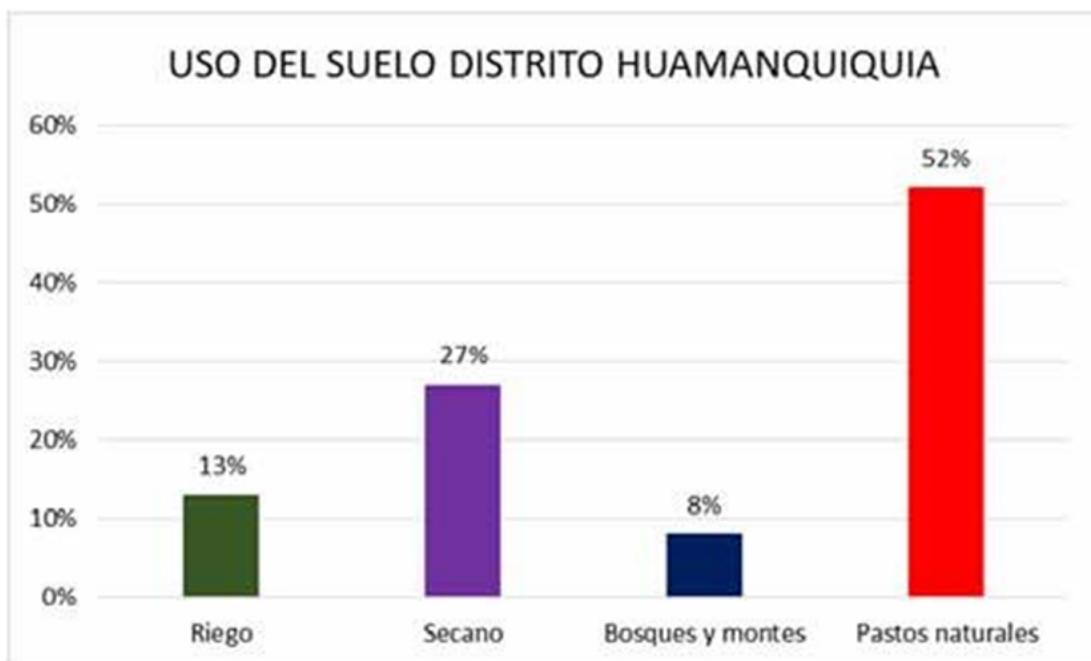
Tabla 39: Ingreso percapita a nivel provincial

Principales actividades económicas La Actividad Agrícola

“La agricultura es una de las actividades más importantes del distrito. Esta actividad es atrasada con bajos rendimientos con respecto al promedio departamental, caracterizada por el uso de tecnología tradicional, sin fertilizantes, sin pesticidas y escasa asistencia técnica, la producción principalmente es de autoconsumo y de sobrevivencia en el distrito, se utiliza apenas el 13 % de la superficie total del distrito, distribuido de la siguiente forma”:

LUGAR	UNIDAD	CANTIDAD
NAZARET DE UCHU	Has	590.00
HUAMANQUIQUIA	Has	1,551.50
TINCA	Has	476.00
SAN JUAN DE PATARA	Has	124.00
TOTAL	Has	2,741.50

Tabla 40: Distribución del suelo - distrito de huamanquiua



.El uso del suelo en el distrito el mayor porcentaje esta abarcado por las tierras para uso de pastos naturales (52 %), los terrenos bajo riego son por el orden del 13 % que en relación has/hab. el promedio de esta cifra está por encima del promedio departamental (0.42 ha) y se encuentra dentro del indicador superior a lo señalado por las Naciones Unidas (0.40 has). Los principales cultivos son: maíz, cebada, trigo, papa y menestras; en Jesús Nazaret de Uchu se cultivan verduras y frutas. La productividad de todos los cultivos está por debajo del promedio provincial, que a su vez está por debajo del promedio departamental, esto debido a la baja calidad de las semillas y el nicho de producción”.

Productos	Rendimiento TM/Ha.		
	Huamanquiua	Fajardo	Ayacucho
<i>Alfalfa</i>	21.75	17	30
<i>Avena Forrajera</i>	11		
<i>Palto</i>	5.25	4.6	6.85
<i>Tuna</i>	4.75	2.7	5.4
<i>Cebada grano</i>	0.85	0.852	0.872
<i>Maíz Amiláceo</i>	1.15	0.845	0.889
<i>Quinoa</i>	0.78	0.92	0.856
<i>Trigo</i>	0.94	0.847	0.873
<i>Maíz choclo</i>	3.05	4.75	4.9
<i>Olluco</i>	3.14	4.02	3.96
<i>Papa</i>	11.45	9.6	10.71
<i>Arveja grano verde</i>	2	1.94	1.87
<i>Arveja grano seco</i>	0.93	0.818	0.845
<i>Frijol grano seco</i>	1	0.85	0.927
<i>Haba grano seco</i>	0.9	0.9	0.862
<i>Haba grano verde</i>	2	2	1.93

Fuente: Elaboración propia con datos extraídos de la DRA.

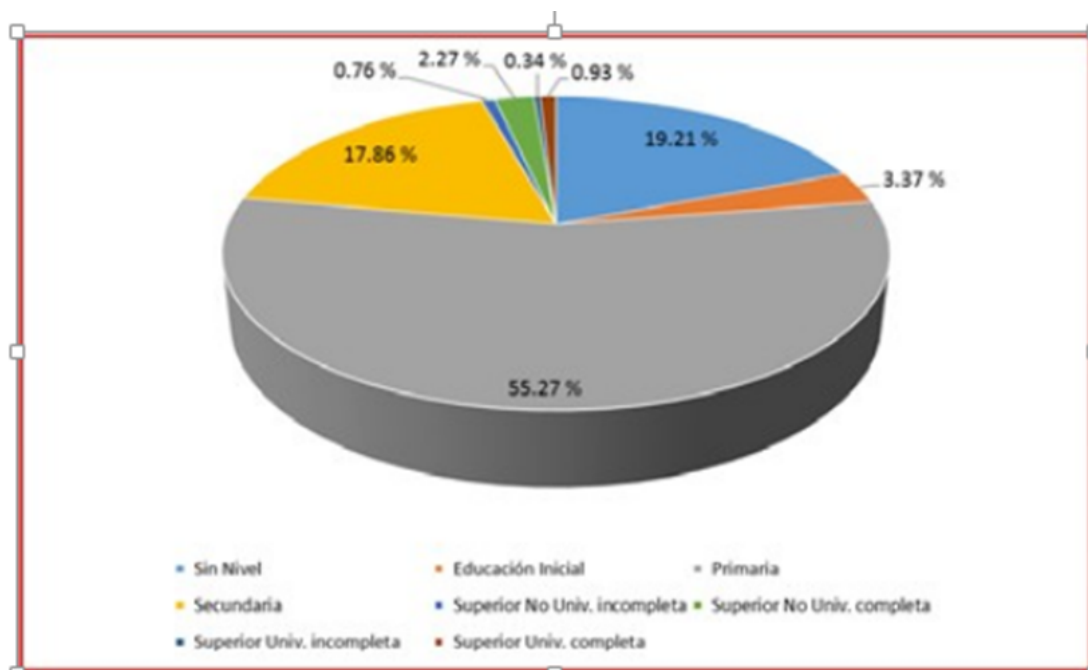
Tabla 41: Producción y productividad del distrito de huamanquiua

“Los productores agrarios, en la actualidad no cuentan con información relevante sobre precios, rendimiento de producción, cadenas productivas, la vocación agrícola, nichos de producción. Actualmente hacen uso de las tierras agrícolas; para pastos lo dedican el 11 %, frutales el 9 % y el 80 % a la producción de cereales, habiendo cosechado en la campaña 2012-2013, por el orden de 164, 136 y 1, 158 TM., respectivamente. A parte de tener rendimientos por debajo del nivel departamental no conocen la relación de costo beneficio por Ha”.

Actividad Pecuaria “La producción ganadera es la segunda actividad económica en importancia, las principales crianzas son: ganado ovino (4,300 cabezas), ganado caprino (1,025 cabezas) y ganado vacuno (670 cabezas). Ver en el Cuadros N 13 y 14, que el 68,53 % corresponde a la actividad ovina, el 16,33 % en pequeña cantidad al ganado caprino, 10,68 % al ganado vacuno y en forma reducida los

camélidos en 4,46 %. Comparado con su población a cada habitante del distrito le correspondería el 60 % de un vacuno. La producción del Distrito no alcanza al promedio provincial, en el caso de los ovinos solo llega al 12 %, de igual forma solo al 27 % del ganado caprino al 32 % del ganado vacuno”. “El ganado ovino en su totalidad es de raza “criolla”, se crían en hatos, que varían de 50 a 300 cabezas pero, también hay pequeños grupos que son conducidos por los pastores, especialmente jóvenes. El consumo promedio de alimentos en relación a los pastos naturales es de 1, 25 Ha, por cada oveja, se tiene también que los pastos naturales son mínimos más aún la sequía que en la zona a impactado”. “El ganado vacuno que compite con el ganado ovino en las praderas producción de leche promedio es entre 1 - 2 Lts. por vaca, mientras su consumo alimenticio ha sido mayor, que en mucho de los casos supera los 50 kilos de pasto. Entre los animales domésticos se tienen: ovinos, vacunos, porcino, caprinos, cuyes, además animales de carga y montar como caballos, burros, mulas y los camélidos (vicuña, alpaca, llama). Asimismo existen truchas en río Caracha”.

Educación “La población del Distrito de Huamanquiya tiene como principal debilidad su insuficiente nivel de instrucción, el 19.21 % de la población mayor de 03 años no tiene ningún nivel educativo, el 55.27 % tiene instrucción primaria, el 17.86 % tiene instrucción secundaria y el 2.27 % tiene instrucción superior, vale decir que la mayor parte de la población no se encuentra en condiciones de acceder a conocimientos para mejorar sus niveles de vida y por el mismo hecho que el sistema educativo no está de acuerdo a las necesidades de desarrollo de su realidad, siendo el problema principal la calidad de la educación que está relacionado con aspectos como la estructura curricular, la calificación de los docentes y la disponibilidad de material educativo que en conjunto explican el poco impacto de la enseñanza en la niñez y la juventud”.



Categorías	Casos	%	Acumulado %
Sin Nivel	228	19.21 %	19.21 %
Educación Inicial	40	3.37 %	22.58 %
Primaria	656	55.27 %	77.84 %
Secundaria	212	17.86 %	95.70 %
Superior No Univ. incompleta	9	0.76 %	96.46 %
Superior No Univ. Completa	27	2.27 %	98.74 %
Superior Univ. Incompleta	4	0.34 %	99.07 %
Superior Univ. Completa	11	0.93 %	100.00 %
Total	1,187	100.00 %	100.00 %

Tabla 42: Grado de instrucción de Huamanquiua

Salud “La micro red se encuentra ubicada al norte de la capital de la provincia de Fajardo y cuenta con 02 establecimientos que está uno ubicado en la capital del distrito que atiende a 02 comunidades que son Huamanquiua y Tinca y otro establecimiento que está ubicado en la comunidad de Patará que también atiende a

02 comunidades que son Patará y Uchu, ver Cuadro N 21; ambos establecimientos presentan construcciones recientes, con local propio, equipamiento básico mínimo; la micro red cuenta con 03 trabajadores de salud, un personal profesional de Enfermería y 02 Técnicos de Enfermería contratados. Los establecimientos de salud del distrito de Huamanquiua, desarrollan principalmente actividades de promoción, protección específica, diagnóstico precoz y tratamiento oportuno de las necesidades de salud más frecuentes. Los servicios más frecuentes que realizan son”:

- “Servicio de Enfermería (Control de Crecimiento y Desarrollo del niño, Adolescente, estimulación temprana, consejería nutricional, inmunizaciones, etc.)”.
- “Servicio de Obstetricia (Control de gestantes, puérperas, Planificación Familiar)”.
- Servicio de Medicina (Tratamiento de diversas patologías.).
- Servicio de Tópico (Curaciones e inyectables).

Las principales prioridades sanitarias son:

- Disminuir la mortalidad materna perinatal
- Disminuir la Desnutrición Crónica Infantil y Mejorar la Salud mental poblacional.

N°	TIPO	ESTABLECIMIENTO DE SALUD	RED
1	I-1	SAN JUAN DE PATARA	AYACUCHO CENTRO
3	I-1	TINCA	AYACUCHO CENTRO

Tabla 43: Huamanquiua: información de los establecimientos de salud del distrito 2010

“Las enfermedades infecciosas intestinales constituyen una de las primeras causa de enfermedades prevalentes del distrito de Huamanquiua, con un total de 425 casos, que representan el 9,38% de la población. Estos casos a la vez, son causa de muerte en todo grupo etáreo especialmente en el adulto mayor y menores de cinco años”.

N°	MORBILIDAD GENERAL 2012 6/67 - CIE	CASOS	PORCENTAJE
1	Infecciones de vías respiratorias agudas	1732	38,22
2	Enfermedades infecciosas intestinales	425	9,38
3	Otras enfermedades del aparato respiratorio	332	7,33
4	Enfermedades del aparato urinario	263	5,80
5	Enfermedades de otras partes del aparato digestivo	259	5,71
6	Enfermedades del sistema osteo muscular y del tejido conjuntivo	237	5,23
7	Otras enfermedades infecciosas y parasitarias y secuelas de las enfermedades infecciosas y parasitarias	234	5,16
8	Traumatismos de los miembros inferiores	84	1,85
9	Otras lesiones, complicaciones precoces de los traumatismos	78	1,72
10	Trastornos del ojo y sus anexos	74	1,63
11	Enfermedades de las glándulas endocrinas y metabólicas	73	1,61
12	Traumatismos de la cabeza y cuello	72	1,59
13	Enfermedades de los órganos genitales femeninos	66	1,46
14	Enfermedades del sistema nervioso	62	1,37
15	Traumatismos de los miembros superiores	55	1,21
	Demás enfermedades	486	10,7
	Total de enfermedades	4532	100,0

Tabla 44: Huamanquiua: Lista de enfermedades prevalentes, 2012

“Se ha observado, dentro de los indicadores de salud del distrito de Huamanquiua, la alta presencia de enfermedades relacionadas a las inadecuadas condiciones de saneamiento básico, tanto agua como eliminación de excretas y

educación sanitaria, como son: enfermedades infecciosas y parasitarias (15 % del total de la morbilidad en la localidad) y enfermedades del sistema digestivo (6 % del total). Tenemos las causas de morbilidad general del distrito de Huamanqui- quia, para el año 2008. El total de enfermedades relacionadas al deficiente sistema de agua y saneamiento durante el año 2008 son 918, y representan el 20 % del total de enfermedades tratadas en los puestos de salud de Huamanqui- quia. La tercera parte dichos casos corresponden a niños y niñas menores de cinco años. Esto muestra la gravedad del problema, dadas las condiciones actuales en los servicios de agua y saneamiento”.

Higiene “De acuerdo a la encuesta aleatoria efectuada a las familias beneficia- rias de las diferentes comunidades del distrito de Huamanqui- quia, los hábitos de higiene de la población se caracterizan por las siguientes prácticas”:

- “Lavado de manos: los padres e hijos generalmente lo hacen una vez al día, mientras que las madres antes de preparar los alimentos. Existe mucho descuido del lavado de manos antes de comer los alimentos”. “Limpieza del hogar: la madre generalmente hace la limpieza una vez por día tanto del interior de la vivienda como del frontis de la misma; pero en épocas de siembra y cosecha la limpieza se ve relegada por la actividad agrícola; generando riesgo de intoxicación con agroquímicos tanto para los niños y ancianos del hogar”.

“Lavado de utensilios de cocina: luego de las comidas, los servicios se tapan y se lavan luego de unas horas, antes de preparar la otra comida”. “Al- macenamiento de agua: en épocas de estiaje, es común el almacenamiento de agua en recipientes que no han sido convenientemente lavados y se les guarda a libre disposición de los animales domésticos como aves, perros y cerdos”.

Higiene “Durante la etapa de diagnóstico, se pudo observar como características más resaltantes que muestran los hábitos de higiene inadecuado, el lavado de manos, que en muchos hogares las personas no se lavan manos, o si lo hacen lo hacen de manera inadecuada, esto antes de comer, antes de manipular alimentos, antes de dar de comer a los niños, después de defecar, después de manipular excretas, después de manipular residuos sólidos y después de manipular alimentos. Muchas de aquellas personas que se lavan las manos utilizan agua sola para el lavado de manos, mientras que un reducido número de personas usa agua y jabón o detergente”.

“La población utiliza el agua para consumo, higiene personal y usos propios en vivienda. El agua consumida al carecer de tratamiento y desinfección adecuada incrementa el riesgo de contaminación por lo que gran porcentaje de la población hierve el agua antes de su consumo, como se ve reflejado en el siguiente cuadro”:

USO ANTES DE SU CONSUMO	SIN CONEXIÓN	CON CONEXIÓN	TOTAL	%
Ninguno	0	4	4	11.1%
Hierve	16	15	31	86.1%
Lejía	0	1	1	2.8%
Otro desinfectante	0	0	0	0.0%
Otro tratamiento	0	0	0	0.0%
Hierve o usa lejía	0	0	0	0.0%
TOTAL	16	20	36	1

Tabla 45: Tratamiento del agua antes de su consumo



Limpieza pública “En cuanto a la situación del servicio de limpieza pública, durante el diagnóstico se hizo un análisis de la organización, gestión y ejecución del servicio de recolección de residuos sólidos, el transporte y su disposición final”.

“En la actualidad no hay entidad que se haga cargo de este servicio En el distrito Huamanquiua, para el año 2007 existen 712 viviendas aproximadamente y en la zona de influencia del PIP, actualmente se puede observar zonas de reciente urbanización y de reemplazo. En el resto de viviendas de la población rural el material predominante de la construcción de las viviendas es el adobe o tapial, principalmente en las construcciones antiguas, ocupando así el 90.43 % del total a nivel distrital y 99 % a nivel de las comunidades de intervención del PIP, seguidamente de las construcciones de piedra con barro 8.85 %. Actualmente el crecimiento de la ciudad ocupa espacios que anteriormente estaban destinados a la agricultura”.

Categorías	Casos	%	Acumulado
			%
Casa Independiente	547	76.83 %	76.83 %
Choza o cabaña	165	23.17 %	100.00 %
Total	712	100.00 %	100.00 %

Tabla 46: Tipo de viviendas en Huamanquiua

Categorías	Casos	%	Acumulado
			%
Ladrillo o Bloque de cemento	3	0.72 %	0.72 %
Adobe o tapia	378	90.43 %	91.15 %
Piedra con barro	37	8.85 %	100.00 %
Total	418	100.00 %	100.00 %

Tabla 47: Material predominantes en paredes distrito de Huamanquiua

4.2.5. Definición del problema, sus causas y efectos

4.2.5.1. El problema identificado es

“Inadecuado acceso a los servicios de agua potable y alcantarillado en las localidades de uchu y tinca distrito de huamanquiua - provincia de fajardo – ayacucho”.

“A continuación se detalla cada una de las causas que llevan al problema central en relación con la zona de intervención Análisis de las Causas del Problema Se han identificado las siguientes causas directas e indirectas: Deficiente E Inadecuado Abastecimiento Del Servicio De Agua Potable. La cobertura del sistema actual es inadecuada, pues actualmente no alcanza a toda la población (la cobertura actual es de 45 %). La calidad del agua consumida es inadecuada, de acuerdo a los exámenes realizados (se evidenció presencia de coliformes fecales). La continuidad del servicio es insuficiente, pues se da el servicio por horas

(2 horas al día)”.

4.2.5.2. Inadecuada disposición sanitaria de excretas y aguas residuales

“La disposición sanitaria de excretas, se realiza mediante letrinas del tipo hoyo seco ventilado. Inadecuada Gestión De Los Servicios De Agua y Saneamiento”

“La gestión es aun débil, los márgenes de morosidad alcanzan el 65 %. Inadecuadas Practicas De Hábitos De Higiene De La Población EL 46 % de la población manifiesta desconocer que hábitos de higiene se debe de tener, respecto al saneamiento. El problema identificado ocasiona los siguientes efectos, en materia de salud: La alta presencia de enfermedades relacionadas a las inadecuadas condiciones del agua y saneamiento en las localidades de estudio, como EDAs y enfermedades de la piel. La alta tasa de desnutrición observada en la localidad. Estos efectos, a su vez, ocasionan los mayores gastos en salud de las familias en la localidad, al tener que atender los cuadros de enfermedades que se presentan, principalmente en sus hijos. Se ha estimado que ese gasto asciende al 10 % de su ingreso mensual. Por otra parte, el problema central también ocasiona efectos por el lado de la educación, como: Menor logro educativo, ocasionado por las dificultades de aprendizaje en los niños, producto de las enfermedades. A su vez, en el largo plazo, esto se refleja en los niveles de ingreso de los pobladores”.

“Los efectos anteriores conducen finalmente a un efecto final, que se resume como: Baja calidad de vida de la poblacion de las localidades de tinca y uchu distrito de huamanquiya – provincia de fajardo - ayacucho”.

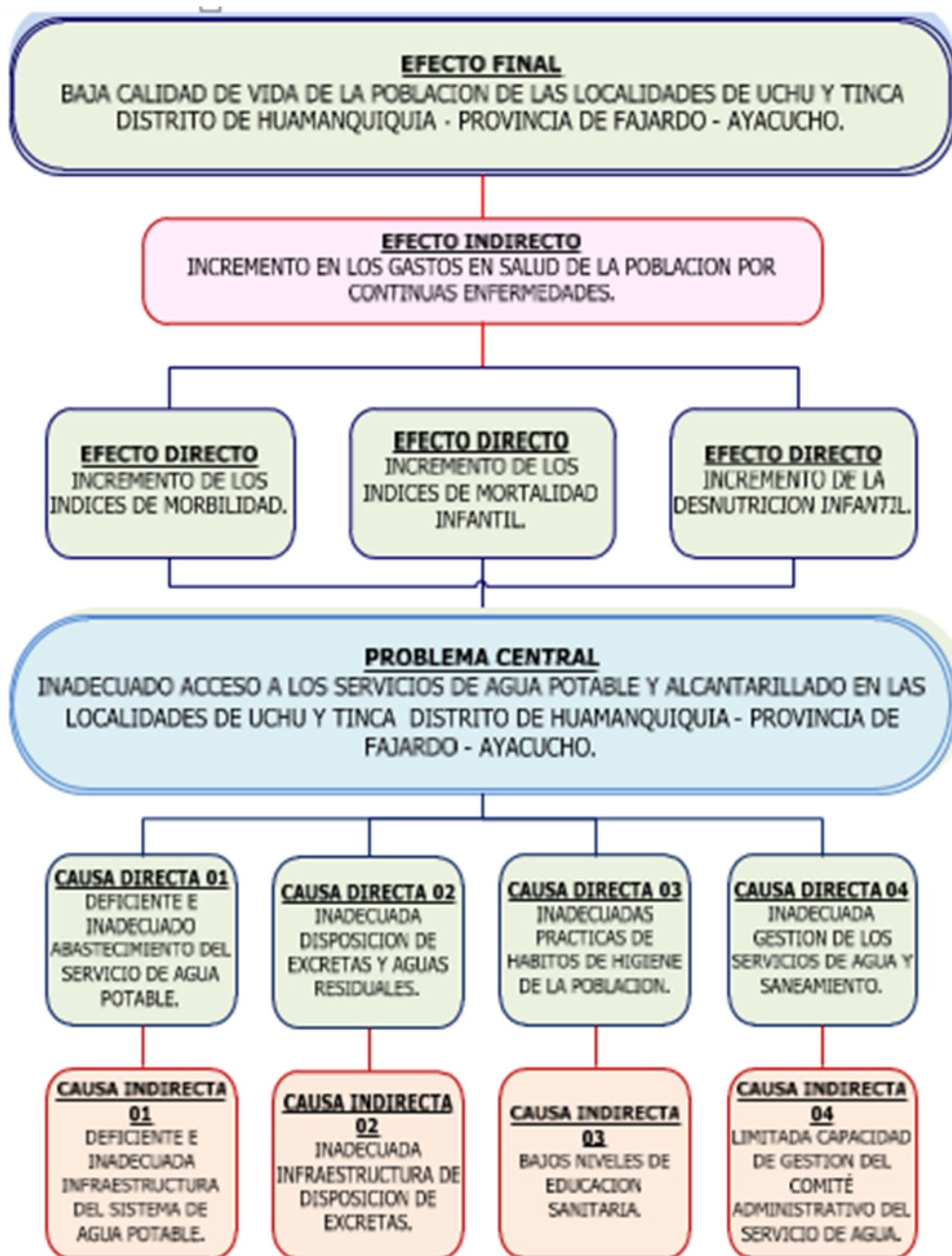
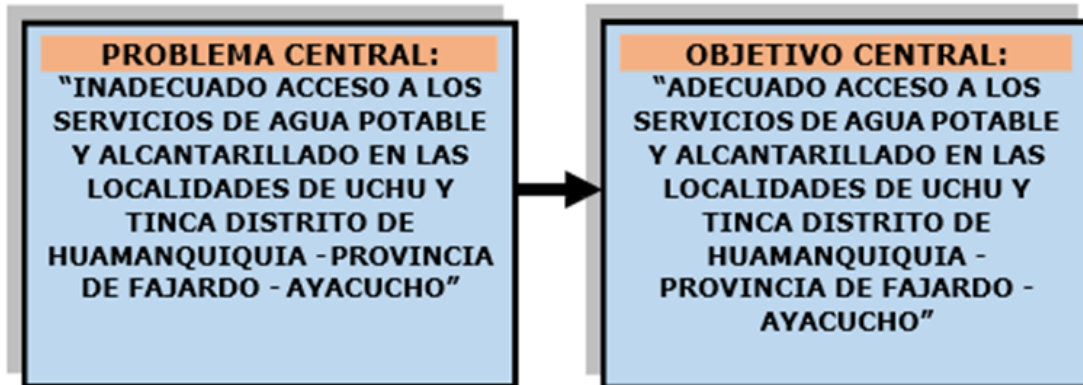


Figura 4.25: Arbol de causas y efectos

4.2.5.3. Planteamiento del proyecto

“Sobre la base del árbol de causas – efectos, se construye el árbol de objetivos o árbol de medios fines, que mostrará la situación positiva que se produce cuando se soluciona el problema central”.



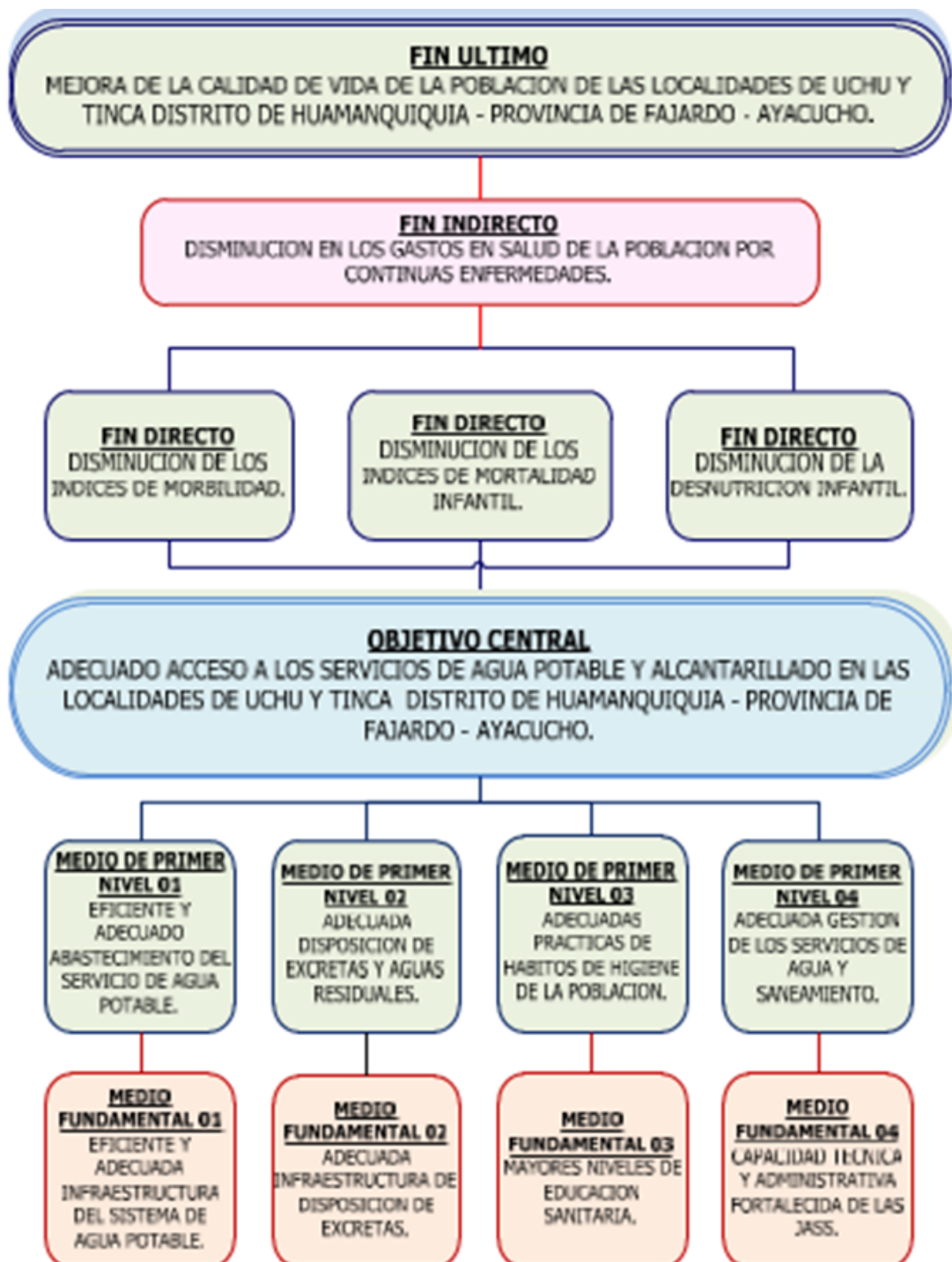
Objetivo Central “El objetivo central o propósito del proyecto está asociado con la solución del problema central. Dado que, el problema central debe ser sólo uno, el objetivo central del proyecto será también único”. “A continuación se presenta el análisis del objetivo central y la relación directa con el problema planteado”.

Objetivo Específico Los Objetivos Específicos para conseguir el Objetivo central son:

- Eficiente y adecuado abastecimiento del servicio de agua.
- Adecuada disposición de excretas y aguas residuales.
- Adecuadas prácticas de hábitos de higiene de la población
- Adecuada gestión de los servicios de agua y saneamiento

Este medio supone los Medios Fundamentales

- Eficiente y adecuada infraestructura del sistema de agua.
- Adecuada infraestructura de disposición de excretas.
- Mayores niveles de educación sanitaria.
- Capacidad técnica y administrativa fortalecida de las JASS.



4.2.5.4. Alternativas de Solución Clasificación de los Medios Fundamentales

“Los medios fundamentales clasificados son considerados como imprescindibles por cuanto constituyen el eje de la solución del problema identificado y es necesario que se lleve a cabo al menos una acción destinada a alcanzarlo”.

“Cada alternativa debe contener por lo menos una acción por cada uno de los medios fundamentales imprescindibles que no sea mutuamente excluyentes”.

“Por cada medio fundamental mutuamente excluyente debe haber por lo menos una alternativa”.

“Las acciones mutuamente excluyentes vinculadas con el mismo medio fundamental deberán formar parte de alternativas diferentes”.

“Las acciones complementarias pueden realizarse en todas las alternativas según sea el caso De la evaluación de los medios fundamentales se determina que los medios fundamentales (1), (2), (3) y (4) resulta conveniente ejecutarlos en forma conjunta, pues existe relación de complementariedad”.

4.2.5.5. Planteamiento y Relación de Acciones

“Después de haberse determinado lo imprescindible y la relación que existe entre los medios fundamentales entre sí, se plantean las acciones, para lo cual se tomó en cuenta la capacidad física y técnica de llevarla a cabo y la relación que muestre con el objetivo central identificado”

Para el medio fundamental 02 se plantean dos acciones:

“**Acción 2A** Instalacion del sistema de alcantarillado, red colectora, emisores, buzones y conexiones domiciliarias (289), construccion de ptar con lagunas facultativas”.

“**Acción 2B** Instalacion del sistema de alcantarillado, red colectora, emisores, buzones y conexiones domiciliarias (289), construccion de ptar con lagunas de estabilizacion”.



Figura 4.26: Planteamiento de acciones y relacion de acciones

“**Medio fundamental 1** se plantea una acción: En uchu construcción de captación, red de conducción, aducción y distribución con sus respectivas obras de arte, reservorio apoyado de 18 m y conexiones domiciliarias (156 unds), en tinca construcción de captación, red de conducción, de aducción y distribución con sus respectivas obras de arte, reservorio de 35 m y conexiones domiciliarias (133 unds), (acción 1)”.

“**Medio fundamental 3** se plantea una acción: Sensibilización a la población en el manejo de los sistemas de agua y saneamiento mediante talleres, (acción 3)”

“**Medio fundamental 4** se plantea 01 acción: Capacitación y organización del jass en operación mantenimiento de sistemas de saneamiento (acción 4)”.

“Para realizar el planteamiento de alternativas, se utilizó el marco teórico o estudios que se basan en las siguientes normativas, trabajos y estudios con información recogida de campo”:

- “Guía de Opciones para el abastecimiento de agua y disposición de excretas

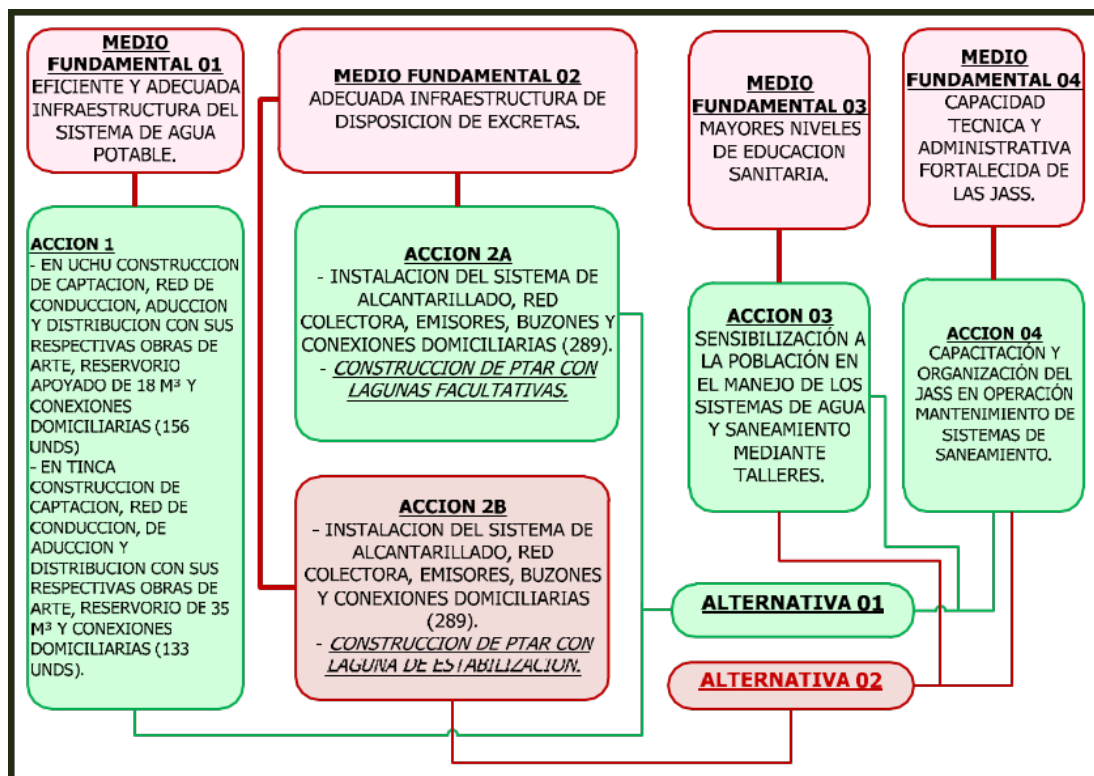


Figura 4.27: Planteamiento de alternativas de solución

para Centros Poblados del Ámbito Rural, aprobado por RM N 184-2012-Vivienda”.

- Reglamento Nacional de Edificaciones

Obras de Saneamiento

- III.3 Instalaciones Sanitarias.
- E.060 Concreto Armado.
- Visita técnica de campo.
- Empadronamiento de viviendas y pobladores de la localidad.
- Georeferenciación de los Centros Poblados
- Levantamiento topográfico del área del proyecto.
- Diagnóstico Situacional de Infraestructura del sistema existente.

- Análisis de la calidad del agua.
- Estudio de Suelos.

4.2.6. Alternativa de Solucion 1

4.2.6.1. Sistema de agua

“En uchu construccion de captacion, red de conduccion, aduccion y distribucion con sus respectivas obras de arte, reservorio apoyado de 18 m y conexiones domiciliarias (156 unds) en tinca construccion de captacion, red de conduccion, de aduccion y distribucion con sus respectivas obras de arte, reservorio de 35 m y conexiones domiciliarias (133 unds). Sistema de alcantarillado”:

“En uchu instalacion del sistema de alcantarillado, red colectora, emisores, buzones (107 unds) y conexiones domiciliarias (156); construccion de ptar con lagunas facultativas”.

“En tinca instalacion del sistema de alcantarillado, red colectora, emisores, buzones (67 unds) y conexiones domiciliarias (133); construccion de ptar con lagunas facultativas”.

Educación sanitaria:

“El proyecto para “mejorar las prácticas y hábitos de higiene en la población” plantea intervenir en las variables básicas que señala la OPS y OMS, es decir, aspectos de higiene y manipulación de alimentos, higiene de la vivienda, higiene personal y disposición de excretas para contribuir a las disminución a los casos de enfermedades relacionadas con el agua y sus inadecuadas prácticas”.

Fortalecimiento de las jass.

“Para mejorar la capacidad de gestión operativa en los servicios de saneamiento y su mantenimiento es necesario realizar talleres, cursos y pasantías e implementación de equipos vinculados a procesos de producción o prestación del servicio”.

4.2.7. Alternativa de Solución 2

4.2.7.1. Sistema de agua

“En uchu construccion de captacion, red de conduccion, aduccion y distribucion con sus respectivas obras de arte, reservorio apoyado de 18 m y conexiones domiciliarias (156 unds) en tinca construccion de captacion, red de conduccion, de aduccion y distribucion con sus respectivas obras de arte, reservorio de 35 m y conexiones domiciliarias (133 unds)”.

Sistema de alcantarillado

“En uchu instalacion del sistema de alcantarillado, red colectora, emisores, buzones (107 unds) y conexiones domiciliarias (156); construccion de ptar con laguna de estabilizacion”.

“En tinca instalacion del sistema de alcantarillado, red colectora, emisores, buzones (67 unds) y conexiones domiciliarias (133); construccion de ptar con laguna de estabilizacion”.

4.2.8. Educación sanitaria

“El proyecto para “mejorar las prácticas y hábitos de higiene en la población” plantea intervenir en las variables básicas que señala la OPS y OMS, es decir, aspectos de higiene y manipulación de alimentos, higiene de la vivienda, higiene personal y disposición de excretas para contribuir a las disminución a los casos de enfermedades relacionadas con el agua y sus inadecuadas prácticas”.

4.3. Análisis de resultado

4.3.1. Determinación de la brecha entre oferta y demanda

4.3.1.1. Demanda de agua Potable

“La demanda de Agua Potable está determinada por la cantidad y calidad de agua necesaria para abastecer a la población, sin restricción alguna, para consumo doméstico y otros usos (estatal y social) durante todo el horizonte del proyecto”.

4.3.1.2. Parámetros de Diseño

Consumo de Agua “Los siguientes criterios están establecidos para proyectos del Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR”.

Consumo Doméstico “Para el análisis de la demanda de agua potable, el consumo doméstico de agua a emplear será determinado según el tipo de Baño digno que se instalará en la localidad, y la región en la que se ubique. Para el proyecto en estudio, que se encuentra ubicado en la Región Sierra, y en el que se proyecta utilizar un sistema de disposición de excretas del tipo Baño Digno conectado al sistema de alcantarillado, el consumo de agua será de 80 litros por habitante por día. Consumo estatal. Para determinar el consumo estatal de agua se considerará lo siguiente”:

ZONA	INSTITUCIONES EDUCATIVAS	DOTACION
Costa, Sierra y Selva	Educación inicial y primaria	50 (L/alumno/día)
	Educación Secundaria	50 (L/alumno/día)
	Puesto de Salud	400 (L/Cama)

Tabla 48: Consumo estatal de agua – ámbito rural

“Según el empadronamiento realizado en la localidad de Uchu existen 02 I.E. de nivel Inicial y Primario y en la comunidad de Tinca existe 02 I.E. nivel inicial y primario y además existen un puesto de salud, tal como se muestra en el siguiente cuadro”:

INSTITUCION EDUCATIVA	C/ CONEXION	S/ CONEXION	Nº ALUMNOS	Nº DE PROFESORES	CONSUMO (L/hab/día)
PRONOEI					
Inicial	2		35	2	15
Primaria	2		62	8	15
Secundaria					

Tabla 49: Información de instituciones educativas

Factores de Variación Diario y Horario Se considerarán los siguientes factores:

- a) Factor de Máximo Diario (K1): 1.3
- b) Factor de Máximo Horario (K2): 2.0

Volumen de Almacenamiento “La capacidad de regulación es de 15 % al 20 % de la demanda promedio anual, para un suministro de agua continuo”.

“En la formulación del presente proyecto se tomará el 20 % de la demanda promedio como capacidad de regulación del sistema”.

Fórmulas para sistema de agua “Para el diseño del Sistema de Agua Potable por gravedad (con o sin tratamiento), se tomarán en cuenta los siguientes criterios”:

COMPONENTE CAUDAL DE DISEÑO	FORMULA	DEFINICIONES
Captación		
Línea de Conducción	Qmd: Caudal	Qp: Caudal promedio (L/s)
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Máximo Diario (L/s)	Qp = Consumo + Pérdidas K1 = 1.3
Reservorio	V: Volumen de Almacenamiento (m3)	Vreg: Volumen de regulación Vreg = (Qp x 86400 x %reg)/1000 %reg. Continuo: 20 % %reg. Por bombeo: 25 %
Línea de Aducción	Qmh: Caudal	
Redes de Distribución	Máximo Horario (L/s)	Qmh = K2 x Qp K2 = 2.0

Tabla 50: Fórmulas para dimensionamiento de componentes del sistema de agua

4.3.1.3. Determinación de la Demanda Proyectada de Agua Potable

Densidad Poblacional por Vivienda “Para determinar la densidad poblacional por vivienda, se considera como información primaria el padrón de viviendas elaborado en las visitas de campo”. “Según información primaria recogida en las comunidades de Tinca y Uchu en el 2015, el número de viviendas con población fue 289 en las que residen 648 habitantes; lo que significa que la densidad poblacional por vivienda es 2.24 hab/viv. En promedio”

COMUNIDAD	TOTAL		
	POBLACION	VIVIENDA	PERSONAS X VIVIENDA
TINCA	303	133	2.28
UCHU	345	156	2.21
TOTAL	648	289	2.24

Tabla 51: Poblacion beneficiaria por comunidades

4.3.1.4. Población Actual

“Para determinar la población actual, se considera como información primaria el número de viviendas obtenido del padrón de viviendas elaborado en las visitas de campo, y la densidad poblacional por vivienda determinada en gabinete”.

“El número total de viviendas en las 02 localidades asciende a 289, y la densidad poblacional por vivienda es 2.24 hab/viv, por lo que la población actual asciende a 648 habitantes. Tasa de Crecimiento de la Población”

“La tasa de crecimiento poblacional corresponde a la tasa intercensal, la cual se obtendrá a partir de la población censal distrital o de la localidad correspondiente a los años 1993 y 2007, aplicando un crecimiento aritmético, se

$$P_f = P_o X (1 + \Delta t X T)$$

Dónde:

- ☞ P_f : Población final
- ☞ P_o : Población inicial
- ☞ T : Tasa de crecimiento poblacional
- ☞ Δt : Variación de tiempo en años

considerará la población actual de ser necesario (Padrón de Viviendas 2015)”.

“Para las proyecciones se utilizara la tasa de crecimiento a nivel distrital con datos oficiales (Censos 1993 y 2007 del INEI). Que es de 0.59 %”. “La tasa de crecimiento total del Distrito de Huamanquiya es 0.59 % y garantiza una sostenibilidad del proyecto en el tiempo”.

“Para las proyecciones se utilizara la tasa de crecimiento a nivel distrital con datos oficiales (Censos 1993 y 2007 del INEI). Que es de 0.59 %”.

“La tasa de crecimiento total del Distrito de Huamanquiya es 0.59 % y garantiza una sostenibilidad del proyecto en el tiempo”.

4.3.1.5. Población Futura Estimada

“Para el cálculo de población futura se ha utilizado el método aritmético, por ser el método que más se ajusta para zonas rurales, utilizando la siguiente expresión”.

$$P = POX(1 + tXT)$$

“Además, para la estimación de las viviendas a lo largo del horizonte del proyecto, se está considerando constante la densidad poblacional por vivienda, obtenida a partir del recojo de información primaria”.



N°	AÑO	POB. POR COMUNIDADES				TOTAL		
		TINCA		UCHU		POBLACION	VIVIENDA	PERSONAS X VIVIENDA
		POB.	VIV.	POB.	VIV.			
0	2,015	303	133	345	156	648	289	2.24
1	2,016	305	134	347	157	652	291	2.24
2	2,017	307	135	349	158	656	292	2.24
3	2,018	308	135	351	159	660	294	2.24
4	2,019	310	136	353	160	664	296	2.24
5	2,020	312	137	355	161	667	298	2.24
6	2,021	314	138	357	162	671	299	2.24
7	2,022	316	139	360	163	675	301	2.24
8	2,023	318	139	362	164	679	303	2.24
9	2,024	320	140	364	165	683	305	2.24
10	2,025	321	141	366	166	687	307	2.24
11	2,026	323	142	368	166	692	308	2.24
12	2,027	325	143	370	167	696	310	2.24
13	2,028	327	144	373	168	700	312	2.24
14	2,029	329	144	375	169	704	314	2.24
15	2,030	331	145	377	170	708	316	2.24
16	2,031	333	146	379	171	712	318	2.24
17	2,032	335	147	381	173	717	320	2.24
18	2,033	337	148	384	174	721	321	2.24
19	2,034	339	149	386	175	725	323	2.24
20	2,035	341	150	388	176	729	325	2.24

Tabla 52: Proyección Poblacional y de Viviendas

“En el grafico anterior, se observa que la tendencia de la población es

creciente en el tiempo, llegando a proyectarse una población de 729 pobladores para el último año de evaluación del estudio”.

4.3.1.6. Cobertura de Agua

“Actualmente (2015), la cobertura del servicio de agua potable en las localidades de Tinca y Uchu es inadecuada con servicios de dos días por semana por horas, con el proyecto se alcanzará el 100 % de cobertura en el primer año de operación (2016), y se mantendrá constante en el horizonte del proyecto”.

4.3.1.7. Número de Conexiones

“Actualmente (2015), en la localidades de Tinca y Uchu, existen 82 conexiones domiciliarias del tipo domésticas y 05 estatales, con el proyecto, para el primer año de operación del sistema (2016), se contará con 289 conexiones domésticas y 05 conexiones estatales”.

4.3.1.8. Consumo de Agua Proyectado

“Para estimar la demanda de agua proyectada, se usarán los consumos de todas las conexiones que se proyectarán. El consumo de agua total será la suma de los consumos del tipo doméstico y estatal”.

“Debido a que se implementarán Baño Digno conectado al sistema de alcantarillado, seleccionamos 80 L/hab/día como dotación doméstica para el cálculo de la demanda de agua”.

“Para determinar el consumo estatal se aplicará la siguiente fórmula”:

$$\text{Consumo estatal (I)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de alumnos X Dotacion}}{\text{(S) 86,400}}$$

“Para estimar el consumo estatal en la Institución Educativa Inicial y Primaria, se empleará 60 L/alumno/día como dotación”.

4.3.1.9. Pérdidas Físicas de Agua

Las pérdidas físicas del agua son el resultado de:

- Fugas en las tuberías en mal estado.
- Rebose no controlado en los reservorios.

“Las pérdidas físicas actuales alcanzan un 55 % según la estimación in situ. Una de las metas del proyecto es reducir este porcentaje, con la mejora en los componentes del sistema de agua. Además, mediante una intensa campaña de sensibilización a la población se espera reducir las pérdidas a un 20 % en el primer año de operación (2016), la cual se mantendrá constante en el horizonte del proyecto”.

4.3.1.10. Demanda de Agua Potable (Caudal promedio)

“La demanda de agua potable, es el consumo total de agua más las pérdidas de agua asumida, y se calcula con la siguiente fórmula”: “Sobre la base de los parámetros señalados anteriormente, como los supuestos y las consideraciones respecto a la población, horizonte del proyecto, densidad poblacional por vivienda y otros, se proyectó la demanda de agua potable por cada localidad”.

Año	Población TOTAL	cobertura	población servida a conexiones (hab)	Nº de miembros/fam	Nº de conexiones	consumo percapita (/hab/día)	consumo de agua				
							Doméstico	Estatal	Total (litro/día)	m ³ /año	l/s
0	345	40.00%	138	2.21	62	80	11,040.00	850.00	11,890.00	4,339.85	0.14
1	347	100%	347	2.21	156	80	27,763.72	855.02	28,618.73	10,445.84	0.33
2	349	100%	349	2.21	157	80	27,928.41	860.06	28,788.47	10,507.79	0.33
3	351	100%	351	2.21	158	80	28,094.07	865.13	28,959.21	10,570.11	0.34
4	353	100%	353	2.21	159	80	28,260.72	870.24	29,130.96	10,632.80	0.34
5	355	100%	355	2.21	160	80	28,428.36	875.37	29,303.73	10,695.86	0.34
6	357	100%	357	2.21	161	80	28,596.99	880.54	29,477.53	10,759.30	0.34
7	360	100%	360	2.21	162	80	28,766.63	885.73	29,652.36	10,823.11	0.34
8	362	100%	362	2.21	163	80	28,937.26	890.96	29,828.22	10,887.30	0.35
9	364	100%	364	2.21	164	80	29,108.92	896.21	30,005.13	10,951.87	0.35
10	366	100%	366	2.21	165	80	29,281.58	901.50	30,183.09	11,016.83	0.35
11	368	100%	368	2.21	166	80	29,455.28	906.82	30,362.10	11,082.17	0.35
12	370	100%	370	2.21	166	80	29,630.00	912.17	30,542.17	11,147.89	0.35
13	373	100%	373	2.21	167	80	29,805.76	917.56	30,723.32	11,214.01	0.36
14	375	100%	375	2.21	168	80	29,982.56	922.97	30,905.53	11,280.52	0.36
15	377	100%	377	2.21	169	80	30,160.42	928.41	31,088.83	11,347.42	0.36
16	379	100%	379	2.21	170	80	30,339.32	933.89	31,273.21	11,414.72	0.36
17	381	100%	381	2.21	171	80	30,519.29	939.40	31,458.69	11,482.42	0.36
18	384	100%	384	2.21	173	80	30,700.32	944.94	31,645.27	11,550.52	0.37
19	386	100%	386	2.21	174	80	30,882.43	950.52	31,832.95	11,619.03	0.37
20	388	100%	388	2.21	175	80	31,065.62	956.13	32,021.75	11,687.94	0.37

Tabla 53: Demanda De Agua Potable

Año	Población TOTAL	cobertura	población servida a conexiones (hab)	N° de miembros/fam	N° de conexiones	perdida de agua	demanda de producción de agua			demanda máxima diaria (l/s)	demanda max. horaria (l/s)	volumen de almacenamiento (m3)
							litro/día	m3/año	l/s			
0	345	40.00%	138	2.21	62	25%	14,862.50	5,424.81	0.17	0.22	0.34	3.72
1	347	100%	347	2.21	156	25%	35,773.42	13,057.30	0.41	0.54	0.83	8.94
2	349	100%	349	2.21	157	25%	35,985.58	13,134.74	0.42	0.54	0.83	9.00
3	351	100%	351	2.21	158	25%	36,199.01	13,212.64	0.42	0.54	0.84	9.05
4	353	100%	353	2.21	159	25%	36,413.70	13,291.00	0.42	0.55	0.84	9.10
5	355	100%	355	2.21	160	25%	36,629.67	13,369.83	0.42	0.55	0.85	9.16
6	357	100%	357	2.21	161	25%	36,846.91	13,449.12	0.43	0.55	0.85	9.21
7	360	100%	360	2.21	162	25%	37,065.45	13,528.89	0.43	0.56	0.86	9.27
8	362	100%	362	2.21	163	25%	37,285.28	13,609.13	0.43	0.56	0.86	9.32
9	364	100%	364	2.21	164	25%	37,506.41	13,689.84	0.43	0.56	0.87	9.38
10	366	100%	366	2.21	165	25%	37,728.86	13,771.03	0.44	0.57	0.87	9.43
11	368	100%	368	2.21	166	25%	37,952.62	13,852.71	0.44	0.57	0.88	9.49
12	370	100%	370	2.21	166	25%	38,177.72	13,934.87	0.44	0.57	0.88	9.54
13	373	100%	373	2.21	167	25%	38,404.14	14,017.51	0.44	0.58	0.89	9.60
14	375	100%	375	2.21	168	25%	38,631.91	14,100.65	0.45	0.58	0.89	9.66
15	377	100%	377	2.21	169	25%	38,861.04	14,184.28	0.45	0.58	0.90	9.72
16	379	100%	379	2.21	170	25%	39,091.52	14,268.40	0.45	0.59	0.90	9.77
17	381	100%	381	2.21	171	25%	39,323.36	14,353.03	0.46	0.59	0.91	9.83
18	384	100%	384	2.21	173	25%	39,556.58	14,438.15	0.46	0.60	0.92	9.89
19	386	100%	386	2.21	174	25%	39,791.19	14,523.78	0.46	0.60	0.92	9.95
20	388	100%	388	2.21	175	25%	40,027.19	14,609.92	0.46	0.60	0.93	10.01

Tabla 54: Demanda De Agua Potable

4.3.1.11. Demanda Máxima Diaria Y Demanda Máxima Horaria

“Para fines de dimensionamiento de las obras, el volumen de producción obtenido (m3/día) se puede expresar como demanda promedio/segundo o caudal (Qmedio) de acuerdo a la siguiente expresión”:

$$Q_{\text{medio}} = \frac{\text{Volumen de producción por día}}{86,400}$$

“Con el Qmedio se obtienen las demandas máxima diaria y horaria, necesarias para el dimensionamiento de las obras, las cuales se definen en los puntos que siguen”.

4.3.1.12. Demanda máxima diaria (Qmáxd)

“Dada las condiciones variables de los días y meses del año y del comportamiento de los usuarios por las estaciones climáticas cambiantes. Se estima así”:

$$Q_{\text{naxd}} = Q_{\text{medio anual}} \times F1(\text{lps})$$

Dónde : F1 = 1.3

“Con esas consideraciones se elabora el cuadro de demanda proyectada al año 2035, de cada localidad”.

4.3.1.13. Demanda máxima horaria (Qmáxh)

“De la misma forma, dada las condiciones variables del usuario en cada hora y a través del día queda reflejada tanto en el reservorio como en las redes de distribución, se estima así”:

$$Q_{naxh} = Q_{nedio} \times F2(lps)$$

Dónde : F2 = 2

“Con esas consideraciones se elabora el cuadro de demanda proyectada al año 2035, de cada localidad”.

Año	Población TOTAL	cobertura	población servida a conexiones (hab)	Nº de miembros/fam	Nº de conexiones	perdida de agua	demanda de producción de agua			demanda máxima diaria (l/s)	demanda max. horaria (l/s)	volumen de almacenamiento (m3)
							litro/día	m3/año	l/s			
0	345	40.00%	138	2.21	62	25%	14,862.50	5,424.81	0.17	0.22	0.34	3.72
1	347	100%	347	2.21	156	25%	35,773.42	13,057.30	0.41	0.54	0.83	8.94
2	349	100%	349	2.21	157	25%	35,985.58	13,134.74	0.42	0.54	0.83	9.00
3	351	100%	351	2.21	158	25%	36,199.01	13,212.64	0.42	0.54	0.84	9.05
4	353	100%	353	2.21	159	25%	36,413.70	13,291.00	0.42	0.55	0.84	9.10
5	355	100%	355	2.21	160	25%	36,629.67	13,369.83	0.42	0.55	0.85	9.16
6	357	100%	357	2.21	161	25%	36,846.91	13,449.12	0.43	0.55	0.85	9.21
7	360	100%	360	2.21	162	25%	37,065.45	13,528.89	0.43	0.56	0.86	9.27
8	362	100%	362	2.21	163	25%	37,285.28	13,609.13	0.43	0.56	0.86	9.32
9	364	100%	364	2.21	164	25%	37,506.41	13,689.84	0.43	0.56	0.87	9.38
10	366	100%	366	2.21	165	25%	37,728.86	13,771.03	0.44	0.57	0.87	9.43
11	368	100%	368	2.21	166	25%	37,952.62	13,852.71	0.44	0.57	0.88	9.49
12	370	100%	370	2.21	166	25%	38,177.72	13,934.87	0.44	0.57	0.88	9.54
13	373	100%	373	2.21	167	25%	38,404.14	14,017.51	0.44	0.58	0.89	9.60
14	375	100%	375	2.21	168	25%	38,631.91	14,100.65	0.45	0.58	0.89	9.66
15	377	100%	377	2.21	169	25%	38,861.04	14,184.28	0.45	0.58	0.90	9.72
16	379	100%	379	2.21	170	25%	39,091.52	14,268.40	0.45	0.59	0.90	9.77
17	381	100%	381	2.21	171	25%	39,323.36	14,353.03	0.46	0.59	0.91	9.83
18	384	100%	384	2.21	173	25%	39,558.58	14,438.15	0.46	0.60	0.92	9.89
19	386	100%	386	2.21	174	25%	39,791.19	14,523.78	0.46	0.60	0.92	9.95
20	388	100%	388	2.21	175	25%	40,027.19	14,609.92	0.46	0.60	0.93	10.01

Tabla 55: Demanda diaria

4.3.1.14. Componente Alcantarillado

Principales variables consideradas “**Población:** en las localidades de Tinca y Uchu, actualmente viven 648 personas y la cantidad de miembros por familia es de 2.24, lo que hace un total de aproximadamente 289 viviendas”.

“Cobertura el sistema de alcantarillado: en la actualidad la prestación del servicio NO EXISTE. En la situación con proyecto se espera coberturar al 100% de la población”.

“Por otra parte, para el cálculo de los caudales o flujos totales de aguas negras hacia los desagües, se ha estimado que se ha de contribuir con el 80% del flujo de agua”.

“Este 80% de contribución hacia el flujo de desagüe, se ha estimado tanto para el consumo doméstico y estatal, teniéndose los siguientes resultados”:

Año	población	cobertura con conexiones	población servida con conexiones	Nº de miembros/fam	Nº de conexiones domiciliari a	evacuación n percápita (lit/hab/día)	volumen de desagüe		
							Lit/día	M3/año	Lit/Seg
0	345	0.00 %	0	2.21	0	80	0.00	0.00	0.00
1	347	100%	347	2.21	156	80	27,763.72	10,133.76	0.32
2	349	100%	349	2.21	157	80	27,928.41	10,193.87	0.32
3	351	100%	351	2.21	158	80	28,094.07	10,254.34	0.33
4	353	100%	353	2.21	159	80	28,260.72	10,315.16	0.33
5	355	100%	355	2.21	160	80	28,428.36	10,376.35	0.33
6	357	100%	357	2.21	161	80	28,596.99	10,437.90	0.33
7	360	100%	360	2.21	162	80	28,766.63	10,499.82	0.33
8	362	100%	362	2.21	163	80	28,937.26	10,562.10	0.33
9	364	100%	364	2.21	164	80	29,108.92	10,624.75	0.34
10	366	100%	366	2.21	165	80	29,281.58	10,687.78	0.34
11	368	100%	368	2.21	166	80	29,455.28	10,751.18	0.34
12	370	100%	370	2.21	166	80	29,630.00	10,814.95	0.34
13	373	100%	373	2.21	167	80	29,805.76	10,879.10	0.34
14	375	100%	375	2.21	168	80	29,982.56	10,943.64	0.35
15	377	100%	377	2.21	169	80	30,160.42	11,008.55	0.35
16	379	100%	379	2.21	170	80	30,339.32	11,073.85	0.35
17	381	100%	381	2.21	171	80	30,519.29	11,139.54	0.35
18	384	100%	384	2.21	173	80	30,700.32	11,205.62	0.36
19	386	100%	386	2.21	174	80	30,882.43	11,272.09	0.36
20	388	100%	388	2.21	175	80	31,065.62	11,338.95	0.36

Tabla 56: Proyección de la demanda de alcantarillado en uchu

Año	población	cobertura con conexiones	población servida con conexiones	N° de miembros/fam	N° de conexiones domiciliaria	evacuación per cápita (lit/hab/día)	volumen de desagüe		
							Lit/día	M3/año	Lit/Seg
0	648	0.00%	0	2.24	0	80	0.00	0.00	0.00
1	652	100%	652	2.24	289	80	52,147.51	19,033.84	0.60
2	656	100%	656	2.24	291	80	52,456.84	19,146.75	0.61
3	660	100%	660	2.24	292	80	52,768.00	19,260.32	0.61
4	664	100%	664	2.24	294	80	53,081.01	19,374.57	0.61
5	667	100%	667	2.24	296	80	53,395.88	19,489.50	0.62
6	671	100%	671	2.24	298	80	53,712.61	19,605.10	0.62
7	675	100%	675	2.24	299	80	54,031.23	19,721.40	0.63
8	679	100%	679	2.24	301	80	54,351.73	19,838.38	0.63
9	683	100%	683	2.24	303	80	54,674.14	19,956.06	0.63
10	687	100%	687	2.24	305	80	54,998.45	20,074.44	0.64
11	692	100%	692	2.24	307	80	55,324.70	20,193.51	0.64
12	696	100%	696	2.24	308	80	55,652.87	20,313.30	0.64
13	700	100%	700	2.24	310	80	55,983.00	20,433.79	0.65
14	704	100%	704	2.24	312	80	56,315.08	20,555.00	0.65
15	708	100%	708	2.24	314	80	56,649.13	20,676.93	0.66
16	712	100%	712	2.24	316	80	56,985.16	20,799.58	0.66
17	717	100%	717	2.24	318	80	57,323.19	20,922.96	0.66
18	721	100%	721	2.24	320	80	57,663.22	21,047.07	0.67
19	725	100%	725	2.24	321	80	58,005.27	21,171.92	0.67
20	729	100%	729	2.24	323	80	58,349.34	21,297.51	0.68

Tabla 57: Proyección de la demanda de alcantarillado total

4.3.2. Análisis De La Oferta

4.3.2.1. Oferta en la Situación “Sin Proyecto”

“De acuerdo al diagnóstico realizado a la infraestructura4, se ha estimado la capacidad actual de los principales componentes del sistema de agua, tales como la captación, línea de conducción, línea de aducción y reservorio. Tenemos los siguientes resultados”:

Captación: 0.2 lit/seg., para la localidad de Tinca y Uchu.

“Línea de conducción: 0.15 lit/seg., para la localidad de Tinca y Uchu.

Reservorio: 8 m3., para la localidad de Uchu”.

4.3.2.2. Análisis de la Oferta Optimizada

“En la situación actual de los componentes del sistema de agua potable no es posible optimizar la oferta dado que la cantidad de agua es insuficiente, no es tratada adecuadamente y los reservorios están pésimas condiciones por lo tanto

la oferta en la situación actual es cero”.

4.3.2.3. Oferta Con Proyecto

En la situación con proyecto, se plantea cubrir la brecha.

4.3.2.4. Determinación De La Brecha

“Considerando los datos anteriores, tenemos el balance oferta – demanda del sistema de agua y alcantarillado, a nivel de componente”:

Año	Demanda Max. Diar. (L/seg.)	Captación (L/seg.)		Balance oferta demanda		Demanda de de vol. Almac. vol.(m3/día)	Reservorio (m 3)		Balance oferta demanda	
		sin proyecto	con proyecto	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	sin proyecto	con proyecto
1	0.538	0.000	0.640	-0.54	0.10	8.94	0.00	18.00	-8.94	9.06
2	0.541	0.000	0.640	-0.54	0.10	9.00	0.00	18.00	-9.00	9.00
3	0.545	0.000	0.640	-0.54	0.10	9.05	0.00	18.00	-9.05	8.95
4	0.548	0.000	0.640	-0.55	0.09	9.10	0.00	18.00	-9.10	8.90
5	0.551	0.000	0.640	-0.55	0.09	9.16	0.00	18.00	-9.16	8.84
6	0.554	0.000	0.640	-0.55	0.09	9.21	0.00	18.00	-9.21	8.79
7	0.558	0.000	0.640	-0.56	0.08	9.27	0.00	18.00	-9.27	8.73
8	0.561	0.000	0.640	-0.56	0.08	9.32	0.00	18.00	-9.32	8.68
9	0.564	0.000	0.640	-0.56	0.08	9.38	0.00	18.00	-9.38	8.62
10	0.568	0.000	0.640	-0.57	0.07	9.43	0.00	18.00	-9.43	8.57
11	0.571	0.000	0.640	-0.57	0.07	9.49	0.00	18.00	-9.49	8.51
12	0.574	0.000	0.640	-0.57	0.07	9.54	0.00	18.00	-9.54	8.46
13	0.578	0.000	0.640	-0.58	0.06	9.60	0.00	18.00	-9.60	8.40
14	0.581	0.000	0.640	-0.58	0.06	9.66	0.00	18.00	-9.66	8.34
15	0.585	0.000	0.640	-0.58	0.06	9.72	0.00	18.00	-9.72	8.28
16	0.588	0.000	0.640	-0.59	0.05	9.77	0.00	18.00	-9.77	8.23
17	0.592	0.000	0.640	-0.59	0.05	9.83	0.00	18.00	-9.83	8.17
18	0.595	0.000	0.640	-0.60	0.04	9.89	0.00	18.00	-9.89	8.11
19	0.599	0.000	0.640	-0.60	0.04	9.95	0.00	18.00	-9.95	8.05
20	0.602	0.000	0.640	-0.60	0.04	10.01	0.00	18.00	-10.01	7.99

Tabla 58: Balance oferta – demanda agua potable en uchu

Año	Captación (L/seg.)						Reservorio (m 3)			
	Demanda Max. Diar. (L/seg.)	Oferta		Balance oferta demanda		Demanda de de vol. Almac. vol.(m3/día)	Oferta		Balance oferta demanda	
		sin proyecto	con proyecto	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	sin proyecto	con proyecto
1	0.501	0.000	1.230	-0.50	0.73	8.33	0.00	18.00	-8.33	9.67
2	0.504	0.000	1.230	-0.50	0.73	8.38	0.00	18.00	-8.38	9.62
3	0.507	0.000	1.230	-0.51	0.72	8.43	0.00	18.00	-8.43	9.57
4	0.510	0.000	1.230	-0.51	0.72	8.48	0.00	18.00	-8.48	9.52
5	0.513	0.000	1.230	-0.51	0.72	8.53	0.00	18.00	-8.53	9.47
6	0.516	0.000	1.230	-0.52	0.71	8.58	0.00	18.00	-8.58	9.42
7	0.519	0.000	1.230	-0.52	0.71	8.63	0.00	18.00	-8.63	9.37
8	0.522	0.000	1.230	-0.52	0.71	8.68	0.00	18.00	-8.68	9.32
9	0.525	0.000	1.230	-0.53	0.70	8.73	0.00	18.00	-8.73	9.27
10	0.529	0.000	1.230	-0.53	0.70	8.78	0.00	18.00	-8.78	9.22
11	0.532	0.000	1.230	-0.53	0.70	8.83	0.00	18.00	-8.83	9.17
12	0.535	0.000	1.230	-0.53	0.70	8.89	0.00	18.00	-8.89	9.11
13	0.538	0.000	1.230	-0.54	0.69	8.94	0.00	18.00	-8.94	9.06
14	0.541	0.000	1.230	-0.54	0.69	8.99	0.00	18.00	-8.99	9.01
15	0.544	0.000	1.230	-0.54	0.69	9.05	0.00	18.00	-9.05	8.95
16	0.548	0.000	1.230	-0.55	0.68	9.10	0.00	18.00	-9.10	8.90
17	0.551	0.000	1.230	-0.55	0.68	9.15	0.00	18.00	-9.15	8.85
18	0.554	0.000	1.230	-0.55	0.68	9.21	0.00	18.00	-9.21	8.79
19	0.557	0.000	1.230	-0.56	0.67	9.26	0.00	18.00	-9.26	8.74
20	0.561	0.000	1.230	-0.56	0.67	9.32	0.00	18.00	-9.32	8.68

Tabla 59: Balance oferta – demanda agua potable en Tinca

Año	Captación (L/seg.)						Reservorio (m 3)			
	Demanda Max. Diar. (L/seg.)	Oferta		Balance oferta demanda		Demanda de de vol. Almac. vol.(m3/día)	Oferta		Balance oferta demanda	
		sin proyecto	con proyecto	sin proyecto	con proyecto		sin proyecto	con proyecto	sin proyecto	con proyecto
1	1.039	0.000	1.870	-1.04	0.83	17.27	0.00	36.00	-17.27	18.73
2	1.046	0.000	1.870	-1.05	0.82	17.37	0.00	36.00	-17.37	18.63
3	1.052	0.000	1.870	-1.05	0.82	17.48	0.00	36.00	-17.48	18.52
4	1.058	0.000	1.870	-1.06	0.81	17.58	0.00	36.00	-17.58	18.42
5	1.064	0.000	1.870	-1.06	0.81	17.68	0.00	36.00	-17.68	18.32
6	1.071	0.000	1.870	-1.07	0.80	17.79	0.00	36.00	-17.79	18.21
7	1.077	0.000	1.870	-1.08	0.79	17.89	0.00	36.00	-17.89	18.11
8	1.083	0.000	1.870	-1.08	0.79	18.00	0.00	36.00	-18.00	18.00
9	1.090	0.000	1.870	-1.09	0.78	18.11	0.00	36.00	-18.11	17.89
10	1.096	0.000	1.870	-1.10	0.77	18.21	0.00	36.00	-18.21	17.79
11	1.103	0.000	1.870	-1.10	0.77	18.32	0.00	36.00	-18.32	17.68
12	1.109	0.000	1.870	-1.11	0.76	18.43	0.00	36.00	-18.43	17.57
13	1.116	0.000	1.870	-1.12	0.75	18.54	0.00	36.00	-18.54	17.46
14	1.122	0.000	1.870	-1.12	0.75	18.65	0.00	36.00	-18.65	17.35
15	1.129	0.000	1.870	-1.13	0.74	18.76	0.00	36.00	-18.76	17.24
16	1.136	0.000	1.870	-1.14	0.73	18.87	0.00	36.00	-18.87	17.13
17	1.143	0.000	1.870	-1.14	0.73	18.98	0.00	36.00	-18.98	17.02
18	1.149	0.000	1.870	-1.15	0.72	19.10	0.00	36.00	-19.10	16.90
19	1.156	0.000	1.870	-1.16	0.71	19.21	0.00	36.00	-19.21	16.79
20	1.163	0.000	1.870	-1.16	0.71	19.32	0.00	36.00	-19.32	16.68

Tabla 60: Balance oferta – demanda agua potable total

Años	Población	Cobertura de Conexiones de Desague	Población servida	Densidad Poblacional	Viviendas servidas	N° de conexiones requeridas	Oferta actual sin proyecto	Oferta con proyecto	Demanda proyectada	Balance Oferta/Demanda S/P	Balance Oferta/Demanda C/P
	Total	(%)	(hab)	(hab/ Viv.)	Und domesticas	Total	Unid viv.	unid viv.	unid viv.	unid viv.	unid viv.
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)*(3)	(5)	(6)=(4)/(5)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)=(8)*100% cobertura	(11)=(8)	(12)=(11)-(9)	(13)=(11)-(10)
0	345	0.00%	0	2.21	0	0	0	0	0	0	0
1	347	100.0%	347	2.21	156	156	0	156	156	-156	0
2	349	100.0%	349	2.21	157	157	0	157	157	-157	0
3	351	100.0%	351	2.21	158	158	0	158	158	-158	0
4	353	100.0%	353	2.21	159	159	0	159	159	-159	0
5	355	100.0%	355	2.21	160	160	0	160	160	-160	0
6	357	100.0%	357	2.21	161	161	0	161	161	-161	0
7	360	100.0%	360	2.21	162	162	0	162	162	-162	0
8	362	100.0%	362	2.21	163	163	0	163	163	-163	0
9	364	100.0%	364	2.21	164	164	0	164	164	-164	0
10	366	100.0%	366	2.21	165	165	0	165	165	-165	0
11	368	100.0%	368	2.21	166	166	0	166	166	-166	0
12	370	100.0%	370	2.21	166	166	0	166	166	-166	0
13	373	100.0%	373	2.21	167	167	0	167	167	-167	0
14	375	100.0%	375	2.21	168	168	0	168	168	-168	0
15	377	100.0%	377	2.21	169	169	0	169	169	-169	0
16	379	100.0%	379	2.21	170	170	0	170	170	-170	0
17	381	100.0%	381	2.21	171	171	0	171	171	-171	0
18	384	100.0%	384	2.21	173	173	0	173	173	-173	0
19	386	100.0%	386	2.21	174	174	0	174	174	-174	0
20	388	100.0%	388	2.21	175	175	0	175	175	-175	0

Tabla 61: Balance oferta – demanda alcantarillado en Uchu

Años	Población	Cobertura de Conexiones de Desague	Población servida	Densidad Poblacional	Viviendas servidas	N° de conexiones requeridas	Oferta actual sin proyecto	Oferta con proyecto	Demanda proyectada	Balace Oferta/Demanda S/P	Balace Oferta/Demanda C/P
	Total	(%)	(hab)	(hab/ Viv.)	Und domesticas	Total	unid viv	unid viv.	unid viv.	unid viv.	unid viv.
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)*(3)	(5)	(6)=(4)/(5)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)=(8)*100% cobertura	(11)=(8)	(12)=(11)-(9)	(13)=(11)-(10)
0	303	0.00%	0	2.28	0	0	0	0	0	0	0
1	305	100.0%	305	2.28	133	133	0	133	133	-133	0
2	307	100.0%	307	2.28	134	134	0	134	134	-134	0
3	308	100.0%	308	2.28	135	135	0	135	135	-135	0
4	310	100.0%	310	2.28	135	135	0	135	135	-135	0
5	312	100.0%	312	2.28	136	136	0	136	136	-136	0
6	314	100.0%	314	2.28	137	137	0	137	137	-137	0
7	316	100.0%	316	2.28	138	138	0	138	138	-138	0
8	318	100.0%	318	2.28	139	139	0	139	139	-139	0
9	320	100.0%	320	2.28	139	139	0	139	139	-139	0
10	321	100.0%	321	2.28	140	140	0	140	140	-140	0
11	323	100.0%	323	2.28	141	141	0	141	141	-141	0
12	325	100.0%	325	2.28	142	142	0	142	142	-142	0
13	327	100.0%	327	2.28	143	143	0	143	143	-143	0
14	329	100.0%	329	2.28	144	144	0	144	144	-144	0
15	331	100.0%	331	2.28	144	144	0	144	144	-144	0
16	333	100.0%	333	2.28	145	145	0	145	145	-145	0
17	335	100.0%	335	2.28	146	146	0	146	146	-146	0
18	337	100.0%	337	2.28	147	147	0	147	147	-147	0
19	339	100.0%	339	2.28	148	148	0	148	148	-148	0
20	341	100.0%	341	2.28	149	149	0	149	149	-149	0

Tabla 62: Balance oferta – demanda alcantarillado en Tinca

Años	Población	Cobertura de Conexiones de Desague	Población servida	Densidad Poblacional	Viviendas servidas	Nº de conexiones requeridas	Oferta actual sin proyecto	Oferta con proyecto	Demanda proyectada	Balance Oferta/ Demanda S/P	Balance Oferta/ Demanda C/P
	Total	(%)	(hab)	(hab/ Viv.)	Und domesticas	Total	unid viv	unid viv.	unid viv.	unid viv.	unid viv.
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)*(3)	(5)	(6)=(4)/(5)	(8)=(6)+(7)	(9)	(10)=(8)*100 % cobertura	(11)=(8)	(12)=(11)-(9)	(13)=(11)-(10)
0	648	0.00%	0	2.24	0	0	0	0	0	0	0
1	652	100.0%	652	2.24	289	289	0	289	289	-289	0
2	656	100.0%	656	2.24	291	291	0	291	291	-291	0
3	660	100.0%	660	2.24	292	292	0	292	292	-292	0
4	664	100.0%	664	2.24	294	294	0	294	294	-294	0
5	667	100.0%	667	2.24	296	296	0	296	296	-296	0
6	671	100.0%	671	2.24	298	298	0	298	298	-298	0
7	675	100.0%	675	2.24	299	299	0	299	299	-299	0
8	679	100.0%	679	2.24	301	301	0	301	301	-301	0
9	683	100.0%	683	2.24	303	303	0	303	303	-303	0
1	687	100.0%	687	2.24	305	305	0	305	305	-305	0
0											
1	692	100.0%	692	2.24	307	307	0	307	307	-307	0
1											
1	696	100.0%	696	2.24	308	308	0	308	308	-308	0
2											
1	700	100.0%	700	2.24	310	310	0	310	310	-310	0
3											
1	704	100.0%	704	2.24	312	312	0	312	312	-312	0
4											
1	708	100.0%	708	2.24	314	314	0	314	314	-314	0
5											
1	712	100.0%	712	2.24	316	316	0	316	316	-316	0
6											
1	717	100.0%	717	2.24	318	318	0	318	318	-318	0
7											
1	721	100.0%	721	2.24	320	320	0	320	320	-320	0
8											
1	725	100.0%	725	2.24	321	321	0	321	321	-321	0
9											
2	729	100.0%	729	2.24	323	323	0	323	323	-323	0
0											

Tabla 63: Balance oferta – demanda alcantarillado total

“El balance de la demanda de servicio se considera por la diferencia entre la oferta optimizada y la demanda total”.

4.4. Cálculo hidráulico

4.4.1. Agua

CÁLCULO DE POBLACIÓN ACTUAL

1: POBLACIÓN ACTUAL P_0 (2018) :
PADRON DE BENEFICIARIOS

Nº Familias	101
Nº Habitantes	405
Densidad (Hab./Viv.)	4

CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA

2: TASA DE CRECIMIENTO r (%) (Fuente: INEI) :

3: POBLACIÓN FUTURA (Metodo Aritmético) :
 $P_n = P_0 * (1+r*t/100)$ (Fuente: RM N° 173-2016-VIVIENDA)

Año N°	Año	Población Proyectada
0	2018	405
1	2019	407
2	2020	410
3	2021	412
4	2022	414
5	2023	417
6	2024	419
7	2025	421
8	2026	424
9	2027	426
10	2028	428
11	2029	431
12	2030	433
13	2031	436
14	2032	438
15	2033	440
16	2034	443
17	2035	445
18	2036	447
19	2037	450
20	2038	452

Tabla 64: Calculo de poblacion futura proyectada

DEMANDA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO: (LOCALIDAD DE TINCA)

I. CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA (Consumo doméstico)

1: POBLACIÓN ACTUAL (2018) :

PADRON DE BENEFICIARIOS

N° Familias	101
N° Habitantes	405
Densidad (Hab./Viv.	4

2: TASA DE CRECIMIENTO r (%) (Fuente: INEI) :

3: PERIODO DE DISEÑO (años) :

4: POBLACIÓN FUTURA (Metodo Aritmético) :

(Fuente: RM N° 173-2016-
VIVIENDA)

$$P_n = P_o * (1+r*t/100)$$

II. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA - CONSUMO DOMÉSTICO

1.- DOTACION DE AGUA POR HABITANTE (LT/HAB/DIA) :

2.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * Dot/86400$$

III. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA - I.E. INICIAL Y PRIMARIA ALUMNOS

1: POBLACIÓN FUTURA :

2.- DOTACION DE AGUA POR HABITANTE (LT/ALUM/DIA) :

3.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * Dot/86400$$

DOCENTES

1: POBLACIÓN FUTURA :

2.- DOTACION DE AGUA POR HABITANTE (LT/HAB/DIA) :

3.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * D_{ot}/86400$$

IV. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA - PUESTO DE SALUD

1: POBLACIÓN FUTURA :

2.- DOTACION DE AGUA POR HABITANTE (LT/HAB/DIA) :

3.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * D_{ot}/86400$$

V. VARIACIONES DE CONSUMO

1.- PERDIDAS FISICAS DEL AGUA PF (%)

2.- VOLUMEN DE PRODUCCIÓN REQUERIDO

$Q_p = Q_m / (1 + \%PF/100)$

3.- CONSUMO MÁXIMO DIARIO (LT/SEG) :

$$Q_{md} = 1.3 * Q_p$$

4.- CONSUMO MÁXIMO HORARIO (LT/SEG):

$$Q_{mh} = 2.0 * Q_p$$

5.- CAUDAL DE ESTIAJE DE LA FUENTE (LT/SEG) :

VI. CÁLCULO DEL VOL. DE REGULACIÓN

8.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3) :

$$V_r = Q_m * 0.25 * 86400 / 1000$$

9.- VOLUMEN DEL RESERVORIO A DISEÑAR (M3) :

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA TINCA

MANANTIAL YURACC RUMI

Gasto Máximo de la Fuente:	Qmax= 0.29 l/s	
Gasto Mínimo de la Fuente:	Qmin= 0.20 l/s	
Gasto a conducir:	Qmd1= 0.20 l/s	(Qmd del proyecto 0.71 lps, se complementará con el manantial Jucha Ñahul I y II)

1) Determinación del ancho de la pantalla:

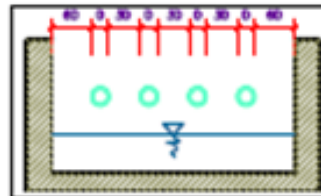
Sabemos que:	$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$	
Despejando:	$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$	
Donde: Gasto máximo de la fuente:	Qmax= 0.29 l/s	
Coefficiente de descarga:	Cd= 0.80	(valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:	g= 9.81 m/s ²	
Carga sobre el centro del orificio:	H= 0.40 m	(Valor entre 0.40m a 0.50m)
Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$	
	v2t= 2.24 m/s	(en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:	v2= 0.60 m/s	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Área requerida para descarga:	A= 0.00 m ²	
Además sabemos que:	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	Dc= 0.03 m	
	Dc= 1.1 pulg	
Asumimos un Diámetro comercial:	Da= 2.00 pulg 0.05 m	(se recomiendan diámetros < 6" = 2")

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{Dc}{Da}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

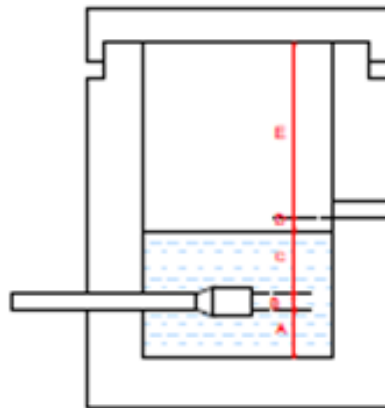
Ancho de la pantalla: **b= 0.80 m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:	$H_f = H - h_o$	
Donde: Carga sobre el centro del orificio:	H= 0.40 m	
Además:	$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$	
Pérdida de carga en el orificio:	ho= 0.03 m	
Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación:	Hf= 0.37 m	
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:		
	$L = \frac{H_f}{0.30}$	
Distancia afloramiento - Captación:	L= 1.24 m	1.26 m Se asume

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \leftrightarrow \quad 1 \text{ pulg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de aforamiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0002 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0 \text{ m}$

Resumen de Datos:

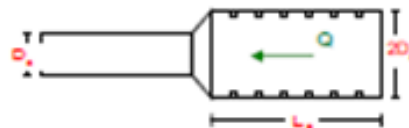
$$\begin{aligned} A &= 10.00 \text{ cm} \\ B &= 2.50 \text{ cm} \\ C &= 30.00 \text{ cm} \\ D &= 10.00 \text{ cm} \\ E &= 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

Hallamos la altura total: $H_t = A + B + C + D + E$

$$H_t = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: $H_t = 1.00 \text{ m}$

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

$$D_{canastilla} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

$$L_{canastilla} = 16.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\text{ranuras}} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Número de ranuras : 116 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%
 La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.29 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.07 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_r = 1.6 \text{ pulg}$

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.29 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_l = 1.07 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_l = 1.6 \text{ pulg}$

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.29 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 0.20 l/s
 Gasto a conducir: 0.20 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
 Número de orificios: 2 orificios
 Ancho de la pantalla: 0.90 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.24 \text{ m}$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H = 1.00 \text{ m}$
 Tubería de salida= 1.00 pulg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

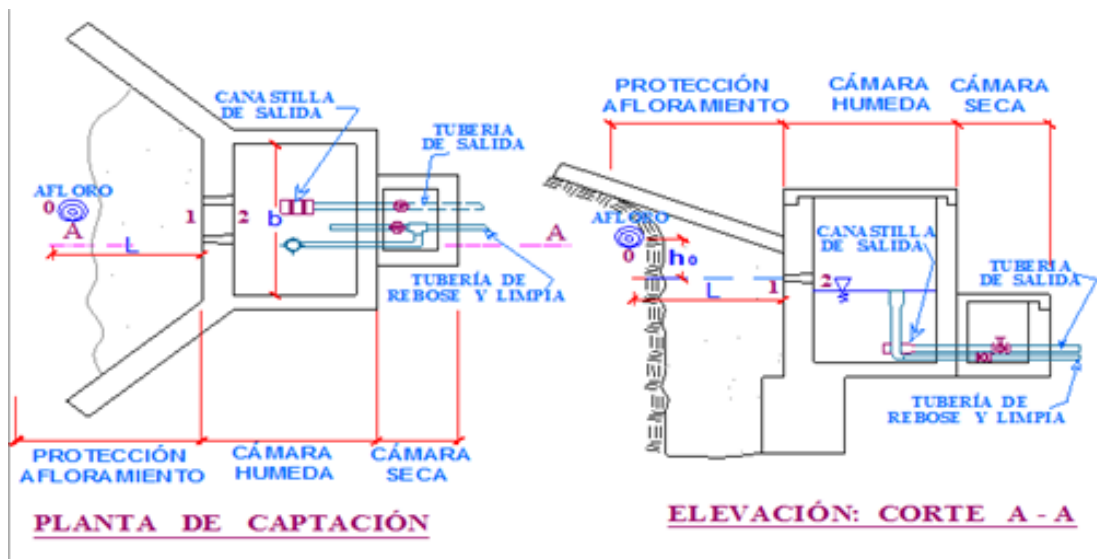
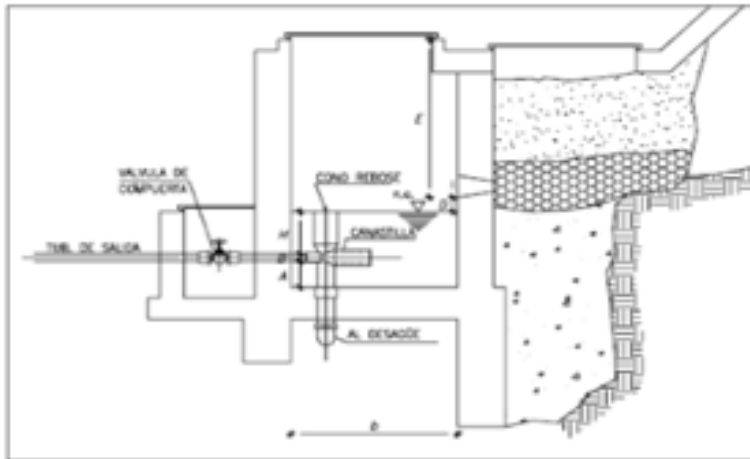
Diámetro de la Canastilla: 2 pulg
 Longitud de la Canastilla: 15.0 cm
 Número de ranuras: 116 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 1.5 pulg
 Tubería de Limpieza: 1.5 pulg

Donde:

- A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.
- B = Se considera el diámetro de salida.
- H = Altura de agua sobre la canastilla.
- D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm.).
- E = Borde libre (mínimo 30 cm).



DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA TINCA

MANANTIAL JUCHA ÑAHUI I

Gasto Máximo de la Fuente:	$Q_{max} = 0.29$ l/s	
Gasto Mínimo de la Fuente:	$Q_{min} = 0.19$ l/s	
Gasto a conducir:	$Q_{md1} = 0.19$ l/s	(Q_{md} del proyecto 0.71 l/s, se complementará con el manantial Jucha Ñahui II)

1) Determinación del ancho de la pantalla:

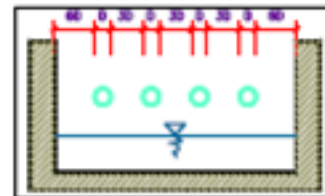
Sabemos que:	$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$	
Despejando:	$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$	
Donde: Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max} = 0.29$ l/s	
Coefficiente de descarga:	$Cd = 0.80$	(valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:	$g = 9.81$ m/s ²	
Carga sobre el centro del orificio:	$H = 0.40$ m	(Valor entre 0.40m a 0.50m)
Velocidad de paso teórica:	$v_2 = Cd \times \sqrt{2gH}$	
	$v_2 = 2.24$ m/s	(en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:	$v_2 = 0.80$ m/s	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Área requerida para descarga:	$A = 0.00$ m ²	
Además sabemos que:	$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	
Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	$D_c = 0.03$ m	
	$D_c = 1.08$ pulg	
Asumimos un Diámetro comercial:	$D_a = 2.00$ pulg	(se recomiendan diámetros $< 6 = 2'$)
	0.05 m	

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N_{orf} = \frac{\text{Área del diámetro calculado}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{orf} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **$N_{orf} = 2$ orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + N_{orf} \times D + 3D(N_{orf} - 1)$$

Ancho de la pantalla: **$b = 0.90$ m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de aforamiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:	$H_f = H - h_c$	
Donde: Carga sobre el centro del orificio:	$H = 0.40$ m	
Además:	$h_c = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$	
Pérdida de carga en el orificio:	$h_o = 0.03$ m	
Hallamos: Pérdida de carga aforamiento - captación:	$H_f = 0.37$ m	

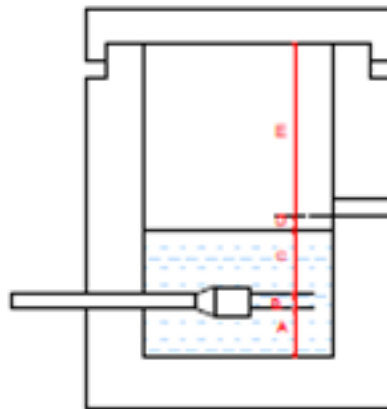
Determinamos la distancia entre el aforamiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia aforamiento - Captación: **$L = 1.24$ m** **1.25 m se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \leftrightarrow \quad 1 \text{ pulg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^3}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.000 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0 \text{ m}$

Resumen de Datos:

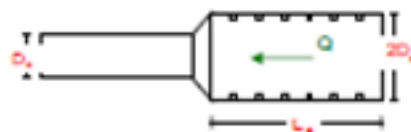
- A= 10.00 cm
- B= 2.50 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

Hallamos la altura total: $H_t = A + B + C + D + E$

$$H_t = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: $H_t = 1.00 \text{ m}$

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{canastilla} = 2 \times D_a$$

$$D_{canastilla} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

$$L_{canastilla} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0110695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.25}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.29 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.06 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_r = 1.5 \text{ pulg}$

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.29 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_l = 1.06 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_l = 1.5 \text{ pulg}$

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.29 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 0.19 l/s
 Gasto a conducir: 0.19 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
 Número de orificios: 2 orificios
 Ancho de la pantalla: 0.90 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$L = 1.24 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$$H_c = 1.00 \text{ m}$$

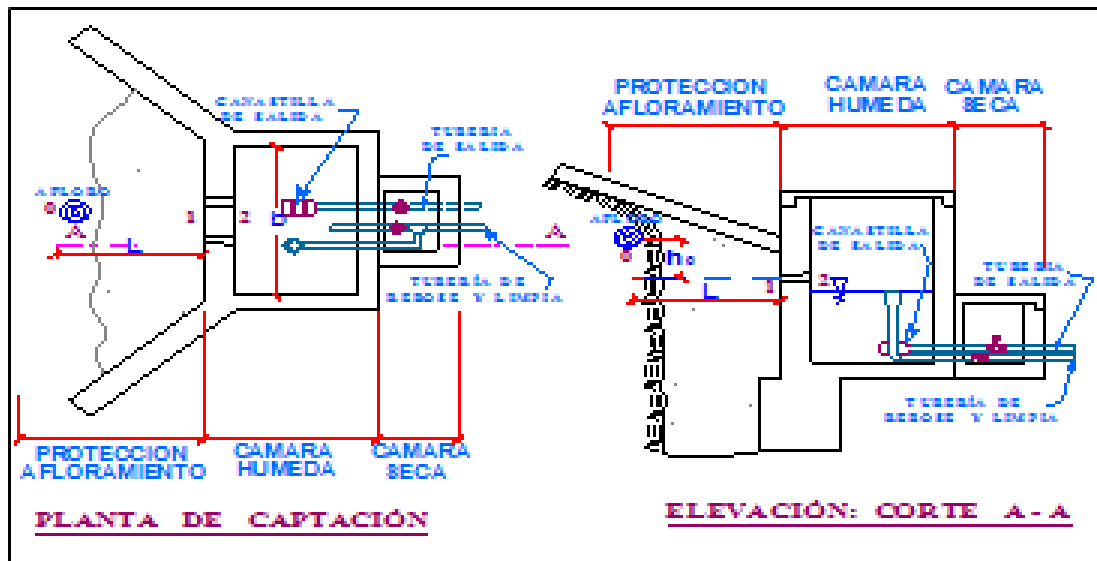
Tubería de salida= 1.00 pulg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 2 pulg
 Longitud de la Canastilla: 15.0 cm
 Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 1.5 pulg
 Tubería de Limpieza: 1.5 pulg

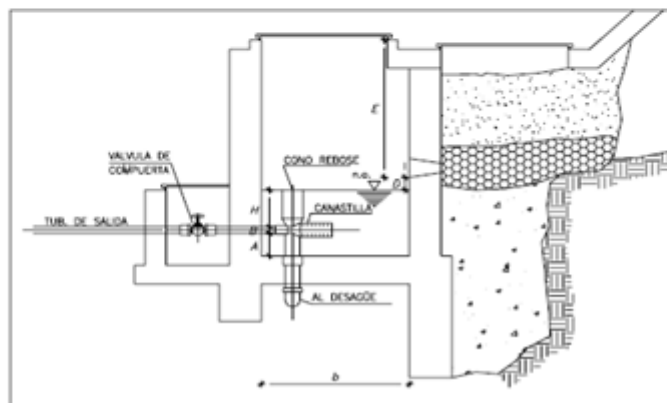


En base a los elementos identificados de la figura 1.4, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + B + H + D + E$$

Donde:

- A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.
- B = Se considera el diámetro de salida.
- H = Altura de agua sobre la canastilla.
- D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm.).
- E = Borde libre (mínimo 30 cm).



DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA TINCA

MANANTIAL JUCHA ÑAHUI II

Gasto Máximo de la Fuente:	$Q_{max} = 0.58$ l/s	
Gasto Mínimo de la Fuente:	$Q_{min} = 0.50$ l/s	
Gasto a conducir:	$Q_{md1} = 0.39$ l/s	(Q_{md} del proyecto 0.71 l/s, con esta fuente se cubre la demanda de agua)

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = V_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{V_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.58$ l/s

Coefficiente de descarga: $Cd = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²

Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $V_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$

$V_{2t} = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A = 0.00$ m²

Además sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.04$ m

$D_c = 1.54$ pulg

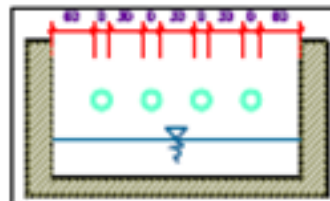
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< 6 = 2'$)
 0.05 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N_{orif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{orif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **$N_{orif} = 2$ orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + N_{orif} \times D + 3D(N_{orif} - 1)$$

Ancho de la pantalla: **$b = 0.90$ m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que: $H_f = H - h_c$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

Además: $h_c = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.03$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **$H_f = 0.37$ m**

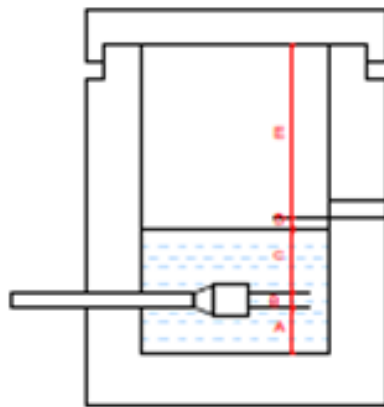
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.24$ m** **1.26 m se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \leftrightarrow \quad 1 \text{ pulg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de Ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q m³/s
A m²
g m/s²

Donde: Caudal máximo diario: Qmd = 0.0004 m³/s
Área de la Tubería de salida: A = 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C = 0 m

Resumen de Datos:

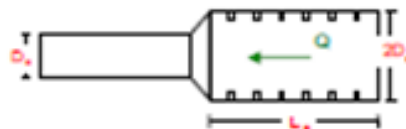
A = 10.00 cm
B = 2.50 cm
C = 30.00 cm
D = 10.00 cm
E = 40.00 cm

Hallamos la altura total: $Ht = A + B + H + D + E$

$$Ht = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: $Ht = 1.00 \text{ m}$

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 16.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ OK!

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{H^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.58 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $H_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 1.39 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_r = 1.5 \text{ pulg}$

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 0.58 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $H_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_l = 1.39 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_l = 1.5 \text{ pulg}$

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.58 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 0.50 l/s
 Gasto a conducir: 0.39 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
 Número de orificios: 2 orificios
 Ancho de la pantalla: 0.90 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$L = 1.24 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_c = 1.00 \text{ m}$
 Tubería de salida = 1.00 pulg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 2 pulg
 Longitud de la Canastilla: 15.0 cm
 Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 1.5 pulg
 Tubería de Limpieza: 1.5 pulg

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 - TINCA

PROYECTO :

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = 0.200$ l/s (Caudal de conducción en el tramo)

$D = 1.0$ pulg

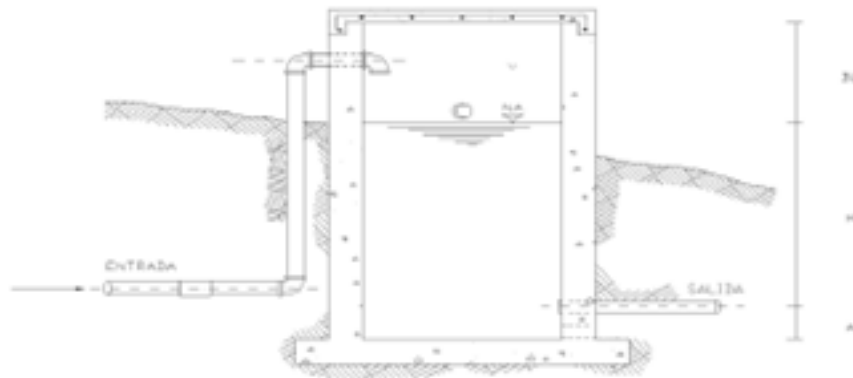
Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 Ht : Altura total de la Cámara Rompe Presión
 $H_t = A+H+BL$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 0.39 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 1.56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$$H = 0.012 \text{ m} \quad 1 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4 \text{ m}$

Luego :

$$\begin{aligned} H_t &= A + H + BL \\ H_t &= 0.1 + 0.4 + 0.4 \\ H_t &= 0.90 \text{ m} \end{aligned}$$

La seccion de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de $0.80 \times 0.80 \text{ m}$

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$
$$D_c = 2 \quad \text{pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 7.62 \text{ cm}$$
$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 15.24 \text{ cm}$$
$$L_{\text{asumido}} = 20.00 \text{ cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$
$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$
$$A_s = 5.07 \text{ cm}^2$$
$$A_t = 10.13 \text{ cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$
$$A_g = 50.80 \text{ cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$
$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 29$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)
 Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)
Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 0.98 \text{ pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 - TINCA

PROYECTO :

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = 0.710$ l/s (Caudal máximo diario)

$D = 1.5$ pulg

Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H: Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL: Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 Ht: Altura total de la Cámara Rompe Presión
 $H_t = A + H + BL$

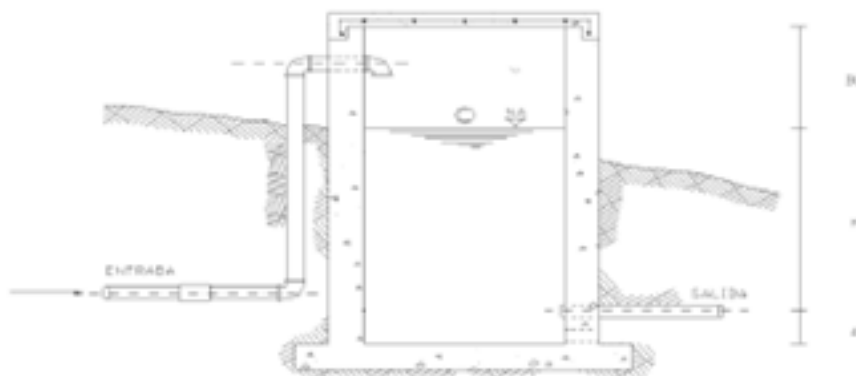
Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

y

$$V = \frac{Q}{A}$$



$V = 0.62$ m/s

Reemplazando en:

$$H = 1.56 \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$H = 0.031$ m 3 cm

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4$ m

Luego :

$H_t = A + H + BL$
 $H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$
 $H_t = 0.90$ m

La sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60×0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$
$$D_c = 3 \quad \text{pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 11.43 \quad \text{cm}$$
$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 22.86 \quad \text{cm}$$
$$\text{Lasumido} = 20 \quad \text{cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$
$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$. Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$
$$A_s = 11.40 \quad \text{cm}^2$$
$$A_t = 22.80 \quad \text{cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$
$$A_g = 76.20 \quad \text{cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$
$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 65$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

$D =$ Diámetro (pulg)
 $Q_{md} =$ Caudal máximo diario (l/s)
 $H_f =$ Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.59 \quad \text{pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO.

LOCALIDAD: TINCA

- 1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \cdot d$$

Donde:

P = Peso de cloro en gr/h

Q = Caudal de agua a clorar en m³/h

d = Dosificación adoptada en gr/m³

- 2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P \cdot 100 / r$$

Donde:

P_c = Peso producto comercial gr/h

r = Porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- 3) Caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada
El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c \cdot 100 / c$$

Donde:

P_c = Peso producto comercial kg/h

q_s = Demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg.

c = Concentración solución (%)

- 4) Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de Consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

V_s = Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación)

t = Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

DISEÑO HIDRAULICO DE LA RED DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN: MODELAMIENTO CON WATERCAD

TUBERIAS

TRAMO	LONGITUD (m)	NODO INICIO	NODO FIN	DIAMETRO INTERIOR (mm)	MATERIAL	Hazen Williams	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)	TUBERIA PARA AGUA FRIA PRESIÓN NTP 399.002:2015
TUB-1	74.44	T-1	J-3	44.40	PVC	150	1.09	0.70	TUBERIA PVC DN 48mm Clase 7.5
TUB-2	28.55	J-3	J-5	22.90	PVC	150	0.03	0.07	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-3	17.48	J-5	J-6	22.90	PVC	150	0.01	0.03	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-4	16.32	J-3	J-4	29.40	PVC	150	1.04	1.54	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-5	56.27	J-4	J-41	29.40	PVC	150	1.01	1.49	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-6	38.79	J-4	J-25	22.90	PVC	150	0.02	0.04	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-7	57.74	J-41	J-43	29.40	PVC	150	0.99	1.46	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-8	58.99	J-43	J-16	29.40	PVC	150	0.07	0.10	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-9	57.93	J-16	J-46	22.90	PVC	150	0.03	0.07	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-10	35.83	J-16	J-17	22.90	PVC	150	0.02	0.05	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-11	56.90	J-43	J-40	29.40	PVC	150	0.89	1.31	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-12	56.00	J-40	J-21	29.40	PVC	150	0.03	0.05	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-13	56.34	J-40	J-42	29.40	PVC	150	0.83	1.22	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-14	36.62	J-21	J-22	22.90	PVC	150	0.02	0.05	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-15	57.47	J-42	J-45	29.40	PVC	150	0.44	0.65	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-16	58.43	J-45	J-28	29.40	PVC	150	0.09	0.14	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-17	58.43	J-28	J-8	29.40	PVC	150	0.05	0.08	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-18	27.79	J-8	J-9	22.90	PVC	150	0.02	0.04	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-19	58.47	J-42	J-7	29.40	PVC	150	0.36	0.53	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-20	58.50	J-7	J-47	29.40	PVC	150	0.27	0.39	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-21	33.05	J-8	J-12	22.90	PVC	150	0.02	0.04	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-22	43.43	J-28	J-29	22.90	PVC	150	0.02	0.05	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-23	58.53	J-45	J-44	29.40	PVC	150	0.32	0.47	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-24	24.82	J-7	J-1	29.40	PVC	150	0.08	0.12	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10

TUB-25	11.95	J-1	J-2	22.90	PVC	150	0.01	0.03	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-26	58.01	J-47	J-38	29.40	PVC	150	0.24	0.35	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-27	58.99	J-44	J-18	29.40	PVC	150	0.11	0.16	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-28	57.09	J-18	J-13	29.40	PVC	150	0.05	0.08	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-29	36.61	J-13	J-20	22.90	PVC	150	0.02	0.05	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-30	34.09	J-13	J-14	22.90	PVC	150	0.02	0.04	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-31	36.19	J-18	J-19	22.90	PVC	150	0.04	0.09	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-32	57.12	J-44	J-37	29.40	PVC	150	0.19	0.28	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-33	59.35	J-1	J-10	22.90	PVC	150	0.06	0.14	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-34	32.77	J-10	J-11	22.90	PVC	150	0.04	0.10	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-35	34.70	J-11	J-15	22.90	PVC	150	0.02	0.04	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-36	55.75	J-38	J-39	22.90	PVC	150	0.02	0.06	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-37	61.25	J-38	J-31	29.40	PVC	150	0.18	0.27	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-38	46.85	J-31	J-32	22.90	PVC	150	0.02	0.04	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-39	115.57	J-37	J-26	29.40	PVC	150	0.15	0.22	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-40	42.98	J-26	J-27	22.90	PVC	150	0.03	0.07	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-41	55.59	J-37	J-33	29.40	PVC	150	0.01	0.02	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-42	62.25	J-33	J-35	29.40	PVC	150	0.07	0.11	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-43	57.78	J-35	J-31	29.40	PVC	150	0.13	0.19	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-44	52.70	J-35	J-36	22.90	PVC	150	0.02	0.05	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-45	51.58	J-33	J-34	22.90	PVC	150	0.03	0.07	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-46	57.19	J-26	J-23	29.40	PVC	150	0.10	0.14	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10
TUB-47	38.24	J-23	J-24	22.90	PVC	150	0.04	0.11	TUBERIA PVC DN 26.5mm Clase 10
TUB-48	45.81	J-23	J-30	29.40	PVC	150	0.03	0.04	TUBERIA PVC DN 33mm Clase 10

RESUMEN DE METRADO DE TUBERIAS

N°	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)	LONGITUD	LONGITUD	CANTIDAD
			DE UNA TUBERIA (m)	UTIL DE UNA TUBERIA (m)	DE TUBERIA (Unidades)
1	TUBERIA PVC DN 48 mm Clase 7.5	74.44	5	4.96	16
2	TUBERIA PVC DN 26.5 mm Clase 10	853.23	5	4.96	173
3	TUBERIA PVC DN 33 mm Clase 10	1419.86	5	4.96	287

DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN: MODELAMIENTO CON WATERCAD TUBERIAS

NODO	X (m)	Y (m)	COTA (m.s.n.m.)	DEMANDA (L/s)	GRADIENTE HIDRAULICO (m)	PRESIÓN (m H2O)
J-1	576,634.72	8,481,013.88	3,559.15	0.01	3,579.74	20.60
J-2	576,630.12	8,481,002.86	3,557.49	0.01	3,579.74	22.20
J-3	576,861.84	8,481,066.95	3,572.15	0.02	3,597.88	25.70
J-4	576,847.06	8,481,073.86	3,570.74	0.01	3,596.47	25.70
J-5	576,887.70	8,481,054.85	3,575.00	0.02	3,597.87	22.80
J-6	576,895.15	8,481,039.04	3,573.80	0.01	3,597.87	24.00
J-7	576,644.29	8,481,036.78	3,560.84	0.01	3,579.76	18.90
J-8	576,857.61	8,480,943.54	3,557.23	0.02	3,579.38	22.10
J-9	576,883.12	8,480,932.51	3,558.12	0.02	3,579.37	21.20
J-10	576,689.09	8,480,990.05	3,555.23	0.02	3,579.66	24.40
J-11	576,676.12	8,480,959.95	3,553.98	0.02	3,579.64	25.60
J-12	576,844.14	8,480,913.35	3,554.49	0.02	3,579.37	24.80
J-13	576,833.26	8,480,889.42	3,552.39	0.01	3,578.80	26.40
J-14	576,819.79	8,480,858.11	3,549.69	0.02	3,578.79	29.00
J-15	576,707.60	8,480,945.32	3,553.91	0.02	3,579.63	25.70
J-16	576,826.03	8,481,019.44	3,563.76	0.02	3,587.30	23.50
J-17	576,812.20	8,480,986.38	3,559.79	0.02	3,587.29	27.40
J-18	576,781.14	8,480,912.72	3,553.26	0.02	3,578.82	25.50

J-19	576,766.64	8,480,879.56	3,550.89	0.04	3,578.80	27.80
J-20	576,866.46	8,480,874.01	3,552.60	0.02	3,578.79	26.10
J-21	576,668.42	8,481,088.01	3,574.83	0.02	3,583.64	8.80
J-22	576,652.73	8,481,054.92	3,565.73	0.02	3,583.64	17.90
J-23	576,788.33	8,480,784.41	3,546.25	0.02	3,578.34	32.00
J-24	576,823.32	8,480,769.00	3,546.29	0.04	3,578.31	32.00
J-25	576,832.42	8,481,037.94	3,565.96	0.02	3,596.46	30.40
J-26	576,810.42	8,480,837.16	3,547.96	0.02	3,578.40	30.40
J-27	576,850.12	8,480,820.67	3,547.94	0.03	3,578.39	30.40
J-28	576,804.10	8,480,967.01	3,557.54	0.02	3,579.40	21.80
J-29	576,786.81	8,480,927.17	3,554.36	0.02	3,579.39	25.00
J-30	576,770.63	8,480,742.16	3,541.36	0.03	3,578.34	36.90
J-31	576,542.60	8,480,950.99	3,564.00	0.03	3,578.83	14.80
J-32	576,523.65	8,480,908.15	3,571.00	0.02	3,578.82	7.80
J-33	576,654.11	8,480,906.89	3,554.11	0.03	3,578.68	24.50
J-34	576,634.03	8,480,859.39	3,560.48	0.03	3,578.67	18.20
J-35	576,597.26	8,480,932.25	3,554.82	0.04	3,578.72	23.90
J-36	576,575.20	8,480,884.39	3,568.58	0.02	3,578.71	10.10
J-37	576,704.87	8,480,884.25	3,551.00	0.05	3,578.68	27.60
J-38	576,567.29	8,481,007.05	3,558.97	0.03	3,579.04	20.00
J-39	576,618.31	8,480,984.58	3,554.93	0.02	3,579.02	24.00
J-40	576,719.65	8,481,065.40	3,566.03	0.03	3,583.65	17.60
J-41	576,795.01	8,481,095.27	3,571.05	0.02	3,591.86	20.80
J-42	576,697.90	8,481,013.43	3,555.94	0.02	3,580.47	24.50
J-43	576,771.70	8,481,042.44	3,560.59	0.03	3,587.33	26.70
J-44	576,727.28	8,480,936.78	3,553.81	0.02	3,578.89	25.00
J-45	576,750.59	8,480,990.48	3,555.11	0.03	3,579.45	24.30
J-46	576,879.38	8,480,996.86	3,563.23	0.03	3,587.27	24.00
J-47	576,590.66	8,481,060.15	3,570.30	0.03	3,579.36	9.00

Cálculos de diseño localidad nazareth de Uchu

DEMANDA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

(LOCALIDAD DE NAZARETH DE UCHU)

I. CÁLCULO DE POBLACIÓN FUTURA (Consumo doméstico)

1: POBLACIÓN ACTUAL (2018) :

PADRON DE BENEFICIARIOS

N° Familias	113
N° Habitantes	319
Densidad (Hab./Viv.	3

2: TASA DE CRECIMIENTO r (%) (Fuente: INEI) :

3: PERIODO DE DISEÑO (años) :

4: POBLACIÓN FUTURA (Metodo Aritmético) :

$$P_n = P_o * (1+r^t/100) \quad (\text{Fuente: RM N}^\circ 173\text{-2016-VIVIENDA})$$

II. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA - CONSUMO DOMÉSTICO

1.- DOTACIÓN DE AGUA POR HABITANTE (LT/HAB/DIA) :

2.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * \text{Dot}/86400$$

III. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA - I.E. INICIAL Y PRIMARIA

ALUMNOS

1: POBLACIÓN FUTURA :

2.- DOTACIÓN DE AGUA POR HABITANTE (LT/ALUM/DIA) :

3.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * \text{Dot}/86400$$

DOCENTES

1: POBLACIÓN FUTURA :

2.- DOTACIÓN DE AGUA POR HABITANTE (LT/HAB/DIA) :

3.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * \text{Dot}/86400$$

IV. CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA - PUESTO DE SALUD

1: POBLACIÓN FUTURA :

2.- DOTACIÓN DE AGUA POR HABITANTE (LT/HAB/DIA) :

3.- DEMANDA DE CONSUMO DIARIO ANUAL (LT/SEG) :

$$Q_m = P_f * \text{Dot}/86400$$

V. VARIACIONES DE CONSUMO

1.- PERDIDAS FISICAS DEL AGUA PF (%)		<input type="text" value="0"/>
2.- VOLUMEN DE PRODUCCIÓN REQUERIDO		
$Q_p = Q_m / (1 + \%PF/100)$		<input type="text" value="0.43"/>
3.- CONSUMO MÁXIMO DIARIO (LT/SEG)	:	<input type="text" value="0.56"/>
$Q_{md} = 1.3 * Q_p$		
4.- CONSUMO MÁXIMO HORARIO (LT/SEG):	:	<input type="text" value="0.85"/>
$Q_{mh} = 2.0 * Q_p$		
5.- CAUDAL DE ESTIAJE DE LA FUENTE (LT/SEG)	:	<input type="text"/>
VI. CÁLCULO DEL VOL. DE REGULACIÓN		
8.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)	:	<input type="text" value="9.23"/>
$V_r = Q_m * 0.25 * 86400 / 1000$		
9.- VOLUMEN DEL RESERVORIO A DISEÑAR (M3)	:	<input type="text" value="10.00"/>

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA NAZARET DE UCHU

MANANTIAL QUIRINHUAYCCO

Gasto Máximo de la Fuente:	$Q_{max} = 1.51$ l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	$Q_{min} = 0.74$ l/s
Gasto Máximo Diario:	$Q_{md} = 0.56$ l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.51$ l/s

Coefficiente de descarga: $Cd = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²

Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_2 = Cd \times \sqrt{2gH}$

$v_2 = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2 = 0.60$ m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A = 0.003$ m²

Además sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.06$ m

$D_c = 2.49$ pulg

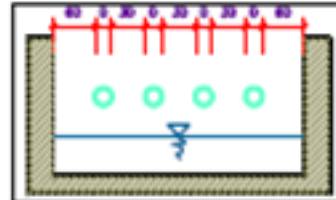
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< 6 = 2"$)
 0.05 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$N_{orif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{orif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **$N_{orif} = 3$ orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + N_{orif} \times D + 3D(N_{orif} - 1)$$

Ancho de la pantalla: **$b = 1.10$ m** (Pero con 1.50 también es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que: $H_f = H - h_c$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m

Además: $h_c = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_c = 0.03$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **$H_f = 0.37$ m**

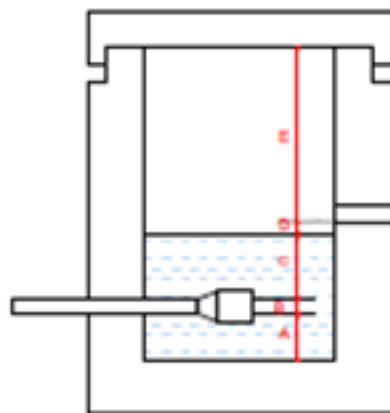
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.24$ m** **1.25 m se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.038 \text{ cm} \quad \leftrightarrow \quad 1.5 \text{ pulg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.006 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.01 \text{ m}$

Resumen de Datos:

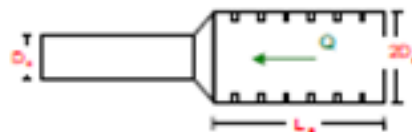
- A= 10.00 cm
- B= 3.75 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

Hallamos la altura total: $Ht = A + B + C + D + E$

$$Ht = 0.94 \text{ m}$$

Altura Asumida: $Ht = 1.00 \text{ m}$

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 3 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 30a y menor que 60a:

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.4 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.9 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 16.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
 largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0002068 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0179542 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ OK!

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{H^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 1.51 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $H_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_r = 2.01 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_r = 2 \text{ pulg}$

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 1.51 \text{ l/s}$
 Pérdida de carga unitaria en m/m: $H_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 2.01 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_L = 2 \text{ pulg}$

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 1.51 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 0.74 l/s
 Gasto Máximo Diario: 0.56 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
 Número de orificios: 3 orificios
 Ancho de la pantalla: 1.10 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$L = 1.24 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$$H_c = 1.00 \text{ m}$$

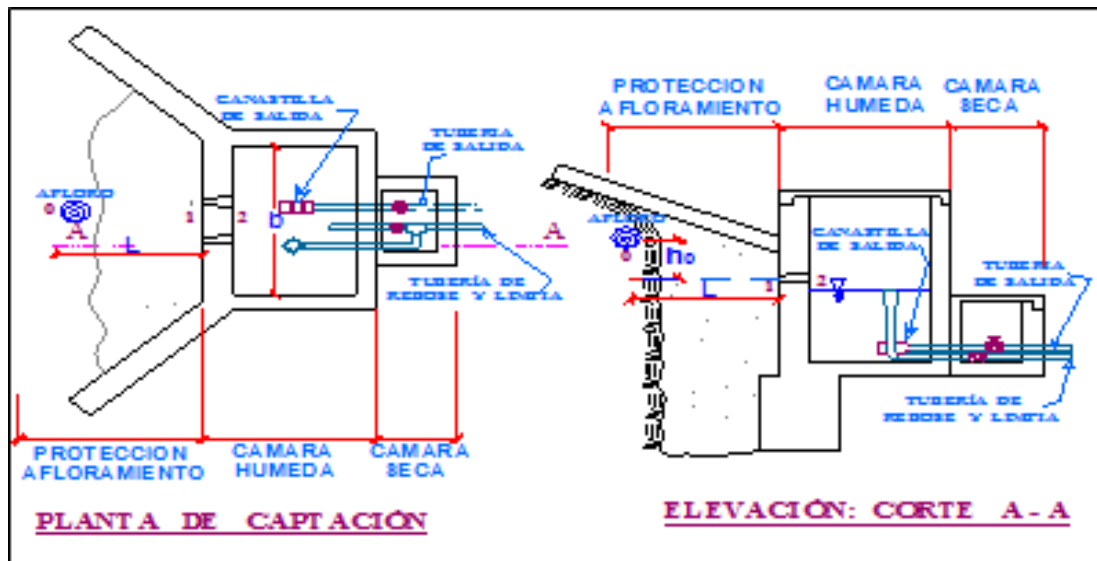
Tubería de salida= 1.50 pulg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 3 pulg
 Longitud de la Canastilla: 15.0 cm
 Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 2 pulg
 Tubería de Limpieza: 2 pulg

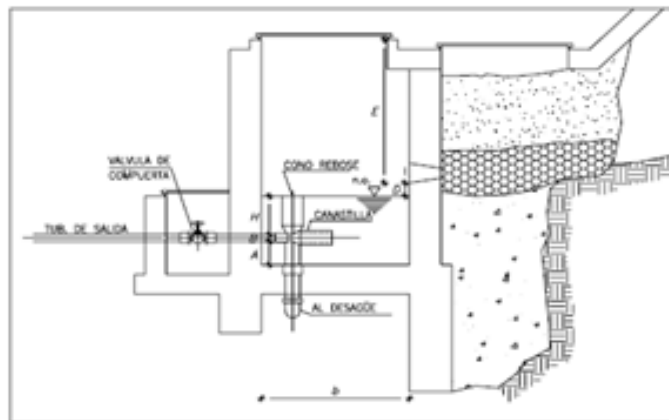


En base a los elementos identificados de la figura 1.4, la altura total de la cámara húmeda se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$H_t = A + B + H + D + E$$

Donde:

- A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.
- B = Se considera el diámetro de salida.
- H = Altura de agua sobre la canastilla.
- D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5 cm.).
- E = Borde libre (mínimo 30 cm).



DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6 - NAZARETH DE UCHU

PROYECTO :

MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO.

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = 0.560$ l/s (Caudal de conducción en el tramo)

$$D = 1.50 \text{ pulg}$$

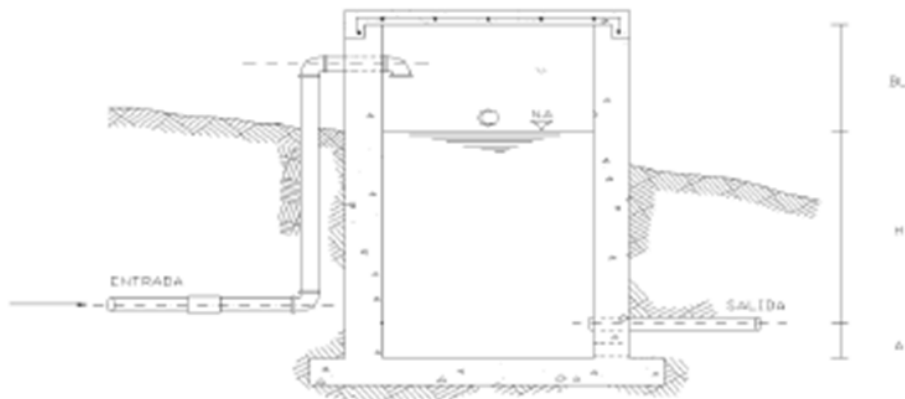
Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 Ht : Altura total de la Cámara Rompe Presión
 $H_t = A + H + BL$

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bemoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 + \frac{V^2}{2 \cdot g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$



$$V = 0.49 \text{ m/s}$$

Reemplazando en:

$$H = 1.56 + \frac{V^2}{2 \cdot g}$$

$$H = 0.019 \text{ m} \quad 2 \text{ cm}$$

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4 \text{ m}$

Luego :

$$\begin{aligned} H_t &= A + H + BL \\ H_t &= 0.1 + 0.4 + 0.4 \\ H_t &= 0.90 \text{ m} \end{aligned}$$

La seccion de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de $0.80 \times 0.80 \text{ m}$

2. Cálculo de la Canastilla:

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida

$$D_c = 2 \times D$$
$$D_c = 3 \quad \text{pulg}$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$L = (3 \times D) \times 2.54 = 11.43 \text{ cm}$$
$$L = (6 \times D) \times 2.54 = 22.86 \text{ cm}$$
$$\text{Lasumido} = 20.00 \text{ cm}$$

Area de ranuras:

$$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$$
$$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$$

Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida

$$A_s = \frac{\pi D_p^2}{4}$$
$$A_s = 11.40 \text{ cm}^2$$
$$A_t = 22.80 \text{ cm}^2$$

Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$
$$A_g = 76.20 \text{ cm}^2$$

El numero de ranuras resulta:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$$
$$N^{\circ} \text{ de ranuras} = 65$$

3. Rebose:

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para $C=150$)

$$D = 4.63 \times \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$$

Donde:

D = Diámetro (pulg)
 Q_{md} = Caudal máximo diario (l/s)
Hf = Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010

$$D = 1.48 \text{ pulg}$$

Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 10 m³

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tubería PVC NTP ISO 1452	2"	1	Und.	NTP 350.064:1998
2	Adeptador Transición PVC UF a S/P PN 10	63 mm a 2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
3	Tubería PVC U UF PN 10	63 mm	0.5	m.	NTP ISO 1452: 2011
4	Reducción PVC S/P PN 10	2" a 1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
5	Tee PVC S/P PN 10	1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
6	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
7	Adeptador Union presión rosca PVC PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
8	Codo 90° F ³ G ³	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
9	Níple F ³ G ³ R (L=0.33 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
10	Union F ³ G ³	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
11	Valvula Flotadora de Bronce	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.090:1997
12	Tubería F ³ G ³	1 1/2"	3.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	5.3	m.	NTP 399.002:2015
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
15	Union universal F ³ G ³	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Níple F ³ G ³ R (L=0.7 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
17	Tee simple F ³ G ³	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F ³ G ³	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Union soquet rosca hembra PVC PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Níple F ³ G ³ R (L=0.40 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
22	Tubería F ³ G ³	1 1/2"	0.7	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
23	Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	m.	NTP 399.002:2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
25	Reducción PVC S/P PN 10	3" a 1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
26	Tubería S/P PN 10 con agujeros	3"	0.2	m.	NTP 399.002:2015
27	Tapon PVC S/P PN 10 con agujeros	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
LIMPIA					
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
29	Union universal F ³ G ³	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
30	Níple F ³ G ³ R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
31	Codo 45° F ³ G ³	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adeptador Union presión rosca PVC PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
33	Níple F ³ G ³ R (L=0.45 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
34	Tubería F ³ G ³	2"	0.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
35	Tubería PVC S/P PN 10	2"	6	m.	NTP 399.002:2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
REBOSE					
38	Codo 90° F ³ G ³	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
39	Codo 90° F ³ G ³ con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004

41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
42	Niple F ³ G ³ R (L=0.25 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
43	Tubería F ³ G ³	2"	1.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
44	Tubería PVC S/P PN 10	2"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
BY PASS					
45	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1 1/2"	1	Und.	NTP 330.084:1998
46	Union universal F ³ G ³	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
47	Niple F ³ G ³ R (L=0.7 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
48	Tubería F ³ G ³	1 1/2"	0.8	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
49	Codo 45° F ³ G ³	1 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Adeptador Union presion rosca PVC	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
51	Codo 45° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
52	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
53	Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	6.3	m.	NTP 399.002:2015
VENTILACION					
54	Codo 90° F ³ G ³	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
55	Codo 90° F ³ G ³ con malla soldada	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
56	Niple F ³ G ³ R (L=0.30 m) con rosca a un lado	2"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
57	Niple F ³ G ³ R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
INGRESO A CLORACION					
58	Reduccion S/P	1 1/2" a 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
59	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4	Und.	NTP 399.019:2004
60	Tubería PVC S/P PN 10	1/2"	3.3	m.	NTP 399.002:2015
61	Adeptador Union presion rosca PVC	1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
62	Codo 90° F ³ G ³	1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
63	Tubería F ³ G ³	1/2"	3.2	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
64	Union F ³ G ³	1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
65	Grifo de jardín	1/2"	1	Und.	NTP 330.084:1998

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA I
ALCANTARILLADO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO I
HUAMANQUIQUIA - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO.

LOCALIDAD: NAZARETH DE UCHU - HUAMANQUIQUIA - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO.

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \cdot d$$

Donde:

P = Peso de cloro en gr/h
Q = Caudal de agua a clorar en m³/h
d = Dosificación adoptada en gr/m³

2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = \frac{P \cdot 100}{r}$$

Donde:

P_c = Peso producto comercial gr/h
r = Porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada

El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = \frac{P_c \cdot 100}{c}$$

Donde:

P_c = Peso producto comercial kg/h
q_s = Demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de
1 litro de solución pesa 1 kg.
c = Concentración solución (%)

4) Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de

Consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

V_s = Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación)
t = Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- a) “Se concluye que las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Hua-

manquiua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho 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 sanitaria de la población en años posteriores.

Bibliografía

- [1] LIZETH NAZARIO. Saneamiento basico y su relacion con la relevancia de las enfermedades gastrointestinales en ka localidad de taruc santa maria del valle. *UDH*, 2017.
- [2] JOSE AVALA. DiseÑo del sistema de agua potable y saneamiento de la localidad de chontapampa y anexo yanayacu distrito de milpuc provincia de rodriguez de mendoza region amazonas. *UNSM*, 2016.
- [3] ADRIAM MACHADO. DiseÑo del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado santiago, distrito de chalaco - piura. *UNIVERSIDAD DE PIURA*, 2018.
- [4] NOLA PENDER. *MODELO DE PROMOCION DE LA SALUD*. BARCELONA, 1989.
- [5] CESAR CUAQUIRA. Evaluacion privada y social del proyecto: Ampliacion y mejoramiento del sistema de saneamiento de la localidad de putina. *UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*, 2014.
- [6] GUERRERO. Proceso infecciosos digestivos relacionados con el sanemamiento ambiental en el barrio jipiro mirador ecuador. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*, 2015.
- [7] IRQ VILLA. Incidencia de los proyectos de invercion publica del sector saneamiento basico, agua potable en el area rural del departamento de la paz periodo 2006 al 2003 la paz. *UNIVERSIDAD ANDINA SIMON BOLIVAR*, 2015.
- [8] 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.
- [9] E. FONAINÉ. *EVALUACION SOCIAL DE PROYECTOS*, cgraw-hill edition, 1988.
- [10] ROSARIO CASTRO and RUBEN PEREZ. *SANEAMIENTO RURAL Y URBANO. GUIA PARA ACCIONES A NIVEL LOCAL*, 2009.
- [11] OMS. *LA META DE LOS OBJETIVOS DEL MILENIO, RELATIVA AL AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO*. UNISEF, August 2007.
- [12] SEMARNAT. *MANUAL DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO MEXICO: CONAGUA*.

- [13] SALUD MD. *LA IMPORTANCIA DE ELIMAR DE MANERA CORRECTA LAS HECES*, 2016.
- [14] KTYRB PECK. *MECANICA DE SUELOS EN LA INGENIERIA PRACTICA*. 1991.
- [15] IVAN QUISPE. Incidencia de los proyectos de inversion publica del sector de saneamiento basico (agua potable) en el area rural del departamento de la paz 2006. *UASB*, 2015.

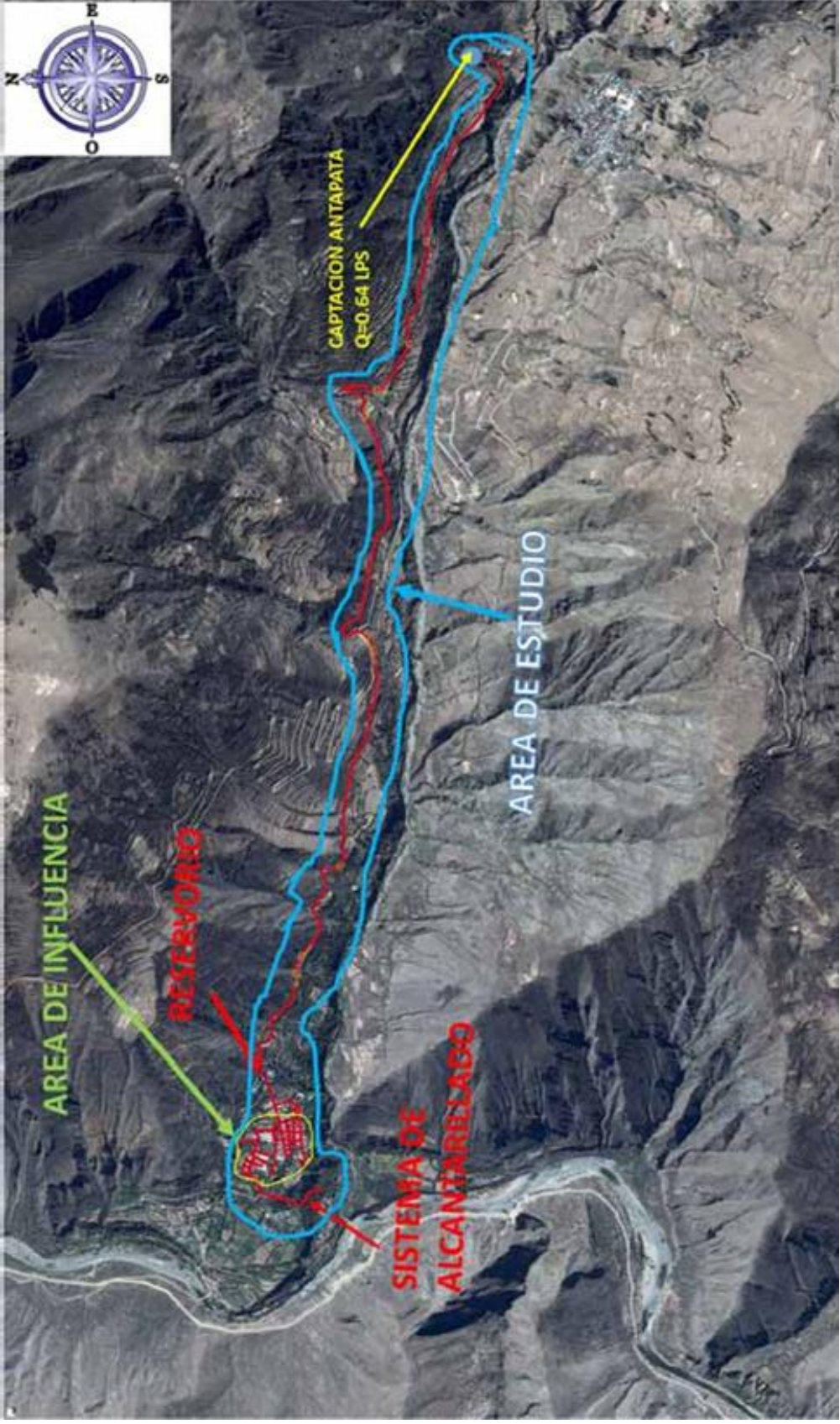
Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables.

“EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN”.	
VARIABLES	INDICADORES
	<p>“Sistema Autónomo de planta compacta para agua potable”.</p> <p>“Filtros de carbón activado”.</p> <p>“Filtros de Osmosis Inversa”.</p>
<p>Variable Independiente:</p> <p>“Sistemas de saneamiento básico”.</p>	<p>“Sistema autónomo de desagüe”.</p> <p>“Asientos para sistemas de compostaje (separación heces y orinas)”.</p> <p>“Arrastre hidráulico para tratar los orines”.</p>
	<p>“Sistema de módulos flotantes para planta de tratamiento de agua potable y desague”.</p> <p>“Materiales y Dimensiones”.</p>
<p>Variable dependiente:</p> <p>“Saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiqa, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho”.</p>	<p>Rango de valores:</p> <p>“Insatisfactorio”.</p> <p>“Satisfactorio”.</p> <p>“Completamente satisfactorio”.</p>

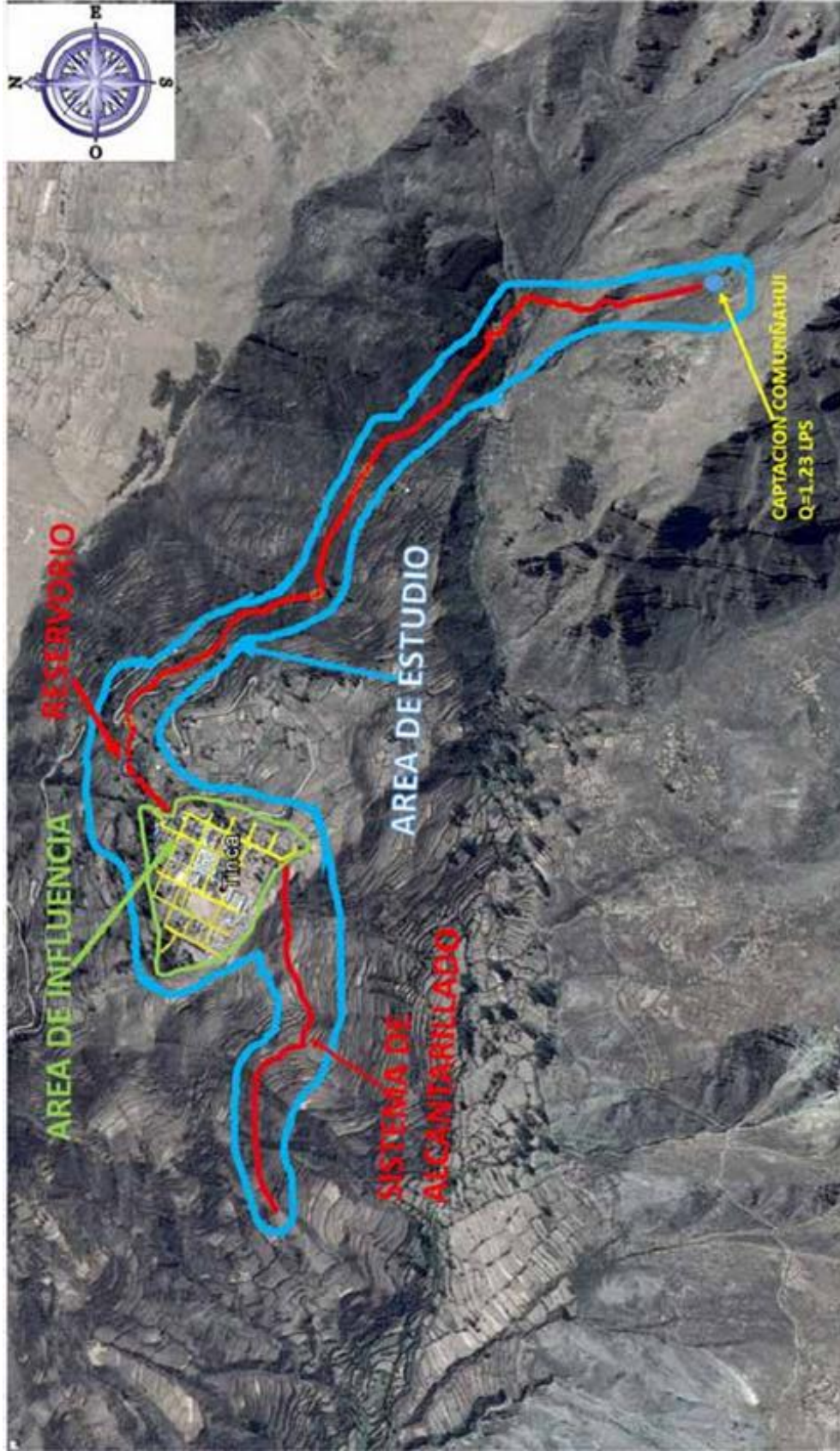
Anexo 2: Matriz de consistencia.

"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION".				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	JUSTIFICACION	METODOLOGIA
<p>“¿La evaluación y el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiqua, provincia de Victor Fajardo, departamento de Ayacucho?”</p>	<p>Objetivo General: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca para la mejora de la condición sanitaria de la población”.</p>	<p>Hipótesis general: “Se podrá evaluar y mejorar los sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca 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 estudio de investigación es la existencia de una demanda evidente de las familias deseosas de tener acceso a estos servicios y que el estudio de investigación se encuentre en condiciones de ofrecer soluciones que respondan a esa demanda. En el diseño de los estudio de investigación, 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 si misma, no resuelve problemas, sino que deberá estar acompañada de capacitación y seguimiento a nivel</p>	<p>Tipo de investigación: “El estudio de investigación de investigación es del tipo exploratorio”.</p> <p>Nivel de la investigación: “El estudio de investigación de investigación tiene un nivel cualitativo”.</p> <p>Diseño de la investigación: - “Elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de sistemas de saneamiento básico en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca y su incidencia en la condición sanitaria de la población.”</p> <p>Universo y muestra: “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 las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca”.</p>

Anexo 3: Área de estudio y área de influencia Uchu.



Anexo 4: Área de estudio y área de influencia Tinca.



Anexo 5: Evaluación de la condición sanitaria.

FICHA DE VALORACION DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION

Proyecto:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO EN LAS COMUNIDADES DE NAZARETH DE UCHU Y TINCA, DISTRITO DE HUAMANQUIQUIA, PROVINCIA DE VICTOR FAJARDO, DEPARTAMENTO DE AYACUCHO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN		
Localidad:	NAZARETH DE UCHU Y TINCA	Provincia:	VICTOR FAJARDO
Distrito:	HUAMANQUIQUIA	Departamento:	AYACUCHO
Objetivo:	Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en las comunidades de Nazareth de Uchu y Tinca, distrito de Huamanquiua, provincia de la Victor Fajardo departamento de Ayacucho		

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

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

OPTIMA
REGULAR
MALA

10	10
11 a 17	
18 a 25	



COMUNIDAD CAMPESINA NAZARET DE UCHU

V.B. Auto Gobern. Local
Motés Payhua Vivanco
DNI. N° 42262609
PRESIDENTE

Fuente: MVCS, OMS, MINSA

Milcento
Investigador

Milcento Caciahuaray Arotoma

Anexo 6: Fotos descriptivas.



Foto 01: Vista frontal del reservorio del lugar del proyecto.



Foto 02: Vista lateral del reservorio del lugar del proyecto.



Foto 03: Toma de datos de las dimensiones del sistema de agua potable del lugar.



Foto 04: Inspección del sistema de agua potable del lugar.



Foto 05: Vista panorámica del sistema de agua potable del lugar.