



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE EN EL CASERÍO DE INÁCO,
DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA
DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA
DE LA POBLACIÓN - 2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

QUINO ZURITA, MIGUEL JOSE CARLOS

ORCID: 0000-0001-8193-0258

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Quino Zurita, Miguel José Carlos

ORCID: 0000-0001-8193-0258

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Chimbote, Perú

ASESOR

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ciencias e
Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

ASESORES

Presidente

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Miembro

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0003-8238-679X

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme guiado en todo el camino durante todo el proceso en la realización de mi investigación y por darme la inteligencia y sabiduría necesaria para lograr mis objetivos sobrepasando cada obstáculo que se presentó.

Agradezco a mis Padres, por su apoyo incondicional y por siempre darme los ánimos y fuerzas para nunca rendirme a pesar de los inconvenientes presentados en el transcurso de la investigación

Agradezco a mi familia, por siempre creer en mí y con cada palabra demostrarme que yo puedo lograr todo lo que me propongo.

Finalmente Agradezco a todos los ingenieros de la universidad, por la formación profesional ya que mediante ello pude lograr cumplir con cada uno de los objetivos propuestos en la presente investigación.

Dedicatoria

A Dios, por haberme brindado su bendición durante todo mi proceso profesional, llenándome de sabiduría e inteligencia para superar cada obstáculo que se presentó.

Dedicado a mis padres, hermanos y toda mi familia quienes contribuyeron anímicamente y brindándome la confianza para poder lograr mis objetivos propuestos.

5. Resumen y abstract

Resumen

El presente sistema de abastecimiento de agua potable ubicado en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash, presenta un deterioro significativo de todas las partes de la estructura debido a la antigüedad de 28 años que tiene y por lo que no se encuentra debidamente cercado las estructuras que abastecen de agua a la población, además de ello la población indico que la calidad de agua que les llega a cada una de las viviendas no es la adecuada ya que no cuentan con cloración, por este motivo me incentivo a realizar esta investigación para la cual considere la siguiente problemática ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash, mejorara la incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022?, mediante el cual se lograra obtener el nuevo diseño de la estructura para poder solucionar la problemática con la que se encuentran, haciendo el cálculo de la cámara de captación, reservorio de almacenamiento, línea de aducción, y red de distribución para una población de 126 habitantes, y un caudal de 0.93 L/seg, con esos datos se logró determinar que para esa población de Ináco se necesita un $Q_{md} = 0.36$ L/seg y un $Q_{mh} = 0.56$ L/seg, con el que se diseñó la línea de conducción y aducción respectivamente, y el reservorio fue apoyado y tendrá una capacidad de 10 m³ con la cual se logra abastecer a la población, por la topografía de la zona, el agua llegara a las viviendas por gravedad, se usó 1 cámara rompe presión en la conducción y en la aducción no se usó ninguna. Así finalmente se llegó a la conclusión que con todas las partes del sistema de abastecimiento se podrá abastecer a la cantidad de población que tiene Ináco de aquí a 20 años, que es el periodo de diseño que nos indica la norma.

Palabra clave: Abastecimiento de agua, Criterios sanitarios del sistema, Estructuras de saneamiento.

Abstract

The present drinking water supply system located in the village of Ináco, district of Huacaschuque, province of Pallasca, Ancash region, presents a significant deterioration of all parts of the structure due to its 28-year age and for what The structures that supply water to the population are not properly fenced, in addition to this the population indicated that the quality of water that reaches each of the houses is not adequate since they do not have chlorination, for this reason I incentive to carry out this research for which you consider the following problem: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the village of Ináco, district of Huacaschuque, province of Pallasca, Ancash region, improve the incidence in the sanitary condition of the population - 2022?, through which it will be possible to obtain the new design of the structure to be able to solve the problems with which they find tran , making the calculation of the collection chamber , storage reservoir , adduction line , and distribution network for a population of 126 inhabitants, and a flow of 0.93 L/sec , with these data it was possible to determine that for that population of Ináco, a $Q_{md} = 0.36$ L/sec and a $Q_{mh} = 0.56$ L/sec are needed, with which the conduction and adduction lines were designed, respectively, and the reservoir was supported and will have a capacity of 10 m³ with which it is possible to supply to the population, due to the topography of the area, the water reached the houses by gravity, 1 pressure-break chamber was used in the conduction and none was used in the adduction. Thus, it was finally concluded that with all the parts of the supply system it will be possible to supply the amount of population that Ináco has in 20 years, which is the design period indicated by the standard.

Keywords: Water supply, Sanitary criteria of the system, Sanitation structures.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	II
2. Equipo de trabajo.....	III
3. Hoja de firma del jurado y asesor	V
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	VII
5. Resumen y abstract	X
6. Contenido.....	XIII
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	XVI
I. Introducción.	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	4
2.1.3. Antecedentes Regionales	6
2.2. Bases Teóricas de Investigación	9
2.2.1. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua.....	9
2.2.1.1. Sistema	9
2.2.1.2. Sistema de abastecimiento de agua	9
2.2.1.2.1. Partes de un sistema de abastecimiento.....	10
A. Captación	10
a. Caudales	10
b. Tipos.....	11
B. Línea de Conducción.....	12
a. Pérdida de carga	13
b. Presión.....	14
c. Combinación de tuberías	14
C. Reservorios.....	14
a. Partes de un reservorio	15
b. Tipos.....	17
D. Línea de Aducción	18
a. Pérdida de carga	18
b. Presión.....	19
c. Combinación de tuberías	20
E. Red de Distribución.....	20
a. Tipos.....	21
b. Tuberías.....	23
c. Válvulas.....	23

d.	Tomas Domiciliarias	24
2.2.1.3.	Evaluación de un sistema de abastecimiento de agua	24
2.2.1.4.	Mejoramiento de un sistema de abastecimiento.....	25
2.2.1.5.	Parámetros de Diseño.....	25
2.2.1.5.1.	Población actual	25
2.2.1.5.2.	Población Futura	25
2.2.1.5.3.	Periodo de diseño	26
2.2.1.5.4.	Dotación.....	26
2.2.1.5.5.	Fuentes de agua	27
a.	Aguas Superficiales.....	27
b.	Aguas subterráneas.....	27
2.2.1.5.6.	Levantamiento topográfico	28
2.2.2.	Incidencia en la condición sanitaria	29
2.2.2.1.	Condición sanitaria.....	29
2.2.2.2.	Condición Sanitaria de una población.....	29
2.2.2.3.	Agua	29
2.2.2.4.	Agua potable	30
2.2.2.5.	Calidad del agua.....	30
2.2.2.5.1.	Estudio Físico:.....	30
2.2.2.5.2.	Estudio Químico:	31
2.2.2.5.3.	Estudio Bacteriológico	31
2.2.2.6.	Cantidad de agua	32
2.2.2.7.	Continuidad de agua.....	32
2.2.2.8.	Control de calidad en el agua	32
III.	Hipótesis.....	33
IV.	Metodología	34
4.1.	Diseño de la investigación	34
4.2.	Población y muestra	35
4.3.	Definición y operacionalización de variables e indicadores	36
4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	37
4.5.	Plan de análisis.....	37
4.6.	Matriz de consistencia.....	40
4.7.	Principios éticos	42
V.	Resultados.....	43
5.1.	Resultados	43
5.2.	Análisis de resultados.....	75
VI.	Conclusiones	86
Aspectos complementarios	89	

Referencias bibliográficas	92
Anexos	97

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Imágenes

Imagen 1 : Partes de un sistema de abastecimiento rural.....	9
Imagen 2 : Formula de caudal promedio	10
Imagen 3 : Captación de ladera.....	11
Imagen 4 : Captación de Fondo	12
Imagen 5 : Partes de una línea de conducción.....	13
Imagen 6 : Perdida de carga en tuberías.	13
Imagen 7 : Reservoirio apoyado rectangular.	15
Imagen 8 : Partes de un reservoirio de almacenamiento.....	17
Imagen 9 : Red de distribución de agua cerrada.....	22
Imagen 10 : Red de distribución de agua abierta.....	23
Imagen 11 : formula de población futura	26
Imagen 12 : Periodo de diseño.....	26
Imagen 13 : Dotacion de agua por numero de habitantes.....	27
Imagen 14 : Dotacion de agua por region.....	27
Imagen 15 : Agua superficial y subterránea	28
Imagen 16 : Tabla que relación dotación según opción tecnológica	173
Imagen 17 : Vista panorámica caserío de Ináco	200
Imagen 18 : Cámara rompe presión con dirigente.....	200
Imagen 19 : Reservoirio y tubería de conducción hacia el caserío de Ináco	201
Imagen 20 : Cámara de captación en malas condiciones y agua turbia.....	201
Imagen 21 : Tubería de aducción hacia la red de distribución.	202
Imagen 22 : Realización de topografía en la zona de estudio.....	202

Imagen 23: Mi persona con la toma de cota en la red de distribución	203
Imagen 24: Mi persona realizando una pequeña encuesta a los pobladores de Ináco	203
Imagen 25 : Plano de ubicación y localización.....	246
Imagen 26: Plano de la cámara de captación tipo ladera	247
Imagen 27 : Plano de línea de conducción	248
Imagen 28 : Plano del reservorio de almacenamiento	249
Imagen 29: Plano de la línea de aducción	250
Imagen 30 : Plano de la red de distribución.....	251

Índice de Gráficos

Gráfico 1 : Estado de la cámara de captación	44
Gráfico 2 : Estado de la cámara rompe presión tipo 6.....	46
Gráfico 3 : Estado de la línea de conducción	48
Gráfico 4 : Estado del reservorio de almacenamiento	50
Gráfico 5 : Estado de la línea de aducción	52
Gráfico 6 : Estado de la cámara rompe presión tipo 7.....	54
Gráfico 7 : Estado de la red de distribución	56
Gráfico 8 : Estado final de la infraestructura.....	58
Gráfico 9 : Estado final del sistema.....	59
Gráfico 10 : Estado de la cobertura del servicio de agua potable.....	68
Gráfico 11 : Estado de la cantidad del servicio de agua potable	70
Gráfico 12 : Estado de la continuidad del servicio de agua potable.....	72
Gráfico 13 : Estado de la calidad del servicio de agua potable	74

Índice de tablas

Tabla 1 : Cuadro de definición y operacionalización de las variables.....	36
Tabla 2 : Matriz de consistencia	40
Tabla 3 : Evaluación de la cámara de captación	43
Tabla 4 :Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6.....	45
Tabla 5 : Evaluación de la línea de conducción	47
Tabla 6 : Evaluación del reservorio de almacenamiento	49
Tabla 7 : Evaluación de la línea de aducción	51
Tabla 8 : Evaluación de la cámara rompe presión tipo 7.....	53
Tabla 9 : Evaluación de la red de distribución	55
Tabla 10 : Evaluación de la infraestructura	57
Tabla 11 : Resultados de los parámetros de diseño	60
Tabla 12 : Resultados del cálculo de la cámara de captación3.....	61
Tabla 13 : Resultados del cálculo de la línea de conducción	62
Tabla 14 : Resultado del cálculo de la cámara rompe presión tipo 6	63
Tabla 15 : Resultados del cálculo del reservorio de almacenamiento	64
Tabla 16 : Resultados del cálculo hidráulico de la línea de aducción	65
Tabla 17 : Resultados del cálculo hidráulico de la red de distribución	66
Tabla 18 : Ficha de evaluación de la variable cobertura	67
Tabla 19 : Ficha de evaluación de la variable cantidad.....	69
Tabla 20 : Ficha de evaluación de la variable continuidad.....	71
Tabla 21 : Ficha de evaluación de la variable calidad.....	73

I. Introducción.

La presente tesis estuvo basada en un sistema de abastecimiento para beneficiar de agua a la población rural de Ináco. El agua potable es un recurso muy importante para una determinada población, ya que de ella dependerá el mejoramiento de su economía y la calidad de vida de cada uno de los pobladores, siempre y cuando se obtenga este servicio calidad. En las comunidades rurales existe un crecimiento de población, las cuales deben obtener un suministro de agua, para cada vivienda que aumentara, este suministro de agua podría derivarse de manantiales, ríos, etc. Para ello propuse el siguiente **enunciado de problema**:

¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash, mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022?

Como solución al planteamiento del problema antes mencionado como **Objetivo general**, Realizar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash para mejorar la incidencia en la condición sanitaria de la población - 2022. Al mismo tiempo se generó como **objetivos específicos**,

Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash

– 2022, Determinar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash – 2022, Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash – 2022.

La siguiente investigación se **justificó** teniendo en cuenta los escasos de agua debido al constante crecimiento poblacional y la expansión del caserío de Ináco, también por deterioro del sistema debido a agentes externos y finalmente por el deterioro debido a la antigüedad del sistema de abastecimiento de agua. Este problema pudo afectar drásticamente el crecimiento económico y producir enfermedades que atenten contra la salud de la población.

La **metodología** utilizada fue de **tipo** descriptivo, **nivel** cuantitativo y cualitativo, el **diseño** no experimental y corte transversal. La **población** fue el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** fue el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash. La delimitación espacial estuvo definida por el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash y la delimitación temporal estuvo comprendida desde abril - 2022 hasta agosto - 2022. Cabe decir que, se usó la **técnica** de observación, mediante la cual se realizó visitas al sitio de estudio y recopilación de información básica; como **instrumento** se usó encuestas, fichas de evaluación, censos. Como **resultado** se determinó que el sistema y su condición sanitaria no se encuentra en las condiciones adecuadas para su uso ya que estaba en estado “regular”, finalmente se obtuvo como **conclusión** que la cámara de captación expulsara a la línea de conducción un caudal de 0.93 Lt/seg el cual pasara por una tubería de conducción de 1” hasta almacenarla en un reservorio de 10 m³ para luego pasarla a la tubería de aducción ya diseñada con sección 1” hasta llegar a la red de distribución y abastecer a una población de entre 126 habitantes y 255 habitantes en 20 años, cumpliendo con todos los criterios de presiones y diámetros establecidos.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Como indica Meneses (1) en su tesis titulada “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha” tuvo como **objetivos** Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital. La **metodología** El presente trabajo corresponde a un proyecto de investigación de campo, descriptiva y analítica. Las **conclusiones** 1. La capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes. 2. El tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m³, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo. 3. Existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector “A” tanque cuadrado, vol. = 100 m³ y para el sector “B” un tanque redondo, Vol.= 30 m³.

Como menciona Hidalgo (2) en su tesis titulada “Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colon, Cantón Portoviejo” tuvo como **objetivos** 1. Desarrollar el levantamiento topográfico de la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo. 2. Establecer el sistema de bombeo para los requerimientos (caudal y presión). 3. Determinar la capacidad del tanque de almacenamiento para regular caudal cuando no se esté operando la estación de bombeo. 4. Dimensionar la red de agua potable para comunidad de Mapasingue

La **metodología** es el enfoque metodológico del presente proyecto se ha basado en los métodos no experimental, inductivo, deductivo, bibliográfico, y de campo, puesto que se ha observado la realidad tal y como es, para determinar las alternativas de solución de los problemas planteados. Las **conclusiones** son 1. Cumpliendo con la normativa ecuatoriana se determinó un tanque de almacenamiento de 52m³ de capacidad, la cual satisface las variaciones de consumo horario de la población. 2. Se estableció la red de distribución con una longitud total de 3021.85ml de tubería a presión, la cual posee velocidades permisibles y presiones superiores a 7mca e inferiores a 30mca, con lo cual se garantiza el abastecimiento de agua potable a la comunidad

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Como demuestra Lezcano (3) en su tesis titulada “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado el

cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura” tuvo como **objetivo**: Realizar una propuesta técnica de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado El Cucho, Distrito y Provincia de Sullana, Departamento de Piura. La **metodología** fue de tipo descriptivo, y el diseño fue no experimental, teniendo como población y muestra a los pobladores del centro poblado de El Cucho, distrito de Sullana, provincia de Sullana, región Piura.

Las **conclusiones** 1. La cámara de captación del manantial está diseñada para soportar el Caudal máximo de afloramiento del manantial que es 2.05 l/s, más solo conducirá mediante la canastilla y línea de conducción el Qmd (Caudal máximo diario) de 1.303 l/s, que es lo requerido para el suministro del Reservorio. En la línea de Conducción se tendría una presión de descarga de 97.27 m considerando solo tubería de 50 mm Clase 5, para reducir estas presiones (fuera del rango 16 recomendado por CEPIS y fuera de los límites de la tubería clase 5) se contempló en el proyecto cámaras rompe presión a lo largo de los 2.9 km de línea de conducción. Tanto en la Línea de Conducción y Red de Distribución de agua potable se tuvo como premisa por seguridad y recomendaciones de diversas guías de abastecimiento de agua para consumo humano, usar una presión de trabajo máxima de 40 mca. en las tuberías PVC Clase 5, aunque estas tengan una presión admisible de 50 mca. En tuberías a presión la velocidad es dependiente del caudal y de su diámetro, más

es independiente de la variación de presión que pueda darse a lo largo de las líneas de tuberías. En ningún punto de la Red de Alcantarillado se supera la velocidad crítica V_c de 3.67 m/s para tubería de 160mm, lo cual quiere decir que el flujo es sub-crítico en toda la red.

Según sugiere Lázaro (4) en su tesis titulada “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019” tuvo como **objetivos** Evaluar el estado del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, Satipo-2019. La **metodología** La metodología utilizada en la presente investigación fue de tipo aplicada, de nivel descriptivo, con diseño no experimental, el cual se priorizo en buscar, diseñar y aplicar el instrumento de recolección de datos, la población está conformada por 9 sistemas de abastecimiento de agua potable y la muestra tomada para este estudio es el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, con un muestreo de tipo no probabilístico por conveniencia. Las **conclusiones** las conclusiones generadas del sistema de abastecimiento de agua potable se sintetizan en; las deficiencias se deben a su antigüedad (alrededor de 1998), y el aumento en el consumo de agua potable causado por el crecimiento de la población, han ocasionado el mal funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable, dejando a muchos hogares sin acceso al servicio de agua potable.

2.1.3. Antecedentes Regionales

Como señala Ramos (5) en su tesis titulada “Evaluación y

mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia de santa, región Áncash– 2021, tuvo como **objetivo** principal “desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para su incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío de huanca, distrito de Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2021”. La **metodología** de la investigación Se aplicó una metodología tipo descriptivo correlacional de nivel cuantitativo y cualitativo, su diseño fue no experimental y de manera transversal. La **conclusión** La evaluación del sistema se determinó en un estado bajo – regular, por ello se planteó mejorar la captación con un ancho y largo de 1.00 m, con un alto de 1.10 m y su cerco perimétrico; se mejorará la línea de conducción de 1,067 m, con una tubería tipo PVC, clase 10, 2 CRP- TIPO 6 y se mejorará el reservorio de 10.00 m³, dándole su cerco perimétrico, accesorios, caseta de cloración y caseta de válvulas. También se mejorará la línea de aducción de 60 m, con un diámetro de 1.00 pulg., tipo PVC clase 10, se mejorará la red de distribución el cual aplica un sistema de red abierta, con un diámetro de tuberías de 1.00 pulg. en la principal, $\frac{3}{4}$ pulg en los ramales y conecta con las 55 viviendas, este mejoramiento le dará una mejor calidad de vida a los pobladores del caserío huanca.

Según indica Amaranto (6) en su tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su

incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado de Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021” tuvo como **objetivo** principal, Realizar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash. La **metodología** investigación fue de tipo de tipo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, de diseño no experimental de manera transversa. La **conclusión** En el mejoramiento las dimensiones en la cámara húmeda y seca de la captación cumplen con los parámetros reglamentados, en la línea de conducción y aducción, se tuvo un diámetro de 1.00 pulg. con un tipo de tubería PVC de clase 10, en el reservorio se obtuvo una capacidad de 10m³, en la red de distribución el sistema fue ramificado con diámetros de tuberías de 1.00 pulga, ½ pulg. y ¾ pulg. conectando a 40 viviendas, dicho mejoramiento incide de manera positiva en a la condición sanitaria de la población cumpliendo con cobertura, calidad, cantidad, continuidad y gestión del servicio.

2.2. Bases Teóricas de Investigación

2.2.1. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua

2.2.1.1. Sistema

Conforme a Jaramillo (7) ,nos indica que un sistema es un grupo de componentes que tienen relaciones en común o que están ligados unos con otros que se unen cada uno con su función para lograr una unificación de todos los componentes, estos componentes podrán ser estudiados y aislados para poder realizar un estudio buscando mejorar el resultado final de la unificación de sus partes.

2.2.1.2. Sistema de abastecimiento de agua

“Los sistemas de abastecimiento son de mucha importancia en cuanto al tema económico ya que si es que no existiera un sistema en cada población las personas gastarían mucho tiempo y dinero en llegar a los lugares en donde está la fuente de agua para poder abastecerse y llevarla a sus viviendas.” (8).

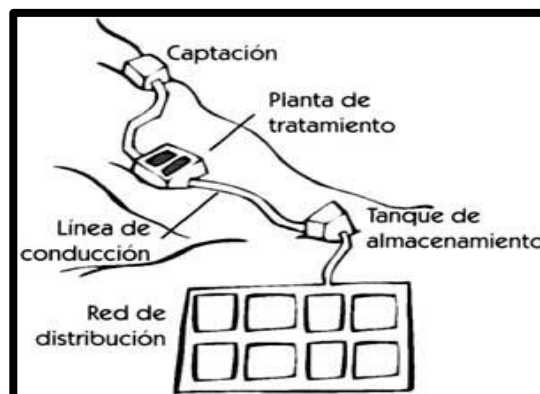


Imagen 1 : Partes de un sistema de abastecimiento rural.

Fuente: Tecnologías Apropriadas en Agua Potable y Saneamiento

2.2.1.2.1. Partes de un sistema de abastecimiento

A. Captación

“Es donde inicia el sistema de abastecimiento en donde se juntará la cantidad de agua proveniente de la fuente o aforo para así llevarla mediante una línea de conducción hacia el reservorio de almacenamiento” (9).

a. Caudales

De acuerdo a García (10) ,considera que se deberá tener algunas consideraciones para diseñar un sistema de abastecimiento:

- **Caudal Promedio:** Servirá como ayuda para el cálculo de los caudales siguientes.

$$Q_p = \frac{\text{Población} \times \text{dotación} \left(\frac{l}{d}\right)}{86400}$$

Imagen 2 : Formula de caudal promedio
Fuente: Iagua.

- **Caudal Máximo diario:** “Este caudal es usado para determinar la cantidad que dispondrá la población para su consumo en un día. Se obtendrá con mediante el producto del caudal

promedio y una constante $K1 = 1.3''$

(11).

- **Caudal Máximo Horario:** Este caudal es usado para realizar el diseño de la red de distribución y línea de aducción. Se obtendrá con mediante el producto del caudal promedio y una constante $K2 = 1.5$.

b. Tipos

- **De Ladera:** Estas aguas afloran por lo general de forma horizontal, mediante una colina o un valle.

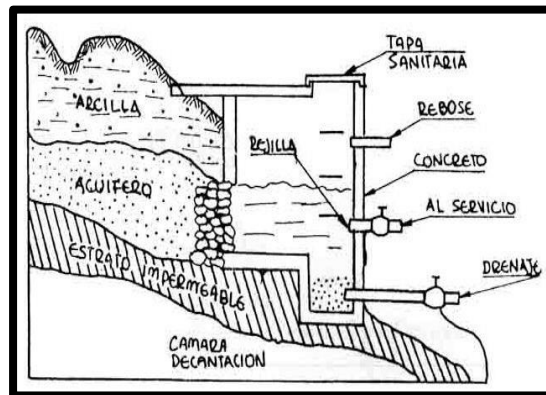


Imagen 3 : Captación de ladera

Fuente: Guía para el diseño de captación

- **De Fondo:** Estas aguas afloran desde el fondo de la superficie, ya que se forman mantos gigantes de agua por la infiltración, para que luego

mediante los estratos de la tierra llegue a la superficie como manantial de fondo en este caso. Ambos tipos podrán tener afloramiento concretando (que aflora mediante un solo punto) o difuso (aflora mediante varios puntos).

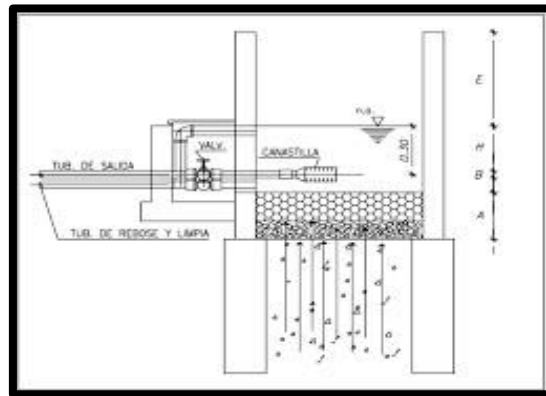


Imagen 4: Captación de Fondo
Fuente: Geama

B. Línea de Conducción

Conforme a Reto (12), define que el trayecto de una conducción es por donde circula un fluido (agua) proveniente de la cámara captación, con un determinado caudal (Caudal diario) la cual llevara el agua con una determinada presión que no supere presión que puede resistir dicha tubería. La línea de conducción finalmente termina su recorrido en el reservorio. Además, se sabe que está compuesta por tuberías la cual tendrán un determinado diámetro la cual tendrá

que llevar la cantidad de agua deseada para la población.

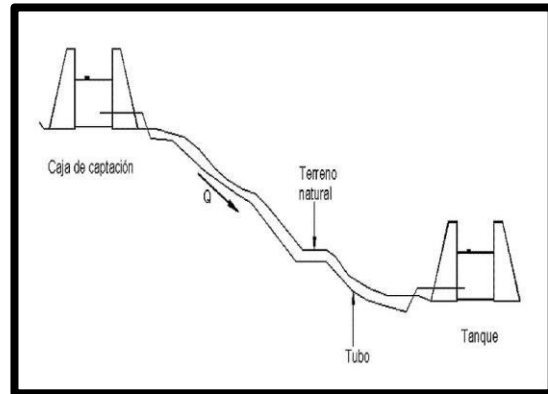


Imagen 5 : Partes de una línea de conducción.

Fuente: Sustainable Sanitation and Water

a. **Perdida de carga**

“Es la cantidad de energía que se necesitara para oponer con resistencia el movimiento del agua dentro de una determinada tubería, según la sección que tenga la misma”(13).

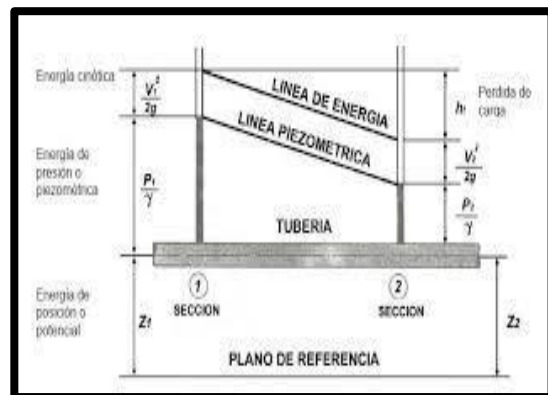


Imagen 6 : Perdida de carga en tuberías.

Fuente: Aguas residuales info

b. Presión

“La presión podremos encontrarla en la línea de aducción y conducción ya que por ese recorrido avanzara el agua mediante tuberías, con la fórmula de Bernoulli, podemos determinar las presiones que se ejercen en distintos tramos de tuberías” (14).

c. Combinación de tuberías

Hacer la combinación de tuberías a lo largo por ejemplo de la línea de conducción, podremos obtener según los diámetros de tuberías, distintas perdidas de carga, presiones, pero de las cuales siempre deberemos estar en los rangos establecidos en la norma, sabiendo que mientras mayor sea el diámetro de la tubería será más costoso.

C. Reservorios

Los reservorios nos servirán principalmente para reservar agua en las horas donde hay menos consumo de agua por la población y compensar la cantidad de agua necesaria en las horas donde hay más consumo.



Imagen 7 : Reservorio apoyado rectangular.
Fuente: Ceint Perú

a. Partes de un reservorio

- **Tubería de entrada:** Para su instalación estará condicionada por la topografía del terreno, ira pegada a la pared lateral, y tendrá el mismo diámetro que la tubería de conducción, tendrá también una válvula compuerta antes de la entrada al reservorio, que también tendrá el mismo diámetro que la conducción.
- **Tubería de salida:** “Esta tubería estará a nivel de piso, con la finalidad de que no encontremos algunas partículas sedimentadas en el fondo. Tendrá un diámetro igual al de la tubería de aducción y a su vez tendrá una válvula compuerta” (15).

- **Tubería de limpieza**

“Tiene como finalidad, expulsar y regular el agua del reservorio para poder hacer la limpieza del mismo, esta tendrá un diámetro que facilite para realizar la limpieza del reservorio de almacenamiento que deberá realizarse en 2 horas como máximo”
(16).

- **Tubería de rebose:**

Esta tubería se encontrará al nivel máximo de agua que tendrá el reservorio, para evitar que este exceda la cantidad de agua para la que estaba diseñada el reservorio, esta tubería estará conectada con la tubería de limpieza, sin ninguna válvula compuerta para que así pueda expulsar el exceso de agua en cualquier momento.



Imagen 8 : Partes de un reservorio de almacenamiento
Fuente: Manual de captación JASS N°3

b. Tipos

- **Apoyados:**

Como su nombre mismo dice son los que están apoyados sobre el terreno, serán de forma circular y rectangular.

- **Enterrados:**

Como su mismo nombre dice está por debajo de la superficie del terreno, a las que podemos llamar cisternas.

- **Elevados:**

Como su mismo nombre dice estos están a una altura determinada para que la presión de agua sea tal que pueda abastecer a la población hasta

cierta altura de cada una de sus viviendas, se apoyara sobre columnas o pilotes, y serán de forma esférica por lo general.

D. Línea de Aducción

De acuerdo a Dorado (17) ,establece que esta tubería tiene como objetivo principal poder transportar el agua mediante tuberías seleccionadas desde el reservorio de almacenamiento hasta poder llegar a la casa que se encuentre más cercana a la línea de aducción , a la que conocemos con el nombre de inicio o punto inicial de la red de distribución , para poder hacer el cálculo correcto de la línea de aducción dorado nos indica que deberemos tener en cuenta el caudal máximo horario o más conocido como Q_{mh} , esta línea de aducción depende mucho de la presión mínima establecida sumada más la perdida de carga hallada con Williams y Hazen , esta deberá ser inferior a la resta entre la cota del reservorio y la cota del inicio de la red de distribución.

a. Perdida de carga

“Es una disminución de la presión producto

de la fricción que se presenta en el roce entre el agua y las paredes de la tubería, en el caso de los accesorios usados para las uniones de las tuberías también se les considera una pérdida de carga” (18).

- **Pérdida de carga unitaria**

$$h_f = \left(\frac{Q_{md}}{D^2} \right)^{1.85} \frac{L}{2.492 D^{2.63}}$$

Donde:

- h_f = Pérdida de carga
- Q_{md} = Caudal máximo diario
- D = diámetro de tubería asumido

- **Pérdida de carga por tramos**

$$h_f = H_u * L$$

Donde:

- h_f = pérdida de carga por tramo
- H_u = pérdida de carga unitaria
- L = longitud de tramo

b. Presión

Conforme a Monge (19) ,la presión en la línea de aducción dependerá de hacer una verificación de alturas establecidas por normas con la única finalidad que no

generemos presiones negativas a lo largo de la línea de aducción. Por ejemplo, si tomamos la cota del reservorio menos la cota del inicio de la red, esta supera la altura normada, se deberá colocar una cámara rompe presión para evitar el colapso de la tubería en ese tramo, que dependerán también de que tan inclinadas son las pendientes del terreno.

$$C_{pf} = C_f - h_r$$

Donde:

- C_{pf} = cota piezométrica final
- C_f = Cota final

c. Combinación de tuberías

No siempre es necesario hacer cambios de diámetros de tuberías, pero serán necesario para no obtener en ningún tramo presiones negativas.

E. Red de Distribución

"Es la parte final del sistema de abastecimiento compuesto por tuberías las cuales harán conexión para finalmente poder hacer llegar el agua a cada vivienda. La red de distribución

puede ser de tipo abierto o cerrado.” (20).

a. Tipos

- **Red Abierta:** Según Agüero 9 establece que una red abierta es esencialmente una red principal que está compuesta o subdividida por ramificaciones o a las que también conocemos como redes secundarias. Este tipo de red es usado cuando una población tiene sus viviendas en una misma secuencia de forma lineal a lo largo de un gran camino. Una de sus principales desventajas es que cuando se provoque algún tipo de incidente o problema de tuberías tendrían que quedarse la gran parte de la población sin agua potable , y además que como en sus ramales siempre tendrá un punto final entonces en esos puntos es en donde el agua ya no circula más y sería en donde se acumularía la mayor cantidad de olores por el estancamiento del agua que ya dejó de circular por ello es que se recomienda que se instalen válvulas de

purga en los finales de los ramales a fin evitar el agua estancada y por consecuencia evitar los olores y gases tóxicos que puedan enfermar a la población.



Imagen 9 : Red de distribución de agua cerrada

Fuente: Tutoriales ingeniería civil

- **Red Cerrada:** Este tipo de red es usado normalmente en lugares en donde ya encontramos viviendas lotizadas y catastradas las cuales se encuentran ordenadas. En este tipo de redes encontramos tuberías que tienen un punto de inicio y un punto final y que normalmente estas tuberías circulares de una manera más ordenada pudiendo una vivienda poder ser abastecida por una o más tuberías, normalmente encontrado en zonas urbanas.

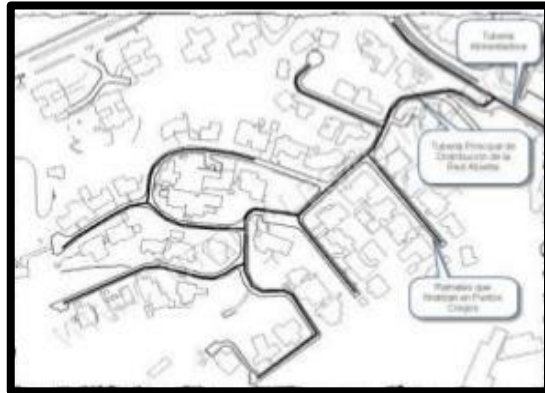


Imagen 10 : Red de distribución de agua abierta

Fuente: Escuela del agua

b. Tuberías

Las tuberías que encontramos en la red de distribución están unidas en muchos puntos por accesorios llamados uniones o nudos. En la red de distribución encontraremos redes primarias y secundarias, las redes primarias, la división de estas básicamente va a depender del tamaño que tenga la red y sobre todo los diámetros de tuberías que tendrá la red, esto quiere decirnos que la red primaria tendrá mayores diámetros de tuberías que la red secundaria.

c. Válvulas

Las válvulas son accesorios las cuales podemos usarlas en un sistema de gestión de agua para evitar o disminuir la cantidad de flujo que puede recorrer por determinadas

tuberías y se clasifican en:

- Seccionamiento: La usaremos para cortar la cantidad de agua que está pasando en un determinado tramo de tubería, con la finalidad de hacer reparaciones o revisiones.

- Control: La usaremos para controlar la presión, el gasto del fluido que pasa por la tubería y la entrada y salida de aire.

d. Tomas Domiciliarias

Aquí encontraremos los accesorios y tuberías que se usaran para la conexión de la red de distribución hasta la vivienda, y la conexión de un medidor que controlara el consumo de agua. Es la parte de la red de distribución en donde se demostrará la calidad y eficiencia que puede tener la entrada de agua a una determinada vivienda, así como también la presión con la que ejercerá en cada una de las conexiones que habrá dentro de un predio.

2.2.1.3. Evaluación de un sistema de abastecimiento de agua

Una evaluación de un sistema de abastecimiento de agua se le considera a un estudio o análisis de cada una de las partes que compone el sistema, las cuales pasaran por un proceso

de búsqueda de condiciones y calidad en la que se encuentra para luego proceder a darle una solución con la única finalidad que un sistema pueda funcionar con normalidad brindando calidad y continuidad del servicio de agua potable.

2.2.1.4. Mejoramiento de un sistema de abastecimiento

Un mejoramiento es la ejecución de las soluciones según los resultados obtenidos por la evaluación de un sistema en busca de que cada una de sus partes pueda funcionar como se requiere o para la población que necesita abastecer del servicio.

2.2.1.5. Parámetros de Diseño

2.2.1.5.1. Población actual

“Mediante las autoridades locales, censos y conteo de viviendas podemos obtener la cantidad de población actual”(10).

2.2.1.5.2. Población Futura

“Este dato se podrá calcular con la cantidad de población actual y con información de poblaciones de algunos años anteriores al actual para el periodo de diseño estimado para cada parte del sistema de abastecimiento de agua potable”(10).

$$P_f = P_o (1 + \bar{r})^t$$

Donde:

P_f = Población futura.

P_o = Población inicial.

r = Tasa de crecimiento

t = Tiempo en años comprendido entre P_f y P_o

n = Número de datos de la información censal

$$\bar{r} = \frac{\sqrt[n]{\frac{P_{i+1}}{P_i}} - 1}{n - 1}$$

Imagen 11 : formula de población futura

Fuente: Concreto en la construcción

2.2.1.5.3. Periodo de diseño

“Este dato se podrá calcular con la cantidad de población actual y con información de poblaciones de algunos años anteriores al actual para el periodo de diseño estimado para cada parte del sistema de abastecimiento de agua potable” (21).

- Obras de captación	: 20 años.
- Conducción	: 10 a 20 años.
- Reservorio	: 20 años.
- Redes	: 10 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

Imagen 12: Periodo de diseño

Fuente: Arkiplus

2.2.1.5.4. Dotación

“Considera la cantidad de dotación de agua que necesitara la población se estimara según las distintas regiones del país y con los resultados de la cantidad de habitantes de dicha zona” (8).

Dotación por número de habitantes	
POBLACIÓN (habitantes)	DOTACIÓN (l/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Imagen 13 : Dotacion de agua por numero de habitantes

Fuente: Resolución Ministerial 192-2018

Dotación por región	
REGIÓN	DOTACIÓN (l/hab./día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Imagen 14 : Dotacion de agua por region.

Fuente: Resolución Ministerial 192-2018

2.2.1.5.5. Fuentes de agua

a. Aguas Superficiales

Conforme a Arumi (22) ,llamamos agua superficial a las aguas provenientes de las lagunas, arroyos, ríos, etc. son aguas a las cuales tenemos una accesibilidad muy fácil pero la desventaja que tiene es que poseen mucha contaminación por estar a la intemperie, pero para mejorar esto se hacen Plantas de tratamiento de aguas.

b. Aguas subterráneas

De acuerdo a Jiménez (23) ,considera que aguas subterráneas son mantos gigantescos de agua que se han ido infiltrando por las

lluvias, estas se forman bajo el terreno y en un determinado tiempo empiezan a salir a la superficie pasando por entre cada una de las capas de tierra existentes, formando así afloros de agua para poder entregar agua a la población. El tratar de extraer el agua de los mantos subterráneos es un poco costoso por lo que es preferible que salga a la superficie por sí solo. Además, se sabe que las aguas subterráneas son limpias, pero siempre y cuando el acuífero no se contamine.

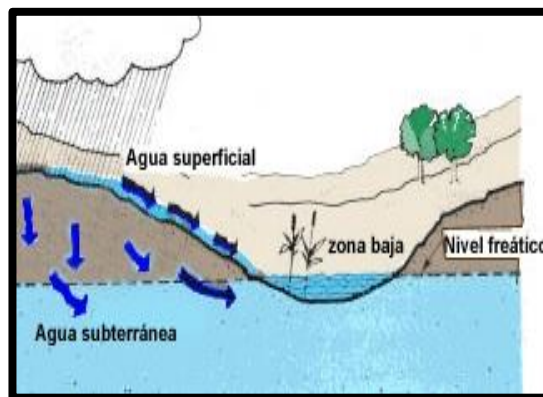


Imagen 15 : Agua superficial y subterránea

Fuente: Ecología Verde

2.2.1.5.6. Levantamiento topográfico

Conforme a Torres (24) ,plantea que es un estudio que se hace a la superficie del terreno la cual determinara las elevaciones que tendrá según el terreno, este estudio se realizara un

equipo llamado estación total, para finalmente procesar todos los puntos tomados con el equipo y realizar los perfiles y los distintos planos del terreno en estudio.

2.2.2. Incidencia en la condición sanitaria

2.2.2.1. Condición sanitaria

Se refiere a lograr que contemos con un agua óptima para consumo humano la cual tenga las cantidades establecidas de cloro y sus elementos estructurares en donde se encuentren almacenadas y sus alrededores este en buenas condiciones también.

2.2.2.2. Condición Sanitaria de una población

Según Pierce (25) nos dice que la condición sanitaria en una población es buscar en ella altos índices de salubridad y cantidad de agua requerida por una población, buscando evitar todo tipo de enfermedades producidos por la contaminación del agua producto de la mala condición de un sistema existente o de un sistema provisorio en donde el agua llega a cada una de las viviendas con un índice de contaminación excesivo.

2.2.2.3. Agua

El agua es el elemento más predominante en el planeta tierra llegando a que la tierra este compuesta casi por 70% de este elemento. El agua es el elemento más importante que

necesitamos todos los seres humanos en nuestras vidas, así como también los animales y plantas que tenemos en nuestro planeta tierra.

2.2.2.4. Agua potable

De acuerdo a Pauro (26) ,nos dice que el agua potable también es considerada agua para consumo sin ningún tipo de restricción lo único que se debe tener en cuenta es que el agua sea pura y sin ningún tipo de contaminantes físicos, químico o bacteriológico los cuales pueden ser muy perjudiciales para la salud de las personas. Es por ello que el agua para consumo deberá cumplir con las normas de calidad establecidas a nivel local, nacional e internacional.

2.2.2.5. Calidad del agua

Un agua de calidad deberá estar sin ningún tipo de contaminación, que puedan dañar la salud de una determinada población. No deberá tener ningún tipo de agentes físicos, químicos ni bacteriológicos.

2.2.2.5.1. Estudio Físico:

Mediante este estudio nos dará a conocer todas las características físicas que puede tener la fuente de agua m esto se puede apreciar a simple vista también, pero lo recomendable es llevarlo a laboratorio. Los aspectos que no deberá tener el agua será turbidez, temperatura conductividad,

color, PH, etc.

2.2.2.5.2. Estudio Químico:

Conforme a Gutiérrez (27) ,considera que mediante este estudio se obtiene la cantidad de materia orgánica y sales minerales que puede tener el agua, comparándolo con los estándares de uso y calidad del agua con la finalidad de que esté en condiciones óptimas de consumo, ya que como sabemos estas aguas pueden ser contaminadas químicamente por las actividades industriales que darán pie a la presencia de metales pesados tóxicos como por ejemplo cromo, plomo, arsénico y mercurio. Así también la actividad agrícola por el uso excesivo e indebido de plaguicidas (nitratos), con son llevada por el agua. Se considera los siguientes parámetros a evaluar: Nitritos, PH, nitratos, dureza, sulfato, oxígeno disuelto, etc.

2.2.2.5.3. Estudio Bacteriológico

Con este estudiando se determinará la cantidad de contaminación por coniformes fecales y totales, que encontramos en el agua presentes en el proveniente de animales o individuos enfermos, dejando sus bacterias presentes en el

agua, esto se da en aguas expuestas al aire libre, que tienen contacto con los seres vivos (Aguas Superficiales).

2.2.2.6. Cantidad de agua

La cantidad de agua deberá ser calculada previo a un estudio de la población a la que se le entregara el servicio, es por ello que esta cantidad deberá ser suficiente para poder mantener a una población con este elemento tan esencial.

2.2.2.7. Continuidad de agua

Se refiere a que además de que la población ya tenga la cantidad de agua necesaria, también se necesitara que este elemento se encuentre permanentemente o salga de una manantial o aforo de agua que contenga una gran cantidad de agua y la correcta velocidad para que exista esta continuidad del servicio de agua dentro de cada uno de los hogares.

2.2.2.8. Control de calidad en el agua

Mediante este proceso se quiere lograr mitigar en el mayor porcentaje posible que el agua sea contaminada por ello se deberá llevar un control periódico de la misma y evitar que agua en mal estado sea consumida por la población a la que se le abastecerá con agua, tomando las medidas correspondientes a la normativa.

III. Hipótesis

No aplica.

IV. Metodología

- **El tipo de investigación.**

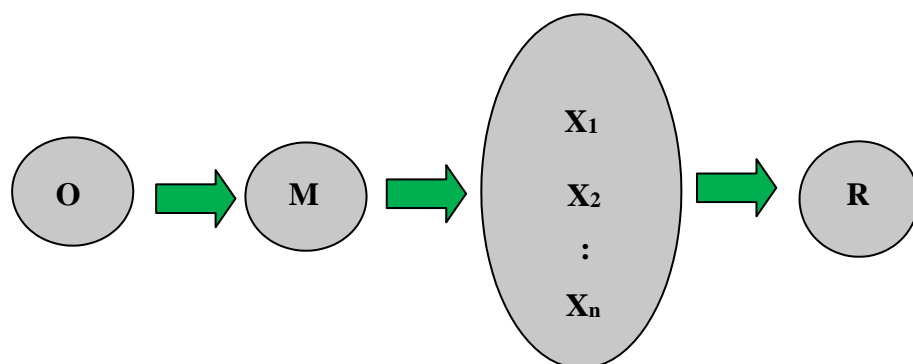
Este tipo de investigación fue descriptivo, ya que se especificó la situaciones y condiciones actuales del objeto de estudio.

- **Nivel de la investigación de la tesis**

La presente investigación de tiene como nivel cuantitativo ya que se realizó un procesamiento de datos numéricos del sistema existente y cualitativo ya que se usó la técnica de observación para poder determinar y describir la situación del sistema existente.

4.1. Diseño de la investigación

El estudio de la investigación a desarrollar fue No experimental ya que no se manipulo ni altero las variables en estudio y de corte transversal por lo que el procedimiento para la ejecución de esta investigación empezó con la observación, luego tomé muestra de lo observado, posteriormente describí todo lo observado y finalmente se obtuvo un resultado teniendo como esquema el siguiente diseño:



Leyenda de diseño:

O: Es la observación que se tuvo en el momento de visitar el objeto de estudio para poder conocer teóricamente cada una de las situaciones presentes in situ.

M: Es la muestra en donde se hizo la recolección de pequeñas muestras que podemos encontrar en el lugar de estudio para proceder a realizarle un estudio o diagnóstico de la misma.

X₁, X₂ ... X_n: Estas variables son las que obtuve luego de haber utilizado las técnicas e instrumentos de la recolección de las pequeñas muestras en el lugar de estudio.

R: Es el resultado al que llegué luego de analizar y caracterizar los datos recolectados, ya sabiendo que es lo que se tiene que mejorar del sistema.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Inàco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla 1 : Cuadro de definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Una red de abastecimiento de agua potable es aquella que facilita que el agua avance desde el punto de captación hasta el punto de consumo en condiciones aptas para su consumo. Por aptas no solo se entiende en cuanto a condiciones sanitarias de calidad, sino también de cantidad. (Torres,2012) (24)	Se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que comprendió desde la captación hasta las redes de distribución. Basándome en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) específicamente en las normas: OS.010(Captación y conducción) OS.030(Reservorios) OS.050(Redes de distribución)	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	• Captación	• Caudales • Tipos • Aforo de agua	• Nominal • Nominal • Nominal
				• Línea de conducción	• Perdida de carga • Presión • Combinación de tuberías	• Intervalo • Intervalo • intervalo
				• Reservorio	• Partes • Tipos	• Nominal • Nominal
				• Línea de aducción	• Perdida de carga • Presión • Combinación de tuberías	• Intervalo • Intervalo • intervalo
				• Red de distribución	• Tipos • Tuberías • Válvulas • Tomas domiciliarias	• Nominal • Intervalo • Intervalo • Nominal
CONDICION SANITARIA	La condición sanitaria se refiere al óptimo funcionamiento del sistema el cual garantice una correcta higiene y en consecuencia un bienestar en la salud de las personas basándose en el control de calidad de la misma que será para un consumo humano seguro.	La condición sanitaria fue corroborada y evaluada según la información brindada por los centros de salud encontrados en la población.	Incidencia en la condición sanitaria	• Condición • Agua potable • Calidad • Cantidad • Continuidad Control	• Red conectada en su totalidad • dotación • caudales • enfermedades • análisis físico, químico y bacteriológico • control progresivo de calidad	• Nominal • Intervalo • Intervalo • Nominal • Nominal • Nominal • Nominal

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica: Apliqué la técnica de observación directa, con la finalidad que tomare información y datos para poder hacer el análisis del sistema de abastecimiento de agua potable, haciendo el uso de Guías de recolección de datos, protocolos y encuestas para finalmente llegar al resultado de la investigación.

4.4.2. Instrumento

- Guía de observación: Constituido por la recolección de datos básicos en campo como el clima, la topografía, la población, economía, etc., así como también la recolección de datos de cada una de las partes del sistema de abastecimiento de agua existentes, para determinar en qué condiciones se encuentran y que necesitan para poder volver funcional el sistema.
- Protocolo: Conformado por el uso de las normativas técnicas de construcción con la cuales podremos hacer mejoramientos en el sistema de abastecimiento de agua potable, según la recolección de datos en la evaluación previamente realizada, con la cual determine los resultados finales de lo que se tuvo que mejorar dentro del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Encuestas: Constituido por preguntas las cuales serán realizadas a las personas del caserío de Inàco, con la que determine su condición sanitaria en cuanto a cantidad, cobertura, calidad y continuidad del agua.

4.5. Plan de análisis

De acuerdo a las técnicas que apliqué y a las fichas técnicas previamente descritas, estas fueron revisadas por un especialista, para que nuestras fichas puedan tener validez ahora que hice la recolección de datos y poder desarrollar mi investigación del Sistema de Abastecimiento de Agua potable en el caserío de Ináco.

- **Determinación de área de estudio:** Lo primero fue buscar un lugar el cual cumpla con las condiciones para que nosotros podamos realizar con tranquilidad nuestro proyecto de Abastecimiento de Agua potable, una vez en el lugar se determina la ubicación del manantial y la captación.
- **Evaluación del sistema:** Se realizó la evaluación del sistema de abastecimiento de agua si es que existe para poder hacer la toma de datos y poder procesarlo para lograr ver las fallas existentes en cuanto a cada una de las partes del sistema.
- **Recolección de datos:** Ya habiendo ubicado nuestro manantial, procedí a tomar las muestras y datos necesarios para la investigación como la muestra del agua que abastece a la zona, para poder llevar a laboratorio y que le realicen el estudio físico, químico y bacteriológico del agua que tomamos como muestra.

Realizar los estudios de suelo, con las muestras hechas con las calicatas.

Procedí a realizar el levantamiento topográfico de la zona de estudios, con ayuda de equipos y herramientas para su sencilla

ejecución.

- **Procesamiento de datos:** Una vez obtenidos todos los datos de campo procedí realizar los trabajos de gabinete.
- **Interpretación de resultados:** De la Toma de datos se realizó el análisis de los datos obtenidos de los estudios cumpliendo los parámetros de las normas establecidas, se realizó el diseño de la captación del agua, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y redes de distribución.

4.6. Matriz de consistencia

Tabla 2 : Matriz de consistencia

TITULO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH – 2018.				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>a) Caracterización del problema El caserío de Ináco, se ubica en el distrito de Huacachuque, provincia de Pallasca, región Ancash y se encuentra a una altura de 3264 m.s.n.m. Tiene un clima templado, hay una existencia de lluvia entre los meses de noviembre y marzo, casi torrenciales por lo que hace crecer el caudal. La temperatura en Ináco llega 3°C entre Diciembre y marzo y 18.9 °C entre junio y agosto. Según la relación de aportantes para beneficiar del servicio de agua potable, el caserío de Ináco cuenta con 90 familias. La gran parte de las viviendas están hechas de adobe. Tenemos una cantidad de habitantes por domicilio aproximadamente 5, dándonos 450 habitantes. El problema fundamental que ocurre en el caserío de Ináco, es que cada vez más población está llegando a habitar y no satisface la cantidad necesaria de agua en épocas de estiaje, y el periodo de diseño del sistema ya tiene un tiempo de 28 años, como sabemos se diseña para un periodo de 20 años. Es importante abastecer de agua potable a una población e ir mejorándola ya que la población a medida que pasa el tiempo va creciendo y con ello evitaremos que afecte el crecimiento económico (ganadería y agricultura), así mismo las enfermedades que el consumo de agua no potabilizada puede generar en la población. Debido a lo expresado es que se requiere la realización del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, teniendo como tiempo estimado para la realización entre abril de 2022 hasta agosto de 2022. Buscando entregar a cada poblador agua con calidad y cantidad. Por su parte en nuestro Perú encontramos más de ocho millones de compatriotas no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua lo que tiene como consecuencia el abastecimiento de agua por parte de los camiones cisternas , que venden esta agua a un precio muy elevado aprovechándose de la situación de la población y además de ello el agua que ellos proporcionan en muchas ocasiones no está potabilizada para consumo son extraídos de ríos los cuales se encuentran en constante contaminación llegando a los usuario de una forma no adecuada</p>	<p>a) Objetivo General Realizar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Ináco, distrito Huacachuque, provincia Pallasca, región Ancash para mejorar la incidencia en la condición sanitaria de la población- 2022.</p> <p>c) Objetivos Específicos Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito Huacachuque, provincia Pallasca, región Ancash – 2022. Determinar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito Huacachuque, provincia Pallasca, región Ancash – 2022. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Ináco, distrito Huacachuque, provincia Pallasca, región Ancash – 2022.</p>	<p>Antecedentes: Se necesitó de la ayuda de meta-buscadores en internet, de los cuales se pudieron hallar: Antecedentes Nacionales Antecedentes Internacionales Para poder realizar nuestros antecedentes, con ayuda del Google académico y el programa Mendeley.</p> <p>Bases Teóricas: Un sistema de abastecimiento de agua, tiene también una función económica importante, ya que, al carecer de él, se invierte una gran cantidad de tiempo en ir a la fuente de abastecimiento para llevar el agua a sus hogares, especialmente las mujeres y los niños son los que lo invierten y cuando el sistema existe, ese tiempo se puede emplear en otras labores productivas</p>	<p>Tipo y Nivel de investigación. El tipo de investigación propuesta es el que corresponde a un estudio exploratorio y correlacionar y de nivel cualitativo.</p> <p>Diseño de la investigación. El estudio es No experimental, descriptivo, observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos, siendo de corte transversal porque se dará en un tiempo corto determinado.</p> <p>El universo y muestra. Para la presente investigación el universo y muestra estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables: Variable, Definición conceptual, Dimensiones, Indicador, Instrumento.</p> <p>Técnicas e instrumentos de recolección de información Técnica: Se aplicará la técnica de observación directa que permite recoger la información o datos que se estiman para el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable Instrumento: Guía de observación: Constituido por la recolección de datos básicos en campo como el clima, la topografía, la población, economía, etc.</p> <p>Plan de análisis: Determinación y ubicación del área de estudio, estudio de suelos, del estudio del agua. Establecer los tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable. Elaboración del expediente técnico de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones y las normas técnicas modernas y el estudio de impacto ambiental.</p> <p>Principios éticos:</p>	<p>(1) Lezcano A. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado el Cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura [Internet]. [Piura]: Universidad Nacional de Piura; 2022 [cited 2022 Feb 12]. Available from: https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3269/ICI-V-LEZ-PER-2022.pdf</p> <p>(2) Echevarría J. El problema es el desabastecimiento, no la falta de agua [Internet]. 2016 [cited 2022 Jul 11]. p. 1. Available from: https://www.udep.edu.pe/hoy/2016/03/el-problema-es-el-desabastecimiento-no-la-falta-de-agua/</p> <p>Roberti L. captación de agua de ríos, lagos, embalses (reservorios) [Internet]. 12 de Diciembre. 2018 [cited 2019 Jul 7]. p. 4. Available from: https://sswm.info/es/ga-ss-perspective-es-tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/captación-de-</p>

<p>que hace que contraigan muchas enfermedades a los pobladores que por necesidad tienen que comprar el agua, es por ello que es muy importante que en nuestro país lleguemos a abastecer a muchas más personas y que los gobiernos trabajen en ello para que el abastecimiento de agua ya no sea un problema tan alto en nuestro país.</p> <p>b) Enunciado del Problema</p> <p>¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Áncash, mejorará la condición sanitaria de la población - 2022?</p>			<p>En la presente investigación, serán beneficiados directamente la comunidad, evitar los impactos hacia el medio ambiente y toda la información fidedigna y sin alteraciones.</p>	<p>ríos%2C-lagos-y-embalses-%28reservorios%29</p>
---	--	--	--	---

4.7. Principios éticos

Según Giménez (26) En cuanto a la responsabilidad social, se busca realizar un proyecto de investigación en el cual tenga un beneficio directamente a una comunidad. En la ejecución de este proyecto de investigación tendremos que tener muy en cuenta los impactos que podemos producir al medio ambiente que puedan ser perjudiciales para la misma. La responsabilidad de la información del proyecto de investigación es toda información del proyecto, la cual demuestra ser de manera fidedigna y sin alteraciones, con el fin de lograr un proyecto de investigación que sea de nuestra propiedad e integridad demostrando nuestras capacidades adquiridas durante nuestros estudios superiores.


V. Resultados

5.1. Resultados

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL “SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD DE INACO, HUACASCHUQUE, PALLASCA, ÁNCASH

5.1.1. Como resultado a mi primer objetivo tenemos la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Inaco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Ancash.

Tabla 3 : Evaluación de la cámara de captación

		FICHA N°2 EVALUACION DE CAMARA DE CAPTACION			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
B. EVALUACION DE LA CAMARA DE CAPTACION					
1. Altura(m.s.n.m)					
Altitud:	3140.08	X:	831150.22	Y:	9082019.6
2. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema ?					
1					
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?			4. Material de construccion de la captacion		
SI	NO	CONCRETO	ARTESANAL		
4. ¿Qué peligros estan presentes					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminacion					
5. Determinar y describir el estado de la captacion					
B=Bueno=4 pts	R= Regular = 3 pts		M=Malo = 2 pts		No tiene = 1 pto
5.1. Valvulas			5.2. Tapa sanitaria 1 (filtro)		
No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	
	R	M		M	

5.3. Canastilla		5.4. Tubería limpieza y rebose	
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	R M		M
5.5. Estructura		5.6. Dado de protección	
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	M		M
5.7. Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)		5.8. Tapa sanitaria (caja de valvulas)	
No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
	M		M
Puntaje final: 2.1 puntos			

Fuente: Realización propia 2022

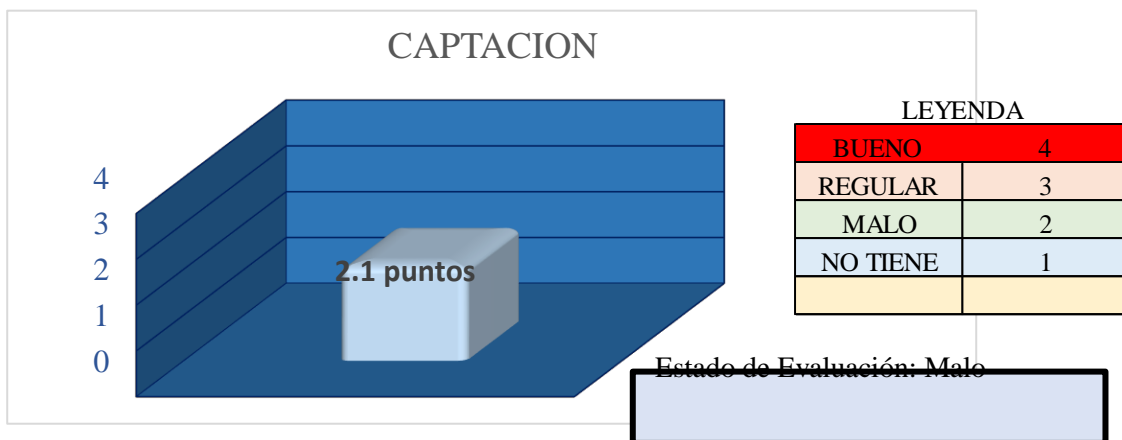



Gráfico 1 : Estado de la cámara de captación

Interpretación: Para determinar el estado de la captación se consideró si contaba o no con las variables siguientes: No contaba con un cerco perimétrico considerándole un puntaje de 1 , Si contaba con tapa sanitaria pero no en óptimas condiciones considerándole un puntaje de 2 , Si contaba con estructura de captación pero no se encontraba en las condiciones óptimas de salubridad ya que tenía la estructura muy deteriorada o con presencia de moho considerándole un puntaje de 3, Si contaba con los accesorios como canastilla de PVC , y tuberías de rebose y limpieza pero en malas condiciones considerándole 1.7 Ptos. Finalmente haciendo un promedio de los puntajes se consideró que tenía un puntaje final de 2.1 considerándolo como “malo”.

Tabla 4 :Evaluación de la cámara rompe presión tipo 6

		FICHA N°7 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
AS ES OR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
G. CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6					
1. Altura(m.s.n.m)					
Altitud:	3119.92	X:	852341.55	Y:	9074224.42
2. ¿Cuántas camaras rompe presion tipo 6 tiene el sistema ?					
1					
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?			4. Material de construccion de la captacion		
SI		NO	CONCRETO		ARTESANAL
4. ¿Qué peligros estan presentes					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenid		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminacion					
5. Determinar y describir el estado de la captacion					
B=Bueno=4 pts	R= Regular = 3 pts		M=Malo = 2 pts		No tiene = 1 pto
5.1. Tapa sanitaria 1 (filtro)			5.2. Tapa sanitaria 2 (caja valvulas)		
No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	
	B	R	M		M
5.3. Estructura			5.4. Canastilla		
No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	
	B	R	M		M
5.5. Tuberia de limpieza y rebose			5.6. Valvula de control		
No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	
	B	R	M		M
5.7. Valvula flotadora			5.8. Dado de proteccion		
No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	
	B	R	M		M
Puntaje final : 2.2 puntos					

Fuente: Realización propia 2022

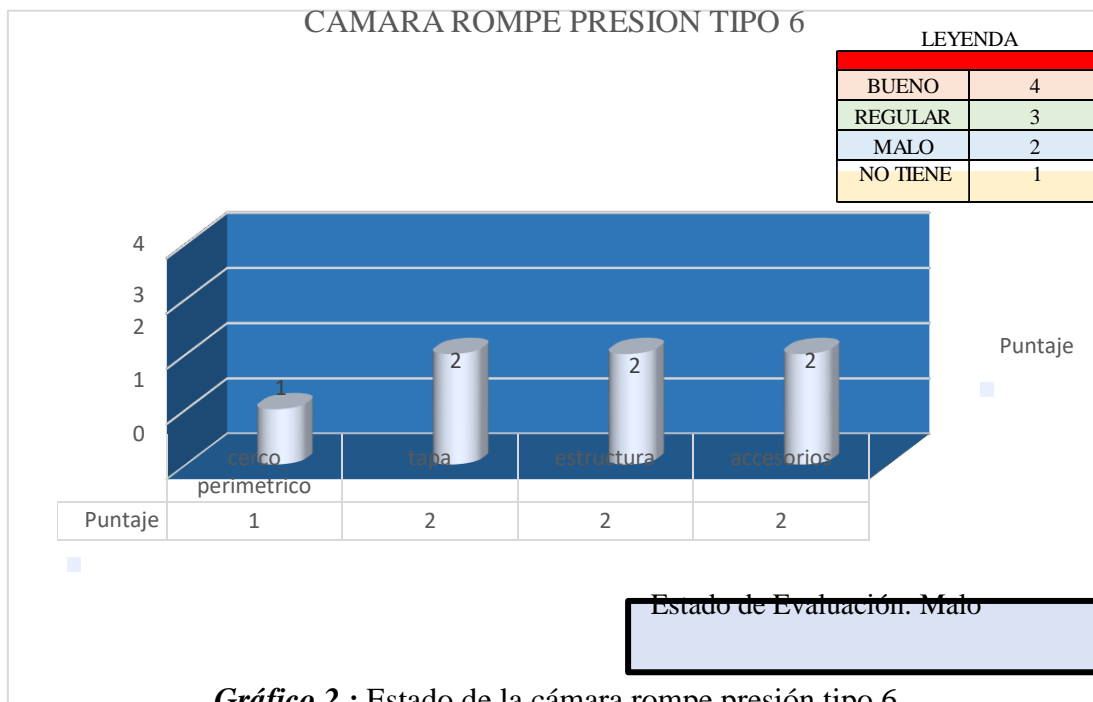



Gráfico 2 : Estado de la cámara rompe presión tipo 6

Interpretación: Para determinar el estado de la cámara rompe presión se consideró si contaba o no con las 4 variables siguientes: No contaba con un cerco perimétrico considerándole un puntaje de 1 , Si contaba con tapa sanitaria pero no en óptimas condiciones considerándole un puntaje de 2 , Si contaba con estructura de captación pero no se encontraba en las condiciones óptimas de salubridad ya que tenía la estructura con muchas grietas y con presencia de vegetación en el concreto considerándole un puntaje de 2, Si contaba con los accesorios como canastilla de PVC , y tuberías de rebose y limpieza pero en malas condiciones considerándole 1.7 Ptos. Finalmente haciendo un promedio de los puntajes se consideró que tenía un puntaje final de 2.2 considerándolo como “malo”.

Tabla 5 : Evaluación de la línea de conducción

		FICHA N°3 EVALUACION DE LA LINEA DE CONDUCCION			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
C. EVALUACION DE LA LINEA DE CONDUCCION					
1. ¿ Tiene tuberia de conduccion? Marque con una X					
SI			NO		
2. ¿Cómo esta la tuberia? Marque con una x					
enterrada totalmente		malograda			
enterrada parcialmente		colapsada			
3. Identificacion de peligros					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminacion					
4. ¿Tiene cruces/ pases aereos? Marque con una X					
SI			NO		
5. Describir si cuenta o no con y el estado en que se encuentran las valvulas					
Descripcion	Si tiene			No tiene	
	Bueno	Malo	Necesita	No necesita	
Valvula de aire					
Valvula de purga					
Valvula de control					
Puntaje final: 2 puntos					

Fuente: Realización propia 2022

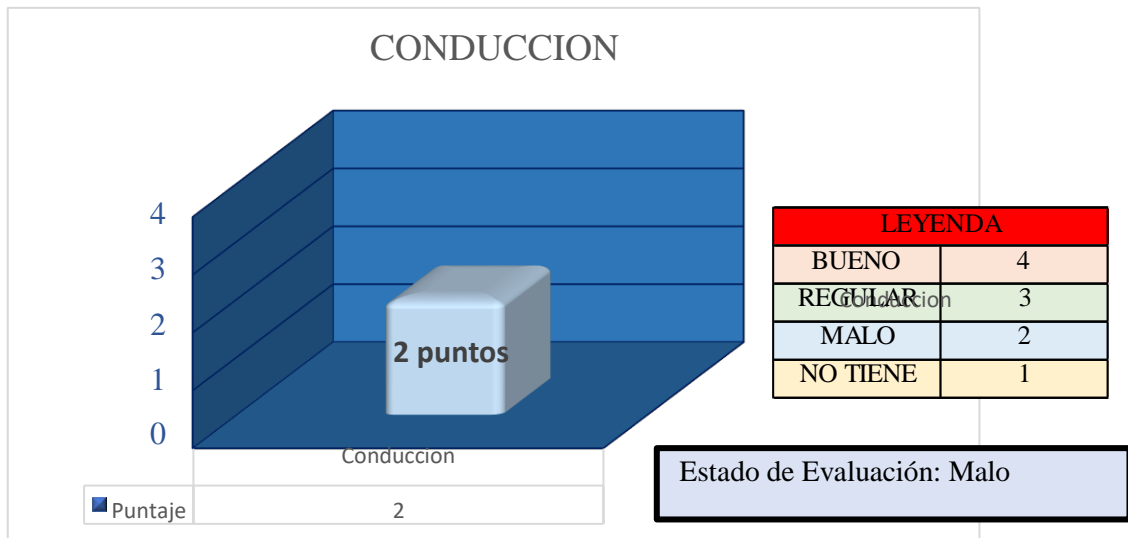



Gráfico 3 : Estado de la línea de conducción

Interpretación: Para determinar el estado de la línea de conducción se consideró si contaba o no con las 3 variables siguientes: Si contaba con tuberías en la línea de conducción pero en la mayor parte de los tramos se encontraba expuesta y con filtraciones mínimas de agua en algunos lados, No contaba con ningún tipo de pase aéreo ya que nos encontrábamos con un terreno totalmente inclinado para un buen sistema por gravedad , No contaba con válvula de aire ni de purga, y no es necesario ya que no encontrábamos en un tipo de terreno poco accidentado el cual no contaba con desniveles significativos. Finalmente haciendo un promedio del puntaje se consideró que tenía un puntaje final de 2 considerándolo “malo”.

Tabla 6 : Evaluación del reservorio de almacenamiento

		FICHA N°4 EVALUACION RESERVORIO			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
D. EVALUACION DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO					
1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X					
SI			NO		
2. Altura(m.s.n.m)					
Altitud:	3099.76	X:	825190.54	Y:	9064237.6
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?			4. Material de construccion del reservorio		
SI		NO	CONCRETO		ARTESANAL
5. ¿Qué peligros estan presentes					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminacion					
5. Determinar y describir el estado de las partes del reservorio					
B=Bueno=4 pts	R= Regular = 3 pts		M=Malo = 2 pts		No tiene = 1 pto
Descripcion	Estado actual				
	No tiene	Bueno	Regular	Mal	
Tapa sanitaria 1 (TA)					
Tapa sanitaria 2 (CV)					
Reservorio					
Caja de valvulas					
Canastilla					
Tuberia de limpieza y rebose					
Tubo de ventilacion					
Hipoclorador					
Valvula flotadora					
Valvula de entrada					
Valvula de salida					
Valvula de desague					
Nivel estatico					
Dado de proteccion					
Cloracion por goteo					
Grifo de enjuague					
Puntaje final: 2.15 puntos					

Fuente: Realización propia 2022

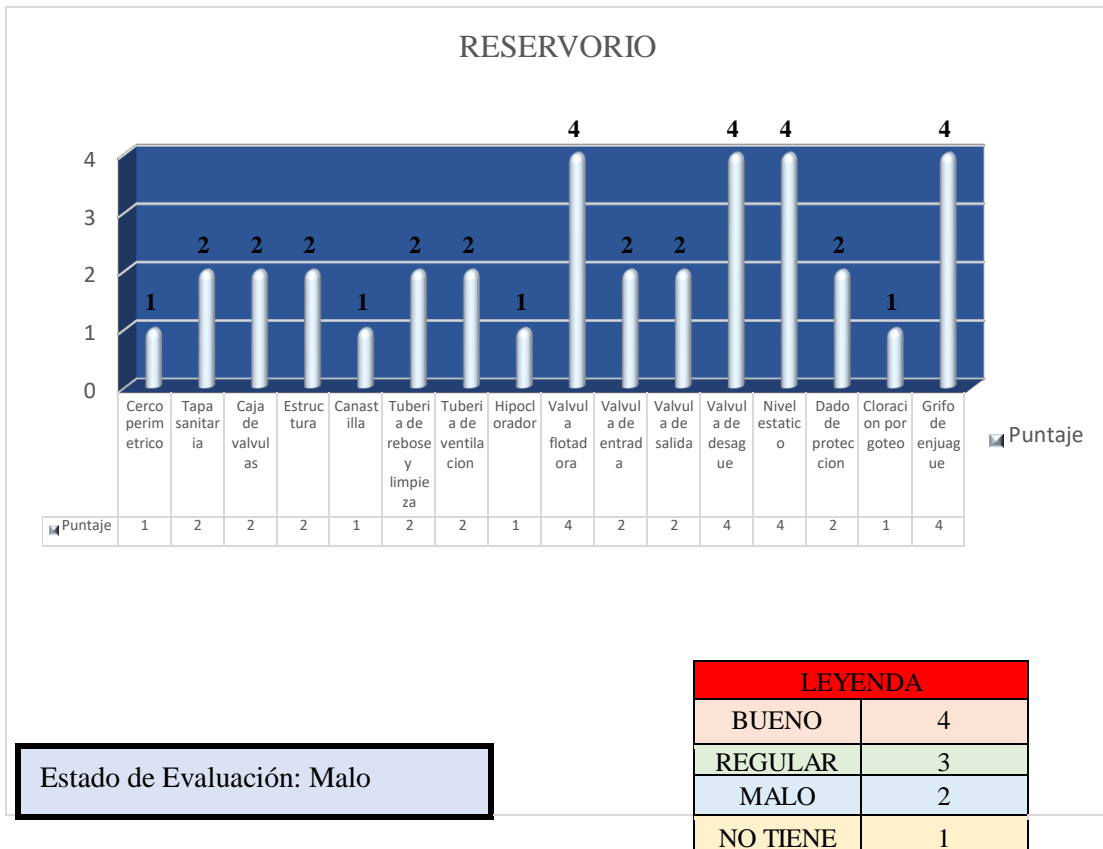



Gráfico 4 : Estado del reservorio de almacenamiento

Interpretación: Para determinar el estado de la captación se consideró si contaba o no con las 16 variables siguientes: Dentro de las cuales podemos observar los puntajes de cada una en el Gráfico 8, en donde a grandes rasgos podemos observar que la mayoría de las partes del reservorio se encuentran entre malo y no tienen, es por ello que finalmente haciendo un promedio de los puntajes se consideró que tenía un puntaje final de 2.15 considerándolo como “malo”.

Tabla 7: Evaluación de la línea de aducción

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		FICHA N°5 EVALUACION DE LA LINEA DE ADUCCION			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
E. EVALUACION DE LA LINEA DE ADUCCION					
1. ¿ Tiene tubería de conducción? Marque con una X					
SI			NO		
2. ¿Cómo esta la tubería? Marque con una x					
enterrada totalmente		malograda			
enterrada parcialmente		colapsada			
3. Identificación de peligros					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminación					
4. ¿Tiene cruces/ pases aéreos? Marque con una X					
SI			NO		
5. Describir si cuenta o no con y el estado en que se encuentran las válvulas					
Descripción	Si tiene		No tiene		
	Bueno	Malo	Necesita	No necesita	
Valvula de aire					
Valvula de purga					
Valvula de control					
Puntaje final: 2 puntos					

Fuente: Realización propia 2022

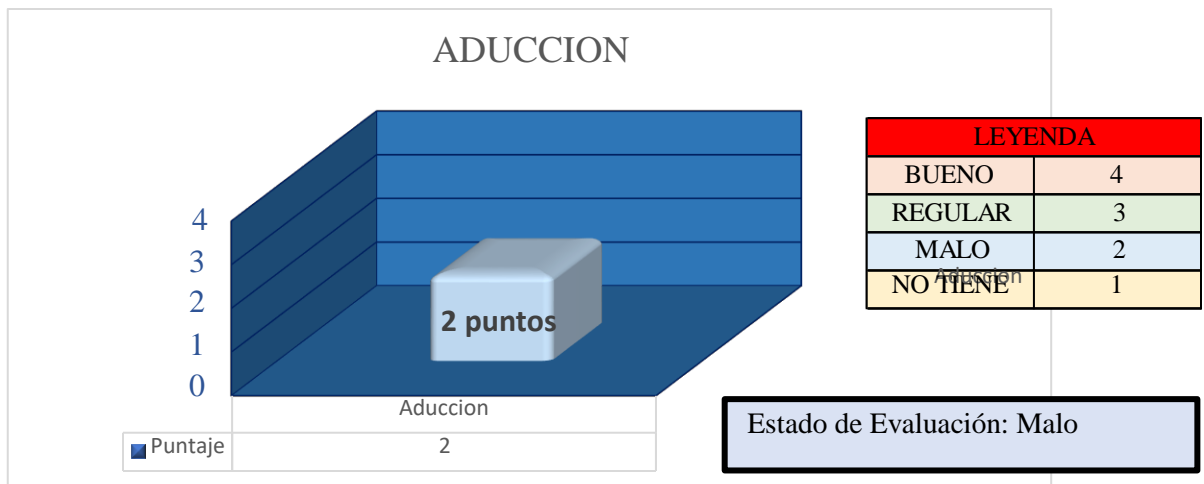


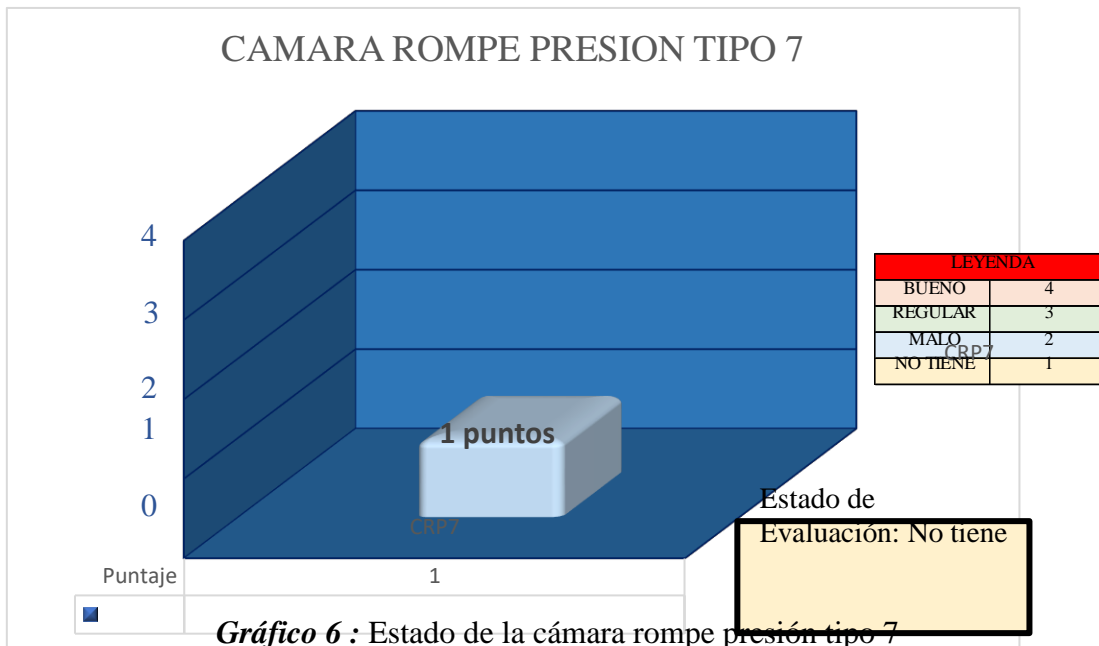
Gráfico 5 : Estado de la línea de aducción

Interpretación: Para determinar el estado de la línea de aducción se consideró si contaba o no con las 3 variables siguientes: Si contaba con tuberías en la línea de conducción pero en la mayor parte de los tramos se encontraba expuesta y con filtraciones mínimas de agua en algunos lados, No contaba con ningún tipo de pase aéreo ya que nos encontrábamos con un terreno totalmente inclinado para un buen sistema por gravedad , No contaba con válvula de aire ni de purga, y no es necesario ya que no encontrábamos en un tipo de terreno poco accidentado el cual no contaba con desniveles significativos. Finalmente haciendo un promedio del puntaje se consideró que tenía un puntaje final de 2 considerándolo “malo”.

Tabla 8 : Evaluación de la cámara rompe presión tipo 7

Estructura	Variables	Datos Obtenidos	Descriptivo
Cámara rompe presión tipo 7	Tipo	No tiene	Este tipo es usado para reducir presiones en nuestra línea de conducción en tramos largos, con la finalidad de evitar el rompimiento de tuberías por presión.
	Material	No tiene	Este dato fue obtenido por el dirigente del caserío
	Tapas Sanitarias	No tiene	Estructuras que tienen la finalidad de cubrir de agentes externos a los accesorios que evitara la alta acumulación de presión.
	Antigüedad	No tiene	El tiempo de vida útil es de 20 años según la resolución ministerial N°192, la captación ya tenía mucho más es por ello el deterioro.
	accesorios	No tiene	Los accesorios por la antigüedad ya se encuentran en malas condiciones.

Fuente: Realización propia 2022



Interpretación: Para determinar el estado de la cámara rompe presión se consideró que esta estructura no está presente en la línea de aducción ya que la carga disponible desde el reservorio hasta el inicio de la red de distribución no existe un desnivel mayor a los 50 mca H₂O, es por ello que no es necesario colocar ya que las tuberías pueden soportar tranquilamente menos presión que la cantidad antes dicha. Es por ello que no se considerara el puntaje de este ítem, considerándolo como 1 pto.

Tabla 9 : Evaluación de la red de distribución

		FICHA N°6 EVALUACION DE LA RED DE DISTRIBUCION			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUA CASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
F. EVALUACION DE LA RED DE DISTRIBUCION					
1. ¿ Existe una red de distribucion? Marque con una X					
SI			NO		
2. ¿Qué tipo de red de distribucion es? Marque con una x					
Red abierta		Red mixto		<input type="checkbox"/>	
Red cerrada					
3. ¿Cómo esta la tubería? Marque con una x					
enterrada totalmente		malograda			
enterrada parcialmente		colapsada			
3. Identificación de peligros					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminación					
Descripcion		Si tiene		No tiene	
		Bueno	Malo	Necesita	No necesita
Valvula de control					
Puntaje final: 2.5 puntos					

Fuente: Realización propia 2022

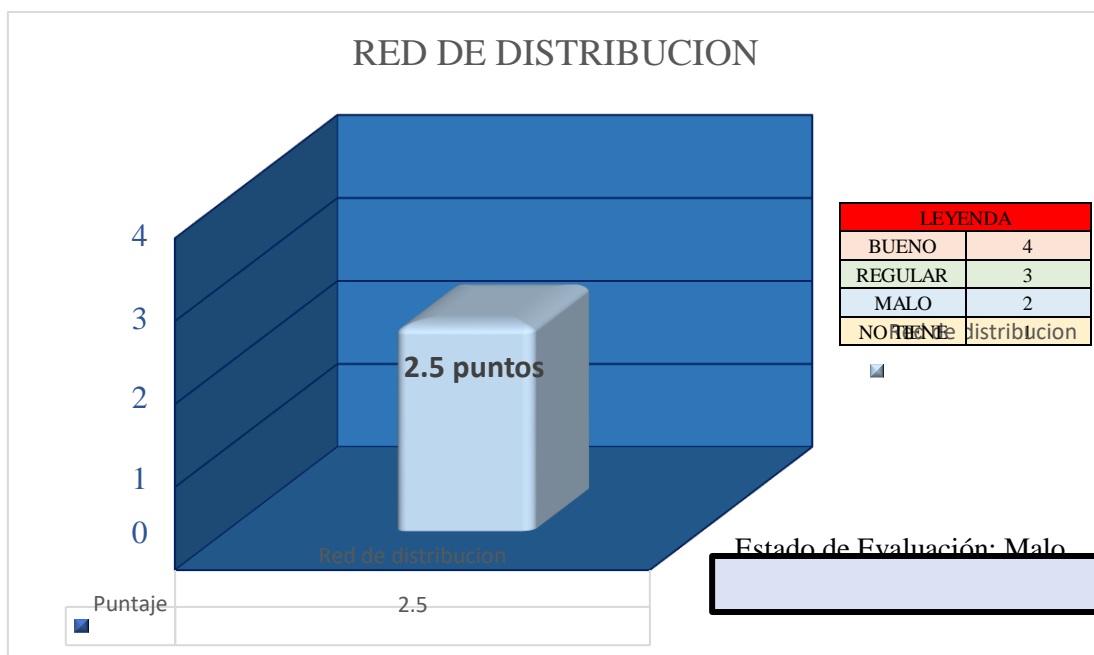


Gráfico 7 : Estado de la red de distribución

Interpretación: Para determinar el estado de la red de distribución se consideró si las tuberías que conectaban cada una de las viviendas estaban en buenas condiciones demostrándonos que no, que la mayor parte de las tuberías se encuentran expuestas y con posibles filtraciones de agua y a la vez que no contaban con ningún tipo de válvulas de purga, de control ni de aire por lo que se debería considerar en un terreno un tanto accidentado para evitar problemas a futuros con las tuberías que conectan a cada una de las viviendas. Finalmente, se le considero un puntaje de 2.5 que significa “malo”.

Tabla 10 : Evaluación de la infraestructura

Estructura	VARIABLES	Datos Obtenidos	Descriptivo
Estado de la infraestructura	Cámara de captación	2.1	Necesita un diseño de mejora.
	Línea de conducción	2	Necesita un diseño de mejora.
	Reservorio de almacenamiento	2.15	Necesita un diseño de mejora.
	Línea de aducción	2	Necesita un diseño de mejora.
	Red de distribución	2.5	Necesita un diseño de mejora.
	Cámara rompe presión tipo 6	2.2	Necesita un diseño de mejora.
	Cámara rompe presión tipo 7	1	No necesita

Fuente: Realización propia 2022

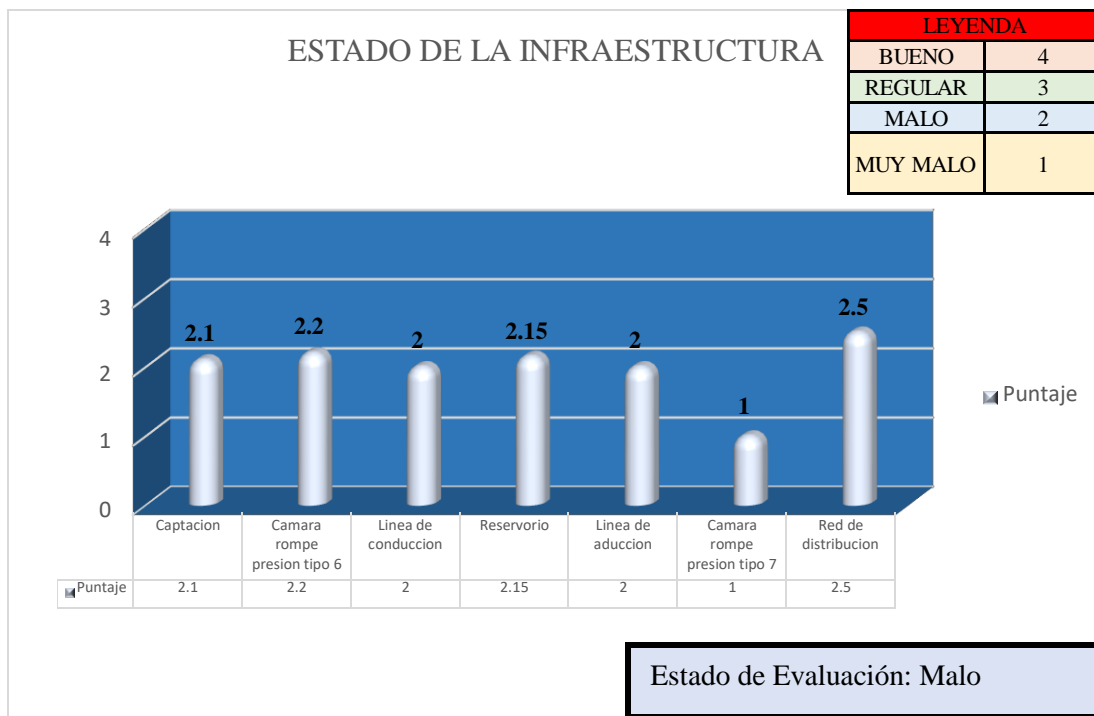


Gráfico 8 : Estado final de la infraestructura

Interpretación: Para determinar el estado final de la infraestructura se ha considerado cada una de las variables o partes del sistema de abastecimiento de agua , considerando que finalmente tuvimos que la cámara de captación tiene un puntaje de 2.1 , la cámara rompe presión tipo 6 un puntaje de 2.2 , la línea de conducción un puntaje de 2 , el reservorio de almacenamiento un puntaje de 2.15 , la línea de aducción un puntaje de 2 , la cámara rompe presión un puntaje de 1 ya que no contaba y tampoco era necesario y la red de distribución con un puntaje de 2.5 , Finalmente se consideró que el estado de la infraestructura se encuentra con un puntaje de 1.99 el cual le consideramos que está en la situación de “malo” , por ello se ve necesario hacer el mejoramiento del sistema en general ya que encontramos muchos problemas en la mayor parte de la infraestructura debido también a la antigüedad que tiene (25 años aprox).

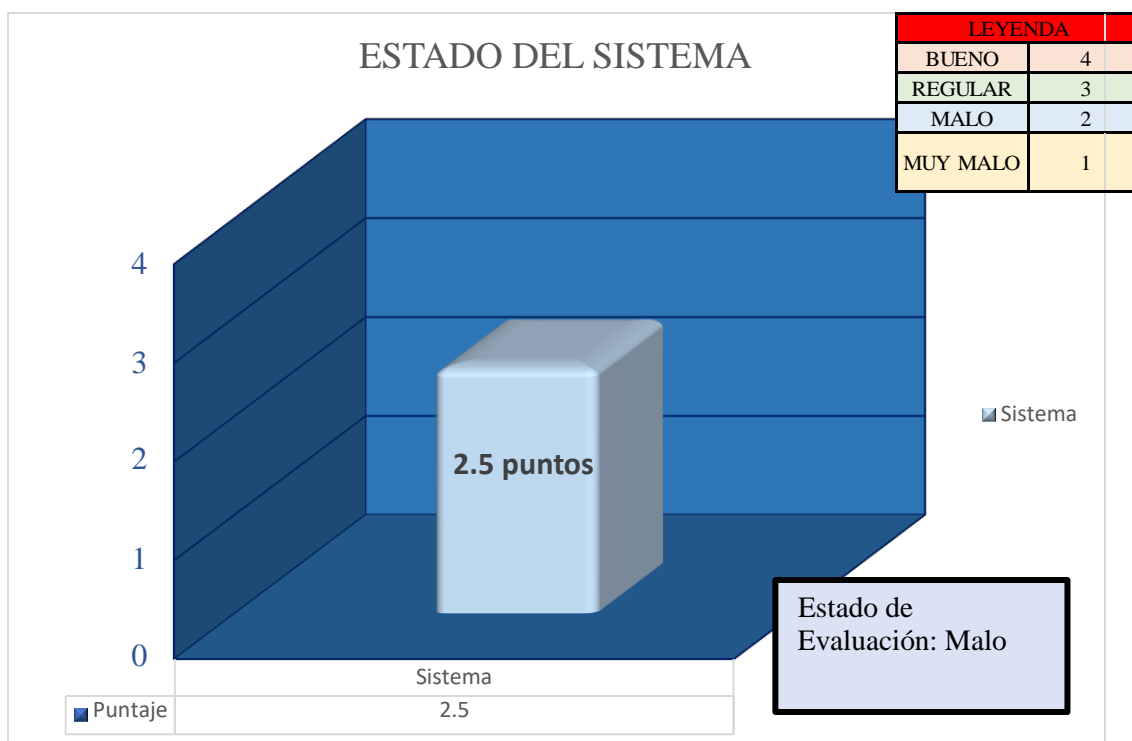


Gráfico 9 : Estado final del sistema

Interpretación: Para determinar el estado del sistema en general se consideró la variable cobertura con un puntaje de 4 considerándolo como “bueno”, la variable cantidad con un puntaje de 4 considerándolo como “bueno”, la variable continuidad con un puntaje de 2 considerándolo como “malo” , la variable calidad con un puntaje de 2 considerándolo como “malo” y la variable estado del sistema en el cual tuvimos un puntaje de 1.99 considerándolo como “malo” . Finalmente sacando un promedio entre todos estos puntajes obtenidos logramos llegar a que el estado del sistema tuvo un puntaje de 2.5 considerándolo como “malo”, por ello se deberá considerar la mejora de las partes que están en malas condiciones como son las que tienen puntaje de 2 para poder obtener finalmente una estructura óptima para uso de la población.

5.1.2. Como resultados a mi segundo objetivo tuve el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Inàco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, región Ancash.

5.1.2.1. Parámetros de diseño

Tabla 11 : Resultados de los parámetros de diseño

Descripción	Cantidad	Unidad	Fuente
Población actual	126	Habitantes	In situ
Población de diseño	255	Habitantes	Método aritmético
Dotación	80.00	Lt/pers/día	Norma técnica peruana
Caudal de fuente	0.93	Lt/seg	Método volumétrico
Caudal promedio	0.28	Lt/seg	Calculados
Caudal máximo diario	0.36	Lt/seg	
Caudal máximo horario	0.56	Lt/seg	
Caudal mínimo	1.14	Lt/seg	

Fuente: Realización propia 2022

Descripción: Para el mejoramiento de las partes del sistema que no se encuentran en óptimas condiciones para uso se procedió al uso de la recolección de datos in situ considerando que tenemos una población actual de 126 pers. Considerando en el reglamento que para la zona cierra se considerara una dotación de 80 Lt/per/día, así mismo se calculó el caudal de la fuente que fue de 0.93 Lt/seg usando el método volumétrico, finalmente se procedió al procesamiento de esta información para calcular nuestro caudal máximo diario (0.36 Lt/seg), máximo horario (0.56 Lt/seg).

5.1.2.2. Mejoramiento hidráulico de la cámara de captación

Tabla 12: Resultados del cálculo de la cámara de captación³

Descripción	Simbología	Unidad	Resultado
Tipo	-	-	Ladera
Caudal máximo diario	Qmd	Lt/seg	0.50
Rugosidad	C	-	140
Distancia afloramiento y cámara húmeda	L	m	1.60
N° de orificio	NA	-	3.00
Diámetro de orificio	D1	Pulg.	2.00
Altura de la cámara húmeda	Ht	cm	108.00
Borde libre	E	Cm	40.00
Diámetro de canastilla	Dr	Pulg.	2.00
Tubería de rebose	D	Pulg.	2.00
Tubería de limpieza	D	Pulg.	2.00

Fuente: Realización propia 2022

Descripción: Esta estructura fue de una fuente de agua subterráneas del tipo ladera, teniendo como cota de captación de agua 3140.08 m.s.n.m, el caudal del aforo de agua en épocas de sequías es suficiente para poder abastecer a la población de 42 viviendas en Ináco y a su población futura. Se determinó que la altura de la cámara húmeda es de 108.00 cm, Numero de orificios fue 3.00, el diámetro de la canastilla fue de 2.00 Pulg. y las tuberías de rebose y de limpieza tendrán un diámetro de 2.00 pulg.

5.1.2.3. Mejoramiento hidráulico de la línea de conducción.

Tabla 13: Resultados del cálculo de la línea de conducción

Descripción	Simbología	Unidad	Resultado
Longitud	L	mts	642.00
Tipo de tubería	Tb	-	PVC
Clase	Ctb	-	10.00
Caudal máximo diario	Qmd	Lt/s	0.50
Cota de captación	Cc	m.s.n.m	3140.08
Cota de reservorio	Cr	m.s.n.m	3099.76
Diámetro de tubería	D	Pulg.	1.00
Cota de CRP6	Ccrp6	m.s.n.m	3119.92
Altura de agua tramo 1	H1	m.c.a	20.16
Velocidad tramo 1	V1	m/s	0.74
Perdida de carga tramo 1	hf1	mts	5.31
Presión tramo 1	P1	mts	14.85
Altura de agua tramo 2	H2	m.c.a	20.16
Velocidad tramo 2	V2	m/s	0.74
Perdida de carga tramo 2	hf1	mts	10.84
Presión tramo 2	P2	mts	9.32

Fuente: Elaboración propia 2022

Descripción: La clase de tuberías fueron elegidas según la presión máxima de trabajo, ya que evitamos así una rotura de tubería por presión, logrando una conducción con tuberías de clase 10 y de material PVC, se hizo el diseño usando el caudal máximo diario de 0.50 Lt/s, se consideró 2 tramos, el primer tramo es de la captación hasta la CRP6 y el segundo tramo desde la CRP6 hasta el reservorio. Se considero una cámara antes de llegar a los 50 metros de desnivel para evitar altas presiones que puedan perjudicar hacer que esta se rompa por mucha presión.

5.1.2.4. Mejoramiento hidráulico de la cámara rompe presión 6

Tabla 14 : Resultado del cálculo de la cámara rompe presión tipo 6

Descripción	Simbología	Unidad	Resultado
Caudal del tramo	Qmd	Lt/s	0.50
Diámetro de salida	Ds	Pulg.	1.00
Altura	Ht	mts	1.20
Ancho	b	mts	0.60
Largo	L	mts	1.00
Diámetro de tubería de rebose	Dtr	Pulg.	2.00
Diámetro de cono de rebose	Dcr	Pulg.	4.00
Diámetro de canastilla	Dc	Pulg.	1.00

Fuente: Elaboración propia 2022

Descripción: Para el diseño de la cámara rompe presión se considera un diseño muy parecido a la captación, pero en esta usamos el caudal máximo diario que en nuestro caso fue 0.50 Lt/seg, dándonos un ancho de 0.60 metros, largo de 1.00 metros, altura de 1.20 metros, cono de rebose de 4 Pulg, finalmente la tubería de rebose y canastilla de 2 Pulg.

5.1.2.5. Mejoramiento hidráulico del reservorio de almacenamiento.

Tabla 15: Resultados del cálculo del reservorio de almacenamiento

Descripción	Simbología	Unidad	Resultado
Cota de reservorio	Cr	m.s.n.m	3099.76
Volumen de reservorio	Vol.	m ³	10.00
Material	C	-	Concreto armado
Ancho interno	b	mts	3.00
Largo interno	l	mts	3.00
Altura de agua útil	h	mts	1.11
Diámetro de ingreso	De	Pulg.	1.00
Diámetro de salida	Ds	Pulg.	1.00
Diámetro de rebose	Dr	Pulg.	2.00
Diámetro de limpieza	Dl	Pulg.	2.00
Diámetro de ventilación	Dv	Pulg.	2.00
Cantidad de gotas de cloro	qs	gotas	12.00

Fuente: Realización propia 2022

Descripción: El tipo de reservorio a utilizarse será reservorio apoyado de sección rectangular ya que se usa ese tipo de reservorios considerando la estabilidad por su forma sería mucho más estable que cualquier otra forma que se le pueda adoptar. Para el mejoramiento del reservorio se consideró el $Q_{promedio}$ 0.28 Lt/seg, con el cual se determinó que nuestro reservorio tendrá un volumen apoyándonos del reglamento de 10 m³ y sus dimensiones serán de 3.00x3.00x1.66 metros, a su vez se determinó que su tubería de rebose, limpieza y ventilación fueron de 2 Pulg.

5.1.2.6. Mejoramiento hidráulico de la línea de aducción

Tabla 16: Resultados del cálculo hidráulico de la línea de aducción

Descripción	Simbología	Unidad	Resultado
Longitud	L	mts	154.00
Tipo de tubería	Tb	-	PVC
Clase	Ctb	-	10.00
Caudal máximo horario	Qmd	Lt/s	0.56
Cota de reservorio	Cr	m.s.n.m	3099.76
Cota de red de distribución	Crdist	m.s.n.m	3082.50
Diámetro de tubería	D	Pulg.	1.00
Altura de agua tramo 1	H1	m.c.a	17.26
Velocidad tramo 1	V1	m/s	0.825
Perdida de carga tramo 1	hf1	mts	4.78
Presión tramo 1	P1	mts	12.48

Fuente: Realización propia 2022

Descripción: La clase de tuberías fueron elegidas según la presión máxima de trabajo, ya que evitamos así una rotura de tubería por presión, logrando una aducción con tuberías de clase 10 y de material PVC, se hizo el diseño usando el caudal máximo horario de 0.56 Lt/s, se consideró 1 tramo, que será desde el reservorio de almacenamiento hasta el inicio de la red de distribución. No se consideró una cámara rompe presión tipo 7 ya que no teníamos más de 50 metros de desnivel es por ello que solo se consideró en un solo tramo.

5.1.2.7. Mejoramiento hidráulico de la red de distribución

Tabla 17: Resultados del cálculo hidráulico de la red de distribución

Descripción	Simbología	Unidad	Resultado
Caudal máximo horario	Qmh	Lt/seg	0.56
Viviendas	Viv.	Unid.	42
Caudal unitario	Qu	Lt/seg	0.013
Tipo de red	Tr	-	Red abierta
Tipo de tubería	Tt	-	PVC
Diámetro de tubería principal	Dp	Pulg.	24.9
Diámetro de ramal	Dr	Pulg.	24.9
Presión mínima (nodo)	PminN	mts	18.15
Presión máxima (nodo)	PmaxN	mts	34.25
Presión mínima (vivienda)	PminV	mts	19.67
Presión máxima (vivienda)	PmaxV	mts	33.11
Velocidad mínima	Vmin	m/s	0.34
Velocidad máxima	Vmax	m/s	0.48


Fuente: Realización propia 2022

Descripción: Para el mejoramiento de la red de distribución se consideró el caudal máximo horario que en nuestro caso fue de 0.56 Lt/seg, para luego proceder al cálculo del caudal unitario de 0.013 y las tuberías principales tendrán un diámetro de 1 Pulg. y las tuberías secundarias o ramales también tendrán una tubería de 1 Pulg. clase 10. Para el diseño hidráulico de la red de distribución me base en el Reglamento nacional de edificaciones y la Resolución Ministerial 192 – 2018, en ella se recomienda el uso de tuberías clase 10 para una presión máxima de 50 mca.

5.1.3. Como respuesta a mi tercer objetivo tuve la determinación de la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Inàco, distrito de Huacachuque, provincia de Pallasca, región Ancash.

5.1.3.1. Cobertura

Tabla 18: Ficha de evaluación de la variable cobertura

		FICHA N°8 EVALUACION DE VARIABLE COBERTURA															
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022															
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA															
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS															
H. EVALUACION DE LA COBERTURA DE AGUA																	
1. Cantidad de familias a beneficiar																	
42 familias																	
2. Condiciones a utilizar																	
Condicion N°1		Condicion N°2															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">REGIÓN</th> <th colspan="2">DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)</th> </tr> <tr> <th>SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	Si A > B = Bueno = 4 puntos Si A = B = Regular = 3 puntos Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)																
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)															
COSTA	60	90															
SIERRA	50	80															
SELVA	70	100															
3. Numero de personas que pueden beneficiar																	
$A = (Q_{sequila} * 86400) / \text{Dotación} = 1005 \text{ pers.}$																	
4. Numero de personas beneficiadas																	
$B = \text{familias beneficiadas} * \text{pers. por familia} = 126 \text{ pers.}$																	
5. Resultado de la variable																	
$A > B \quad 1005 \text{ personas} > 126 \text{ personas}$																	
VARIABLE COBERTURA = 4 Puntos = Bueno																	

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

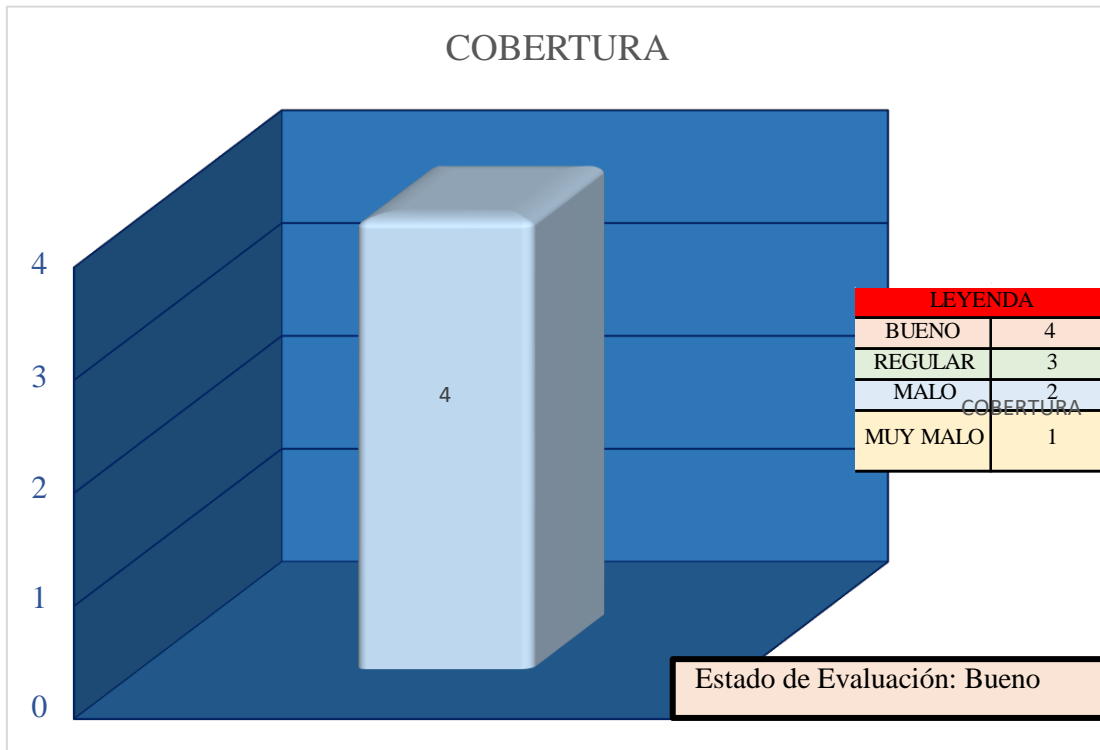



Gráfico 10 : Estado de la cobertura del servicio de agua potable

Interpretación: Para determinar si la cobertura es la adecuada se ha considerado 2 interrogantes que los números de personas que puede beneficiar según el caudal (1005 pers.) y el número de personas existentes en la población, en donde este último debería ser menor que la primera interrogante para considerar un buen caudal.

5.1.3.2.Cantidad

Tabla 19: Ficha de evaluación de la variable cantidad

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		FICHA N°9 EVALUACION DE VARIABLE CANTIDAD EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA															
TITULO		POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022															
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA															
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS															
I. EVALUACION DE LA CANTIDAD DE AGUA																	
1. Cantidad de conexiones domiciliarias en el sistema de abastecimiento de agua																	
42 conexiones domiciliarias																	
2. Caudal de la fuente en epocas de sequia																	
0.93 lt/seg																	
2. Condiciones a utilizar																	
Condicion N°1		Condicion N°2															
Condicion N°1		Condicion N°2															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">REGION</th> <th colspan="2">DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)</th> </tr> <tr> <th>SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	Si D > C = Bueno = 4 puntos Si D = C = Regular = 3 puntos Si D < C = Malo = 2 puntos Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos	
REGION	DOTACION SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)																
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)															
COSTA	60	90															
SIERRA	50	80															
SELVA	70	100															
3. Volumen demandado																	
$C = N^{\circ} \text{ conexiones domiciliarias} * N^{\circ} \text{ de personas por familias} * \text{Dotación} * 1.3$ $C = 42 * 3 * 80 * 1.3 = 13104 \text{ Lt/persona / día}$																	
4. Volumen ofertado																	
$D = Q_{\text{sequia}} * 86400 = 80352 \text{ Lt/persona/ día}$																	
5. Resultado de la variable																	
$D > C \quad 80352 \text{ Lt/pers./día} > 13104 \text{ Lt/pers./día}$ VARIABLE CANTIDAD = 4 Puntos																	


 José Fernando...
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

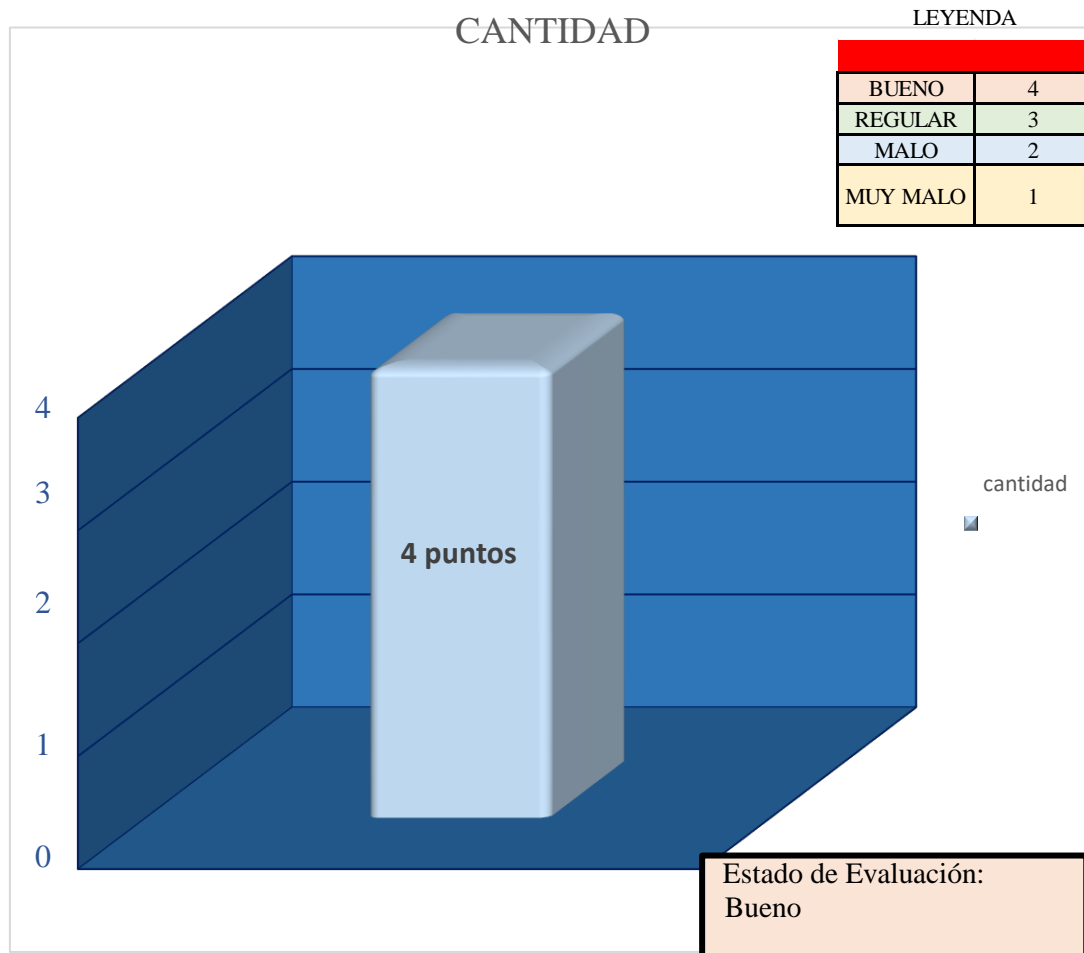



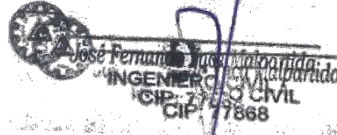
Gráfico 11 : Estado de la cantidad del servicio de agua potable

Interpretación: Para determinar si la cantidad es la adecuada se ha considerado 2 interrogantes, el volumen de agua que se va a necesitar para abastecer a la población (21840 lt.hab.día) y el volumen que se tendrá según el caudal estimado en el aforo de agua en donde este último tendrá que ser mayor que la primera interrogante por lo que se consideró una cantidad “buena”.

5.1.3.3. Continuidad

Tabla 20: Ficha de evaluación de la variable continuidad

		FICHA N°10 EVALUACION DE VARIABLE CONTINUIDAD	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA			
TITULO	POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022		
AUTOR	BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA		
ASESOR	MGR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS		
J. EVALUACION DE LA CONTINUIDAD DE AGUA			
1. El sistema solo tiene una fuente de agua la cual tiene agua permanentemente			
	Permanente	Bueno	4 puntos
	Baja cantidad pero no se seca	Regular	3 puntos
	Se seca en algunos meses	Malo	2 puntos
	El caudal es 0	Muy malo	1 puntos
2. ¿En que manera se tuvo agua los 12 ultimos meses en las viviendas?			
	Todo el dia durante todo el año	Bueno	4 puntos
	Solo por horas en epocas de sequia	Regular	3 puntos
	Por horas todo el año	Malo	2 puntos
	Solo algunos dias por semana	Muy malo	1 puntos
3. Resultado			
$Continuidad = (C1 + C2) / 2 = (3 + 3) /$			
VARIABLE CONTINUIDAD = 3			

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

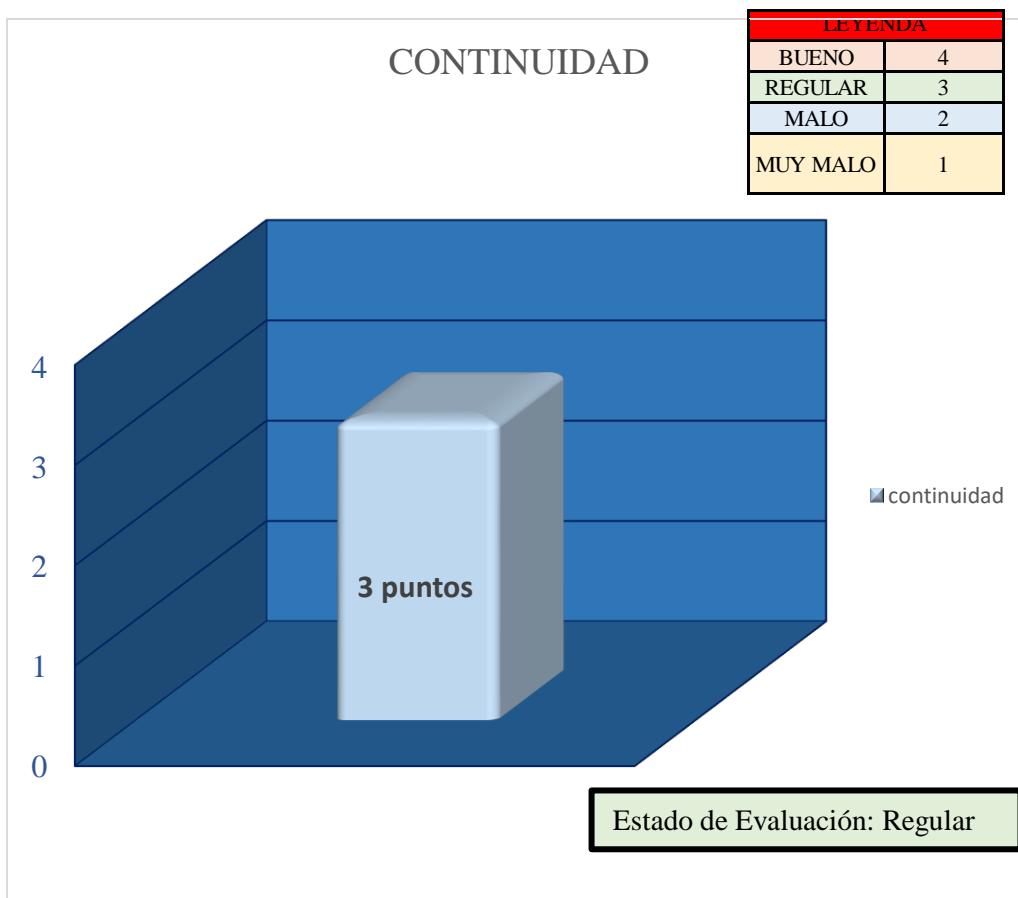




Gráfico 12 : Estado de la continuidad del servicio de agua potable

Interpretación: Para determinar si la continuidad de agua es la adecuada se ha considerado 2 interrogantes , la permanencia del agua que aflora de la fuente (en este caso regular) y si se tuvo agua frecuente en los últimos 12 meses en las viviendas (en nuestro caso siempre hubo agua solo en épocas de sequía era por horas) , determinando de esta forma que ambos son regulares se ha considerado 3 puntos a cada pregunta haciendo un promedio de ambas estaría demostrando que nos encontramos con una continuidad de agua “regular”.

5.1.3.4. Calidad

Tabla 21: Ficha de evaluación de la variable calidad

		FICHA N°11 EVALUACION DE VARIABLE CALIDAD	
		<small>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</small>	
TITULO		POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
K. EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA			
1. ¿Colocan cloro periodicamente en el reservorio antes del consumo?			
SI		NO	
2. ¿Cuál es la característica física que muestra el agua antes el consumo			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. ¿ Se ha solicitado o realizado algun analisis fisico , quimico y bacteriologico del agua en el ultimo año			
SI		NO	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿ Quien supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Resultado			
Calidad = (C1 + C2 + C3 + C4) / 4 = (1 + 1 + 3 + 1) / 4 = 1.6			
VARIABLE CALIDAD = 1.6 Puntos = Malo			


 José Fernando José Alvarado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

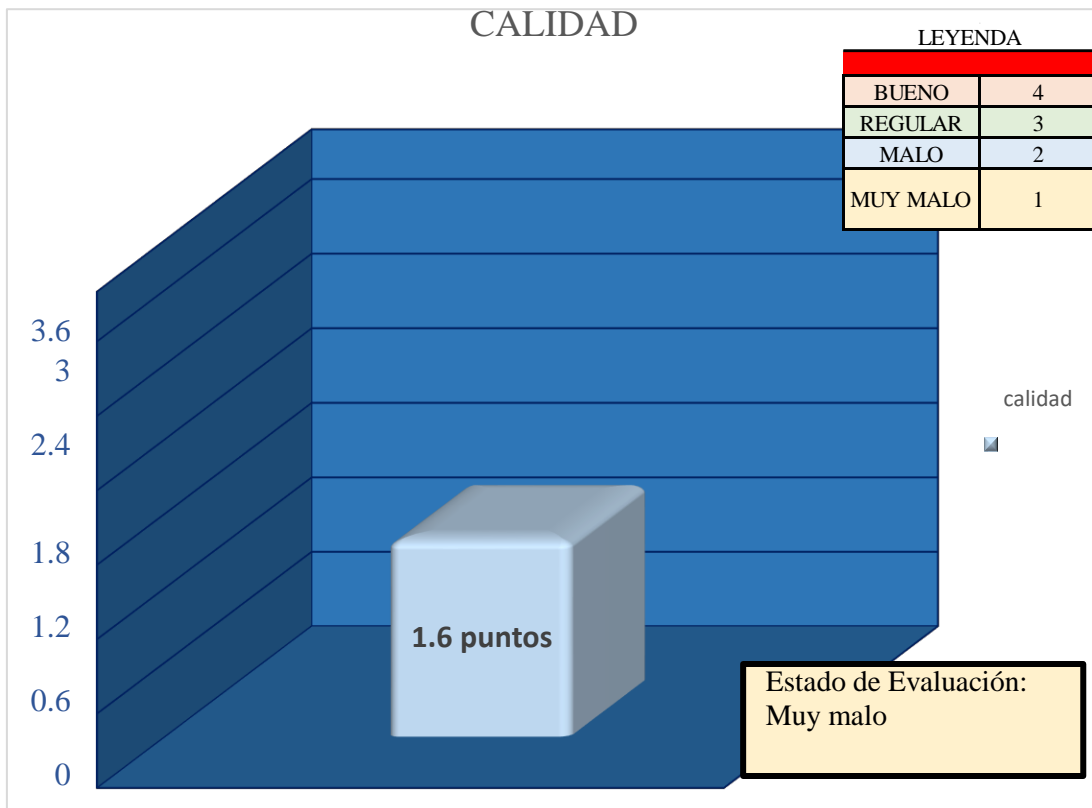


Gráfico 13 : Estado de la calidad del servicio de agua potable

Interpretación: Para determinar si la calidad de agua es la adecuada se ha considerado 5 variables de las cuales hemos considerado que en la población cuentan con un sistema al cual no se le coloca cloro periódicamente (1 pto.) , no existe niveles de cloro residual (1 pto.) , el agua de consumo no se ve tan contaminada a simple vista (3 pto.) , no se ha realizado análisis bacteriológicos (1 pto.) , y no existe mucha supervisión de la calidad del agua (2 pto.) , promediando estos 5 resultados nos dan como respuesta que la calidad de agua se encuentra entre muy malo y “malo”.

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Análisis de resultado de la evaluación del sistema

Se realizó el formato N°1 que nos proporciona el SIRAS 2010, con el cual se realiza la evaluación de un sistema existente con el cual se recolecto la información necesaria y se observó que existían condiciones a tener en cuenta en el sistema en donde 4 puntos (buena) , 3 puntos (regular) . 2 puntos (mala). 1 punto (muy mala), con ello determine que lo que mejoro en el sistema fue el estado de la estructura tenía un puntaje de 2.18, y la calidad del agua 1.6, ya que estas no cumplían con las condiciones ya establecidas.

5.2.1.1. Captación

Según (1) en su tesis titulada Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha, presentado en la universidad internacional del Ecuador , obtuvo su fuente de agua en un manantial de fondo concentrado pero esta estructura se encontraba en óptimas condiciones para su uso , a diferencia de mi tesis proyectada ya que nos encontramos con un manantial de ladera para la cual tuvimos que hacer una estructura para captar esa agua de ladera , en donde pude evaluar que la estructura no tenía la condición apta para consumo teniendo un puntaje luego de la evaluación de 2.1 que según mi parámetro tenía una

calificación “malo” por lo que se procedió a la realización del mejoramiento de la estructura.

5.2.1.2. Línea de conducción

La línea de conducción que hemos evaluado tuvo una calificación de “malo” con un puntaje de 2 , se determinó lo anterior ya que no contaba con todos los accesorios y tuberías indicadas y basadas en el reglamento actual , se determinó que las tuberías ya tenían aproximadamente 25 años de antigüedad y según el reglamento estas estructuras se diseñan para un tiempo de vida útil de 20 años ,mientras que por otro lado en la tesis titulada “Evaluación de la línea de conducción del sistema de abastecimiento de agua potable del cantón Rumiñahui”, determino como resultado después de su evaluación descriptiva y visual en campo que cada uno de los componentes a lo largo de la línea de conducción de agua de Rumiñahui se encuentran en condiciones aceptables de trabajo y operación, abasteciendo ininterrumpidamente agua en calidad y cantidad aceptable a los moradores de Cashapamba, Mushuñan y Cotogchoa.

5.2.1.3.Cámara rompe presión tipo 6

La cámara rompe presión tipo 6 que hemos evaluado tuvo una calificación de “malo” con un puntaje de 2.2 , se determinó lo anterior dicho ya que esta estructura se por los años de antigüedad que tenía y al no presentar un cerco perimétrico

adecuado para la estructura se ha dañado casi en su totalidad con grietas y además tiene muchos restos de vegetación en todas las paredes de esta cámara por lo que se procedió a hacer el cálculo de su mejoramiento, mientras por otro lado en la tesis titulada “Eficiencia técnica del sistema de agua potable en las localidades de San José del Alto y San Miguel, distrito San José del Alto – Jaén – Cajamarca”, se determinó que la cámara rompe presión 6 no tenía boya, ni válvula flotadora. La llave de control de PVC 2” presenta filtraciones dentro de la caja de control y sin un candado de seguridad haciendo de que extraños manipulen las llaves. Se encuentran llenos de materia orgánica, lodo y presencia de insectos como hormigas de campo siendo así que no esté en funcionamiento adecuado. La cámara húmeda se encuentra con una tapa metálica que no tiene un candado de seguridad para evitar que ingrese cualquier objeto o animal extraño dentro de esta.

5.2.1.4. Reservorio de almacenamiento

El reservorio de almacenamiento que hemos evaluado tuvo una calificación de “malo” con un puntaje de 2.15, se determinó lo anterior mencionado ya que esta estructura tenía unas dimensiones de aproximadamente 4 m³ la cual según reglamento debemos diseñar mínimamente de 10 m³ considerando una población futura o expansión de la misma, además de ello la estructura no era la óptima en cuanto a

condiciones de calidad de agua , y no contaba por ejemplo con una tubería de limpieza por lo que nos dio a entender que casi nunca pudieron hacerle el mantenimiento respectivo, mientras que por otro lado en la tesis titulada “Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Marankiari, satipo-2019”, luego de su evaluación determino los siguientes problemas en la estructura : La escalera para ingresar al interior del tanque de almacenamiento es de acero corrugado de 3/8” el cual se encuentra oxidado , además la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta, es inferior a 30 cm , además dentro de la caseta de válvulas todos los componentes se encuentran desgastados y oxidados , posteriormente la estructura se encuentra en un terreno libre de inundaciones, pero no de deslizamiento que afecten su seguridad por encontrarse en terrenos inestables debajo de la carretera, finalmente no cuenta con una cerca que evite la entrada de personas ajenas a las instalaciones del reservorio

5.2.1.5. Línea de aducción

La línea de aducción que hemos evaluado tuvo una calificación de “malo” con un puntaje de 2, se determinó lo anterior mencionado ya que las tuberías que encontramos en muchos tramos se encontraban expuestas a la intemperie y eran como nos indicó el dirigente del caserío que esas

tuberías fueron hechas por ellos mismos ya que la tubería que tenían antiguamente se deterioraron hace varios años , además en este tramo encontramos subidas y bajadas de niveles por lo que considero que la presión de agua es baja en su vivienda por no tener las válvulas de purga o aire adecuadas que permitan que el agua fluya con normalidad, mientras que por otro lado en la tesis titulada “Evaluación y determinación del sistema de abastecimiento óptimo de agua potable del barrio Miraflores - Lircay - Angaraes - Huancavelica”, luego de su evaluación de la línea de aducción determino que el estado de las tuberías de aducción y distribución, la tubería ya cumplió su ciclo de uso más de 20 años de servicio a la población requiere reemplazarlos para que pueda funcionar correctamente.

5.2.1.6. Red de distribución

La red de distribución que hemos evaluado tuvo una calificación entre “malo” y “regular” ya que cuenta con un puntaje de 2.5, se determinó lo anterior mencionado ya que no contaba con válvulas de purga ni de aire ni mucho menos de control, así como también había muchas viviendas que aún no tenían la instalación de agua en el exterior de sus viviendas y tenían se conectaban de la red de algún vecino para que cuenten con el servicio, mientras que por otro lado en la tesis titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de

abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, distrito de san pedro de chana, provincia de huari, región Áncash – 2020” , determinando después de su evaluación que en el caso de la red de distribución esta fue calificada como un estándar “muy bajo”, debido a que las tuberías se encuentran expuestas y en peor de los casos son reemplazados con mangueras debido a que las tuberías están obstruidas.

5.2.2. Análisis de resultados del mejoramiento del sistema

5.2.2.1. Análisis de resultados del mejoramiento de la captación.

Se realizó el cálculo de la captación de una fuente de agua de ladera , tipo subterránea , determinando que de ese aforo hay un caudal de 0,93 L/seg y el caudal que necesita la población de Ináco es de 0,36 Lt/seg , determinado así que el caudal de agua que fluye del aforo es el ideal para abastecer la cantidad de agua para la población de Ináco , a su vez decimos que la cámara de captación se encuentra ubicado a 3140.08 m.s.n.m , y se determinaron que la cámara de captación tuvo un anchura de pantalla de 1.10 m , un alto de 1.08 m , y 3 orificios en su pantalla , así como también 2” para la tubería de rebose , 2” para la tubería de limpieza y 1” para la tubería que da a la salida de la captación denominada tubería de conducción, mientras que por otro lado en la tesis titulado

“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado de huantumey, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash – 2021” , se determinó que para el cálculo de la captación hizo uso del método volumétrico al igual que en mi tesis para poder hallar el caudal de agua de la fuente ya que ambos teníamos un manantial de agua subterráneo de ladera.

5.2.2.2. Análisis de resultados del mejoramiento la línea de conducción

Al realizar el diseño de la línea de conducción se determinó que para el primer tramo que va desde cámara de captación hasta CRP – 6, se usó tubería clase 10 la cual tendrá un diámetro de 1 pulg y una presión final de 14.85 m, en el segundo tramo desde CRP – 6 hasta el reservorio de almacenamiento se usó tubería clase 10 la cual tendrá un diámetro de 1 pulg y tendrá una presión final de 9.32 m. Se decidió que habrá una cámaras rompe presión para evitar el costo de un aumento de clase de tubería, y por qué el desnivel existente entre la captación y el reservorio es de 40.16 m, mientras que por otro lado en la tesis titulado “evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población de la localidad de Verdecocha, distrito de san pedro de chana,

provincia de huari, región Áncash – 2020” , se determinó que los datos obtenidos de la línea de conducción fueron realizados mediante el método directo y que a la vez considero que deberían haber en el tramo de 1.15 km 2 válvulas de purga y 2 válvulas de aire , a diferencia de mi tesis que no considere ninguna válvula de purga ni de aire ya que la topografía del terreno no lo requería.

5.2.2.3. Análisis de resultados del mejoramiento del reservorio de almacenamiento

Se realizó el diseño del reservorio, el cual no determino que será necesario un reservorio apoyado y rectangular ya que por su forma permitirá mejor estabilidad en el terreno de la estructura. El reservorio almacenará un volumen de 10 m³ en donde se incluye el volumen contra incendio, de reserva y el volumen para consumo, se llenará en 5 horas y tendrá una altura de 1.2 m, 0.60 m de ancho y 1.00 m de largo, con esta cantidad de metros cúbicos se asegura el abastecimiento para toda la población de Ináco a 20 años, mientras que por otro lado en la tesis titulado “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017” , se determinó que los resultados del mejoramiento del reservorio demostró que no era necesario hacer el mejoramiento de la capacidad del reservorio ya que

con la cantidad de 20 m³ que tiene el reservorio existente es capaz de abastecer a la población futura para la que sería diseñada a diferencia del nuestra tesis que el reservorio era demasiado pequeño para lograr abastecer a la población futura para la que es diseñada.

5.2.2.4. Análisis de resultados del mejoramiento la línea de aducción

Al realizar el diseño de la línea de aducción se determinó que para el primer tramo que está comprendido entre el reservorio hasta el comienzo de la red de distribución, se usó tubería clase 10 la cual tendrá un diámetro de 1 pulg y una presión final de 12,48 m. La clase de tubería fue elegida basándome en las presiones máximas de trabajo según cada clase en este caso una tubería clase 10 tendrá una presión máxima de trabajo de 50 m y nosotros estamos en el rango, mientras que por otro lado en la tesis titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el asentamiento humano Las Almendras, Yarinacocha, Coronel Portillo, Ucayali”, se determinó que la línea de aducción que evaluó se encontraba en óptimas condiciones para uso , lo que requería simplemente era un mantenimiento de la misma , a diferencia de mi tesis en donde las condiciones de las tuberías no eran las adecuadas para poder transportar agua de

consumo humano y por ello se procedió a ejecutar un mejoramiento y rediseño.

5.2.2.5. Análisis de resultados del mejoramiento de la red de distribución

Se realizó el diseño hidráulico de la red de distribución logrando con los parámetros de velocidades que se requieren entre 0.6 m/s hasta 3 m/s , así como también las presiones mínimas de 5 mca y las máximas en el caso mío para tuberías de 10 es de 50 mca , a su vez seguimos el parámetro de la norma que nos indica que para tuberías principales se les considera un diámetro mínimo de 1” y para tuberías secundarias mínimo de 1” , todos estos datos fueron calculados para la población futura de Ináco de 255 habitantes, mientras que por otro lado en la tesis titulado “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado el cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura” , se determinó que con relación a las velocidades en las tuberías de la red de distribución se observa que se encuentran entre 0.30 m/s a 3 m/s. Salvo sus últimos tramos T-2, T-4, T-5, T-8, T-9, T-10, T12, T-13 y T-14, en dichos tramos no habría inconvenientes con la velocidad ya que se usa un diámetro mínimo según normativa RM N° 192-2018-vivienda, y para lograr una velocidad según norma tendría que utilizar un diámetro de tubería inferior a lo

recomendado en la normativa, por lo cual se tuvo que sacrificar la velocidad. Se han proyectado 14 válvulas de control en la red de distribución.

5.2.3. Análisis de los resultados de la incidencia en la condición sanitaria

Se realizó el análisis de la incidencia en la condición sanitaria demostrándonos que la cobertura tenía una puntuación de 4 la cual se le considero que estaba en la clasificación de “Bueno” , la cantidad tenía una puntuación de 4 la cual también tenía una clasificación de “Bueno” , la continuidad tenía una puntuación de 3 la cual la clasifiqué en “Regular” finalmente la calidad era la más baja con una puntuación de 1.6 que se consideró en la clasificación de “malo” , haciendo un análisis final esta variable consideramos que se necesita mejorar en algunos aspectos para lograr cumplir con el servicio que requiere la población, mientras que por otro lado en la tesis titulado “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya” , se determinó que en base al informe de ensayo 38513/2017 correspondiente al ensayo de la calidad del agua del manantial la Bedoya, al comparar los parámetros analizados con los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en el reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N°031-2010-SA se concluye en general que el agua del manantial la Bedoya es de buena calidad. Este procedimiento no se realizó con datos ni gráficos estadísticos si no solamente con el estudio de agua respectivo.

VI. Conclusiones

- Como conclusión a mi primer objetivo específico que fue la evaluación del sistema , se realizó mediante el uso del Sistema de información regional del agua y saneamiento (SIRAS) 2010 , mediante el cual hice el uso del formato N°1 el cual es para conocer el estado del sistema de abastecimiento de agua existente , mediante el cual pide concluir en una escala del 1-4 en donde 4 es bueno , 3 es regular , 2 es malo y 1 es no tiene , se determinó en la captación un puntaje de 2.1 (malo) , a la CRP6 un puntaje de 2.2 (malo) , a la línea de conducción un puntaje de 2 (malo), reservorio un puntaje de 2.15 (malo) , la línea de aducción un puntaje de 2 (malo) , CRP7 un puntaje de 1 (no tiene) y a la red de distribución un puntaje de 2.5 (regular – malo) , por lo que se consideró el mejoramiento de las partes que no se encontraban en las condiciones óptimas según la evaluación hecha.
- Como conclusión a mi segundo objetivo específico que fue el mejoramiento del sistema obtuve que después de procesar la información encontrada en campo , se procesó en gabinete dándonos resultados de cada una de las estructuras que conforman el sistema , es por ello que para cámara de captación se concluye que llegara un caudal de 0.93 L/seg en épocas de estiaje el cual satisface a la población de 126 habitantes que tiene el caserío de Iná esta estructura se ubicó a 3140.08 m.s.n.m, la cámara de captación fue de 1.10 m de ancho y 1.08 m de alto , además constara de 3 orificios por donde llegara entrara a la estructura, su tubería de limpieza será de 2” mientras que la de rebose será de 2” y 1” para la tubería que conduce al reservorio (conducción). Se usó el Qmd “Caudal Máximo diario” para la

elaboración del diseño de la conducción el cual fue de 0.50 L/seg, el cual tuvo en su recorrido 1 cámaras rompe presión, esta se ubicó a 3119.92, además se usó tuberías de tipo 10 en todo el tramo con el cual no se logra superar la presión máxima con la que trabaja de la tubería de 10 que es de 50 m, además por la tubería recorre el agua con una velocidad de 0.74 m/s. El reservorio de almacenamiento según su ubicación fue de tipo apoyado ya que por la topografía de la zona encontramos pendientes constantes el cual facilita el paso del agua por gravedad , llevando la presión deseada a cada vivienda , se determinó que el reservorio será de tipo rectangular y almacenara 10 m³ de agua en donde no se consideró el volumen contra incendios porque según el RNE el volumen contra incendios es para caseríos o pueblos con mayor a 10000 habitantes , finalmente se determinó que el reservorio tuvo una altura de 1.20 m y se llenara en 5 horas en su totalidad , la cantidad de agua es la necesaria para la población de Ináco durante el periodo de 20 años con el que se diseña. Se usó el Q_{mh} “Caudal Máximo horario” para el diseño de la aducción que fue de 0.56 m/s, el cual tuvo un solo recorrido de 154.00 m sin considerar ninguna cámara rompe presión ya que la carga disponible no excedía de los 50 m, la línea de aducción inicio en la cota de 3099.76 y termino en la cota 3082.50, se consideró el uso de una tubería clase 10 con diámetro de 1 pulgada, una presión máxima de 12.48 metros y una velocidad de 0.825 m/s. La red de distribución se consideró una tubería de clase 10 con un diámetro de 1” para los ramales principales y para los secundarios 1” como mínimo, las velocidades se encuentran en los rangos establecidos de entre 0.6 y 3 m/s y las presiones

también se encuentran en los parámetros establecidos que son de entre 5 a 50 mca, logrando así que llegue la cantidad de agua necesaria a cada una de las viviendas y así abastezca a la población futura del caserío de Ináco.

- Como conclusión a mi tercer objetivo específico que fue la incidencia en la condición sanitaria obtuve finalmente que, dentro de mi sistema existente en cuanto a la cobertura, cantidad, continuidad se encuentra dentro de los parámetros correspondientes según el formato de evaluación proporcionado por SIRAS, mientras que la calidad de agua y la continuidad se encuentran entre 1.6 y 3 puntos respectivamente equivalentes a una condición mala y regular, siendo 4 puntos (bueno), 3 puntos (regular), 2 puntos (malo), y 1 punto (muy mala), por lo que se procedió al mejoramiento de las variables que no cumplen con lo requerido. Así como también mediante la encuesta hecha a los pobladores llegue a la conclusión que, de un total de 30 personas encuestadas, el 67% de ellas consideran que el agua no es de calidad, el 20% considera que la cantidad de agua no es la adecuada, el 27% consideran que la continuidad de agua que llega a sus viviendas tampoco es la adecuada y el 7% considera que la cobertura de agua no es la ideal.

Aspectos complementarios

- Se recomienda para la evaluación del sistema que es muy importante realizar una evaluación previa antes de poder realizar cualquier trabajo de alguna estructura existe ya que podemos de esta forma lograríamos reconocer lo que se tiene que mejorar y lo que aún está en funcionamiento óptimo para así poder generar un gasto menor para su ejecución y como consecuencia de eso poder habilitar en mucho menos tiempo el servicio de agua potable para beneficiar a la población .También es importante hacer el uso de encuestas , fichas de evaluación que estén debidamente reglamentadas como es el documento del Sistema de información regional del agua y saneamiento (SIRAS) 2010, en el cual me base para poder realizar mi investigación, con ello poder tener un alcance más cercano a la realidad y brindando una solución adecuada. Además, es necesario revisar a detalle cada una de las partes del sistema estructuralmente e hidráulicamente para poder ver que se tiene que mejorar.
- Se recomienda para el mejoramiento del diseño del sistema que la captación sea correctamente diseñada para que pueda almacenar un determinado volumen de agua necesaria para brindar a toda la población, así como también construirle un cerco perimétrico con su respectiva puerta de seguridad para que solo pueda entrar el personal encargado de la limpieza y todo lo que tenga que ver con el mantenimiento de la cámara de captación y caseta de válvulas y además se encuentre segura de agentes externos que puedan entrar a contaminar. La línea de conducción sea diseñada según los parámetros y las normas establecidas por el RNE, teniendo en cuenta

fundamentalmente considerar el parámetro de velocidad que variará entre 0.6 a 3 m/s así como también que no supere el trabajo máximo según la clase de tubería a usar, esto permitirá un correcto desempeño de la tubería. Además, dentro de la conducción es recomendable realizar la correcta prueba hidráulica de la tubería para verificar si cumple con la condición máxima de periodo de prueba. El mantenimiento y limpieza correcta del reservorio con el propósito de que tenga un periodo de vida mucho más largo y sobre todo que se conserve en las condiciones óptimas de calidad y además se use la cantidad adecuada de cloro en partes por millón proporcionado por el laboratorista del estudio del agua respectivo. La línea de aducción tener precaución en cuanto a las presiones y velocidades permisibles por la Resolución Ministerial 192-2018. La red de distribución tenemos como base la resolución ministerial 192- 2018 para poder orientarnos en cuanto a los parámetros permisibles de velocidades , presiones y diámetros a considerar en la red de distribución así como también ordenar nuestros tramos principales y secundarios para poder trabajar de una manera más ordenada y evitar cualquier confusión al momento del cálculo del gasto por tramo de la población futura e ir revisando que las presiones cumplan con los parámetros establecidos.

- Se recomienda para la incidencia en la condición sanitaria que se realice una correcta evaluación de la fuente de agua de donde se abastecerá a la población para así poder determinar si cumple con los requisitos de calidad , continuidad , cobertura y cantidad para que pueda abastecer a la población , por ello es que se recomienda que usar fichas y encuestas para determinar

lo antes mencionado así como también un correcto estudio de agua para poder demostrar el contenido de contaminación del agua y poder así tratarla para que sea potable o en el mejor de los casos simplemente proporcione la cantidad de cloro adecuada para que pueda ser una agua potable para consumo.

Referencias bibliográficas

1. Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha. [Quito]: Universidad Internacional de Ecuador; 2013.
2. Hidalgo CZ. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LA COMUNIDAD DE MAPASINGUE, PARROQUIA COLÓN CANTÓN PORTOVIEJO. 2017;
3. Lezcano A. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL CUCHO, DISTRITO Y PROVINCIA DE SULLANA, DEPARTAMENTO DE PIURA [Internet]. [Piura]: Universidad Nacional de Piura; 2022 [cited 2022 Jun 30]. Available from:
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/3269/ICIV-LEZ-PER-2022.pdf>
4. Lázaro Y. EVALUACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE MARANKIARI, SATIPO-2019 [Internet]. [Satipo]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019 [cited 2022 Jun 30]. Available from:
http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/21006/EVALUACION_DEL_SISTEMA_AGUA_POTABLE_%20LAZARO_BOVIS_Y_OVER_JOSE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
5. Ramos A. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO

- HUANCA, DISTRITO DE CÁCERES DEL PERÚ, PROVINCIA DE SANTA, REGIÓN ÁNCASH– 2021 [Internet]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2021 [cited 2022 Jun 30]. Available from: file:///C:/Users/MIGUEL/Downloads/EVALUACION_MEJORAMIENTO_RAMOS_SILVA_ADOLFO_CATALINO.pdf
6. Amaranto C. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO DE HUANTUMEY, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ÁNCASH – 2021 [Internet]. [Chimbote]: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2021 [cited 2022 Jun 30]. Available from: file:///C:/Users/MIGUEL/Downloads/MEJORAMIENTO_DEL_SISTEMA_AMARANTO_%20CUEVA_%20CARLOS_%20ENRIQUE%20(1).pdf
7. Jaramillo O. El concepto de Sistema [Internet]. <https://www.ier.unam.mx/~ojs/pub/Termodinamica/node9.html>. 2007 [cited 2022 May 20]. p. 1–1. Available from: <https://www.ier.unam.mx/~ojs/pub/Termodinamica/node9.html>
8. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. 1997;167.
9. Roberti L. captación de agua de ríos, lagos, embalses (reservorios) [Internet]. 12 de diciembre. 2018 [cited 2019 Jul 8]. p. 4. Available from: <https://sswm.info/es/gass-perspective-es/tecnologias-de/tecnologias-de-abastecimiento-de-agua/captación-de-ríos%2C-lagos-y-embalses-%28reservorios%29>

10. García E. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales. 2009;73.
11. Yurivilca J. Formulación y diseño del proyecto de saneamiento Unipampa - Zona 5 “Diseño hidráulico de redes de agua potable.” Universidad Nacional de Ingeniería; 2007.
12. Reto R. Líneas de Conducción (Informe). 12 de mayo. 2011;1–8.
13. Oliveras J. Cálculo de pérdida de cargas [Internet]. 2 de septiembre. 2013 [cited 2019 May 5]. p. 2. Available from: <http://www.hidrojing.com/el-calculo-de-las-perdidas/>
14. Romero W. Análisis de golpe de ariete para reducir la sobrepresión en el sistema. Universidad Nacional del Centro del Perú; 2015.
15. Loza J. Evaluación técnica en diseño de bombas para sistema de agua potable en el distrito de Paucarcolla Puno. Universidad Nacional del Altiplano; 2016.
16. Chalco C. Observaciones de los reservorios de almacenamiento de agua [Internet]. 8 de mayo. 2015 [cited 2019 Jun 16]. p. 2. Available from: <https://www.saniseq.com/observaciones-en-los-reservorios/>
17. Dorado R. Línea de aducción y redes de agua potable [Internet]. 16 de Enero. 2014 [cited 2019 May 18]. p. 15. Available from: https://www.academia.edu/15727160/ADUCCION_Y_REDES_DE_AGUA_POTABLE
18. Ibáñez C. LINEAS DE ADUCCION EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE. 2003;1–14.
19. Monge M. Fundamentos Básicos de la Hidráulica [Internet]. 9 de Octubre. 2017 [cited 2019 May 27]. Available from:

<https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-monge-redondo/fundamentos-basicos-hidraulica-i>

20. Iglesias M. Características de la red de distribución de agua potable [Internet]. 30 de Junio. 2016. p. 2. Available from:
<https://www.eadic.com/caracteristicas-de-la-red-de-distribucion-de-agua-potable/>
21. Gutiérrez M. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO [Internet]. 26 de Marzo 2014. 214AD. p. 184. Available from:
<https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>
22. Arumi J. Interacciones entre el agua superficial y subterránea en la región del Bío Bío de Chile. 2012;12(Universidad Católica de la Santísima Concepción):13.
23. Jiménez J. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable Y Alcantarillado Sanitario. 2010;209.
24. Torres C. Procedimiento para Levantamiento Topográfico. Centro de investigaciones Hidráulicas e hidrotecnias. 2006;
25. Pierce G. CONDICIONES SANITARIAS DE LAS ZONAS RURALES Y PEQUEÑAS COLECTIVIDADES [Internet]. 1954 [cited 2022 May 20]. Available from:
<https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/14753/v36n2p145.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
26. Pauro E. ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL PERU. 2013;55.
27. Gutiérrez C. Agua pluvial y aguas negras en un sistema de abastecimiento Universidad San Carlos de Guatemala Centro Universitario de Oriente –

CUNORI- Facultad de Ingeniería Sanitaria. 2013;1–35.

28. Giménez E. Ética De La Ingeniería Civil Reflexiones Sobre El Estado Actual.
2015;96.

Anexos

Anexo 1: Análisis químico, físico y bacteriológico del agua



SEDACHIMBOTE S.A.
SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Chimbote, Marzo 27 del 2021

CARTA GEGE N° 0081 del 2021

Señor:
Miguel José Carlos, Quino Zurita
Alumno de la Escuela Académica Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote

REF.: Carta d/f 07.05.21 (Reg. 142)

Sirva la presente para dirigirme a ustedes con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, es su calidad de estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis título "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021", solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de Manantial de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportar valores que se encuentren dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N°031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente,


Ing. Juan Sono Cabrer
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.





SEDACHIMBOTE S.A.

ANÁLISIS DE AGUA

DEPARTAMENTO	: ANCASH	MUESTREADO POR:	SR. MIGUEL JOSÉ CARLOS, QUINO ZURITA
PROVINCIA	: PALLASCA	FECHA DE MUESTREO	: 02/05/2021
DISTRITO	: HUACASCHUQUE	HORA DE MUESTREO	: 12:00 P.M.
TIPO DE FUENTE	: LADERA	FECHA DE RECEPCIÓN	: 04/05/2021
PUNTO DE MUESTREO	: MANANTIAL	HORA DE RECEPCIÓN	: 11:30 A.M.

OBSERVACIÓN: TESIS: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021"

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P (D.S. N°031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTEREOLÓGICO		
Coliformes totales, UFC/100 ml	1	0
Coliformes fecales, UFC/100 ml	0	0
Bacterias heterotróficas, UFC/100ml		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO		
Cloro residual libre, mg/L	0.59	>=0.50
Turbidez, UTN	0.53	5
pH	6.7	6.5 a 8.5
Temperatura, °C	20.2	
Color aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	310	0
Sólido disueltos totales, mg/L	138	0
Salinidad, *100	0.32	-
Alcalinidad total, mg/L	110	-
Alcalinidad a la fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza total, mg/L	258	500
Dureza cálcica total, mg/L	196	-
Dureza magnesiana, mg/L	83	-
Cloruros, mg/L	94	250
Sulfatos, mg/L	129	250
Hierro, mg/L	0.04	0.3
Manganeso, mg/L	0.06	0.4
Aluminio, mg/L	0.008	0.2
Cobre, mg/L	0.008	2
Nitratos, mg/L	7.0	50

INGA ESGUERRA KELLY MENDOZA
SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD SUPERVISIÓN

INGA ALEJANDRA HUACCHA QUINO
GERENCIA TÉCNICA

Jr. La caleta N°146-176
Chimbote

Gerencia General (043) – 325769/Emergencia (043) – 324586
Central Telef. 043-322201

www.sedachimbote.com.pe

Anexo 2: Coordenadas del levantamiento topográfico

PUNTOS	NORTE	ESTE	ALTITUD	DESCRIPCIÓN
1	8952933.7	187432.86	3141.000	CAPTACIÓN
2	8953046.6	187053.22	3100.896	RESERVORIO
3	8952930.2	187419.29	3139.455	LINEA DE CONDUCCION
4	8952931.7	187407.37	3137.456	LINEA DE CONDUCCION
5	8952933.1	187395.46	3135.485	LINEA DE CONDUCCION
6	8952933.5	187380.76	3133.798	LINEA DE CONDUCCION
7	8952934	187360.47	3131.142	LINEA DE CONDUCCION
8	8952937.3	187339.25	3130.485	LINEA DE CONDUCCION
9	8952940.9	187321.09	3128.455	LINEA DE CONDUCCION
10	8952946.1	187297.41	3127.456	LINEA DE CONDUCCION
11	8952951	187275.19	3125.556	LINEA DE CONDUCCION
12	8952948.2	187255.61	3123.445	LINEA DE CONDUCCION
13	8952944.4	187237.12	3122.566	LINEA DE CONDUCCION
14	8952942.2	187219.58	3120.755	LINEA DE CONDUCCION
15	8952942	187203	3118.236	LINEA DE CONDUCCION
16	8952949	187183.34	3115.458	LINEA DE CONDUCCION
17	8952955.8	187167.89	3114.658	LINEA DE CONDUCCION
18	8952970.1	187153.27	3114.256	LINEA DE CONDUCCION
19	8952984.3	187144.66	3113.856	LINEA DE CONDUCCION
20	8953001.2	187141.92	3111.46	LINEA DE CONDUCCION
21	8953016	187133.45	3110.865	LINEA DE CONDUCCION
22	8953025.6	187123	3109.566	LINEA DE CONDUCCION
23	8953031.9	187107.26	3107.896	LINEA DE CONDUCCION
24	8953035.9	187090.97	3105.254	LINEA DE CONDUCCION
25	8953040	187076.1	3103.599	LINEA DE CONDUCCION
26	8953044.7	187037.32	3098.455	LINEA DE ADUCCION
27	8953043.8	187023.76	3097.45	LINEA DE ADUCCION
28	8953043.9	187008.38	3095.4554	LINEA DE ADUCCION
29	8953044.6	186994.51	3093.545	LINEA DE ADUCCION
30	8953047.4	186982.27	3092.44	LINEA DE ADUCCION
31	8953050	186973.14	3090.47	LINEA DE ADUCCION
32	8953053.5	186961.12	3089.456	LINEA DE ADUCCION
33	8953056.9	186949.1	3089.015	LINEA DE ADUCCION
34	8953061.2	186932.64	3088.444	LINEA DE ADUCCION
35	8953063.5	186923.56	3086.459	LINEA DE ADUCCION
36	8953065.4	186916.19	3085.785	LINEA DE ADUCCION
37	8953066.3	186904.22	3083.488	LINEA DE ADUCCION
38	8953014.9	186949.24	3086.455	TERRENO
39	8952987.1	186920.27	3084.456	TERRENO
40	8952936.3	186868.89	3082.114	TERRENO

41	8952895.3	186789.09	3079.488	TERRENO
42	8952869.1	186709.29	3077.885	TERRENO
43	8952884.4	186577.57	3075.458	TERRENO
44	8952922.7	186461.86	3073.784	TERRENO
45	8953000.9	186379.08	3071.485	TERRENO
46	8953099.3	186323.15	3069.467	TERRENO
47	8953199.9	186345.53	3067.889	TERRENO
48	8953365.3	186379.08	3066.158	TERRENO
49	8953441.3	186379.08	3064.477	TERRENO
50	8953517.3	186439.49	3068.455	TERRENO
51	8953547.5	186520.55	3071.548	TERRENO
52	8953521.4	186777.71	3078.489	TERRENO
53	8953415.4	186836.39	3081.486	TERRENO
54	8953285.1	186922.82	3084.856	TERRENO
55	8953207.9	187011.54	3086.759	TERRENO
56	8953111.3	187005.33	3089.554	TERRENO
57	8952951.5	187438.25	3142.114	TERRENO
58	8952938.5	187449.88	3143.548	TERRENO
59	8952914.9	187447.94	3142.412	TERRENO
60	8952952	187409.03	3134	TERRENO
61	8952907.9	187413.05	3137.444	TERRENO
62	8952909.5	187373.26	3130.588	TERRENO
63	8952912.8	187327.96	3128.745	TERRENO
64	8952913.5	187281.21	3123.889	TERRENO
65	8952906.1	187232.57	3119.856	TERRENO
66	8952919.9	187172.66	3112.895	TERRENO
67	8952963.9	187361.22	3128.454	TERRENO
68	8952979.7	187316.11	3125.456	TERRENO
69	8952988.9	187280.16	3123.445	TERRENO
70	8952986.8	187229.4	3120.41	TERRENO
71	8952978.5	187202.6	3118	TERRENO
72	8953007.2	187188.87	3108.896	TERRENO
73	8952930.7	187133.37	3111.51	TERRENO
74	8952962.6	187110.64	3110.545	TERRENO
75	8952995.6	187093.6	3108.785	TERRENO
76	8953040.3	187161.79	3107.845	TERRENO
77	8953063.8	187128.05	3105.745	TERRENO
78	8953079.7	187091.11	3100.589	TERRENO
79	8953006.6	187047.78	3101.458	TERRENO
80	8953086.4	187047.68	3095.896	TERRENO
81	8953089.6	187007.25	3092.845	TERRENO

82	8953093.9	186970.74	3086.845	TERRENO
83	8953101.8	186933.53	3084.756	TERRENO
84	8953105	186908.48	3080.745	TERRENO
85	8953036.4	186891.3	3080.456	TERRENO
86	8953027.8	186928.52	3085.456	TERRENO
87	8953021	186976.83	3089.56	TERRENO
88	8953014.1	187016.67	3094.896	TERRENO
89	8953543	186624.29	3075.441	TERRENO
90	8953015.6	186695.38	3076.445	TERRENO
91	8953204.4	186846.21	3080	TERRENO
92	8953335.6	186801.69	3080	TERRENO
93	8953341.4	186679.35	3074.785	TERRENO
94	8953282.5	186603.09	3072.145	TERRENO
95	8953197.8	186517.91	3070.485	TERRENO
96	8953040.7	186523.79	3072.458	TERRENO
97	8953354.9	186483.6	3068.489	TERRENO
98	8953462.3	186577.57	3076.2545	TERRENO
99	8953495.9	186695.62	3077.455	TERRENO
100	8953475.5	186452.62	3068.899	TERRENO
101	8953218.4	186426.7	3068.77	TERRENO

Certificado de calibración

SERVIC ELECTRONIC

SERVICIO TECNICO - COMPRA - VENTA - ALQUILER
EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, INGENIERÍA, ESTACIONES, TEODOLITOS, NIVELES,
GPS, TRIPODES, MIRAS, BRUJULAS, WINCHAS, PICOTAS Y ACCESORIOS



CERTIFICADO DE CALIBRACION Y AJUSTE N° 21/ 2020

1.- DATOS DEL EQUIPO

Nombre : ESTACION TOTAL TOPCON	Precisión Angular : " 5"
Marca: TOPCON	Lectura Mínima : 2.5"
MODELO: GPT 3105 W	Precisión de distancia: +/- (2mm+2ppm) x D. de base
Serie : JT 32053	Aumento de lente: 30X
Fecha: 02/ 05/ 2020 - 02/ 11/ 2020	Distancia Mínima: 1.3m.

2.- CALIBRACION Y MANTENIMIENTO

Nuevo	Calibración	Reparación	Alquiler	Mantenimiento	Garantía
NO	SI	NO	NO	SI	06 MESES

ENTIDAD CERTIFICADORA : SERVIC ELECTRONIC IMPORTACIONES

3.- METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

PATRON UTILIZADO Set Colimador marca KERN modelo DKM-2A serie # 824968. Se hace una línea al horizonte enfocado al infinito con un grosor de 1" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con una Estación Total marca TOPCON modelo GPT-3302W cuya precisión de distancia es de +/- (2 mm + 2 ppm x D) ms. = Línea de base medida. El control angular se ejecuta en una base establecida de soporte metálico fijada en la pared ajena a influencias del clima y enfocado los retículos al infinito con el método de lectura directa-inversa y un prisma estacionado sobre un trípode KERN con bastón centrador en cada punto de control establecido, tomando en consideración la temperatura y la presión atmosférica.

4.- NORMA APLICADA

Desviación estándar basada en la Norma ISO9001: FMISO 14001 PARA Estación Total GPT-3002W fabricada por TOPCON CORPORATION

MEDICIONES DE PATRON	MEDICIONES ANGULAR	DIF.
ANG. HZ : 00°00'00"/180°00'00"	00°00'00"/180°00'00"	00°00'00"
ANG. VERTICAL : 90°00'00"/270°00'00"	90°00'00"/270°00'00"	00°00'00"

Variaciones/Incertidumbre

Angular : +/- 03" Distancia: ±(3+2ppm x D)mm

RESPONSABLE DE VERIFICACION	PROPIETARIO
SERVIC ELECTRONIC	KAMMER S.A.C.
RUC 10082594278	RUC: 20445474490
SAN MARTIN DE PORRES	CHIMBOTE


Gilberto Villavicencio Saavedra
REPRESENTANTE

Mz. B Lt. 34 Asoc. de Viv. San Francisco S.M.P. Correo: servic_electronic@hotmail.com

RPM: #990504761- #990504799 959768265 Fijo: 015747316

NIKON TOPCON LEICA SOKKIA TRIMBLE Y OTROS

Anexo 3: Estudio de mecánica de suelos



CORPORACIÓN S.C.R.S



ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

PROYECTO

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE
HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA,
REGIÓN ÁNCASH - 2021”

SOLICITANTE:

MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA

RESPONSABLE:

CONSULTORIA CORPORACIÓN S.C.R.S

UBICACIÓN:

CASERÍO : INÁCO
DISTRITO : HUACASCHUQUE
PROVINCIA : PALLASCA
DEPARTAMENTO : ÁNCASH

Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114558

CHIMBOTE, MAYO DE 2021

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN
ÁNCASH - 2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



ÍNDICE

1. GENERALIDADES
 - 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO
 - 1.2 INTRODUCCIÓN
 - 1.3 SITUACIÓN ACTUAL
 - 1.4 OBJETIVOS Y FINES DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS
 - 1.5 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS
 - 1.6 MARCO LEGAL
 - 1.7 UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO
2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO
 - 2.1 ASPECTOS GEOLOGICOS, GEOMORFOLOGIA DEL ESTUDIO
 - 2.2 SISMICA
3. NORMATIVA
4. EXPLORACIÓN EN CAMPO
5. ANALISIS
6. ENSAYOS DE LABORATORIO
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
8. ANEXOS


Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



GENERALIDADES



Colegio de Ingenieros del Peru
Walter A. Roberto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114866

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021”

1.2. INTRODUCCIÓN

Con el fin de realizar el proyecto para un proyecto de investigación, para la obtener título profesional de Ingeniero Civil: “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021”, se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño de dicha obra.

1.3. SITUACIÓN ACTUAL

Atendiendo lo solicitado, el equipo de mecánica se constituyó se constituyó que el terreno presenta una topografía con una pendiente moderada, encontrándose la zona rodeada de terrenos de cultivos y gran parte del tramo proyectado se encuentra al margen de los caminos rurales de la zona a nivel de terreno natural. Por lo que se procedió a realizar los trabajos de excavación de calicatas en las áreas libres, dentro de dicha zona destinada para el futuro mejoramiento de los servicios básicos de agua y desagüe.


Colegio de Ingenieros del Perú
Wilmar A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



1.4. **OBJETIVO**

Objetivo principal

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra:

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021”

Objetivos específicos

- ✓ Excavación de calicatas para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- ✓ Obtención de muestras de suelo en cada calicata excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- ✓ Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de la excavación, para el uso del material excavado y para determinar la agresión química del suelo al concreto y otros accesorios.
- ✓ Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E. 050: Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú


Víctor A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



1.5. CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS

El clima del lugar es cálido templado, con pocas precipitaciones durante los meses de diciembre a abril y un período sin precipitaciones desde mayo a octubre, existiendo una relación directa de altura y precipitación en forma creciente. La temperatura media anual aproximada registrada en esta zona es de aproximadamente 25 °C. y una temperatura mínima de 15 °C en los meses de mayo – Julio

1.6. MARCO LEGAL

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de verificación de diseño de cimentaciones se encuentra enmarcado dentro de la Norma E-050 sobre Estudio de Suelos y Cimentaciones, la cual forma parte del Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.7. UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El presente proyecto se encuentra ubicado en el caserío de Ináco, distrito de Huacaschuque, provincia de Pallasca, Región Áncash

Región : Áncash
Provincia : Pallasca
Distrito : Huacaschuque
Caserio : Ináco

Walter A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

TOPOGRAFÍA:

El terreno presenta una zona ligeramente ondulada, con pendientes variables.



CORPORACIÓN S.C.R.S



GEOLOGIA DE LA ZONA DEL PROYECTO


Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114666

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



2.1. ASPECTOS GEOLOGICOS, GEOMORFOLOGIA DEL ESTUDIO

GEOMORFOLOGIA

La unidad geomorfológica para la zona se presenta mediante estribaciones de la Cordillera Occidental, dentro de las cuales se pueden Identificar en la zona las siguientes unidades menores.



VALLES:

Estos valles siguen la tendencia general de Este a Oeste, a la vez que van haciéndose más amplios, se caracterizan por ser valles de actividad fluvial durante todo el año. Sus afluentes son quebradas de actividad esporádica durante el año. Se notan en algunos sectores terrazas fluviales, en diversos niveles. Casi la totalidad del área de valles es aprovechada para la agricultura. En algunos sectores el ancho del valle puede llegar a 3 o 7 Km. como en el caso del caserío de Ináco. Se presentan varios tipos de terrazas, desde bancos cubiertos por una delgada capa de material hasta terrazas compuestas en su totalidad de sedimento. La terraza sobre la que se encuentra en el caserío de Ináco, es un buen ejemplo de terraza de primer tipo y revela, en ambos lados de la terraza, que su base es roca, pero con una amplia cobertura aluvial. Numerosos ejemplos de terrazas más recientes, compuestas completamente de sedimentos, se pueden encontrar en la parte inferior del Río Llauri. La selección de granos es pobre pero los clastos muestran una amplia variedad en su origen. Varias de las terrazas tienen menos de 28 metros de altura y son, probablemente, de origen reciente, sin embargo, existe un buen grupo de terrazas de mayor altura. Parte inferior del Río Seco y en las desembocaduras de algunas quebradas en la parte alta del Río Grande, las alturas varían de 50 a 120 metros.



CORPORACIÓN S.C.R.S



QUEBRADAS:

Las quebradas rellenadas se muestran cubiertas casi en su totalidad por depósitos aluviales, coluviales y eólicos. Algunas de las quebradas tienen cursos de agua durante la época de lluvias. Los depósitos de Quebrada son gravas, arenas y limos pobremente seleccionados y ligeramente estratificados, que se acumulan como conos de deyección a ambos lados del valle principal. Su depositación ocurre a partir de flujos rápidos y torrentes de dirección lineal provenientes de las montañas en el Este y se expresan como canales trenzados más al Oeste. En las quebradas secas la depositación ocurre mayormente por flujos iniciados en condiciones torrenciales esporádicas. También pueden ocurrir flujos de lodo en época de lluvias torrenciales, que originan depósitos irregulares en las salidas de quebradas ubicadas en los tramos medios a superior de los valles.

CONTRAFUERTE DE LA CORDILLERA

Es una franja continua de rocas ígneas o sedimentarias y se ubican en todo el sector Este de la zona de estudio; presenta una topografía agreste; llegando a alcanzar alturas de hasta 3550 m.s.n.m. Ellos se encuentran separados, irregularmente, por valles y quebradas cuyo estadio de evolución geomorfológica es juvenil a maduro. Estos relieves muestran laderas con inclinaciones de 25° a 30°, ligeramente convexos en la cumbre, sobre todo cuando la superficie está cubierta de depósitos pelíticos, mezclados con fragmentos de rocas, generalmente muy alteradas. El macizo batolítico superior, que ocupa gran parte de las estribaciones andinas, se caracteriza por sus grandes cimas convexas cubiertas por bloques subredondeados y redondeados y material arenoso en algunos casos, resultante de la meteorización diferencial y granular de estas rocas.


Wilber A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114666



CORPORACIÓN S.C.R.S



GEODINÁMICA EXTERNA

a. Deslizamientos

El movimiento del suelo, coadyuvado por el agua, por acción de la gravedad, no se manifiesta dentro del área de estudio, tanto como fenómeno que pueda constituir situación de riesgo alguno para obras de infraestructura como para poblados de cualquier dimensión, debido a las características topográficas y climáticas. No siendo observadas a lo largo de la mayor parte de las quebradas principales o tributarias que fueron estudiadas; sin embargo, estos pueden presentarse en los extremos orientales en los flancos de valles y elevaciones mayores.

b. Depósitos de escombros

Estos depósitos con características dependientes de la litología, densidad de fracturamiento, diaclasamiento, inclinaciones y clima se presentan tanto en los valles de los ríos principales como en su red tributaria. La caída de fragmentos rocosos de diversos tamaños, en forma de caída libre, saltos, rodamientos y por pérdida de cohesión ocurre en épocas de fuertes precipitaciones, interrumpiendo la carretera en zonas de ambiente semiárido y templado.

c. Aluviones

Los movimientos de masa de pequeña escala o caída repentina, de una porción de suelos o roca, tienen una considerable distribución a lo largo de los valles y sus afluentes. Sin embargo, estos casos de pequeña escala no constituyen gran riesgo para las obras de infraestructura o poblados que se ubican en sus inmediaciones. En cuanto a los aluviones de gran escala; si correlacionamos las precipitaciones pluviales y los parámetros geomorfológicos, los huaycos constituyen un proceso evolutivo natural de evacuación de materiales sólidos


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Soberón Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114868



CORPORACIÓN S.C.R.S



a. Sismos Registrados

Los sismos en el área de estudio presentan el mismo patrón general de distribución espacial que el resto del territorio peruano; caracterizado por la concentración de la actividad sísmica en el litoral, paralelo a la costa, por la subducción de la Placa de Nazca. Los sismos de mayores intensidades registrados en el área de influencia del estudio son:

- Sismo del 24 de mayo de 1940, que afectó las localidades de la costa central, norte y sur del Perú, alcanzando intensidades máximas de VII y VIII en la escala de Mercalli Modificada (MM).
- Sismo del 10 de noviembre de 1946, que afectó al Departamento de Ancash, alcanzando una intensidad máxima de VII MM.
- Sismo del 18 de febrero de 1956, con intensidad promedio de VIII MM, afectando el Callejón de Huaylas.
- Sismo del 17 de octubre de 1966, con intensidades máximas entre VII y VIII MM, afectando las localidades de Lima, Casma y Chimbote.
- Sismo del 31 de mayo de 1970, que ha sido un terremoto catastrófico en las localidades de Chimbote y Huaraz, alcanzando intensidades máximas de VIII MM.
- Sismo del 21 de agosto de 1985, que afectó las ciudades de Chimbote y Chiclayo, alcanzando una intensidad promedio de V MM.
- Sismo del 10 de octubre de 1987, con intensidades máximas de IV y V MM, sentido en las ciudades de Chimbote y Santiago de Chuco.
- Sismo del 23 de junio del 2001, con intensidades máximas de VIII MM, sentido en las ciudades de Nazca, Ica, Arequipa y Tacna. - Sismo del 15 de





CORPORACIÓN S.C.R.S



agosto del 2007, con intensidades máximas de VII y VIII MM, sentido en las ciudades de Ica y Lima.

- El análisis de los sismos registrados nos permite aseverar que los sismos más destructivos alcanzaron intensidades de VIII MM, los mismos que se caracterizaron por ser de tipo intermedios y profundos. La información histórica e instrumental no ha registrado sismos de tipo superficial en las inmediaciones del área de estudio. Considerando lo expuesto se recomienda tomar un sismo base de diseño de VIII MM y adoptar aceleraciones sísmicas entre 0.30 g. Esta información servirá para la aplicación de criterios sísmorresistentes en el diseño.


Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114666



CORPORACIÓN S.C.R.S



NORMATIVA

Wilton A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

Análisis de resultados y interpretación:

- Norma E – 050, suelos y cimentaciones.
- Norma E – 030, diseño sísmo resistente.
- Norma E – 060, concreto armado.

Ensayos en campo y laboratorio:

- Manual de ensayos de materiales (EM – 2016).
- Normas técnicas peruanas (NTP)


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



EXPLORACIÓN EN CAMPO


Colegio de Ingenieros del Perú
Waller A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



EXPLORACIÓN DE CAMPO

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

a) Calicatas

Finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizaron 03 pozos calicatas de -1.50 mts. de profundidad de profundidad promedio, conforme a la norma ASTM D-420.

Nº CALICATAS	C-01	C-02	C-03
PROFUNDIDAD	- 1.50 mts	- 1.50 mts	- 1.50 mts

b) Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.


 Wilber A. Bohello Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 114668

c) Registro de Sondaje y Excavaciones

Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación via clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

CUADRO RESUMEN				
Nº CALICATAS	UBICACIÓN SEGÚN PLANO	COORDENADAS UTM	NAPA	PROFUNDIDAD
C-01	CAPTACIÓN	N: 8952933.6923 E: 187432.857	N. P.	- 1.50 mts
C-02	LINEA DE CONDUCCION	N: 8945856.5874 E: 187539.954	N. P.	- 1.50 mts
C-03	RESERVORIO	N: 8978569.6998 E: 186955.569	N. P.	- 1.50 mts

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



ANALISIS


Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleto Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114858

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



a) Tipo y profundidad de cimentación

Los resultados de las investigaciones realizadas en esta oportunidad conjuntamente con los determinados en estudios anteriores realizados en la zona de Proyecto, han sido analizados en gabinete a fin de determinar proporcionar que el tipo de estructura para la conducción de agua será mediante Canales Abiertos, de Concreto simple, salvo en las estructuras hidráulicas como captación, de geometría que se ajuste a las condiciones del caudal y contemple la máxima eficiencia máxima hidráulica. Como resultado del análisis geotécnico se está recomendando y del tipo de suelo, se contempla una base de material de préstamo de 0.10m de espesor, debajo de la base del canal. Para el tipo de estructura para el almacenamiento de agua será mediante una platea de cimentación, cuya profundidad de cimentación recomendable sea a -1.00m de profundidad.

b) Cálculo de capacidad portante admisible

Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para cimientos corridos de base rugosa. Es necesario mencionar que, de acuerdo a la estratigrafía, se identificaron estratos de suelos limosos y arenas, con presencia importante de gravas hasta de 2" de diámetro, presentando estabilidad en los cortes realizados. De acuerdo a las características del sub suelo anteriormente y aplicando el método indirecto. Para la determinación de Angulo de fricción interna (Q).

$$Cr = (Y_{dnat} - Y_{dmin}) / (Y_{dmax} - Y_{dmin}) \times (Y_{dmax} / Y_{dnat}) \times 100$$

Donde:

Cr = Densidad relativa

Y_{dnat} = Densidad natural

Y_{dmin} = Densidad mínima

Y_{dmax} = Densidad máxima

Colegio de Ingenieros del Perú
Wilmar A. Bolella Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S



CUADRO RESUMEN				
Nº CALICATAS	UBICACION SEGÚN PLANO	COORDENADAS UTM	NAPA	PROFUNDIDAD
C-01	CAPTACIÓN	N: 8952933.6923 E: 187432.857	N. P.	- 1.50 mts
C-03	RESERVORIO	N: 8978569.6998 E: 186955.569	N. P.	- 1.50 mts

A continuación, se realizan los análisis de la cimentación para diferentes profundidades (ver cuadros de Capacidad Portante y Capacidad Admisible). En suelos friccionantes y medianamente densos con valores de Cohesión (C).

Para Cimientos corridos: $q_c = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5\gamma \cdot B \cdot N_\gamma$

Para Cimientos cuadrados: $q_c = 1.3c \cdot N'_c + \gamma \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4\gamma \cdot B \cdot N'_\gamma$

Dónde:

q_c = Capacidad Portante (Kg/cm²).

γ = Peso volumétrico (gr/cm³).

D_f = Profundidad de cimentación (m).

B = Ancho de la zapata (m)

N'_c, N'_q y N'_γ = Factores de capacidad de carga (kg/cm²).

C = Cohesión (kg/cm²): limoso = 0.01

ϕ = Angulo de Fricción Interna (°)

FS = Factor de Seguridad = 3

Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

Para hallar la Capacidad Admisible es:

$$q_{ad} = q_c / FS$$

En el siguiente cuadro se tiene las capacidades admisibles a las siguientes profundidades y ancho de cimentación, donde reemplazando valores se tiene: Para Cimientos Rectangulares:



CORPORACIÓN S.C.R.S



CAPTACION Y RESERVORIO

QAD = CAPACIDAD ADMISIBLE KG/CM2		"B" ANCHO DE ZAPATA							
		1.0 m	1.5 m	2.0 m	2.5 m	3.0 m	3.5 m	4.0 m	4.5 m
"DF" PROF. DE CIMENTACION	6.0 m	0.77	0.9	1.03	1.16	1.29	1.42	1.55	1.68
	0.8 m	0.94	1.07	1.2	1.33	1.46	1.59	1.72	1.85
	1.0 m	1.13	1.26	1.39	1.52	1.65	1.78	1.91	2.04
	1.3 m	1.37	1.48	1.59	1.7	1.81	1.92	2.03	2.14
	1.5 m	1.57	1.65	1.73	1.81	1.89	1.97	2.05	2.13


 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Boleño Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 114656



CORPORACIÓN S.C.R.S



CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

Walter A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Conclusiones y recomendaciones

- 1) El presente informe se ha desarrollado con la finalidad de investigar las características del suelo donde se proyecta el “EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021”

- 2) Para la aplicación de las normas de diseño sismo resistente se debe considerar, los siguientes valores:

Zona 3 $Z=0.40$

Factor de Amplificación Sísmica $C=1.5/T$ (T: Periodo Fundamental de la estructura)

Suelo $S=1.4$

Periodo $T_p= 0.90$ seg

- 3) Con el propósito de identificar las características físicas – mecánicas y químicas del suelo de fundación se ubicaron 03 calicatas o excavaciones a cielo abierto en ubicaciones convenientes, hasta llegar a la profundidad máxima de -1.40m.
- 4) Los ensayos estándar, especiales y químicos se ejecutaron en el laboratorio del consultor especialista en geotecnia. De tal manera que nos permiten identificar e interpretar las características del terreno en la zona de estudio y determinar el Perfil estratigráfico.

- 5) El subsuelo está conformado:


Walter A. Bohello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114662

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Primer Horizonte:

Presenta una capa superficial constituido por suelo limoso con presencia de cobertura vegetal en la superficie tallos y raíces, de color predominante del suelo beige.

Segundo Horizonte:

Este estrato está constituido principalmente por arenas con presencia de importantes de gravas de ángulo redondeado, con presencia de bolonería hasta de 12". color predominante del suelo beige marronoso en estado seco.


Walter A. Boleño Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114668

- 6) Según el tipo de suelo hallado principalmente, de acuerdo a la clasificación:
 - Clasificación SUCS tiene una denominación SM (Arenas Limosas) y GM (Gravas Limosas)
 - Clasificación AASHTO es A-2-4 (0) (Materiales granulares con partículas finas limosas).
- 7) En base a los resultados presentados por los análisis de las muestras extraídas de las calicatas, el tipo de suelo presente es semirocoso (Suelo tipo 2), en los tramos desde 0+000 Km (Captación) hasta el reservorio, medianamente compacto a compacto. En la zona de las líneas de conducción, el suelo se considerar normal (Suelo tipo 1). Se recomienda que se considere los rendimientos adecuados debido a estas características.
- 8) Se recomienda que el tipo de cimentación a utilizar sea losa de concreto no armada, armada o platea de cimentación, que son las consideras para estructuras indicadas en el Proyecto o (Captación, Filtros, Plantas de Tratamiento, Reservorio).

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERIO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



- 9) Se recomienda que La Capacidad Portante Admisible del terreno sea:

Captación:

Se recomienda que el tipo de cimentación sea tipo losa o platea, con capacidad admisible mínima de 1.00 kg/cm², a 1.00 m. de Profundidad, para un ancho mínimo 0.60.

Reservorio:

Se recomienda que el tipo de cimentación sea tipo losa armada o Platea de Cimentación, con capacidad admisible mínima de 1.50 kg/cm², a 1.00 m. de profundidad, para un ancho mínimo de 3.00m.

- 10) Se recomienda que la profundidad mínima para la realización de zanjas para A.P. sea de como mínimo 0.50m. La profundidad mínima para la construcción de las unidades básicas de saneamiento sea de 2.00m. Considerar la colocación de los filtros de arena y piedra para el control de la contaminación. Estos se apoyaran sobre suelos gravosos de compacidad firme. Se recomienda rellenar con material seleccionado de la zona.


Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP Nº 114568



CORPORACIÓN S.C.R.S



**“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE
HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA,
REGIÓN ANCASH - 2021”**

ANEXO 01:



Walter A. Botello Alba
INGENIERO CIVIL
CIP N° 114858

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



PRINCIPALES		grupo				
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocas finas o sin finas.	$Cu = D_{50}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:	
		(sin o con pocas finas)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocas finas o sin finas.		
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		
	ARENAS	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocas finas o sin finas.	$+5\% \rightarrow GW, GP, SW, SP,$ $+12\% \rightarrow GM, GC, SM, SC.$ Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
			(pocas o sin finas)	SP		Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocas finas o sin finas.
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		
			(apreciable cantidad de finos)	SC		Arenas arcillosas, mezclas grava-arcilla.
			Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4.75 mm)			
			Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200 (0.075 mm)			
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosas, o limos arcillosos con ligera plasticidad.			
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.			
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.			
		Límite líquido menor de 50				
	Limos y arcillas:	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomas, limos elásticos.			
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada, limos orgánicos.			
		Límite líquido mayor de 50				
Suelos muy orgánicos	PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.				

Colegio de Ingenieros del Perú

 Wilmer A. Bolaño Alba

 INGENIERO CIVIL

 CIP N° 114668

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz Nº 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz Nº 200)			
	A-1		A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7
Grupo:	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6
Porcentaje que pasa: Nº 10 (2mm) Nº 40 (0,425mm) Nº 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	-	-	-	35 máx	-	-	-	36 mín
Características de la fracción que pasa por el tamiz Nº 40 Limite líquido Índice de plasticidad	- - 0 máx	- - -	- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena			Arena fina			Grava y arena arcillosa o limosa		Suelos limosos		Suelos arcillosos
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1) No plástico.
 (2) El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30.
 El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30.

Índice de grupo :

$$IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$$

Siendo :

F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.
 LL : límite líquido.
 IP : índice de plasticidad.

El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$


 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Soledad Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 114668



CORPORACIÓN S.C.R.S

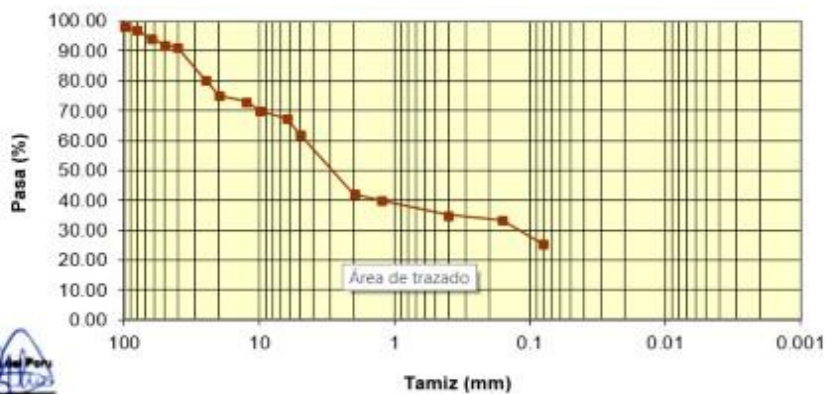


(mm)	(%)	(%)	acumulado (%)	parcial (%)
100	98.00	98.00	2.00	2.00
80	97.00	97.00	3.00	1.00
63	94.00	94.00	6.00	3.00
50	92.00	92.00	8.00	2.00
40	91.00	91.00	9.00	1.00
25	80.00	80.00	20.00	11.00
20	75.00	75.00	25.00	5.00
12.5	73.00	73.00	27.00	2.00
10	70.00	70.00	30.00	3.00
6.3	67.40	67.40	32.60	2.60
5	61.89	61.89	38.11	5.51
2	42.00	42.00	58.00	19.89
1.25	40.00	40.00	60.00	2.00
0.4	35.00	35.00	65.00	5.00
0.160	33.38	33.38	66.62	1.62
0.080	25.30	25.30	74.70	8.08

Limite liquido LL	26.25 %
Limite plastico LP	24.65 %
Indice plasticidad IP	1.60 %

Pasa tamiz N° 4 (5mm):	61.89 %
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm):	25.30 %
D ₆₀ :	4.71 mm
D ₃₀ :	0.13 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

Granulometria



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



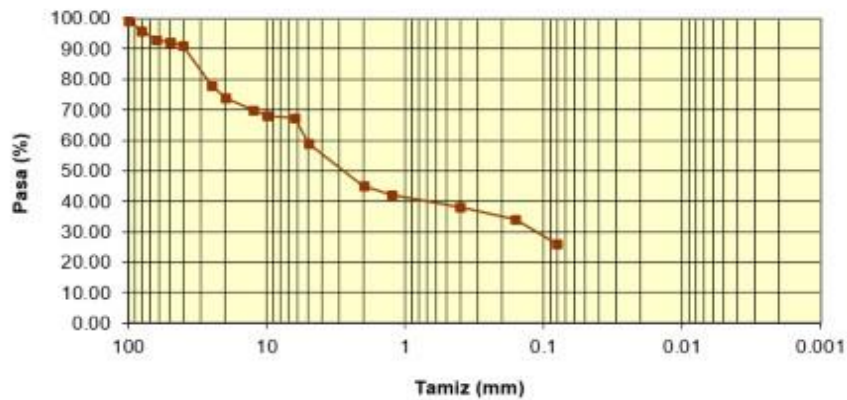
CORPORACIÓN S.C.R.S



(mm)	(%)	(%)	acumulado (%)	parcial (%)
100	99.00	99.00	1.00	1.00
80	96.00	96.00	4.00	3.00
63	93.00	93.00	7.00	3.00
50	92.20	92.20	7.80	0.80
40	91.00	91.00	9.00	1.20
25	78.00	78.00	22.00	13.00
20	74.00	74.00	26.00	4.00
12.5	70.00	70.00	30.00	4.00
10	68.00	68.00	32.00	2.00
6.3	67.40	67.40	32.60	0.60
5	59.00	59.00	41.00	8.40
2	45.00	45.00	55.00	14.00
1.25	42.00	42.00	58.00	3.00
0.4	38.00	38.00	62.00	4.00
0.160	34.00	34.00	66.00	4.00
0.080	26.00	26.00	74.00	8.00

Pasa tamiz Nº 4 (5mm):	59.00 %
Pasa tamiz Nº 200 (0,080 mm):	26.00 %
D ₆₀ :	5.15 mm
D ₃₀ :	0.12 mm
D ₁₀ (diámetro efectivo):	mm
Coefficiente de uniformidad (Cu):	
Grado de curvatura (Cc):	

Granulometría




 Colegio de Ingenieros del Perú
Walter A. Botello Alba
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 114662

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CASERÍO DE INÁCO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH - 2021

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



CORPORACIÓN S.C.R.S



SALES SOLUBLES TOTALES

1	Peso de la cápsula de porcelana	72,846
2	Peso cápsula + agua + sal	98,714
3	Peso cápsula seca + sal	72,765
4	Peso sal	0,0711
5	Ppm sales solubles totales	2,755

SULFATOS


1	Peso de la cápsula de porcelana	43,455
2	Peso cápsula seca + sulfatos	43,701
3	Peso sulfatos	0,1933
4	Ppm de sulfatos	519,575

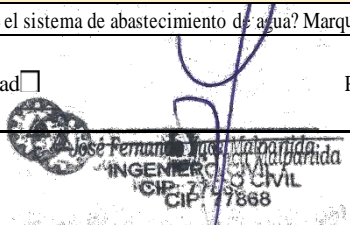
RESULTADOS DE ANÁLISIS QUÍMICO MUESTRA – RESERVORIO

MUESTRA	ANÁLISIS			
	Ph	SALES TOTALES	CLORUROS	SULFATOS
TIERRA	8.01	2.895	64,45	520,471

Anexo 4: Elaboración de
fichas para la evaluación del
sistema de abastecimiento
de agua mediante las guías
del sistema de información
regional en agua y
saneamiento (SIRAS)



a. Ficha de evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA N°1 RECOLECCION DE INFORMACION GENERAL			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS			
A. INFORMACION GENERAL					
1. Caserio		2. Distrito			
3. Provincia		4. Region			
5. Altura(m.s.n.m)					
Altitud:					
		X:		Y:	
6. ¿Cuántas familias tiene el caserio/anexo o sector					
7. ¿Cómo llegar al caserio/anexo o sector desde la capital del distrito?					
Desde	Hasta	Tipo de via	Medio de transporte	Distancia (Km)	Tiempo (Hrs)
8. ¿Qué servicio publicos tiene el caserio? Marque con una X					
a. Establecimiento de salud	SI <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>	
b. Centro educativo	SI <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>	
	Inicial	Primaria		Secundaria	
c. Energia Electrica		SI <input type="checkbox"/>		NO <input type="checkbox"/>	
9. Fecha en que se concluyo la construccion del sistema de agua potable					
10. Institucion ejecutora					
11. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X					
	Manantial			A. Superficial	
12. Como es el sistema de abastecimiento de agua? Marque con una X					
	Por gravedad <input type="checkbox"/>			Por bombeo <input type="checkbox"/>	




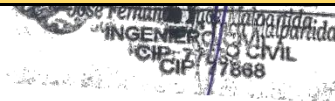
José Fernando Quino Zurita
 INGENIERO EN CIVIL
 CIP: 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CUZCO		FICHA N°2 EVALUACION DE CAMARA DE CAPTACION EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
TITULO			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS QUINO ZURITA	
ASESOR		MGTR. ING. GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RIOS	
B. EVALUACION DE LA CAMARA DE CAPTACION			
1. Altura(m.s.n.m)			
Altitud: X: Y:			
2. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema ?			
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?		4. Material de construccion de la captacion	
SI NO		CONCRETO ARTESANAL	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4. ¿Qué peligros estan presentes			
No presenta		Inundaciones	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos	
Contaminacion			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
5. Determinar y describir el estado de la captacion			
B-Bueno=4 pts		R- Regular = 3 pts	
		M-Malo = 2 pts	
		No tiene = 1 pto	
5.1. Valvulas		5.2. Tapa sanitaria 1 (filtro)	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
R M		M	
5.3. Canastilla		5.4. Tuberia limpieza y rebose	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
R M		M	
5.5. Estructura		5.6. Dado de proteccion	
No tiene		No tiene Si tiene	
		M	
5.7. Tapa sanitar		8. Tapa sanitaria (chja de valvulas)	
No tiene		No tiene Si tiene	
		M	
 José Fernando INGENIERO CIVIL CIP: 271988			


Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

		FICHA N°3 EVALUACION DE LA LINEA DE CONDUCCION			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
C. EVALUACION DE LA LINEA DE CONDUCCION					
1. ¿ Tiene tuberia de conduccion? Marque con una X					
SI			NO		
2. ¿Cómo esta la tuberia? Marque con una x					
enterrada totalmente		malograda			
enterrada parcialmente		colapsada			
3. Identificacion de peligros					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminacion					
4. ¿Tiene cruces/ pases aereos? Marque con una X					
SI			NO		
5. Describir si cuenta o no con y el estado en que se encuentran las valvulas					
Descripcion				No tiene	
				Necesita No necesita	
Valvula de aire					
Valvula de purga					
Valvula de control					




 Miguel José Carlos Quino Zurita
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 77868

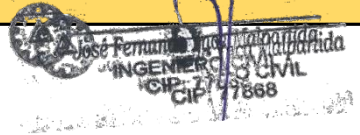
Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		FICHA N°4 EVALUACION RESERVORIO			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS			
D. EVALUACION DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO					
1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X					
SI			NO		
2. Altura(m.s.n.m)					
Altitud:			X:		Y:
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?			4. Material de construccion del reservorio		
SI		NO		CONCRETO	ARTESANAL
5. ¿Qué peligros estan presentes					
No presenta		Inundaciones		Huayco	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos		Hundimiento	
Contaminacion					
5. Determinar y describir el estado de las partes del reservorio					
B=Bueno=4 pts	R= Regular = 3 pts	M=Malo = 2 pts	No tiene = 1 pto		
Descripcion	Estado actual				
	No tiene	Bueno	Regular	Mal	
Tapa sanitaria 1 (TA)					
Tapa sanitaria 2 (CV)					
Reservorio					
Caja de valvulas					
Canastilla					
Tuberia de limpieza y rebose					
Tubo de ventilacion					
Hipoclorador					
Valvula flotadora					
Valvula de entrada					
Valvula de salida					
Valvula de desague					
Nivel estatico					
Dado de proteccion					
Cloracion por goteo					
Grifo de enjuague					
Puntaje final :					


CIP 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

	FICHA N°5 EVALUACION DE LA LINEA DE ADUCCION			
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022			
AUTOR	BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA			
ASESOR	MGTR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS			
E. EVALUACION DE LA LINEA DE ADUCCION				
1. ¿ Tiene tuberia de conduccion? Marque con una X				
SI				NO
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
2. ¿Cómo esta la tuberia? Marque con una x				
enterrada totalmente <input type="checkbox"/> malograda <input type="checkbox"/>				
enterrada parcialmente <input type="checkbox"/> colapsada <input type="checkbox"/>				
3. Identificacion de peligros				
No presenta <input type="checkbox"/> Inundaciones <input type="checkbox"/> Huayco <input type="checkbox"/>				
Crecidas o avenidas <input type="checkbox"/>		Desprendimientos <input type="checkbox"/>		Hundimiento <input type="checkbox"/>
Contaminacion <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
4. ¿Tiene cruces/ pases aereos? Marque con una X				
SI				NO
<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
5. Describir si cuenta o no con y el estado en que se encuentran las valvulas				
Si tiene <input type="checkbox"/> No tiene <input type="checkbox"/>				
Malo <input type="checkbox"/> Necesita <input type="checkbox"/> No necesita <input type="checkbox"/>				
Valv				
Valv				
Valv				
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ntaje final:		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>




 José Fernando ...
INGENIERO CIVIL
 CIP: 71888

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHICBROTE		FICHA N°6 EVALUACION DE LA RED DE DISTRIBUCION EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
TITULO			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
F. EVALUACION DE LA RED DE DISTRIBUCION			
1. ¿Existe una red de distribucion? Marque con una X			
SI		NO	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2. ¿Qué tipo de red de distribucion es? Marque con una x			
Red abierta		Red mixto	
Red cerrada			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3. ¿Cómo esta la tuberia? Marque con una x			
enterrada totalmente		malograda	
enterrada parcialmente		colapsada	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3. Identificacion de peligros			
No presenta		Inundaciones	
Crecidas o avenidas		Huayco	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Contaminacion		Desprendimientos	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
		Hundimiento	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Descripcion		Si tiene	
Valvula de control		No tiene	
Bueno		o necesita	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Punt			


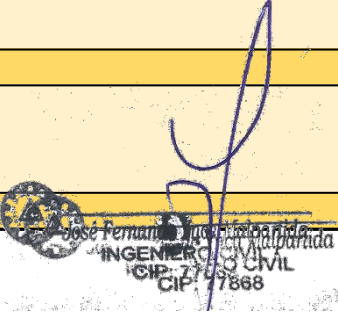

 José Fernando...
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7793
 CIP: 7868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


		FICHA N°7 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
TITULO		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
AUTOR		MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
AS ES OR		G. CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6	
I. Altura(m.s.n.m)			
Altitud:		X:	Y:
2. ¿Cuántas camaras rompe presion tipo 6 tiene el sistema ?			
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico? 4. Material de construcción de la captación			
SI NO		CONCRETO	ARTESANAL
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. ¿Qué peligros estan presentes			
No presenta		Inundaciones	
Crecidas o avenid		Desprendimientos	
Contaminacion			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
5. Determinar y describir el estado de la captación			
B= Bueno = 4 pts		R= Regular = 3 pts	
M= Malo = 2 pts		No tiene = 1 pto	
5.1. Tapa sanitaria 1 (filtro)		5.2. Tapa sanitaria 2 (caja valvulas)	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
B R M		M	
5.3. Estructura		5.4. Canastilla	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
B R M		M	
5.5. Tubería de limpieza y rebose		5.6. Valvula de control	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
B R M			
5.7. Valvula flotadora		5.8. Dado de prot	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
B R M			
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
Puntaje final :			
			


Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

b. Ficha para determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población


		FICHA N°8 EVALUACION DE VARIABLE COBERTURA															
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022															
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA															
ASESOR		MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS															
H. EVALUACION DE LA COBERTURA DE AGUA																	
1. Cantidad de familias a beneficiar																	
2. Condiciones a utilizar																	
Condicion N°1		Condicion N°2															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">REGIÓN</th> <th colspan="2">DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)</th> </tr> <tr> <th>SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	Si $A > B$ = Bueno = 4 puntos Si $A = B$ = Regular = 3 puntos Si $A < B > 0$ = Malo = 2 puntos Si $B = 0$ = Muy malo = 1 puntos	
REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)																
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)															
COSTA	60	90															
SIERRA	50	80															
SELVA	70	100															
3. Numero de personas que pueden beneficiar																	
4. Numero de personas beneficiadas																	
5. Resultado																	
VARIABLE C																	
																	


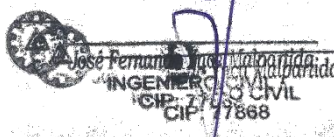
Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA N°9 EVALUACION DE VARIABLE CANTIDAD															
		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA															
TITULO	POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022																
AUTOR	BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA																
ASESOR	MGR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS																
I. EVALUACION DE LA CANTIDAD DE AGUA																	
1. Cantidad de conexiones domiciliarias en el sistema de abastecimiento de agua																	
2. Caudal de la fuente en epocas de sequia																	
2. Condiciones a utilizar																	
Condicion N°1		Condicion N°2															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">REGIÓN</th> <th colspan="2">DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)</th> </tr> <tr> <th>SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos Si $D = C$ = Regular = 3 puntos Si $D < C$ = Malo = 2 puntos Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos		
REGIÓN		DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)															
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)															
COSTA	60	90															
SIERRA	50	80															
SELVA	70	100															
3. Volumen demandado																	
4. Volumen ofertado																	
5. Resultado de la variable																	
VARIABLE CANTIDAD =																	



 José Fernando...
 INGENIERO...
 CIP: 71788


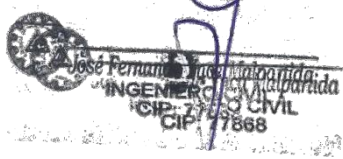
Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

		FICHA N°10 EVALUACION DE VARIABLE CONTINUIDAD	
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
J. EVALUACION DE LA CONTINUIDAD DE AGUA			
1. El sistema solo tiene una fuente de agua la cual tiene agua permanente			
Permanente	Bueno	4 puntos	
Baja cantidad pero no se seca	Regular	3 puntos	
Se seca en algunos meses	Malo	2 puntos	
El caudal es 0	Muy malo	1 puntos	
2. ¿En que manera se tuvo agua los 12 ultimos meses en las viviendas?			
Todo el dia durante todo el año	Bueno	4 puntos	
Solo por horas en epocas de sequia	Regular	3 puntos	
Por horas todo el año	Malo	2 puntos	
Solo algunos dias por semana	Muy malo	1 puntos	
3. Resultado			
VARIABLE CONTINUIDAD =			



 José Fernando José Alvarado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7709868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

		FICHA N°11 EVALUACION DE VARIABLE CALIDAD	
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS	
K. EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA			
1. ¿Colocan cloro periodicamente en el reservorio antes del consumo?			
SI		NO	
2. ¿Cuál es la característica física que muestra el agua antes el consumo			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
3. ¿ Se ha solicitado o realizado algun analisis fisico , quimico y bacteriologico del agua en el ultimo año			
SI		NO	
4. ¿ Quien supervisa la calidad del agua ?			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie
5. Resultado			
VARIABLE CALID			



 José Fernando José Alarcón
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

c. Instrumento para evaluar el sistema de abastecimiento de agua

ENCUESTA COMUNAL PARA EL REGISTRO DE COBERTURA Y CALIDAD DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO

FORMATO N° 01

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

INFORMACIÓN GENERAL DEL CASERÍO /COMUNIDAD.

A. Ubicación:

1. Comunidad / Caserío: 2. Código del lugar (no llenar):
 Centro Poblado

3. Anexo /sector: 4. Distrito:

5. Provincia: 6. Departamento:

7. Altura (m.s.n.m.): *Altitud:* *msnm* *X:* *Y:*

8. Cuántas familias tiene el caserío / anexo o sector:

9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):

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

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)

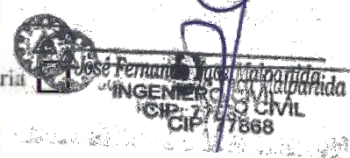
11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X

> Establecimiento de Salud SI NO

> Centro Educativo SI NO

Inicial Primaria Secundaria

> Energía Eléctrica SI NO



12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: / /
 dd / mmm / aaaa

13. Institución ejecutora:

14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X

Manantial Pozo Agua Superficial

15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X

Por gravedad Por bombeo

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

B. Cobertura del Servicio:

16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)
 Numero comunidades que tienen acceso al SAP

C. Cantidad de Agua:

17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en *época de sequía*? En litros / segundo

18. ¿Cuántas conexiones *domiciliarias* tiene su sistema? (Indicar el número)

19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.

SI NO (Pasar a la pgta. 21)

20. ¿Cuántas *piletas públicas* tiene su sistema? (Indicar el número)

D. Continuidad del Servicio:

21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X

NOMBRE DE LAS FUENTES	DESCRIPCION			Mediciones					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente en algunos meses.	1°	2°	3°	4°	5°	
F 1:									
F 2:									
F 3:									
F 4:									
F 5:									
1									

22. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X

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

Jose Fernando...
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7868

E. Calidad del Agua:

23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 25)

24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X

Lugar de toma de muestra	DESCRIPCION		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/lit)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			

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

Agua clara Agua turbia Agua con elementos extraños

26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X

SI NO

27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X

Municipalidad MINSA JASS

Otro (nombrarlo)..... Nadie

F. Estado de la Infraestructura:

o Captación.

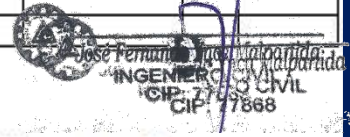
Altitud: X: Y:

28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? (Indicar el número)

29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X

Captación	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la captación		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
;								

Captación	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Capt. 1								
Capt. 2								
Capt. 3								
Capt. 4								
...								


 José Fernando José Alvarado
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7747868

30. Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

- B = Bueno
- R = Regular
- M = Malo

IISTADIIII ACJ'II.III. Di:1 LA EnII:t'CTC!t\

Duici:qicióiu \lih,•la Tlj!Q S:anfmiñ• 1 dillr,a) Si tiitim S,,U ... T p:l!S:l'lit:u;u l •dillilira!lil!l'NI-.n l SiTiml' ij!...a. Jap:i, Sanilari.a J ijij d' ,ih'llru - .Silii:• n r.l!llnu,... C•oastilhi ifublu:i:l d'il'lipi:l p,l'l>Eriii n

A. l.ad:ni 141 dH 1m il! ne

Si N. N. No SS Si NI, Si

lil! íp!lU!! IR Cmnn! :l,l'ltol :l,la l'p'il Si lil! e~ Mellil lfa d~l' :l,Vo, Si lit• Con- l'ldilil l'p'il ---- Si 1m lil!!!! 1m 'M lil! iif°M

lil! Iie t:l'm,il lil! lir c:rm!D

Do Do, fondo B III l'1 18 R ... idilJ'!!! ne !!!! nu: ll IR M ll R M • •e IS R M B R !M ll !!!! ..e ll R M ru: u"M ne 1i

Cnpt.x:i:ón. 1 D

Cnptaci:ón.2 D

Cnptoci.án.J D

Cnpt.x:i:ón.4 D

Dptaci:ón. li D

/

V

ING. ec. Di. R. 868 L. 11a

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

152



o Caja o buzón de reunión.

31. ¿Tiene caja de reunión? Marque con una X

SI

NO

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

Caja o buzón de Reunión	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la Caja de Reunión		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
⋮								

Caja o buzón de Reunión	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
C 1								
C 2								
C 3								
C 4								
...								

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno

R = Regular

M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebosa		Dado de protección				
		Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene			
		Concreto	Metal	Madera	No tiene	Si tiene	B								R	M	
		B	R	M	B	R	M		a	ne	ce	B	R	M	ne	ne	ne
C 1																	
C 2																	
C 3																	
C 4																	
⋮																	

o Cámara rompe presión CRP-6.

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP 6	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción de la CRP6		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene			Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.	No tiene.					
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
:								

CRP 6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP6 1								
CRP6 2								
CRP6 3								
CRP6 4								
...								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	No tiene	Tapa Sanitaria						Estructura	Canastilla		Tubería de limpia y rebose		Dado de protección	
		Si tiene							No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene
		Concreto		Metal		Madera	Seguro							
		B	R	M	B									
CRP 1														
CRP 2														
CRP 3														
CRP 4														
:														

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 40)

39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga						
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5	N° 6	N° 7
Bueno							
Malo							

o **Línea de conducción.**

40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 44)

Identificación de peligros:

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Enterrada totalmente

Enterrada en forma parcial

Malograda

Colapsada

42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?

SI

NO

43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X

Bueno

Regular

Malo

Colapsado

o **Planta de Tratamiento de Aguas.**

44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X

SI

NO (Pasar a la pgta. 47)

Identificación de peligros:

No presenta

Huaycos

Crecidas o avenidas

Hundimiento de terreno

Inundaciones

Deslizamientos

Desprendimiento de rocas o árboles

Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

Jose Fernando...
INGENIERO CIVIL
CIP: 277868

45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X

SI, en buen estado SI, en mal estado No tiene

46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X

Bueno Regular Malo

o **Reservorio.**

47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X

SI NO

48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X

RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico			Material de construcción del Reservorio		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
RESERVORIO 1								
RESERVORIO 2								
RESERVORIO 3								
RESERVORIO 4								
:								

RESERVORIO	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
Reservorio 1								
Reservorio 2								
Reservorio 3								
Reservorio 4								
...								

49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.

DESCRIPCIÓN	Volumen: <input type="text"/> m ³	ESTADO ACTUAL					
		No tiene	Si Tiene			Seguro	
			Bueno	Regular	Malo	Si Tiene	No tiene
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto.						
	Metálica.						
	Madera.						
Reservorio / Tanque de Almacenamiento							
Caja de válvulas							
Canastilla							
Tubería de limpia y rebose							
Tubo de ventilación							
Hipoclorador							

José Fernando Rodríguez Alvarado
 INGENIERO CIVIL
 CIP 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

Válvula flotadora				
Válvula de entrada				
Válvula de salida				
Válvula de desagüe				
Nivel estático				
Dado de protección				
Cloración por goteo				
Grifo de enjuague				

En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.

o Línea de Aducción y red de distribución.

50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

- Cubierta totalmente Cubierta en forma parcial
 Malograda Colapsada No tiene

Identificación de peligros:

- No presenta Huaycos
 Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno
 Inundaciones Deslizamientos
 Desprendimiento de rocas o árboles
 Contaminación de la fuente de agua

Especifique:

51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

- SI NO

52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

- Bueno Regular Malo Colapsado

o Válvulas.

53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique

DESCRIPCIÓN	SI TIENE			NO TIENE	
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No Necesita
Válvulas de aire					
Válvulas de purga					
Válvulas de control					

José Fernando Jusimaito
 INGENIERO CIVIL
 CIP 77868

o Cámaras rompe presión CRP-7.

54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X

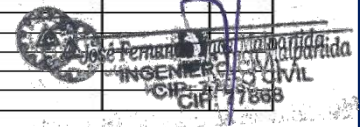
- SI NO

55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? (Indicar el número)

56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X

CRP 7	Cerco Perimétrico			Material de construcción CRP7		Datos Geo-referenciales		
	Si tiene		No tiene.	Concreto.	Artesanal.	Altitud	X	Y
	En buen estado.	En mal estado.						
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								

CRP 7	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP7 1								
CRP7 2								
CRP7 3								
CRP7 4								
CRP7 5								
CRP7 6								
CRP7 7								
CRP7 8								
CRP7 9								
CRP7 10								
CRP7 11								
CRP7 12								
CRP7 13								
CRP7 14								
CRP7 15								
CRP7 16								
...								


 José Peralta
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 17898

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X
 Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:
 B = Bueno R = Regular M = Malo

Descripción	SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFRAESTRUCTURA																						
	Tapa Sanitaria 1						Tapa Sanitaria 2 (caja de válvulas)						Estruc- tura	Canastilla		Tubería de limpia y reboso		Válvula de Control		Válvula Flotadora		Dado de protección	
	Si tiene			Seguro			Si tiene			Seguro				No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
	Concreto	Metal	Ma- dera	No tiene	Si tiene	No tiene	Concret o	Metal	Ma- dera	No tiene	Si tiene	B		R	M	B	M	B	M	B	M	B	M
CRP-7 N° 1																							
CRP-7 N° 2																							
CRP-7 N° 3																							
CRP-7 N° 4																							
CRP-7 N° 5																							
CRP-7 N° 6																							
CRP-7 N° 7																							
CRP-7 N° 8																							
CRP-7 N° 9																							
CRP-7 N° 10																							
CRP-7 N° 11																							
CRP-7 N° 12																							
CRP-7 N° 13																							
CRP-7 N° 14																							
CRP-7 N° 15																							
CRP-7 N° 16																							
:																							


 José Bernabé Luis Alcántara
 INGENIERO CIVIL
 CIP 47888

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

INSTRUMENTO PARA EVALUAR LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION


CUESTIONARIO PARA DETERMINAR LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION			
EVALUADOR	MIGUEL QUINO ZURITA		
ASESOR	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FECHA 25-05-2022
DEPARTAMENTPO	PROVINCIA	DISTRITO	CASERIO
ANCASH	PALLASCA	HUACASCHUQUE	INACO
I. INFORMACION SOBRE EL SERVICIO DE AGUA			
MARCA CON UNA (X) SI O NO			
CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA		OBSERVACION	
1. ¿Usted cree que a su hogar llega un agua de muy buena calidad óptima para todo consumo en cada uno de los hogares en el caserío de Inàco?	SI		
	NO		
2. ¿Usted cree que cuenta con la cantidad de agua necesaria diariamente para su hogar y satisfacer cada una de sus necesidades primordiales en el caserío de Inàco?	SI		
	NO		
3. ¿Usted cree que tiene la continuidad necesaria del servicio de agua potable que llega a cada hogar del caserío de Inàco?	SI		
	NO		
4. ¿Usted cree que cuenta con una óptima cobertura de agua ideal para poder abastecer a todo el caserío de Inàco?	SI		
	NO		

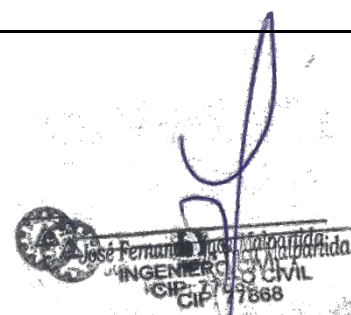
Fuente: Elaboración propia 2022

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

Anexo 5: Memoria de calculo


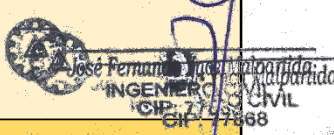
a. Fichas de evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua

 FICHA N°1 RECOLECCION DE INFORMACION GENERAL					
TITULO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022				
AUTOR	BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA				
ASESOR	MGR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS				
A. INFORMACION GENERAL					
1. Caserío	Inaco	2. Distrito	Huacachuque		
3. Provincia	Pallasca	4. Region	Ancash		
5. Altura(m.s.n.m)					
Altitud:	3080.11	X:	829608.558	Y:	9081182.976
6. ¿Cuántas familias tiene el caserío/anexo o sector					
42 familias					
7. ¿Cómo llegar al caserío/anexo o sector desde la capital del distrito?					
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (Km)	Tiempo (Hrs)
Huacascuque	Inaco	Carretera Afirmada	a pie	1.2	1
8. ¿Qué servicio publicos tiene el caserío? Marque con una X					
a. Establecimiento de salud	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
b. Centro educativo	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>			
Inicial	Primaria	Secundar			
c. Energia Electrica	SI <input checked="" type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>			
9. Fecha en que se concluyo la construccion del sistema de agua potable					
12 de Abril de 1994					
10. Institucion ejecutora					
Proyecto Cultural Catarria					
11. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X					
Manantial	Pozo	A.Superfic			
12. Como es el sistema de abastecimiento de agua? Marque con una X					
Por gravedad <input checked="" type="checkbox"/>	Por bombeo <input type="checkbox"/>				





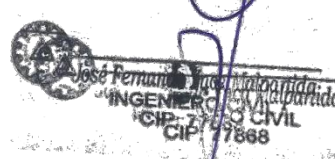
José Fernando
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 747868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


		FICHA N°2 EVALUACION DE CAMARA DE CAPTACION EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022					
TITULO							
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA					
ASESOR		MGR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS					
B. EVALUACION DE LA CAMARA DE CAPTACION							
1. Altura(m.s.n.m)							
Altitud: 3140.08 X: 831150.22 Y: 9082019.6							
2. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema ?							
1							
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?			4. Material de construcción de la captación				
SI		NO		CONCRETO		ARTESANAL	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4. ¿Qué peligros están presentes							
No presenta		Inundaciones					
Crecidas o avenidas		Desprendimientos				<input type="checkbox"/>	
Contaminación						<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>							
5. Determinar y describir el estado de la captación							
B=Bueno=4 pts		R= Regular = 3 pts		M=Malo = 2 pts		No tiene = 1 pts	
5.1. Válvulas		5.2. Tapa sanitaria 1 (filtro)					
No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene	
		R M				M	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
5.3. Canastilla		5.4. Tubería limpieza y rebose					
No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene	
		R M				M	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
5.5. Estructura		5.6. Dado de protección					
No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene	
		M				M	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5.7. Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)		5.8. Tapa sanitaria (caja)					
No tiene		Si tiene		No tiene			
		M					
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
							
Puntaje final: 2.1 puntos							

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA N°3 EVALUACION DE LA LINEA DE CONDUCCION EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
TITULO			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
C. EVALUACION DE LA LINEA DE CONDUCCION			
1. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X			
SI		NO	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una x			
enterrada totalmente		malograda	
enterrada parcialmente		colapsada	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3. Identificación de peligros			
No presenta		Inundaciones	
Crecidas o avenidas		Huayco	
<input type="checkbox"/>		Desprendimientos	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		Hundimiento	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
4. ¿Tiene cruces/ pases aéreos? Marque con una X			
SI		NO	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Describir si cuenta o no con y el estado en que se encuentran las válvulas			
Descripcion		Si tiene	
		No tiene	
		Bueno	
		Malo	
		Necesita	
		No necesita	
Valvula de aire			
Valvula de purga			
Valvula de control			
		<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
		<input type="checkbox"/>	
Puntaje final: 2 puntos			






Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


		FICHA N°4 EVALUACION RESERVORIO EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
TITULO		POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS	
D. EVALUACION DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO			
1. ¿Tiene reservorio? Marque con una X			
SI		NO	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2. Altura(m.s.n.m)			
Altitud:	3099.76	X:	825190.54
		Y:	9064237.6
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?		4. Material de construcción del reservorio	
SI NO		CONCRETO ARTESANAL	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5. ¿Qué peligros estan presentes			
No presenta		Inundaciones	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos	
Contaminacion			
<input checked="" type="checkbox"/>			
5. Determinar y describir el estado de las partes del reservorio			
B=Bueno=4 pts R= Regular = 3 pts M=Malo = 2 pts No tiene = 1 pto			
Descripcion		Estado actual	
		No tiene	Bueno Regular Mal
Tapa sanitaria 1 (TA)			
Tapa sanitaria 2 (CV)			
Reservorio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Caja de valvulas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Canastilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tuberia de limpieza y rebose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tubo de ventilacion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hipoclorador	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Valvula flotadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Valvula de entrada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvula de salida	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Valvula de desague	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nivel estatico	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dado de proteccion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cloracion por goteo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Grifo de enjuague	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Puntaje final: 2.15 puntos			


Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMOTE		FICHA N°5 EVALUACION DE LA LINEA DE ADUCCION EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
TITULO		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
AUTOR		MGR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
ASESOR			
E. EVALUACION DE LA LINEA DE ADUCCION			
1. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X			
SI		NO	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X			
enterrada totalmente		malograda	
enterrada parcialmente		colapsada	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3. Identificación de peligros			
No presenta		Inundaciones	Huayco
Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/>	Desprendimientos	<input type="checkbox"/>
Contaminación	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/>		
4. ¿Tiene cruces/ pases aéreos? Marque con una X			
SI		NO	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Describir si cuenta o no con y el estado en que se encuentran las válvulas			
Descripcion		Si tiene	No tiene
		Bueno	Malo
		Necesita	No necesita
Valvula de aire			
Valvula de purga	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Valvula de control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Puntaje final: 2 puntos			





 José Fernando...
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 17868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


		FICHA N°6 EVALUACION DE LA RED DE DISTRIBUCION EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
TITULO			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
F. EVALUACION DE LA RED DE DISTRIBUCION			
1. ¿Existe una red de distribucion? Marque con una X			
SI		NO	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
2. ¿Qué tipo de red de distribucion es? Marque con una x			
Red abierta		Red mixto	
Red cerrada			
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3. ¿Cómo esta la tubería? Marque con una x			
enterrada totalmente		malograda	
enterrada parcialmente		colapsada	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
3. Identificación de peligros			
No presenta		Inundaciones	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos	
Contaminación			
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Si tiene		No tiene	
Descripcion		Bueno Malo Necesita No necesita	
Valvula de control			
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Puntaje final: 2.5 puntos			



 José Fernando...
 INGENIERO CIVIL
 CIP 17868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)


		FICHA N°7 CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	
TITULO		POTABLE DEL CASERIO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022	
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA	
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS	
G. CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6			
1. Altura(m.s.n.m)			
Altitud: 3119.92 X: 852341.55 Y: 9074224.42			
2. ¿Cuántas camaras rompe presión tipo 6 tiene el sistema ?			
1			
3. ¿Cuenta con cerco perimetrico?		4. Material de construcción de la captación	
SI NO		CONCRETO ARTESANAL	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿Qué peligros estan presentes			
No presenta		Inundaciones	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Crecidas o avenidas		Desprendimientos	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Contaminación		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> 5. Determinar y describir el estado de la captación			
B=Bueno=4 pts R= Regular = 3 pts M=Malo = 2 pts No tiene = 1 pts			
5.1. Tapa sanitaria 1 (filtro)		5.2. Tapa sanitaria 2 (caja valvulas)	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
B R M		M	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
5.3. Estructura		5.4. Canastilla	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
B R M		M	
5.5. Tubería de limpieza y reboso		5.6. Valvula de control	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
B R M		M	
5.7. Valvula flotadora		5.8. Dado de presión	
No tiene Si tiene		No tiene Si tiene	
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
B R M		M	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Puntaje final: 2.2 puntos			
			

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA N°8 EVALUACION DE VARIABLE COBERTURA																																			
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022																																			
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA																																			
ASESOR		MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS																																			
H. EVALUACION DE LA COBERTURA DE AGUA																																					
1. Cantidad de familias a beneficiar																																					
42 familias																																					
2. Condiciones a utilizar																																					
Condicion N°1		Condicion N°2																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">REGION</th> <th colspan="2">DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)</th> </tr> <tr> <th>SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		REGION	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	<table border="1"> <tr> <td>Si A > B</td> <td>=</td> <td>Bueno</td> <td>=</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A = B</td> <td>=</td> <td>Regular</td> <td>=</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si A < B > 0</td> <td>=</td> <td>Malo</td> <td>=</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Si B = 0</td> <td>=</td> <td>Muy malo</td> <td>=</td> <td>1 puntos</td> </tr> </table>		Si A > B	=	Bueno	=	4 puntos	Si A = B	=	Regular	=	3 puntos	Si A < B > 0	=	Malo	=	2 puntos	Si B = 0	=	Muy malo	=	1 puntos
REGION	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)																																				
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)																																			
COSTA	60	90																																			
SIERRA	50	80																																			
SELVA	70	100																																			
Si A > B	=	Bueno	=	4 puntos																																	
Si A = B	=	Regular	=	3 puntos																																	
Si A < B > 0	=	Malo	=	2 puntos																																	
Si B = 0	=	Muy malo	=	1 puntos																																	
3. Numero de personas que pueden beneficiar																																					
$A = (Q_{sequia} * 86400) / \text{Dotación} = 1005 \text{ per.}$																																					
4. Numero de personas beneficiadas																																					
$B = \text{familias beneficiadas} * \text{pers. por familia} = 126 \text{ pers.}$																																					
5. Resultado de la variable																																					
$A > B \quad 1005 \text{ personas} > 140 \text{ personas}$																																					
VARIABLE COBERTURA = 4 Puntos = Bueno																																					


 José Fernando...
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7705 CIVIL
 CIP: 77868

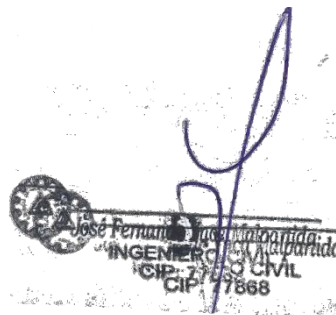
Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE		FICHA N°9 EVALUACION DE VARIABLE CANTIDAD															
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022															
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA															
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL , LEON DE LOS RIOS															
I. EVALUACION DE LA CANTIDAD DE AGUA																	
1. Cantidad de conexiones domiciliarias en el sistema de abastecimiento de agua																	
42 conexiones domiciliarias																	
2. Caudal de la fuente en epocas de sequia																	
0.93 lt/seg																	
2. Condiciones a utilizar																	
Condicion N°1		Condicion N°2															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">REGIÓN</th> <th colspan="2">DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)</th> </tr> <tr> <th>SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)</th> <th>CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>		REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)		SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100	Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos Si $D = C$ = Regular = 3 puntos Si $D < C$ = Malo = 2 puntos Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos	
REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)																
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)															
COSTA	60	90															
SIERRA	50	80															
SELVA	70	100															
3. Volumen demandado																	
$C = N^{\circ} \text{ conexiones domiciliarias} * N^{\circ} \text{ de personas por familias} * \text{Dotación} * 1.3$ $C = 42 * 3 * 80 * 1.3 = 13104 \text{ Lt/persona / día}$																	
4. Volumen ofertado																	
$D = Q_{\text{sequia}} * 86400 = 80352 \text{ Lt/ persona/ día}$																	
5. Resultado de la variable																	
$D > C \quad 80352 \text{ Lt/pers./día} > 1$																	
VARIABLE CANTIDAD = 4 Pun																	


 José Penuña
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

		FICHA N°10 EVALUACION DE VARIABLE CONTINUIDAD													
TITULO		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022													
AUTOR		BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA													
ASESOR		MGTR.ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS													
J. EVALUACION DE LA CONTINUIDAD DE AGUA															
1. El sistema solo tiene una fuente de agua la cual tiene agua permanentemente															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Permanente</td> <td>Bueno</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Baja cantidad pero no se seca</td> <td>Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Se seca en algunos meses</td> <td>Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>El caudal es 0</td> <td>Muy malo</td> <td>1 puntos</td> </tr> </table>				Permanente	Bueno	4 puntos	Baja cantidad pero no se seca	Regular	3 puntos	Se seca en algunos meses	Malo	2 puntos	El caudal es 0	Muy malo	1 puntos
Permanente	Bueno	4 puntos													
Baja cantidad pero no se seca	Regular	3 puntos													
Se seca en algunos meses	Malo	2 puntos													
El caudal es 0	Muy malo	1 puntos													
2. ¿En que manera se tuvo agua los 12 ultimos meses en las viviendas?															
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Todo el dia durante todo el año</td> <td>Bueno</td> <td>4 puntos</td> </tr> <tr> <td>Solo por horas en epocas de sequia</td> <td>Regular</td> <td>3 puntos</td> </tr> <tr> <td>Por horas todo el año</td> <td>Malo</td> <td>2 puntos</td> </tr> <tr> <td>Solo algunos dias por semana</td> <td>Muy malo</td> <td>1 puntos</td> </tr> </table>				Todo el dia durante todo el año	Bueno	4 puntos	Solo por horas en epocas de sequia	Regular	3 puntos	Por horas todo el año	Malo	2 puntos	Solo algunos dias por semana	Muy malo	1 puntos
Todo el dia durante todo el año	Bueno	4 puntos													
Solo por horas en epocas de sequia	Regular	3 puntos													
Por horas todo el año	Malo	2 puntos													
Solo algunos dias por semana	Muy malo	1 puntos													
3. Resultado															
Continuidad = (C1 + C2) / 2 = (3 + 3) / 2 = 3 Puntos															
VARIABLE CONTINUIDAD = 3 Puntos = Regular															





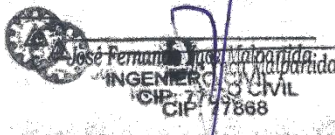
 José Fernando

 INGENIERO CIVIL

 CIP: 77868

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

	FICHA N°11 EVALUACION DE VARIABLE CALIDAD		
	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA		
TITULO	POTABLE DEL CASERÍO DE INACO, DISTRITO DE HUACASCHUQUE, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2022		
AUTOR	BACH. MIGUEL JOSE CARLOS, QUINO ZURITA		
ASESOR	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEON DE LOS RIOS		
K. EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AGUA			
1. ¿Colocan cloro periodicamente en el reservorio antes del consumo?			
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>	
2. ¿Cuál es la característica física que muestra el agua antes el consumo			
Agua clara <input type="checkbox"/>	Agua turbia <input checked="" type="checkbox"/>	Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>	
3. ¿ Se ha solicitado o realizado algun analisis fisico , quimico y bacteriologico del agua en el ultimo año			
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>	
4. ¿ Quien supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad <input type="checkbox"/>	MINSA <input type="checkbox"/>	JASS <input type="checkbox"/>	Nadie <input checked="" type="checkbox"/>
5. Resultado			
Calidad = (C1 + C2 + C3 + C4) / 4 = (1 + 1 + 3 + 1) / 4 = 1.6			
VARIABLE CALIDAD = 1.6 Puntos = Malo			

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010)

b. Análisis de los resultados obtenidos con las fichas d evaluación

EVALUACION DE PRIMERA VARIABLE (Cobertura)

Según la opción tecnológica para zona sierra nos corresponde 80 lt.hab. d

REGION	DOTACION SEGUN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Imagen 16 : Tabla que relación dotación según opción tecnológica

Fuente: SIARS

Se usarán las siguientes formulas:

A) N° de personas que pueden beneficiar = $(Q_{\text{sequia}} * 86400) / \text{Dotación} = 1005 \text{ per.}$

B) N° de personas beneficiadas = familias beneficiadas * pers. por familia = **126 pers.**

El puntaje para esta variable dependerá de:

Si $A > B = \text{Bueno} = 4 \text{ puntos}$

Si $A = B = \text{Regular} = 3 \text{ puntos}$

Si $A < B > 0 = \text{Malo} = 2 \text{ puntos}$

Si $B = 0 = \text{Muy malo} = 1 \text{ puntos}$

EVALUACION DE SEGUNDA VARIABLE (Cantidad)

Para calcular la siguiente variable se tendrá en cuenta la cantidad de familias beneficiadas con el servicio.

Se uso las siguientes formulas:

C) Volumen demandado

N° conexiones domiciliarias * N° de personas por familias * Dotación * 1.3

$$70 * 3 * 80 * 1.3 = 21840 \text{ Lt /persona / día}$$

D) Volumen ofertado

$$Q_{\text{sequia}} * 86400 = 80352 \text{ Lt/ persona/ día}$$

El puntaje para esta variable dependerá de:

Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos

Si $D = C$ = Regular = 3 puntos

Si $D < C$ = Malo = 2 puntos

Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos

EVALUACION DE TERCERA VARIABLE (Continuidad)

Para calcular la siguiente variable consta de lo siguiente:

21. El sistema solo tiene una fuente de agua la cual tiene agua permanentemente

Permanente = Bueno = 4 puntos

Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos

Se seca totalmente en algunos meses = Malo = 2 puntos

Si caudal es 0 = Muy malo = 1 punto

22. En los últimos doce meses se tuvo agua en las viviendas:

Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos Por

horas solo en época de sequía = Regular = 3 puntos Por

horas todo el año = Malo = 2 puntos

Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto

PUNTAJE FINAL DE V3 CONTINUIDAD = $(3 + 3) / 2 = 3$ puntos

EVALUACION DE CUARTA VARIABLE (Calidad)

23. No se coloca cloro periódicamente = 1 punto

24. Nivel de cloro residual no tiene cloro = 1 punto

25. El agua que se consume es agua turbia = 3 puntos

26. Si se ha realizado análisis bacteriológico = 1 punto

27. El comité del agua de la comunidad son quienes supervisan la calidad del agua = 2 punto

PUNTAJE FINAL DE V4 CALIDAD = $(P23 + P24 + P25 + P26 + P27) / 5$

$$(1 + 1 + 3 + 1 + 2) / 5 = 1.6 \text{ puntos.}$$

EVALUACION DE QUINTA VARIABLE (Estado de infraestructura)

- 1. Captación (P29):** El sistema cuenta con una sola captación la cual está en mal estado, ya que presenta restos de vegetales pegados al concreto, así como también no tiene un cerco perimétrico y el concreto presenta patologías. (3 puntos).

Las condiciones se basarán con los siguientes puntajes:

B = BUENO	4 puntos
R = REGULAR	3 puntos
M = MALO	2 puntos
NO TIENE	1 punto

30.1. La captación es de tipo A: de Ladera, no tiene válvula por lo que se le otorgara un puntaje de (1 punto).

Puntaje final de válvula: 1 punto

30.2.a La captación no cuenta con tapa sanitaria 1 la cual debería estar ubicada en contacto directo con el manantial en el caso de ladera (1 punto).

30.2.b Si cuenta con la tapa sanitaria 2 que es donde se colecta el agua para luego ser enviada al reservorio, pero se encuentra en malas condiciones por patologías en el concreto y agentes externos como moho (2 puntos).

30.2.c Si cuenta con tapa sanitaria en la caja de válvulas, pero no se encuentra en condiciones óptimas para su uso adecuado (2 puntos).

Puntaje final de tapas sanitarias: (30.2.a + 30.2.b + 30.2.c) / 3 = 1.7 puntos.

30.3 La condición de la estructura es regular ya que sigue funcionando, pero no en las condiciones de salubridad que son necesarias por lo que se otorga como regular. (3 puntos).

Puntaje final de estructura: 3 puntos.

30.4.a Si tiene canastilla de PVC en la captación, pero su condición es mala. (2 puntos).

30.4.b Si presenta tubería de limpieza y rebose, pero de igual manera su condición es mala (2 puntos).

30.4.c No presenta dado de protección (1 punto).

Puntaje final para accesorios: (30.4.a + 30.4.b + 30.4.c) /3 = 1.7 puntos.

PUNTAJE FINAL DE LA CAPTACION:

$$(29 + 30.1 + 30.2 + 30.3 + 30.4) /5 = 2.1 \text{ puntos.}$$

2. **Caja o buzón de reunión:** El sistema no presenta ninguna caja o buzón de reunión y no se considerará en el cálculo final.
3. **Cámara rompe presión CRP – 6 (P36):** El sistema presenta solo una cámara rompe presión lo cual esa era la dificultad para que llegara el agua a las viviendas ya que había mucha carga disponible en la conducción y en muchas ocasiones se terminaba por romper la tubería por un exceso de presión, y además esta CRP – 6 tiene más de 20 años de antigüedad, así como toda la estructura y ya está en malas condiciones (3 puntos).

Las condiciones de la estructura se basarán con los siguientes puntajes:

B = BUENO	4 puntos
R = REGULAR	3 puntos
M = MALO	2 puntos
NO TIENE	1 punto

37.1 La CRP – 6 si cuenta con tapa sanitaria de concreto, pero está ya en malas condiciones ya que el concreto se observa rajaduras, así como también patologías como humedad y moho. (2 puntos).

Puntaje final de tapa sanitaria: 2 puntos.

37.2 La condición de la estructura, así como la de la tapa sanitaria se encuentran en mal estado. **(2 puntos).**

Puntaje final de estructura: 2 puntos.

37.3.1 Si tiene canastilla de PVC en la CRP – 6 pero su condición es mala. **(2 puntos).**

37.3.2 Si presenta tubería de limpieza y rebose, pero de igual manera su condición es mala **(2 puntos).**

37.3.3. No presenta dado de protección **(1 punto).**

Puntaje final para accesorios: $(37.3.1 + 37.3.2 + 37.3.3) / 3 = 1.7$ puntos.

PUNTAJE FINAL DE LA CRP – 6:

$(36 + 37.1 + 37.2 + 37.3) / 4 = 2.2$ puntos.

4. **Línea de Conducción:** El sistema si presenta una línea de conducción, pero se encuentra al aire libre, es decir, no está enterrada y en tramos esta reparada por los altos niveles de presión existente que hacían que las tuberías revienten (P41). **(2 puntos)**. Además, no presenta pases aéreos ni cruces todo el terreno se encuentra en forma inclinada hasta el reservorio. (P43)

PUNTAJE FINAL DE LA LINEA DE CONDUCCION

$$(41 + 43) / 2 = 2 \text{ puntos}$$

5. **Planta de tratamiento de aguas :** El sistema no presenta planta de tratamiento de agua porque como la fuente de agua proviene de manantial hay muchas probabilidades de que solo se necesite porciones de cloro para eliminar la contaminación , será necesario planta de tratamiento mayormente en aguas superficiales ya que están en contacto con el ambiente y agentes externos por lo que es muy fácil su contaminación , al no presentar planta de tratamiento no se considerara esta estructura en el puntaje final.
6. **Reservorio:** El sistema si presenta un reservorio del tipo apoyado el cual tampoco se encuentra en buen estado por la antigüedad que tiene y por qué tampoco tiene cerco perimétrico y el concreto presenta fisuras en partes de la estructura. **(2 puntos)**.

Las condiciones de la estructura se basarán con los siguientes puntajes:

B = BUENO	4 puntos
R = REGULAR	3 puntos
M = MALO	2 puntos
NO TIENE	1 punto

- 49.1.a** El reservorio de almacenamiento de agua si presenta su tapa sanitaria de concreto se encuentra en malas condiciones ya que nunca tuvo un cerco perimétrico para proteger a la estructura. **(2 puntos)**

49.1.b La caja de válvulas del reservorio si presenta su tapa sanitaria, pero en malas condiciones ya que los vegetales ya se han impregnado en el concreto y dentro de las tuberías y válvulas. **(2 puntos)**

Puntaje de tapas sanitarias: (49.1.a + 49.1.b) /2 = 2 puntos.

49.2 La estructura en si del reservorio ya se encuentra en malas condiciones por la misma humedad del ambiente y los años de uso que tiene y además la población ha aumentado y ya no abastece a la población actual. **(2 puntos)**

49.3 La caja de válvulas está demasiado contaminada por la vegetación que ya ha cubierto gran parte del concreto. **(2 puntos)**

49.4 La estructura no presenta canastilla el agua se va de forma directa a la tubería. **(1 punto)**

49.5 El reservorio de almacenamiento si presenta tubería de rebose y limpieza, pero en malas condiciones ya que estas presentan rajaduras que hacen que se filtre agua. **(2 puntos)**

49.6 El reservorio si consta de su tubería de ventilación, pero esta no tiene su malla para evitar el ingreso de insectos. Mala condición **(2 puntos)**

49.7 La estructura no presenta hipoclorador en ninguna parte del reservorio **(1 punto)**

49.8 La estructura si presenta válvula flotadora la cual hace que el agua mantenga un nivel, en mi sistema se encuentra operativa **(4 puntos)**

49.9 El reservorio tiene su válvula de entrada, pero está en malas condiciones ya que presenta pequeñas filtraciones de agua **(2 puntos)**

49.10 El reservorio tiene su válvula de salida, pero está en malas condiciones ya que presenta pequeñas filtraciones de agua y no presenta su

pintura anticorrosiva. (2 puntos)

49.11 Presenta su válvula de desagüe en buenas condiciones 100% operativa (4 puntos)

49.12 La estructura tiene su nivel estático para evitar que se acumule más agua de la que debería tener enviando el exceso al rebose. Está en buenas condiciones. (4 puntos)

49.13 Presenta su dado de protección, pero su rejilla esta algo vieja ya muy usada, es decir, en mala condición (2 puntos)

49.14 No presenta ningún tipo de cloración por goteo (1 punto)

49.15 Si presenta un grifo de enjuague para que cuando se realice limpieza o mantenimiento de la estructura se pueda desviar el agua directamente mediante un bypass y las viviendas no se queden sin agua. En funcionamiento. (4 puntos)

P49 = (Sumatoria P49.1 a P49.15) / 15 = 35 / 15 = 2.3 puntos

PUNTAJE FINAL DE RESERVORIO = (P48 + P49) / 2

(2 + 2.3) / 2 = 2.15 puntos

7. **Línea de aducción:** La tubería se encuentra en malas condiciones hay partes en donde la tubería tiene pequeñas filtraciones por lo tanto se le otorga (P50) (2 puntos), Además no presenta pases aéreos ya que el terreno esta topográficamente por gravedad sin desniveles considerables. Por ello no se considerará puntaje en esta opción. (P52)

PUNTAJE FINAL DE LINEA DE ADUCCION = (P50 + P52) / 2 = (2 puntos)

8. Válvulas: El sistema no presenta válvulas de aire, purga ni mucho menos de control, pero las dos primeras no necesitan ya que la topografía del terreno es con desnivel constante sin cambios de niveles del terreno, no otorgando ningún puntaje. Pero válvula de control si necesita ya que siempre es bueno para controlar la cantidad de agua que se va a necesitar para los distintos ramales. **(1 punto)**

PUNTAJE FINAL DE VALVULAS = (Vaire + Vpurga + Vcontrol) / #RV

Donde:

Vaire: válvula de aire

Vpurga: válvula de purga

Vcontrol: válvula de control

#RV: número de respuestas validas

$$\text{VALVULAS} = (0 + 0 + 1) / 1 = \mathbf{1 \text{ punto}}$$

9. Cámara rompe presión CRP – 7:

Interpretación: Para determinar el estado de la cámara rompe presión se consideró que esta estructura no está presente en la línea de aducción ya que la carga disponible desde el reservorio hasta el inicio de la red de distribución no existe un desnivel mayor a los 50 mca H₂O, es por ello que no es necesario colocar ya que las tuberías pueden soportar tranquilamente menos presión que la cantidad antes dicha. Es por ello que no se considerara el puntaje de este ítem, considerándolo como 1 pto.

10. Red de distribución:

Para determinar el estado de la red de distribución se consideró si las tuberías que conectaban cada una de las viviendas estaban en buenas condiciones

demostrándonos que no , que la mayor parte de las tuberías se encuentran expuestas y con posibles filtraciones de agua y a la vez que no contaban con ningún tipo de válvulas de purga , de control ni de aire por lo que se debería considerar en un terreno un tanto accidentado para evitar problemas a futuros con las tuberías que conectan a cada una de las viviendas . Finalmente, se le considero un puntaje de 2.5 que significa “malo”.

CALCULO FINAL DEL ESTADO DE INFRAESTRUCTURA

$$E.I = (2.1 + 2.2 + 2 + 2.15 + 2 + 1 + 2.5) / 7 = 13.95 / 7 = 1.99 \text{ puntos}$$

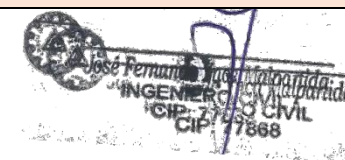
CALCULO FINAL DEL ESTADO DEL SISTEMA

$$E. SISTEMA = (V1 + V2 + V3 + V4 + V5) / 5 = (4+4+2+2+2) / 5 = 14/5 = 2.5 \text{ Ptos}$$

c. Encuesta para evaluar la condición sanitaria de la población

CUESTIONARIO PARA DETERMINAR LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION			
EVALUADOR	MIGUEL QUINO ZURITA		
ASESOR	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FECHA 25-05-2022
DEPARTAMENTPO	PROVINCIA	DISTRITO	CASERIO
ANCASH	PALLASCA	HUACASCHUQUE	INACO
I. INFORMACION SOBRE EL SERVICIO DE AGUA			
MARCA CON UNA (X) SI O NO			
CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA		OBSERVACION	
1. ¿Usted cree que a su hogar llega un agua de muy buena calidad óptima para todo consumo en cada uno de los hogares en el caserío de Inàco?	SI		
	NO		
2. ¿Usted cree que cuenta con la cantidad de agua necesaria diariamente para su hogar y satisfacer cada una de sus necesidades primordiales en el caserío de Inàco?	SI		
	NO		
3. ¿Usted cree que tiene la continuidad necesaria del servicio de agua potable que llega a cada hogar del caserío de Inàco?	SI		
	NO		
4. ¿Usted cree que cuenta con una óptima cobertura de agua ideal para poder abastecer a todo el caserío de Inàco?	SI		
	NO		

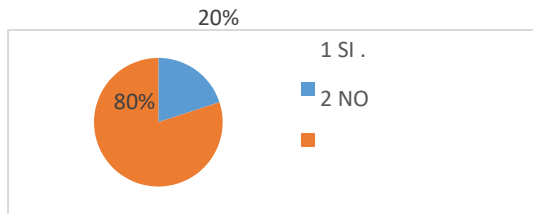
Fuente: Elaboración propia 2022



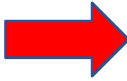
Pregunta 1

N°	Opcion de respuesta	Frecuencia	%
1	SI.	6	20%
2	NO	24	80%
total		30	100%

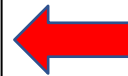
Fuente: Elaboración Propia 2022



Interpretación: Se observa en el grafico que, de un total de 30 personas, 6 equivalente al 20% de personas consideran que si tienen un agua de óptima calidad mientras que 24 equivalentes al 80% de personas consideran que su agua no es de calidad.



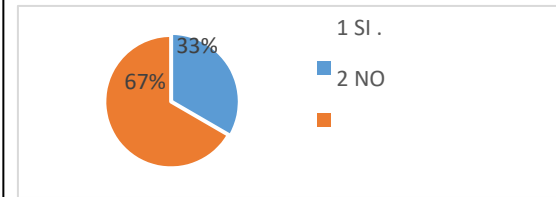
Interpretación: Se observa en el grafico que, de un total de 30 personas, 10 equivalente al 33% de personas consideran que si tienen la cantidad de agua optima mientras que 20 equivalentes al 67% de personas consideran que la cantidad de agua que tienen no es la óptima.



Pregunta 2

N°	Opcion de respuesta	Frecuencia	%
1	SI.	10	33%
2	NO	20	67%
total		30	100%

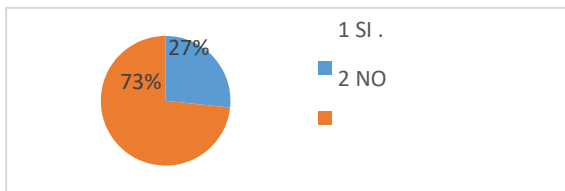
Fuente: Elaboración propia 2022



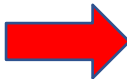
Pregunta 3

N°	Opcion de respuesta	Frecuencia	%
1	SI.	8	27%
2	NO	22	73%
total		30	100%

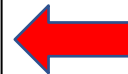
Fuente: Elaboración propia 2022



Interpretación: Se observa en el grafico que, de un total de 30 personas, 8 equivalente al 27% de personas consideran que si tienen agua continuamente mientras que 22 equivalentes al 73% de personas consideran que no tienen agua continuamente.



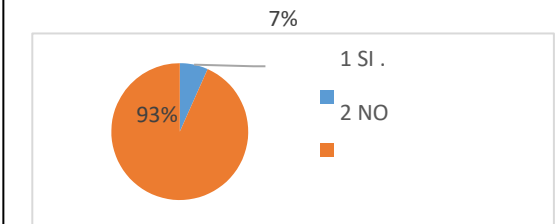
Interpretación: Se observa en el grafico que, de un total de 30 personas, 2 equivalente al 7% de personas consideran que la cobertura de agua es la adecuada mientras que 28 equivalentes al 93% de personas consideran que la cobertura de agua no es la adecuada.



Pregunta 4

N°	Opcion de respuesta	Frecuencia	%
1	SI.	2	7%
2	NO	28	93%
total		30	100%

Fuente: Elaboración propia 2022



d. Cálculo del diseño del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua

CALCULO DE POBLACIÓN FUTURA

DATOS	FÓRMULA	RESULTADO
N° HABITANTES	Hallado	126 Hab.
VIVIENDA	Hallado	42 Viv.
DENSIDAD	$\frac{\text{Hab}}{\text{Viv}}$	3.00

POBLACIÓN FUTURA			
DATOS CENSALES			
AÑO	MUJER	HOMBRE	TOTAL
2010	47	29	76 Hab.
2013	54	35	89 Hab.
2015	61	41	102 Hab.
2018	69	48	117 Hab.
2021	75	51	126 Hab.

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO				
AÑO	POBLACIÓN	FÓRMULA	COEFICIENTE DE CRECIMIENTO r	TIEMPO
2010	76 Hab.	$r = \frac{\frac{P_f}{P} - 1}{t}$	0.0570	3 años
2013	89 Hab.		0.0730	2 años
2015	102 Hab.		0.0490	3 años
2018	117 Hab.		0.0256	3 años
2021	126 Hab.	PROMEDIO	0.0512	5.12 %

MÉTODO CRECIMIENTO ARIMÉTICO			
AÑO	POBLACIÓN FUTURA	FÓRMULA	TIEMPO
2021	126 Hab.	$= (\quad . \quad)$	0 años
2025	152 Hab.		4 años
2030	185 Hab.		9 años
2035	217 Hab.		14 años
2041	255.00 Hab.	FUTURA	20 años

CALCULO DE CAUDALES MAXIMO Y DIARIO

AÑO	PF MÉTODO ARITMÉT.	CONEXIÓN DOMESTICO	DOMESTICO Cons. Dom (l/s)	CONS. TOTAL (l/s)	% DÉBITA	Qu	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)	
							K1: 1.3	K2: 2.0		
2021	0	126	42	0.12	0.12	30%	0.17	0.22	0.33	
2022	1	133	44	0.12	0.12	29.250%	0.17	0.23	0.35	
2023	2	139	46	0.13	0.13	28.500%	0.18	0.23	0.36	
2024	3	146	49	0.14	0.14	27.750%	0.19	0.24	0.37	
2025	4	152	51	0.14	0.14	27.000%	0.19	0.25	0.39	
2026	5	159	53	0.15	0.15	26.250%	0.20	0.26	0.40	
2027	6	165	55	0.15	0.15	25.500%	0.21	0.27	0.41	
2028	7	172	57	0.16	0.16	24.750%	0.21	0.28	0.42	
2029	8	178	59	0.16	0.16	24.000%	0.22	0.28	0.43	
2030	9	185	62	0.17	0.17	23.250%	0.22	0.29	0.45	
2031	10	191	64	0.18	0.18	22.500%	0.23	0.30	0.46	
2032	11	197	66	0.18	0.18	21.750%	0.23	0.30	0.47	
2033	12	204	68	0.19	0.19	21.000%	0.24	0.31	0.48	
2034	13	210	70	0.19	0.19	20.250%	0.24	0.32	0.49	
2035	14	217	72	0.20	0.20	19.500%	0.25	0.32	0.50	
2036	15	223	74	0.21	0.21	18.750%	0.25	0.33	0.51	
2037	16	230	77	0.21	0.21	18.000%	0.26	0.34	0.52	
2038	17	236	79	0.22	0.22	17.250%	0.26	0.34	0.53	
2039	18	243	81	0.23	0.23	16.500%	0.27	0.35	0.54	
2040	19	249	83	0.23	0.23	15.750%	0.27	0.36	0.55	
2041	20	255	85	0.24	0.24	15%	0.28	0.36	0.56	

RESÚMEN DE CÁLCULOS DE LOS CAUDALES DE DISEÑO		
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	RESULTADO
1	Pf	255 Hab.
2	Qmd	0.36 l/s
3	Qmh	0.56 l/s
4	Qu	0.0132 l/s

CÁLCULO DE CAUDAL MÁXIMO Y CAUDAL MINIMO

CAUDAL MÍNIMO (Época de estiaje)						
N° VECES	VOLÚMEN m ³	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO		
1	5 L	6 s				
2	5 L	6 s				
3	5 L	4 s	= -	0.93 L/s		
4	5 L	5 s				
5	5 L	6 s				
PROMEDIO		5.4 s				

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)						
N° VECES	VOLÚMEN m ³	TIEMPO seg	FÓRMULA	RESULTADO		
1	5 L	4 s				
2	5 L	5 s				
3	5 L	4 s	= -	1.14 L/s		
4	5 L	5 s				
5	5 L	4 s				
PROMEDIO		4.4 s				

CÁLCULO DE CAPTACIÓN

1- DISEÑO DE CAMARA DE CAPTACIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DOTACIÓN	Dot	---	---	80.00 Lit/Hab/Día
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	$\frac{Cons}{1 - \%perdi}$	$\frac{0.32}{1 - 15}$	0.28
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	---	---	1.30
	K2	---	---	2.00
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd			0.36 Lit/seg
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	Qmh	2	2	0.56 Lit/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	---	---	0.80
RUGOSIDAD	C	---	---	140
ESPESOR DE LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	---	---	0.20 m
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	---	---	0.10 m

2- CÁLCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD (L)				
CRITERIOS DE DISEÑO	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
LA ALTURA DE AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DEBE DE SER 0.40 a 0.50 m (ho)	H	ASUMIDO	---	0.50 m
LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE SER $V < 0,60$ m/s	V2	$\left(\frac{2g h_o}{156}\right)^{1/2}$	$\left(\frac{2 \cdot 981 \cdot 50}{156}\right)^{0.5}$	2.51 m/s
SI LA VELOCIDAD ES $> 0,60$ ENTONCES SE ASUME 0.50 m/s	V2	ASUMIDO	---	0.50 m/s
PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	ho	$\frac{156 V2^2}{2g}$	$\frac{156 (0.50)^2}{2 \cdot 981}$	
PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	-	.4 - .2	0.48 m
DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD L	L	$\frac{Hf}{0.30}$	$\frac{0.48}{0.30}$	1.60 m

3- CÁLCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
ARÉA DEL ORIFICIO	A	$\frac{(Q_m)}{cd \cdot V_2}$	$\frac{(114)}{0.8 \cdot 0.50}$	0.0028 m ²
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	D1	$A = \frac{(\pi \cdot D^2)}{4}$	$\left(\frac{4 \cdot 0.0028}{\pi}\right)^{0.5}$	2.37 Pulg
DIÁMETRO ASUMIDO	D2	--	--	2.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(D2)}{39.37}$	$\frac{(2)}{39.37}$	0.0508 m
NÚMERO DE ORIFICIOS	NA	$\left(\frac{2}{1.5}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{2.3}{1.5}\right)^2 + 1$	2.4
redondeo	NA			3.0
ANCHO DE LA PANTALLA	b	$2 \cdot (6D) + NA \cdot D + 3D \cdot (NA - 1)$	$2 \cdot (6 \cdot 1.50) + 4 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.50 \cdot (3)$	42.00 Pulg
convirtiendo a m	39.37	$\frac{(B)}{39.37}$	$\frac{(42.00)}{39.37}$	1.07 m
redondeo	b	--	--	1.10 m

4- ALTURA DE LA CAMARA HÚMEDAD				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
SEDIMENTACIÓN DE LA ARENA	A	--	CRITERIO	15.00 cm
SE CONSIDERA LA MITAD DE LA CANASTILLA	B	--	CRITERIO	3.30 cm
CARGA REQUERIDA SE ASUME COMO 0.30 m COMO MÍNIMO	C	--	CRITERIO	30.00 cm
DESNIVEL MÍNIMO ENTRE EL NIVEL DE INGRESO DEL AGUA DE AFLORAMIENTO Y EL NIVEL DE AGUA DE LA CAMARA HÚMEDAD	D	--	CRITERIO	20.00 cm
BORDE LIBRE	E	--	CRITERIO	40.00 cm
ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht		$\frac{2}{4}$	108 cm

5- CÁLCULO DE LA CANASTILLA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	Dr	2	2 · 1	2.00 Pulg
LONGITUD DE LA CANASTILLA	L	3 · Dc	3 · 1	3.00 Pulg
	L	6 · Dc	6 · 1	6.00 Pulg
	L		CRITERIO	11.00 cm
ÁREA TOTAL DE RANURAS	At	$2 * \frac{L}{Dc}$	$2 * \frac{(5.81)}{1}$	0.004054 m ²
ÁREA DE LA RANURA	Ar	(0.5/100)*(0.7/100)	(0.5/100)*(0.7/100)	0.000035 m ²
Nº DE RANURAS	Nr	$\frac{At}{Ar} + 1$	$\frac{0.00405}{0.00004} + 1$	115 ranuras

6- CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA				
DATOS	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CÁLCULO DE LA TUBERÍA DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 \cdot Q_{max}^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 \cdot 114^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.80 Pulg
Se considera	--	---	---	2.00 Pulg

CÁLCULO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN

DATOS DEL PROYECTO	
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	
Qmd	0.50 lt/seg

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
CAP - CRP	0.50 lt/seg	211.00 m	3,140.080 m.s.n.m.	3,119.920 m.s.n.m.	20.16 m
CRP1 - Reser	0.50 lt/seg	431.00 m	3,119.920 m.s.n.m.	3,099.760 m.s.n.m.	20.16 m

MÉTODO DIRECTO					
Pérdida de carga unitaria DISPONIBL	Coeficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)
0.096	140	0.880	1.00	0.029 m	0.737
0.047	140	1.019	1.00	0.029 m	0.737

METODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.025	5.3060	3,140.08 m.s.n.m.	3,135 m.s.n.m.	14.85 m.	PVC	10
0.025	10.838	3,119.92 m.s.n.m.	3,109 m.s.n.m.	9.32 m.	PVC	10

CÁLCULO DEL RESERVORIO

3- DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FORMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$\frac{2}{4}$.2 .2 .4	6.05 m ³
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{VREG}{24}$	$\frac{5.18}{24}$	1.01 m ³
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	Vreg + Vres	5.18 + 0.86	7.06 m ³
VOLUMEN ESTANDARIZADO				10.00 m ³

DIMENSIONAMIENTO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Ancho interno	b	Dato	3.00	m
Largo interno	l	Dato	3.00	m
Altura útil de agua	h	((l))	1.11	m
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.10	m
Altura total de agua	ha		1.21	m
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / ha$	2.48	m
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m
Altura total interna	H	$ha + (k + l + m)$	1.66	m

INSTALACIONES HIDRÁULICA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de ingreso	De	Dato	1.00	Pulg
Diámetro salida	Ds	Dato	1.00	Pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dato	2.00	Pulg
Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800.00	
Limpia: Cálculo de diámetro			2.30	
Diámetro de limpia	DI	Dato	2.00	Pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1.00	uni.

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5.00	veces
Longitud de canastilla	Lc	Dsc * c	217.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	2 * Dsc	58.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	pi * Dc	184.73	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	pc / 15	12.00	anura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	2 * pi * (Dsc ²) / 4	1358	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	35	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3.00	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	(Lc - o) / F	66	mm

CÁLCULO DE CLORACIÓN

V	Qmd	Qmd		P	r
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)
RA 10	0.50	1.80	2.00	3.60	0.65

Pc	C	qs	t	Vs	qs		
Pc Peso producto comercial (gr)	Pc Peso producto comercial (gr)	C concentracion de la solucion (%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
5.54	0.01	0.25	2.22	12.00	26.58	60.00	12.00

CÁLCULO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN

DATOS DEL PROYECTO	
CAUDAL MÁXIMO HORARIO	
Qmh	0.56 lt/seg

MÉTODO DIRECTO					
Tramo	Caudal Qmh (Its/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	
Res-Red dis	0.56 lt/seg	154.00 m	3,099.760 m.s.n.m.	3,082.500 m.s.n.m.	17.26 m

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coeficiente de rugosidad C	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)	
0.112	140	0.889	1.00	0.029 m	0.825	

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA			PRESIÓN	
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)	FINAL (m)	TIPO	CLASE
0.031	4.777	3,099.76 m.s.n.m.	3,094.98 m.s.n.m.	12.48 m.	PVC	10

CÁLCULO DE RED DE DISTRIBUCIÓN

VIVIENDAS	CAUDAL MAXIMO DIARIO	PRESIÓN
VIV 1	0.013	19.661
VIV 2	0.013	19.699
VIV 3	0.013	19.818
VIV 4	0.013	21.12
VIV 5	0.013	20.873
VIV 6	0.013	21.033
VIV 7	0.013	21.19
VIV 8	0.013	21.651
VIV 9	0.013	26.987
VIV 10	0.013	26.441
VIV 11	0.013	25.61
VIV 12	0.013	25.081
VIV 13	0.013	24.27
VIV 14	0.013	22.406
VIV 15	0.013	24.031
VIV 16	0.013	22.105
VIV 17	0.013	22.3
VIV 18	0.013	23.131
VIV 19	0.013	22.806
VIV 20	0.013	22.718
VIV 21	0.013	22.864
VIV 22	0.013	23.075
VIV 23	0.013	27.331
VIV 24	0.013	27.469
VIV 25	0.013	29.191
VIV 26	0.013	28.977
VIV 27	0.013	29.199
VIV 28	0.013	29.446
VIV 29	0.013	29.39
VIV 30	0.013	29.597
VIV 31	0.013	30.183
VIV 32	0.013	31.1
VIV 33	0.013	31.839
VIV 34	0.013	29.73
VIV 35	0.013	27.994
VIV 36	0.013	27.343
VIV 37	0.013	26.217
VIV 38	0.013	25.958
VIV 39	0.013	31.64
VIV 40	0.013	32.173
VIV 41	0.013	32.816
VIV 42	0.013	33.109

Anexo 6: Panel Fotográfico



Imagen 17 : Vista panorámica caserío de Ináco



Imagen 18: Cámara rompe presión con dirigente



Imagen 19: Reservorio y tubería de conducción hacia el caserío de Ináco



Imagen 20: Cámara de captación en malas condiciones y agua turbia.



Imagen 21 : Tubería de aducción hacia la red de distribución.



Imagen 22: Realización de topografía en la zona de estudio



Imagen 23: Mi persona con la toma de cota en la red de distribución



Imagen 24: Mi persona realizando una pequeña encuesta a los pobladores de Ináco

Anexo 7: Reglamento aplicados en la investigación



**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

Abril de 2018

CAPITULO III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes:

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Elaboración propia

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Elaboración propia

Dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial

Se asume una dotación de 30 l/hab.d. Esta dotación se destina en prioridad para el consumo de agua de bebida y preparación de alimentos, sin embargo, también se debe incluir un área de aseo personal y en todos los casos la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas debe ser del tipo seco.

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

a. Criterios para la determinación de la fuente

La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:

- Calidad de agua para consumo humano.
- Caudal de diseño según la dotación requerida.
- Menor costo de implementación del proyecto.
- Libre disponibilidad de la fuente.

b. Rendimiento de la fuente

Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.

c. Necesidad de estaciones de bombeo

En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.

d. Calidad de la fuente de abastecimiento

Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas. Los criterios de estandarización se detallan a continuación.

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{max} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo			
12	Línea de Impulsión	Q_{max} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.

33

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cisterna de 5, 10 y 20 m ³	V_{cist} (m ³) = (menor a 5) o (>5 - 10) o (>10 - 20)	Población final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente.
	Cerco Perimétrico Cisterna		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	V_{res} (m ³) = (menor a 5) o (>5 - 10) o (>10 - 15) o (>15 - 20) o (>25 - 40)	Población final y dotación	Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m ³	V_{res} (m ³) = (>5 - 10) o (>10 - 15)	Población final y dotación	Tipicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.2	Sistema de Desinfección			Para la protección y seguridad de la infraestructura
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
15	Línea de Aducción			
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Pileas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

34

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- ✓ Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N° 03.05. Determinación del Q_{md} para diseño

RANGO	Q_{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del Q_{md}
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 03.06. Determinación del Volumen de almacenamiento

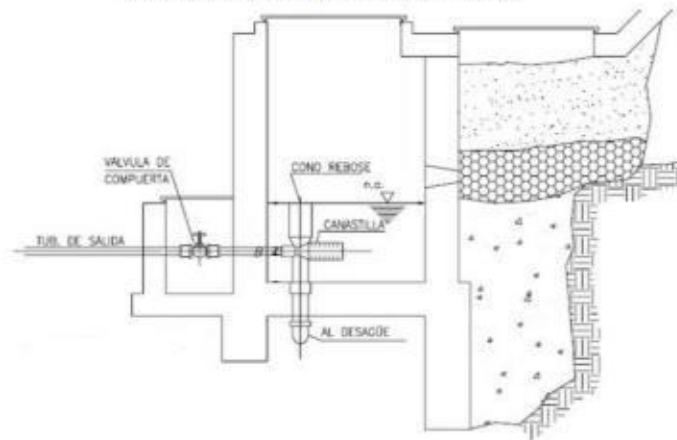
RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	$> 15 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	$> 20 \text{ m}^3$ hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	$> 5 \text{ m}^3$ hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	$> 10 \text{ m}^3$ hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

2.5. MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

Ilustración N° 03.20. Manantial de ladera



Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (bruñido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).
- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

- Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)
- C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)
- g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)
- H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

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

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

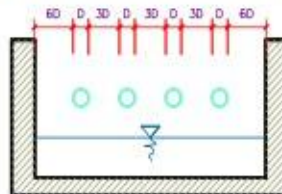
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{ORIF} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{ORIF} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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:

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

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

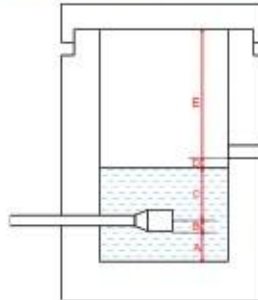
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara
Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 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 30 cm).

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

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

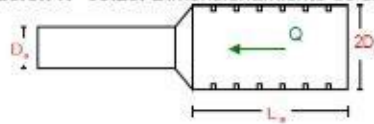
A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_r) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_c < L_c < 6D_c$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_r^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

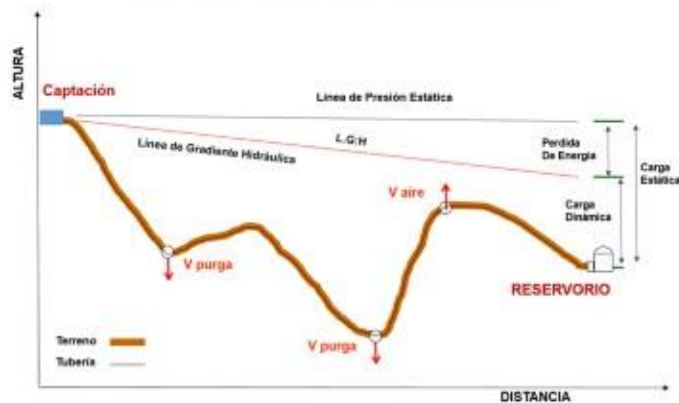
h_r : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Donde:

- V : velocidad del fluido en m/s
n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material
- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

• Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \cdot [Q^{1,852} / (C^{1,852} \cdot D^{4,86})] \cdot L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura	C=120
- Acero soldado en espiral	C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento	C=140
- Hierro galvanizado	C=100
- Polietileno	C=140
- PVC	C=150

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 \cdot [Q^{1,751} / (D^{4,753})] \cdot L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

• Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$Z_1 + P_1/\gamma + V_1^2/2 \cdot g = Z_2 + P_2/\gamma + V_2^2/2 \cdot g + H_f$$

Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

P/γ : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$P_2/\gamma = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:








ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.

K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)

V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s

g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

Tabla N° 03.20. Coeficiente para el cálculo de la pérdida de carga en piezas especiales y válvulas

ELEMENTO	COEFICIENTE k_i									
	α	5°	10°	20°	30°	40°	90°			
Ensanchamiento gradual 	k_i	0,16	0,40	0,85	1,15	1,15	1,00			
	R/DN	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	
Codos circulares 	K_{90°	0,09	0,11	0,20	0,31	0,47	0,69	1,00	1,14	
	$k_i = K_{90^\circ} \times \alpha/90^\circ$									
Codos segmentados 	α	20°	40°	60°	80°	90°				
	k_i	0,05	0,20	0,50	0,90	1,15				
Disminución de sección 	S_2/S_1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8				
	k_i	0,5	0,43	0,32	0,25	0,14				
Otras	Entrada a depósito						$k_i=1,0$			
	Salida de depósito						$k_i=0,5$			
Válvulas de compuerta 	x/D	1/8	2/8	3/8	4/8	5/8	6/8	7/8	8/8	
	k_i	97	17	5,5	2,1	0,8	0,3	0,07	0,02	
Válvulas mariposa 	α	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°		
	k_i	0,5	1,5	3,5	10	30	100	500		
Válvulas de globo 	Totalmente abierta									
	k_i	3								

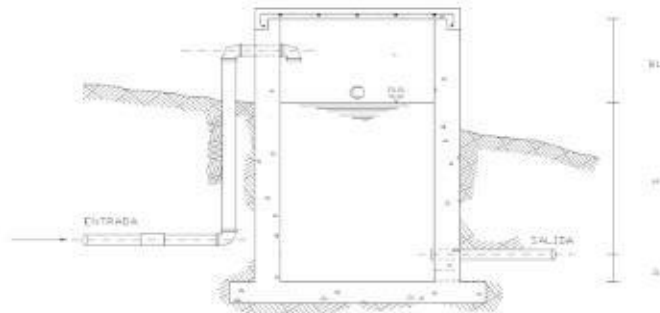
2.9.3. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



- ✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

A : altura mínima (0.10 m)

H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir

BL : borde libre (0.40 m)

Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

- ✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

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

$$D_c = 2D$$

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

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de A_i no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

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

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebose

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

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

Donde:

D : diámetro (pulg)

Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)

S : pérdida de carga unitaria (m/m)

²¹ La cantidad y necesidad de proyecciones de tubos rompe cargas es responsabilidad del proyectista en función al trazado de la línea y la topografía del terreno.

2.9.5. VÁLVULA DE AIRE

- Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:
 - Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
 - Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
 - Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).
- Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:
 - Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.
 - Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.
 - Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.
- Los purgadores o ventosas deben ser de fundición dúctil, y deben cumplir la norma NTP 350.101 1997. Válvulas descargadoras de aire, de aire vacío y combinaciones de válvulas de aire para servicios de agua.
- Se establecen las siguientes prescripciones técnicas adicionales para las ventosas:
 - Presión normalizada: $PN \geq 1,0$ MPa.
 - Tipo: De triple, doble o simple función y de cuerpo simple o doble.
 - Instalación: Embridada sobre una derivación vertical con válvula de aislamiento.
- Para el correcto dimensionamiento de purgadores y ventosas se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante y las características propias de la instalación: longitud, presión y volumen de aire a evacuar. Con carácter general, salvo circunstancias especiales que aconsejen o requieran de la adopción de otra solución distinta, para cubrir las funciones de aireación requeridas en las conducciones, aducciones e impulsiones, se deben instalar válvulas de aire (ventosas de tipo bifuncional o trifuncional), principalmente en aquellas zonas de difícil acceso para operaciones de mantenimiento y operación.
- Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de la línea de agua:
 - Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras la instalación se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
 - Cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
 - Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
 - Aguas arriba de caudalímetros para evitar imprecisiones de medición causadas por aire atrapado.
 - En la descarga de una bomba, para la admisión y expulsión de aire en la tubería de impulsión.
 - Aguas arriba de una válvula de retención en instalaciones con bombas sumergidas, pozos profundos y bombas verticales.
 - En el punto más elevado de un sifón para la expulsión de aire, aunque debe ir equipada con un dispositivo de comprobación de vacío que impida la admisión de aire en la tubería.

- A la salida de los reservorios por gravedad, después de la válvula de interrupción. Los tipos de válvulas de aire son:

✓ Válvula de aire manual

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire de accionamiento manual.

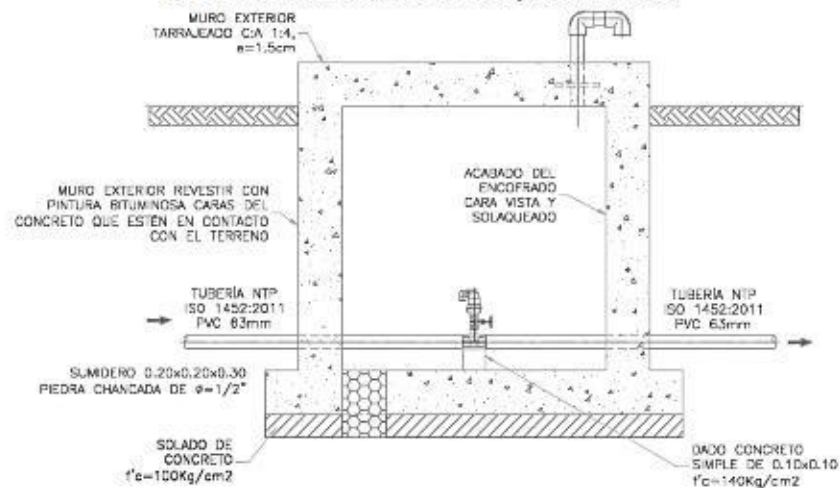
El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

✓ Válvula de aire automática

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas).

El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.38. Válvula de aire para alto tránsito



✓ Memoria de cálculo hidráulico

Válvula de aire manual

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$, tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La estructura será de concreto armado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

Válvula de aire automática

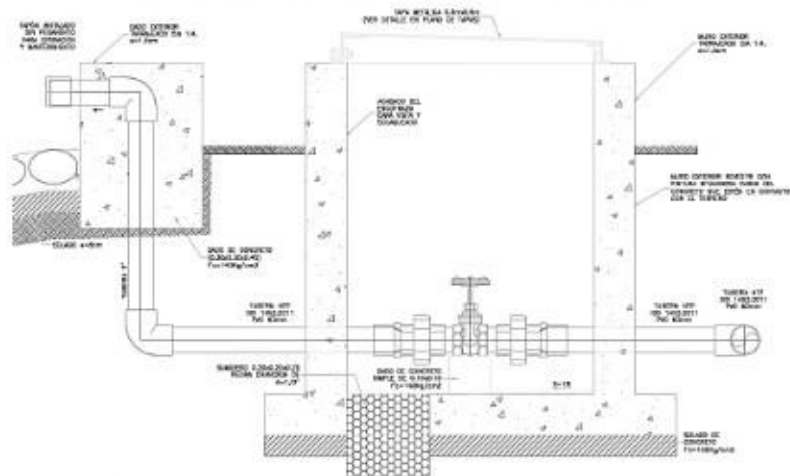
- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.

- ✓ La estructura será de concreto armado $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

2.9.6. VÁLVULA DE PURGA

- Es una derivación instalada sobre la tubería a descargar, provista de una válvula de interrupción (compuerta o mariposa, según diámetro) y un tramo de tubería hasta un punto de desagüe apropiado.
- Todo tramo de las redes de aducción o conducción comprendido entre ventosas consecutivas debe disponer de uno o más desagües instalados en los puntos de inferior cota. Siempre que sea posible los desagües deben acometer a un punto de descarga o pozo de absorción. El dimensionamiento de los desagües se debe efectuar teniendo en cuenta las características del tramo a desaguar: longitud, diámetro y desnivel; y las limitaciones al vertido.

Ilustración N° 03.39. Diámetros de válvulas de purga

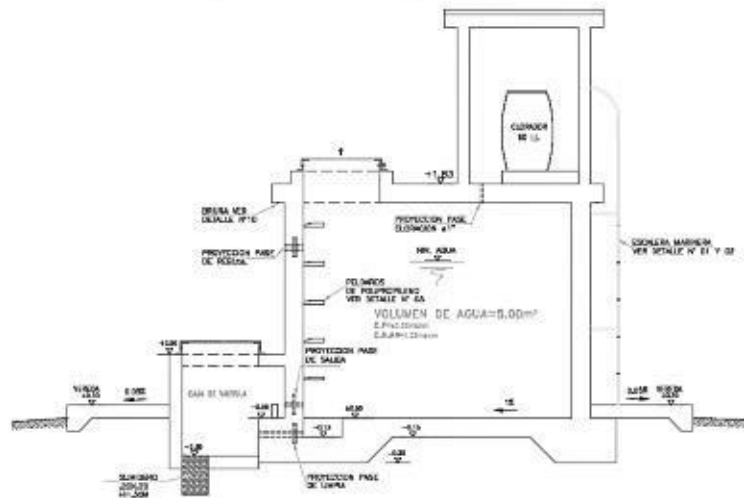


- ✓ Cálculo hidráulico
 - ✓ Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías.
 - ✓ La estructura sea de concreto armado $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$, cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$ y el dado de concreto simple $f_c = 140 \text{ kg/cm}^2$, para ello se debe utilizar el tipo de concreto según los estudios realizados.
 - ✓ El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

2.14. RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.
- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso de reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabará con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesta por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.
- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

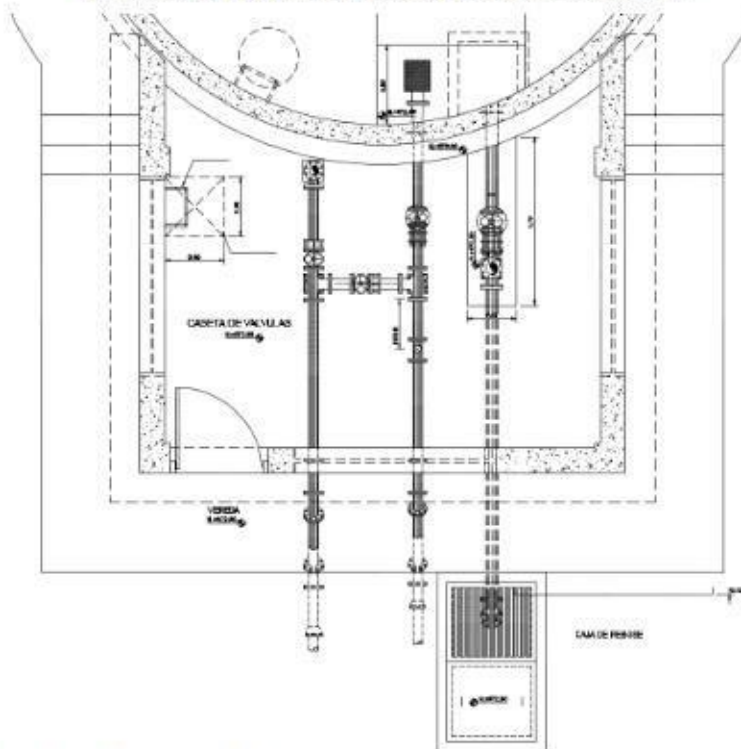
El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.
- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- **Aberturas**
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

Ilustración N° 03.56. Caseta de válvulas de reservorio de 70 m³



2.14.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

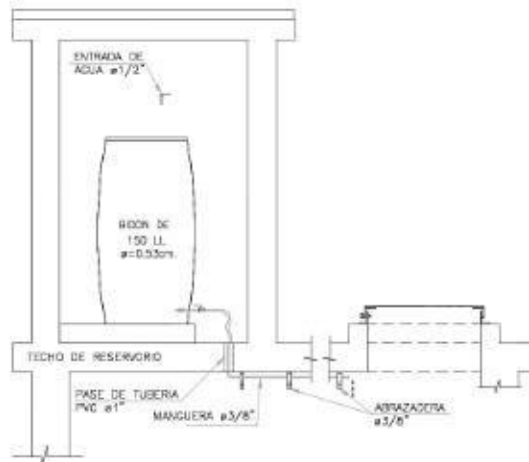
Desinfectantes empleados

La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCl})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del 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

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h
r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del 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

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/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 (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

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
t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

b. Sistema de Desinfección por erosión

- ✓ No se aconseja usar tabletas para desinfectar agua de piscinas, ya que éstas se fabrican utilizando un compuesto químico que, al ser disuelto en agua, produce una molécula de cianurato de sodio o isocianurato, que puede ser perjudicial para la salud del ser humano.
- ✓ Siempre debe exigirse al proveedor que las pastillas sean de hipoclorito de calcio.
- ✓ Tomar las medidas de seguridad para manipular las tabletas.

Ilustración N° 03.58. Dosificador por erosión de tableta



- ✓ Retirar la tapa del depósito de tabletas y se ponen las nuevas unidades.
 - ✓ Abrir la válvula de compuerta para habilitar de nuevo el flujo de agua dentro de la cámara.
 - ✓ En el caso de dosificadores por erosión (según el tipo de la Ilustración N° 03.59), el fluido del agua puede variarse girando la válvula de regulación.
 - ✓ Para comprobar si la cantidad de cloro aplicada al agua es la apropiada, se hacen pruebas continuas del cloro residual libre, de la misma forma descrita para el dosificador de hipoclorito de sodio granulado.
 - ✓ En observaciones de campo se ha notado un bajo desgaste de las tabletas de cloro. Esto puede deberse a la forma en que se instala el aparato dosificador
 - ✓ El dosificador debe colocarse utilizando uniones universales. Esto permitirá retirarlo para limpiarlo debidamente.
- Cálculos:
Se debe proceder a su selección con los proveedores según el rango de los caudales a tratar.

Tabla N° 03.28. Rangos de uso de los clorinadores automáticos

MODELO	CANTIDAD DE AGUA A TRATAR		CAPACIDAD Libras: kilos
	m ³ /día	l/s	
HC-320	30 - 90	0.34 – 1.04	05 lb = 2.27 kg
HC-3315	80 - 390	0.92 – 4.50	15 lb = 6.81 kg
HC-3330	120 - 640	1.40 – 7.40	20 lb = 9.08 kg

Los dosificadores por erosión de tabletas y los de píldoras son sencillos de operar. El equipo se calibra de manera sencilla pero no muy precisa por medio de un ajuste de la profundidad de inmersión de la columna de tabletas o de la velocidad o caudal que se hace pasar por la cámara de disolución. Una vez calibrado el equipo, si no hay grandes variaciones en el flujo, normalmente requieren de poca atención, excepto para cerciorarse de que el depósito esté lleno de tabletas para asegurar la dosificación continua.

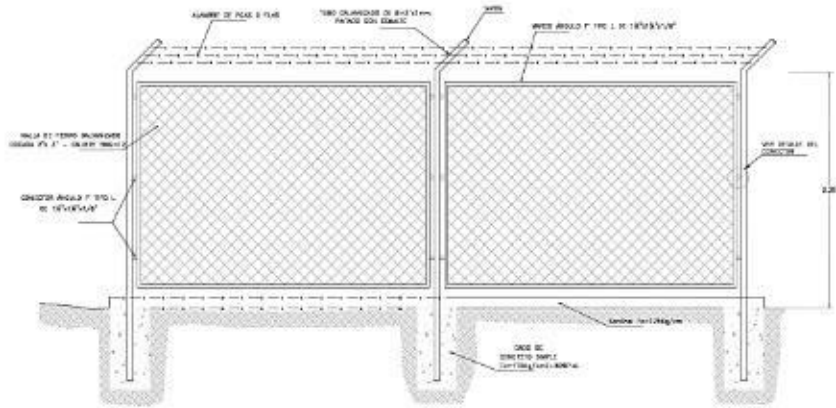
El mecanismo del dosificador de tabletas se debe inspeccionar con regularidad para detectar obstrucciones; se tendrá cuidado de limpiarlo bien, volver a ponerlo en la posición correcta y calibrarlo. La inspección y el rellenado de tabletas dependerán de la instalación específica, de la dosificación de cloro y del volumen de agua tratada. Debido a la sencillez de operación del equipo, el personal se puede capacitar rápidamente

2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO

El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.

Ilustración N° 03.59. Cerco perimetrico de reservorio



2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurren por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



- **Diámetros**
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.

- **Dimensionamiento**
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.

- ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:

- Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
- Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".

Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:

- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m³/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura C=120
- Acero soldado en espiral C=100
- Hierro fundido dúctil con revestimiento C=140
- Hierro galvanizado C=100
- Polietileno C=140
- PVC C=150

L : longitud del tramo (m)

- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

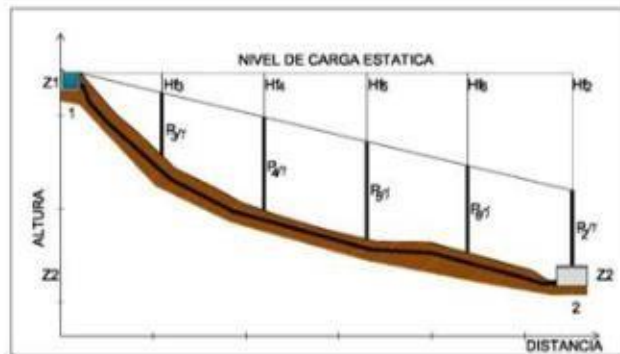
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 \cdot g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 \cdot g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

Z : cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m.

$\frac{P}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

H_f , pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

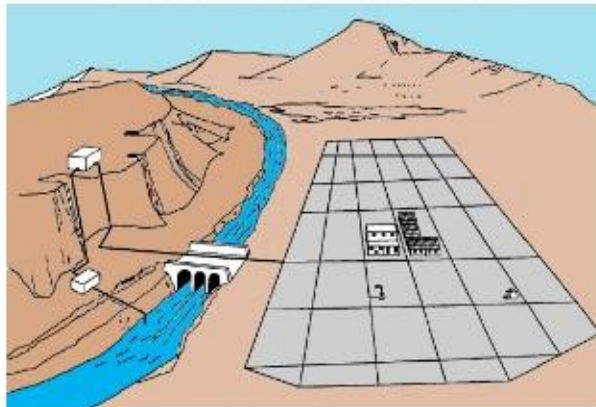
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

2.16. REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "I" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p \cdot P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "I" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "I" en hab.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K \cdot \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x-1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N \cdot \frac{D_c}{24} + C_p + F_u \cdot \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

- La pérdida de carga en el ramal puede ser determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo.
- Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste debe ser considerado como un nudo más.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales.

2.16.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ✓ En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.
- ✓ Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm.
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua y debe preverse de un flotador o regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo.
- ✓ La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara debe incluir un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara debe ser estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- Cálculo de la altura de la Cámara Rompe Presión (H_t)

$$H_t = A + H + BL$$

$$H = 1,56 \times \frac{Q_{mh}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- A : altura hasta la canastilla (se recomienda como mínimo 10 cm)
- BL : borde libre (se recomienda 40 cm)
- Q_{mh} : caudal máximo horario (l/s)

$$A_o = \pi \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

- D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)
- A_o : área de la tubería de salida a la red de distribución (m²)

- Dimensionamiento de la sección de la base de la cámara rompe presión
 - El tiempo de descarga por el orificio; el orificio es el diámetro calculado de la red de distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio.
 - El volumen de almacenamiento máximo de la CRP es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura total de agua (m³).

- Cálculo de la altura total de agua almacenado en la CRP hasta la tubería de rebose (H_t)

$$H_t = A + H$$

Donde:

A : altura de la canastilla (cm)

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

H_t : altura total de agua almacenado en la CRP hasta el nivel de la tubería de rebose (cm)

- Cálculo del tiempo de descarga a la red de distribución, es el tiempo que se demora en descargar la altura H

$$t = \frac{2A_b \times H^{0.5}}{C_d \times A_o \times \sqrt{2g}}$$

Donde:

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

C_d : coeficiente de distribución o de descarga de orificios circulares (0,8)

A_o : área del orificio de salida (área de la tubería de la línea de conducción)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

A_b : área de la sección interna de la base (m^2)

$$A_b = a \times b$$

Donde:

a : lado de la sección interna de la base (m)

b : lado de la sección interna de la base (m)

- Cálculo del volumen

$$V_{max} = A_b \times H$$

$$V_{max} = L \times A \times H$$

- Dimensionamiento de la canastilla

Debe considerarse lo siguiente:

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

$$3D_c < L_{diseño} < 6D_c$$

Donde:

$D_{canastilla}$: diámetro de la canastilla (pulg)

D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)

$L_{diseño}$: longitud de diseño de la canastilla (cm), $3D_c$ y $6D_c$ (cm)

$$A_t = 2 \times A_c$$

$$A_c = \pi \times \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

A_t : área total de las ranuras (m^2)

A_c : área de la tubería de salida a la línea de distribución (m^2)

$$A_r = AR \times LR$$

Donde:

AR : área de la ranura (mm^2)

AR : ancho de la ranura (mm)

LR : largo de la ranura (mm)

$$A_g = 0,5\pi \times D_c \times L_{\text{diseño}}$$

Donde:

A_g : área lateral de la canastilla (m^2)

NR : número de ranuras de la canastilla (und)

- Cálculo del diámetro de tubería del cono de rebose y limpieza

El rebose se instala directamente a la tubería de limpia que realizar la limpieza y evacuación del agua de la cámara húmeda. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = 0,71 \times \frac{Q_{mh}^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

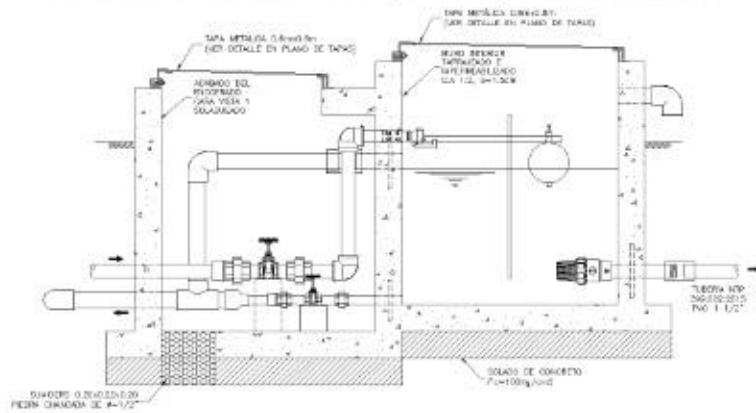
Donde:

D : diámetro del tubo de rebose y limpia (pulg)

Q_{mh} : caudal de la salida de la red de distribución (caudal máximo horario) (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria (m/m)

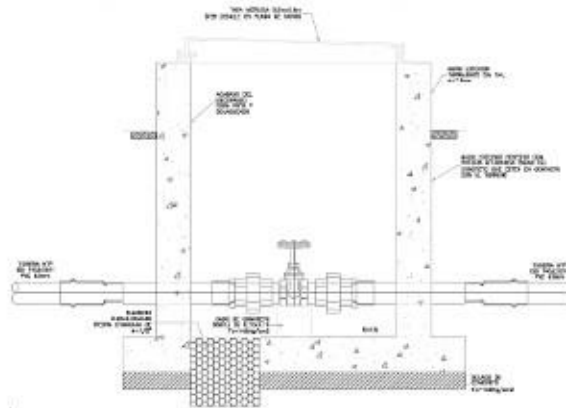
Ilustración N° 03.63. Cámara Rompe Presión para red de distribución



2.16.2. VÁLVULA DE CONTROL

- ✓ Las cámaras donde se instalarán las válvulas de control deben permitir una cómoda construcción, pero además la correcta operación y mantenimiento del sistema de agua, además de regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.
- ✓ La estructura que alberga será de concreto simple $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ Los accesorios serán de bronce y PVC.
- Memoria de cálculo hidráulico
 - La ubicación y cantidad de válvulas de control se determinan con la finalidad de poder aislar un tramo o parte de la red en caso de reparaciones o ampliaciones.
 - En poblaciones concentradas deben proveerse de una válvula de ingreso a la red y en los puntos donde exista un ramal de derivación importante.
 - Se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}$, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
 - El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.64. Cámara de válvula de control para red de distribución



Tipos de válvulas de interrupción

Son dispositivos hidromecánicos previstos para permitir o impedir, a voluntad, el flujo de agua en una tubería, estas son:

a. Válvulas de compuerta

- Las válvulas de compuerta se usan preferentemente en líneas de agua de circulación ininterrumpida y poca caída de presión. Estas válvulas solo trabajan abiertas o cerradas, nunca reguladas.
- Las válvulas de compuerta pueden ser de material metálico dúctil y resistente, de asiento elástico y cumplirán las normas.
 - NTP ISO 7259 1998. Válvulas de compuerta de hierro fundido predominantemente operadas con llave para uso subterráneo.
 - NTP ISO 5996 2001. Válvulas de compuerta de hierro fundido
 - NTP ISO 5996:2001. Válvulas de compuerta de hierro fundido.
 - NTP 350.112:2001. Válvulas de compuerta con asiento elástico para sistemas de agua de consumo humano.
- Se establecen las siguientes prescripciones técnicas adicionales para las válvulas de compuerta:
 - Presión normalizada: $PN \geq 1,0$ MPa.
 - Tipo: De cierre elástico, eje de rosca interno y cuerpo sin acanaladuras.
 - Paso: Total (sección de paso a válvula abierta $\geq 90\%$ de la sección para el DN).
 - Accionamiento: Husillo de una pieza y corona mecanizada para volante/actuador.
 - Instalación: Embridada o junta automática flexible.

b. Válvulas de mariposa

- Se usan para corte a presiones relativamente bajas, fabricadas en hierro fundido y asiento elástico (NTP ISO 10631 1998). Las válvulas de mariposa se deben utilizar cuando el gálibo disponible no permita la instalación de una válvula de compuerta, así como en instalaciones especiales, y siempre que los diámetros de las líneas sean superiores a 1".
- Se establecen las siguientes prescripciones técnicas adicionales:
 - Presión normalizada: $PN \geq 1,0$ MPa.
 - DN ≥ 32 mm
 - Tipo: De eje centrado y estanqueidad por anillo envolvente de elastómero.
 - Sentido de giro: Dextrógiro (cierre), levógiro (apertura).

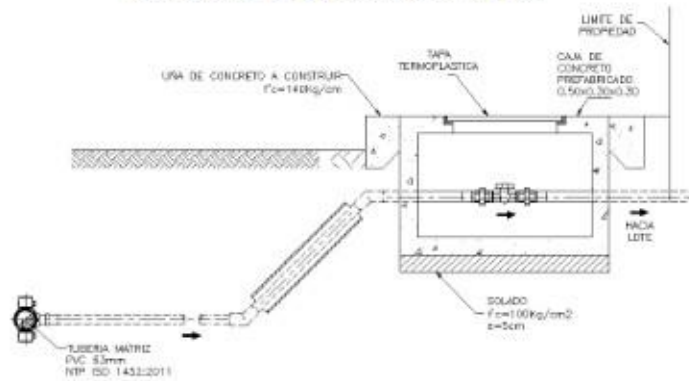
- Accionamiento: Palanca, desmultiplicador manual, o accionador (neumático, eléctrico o hidráulico).
 - Instalación: Embridada.
 - Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se deben instalar con el eje en posición vertical, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre.
 - En una válvula de mariposa utilizada como regulación, debe evitarse la aparición del fenómeno de cavitación, lo que sucede cuando, mantenida una posición de regulación, el valor de la presión absoluta aguas abajo de la válvula es inferior al valor resultante de la caída de presión en el obturador. Por ello, es necesario conocer, en cada caso, los coeficientes de caudal (Kv) a plena apertura y la curva característica de la válvula (variación de Kv en función de la apertura del obturador). La normativa de referencia es:
 - NTP ISO 10631:1998. Válvulas metálicas de mariposa para propósitos generales.
 - NTP ISO 5752:1998. VALVULAS METALICAS PARA USO EN SISTEMAS DE TUBERIAS DE BRIDAS. Dimensiones entre caras y de cara a eje.
- c. Válvulas de esfera
- Las válvulas con cuerpo de una sola pieza son siempre de pequeña dimensión y paso reducido. Las válvulas con cuerpo de dos piezas suelen ser de paso estándar. Este tipo de construcción permite su reparación. Las válvulas de tres piezas permiten desmontar fácilmente la esfera, el asiento o el vástago ya que están situados en la pieza central. Esto facilita la limpieza de sedimentos y remplazo de partes deterioradas sin tener que desmontar los elementos que conectan con la válvula. La normativa de referencia es:
 - NTP 350.098:1997. Válvulas de toma de cobre-cinc y cobre-estaño para conexiones domiciliarias
 - NTP 350.031:1997. Válvulas de paso de aleación cobre-cinc y cobre-estaño
 - NTP 350.107:1998. Válvulas de paso de aleación cobre-zinc con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias
 - NTP 399.034:2007. Válvulas de material termoplástico para conexiones domiciliarias de agua potable
 - NTP 399.165:2007. Válvulas de paso de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias.
- d. Válvulas tipo globo
- Las válvulas tipo globo permiten la regulación del flujo de agua, además del cierre hermético cuando cuentan con un asiento flexible, y son las normalmente empleadas en las conexiones domiciliarias. Este tipo de válvulas tienen la ventaja de la regulación, pero la desventaja de pérdidas de carga para tener en cuenta en los cálculos hidráulicos.

2.16.3. CONEXIÓN DOMICILIARIA

- Cuando el suministro se realice mediante redes de distribución, cada vivienda debe dotarse de una conexión predial y de esta conexión hasta la UBS y el lavadero multiusos.
- Se debe ubicar al frente de la vivienda y próxima al ingreso principal.
- El diámetro mínimo de la conexión domiciliaria debe ser de 15 mm (1/2").
- La conexión debe contar con los siguientes elementos:
 - Elementos de toma: mediante accesorios tipo TEE y reducciones.
 - Elemento de conducción: es la tubería de conducción que empalma desde la transición del elemento de toma hasta la conexión predial, ingresando a ésta con una inclinación de 45°.

- Elemento de unión con la instalación interior: para facilitar la unión con la instalación interna del predio se debe colocar a partir de la cara exterior de la caja un niple de 0.30 m; para efectuar la unión, el propietario obligatoriamente debe instalar al ingreso y dentro de su predio una llave de control.
- La conexión domiciliar se realizará a través de una caja prefabricada de concreto u material termoplástico, e ir apoyada sobre el solado de fondo de concreto.

Ilustración N° 03.65. Conexión domiciliar



Anexo 8: Ensayo Esclerómetro

INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS

DE GEOCONSTRUCCIONES A&V CONTRATISTAS GENERALES S.A.C

Laboratorio de Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento

INGEOTECNOS A&V



LABORATORIOS

SOLICITADO POR:	Quiro Zurita Miguel Jose Carlos	ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
PROYECTO:	Evaluación y Mejoramiento Del Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Del Caserío Inaco, Distrito De Huacachupaca, Provincia De Paucataambo, Región Ancash.	LOCALIZACIÓN:	Cantorno de Reservorio
UBICACIÓN:	Para Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población - 2022	MATERIAL:	Concreto
REALIZADO POR:	INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS	FECHA:	15 de Mayo de 2022

ENSAYO DE DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE REBOTE

RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO	ÍNDICE DE REBOTE
1	26
2	25
3	25
4	23
5	26
6	26
7	25
8	27
9	27
10	25
11	26
12	24
13	27
14	25
15	26
16	25

RECOMENDACIONES DEL BOLETÍN TÉCNICO CEMENTO N° 60. ASOCEN

Se tomaron 16 lecturas para obtener el promedio, en el caso de que una o dos lecturas difieran en más de 7 unidades del promedio serán descartadas, si fueran más las que difieren se anulará la prueba.



IMAGEN REFERENCIAL

CORRELACIÓN ENTRE LA RESISTENCIA AL REBOTE - RESISTENCIA A COMPRESIÓN

ESTRUCTURA:	Reservorio de almacenamiento
LOCALIZACIÓN:	Se muestra en el plano
UBICACIÓN:	Cantorno de Reservorio
DESCRIPCIÓN DEL CONCRETO:	Se encuentra con algunas patologías como erosiones, manchas, eflorescencia y fisuras
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL ENSAYO:	Se tiene una superficie con un concreto desgastado, la cual en muchas partes por un desprendimiento del concreto el acero está expuesto.
COMPOSICIÓN:	Hormigón y cemento
RESISTENCIA DE DISEÑO:	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
EDAD:	Concreto con 26 años de antigüedad
TIPO DE ENCOFRADO:	No tiene
TIPO DE MARTILLO:	Escudómetro Tipo (N), TEST HAMMER - BFM
MODELO N° DEL MARTILLO:	203 - A
N° DE SERIE DEL MARTILLO:	1038
PROMEDIO DE REBOTE DEL ÁREA DE ENSAYO:	25.6
POSICIÓN DE DELCUTURA:	Horizontal

ÍNDICE ESCLEROMÉTRICO	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	
	Kg/cm ²	Mpa
26	160	16

VALOR DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO * 16 Mpa 160 Kg/cm²

OBSERVACIONES:

* El ensayo se realizó en presencia del solicitante

Diaz Huaraca Nor Paul
INGENIERO CIVIL
CIP N° 180583
CIVIL N° 916208 VCZMVA



* Jr. San Roque N° 250, Urb. Piedras Azules, Huaraz - Ancash * Facebook: INGEOTECNOS A&V LABORATORIOS
* REG. INDECOPI CERTIF. N°121348 * Cel: 975636719 * TEL: (043)349001 RUC: 20533778829 - GEOCONSTRUC@HOTMAIL.COM

Anexo 9: Planos

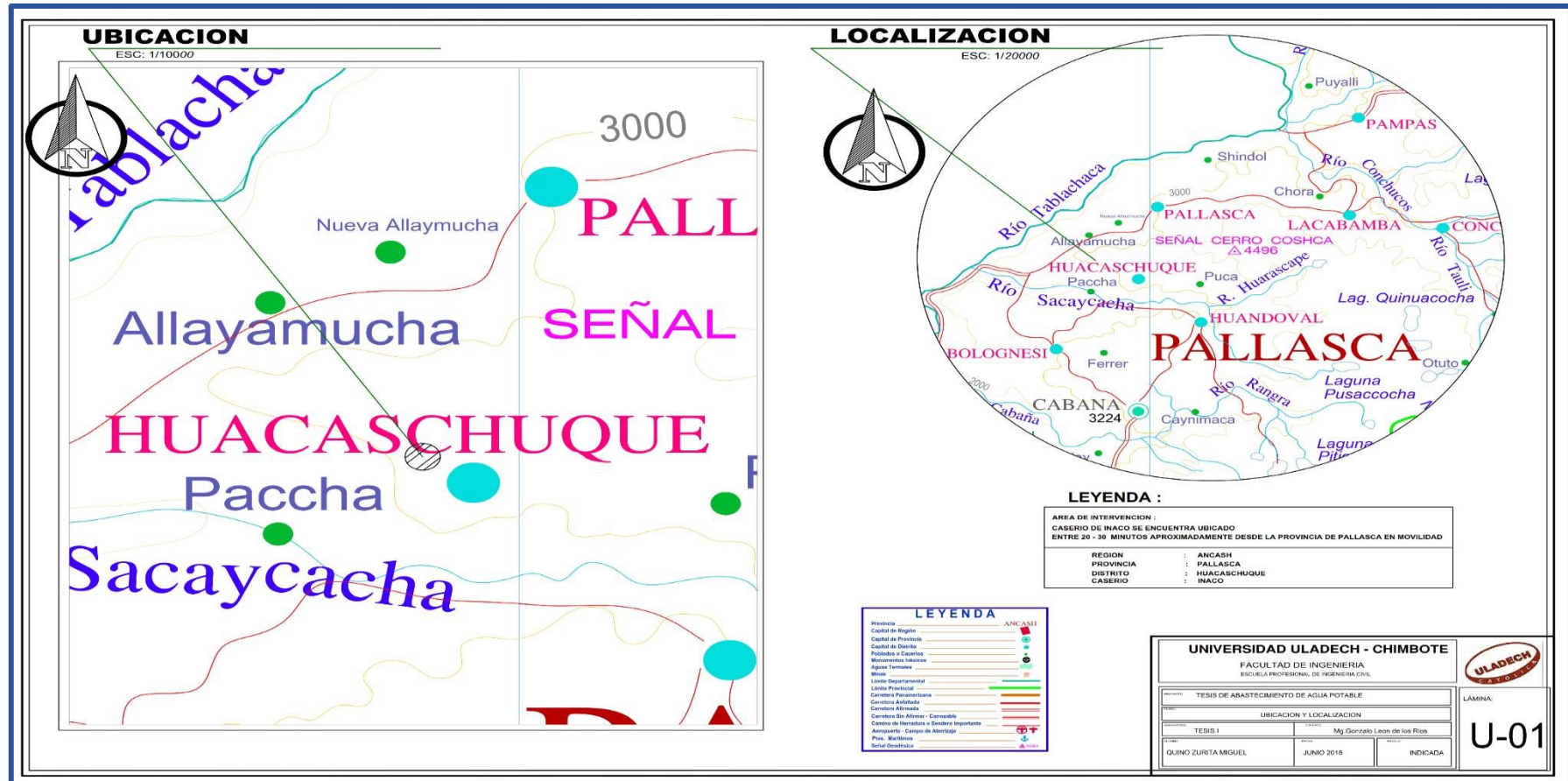


Imagen 25 : Plano de ubicación y localización

Fuente: Elaboración propia (2022)

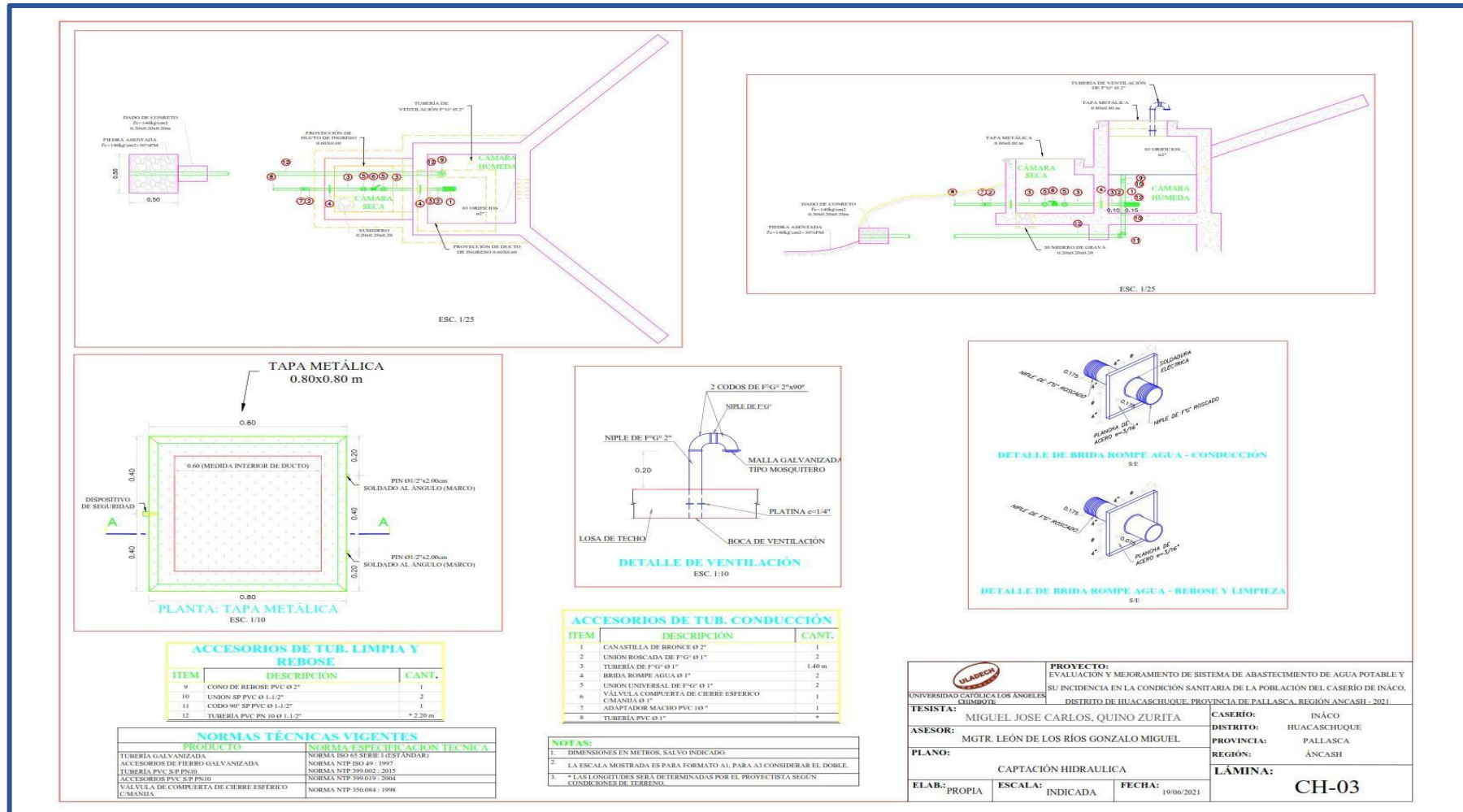


Imagen 26: Plano de la cámara de captación tipo ladera

Fuente: Elaboración propia (2022)

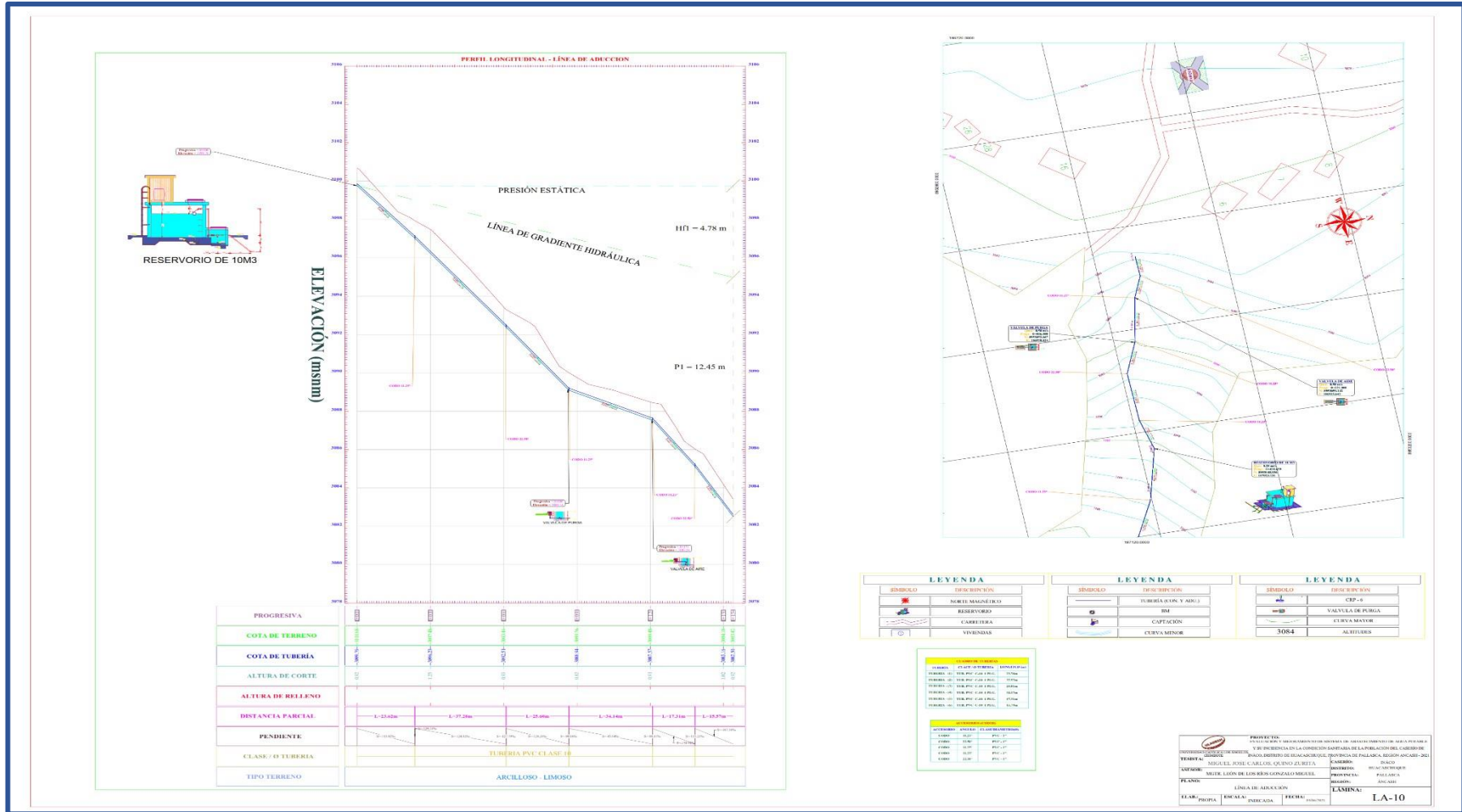


Imagen 29: Plano de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia (2022)

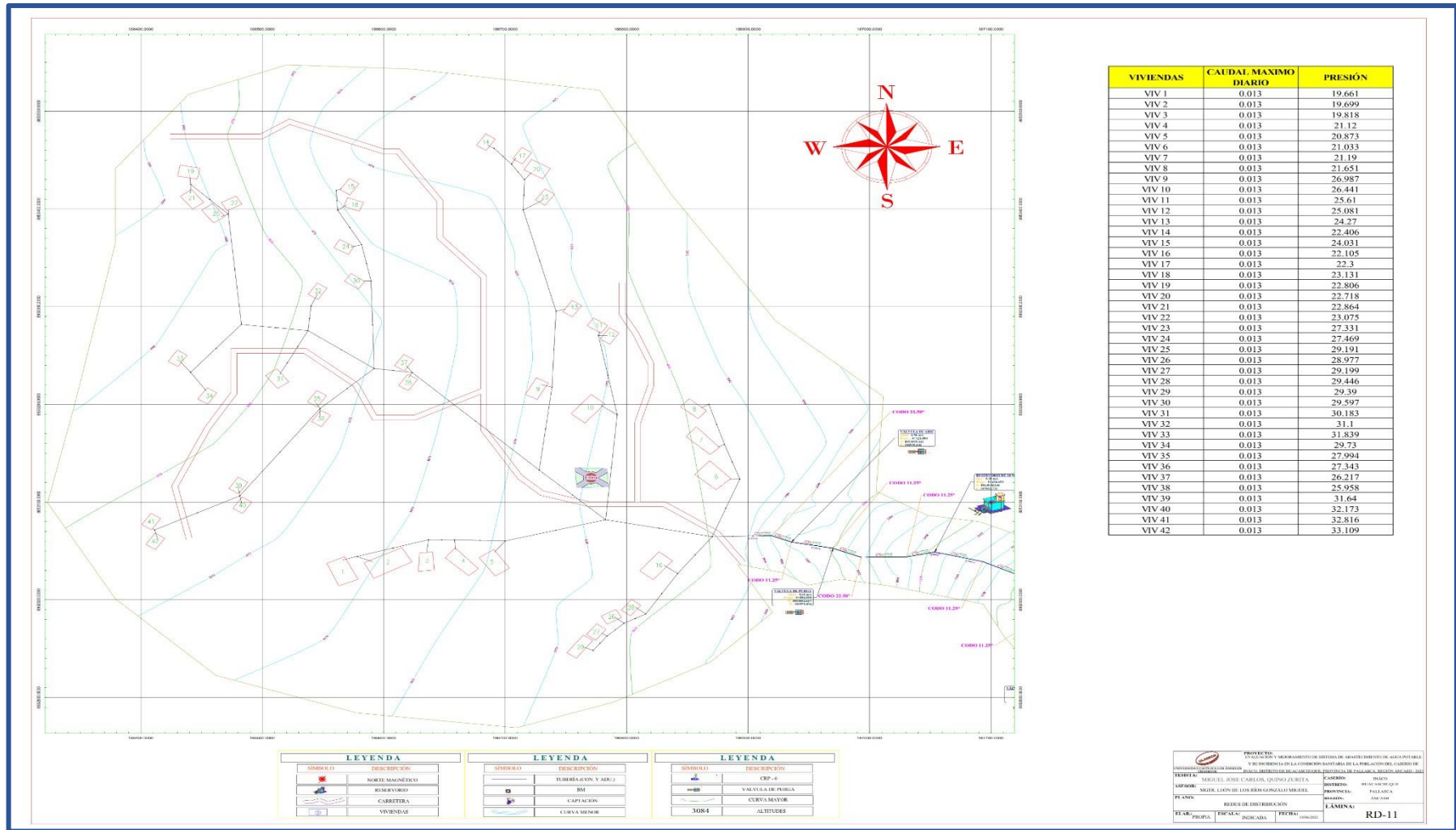


Imagen 30 : Plano de la red de distribución

Fuente: Elaboración propia (2022)