



---

**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, DEL  
CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE  
HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ,  
DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU  
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA  
POBLACIÓN – 2020**

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

**AUTORA:**

**RODRIGUEZ SANCHEZ, PAOLA DEL PILAR  
ORCID: 0000-0003-1660-4717**

**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, del centro poblado de Ichoca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020.

## **2. Equipo de trabajo**

### **AUTORA**

Rodriguez Sánchez, Paola del Pilar

ORCID: 0000-0003-1660-4717

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.

### **JURADO**

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. Lázaro Díaz, Saul Heysen

Miembro

**3. Hoja de firma del asesor y jurados.**

---

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel  
Asesor

---

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen  
Presidente

---

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor  
Miembro

---

Mgr. Lázaro Díaz, Saul Heysen  
Miembro

#### **4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria**

##### **Agradecimiento**

Agradezco a Dios, por haberme permitido cumplir una de mis metas, dándome salud y bienestar.

A mi familia quienes tuvieron la gentileza de brindarme su apoyo incondicional.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por haberme brindado un ambiente adecuado permitiéndome un desarrollo profesional sea de prosperidad y seguridad.

A mis docentes quienes me guiaron durante todo el proceso de aprendizaje brindándome conocimientos y valores que más adelante en mi vida profesional usare como mis principios personales

## **Dedicatoria**

### **A Dios.**

Dedico este trabajo de investigación a Dios quien me da la fortaleza necesaria para seguir adelante día tras día y lograr cada una de mis metas hasta cumplirlo.

### **A mi familia.**

Quienes me apoyaron de una u otra forma en el proceso de mi formación profesional y en especial a mi madre fue la persona que me inculco por el buen camino, me incentivo a seguir adelante a pesar de las adversidades. Y mi abuelita quien se encuentra en el cielo, mi mayor motivación para ser una de las mejores profesionales. Hurtado de Sanchez Toribia. Te amo madre.

## 5. Resumen y Abstract.

### Resumen.

En esta investigación se tuvo en cuenta que en el centro poblado de Ichoca no contaba con el adecuado servicio de abastecimiento de agua potable, por ello se planteó la siguiente problemática ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca? , Como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash - 2020. La ficha técnica y las encuestas nos permite dar como resultado y que es esencial que se haga un diagnóstico de todo el sistema de saneamiento. La metodología comprendió fue de tipo cualitativo, nivel descriptivo. El diseño fue no experimental ya que se describió la realidad tal como se encontró. La muestra y la población estuvo jerarquizada por el sistema de abastecimiento de agua potable . Se justifica frente a la falta de servicio del sistema de abastecimiento . Cómo resultados se obtuvieron que la captación, el reservorio y algunos tramos de la red de distribución del sistema de agua potable se encuentran en estado regular ya que ellos tienen un sistema artesanal, Se concluyó, plantear el mejoramiento de la captación, reservorio, red de distribución. Se tiene que hacer el mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario.

**Palabras clave:** Sistema de abastecimiento de agua potable , incidencia en la condición sanitaria.

## **Abstract**

In this research it was taken into account that in the town of Ichoca did not have adequate drinking water supply service, so the following problem was raised: The evaluation and improvement of the drinking water supply system in the town of Ichoca? The general objective is to develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the town of Ichoca, Huaraz district, Huaraz province, Ancash department - 2020. The technical sheet and the surveys allow us to give as a result that it is essential to make a diagnosis of the entire sanitation system. The methodology was qualitative, descriptive level. The design was non-experimental since the reality was described as it was found. The sample and the population was hierarchized by the drinking water supply system. It is justified in view of the lack of service of the supply system. As results were obtained that the catchment, the reservoir and some sections of the distribution network of the drinking water system are in a regular state since they have an artisanal system, it was concluded, to raise the improvement of the catchment, reservoir, distribution network. The sanitary sewerage system needs to be maintained.

Key words: Drinking water supply system, impact on sanitary conditions.

## 6. Contenido

1. Título de la tesis .....	ii
2. Equipo de trabajo .....	iii
3. Hoja de firma del asesor.....	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria .....	v
5. Resumen y Abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros. ....	x
<b>I Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Revisión de literatura.....</b>	<b>3</b>
2.1. Antecedentes .....	3
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	13
<b>III. Hipótesis.....</b>	<b>25</b>
<b>IV. Metodología .....</b>	<b>26</b>
4.1. Diseño de investigación .....	26
4.2. Población y muestra.....	27
4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores .....	28
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	31
4.5. Plan de análisis .....	33
4.6. Matriz de consistencia .....	34
4.7. Principios éticos.....	37
<b>V. Resultados.....</b>	<b>39</b>
5.1. Resultado. ....	39
5.2. Análisis de resultados.....	90
<b>VI. Conclusiones .....</b>	<b>92</b>
<b>VII.Referencias bibliográficas .....</b>	<b>95</b>
Anexos	
Anexo 1: Cronograma de actividades .....	99
Anexo 2 : Presupuesto.....	100
Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.....	101
Anexo 4: Consentimiento informado.....	105
Anexo 6: Panel Fotográfico .....	148

## 7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.

### Figuras

<b>Figura 01: Fuentes pluviales.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 02: Captación de agua.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 03: Línea de Conducción.....</b>	<b>18</b>
<b>Figura 04: Línea de aducción o impulsión.....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 05: Reservorio.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 06: Tipo De Distribución.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 07: Tipo de distribución abierta.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 08: Clase de tubería.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 09: Cámara rompe presión.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 10: Dimensiones de C.H.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 11: Cámara húmeda.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 12: Dimensiones de la canastilla.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 13: Reservorio rectangular.....</b>	<b>71</b>
<b>Figura 14: Resultante del diagrama (SAP 2000).....</b>	<b>78</b>
<b>Figura 15: Fuerzas laterales (SAP 2000).....</b>	<b>79</b>
<b>Figura 16: Temperatura – c.....</b>	<b>80</b>

## **Gráficos**

<b>Gráfico 01: Esquema del diseño de investigación.....</b>	<b>27</b>
<b>Gráfico 02: Encuesta a la población.....</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 03: Encuesta a la población.....</b>	<b>51</b>
<b>Gráfico 04: Encuesta a la población.....</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 05: Encuesta a la población.....</b>	<b>52</b>
<b>Gráfico 06: Encuesta a la población.....</b>	<b>53</b>

## Tablas

<b>Tabla 01: Periodo de diseño.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 02: Normas y materiales.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 03: Matriz definición y operacionalización de variables.....</b>	<b>30</b>
<b>Tabla 04: Matriz de consistencia.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 05: Captación.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabla 06: Línea de conducción.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 07: Reservorio.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabla 08: Línea de aducción.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 09: Red de distribución.....</b>	<b>48</b>
<b>Tabla 10: Datos censo.....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 11: Rango .....</b>	<b>51</b>
<b>Tabla 12: Caudal del caudal.....</b>	<b>52</b>
<b>Tabla 13: Dotación tecnológica.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 14: Dotación de consumo.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 15: Dotación de estudiantil .....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 16: Dotación de consumo estudiantil.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 17: Consumo anual total.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 18: Consumo máximo diario.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 19: Consumo máximo diario horario.....</b>	<b>55</b>
<b>Tabla 20: Significado de datos.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 21: Ubicación de captación.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 22: Línea de condición.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 23: Mejoramiento de línea de condición.....</b>	<b>66</b>

<b>Tabla 24: Caudal unitario.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 25: Caudal unitario.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 26: Calculo hidráulico de la línea de conducción.....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 27: Calculo hidráulico de la línea de conducción.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 28: Determinación de volumen de reservorio.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 29: Determinación de volumen de reservorio.....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 30: Volumen de reservorio.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 31: Reservorio parcial.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 32: Volumen de reservorio.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 33: Volumen de reservorio.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 34: Volumen de reservorio.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 35: Datos de diseño.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 36: Factor R.....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 37: Significado de fuerzas.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 38: Significado de distribución.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 39: Significado de presión.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 40: Cálculos (R-F-E).....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 41: Cálculos ( T y C).....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 42: Cargas que transmiten (suelo).....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 43: Resumen de aceros (Reservorio).....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 44: Ubicación (Reservorio).....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 45: Calculo hidráulico (red de distribución).....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 46: Calculo hidráulico (red de distribución).....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 47: Conexiones domiciliarias.....</b>	<b>87</b>

<b>Tabla 48: Encuesta referido a la población.....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 49: Encuesta referido a la población.....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 50: Encuesta referido a la población.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 51: Encuesta referido a la población.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 52: Encuesta referido a la población.....</b>	<b>89</b>

## **I. Introducción.**

Oír la problemática con respecto a los sistemas de abastecimiento de agua potable es de suma importancia, ya que la falta de estos sistemas está causando enfermedades hídricas en todos los poblados por no tener un buen manejo del servicio de alcantarillado, agua potable. Si nos basamos en Ancash se ha reconocido que existe una gran parte de las zonas rurales que no han sido contempladas con el servicio y por otro con respecto a la necesidad de ser mejoradas, El sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash, fue elaborado y ejecutado por el comité JASS, anteriormente la red de agua potable existente cuenta con más de 20 años y el agua era captado del Rio Auqui, y como la captación era de un rio, el agua no estaba para consumirlo ya que contenía minerales y aluminio, etc. En el año 2018 el comité de JASS al ver muchas deficiencias a través de una junta deciden tener otro punto de captación , por lo cual a la actualidad cuenta con 4 años de antigüedad; este sistema de agua, hoy en día a disminuido problemas de salud, debido a que aún hay problemáticas; por ejemplo, el reservorio y la captación, no tiene un adecuado cerco perimétrico dado, se encuentran parcialmente cubiertos de vegetal, tierra, pajas y tablas , ellos cuentan con un sistema artesanal que ellos mismos lo elaboraron; por lo tanto Se planteó la siguiente problemática ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población- 2020?. Para poder darle una solución dada de dicha investigación y por lo tanto como objetivo general, Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de

abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash - 2020. El proyecto de investigación se evidencia ya que hace mucho tiempo la población no tiene un buen sistema y es por ello por lo que el centro poblado de Ichoca tiene muchos problemas y también evaluarlo de manera minuciosa y proponer mejoras que permitan garantizar funcionamiento todo a bien de la población. La metodología fue de tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental ya que se describió la realidad tal como se encontró. Por otro lado, en dicho diseño de la investigación se visualiza que la muestra es igual con el universo porque se tiene que estimar el sistema en su conglomerado, se examinarán los datos logrados de la observación, El plan de análisis radica en la recaudación de datos para después proceder con el traslado de los datos obtenidos a través de las hojas Excel, para luego enjuiciar todos los datos de campo a través de tabulaciones y hojas de cálculo, así mismo los reportes otorgados por entidades como puestos de salud y junta administradora de agua potable se cuantificarán, ordenarán y presentarán en cuadros y gráficos estadísticos, para finalmente elaborar la presentación de los resultados empleando los datos obtenidos. La muestra y el universo de dicha investigación es conocida como sistema de abastecimiento de agua potable, en el centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, coinciden ya que el universo no se puede indisponer, para lograr lo que necesitamos, por lo tanto, la muestra y el universo concuerdan para que sea representativo todos los datos que voy a lograr, como resultado se obtuvieron que el reservorio, la captación, y tramos de la red de distribución del sistema de agua potable se encuentran en

estado regular y deficiente ya que ellos tienen un sistema artesanal elaborado por la población, se concluyó, plantear el mejoramiento de la captación, reservorio, red de distribución ya que la elaboración es artesanal y no es un adecuado sistema de abastecimiento de agua por otro lado se tiene que hacer el mantenimiento adecuado ya que incluso no hay cloración para el tratamiento del agua.

## **II. Revisión de literatura**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón Quito, provincia DE Pichincha.

El objetivo general de Meneses (1), fue 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 fallencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital. La presente investigación se realizó en la población de Nanegal, internamente de la parroquia Nanegal, dentro de la cual se realizaron encuestas a las personas que habitan en la mencionada comunidad, especialmente a los jefes o líderes de familia. El presente trabajo corresponde a un proyecto de investigación de campo, descriptiva y analítica. Para desarrollar este estudio se utilizará el Método Descriptivo Exploratorio y Analítico el cual permitirá recoger

información de la población de Nanegal y la relación con el sistema de distribución de agua potable. El presente trabajo corresponde a un proyecto de investigación de campo, descriptiva y analítica. Para desarrollar este estudio se utilizará el Método Descriptivo Exploratorio y Analítico el cual permitirá recoger información de la población de Nanegal y la relación con el sistema de distribución de agua potable, con el único propósito de tener una idea general y específica del problema, obtener cualidades y requerimientos, así como identificar relaciones potenciales entre las variables necesarias que permitan cumplir con el objetivo principal. Será de tipo reflexiva, puesto que una vez de realizada la observación, el investigador modificará las variables en juego, para ver los resultados.

La investigación será de campo, ya que todo el trabajo, juntamente con las encuestas, se las realizará directamente en la población de Nanegal, recolectando los datos en la fuente de la generación de la información. Será también bibliográfica, ya que el sustento teórico provendrá de libros, revistas y demás información secundaria, que sustente la propuesta de la propuesta en forma científica". La capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes. El tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m<sup>3</sup>, 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.

Existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector “A” tanque cuadrado, vol. = 100 m<sup>3</sup> y para el sector “B” un tanque redondo, Vol.= 30 m<sup>3</sup>. No existen las válvulas necesarias que nos permitan controlar de mejor manera el funcionamiento de la red en casos de emergencias o mantenimiento.

Fernando M. (2) en su investigación titulada, Estado y mejoramiento sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la Reserva de la Biosfera, Tesis para optar el título de Magister en Medio Ambiente, Universidad de Colombia, Bogotá, 2010.

El Objetivo de la investigación, Determinar el estado de la infraestructura de los servicios básicos que conforman el sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, para dicho fin ha realizado el diagnóstico de la situación actual de las infraestructuras, describe falencias en los servicios básicos, determina la vulnerabilidad en la que se encuentra los usuarios y ha formulado modelos conceptuales alternativos que guíen la funcionalidad y operatividad. La Metodología empleada por el investigador, ha empleado una gama amplia de bibliografía a través de recopilación de información y de acontecimientos predominantes surgidos durante la coyuntura, para el análisis de datos ha utilizado herramientas informáticas. La Conclusión, el investigador menciona la ineficiente gestión política institucional

son las causas de las deficiencias de los sistemas, para lo cual se requiere una fuerte voluntad política, del mismo modo menciona se debe trabajar en el desarrollo de una cultura de servicios básicos, siendo el usuario, prestador, administrador, controlador los protagonista del sistema de desarrollo, así mismo menciona se debe realizar un estudio adecuado para el manejo de las aguas lluvias y su almacenamiento, en el aspecto del sector agua potable y saneamiento básico garantizan el desarrollo de múltiples actividades económicas y ambientales que mejoran la calidad de vida de la población, las normas no podrán contribuir en la mejora de la calidad de vida en la prestación de los servicios básicos, si no se atienden con especialidades, con planificación, cumplimiento de las funciones, organización de la base y el equilibrio entre el hombre y el medio.

Soto Carmona R. (3) Manual de elaboración de Proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Tesis para optar el título de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Autónoma de México. 2012

El objetivo la identificación de la factibilidad social y situación actual de las comunidades rurales del país mexicano donde se ejecutarán los proyectos. De igual forma profundiza y analiza los elementos que se deben considerar en la integración de dichos proyectos con cada comunidad que permitirá llevar a cabo el diagnostico a partir de condiciones específicas lo que permitirá el planteamiento adecuado, viable y sobre todo realista de la propuesta

que pueda resolver el problema identificado.

La metodología utilizada consistió en una primera parte determinar la factibilidad social que consistió en 3 fases: identificación, formulación y análisis. La segunda parte denominada dictamen de factibilidad social consistió en el diagnóstico participativo. Al finalizar se logrará el requerimiento de infraestructura en agua y saneamiento que consiste en realizar el proyecto ejecutivo para finalmente concluir con la integración de proyectos identificados en las zonas rurales de México. La tesis concluye en que los ingenieros deben tener conocimiento técnico amplio en materia general antes de sus intervenciones, deben visualizar el problema de manera integral y optimizar las alternativas de solución con diseños eficientes que permitan interactuar con la población y ellos estén convencidos y preparados para auto gestionar la operatividad, cuidado y sostenibilidad durante y al finalizar la intervención.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en evaluación y mejoramiento de los anexos de toccate y collpa, distrito de Anco, provincia de la mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población

Yaranga (4) planteó en su tesis como objetivo general desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria

de la población. La metodología de la investigación tuvo las siguientes características. El tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo. El diseño de la investigación se va a priorizar en elaborar encuestas, buscar, analizar y diseñar los instrumentos para elaborar el mejoramiento de saneamiento básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de saneamiento básico en zonas rurales, de las cuales se selecciona los anexos de Toccate y Collpa. Como conclusión obtuvo que Las localidades de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, departamento de Ayacucho cuenta con deficiencias en los sistemas de saneamiento básico como los sistemas de captación de agua, la línea de conducción, el reservorio y su capacidad, la falta de mantenimiento en las tuberías. La ejecución del proyecto cumple al 100% en abastecer de agua y alcantarillado a toda la población. Además, no generará impactos negativos en el medio ambiente, muy por el contrario, traerá beneficios positivos en el mismo, contribuyendo a mejorar la salud de la población encontrándose una mejora notable en la calidad de vida de la población, como también reduciéndose las enfermedades gastrointestinales. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades

de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud) .

Ávila C. y Roncal A. (5) , en su investigación titulada Modelo de mejoramiento en la red de saneamiento básico en zonas rurales caso: Centro Poblado Hayaca – Oyón – Lima, Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad de San Martín de Porres, Perú, Lima, 2014.

El objetivo de la investigación: Proponer un modelo de proyecto de saneamiento rural que mejore la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación. La metodología: es de El tipo de investigación empleada fue la explicativa o experimental, cuyo enfoque es cuantitativa, Investigación explicativa, es aquella que tiene relación causal, no solo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo, Investigación experimental se manipula una o varias variables independientes, ejerciendo el máximo control. Su metodología es generalmente cuantitativa, Metodología cuantitativa para cualquier campo se aplica la investigación de las Ciencias Físico-Naturales el objeto de estudio es externo al sujeto que lo investiga tratando de lograr la máxima objetividad. Intenta identificar leyes generales referidas a grupos de sujeto o hechos. Sus instrumentos suelen recoger datos cuantitativos los cuales también incluyen la medición sistemática, y se emplea el análisis estadístico como característica resaltante. La Conclusión: El investigador concluye, que el modelo (sistema) permitirá brindar

servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas al primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá a un institución educativa y una posta de salud (donde se instalará una conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de saneamiento a cada una de ellas), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynac, La inversión inicial del Proyecto (a ejecutarse el año 0) a precios de mercado para la alternativa seleccionada de agua potable, asciende a S/. 444,645.59, para el sistema de alcantarillado S/. 269,592.45 y para la planta de tratamiento S/.

475,705.45; haciendo un total de S/. 1'189,943.48 (gastos generales 7.5%, utilidades 10% y I.G.V. 18%). Por lo tanto, el monto de inversión pública es de S/. 3,012.52 por habitante .

Apaza Cárdenas Paco J. (6) Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores, Cabanilla, Lampa, Puno, Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Agrícola, Universidad Nacional del Altiplano, Perú, 2015. El objetivo de la Investigación es, Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores, para lo cual se identificó y se diagnosticó el problema en la zona de investigación, de acuerdo con ello ha tomado la necesidad con mayor prioridad en la zona, así mismo vierte su investigación en diferentes componentes del sistema de agua potable y saneamiento básico. La

metodología, la investigación empleada fue la descriptiva, cuyo enfoque es cuantitativa, así mismo la investigación está basada fase preliminar, trabajo del campo, el cual incluye, el reconocimiento de campo y levantamiento topográfico; fase secundaria basada en trabajo de gabinete, el cual incluye cálculos taquimétricos, dibujo del plano topográfico y diseño hidráulico. La Conclusión, a través del cual se da la recomendación de la aplicación del Reglamento Nacional de Edificaciones y sus normas, Guías técnicas de agua y saneamiento básico, con lo que se ha logrado la aplicación adecuada del marco normativo en el diseño de la infraestructura de la captación, conducción, cámaras de compresiones, red de distribución y biodigestores, siendo todo ello una alternativa adecuada, técnica y óptima para su ejecución .

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Laurentt Rodriguez Gladys D (7) , en su investigación titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del barrio de santa rosa en la localidad de Yanacocha, distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, Tesis para Optar el título profesional de Ingeniera Civil, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Huaraz, 2019.

El objetivo de la Investigación es evaluación y propuesta técnica de mejoramiento del sistema de saneamiento básico, por lo que fundamenta en proteger la salud de la población y del medio ambiente, estableciendo que los servicios de saneamiento

comprenden acceso al agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y disposición sanitaria de excreta en el ámbito urbano y rural. La Metodología, consistió en el desarrollo del trabajo se ha estructurado en una primera de evaluación del sistema de agua y eliminación de excretas y una segunda fase donde se planteará una propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento básico, propuesta totalmente justificada debido a la antigüedad del sistema existente y que a la fecha presenta deficiencias físicas y operativas, exponiendo a la población a contraer enfermedades de origen hídrico; en este sentido con la propuesta técnica de mejoramiento del sistema de saneamiento básico se espera contribuir de manera implícita en mejorar la condición sanitaria de la población. La Conclusión, las infraestructuras del sistema básico y el sistema de abastecimiento de agua se encuentran en condiciones inadecuadas para su operatividad, deterioro de los componentes y la excedencia de la vida útil de los sistemas, para cual el investigador propone la reparación, mantenimiento que permita su operatividad, así mismo la instalación del sistema de cloración, de lo contrario el usuario se encuentra en riesgo sanitario, del mismo modo propone el diseño para el mejoramiento del marco normativo de saneamiento básico a nivel de ámbito rural .

Illan Mendoza N. (8) Evaluación y mejoramiento sistema de agua potable Asentamiento Humano Héroes del Cenepa- Distrito de Buena Vista- Casma. Título para optar el Grado de Ingeniero Civil.

2017 universidad Cesar Vallejo

El objetivo Evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Héroes del Cenepa Distrito de Buenavista Alta, Provincia de Casma – Ancash, 2017 En este estudio el tesista evalúa el estado actual del sistema de agua potable, en cada uno de los componentes mediante fichas de recolección de datos. El tipo de investigación es cuantitativo y nivel descriptivo plantea como metodología la medida y cálculos básicos estándares para sistema de agua, debe terminar la calidad de agua, identificar fallas en el reservorio de agua, presión de agua y de acuerdo a ello proponer una alternativa de solución para el mejoramiento de dicho sistema .La tesis concluye mencionando que evaluado el sistema de agua y con una propuesta viable con adecuados cálculos del caudal del agua, volumen, presión y velocidad del agua así como la calidad del agua volumen, presión y velocidad del agua así como la calidad del agua; es posible garantizar dotación de agua con estándares de cantidad, continuidad, cobertura y calidad y que se requiere adecuadas condiciones y hábitos saludables de la población para la sostenibilidad de la propuesta .

## **2.2. Bases teóricas de la investigación.**

### **2.2.1. Evaluación.**

Es un desarrollo que determina la importancia y valor de un determinado fenómeno o tema, este caso en la ordenación con el sistema de información regional, por lo tanto, se puede establecer con el “índice de sostenibilidad del sistema de abastecimiento de

agua potable”(9).

### **2.2.2. Mejoramiento**

Al mejoramiento se le puede conceptualizar como la agrupación de acciones, que tiene por propósito, incrementar la realidad de una estructura, mejorando apariencias como el tiempo, los costos y la calidad etc. Entonces para mi tesis dada aplicare el mejoramiento como una de las partes de mis variables de estudio. Dicho nivel académico que vamos a emplear es mejorar el sistema de saneamiento (10).

### **2.2.3. Saneamiento básico.**

El “saneamiento básico permite conocer las alternativas más comunes para la identificación y solución de los problemas de saneamiento en las comunidades rurales de difícil acceso, ya que esto condiciona un manejo inadecuado de agua y alimento y una disposición incorrecta de los residuos sólidos y excretas” (11) .Por otro lado, “simboliza producir en la conservación de la población y de la salud y conlleva un papel muy importante en lo que la prevención de las enfermedades, pero diarreicas, cuyo principio esta fusionado con deficiencias en la higiene de las comunidades. Por otro lado, si un pozo desprotegido se presenta escurrimientos, pero inducidos por la lluvia o se hecha basura es ahí donde el agua está completamente contaminada”. “Y el objetivo de la desinfección del agua es la destrucción de los diversos microbios presentes en ella y que transmiten enfermedades al ser

humano”(11).

#### **2.2.4. Sistema de agua potable.**

“Es aquel sistema que conduce agua para consumo humano por efectos de la gravedad o peso propio del agua, desde una captación natural ubicado en la parte alta de la localidad hacia las viviendas, a través de los diferentes componentes del sistema de agua potable”

“Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema”(12).

#### **2.2.5. Sistema de saneamiento básico**

Es la agrupación formada por los distintos sistemas, alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvias y “abastecimiento de agua potable, disposición sanitaria de excretas” (13). Y por lo tanto vamos a describir estos sistemas.

#### **2.2.6. Sistema de abastecimiento de agua potable.**

Es una agrupación de obras indispensables para poder distribuir, captar, tratar, conducir, y almacenar el agua “desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema” (14).

Un preciso diseño de lo que es el sistema de abastecimiento de agua implica la mejora de la calidad de salud, desarrollo de la población y salud y por esa razón es que “un sistema de abastecimiento de

agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento” (14).

### **2.2.7. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.**

Dicho “sistema de abastecimiento de la totalidad del agua potable está compuesto por la fuente de abasteciendo que son” “fuente y obras de captación, conducción o aducción, almacenamiento, tratamiento y distribución” (15). Y por lo tanto vamos a describir cada componente que lo constituye.

#### **a) Fuente de abastecimiento de agua**

Es un sistema conectado y que acceden conducir hasta la vivienda de un pueblo o una ciudad o también a la zona rural “en cuanto a su presentación en la naturaleza, pueden ser pluviales, subterráneas o superficiales” (15).

#### **b) Fuentes pluviales**

Son de agua de lluvia teniendo en cuenta que no son absorbidas, pero por el suelo si no que gotea de todos los estacionamientos, calles, y edificios y estacionamientos, por lo tanto, las aguas pluviales “se recolectan en alcantarillas y fluyen a colectores pluviales y al sistema de drenaje pluvial de la ciudad. Del drenaje pluvial, estas aguas fluyen sin tratamiento alguno a afluentes o ríos tributarios y a las cuencas”(16).

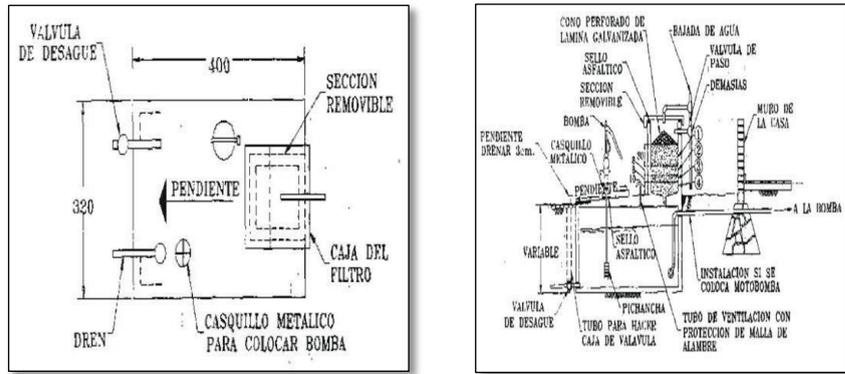


Figura 01. Fuentes pluviales.

Fuente: Molina RT, Castañeda HÁRASCDP. “Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano”.

**c) Fuentes subterráneas**

Están independientes de todos los microorganismos, pero patógenos y muestran una índole, pero compaginable para lo que es el consumo humano, pero a pesar de ellos debemos de conocer todas las caracterizas del agua ya sea en los análisis bacteriológicos, físico y químico (17).

**d) Fuentes superficiales**

Está expuesta a contaminaciones de residuos sólidos, de desagües domésticos, residuos industriales y minerales, presencia de animales y defensivos agrícolas (17).

Y por otro lado es importante conceptualizar el tratamiento que se requiere para el consumo humano, pero de una buena calidad.

**2.2.8. Captación de agua.**

La captación se define como almacenar y recolectar agua originado de distintas fuentes para para el uso humanitario “El agua captada de una cuenca y conducida a estanques reservorios puede aumentar

significativamente el suministro de ésta para el riego de huertos, bebederos de animales, la acuicultura y usos domésticos” (18).

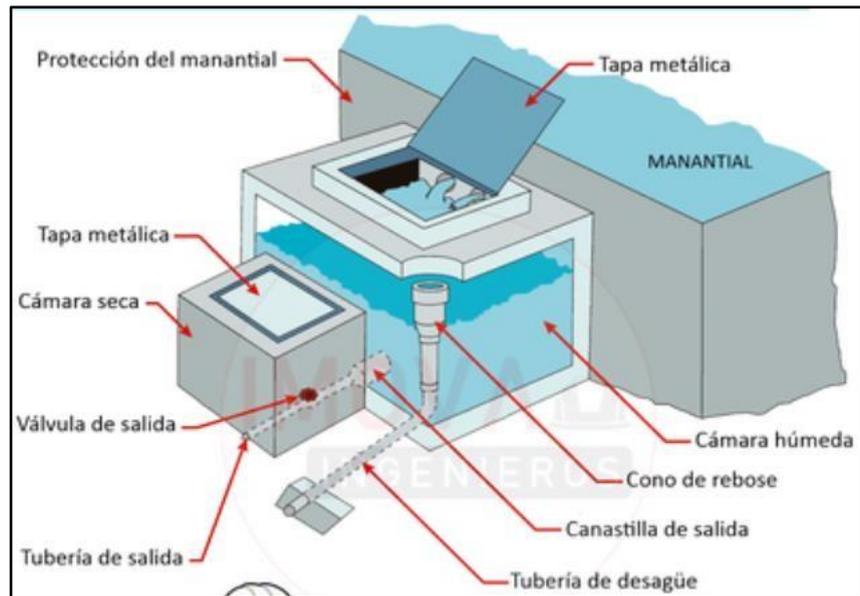


Figura 02: Captación

Fuente: Programa buena gobernanza

#### a) Línea de conducción

Se le “denomina a la línea de conducción a la distancia de tubería que traslada agua empezando desde la captación hasta llegar a la plata de potabilización o también puede ser hasta el tanque que es de regulación depende mucho de la conformación del sistema de agua potable”, “una línea de conducción debe seguir, en lo posible, el perfil del terreno y debe ubicarse de manera en que pueda inspeccionarse fácilmente, esta puede diseñarse para trabajar por gravedad o bombeo” (19).

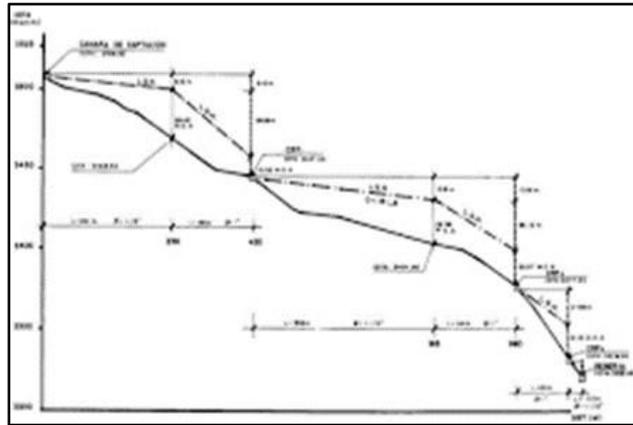


Figura 03: Línea de Conducción

Fuente: Programa buena gobernanza

**b) línea de aducción o impulsión**

Se le considera como línea de tubería que tiene un inicio en las reservas hasta las viviendas y transporta la cantidad de agua necesaria “La línea de aducción o también llamada impulsión es el tramo de tubería destinado a conducir los caudales desde la obra de captación hasta el depósito regulador o la planta de tratamiento” (20). Y por otro lado tiene como objetivo principal “optimizar las obras de la aducción y del sistema de pretratamiento, el conducto de aducción y el desarenador y la recuperación de las estructuras que hacen parte del acueducto de Villavicencio” (20).

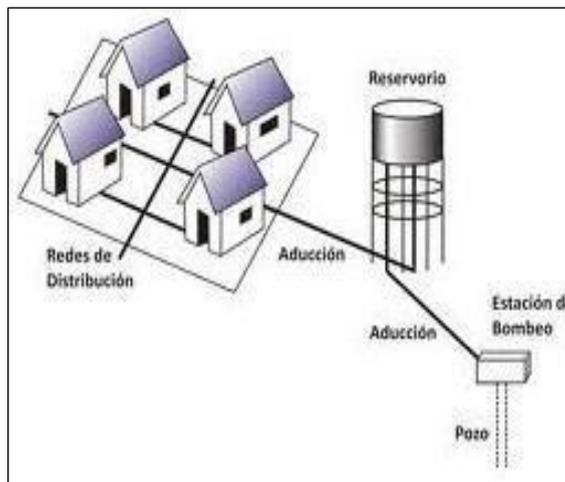


Figura 04: Línea de aducción o impulsión.

Fuente: Proyecto del. “construcción de líneas de aducción por gravedad” “programa de prevención y mitigación (ppm) plan de aplicación y seguimiento ambiental (pasa)”

**c) Reservorio**

La “función principal del reservorio es almacenar el agua teniendo en cuenta que el consumo es mucho menor que el suministro y entregar el déficit cuando el consumo supera al suministro” (21).

Por otro lado, también tiene una función muy importante que es “suministrar presión adecuada a la red de distribución” (21).

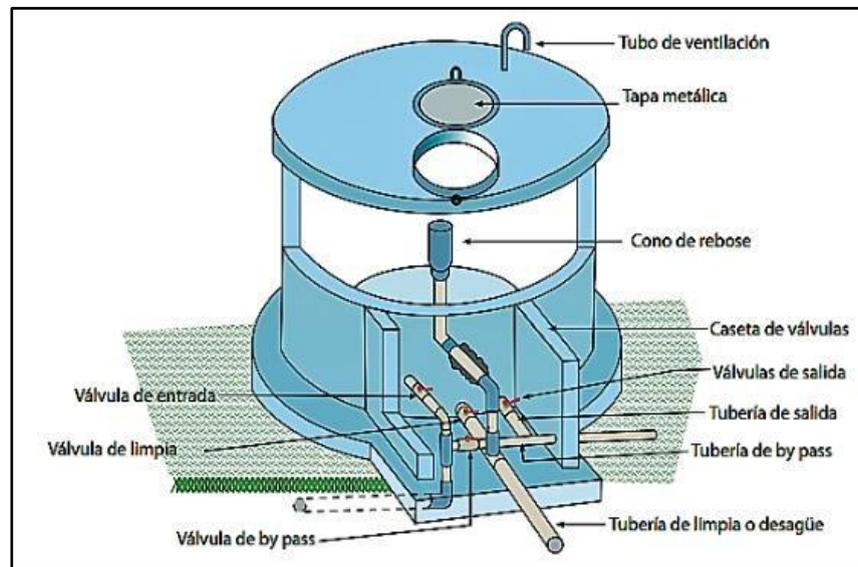


Figura 05: Reservorio

Fuente: Manual De Operación Y Mantenimiento

**d) Red de distribución.**

La Red de “Distribución de Agua Potable permite que el agua llegue desde el lugar de captación al punto de consumo en condiciones correctas, tanto en calidad como en cantidad. Este sistema se puede clasificar por la fuente de donde se toma el agua:

agua de mar, agua superficial (de lagos o ríos), agua de lluvia almacenada, aguas subterráneas y las aguas procedentes de manantiales naturales” (22).

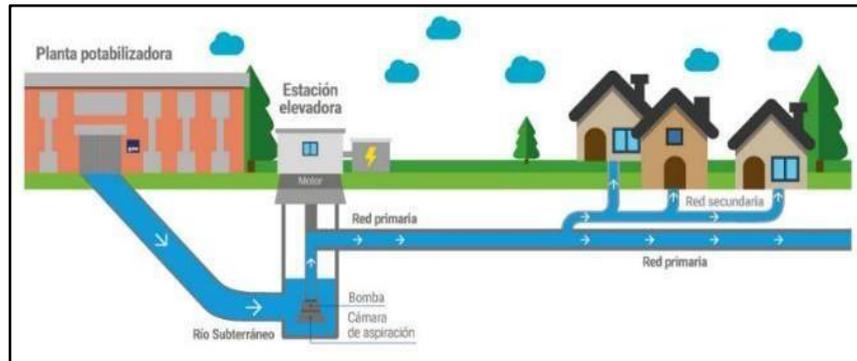


Figura 06: Tipo De Distribución

Fuente: Manual De Operación Y Mantenimiento

### 2.2.9. Antigüedad.

Tiempo “que ha transcurrido desde que una cosa empezó a existir. Lo máximo que debe tener la línea de conducción en su vida útil es de 25 años” .(19)

Componente	Tiempo vida útil (años)
Línea de conducción	25

Tabla 01: “Periodo de diseño para el sistema de agua potable”.

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.10. Tipo de distribución.

#### Red abierta

En “este tipo de red, se logra la conformación de mallas o circuitos

a través de la interconexión entre los ramales de la Red de Distribución de Agua Potable”.

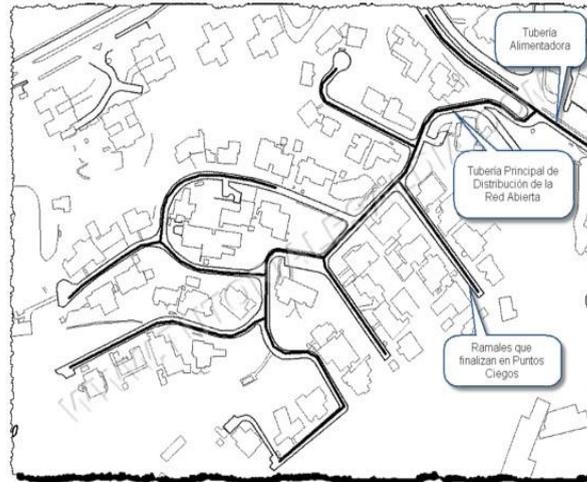


Figura 07: Tipo De Distribución abierta.

Fuente: Manual ingenieros civiles.

#### 2.2.11. Clase de tubería.

Los “tubos para agua potable generalmente se fabrican en cuatro clases” (23).



Figura 08: Clase de tubería.

Fuente: Burgos Plumbing.

#### 2.2.12. Diámetro de tubería.

“Línea recta que une dos puntos de una tubería, de una curva cerrada o de la superficie de una esfera pasando por su centro” (23).

### 2.2.13. Materiales de tubería.

#### Tubería PVC

Según león el “material que más se adecuado para una zona rural es el de PVC ya que tiene una buena trabajabilidad es económico y fácil de transportar” (23).

Material	Norma tubería	Norma accesorios
Acero	NCh2087	NCh2087
Fe fundido dúctil	NCh2611	NCh2611
PE	NCh398/1	NCh398/2 NCh398/3 NCh398/4
PEX	NCh2086	NCh2607
PVC	NCh399	NCh1721
CPVC	NCh3161/1	NCh3161/2
PP	NCh3151	NCh1842
PRFV	NCh3176/1	NCh3176/2
Cobre	NCh951/1	NCh396 NCh2674
Multicapa	NCh3011/1	NCh3011/2

Tabla 02: “Normas y materiales de agua potable”.

Fuente: Proyecto en consulta pública.

### 2.2.14. Estado de tubería.

Es la observación que se realiza a una tubería y se aprecia donde se encuentra.

### 2.2.15. Válvulas.

#### a) Válvula de aire

Sirve para “equilibrar la presión y evitar el desafinamiento de los aparatos sanitarios, es decir, la pérdida del volumen de agua del sifón” (24).

#### b) Válvula de purga

Se colocan “en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace la desinfección de la red de distribución y para permitir la evacuación del agua siempre que sea necesario” (24).

### **Cámara rompe presión.**

Se “ubica entre la captación y el reservorio en lugares de mucha pendiente (más de 50 metros de desnivel)”. “Sirve para regular la presión del agua y esta no ocasione problemas en la tubería y sus estructuras. Es de concreto armado y tiene los siguientes accesorios: Válvula de entrada, Ingreso de agua, Rebose, Tubo de limpieza y rebose, Canastilla de salida”(25).

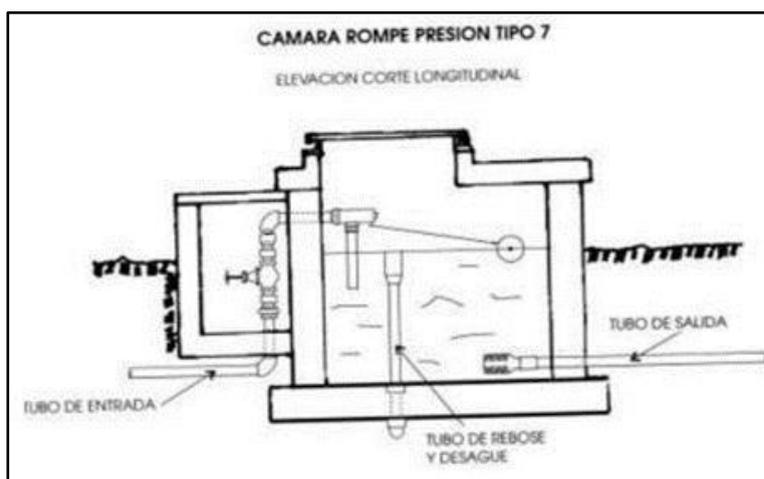


Figura 09: cámara rompe presión

Fuente: manual de operación y mantenimiento

### **2.2.16. Condiciones sanitarias**

“Son características definidas físicas y sociales referida a las condiciones higiénicas que facilitan la conservación de la salud de la población” (26).

### **III. Hipótesis.**

No aplica por ser descriptivo.

#### 3.1. Variables

##### 3.1.1. Variable independiente.

La primera variable de estudio fue la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

##### 3.1.2. Variable dependiente.

La segunda variable de estudio fue la incidencia en la condición sanitaria de la población.

## **IV. Metodología**

### **4.1. Diseño de investigación**

El “diseño de la investigación fue no experimental”, porque no vamos a emplear la hipótesis, si no nos vamos a basar en la búsqueda de todas las características de dicho fenómeno de estudio (27).

Según “el número de muestras a estudiar fue de tipo descriptivo”, ya que se va a describir los datos, también se describirá la calidad de agua en su estado actual y todos los componentes del sistema en estudio (28).

De “acuerdo al número de ocasiones en que se mide la variable de estudio fue de corte transversal”; porque dichas variables se van a medir una sola vez, entonces se puede decir que se estará estimando y trasladando dicho estudio en un periodo dado de tiempo, quiere decir lo que dure la investigación (29).

Según “la intervención del investigador fue no experimental”, ya que solo se observará el contexto en el que se encuentra el sistema de saneamiento para luego analizar la información y plantear el mejoramiento por otro lado se obtendrá datos reales en el periodo 2020, donde solo registraremos todo lo observado y no realizaremos pruebas ni ensayos de laboratorio, sobre todo no se manipulará la variable de estudio.

#### **Nivel de investigación de la tesis**

El “nivel de investigación fue cualitativo”, se busca determinar los rasgos y características mediante la observación, ya que se puede observar que se llega a tener interrogantes en todo el proyecto (30).

## Tipo de investigación

Según “el enfoque o paradigma optado fue de tipo **cuantitativo**”, ya que ahí vamos a poder observar que el objetivo se tiene que evaluar un problema, pero se nota que es escasamente estudiado (31).

El esquema para utilizar será el siguiente:

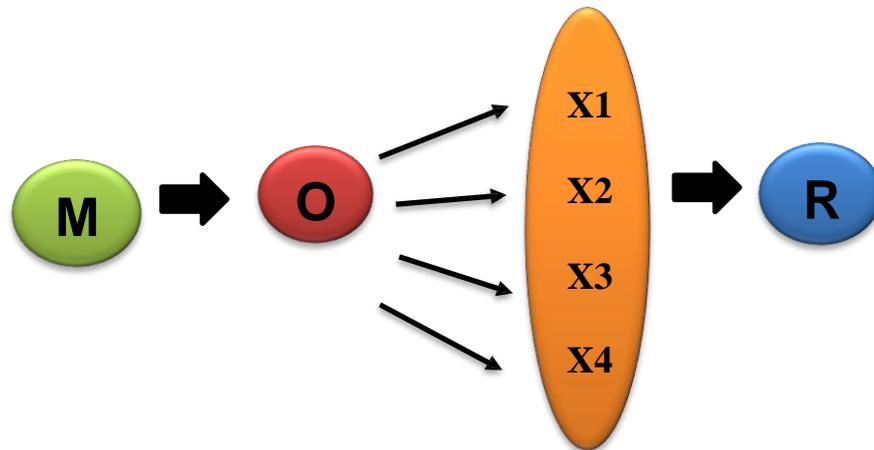


Gráfico: 01 Esquema del diseño de investigación  
Fuente: Elaboración propia (2020)

### Donde:

**M:** Muestra, representa el lugar donde se realizarán los estudios del diagnóstico.

**O:** Representa la observación de la muestra (recolección de información, análisis de las variables, descripción del sistema).

**R:** representa los resultados obtenidos luego de la observación de la muestra.

## 4.2. Población y muestra.

### 4.2.1. Población

La población estuvo conformada por todo el sistema de

abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca.

#### **4.2.2. Muestra.**

La muestra de la presente investigación viene a ser la misma que el universo (sistema de abastecimiento de agua potable) ya que, para obtener resultados representativos y correctos, nos será necesario explorar y describir cada uno de los elementos que constituyen el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca, de esta manera no es posible obviar alguno de ellos, por otro lado, también poder determinar su incidencia en la condición sanitaria de dicha población.

#### **4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores**

En un proceso de investigación las variables de investigación se descomponen del problema de investigación y están sujetas a la observación en la muestra.

##### **a. variable:**

Una variable es una característica, una propiedad o un atributo susceptible a ser observado y ser medido.

##### **b. Indicador:**

El indicador tiene por función de señalar cómo medir cada uno de los factores o rasgos de la variable, se expresa en razones, proporciones, tasas, índices, etc.

##### **c. Unidad de medida:**

La unidad de medida es una referencia convencional que se usa para medir una magnitud física o fenómeno.

**d. Definición conceptual:**

Es la que se obtienen de los textos, obras o diccionarios. Debe enunciar género y características. La diferenciación debe ser una característica o grupo de características que estén presentes. Es un constructo abstracto que da cuenta de la categoría y de las características de lo que se define.

**e. Definición operacional:**

Especifica qué actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable. Nos dice que, para recoger datos respecto de una variable, hay que hacer esto y esto otro, además articula los procesos o acciones de un concepto que son necesarios para identificar ejemplos de éste.

**f. Dimensión:**

Esta referido a un aspecto o faceta específico del concepto que estamos estudiando

Tabla 03. Matriz definición y operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Unidad de medida
Sistema de abastecimiento de agua potable	“Los sistemas de abastecimiento de agua son aquellos que permiten que llegue el agua desde las fuentes naturales, sean subterráneas, superficiales o de lluvia, hasta el punto de consumo, con la cantidad y calidad requerida”.	La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se realizará mediante la observación y se recogerá información en una ficha técnica propuesta para luego procesarla y llegar a una conclusión.	Sistema de abastecimiento de agua potable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación estructural.</li> <li>- Evaluación hidráulica.</li> <li>- Evaluación de operabilidad del sistema.</li> <li>- Evaluación social.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivo.</li> <li>- Descriptivo.</li> <li>- Descriptivo.</li> <li>- Descriptivo.</li> </ul>
Condición sanitaria	“La condición sanitaria de la población estará conceptualizada por las características de las condiciones físicas y sociales higiénicas de la población que propician la salud de estos”.	La evaluación de la condición sanitaria de la población se evaluará mediante la observación de los indicadores y encuestas, evaluando condiciones sanitarias favorables y desfavorables que se puedan presentar.	Bienestar de la población y Disminución de enfermedades de origen hídrico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incidencia en la condición sanitaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Descriptivo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

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

Las técnicas e instrumentos que se utilizan en el trabajo de investigación son:

##### **1. Técnicas de recolección de datos.**

Las técnicas para utilizar serán la observación no experimental, la encuesta y revisión documentaria.

- ❖ Observación no experimental, teniendo en cuenta que se observará in situ el sistema de saneamiento básico existente (sistema de abastecimiento de agua potable y sistema de alcantarillado sanitario), así como su estructura, la operatividad; mediante la observación detectaremos qué nivel de daño ha sido causado a las estructuras del sistema de saneamiento básico haciendo uso de una ficha técnica sin experimentos.
- ❖ Encuesta, mediante la cual obtendremos más información y opiniones por parte de las instituciones u organizaciones (JASS, Centro poblado Ichoca, Municipalidad de Huaraz, Junta directiva de la comunidad), recogiendo sus opiniones, percepciones o actitudes sobre el sistema de saneamiento básico, este procedimiento servirá de apoyo a la acumulación de datos del servicio del sistema y se obtendrá información valiosa referente cómo se lleva la condición sanitaria de la población
- ❖ Revisión documentaria, se buscará información del centro de salud correspondientes al centro poblado de Ichoca quiere decir que se recopilará información documentaria de las entidades encargadas de control y verificación de la calidad de agua y salud, la cual nos

aclarará la idea de las enfermedades hídricas que adolecen la población.

### **1. Instrumentos de recolección de datos.**

- ❖ Los instrumentos de recolección a usar son la ficha técnica de observación, los cuestionarios y el reporte del centro de salud.
- ❖ Ficha de recolección (sistema de abastecimiento de agua potable): para llevar a cabo la recolección de datos de los componentes del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Ichoca la cual se realizará mediante una ficha de recolección.
- ❖ Entrevistas: este material consta de un cuestionario, para conocer las perspectivas de la población y conocer el nivel de satisfacción con respecto al estado de satisfacción de la población del centro poblado de Ichoca.
- ❖ Reportes documentarios: para corroborar información de los reportes de salud de entes encargados de la supervisión y control de la calidad de agua y salud.

### **2. Herramientas de recolección de datos.**

- ❖ Cámara fotográfica: este aparato nos permitirá capturar imágenes de los diferentes componentes del sistema de saneamiento básico.
- ❖ Reportes de salud: es el documento que me brinda la posta y por lo tanto se utilizara para describir las condiciones sanitarias del centro poblado de Ichoca, en este reporte se encontrara la información acerca de las enfermedades hídricas que presenta la población.
- ❖ GPS: Equipo muy importante ya que me permitió brindarme los datos exactos de las ubicaciones de todo el sistema de saneamiento.

- ❖ Balde: para la realización de los aforos.
- ❖ Wincha: Se utilizará para la realización del test de percolación.

#### **4.5. Plan de análisis**

Según el procedimiento de la línea de investigación de la ULADECH católica, el análisis de datos obtenidos en el campo se realizará por medio de las técnicas estadísticas descriptivas para caracterizar las variables en cuestión de estudio.

- ❖ Determinación y ubicación del área de estudio: Análisis descriptivo de la situación actual, se describirá el estado del sistema de saneamiento del centro poblado de Ichoca distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento Ancash siguiendo los parámetros establecidos en el RNE y otros entes internacionales no gubernamentales tales como CARE y la OMS.
- ❖ Aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos: Análisis y procedimientos indicados en el Reglamento Nacional de Construcción y otras normas del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, para procesar toda la información técnica recopilada y proponer un mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash, se empleará paquetes de software de ingeniería.
- ❖ Digitalización de datos: después de aplicar los instrumentos de recolección de datos, se digitalizan para poder efectuar el análisis.

- ❖ Análisis de los datos: Definir los análisis que deberán realizarse. Este punto está estrechamente relacionado con el paso anterior, e involucra la especificación detallada de los análisis que deben ser ejecutados.
- ❖ Análisis estadísticos, gráficos, recolección de datos: Análisis y procedimientos estadísticos para abordar desde los datos cualitativos; empleo del software correspondiente y presentación de cuadros y tablas estadísticas, para a través de ellas comprender y visualizar mejor los resultados de la investigación.
- ❖ Interpretación y procesamiento: en esta etapa se dará la interpretación y procesamiento de los datos correspondiente de los resultados.
- ❖ Presentación de resultados.
- ❖ Análisis de resultados: que nos ayudarán a conocer la evaluación para poder realizar la mejora del sistema de saneamiento básico de la localidad en estudio.

#### **4.6. Matriz de consistencia**

Tabla 04: Matriz de consistencia.

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN –2020				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y	METODOLOGÍA	REFERENCIAS
		CONCEPTUAL		BIBLIOGRÁFICAS
<p><b>Caracterización de problema:</b></p> <p>Haciendo un realce en el centro poblado de Ichoca , ubicado en el distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash este cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable que recién tiene un año y medio ya que anteriormente su sistema era de un rio y era más contaminado es por ello que ellos mismos crean su sistema pero este sistema solo es con filtros y Rotoplas no tiene ningún tipo de cloración y aún sigue el problema , este sistema es simple ya que no tiene ningún tratamiento y el problema de las enfermedades seguirá hasta realizar otro sistema , sintetizándose en un bajo nivel de vida y limitado desarrollo de dicha</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash – 2020.</li> <li>2. Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, distrito</li> </ol>	<p><b>Antecedentes</b></p> <p>Internacionales Nacionales Locales</p> <p><b>Bases teóricas</b></p> <p>Evaluación. Mejoramiento. Saneamiento básico. Sistema de agua potable Sistema de saneamiento básico. Sistema de abastecimiento de agua potable.</p> <p>Componentes “del sistema de abastecimiento de agua potable”. Fuente de abastecimiento de agua Fuentes pluviales Fuentes subterráneas Fuentes superficiales Captación de agua. Línea de conducción</p>	<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>El tipo de investigación es descriptivo porque facilita a detallar como es y como se manifiesta nuestro sistema de abastecimiento</p> <p><b>Nivel de la investigación:</b></p> <p>El proyecto de investigación fue de nivel cualitativo y cuantitativo.</p> <p><b>Diseño de la investigación:</b></p> <p>el diseño de la investigación fue no experimental de tipo transversal.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>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. Universidad Internacional Del Ecuador Escuela de ingeniería civil; 2013.</li> <li>2. Fernández FM. estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la reserva de la biosfera. Vol. 9. 2010.</li> <li>3. R SC. manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado tesis. Vol. 66. 2012.</li> <li>4. Guillen FY. Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Básico En Los Anexos De Toccate Y Collpa, Distrito De Anco, Provincia De La Mar, Departamento De Ayacucho Y Su Incidencia En La Condición Sanitaria De La Población. Eval Y Mejor Del ´ Sist Saneam Básico En ´ Los Anexos Toccate Y Collpa, Dist Anco, Prov La Mar, Dep Ayacucho Y Su Incid En La Condición´ Sanit La Poblac [Internet]. 2019;1:149.</li> </ol>

---

población.

### Enunciado del problema

Se planteó la siguiente problemática ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población-2020

---

Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash – 2020.

3. Obtener la incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash – 2020.

---

línea de aducción o impulsión  
Reservorio  
Red de distribución.

Antigüedad. Tipo de distribución. Clase de tubería. Diámetro de tubería.  
Materiales de tubería.  
Estado de tubería.  
Válvulas.  
Válvula de aire  
Válvula de purga  
Cámara rompe presión.  
Condiciones sanitarias

### Universo y muestra:

El universo o población de la investigación es indeterminada. La población objetiva está compuesta por sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, de las cuales se ha seleccionado la comunidad de Ichoca

Available from:  
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10548>.  
5.Peruano E. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Texto único ordenado del reglamento de la ley general de servicio de saneamiento. [Internet]. Vol. 1 El Peruano. 2005. p. 16. Available from: [http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023\\_2005vi.pdf](http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023_2005vi.pdf)

---

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.7. Principios éticos

**Cuidado del medio ambiente:** se evitará hacer daño al medio ambiente, respetando y cuidando la flora, fauna, la dignidad de los animales, teniendo en cuenta que el cuidado del medio ambiente está por encima de los fines científicos, para esto se planificará acciones para disminuir los efectos adversos y maximizar los beneficios.

**Justicia:** en la investigación se tratará equitativamente a quienes participen en los procesos, procedimientos y servicios; teniendo un juicio razonable y tomando las precauciones necesarias para asegurar prácticas justas.

**Protección a las personas:** en la investigación se tendrá en cuenta que la persona es el fin y no el medio, respetando la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad de las mismas, además se respetará la libre participación y derecho a estar informado, buscando el apoyo voluntario de los pobladores. Por lo tanto, en la investigación se evidenciará cumpliendo el protocolo de asentimiento informado, donde se indica que en la investigación no se usará su nombre, por lo que su identidad de los participantes de la población del centro poblado de Ichoca, será anónima.

**Libre participación y derecho para estar informado:** en la investigación se contará con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigados consiente el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto. Por lo tanto, en la investigación se evidenciará presentando los formatos del consentimiento informado a las autoridades

respectivas como: JASS, Municipalidad distrital de Huaraz, centros de salud y población del centro poblado de Ichoca, para obtener el permiso de acceder a la información requerida para la investigación.

**Beneficencia no maleficencia:** en la investigación se garantizará el bienestar de las personas que participan en las investigaciones. No se causará daño y se tendrá en cuenta disminuir al máximo los posibles efectos adversos y se maximizará los beneficios. Por lo tanto, en la investigación se evidenciará manteniendo una conducta adecuada con los pobladores involucrados en la investigación, asegurando el cuidado del entorno de las viviendas del centro poblado de Ichoca, como: sembríos, animales, etc., para no causar daños.

**Integridad científica:** En la investigación se mantendrá rectitud en las actividades científicas, tanto en la enseñanza como en el ejercicio profesional, teniendo en cuenta las normas deontológicas de la profesión, se evaluarán y se declararán daños, riesgos y beneficios que puedan afectar a los participantes de la investigación. Por lo tanto, en la investigación se evidenciará mediante la práctica íntegra y transparente de la Política del servicio anti-plagio de la universidad por medio del uso del programa Turnitin que somete al análisis de similitud para obtener los derechos de autor y propiedad intelectual

## V. Resultados.

### 5.1. Resultado.

Esta investigación efectuada tiene como intención realizar la respectiva evaluación “del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca”. Por lo tanto, se ira mencionando los resultados de las fichas técnicas y encuestas elaboradas en el cual se fijaron para el desarrollo de toda la investigación.

- ❖ **De acuerdo con el primer objetivo de nuestra investigación, “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, distrito Huaraz, provincia Huaraz, departamento Ancash – 2020.”**

#### 1. Captación.

**Tabla 05:** Observaremos la evaluación de la captación.

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	La captación actual se ubica en la quebrada de Tarapu, dicha captación es de tipo barraje fijo , no tiene canal de derivación capta el flujo perteneciente de la quebrada Pashtak que está al lado izquierdo de la quebrada Tarapu , dicha estructura está hecha de concreto armado, pero de manera rustica por otro lado tiene una cobertura de malla de gallinero cumple la función de evitar el ingreso de materiales extraños y hojas , la estructura está deteriorada con una antigüedad de 4 años , también usan tablas para tapanlo y evitar que se dañe la conexión de la válvula.	Funcionamiento deficiente.	Mal estado	EL componente tiene déficit por lo cual es necesario el mejoramiento de dicho sistema.
	<b>Ubicación:</b> 18 L 0227315 UTM 8944507			



Componentes	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
EVALUACIÓN DE LA CAPTACIÓN	Antigüedad	4 años	Este proyecto fue construido hace 4 años atrás.
	Tipo de captación	Barraje fijo	Es sin canal de derivación dicha función es elevar dicho nivel del agua para que pueda alcanzar lo requerido por las necesidades que tiene la captación.
	Clase de tubería	C-10	Para zonas rurales se recomienda de clase 10 por lo tanto soporta una presión de 10 kg/cm <sup>2</sup> .
	Diámetro de tubería	1 1/2'	De acuerdo con su diseño se propuso de 1 1/2" , por otro lado, está expuesta y presenta deterioro diminutivo.
	Cámara húmeda	Mal estado	Presenta mucha eflorescencia y por partes hay grietas, de acuerdo con la evaluación ,se evalúa que está en mal estado.
	Cámara seca	Mal estado	Se pudo observar ciertas patologías como es la eflorescencia por la mayor parte de la estructura, de acuerdo con la evaluación ,se evalúa que está en mal estado.

	Accesorios	Válvula de control	Está cubierto de tablas para que no tenga daños ,algunos accesorios están omisos en esta captación ya que es rustico.
	Cerco perimétrico	No cuenta	En lo observado no cuenta con cerco perimétrico , solo usan tablas encima de la captación.
	Tapa sanitaria	No cuenta	En la fotografía se observó que no cuenta con tapa , lo único que hacen es ponerle una malla y tablones.
	Caudal máximo en la fuente	0.996 lt/seg	Aquí se aplica lo que es el método volumétrico. Que proviene del manantial de Pashtak.
	Caudal máx. (diario)	1.00 lt/seg.	Es el caudal necesario que se puede necesitar en un día para que así pueda abastecer a todo el centro poblado.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021.

**Interpretación:** La captación cuanta con una antigüedad de 4 años no tiene canal de derivación ya que es de tipo barraje fijo para que pueda elevar el nivel del agua para alcanzar las necesidades de la captación , la clase de tubería es de C-10. La tubería está expuesta y tiene deterioro la cámara seca y húmeda se encuentran en mal estado ya que presenta patologías , cuanta con una válvula de control en mal estado ,no cuenta con un adecuado cerco perimétrico . De acuerdo con lo evaluado si necesita un mejoramiento para que tenga una buena función por otro lado recomiendo que haya desinfección para poder evitar enfermedades.

## 2. Línea de Conducción

**Tabla 06:** Evaluación de la línea de conducción

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
02	La línea de conducción fue construida hace cuatro años atrás por los mismos pobladores del centro poblado de Ichoca, es de tubería HDPE Ø2", por otro lado, cuenta con una longitud aproximada de 1,350 metros, se tiene en cuenta que la tubería está enterrada por tramos y también por ciertas partes está expuesta esto lo vuelve vulnerable ante deslizamiento o daños particulares, en la foto se puede apreciar	Funcionamiento deficiente.	Mal estado	Por ciertos tramos tiene que ver reparaciones y por otros tramos cambio de tuberías expuestos
	<b>Ubicación:</b> 18 L 0226909 UTM 8945302			



Componentes	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
	Tiempo de uso	4 años	Este proyecto fue construido hace 4 años atrás.
	Tipo	Por gravedad	Es por gravedad ya que no cuenta con un bombeo mecanizado
	Clase de tubería	C-7.5	Para zonas rurales se recomienda de clase 10 por lo tanto soporta una presión de 10 kg/cm <sup>2</sup> .

EVALUACIÓN DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN	Diámetro de tubería	1 1/2'	De acuerdo con su diseño se propuso de 1 1/2" , por otro lado, está expuesta y presenta deterioro diminutivo.
	Tubería de uso	HDPE	Es un material adecuado ,durable, económico y flexible . La tubería en su totalidad está muy expuesta a daños.
	Estado	Mal estado	En algunos tramos esta al descubierto.
	Válvulas	No cuenta	Se pudo observar que la válvula de purga es omisa, por otro lado, también la válvula de check.
	Cámara rompe presión	No cuenta	Ya que es rustico no cuenta con la cámara rompe presión.

**Fuente:** Elaboración propia - 2021.

**Interpretación:** Se observo que es de tipo por gravedad ya que no cuenta con un bombeo mecanizado , por ciertos tramos la tubería está expuesta a daños de derrumbes como también daños particulares , no cuenta con las adecuadas válvulas que es la válvula de purga y check es omisa , no tiene una cámara rompe presión , de acuerdo con lo evaluado se concluye , ya que los accesorios se encuentran deteriorados, por falta de mantenimiento y algunos accesorios no compone, es necesario el mejoramiento.

### 3. Reservorio

**Tabla 07:** Se observa la evaluación del reservorio

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	<p>Se podría decir la estructura de regulación y almacenamiento, se observó dos tanques de 2 500 litros que cumplen la función de reservorio para la población beneficiaria de Ichoca, por otro lado, la tubería de ingreso es de PVC Ø2" evacuados hacia los tanques, también se visualiza la tubería de salida es de tipo PVC Ø2", también cuenta con la tubería de rebose y está limpia de Ø2" de PVC, dicho sistema no presenta ningún tratamiento de desinfección hasta la fecha que hice la visita .</p> <p>Cuenta con almacenamiento , al ingreso de esta estructura de almacenamiento se ve que es un sistema rustico que tiene filtración y cuenta con 3 galones internamente están forrados con espuma de poliuretano que cumple la función de filtro para que retenga todas las partículas que vienen de la captación , dichos galones tienen una tubería de PVC Ø2".</p>	Funcionamiento deficiente.	Mal estado	Realizar un diseño con una estructura de concreto y con todos los accesorios.
<b>Ubicación:</b> 18 L 0226547 UTM 8945245		<b>Altura:</b> 3363 m.s.n.m.		





Componentes	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
EVALUACIÓN DEL RESERVORIO	Antigüedad	4 años	Este proyecto fue construido hace 4 años atrás.
	Estado de la estructura	Irregular	Ya que el reservorio solo es de dos tanques de Rotoplas momentáneamente cumple la función de abastecer agua, pero no con una adecuada desinfección.
	Tipo de reservorio	2500 litros de capacidad	El reservorio, son dos tanques de Rotoplas de 2500 litros de capacidad.
	Forma del reservorio	Cilíndricas	Tanques cilíndricos
	Dimensiones	Largo 1.55 Altura 1.65	Está en condiciones óptimas y cumple su función de abastecer el agua .
	Accesorios	Tuberías de PVC	Tuberías PVC para Tanque Rotoplas
	Material de construcción	Ninguno	Ya que son tanques elaborados de polietileno , para el almacenamiento del agua .
	Tipo de tubería	PVC Ø2"	Es un material netamente recomendado .

	Caseta de cloración	No cuenta	Ya que es un sistema rustico , no cuenta con la cloración.
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se observa que solo está a intemperie.
	Caseta de válvulas	No cuenta	No se observa lo único que noto es una válvula de control para el ingreso del agua a los galones.

**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

### **Interpretación**

El reservorio de los dos tanques de Rotoplas no se encuentra en unas buenas condiciones ya que no hay verificación de limpieza como mantenimiento dado de parte de los encargados del agua. se debe de tener en cuenta que lo importante es la desinfección para luego tener calidad de agua de consumo humano que en este caso es de la población de Achoca. Se puede concluir que necesita un nuevo diseño de reservorio con todos sus accesorios y con una adecuada desinfección como recomendación podría ser cada 6 meses .

### **4. Línea de Aducción**

**Tabla 08:** Evaluación de la línea de aducción.

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Identificación</b>	<b>Condición</b>	<b>Evaluación</b>
<b>02</b>	La línea de aducción es de una tubería de HDPE Ø2" , con una longitud aproximada de 1 350 metros , dicha tubería está enterrada por tramos , también está expuesto por ciertas partes volviéndolo vulnerable si es que se da derrumbes , se presenta una fuga en la unión de la tubería , al consultar al operario me comento que aflojan las dos abrazaderas para simular una válvula de check , ya que no cuenta con ello , por	Funcionamiento deficiente.	Mal estado	Por ciertos tramos tiene que ver reparaciones y por otros tramos cambio de tuberías expuestos

otro lado la línea de aducción no tiene una estructura que pueda regular la presión generada desde las estructuras de dicho almacenamiento como una cámara de rompe presión.				
<b>Ubicación:</b> 18 L 0226044 UTM 8945645	<b>Altura:</b> 3259 m.s.n.m.			



Componentes	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
EVALUACIÓN DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	Tiempo de uso	4 años	Este proyecto fue construido hace 4 años atrás.
	Tipo	Por gravedad	Es por gravedad ya que no cuenta con un bombeo mecanizado
	Clase de tubería	C-7.5	Para zonas rurales se recomienda de clase 10 por lo tanto soporta una presión de 10 kg/cm <sup>2</sup> .
	Diámetro de tubería	1 1/2'	De acuerdo con su diseño se propuso de 1 1/2", por otro lado, está expuesta y presenta deterioro diminutivo.
	Material	HDPE	Es un material adecuado ,durable, económico y flexible . La tubería en su totalidad está muy expuesta a daños.

	Estado	Mal estado	En algunos tramos esta al descubierto.
	Válvulas	No cuenta	Se pudo observar que la válvula de purga es omisa, como y por otro lado también la válvula de check.
	Cámara rompe presión	No cuenta	Ya que es rustico no cuenta con la cámara rompe presión.

Fuente: Elaboración propia – 2021.

### Interpretación:

De acuerdo con lo evaluado se dio como finalidad de la mejora del componente en cuestión, pero como más relevante se plantea un nuevo diseño ya que es rustico .

## 5. Red de Distribución

**Tabla 09:** Evaluación de la red de distribución.

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
02	La red de distribución esta optimo cumple su función por el poco tiempo de antigüedad , están expuestos a la deriva la tubería es HDPE Ø2” , ya que no hay una buena administración de la presión , por ciertas casas la presión es mínima , o hay días en que no hay agua .	Funcionamiento deficiente.	Mal estado	Las tuberías están expuestas , se debe realizar una buena evaluación de presión para que si abastezca parcialmente a todos los pobladores.
	<b>Ubicación:</b> 18 L 0226104 UTM 8945978			



Componentes	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
EVALUACIÓN DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN	Tiempo de uso	4 años	Este proyecto fue construido hace 4 años atrás.
	Tipo	Abierta	No cuenta con ningún circuito cerrado
	Clase de tubería	C-7.5	Para zonas rurales se recomienda de clase 10 por lo tanto soporta una presión de 10 kg/cm <sup>2</sup> .
	Diámetro de tubería	Ø2"	De acuerdo con su diseño se propuso de Ø2", por otro lado, está expuesta y presenta deterioro diminutivo.
	Material	HDPE	Es un material adecuado ,durable, económico y flexible . La tubería en su totalidad está muy expuesta a daños.
	Estado	Optimo	Se observa en buenas condiciones .

**Fuente:** Elaboración propia – 2021.

**Interpretación:** De acuerdo con la evaluación que se realizó cuenta con una red abierta ya que no se encontró algún circuito cerrado , tiene una

antigüedad de 4 años hasta la actualidad usaron tubería HDPE , está en un estado optimo , pero se requiere un nuevo diseño ya que es un sistema rustico.

❖ **De acuerdo con el segundo objetivo de nuestra investigación, “elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz y Departamento de Ancash - 2020”**

Para el mejoramiento de nuestro sistema es necesario saber las principales definiciones de diseño que podemos usar para nuestro sistema de agua potable, para lo cual se tendrá en cuenta:

### **1. Población futura**

De acuerdo con el método aritmético, datos necesarios para uso de la formula Según datos del empadronamiento:

#### **Método aritmético.**

De acuerdo con la fórmula para poder determinar la población de diseño , se puede deducir la fórmula para poder calcular la tasa de crecimiento que se plasma en lo siguiente.

$$Pf = Pi * (1 + rt)$$

$$r = \frac{Pf - Pi}{Pi(Tf - Ti)}$$

Donde:

Pf = Población final

r = Tasa de crecimiento

Pi = Población inicial

t = Intervalo de tiempo entre Pf y Pi.

**Tabla 10:** Datos necesarios del censo del distrito de Huaraz .

<b>CENSO INEI: DISTRITO DE HUARAZ</b>	
<b>Año</b>	<b>Población</b>
1993	44771.00
2007	56186.00
2017	60896.00

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 11:** Rango.

<b>Rango</b>	<b>r</b>
1993-2007	1.82%
2007-2017	0.84%
1993-2017	1.50%

Fuente: elaboración propia

**Entonces :**

<b>r prom=</b>	<b>1.39%</b>
----------------	--------------

### **Cálculos preliminares**

#### **1.1. Cálculo de la población futura.**

Datos:

r = 1.39 %      razón de crecimiento promedio (%).

t = 20      periodo de diseño (años).

N = 190      número de viviendas.

Den = 4      número de habitantes / vivienda.

**Cálculo de la población actual:**

$$Pa = N \times Den$$

Pa = 665 habitantes.

**Cálculo de la población futura : Por el método aritmético.**

$$Pf = Pi * (1 + rt)$$

**Donde:**

Pf = Población final      r = Tasa de crecimiento.

Pi = Población inicial      t = Intervalo de tiempo entre Pf y Pa

$$Pf = 849.43 \text{ habitantes}$$

**1.2. Cálculo del caudal promedio (Qp).**

$$Q_p = \frac{P_f \times D}{86,400} \text{ (Lt/Seg)}$$

**Tabla 12:** Calculo del caudal.

Descripción de espacios	Cant.de espacios	Cantidad . (hab,pers,cons,m2)	Dotación		Total
Habitantes	183	849.43	90.00	lt/Hab/día	76,449.01
C.P Ichoca	183	849.43			
Instituciones. Educativas	2.00	24.00	50.00	lt/per/día	1,200.00
I.E.P Ichoca	1.00	18.00			
I.E.I Ichoca	1.00	6.00			
Posta médica	1.00	3.00	500.00	lt/día por consul.	1,500.00
P.M Ichoca	1.00	3.00			
Iglesia	2.00	160.00	3.00	lt/día por asiento	480.00
Iglesia Ichoca	1.00	60.00			
Iglesia Sr. De la Soledad	1.00	100.00			
Local Comunal	1.00	100.00	3.00	lt/día por asiento	300.00
L.C Ichoca	1.00	100.00			
<b>TOTAL</b>					<b>79,929.01</b>

Fuente: elaboración propia.

$$Q_p = 0.93 \text{ Lt/seg}$$

### 1.3. Cálculo del caudal Máximo diario ( Qmd ).

Tenemos que:

K1 = 1.3 coeficiente de variación horaria

$$Q_{md} = K1 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.20 \text{ Lt/seg}$$

### 1.4. Cálculo del caudal Máximo horario ( Qmh ).

Tenemos que: k

K2 = 2 coeficiente de variación horaria

$$Q_{mh} = K2 \times Q_p$$

$$Q_{mh} = 1.85 \text{ Lt/seg}$$

### 1.5. Cálculo del caudal unitario ( qu ).

$$q_u = \frac{Q_{mh}}{\text{Poblacion}_{-} \text{ Futura}}$$

$$q_u = 0.0022 \text{ lit/seg} * \text{hab}$$

### RESUMEN DE CAUDALES:

➤ Caudal promedio:

$$Q_p = 0.93 \text{ lit/seg}$$

➤ Caudal máximo diario:

$$Q_{md} = 1.20 \text{ lit/seg}$$

- Caudal máximo horario:

$$Q_{mh} = 1.85 \text{ lit/seg}$$

- Caudal unitario:

$$q_u = 0.0022 \text{ lit/seg*hab}$$

## 2. Dotación

En zona de la sierra de acuerdo con la norma técnica nos indica

**Tabla 13:** Dotación tecnológica.

Región	Dotación según tipo la opción tecnológica	
	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre hidráulico
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14:** Dotación de consumo

Dotación de consumo	
Datos necesarios	formula
➤ Dotación	$\frac{Q_{mh} * P}{1000}$
➤ Población futura	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 15:** Dotación estudiantil

Descripción	Dotación
Educación primaria e inferior	20
Educación secundaria y superior	25
Educación en general	50

Fuente: Elaboración propia

Si hay existencia de centros educativos, es necesario sacar la dotación, la formula tiene similitud luego se estará adicionando a nuestra dotación final.

**Tabla 16:** Dotación consumo estudiantil.

Dotación de consumo	
Datos necesarios	formula
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dotación</li> <li>➤ N° de estudiantes</li> </ul>	$Q = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{86400}$

Fuente: elaboración propia

➤ **Consumo anual total**

Ya teniendo todas las dotaciones se hallará consumo anual total.

**Tabla 17:** Consumo anual total.

Consumo anual total	
Datos necesarios	formula
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dotaciones halladas</li> </ul>	$Q_t = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$

Fuente: elaboración propia

➤ **Consumo máximo diario**

**Tabla 18:** Consumo máximo diario

Consumo máximo diario	
Datos necesarios	formula
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Consumo anual total</li> </ul>	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$

Fuente: elaboración propia

➤ **Consumo máximo Horario**

**Tabla 19:** Consumo máximo Horario

<b>Consumo máximo Horario</b>	
<b>Datos necesarios</b>	<b>formula</b>
➤ Consumo anual total	$Q_{mh} = 2 \times Q_p$

Fuente: elaboración propia

**1. Captación.**

Se va a realizar trabajos de construcción y excavación para una captación en el manantial de Kenuashkuta , con referencia al caudal máximo diario , necesariamente para abastecer al centro poblado de Ichoca durante el periodo de diseño , también se va a realizar la construcción del cerco perimétrico para que tenga protección y el ingreso de personas extrañas al mantenimiento y operación.

Por otro lado, la captación va a contar con una cámara seca y húmeda , con una dimensión de 1.05 m x 1.10 m y 2.30 m x 2.30 m adecuadamente , y será de  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ . También los datos para dicho cerco perimétrico van a ser de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  , las dimensiones del dado van a ser 0.30 x 0.20 x 0.20m y  $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ .

**Calculo estructural (manantial fondo – cámara seca)**

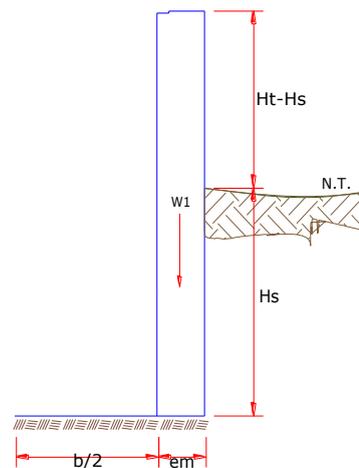
Datos:

**Tabla 20:** Significado de datos

Ht	Altura de la caja para cámara húmeda
Hs	Altura del suelo
b	Ancho de pantalla
Em	Espesor de muro
Gs	Peso específico del suelo
f	Angulo de rozamiento interno del suelo
m	Coefficiente de fricción
Gc	Peso específico del concreto
Sut	Capacidad de carga del suelo

Fuente : Elaboración propia

**Figura 10:** Dimensiones de C.H



Fuente : Elaboración propia

**Se tiene :**

- $H_t = 0.90 \text{ m}$
- $H_S = 0.70 \text{ m}$
- $B = 1.05 \text{ m}$
- $e_m = 0.15 \text{ m}$
- $G_S = 1710 \text{ kg/m}^3$
- $F = 10^\circ$
- $M = 0.4$
- $G_c = 2405 \text{ kg/m}^3$
- $St = 1.23 \text{ kg/cm}^2$

**Empuje (suelo – muro “P” )**

$$P = 295.98 \text{ kg}$$

**Momento vuelco (Mo):**

$$P = \frac{C \cdot \gamma \cdot (H + e)^2}{2}$$

Donde:

$$e = \left( \frac{H}{3} \right)$$

$$Y = 0.23 \text{ m.}$$

$$M_o = 67.83 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización (Mr) y (W):

$$M_o = P \cdot Y$$

$$M_r = W \cdot X$$

Se tiene en cuenta que :

- W = P. de la estructura
- X = D. al centro de gravedad

$$W1 = em.Ht.r$$

$$W1 = 323.00 \text{ kg}$$

$$X_1 = \left( \frac{H}{2} + \frac{e}{2} \right)$$

$$X_1 = 0.60 \text{ m}$$

$$M_{r1} = W1 \cdot X1$$

$$M_{r1} = 193.40 \text{ kg - m}$$

$$M_r = 193.40 \text{ kg-m}$$

Se tiene que verificar que el momento resultante pase por el tercio central

$$M_r = M_{r1}$$

$$M_r = 193.40 \text{ kg- m} \quad M_o = 67.83 \text{ kg-m}$$

$$W = 323.00 \text{ kg}$$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W}$$

$$a = 0.81 \text{ m.}$$

**Chequeo por volteo:**

Tiene que ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

$$C_{dv} = 2.85. \text{ cumple!}$$

**Ch. por deslizamiento:**

$$F = \mu.W$$

$$F = 135.66$$

$$F = 0.135$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_d = 0.45 \text{ cumple}$$

**Ch. para máx. c.unitaria:**

$$L = \frac{W}{\sum P_i}$$

$$L = 0.68 \text{ m.}$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.03 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.07 \text{ kg/cm}^2$$

Se tiene en cuenta que el valor mayor que resulte de P1 es igual o menor a la capacidad de dicha carga de terreno

$$P \leq \sigma_t$$

<b>0.07 kg/cm<sup>2</sup></b>	<b>£</b>	<b>1.24 kg/cm<sup>2</sup> cumple !</b>
-------------------------------	----------	--

**Calculo estructural (manantial fondo – cámara húmeda)**

**Se tiene :**

- Ht = 1.30 m
- HS = 1.00 m
- B = 2.30 m
- em = 0.15 m
- GS = 1700 kg/m<sup>3</sup>
- F = 10°
- M = 0.42
- Gc = 2400 kg/m<sup>3</sup>
- St = 1.25 kg/cm<sup>2</sup>

**Empuje (suelo – muro “P”)**

P = 597.46 kg

**Momento vuelco (Mo):**

$$P = \frac{C \cdot \gamma \cdot (H + e)^2}{2}$$

**Donde:**

$$Y = \left( \frac{H}{3} \right)$$

Y = 0.33 m.

<b>Mo = 198.49 kg-m</b>
-------------------------

**Momento de estabilización (Mr) y (W):**

<b>Mo = P.Y</b>
-----------------

<b>Mr = W.X</b>
-----------------

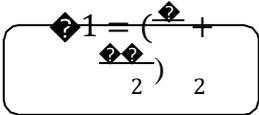
Se tiene en cuenta que :

- W = P. de la estructura

□ X = D. al centro de gravedad

$$W1 = em.Ht.x$$

$$W1 = 467.00 \text{ kg}$$


$$X1 = \frac{W2 \cdot X2}{W1}$$

$$X1 = 1.23 \text{ m}$$

$$Mr1 = W1.X1$$

$$Mr1 = 572.30 \text{ kg} - \text{m}$$

$$Mr = 572.30 \text{ kg-m}$$

Se tiene que verificar que el momento resultante pase por el tercio central

$$Mr = Mo$$

$$Mr = 572.30 \text{ kg- m} \quad Mo = 198.49 \text{ kg-m}$$

$$W = 467 \text{ kg}$$

$$a = \frac{Mr + Mo}{W}$$

$$a = 0.80 \text{ m.}$$

**Chequeo por volteo:**

Tiene que ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = \frac{Mr}{Mo}$$

$$C_{dv} = 2.88. \text{ cumple!}$$

**Ch. por deslizamiento:**

$$F = \mu.W$$

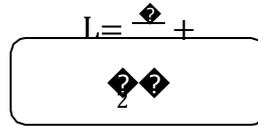
$$F = 196.14$$

$$F = 0.196$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_d = 0.33 \text{ cumple}$$

**Ch. para máx. c.unitaria:**



$$L = 1.30 \text{ m.}$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.01 \text{ kg/cm}^2$$

$$P_1 = (6a + 2L) \frac{W}{L^2}$$

$$P_1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2$$

Se tiene en cuenta que el valor mayor que resulte de P1 es igual o menor a la capacidad de dicha carga de terreno

$$P \leq \sigma_t$$

$$0.06 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.24 \text{ kg/cm}^2 \text{ cumple !}$$

**Diseño hidráulico de la captación (fondo manantial).**

Datos: G = Gasto

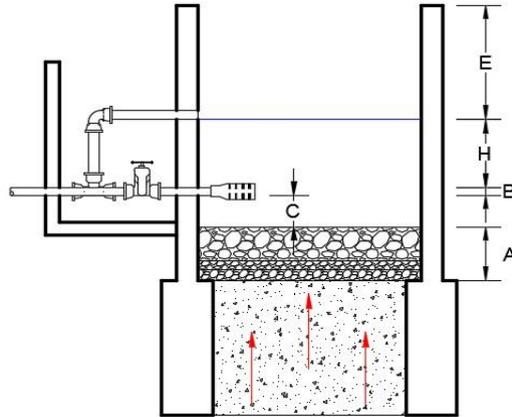
Gmáx. Diario ----- Qmd = 1.50 lps

Gmáx. De fuente ----- Qmax = 1.28 lps

Gmin. De fuente ----- Qmin = 1.16 lps

**a) Hallando altura de la cámara húmeda**

**Figura 11: Cámara húmeda**



Fuente : Cálculos cámara húmeda .

Altura de filtro : Por recomendación es de 0.10 a 0.20 m

Entonces  $A = 0.20$  m

Diámetro de tubería , es la mitad del diámetro de dicha canastilla.

$B = 0.50$  m  $\leftrightarrow$  2 plg

Separación (tubería - filtro)

$C = 0.10$  m

Borde libre (min 0.30 m)

$E = 0.35$

Altura de agua (gasto de salida , recomendable min 0.30 m)

$$H = 1.56 \frac{V}{2} = 1.56 \frac{Q^2_{md}}{2g A^2}$$

Q	$m^3/s$
A	$m^2$
g	$m/s^2$

$H = 0.046$  m calculado

$H = 0.30$  m recomendado

**Calculando la altura de la cámara húmeda**

$A = 0.20$  m   $B = 0.05$  m

$$Ht = A + B + C + H + E$$



c) **Dimensión de la tubería limpia y rebose.**

$$K = 0.71 \frac{0.38}{0.21}$$

Donde :

$Q_{max} = 1.28$  lps **ok (tubería de limpia)**

$H_f = 0.015$  m/m **ok (tubería de rebose)**

$D_l = 1.88$  plg D. calculo

**DL = 2.00 plg D. comercial**

$D_R = 1.77$  plg D. calculo

**DR = 2.00 plg D. comercial**

**Tabla 21:** Ubicación de captación.

Captación	Coordenadas	Tubería de salida
kenuashkuta	E: 234,613.00 N: 8946152.00 A: 4,070.00 msnm	TUB. PVC NTP 399.002:2015 Ø1”

Fuente : Elaboración propia.

**Cámara recolectora de caudales**

Esta estructura tiene cumple la función de recolectar el agua que proviene de la captación , dichas dimensiones van a ser de 1.90 m x 1.00 m , y cuenta con la cámara seca y húmeda  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup>.

**2. Línea de conducción**

Para poder elabora un diseño es necesario tener datos, de acuerdo así podremos calcular el tipo de tubería a usar, la distancia recorrida, las cotas, velocidades para así tener certeza de uso de CRP necesarias o no.

**Tabla 22:** Línea de conducción

Línea de conducción	
Datos necesarios	Resultados obtenidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Cota inicial</li> <li>❖ Cota final</li> <li>❖ Tramos</li> <li>❖ Caudal medio diario</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Longitud real</li> <li>❖ Pendientes</li> <li>❖ Diámetro tubería</li> <li>❖ Cotas piezométricas</li> <li>❖ Presión</li> </ul>

Fuente : Elaboración propia.

**Tabla 23:** Línea de conducción

Mejoramiento de Línea de conducción				
Descripción	Simbología	Formula	Resultados	Unidad
Longitud de la línea de conducción	L	-----	216.58	m
Tipo de tubería	Tb	-----	PVC	
Clase de tubería	Ctb	-----	10	
Caudal máximo diario	Qmd	$Qmd = kl * Qm$	0.4	Lt/s
Cota de la captación	Cp	-----	4,045.50	m.s.n.m
Cota del reservorio	Cr	-----	4,000.00	m.s.n.m
Diámetro de la tubería de condición	D	$D = \frac{kl / 1000}{0.2785 * h^{0.54}}$	1	pulg
Longitud en el primer tramo	LI	-----	2.67	m
Cota de la CRP6	C.Crp6	-----	3,645.00	

Fuente: Elaboración propia.

**Interpretación :**

De acuerdo a la investigación se parte desde la topografía y la

realización del diseño de la línea de conducción con una longitud de 2 216.58 m dicha medita esta desde el inicio de la captación hasta el reservorio , presenta dicho desnivel de 45.50 m esto no es nada menos que la resta de cota de captación menos cota de reservorio , va a contar con tubería PVC el caudal máximo diario fue de 0.4 Lt/s , la perdida de carga es de 8.8719 m su velocidad es de 1.16 m/s por lo tanto si cumple con el rango adecuado entre 0.60 m/s y 3 m/s, así como lo establece la norma N° 173 .2016-vivienda.

**Pase aéreo de la línea de conducción- aducción:**

De acuerdo con la topografía en el centro poblado de Ichoca es necesario la construcción de pases aéreos 3 de 15 metros de longitud , de esta manera conservarlo y asegurar la adecuada durabilidad de la línea y así se salva la topografía .

Va a constar de dos torres de concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ .

**Tabla 24:** Caudal unitario.

CAUDAL - NODO	
Nodo	q (l/s)
J-1	0.400

Fuente : Elaboración propia.

**Tabla 25:** Caudal unitario.

CAUDAL - NODO	
Nodo	q (l/s)
J-1	0.400

Fuente : Elaboración propia.

**Tabla 26:** Calculo hidráulico de la línea de conducción.

TRAMO		LONGITUD (mtrs)	CAUDAL (l/s)			COTA (m.s.n.m.)		DESNIVEL (mtrs)	COEFICIENTE DE HAZEN- WILLIAMS (pie <sup>0.5</sup> /seg)
			UNITARIO (q)		TRAMO				
INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL		INICIAL	FINAL		
DESARENADOR	CRP6_1	354.86			2.67	4,045.50	4,000.00	45.50	150
CRP6_9	CRP6_10	367.98			2.67	3,645.00	3,595.30	49.70	150
CRP6_10	CRP6_11	420.59			2.67	3,595.30	3,545.98	49.32	150
CRP6_11	CRP6_12	334.75			2.67	3,545.98	3,496.73	49.25	150
CRP6_12	CRP6_13	362.77			2.67	3,496.73	3,447.02	49.71	150
CRP6_13	J-1	525.36		0.40	2.67	3,447.02	3,425.22	21.80	150
J-1	CRP6_14	250.27	0.40		2.27	3,425.22	3,400.00	25.22	150

Fuente : Elaboración propia.

**Tabla 27:** Calculo hidráulico de la línea de conducción.

DIÁMETRO TEÓRICO (ms.)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm.)	VELOCIDAD (m/s)	PENDIENTE (%)	PERDIDA DE CARGA (mtrs.)	COTA PIEZOMÉTRICA (m.n.m.m)		PRESIÓN (mtrs. H2O)	
					INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
54.20	54.20	1.16	2.5001%	8.8719	4,045.51	4,036.64		-
54.20	54.20	1.16	2.5001%	9.1999	3,645.00	3,635.81	-	-
54.20	54.20	1.16	2.5001%	10.5152	3,595.30	3,584.80	-	-
54.20	54.20	1.16	2.5001%	8.3691	3,545.98	3,537.62	-	-
54.20	54.20	1.16	2.5001%	9.0696	3,496.73	3,487.68	-	-
54.20	54.20	1.16	2.5001%	13.1345	3,447.02	3,433.90	-	8.66
54.20	54.20	0.98	1.8511%	4.6327	3,433.90	3,429.27	8.66	-

Fuente : Elaboración propia.

### **Cámara rompe presión de tipo VI:**

Para este proyecto que se va a realizar se va a realizar 5 cámaras rompe presión , lo cual han sido visualizadas por la condición topográfica , esto es para que pueda reducir la presión en la tubería donde puedan superar los 50 m.c.a , se usa en la línea de conducción que tiene como función reducir la presión hidrostática .

La estructura va a ser de concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  , en su cámara seca y húmeda , que va a estar compuesta por acero transversal y longitudinal de 3/8" cada 0.20 m.

Las dimensiones de la cámara van a ser de (C. húmeda) 0.60mx1.00mx1.20m de altura,(Caja de válvula) 0.40x0.50x0.65 de altura.

La C.R.P va a tener un emboquillado de material de piedra, pero con concreto e  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  de 0.50mx1.00x0.20m , por otro lado, un dado también de concreto pero móvil de 0.30x0.20x0.20 de  $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$ .

### **Válvula de purga:**

Se va a hacer 3 cajas de válvulas, pero en los puntos más bajos de dicha línea de conducción , pero cumpliendo un fin de poder eliminar los sedimentos que se van a acumular.

Va a ser de concreto  $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  0.60m x 0.60m x 0.80m dimensiones internas, y el dado va a ser de  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ .

Los accesorios van a ser de PVC SP y bronce por lo cual cumple con la normativa .

### 3. Reservorio

Para elaboración de nuestro reservorio se usarán aproximaciones para luego decidir la capacidad de nuestro reservorio, para ello se harán los cálculos necesarios.

**Tabla 28:** Determinación de volumen de reservorio

RANGO	V <sub>alm</sub> (REAL)	SE UTILIZA:
1 - Reservorio	≤ 5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
2 - Reservorio	> 5 m <sup>3</sup> hasta ≤ 10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
3 - Reservorio	> 10 m <sup>3</sup> hasta ≤ 15 m <sup>3</sup>	15 m <sup>3</sup>
4 - Reservorio	> 15 m <sup>3</sup> hasta ≤ 20 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>
5 - Reservorio	> 20 m <sup>3</sup> hasta ≤ 40 m <sup>3</sup>	40 m <sup>3</sup>
1 - Cisterna	≤ 5 m <sup>3</sup>	5 m <sup>3</sup>
2 - Cisterna	> 5 m <sup>3</sup> hasta ≤ 10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
3 - Cisterna	> 10 m <sup>3</sup> hasta ≤ 20 m <sup>3</sup>	20 m <sup>3</sup>

Fuente: “Resolución Ministerial No 192.Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el ámbito Rural.p.35”

**Tabla 29:** determinación de volumen de reservorio

determinación de volumen de reservorio	
Datos necesarios	Formula
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ % Regulación (RM-192- MVCS). Caudal promedio de consumo Volumen de regulación</li> </ul>	$V_{reg} = Fr * Q_p$
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tiempo de reserva 2 hrs &lt; T &lt; 4 hr Volumen de reserva</li> </ul>	$V_{res} = Q_p * T$
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Volumen de almacenamiento</li> </ul>	$V_{alc} = V_{reg} + V_{res}$

Fuente: Elaboración propia.

### **Cálculo de volumen de reservorio**

Se tiene en cuenta que , dicho volumen de almacenamiento debe ser el 25% de dicha demanda diario promedio anual , pero siempre y cuando el suministro de agua sea continuo , por otro lado, si es discontinuo la capacidad como mínimo debe ser del 30%

**NOTA:** Considero un 30% de dicha demanda diaria promedio anual.

### **Volumen:**

**Tabla 30:** Volumen de reservorio

<b>Ubicación</b>	<b>Dotación Total (Litros)</b>	<b>30%*Dot Total (Litros)</b>
C.P Ichoca	79,929.01	23,978.70

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que en la línea de conducción puede haber daños donde ocurriría una situación de déficit en todo el suministro de agua . mientras se da las reparaciones, es recomendable un volumen adicional que pueda dar una oportunidad a restablecer la conducción del agua hasta dicho reservorio.

**Tabla 31:** Reservorio parcial

<b>Ubicación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Parcial (L)</b>
Ichoca	Volumen de reserva (20%)	1	4,795.74

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32:** Volumen de reservorio.

Volumen de reservorio (L)	
Ubicación	Total (L)
C.P Ichoca	28,774.44

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, de acuerdo con la norma de diseño : dicho volumen total del reservorio debe de ser múltiplo de 5

**Tabla 33:** Volumen de reservorio.

Volumen de reservorio (L)	
Ubicación	Total (L)
C.P Ichoca	30,000.00

Fuente: Elaboración propia.

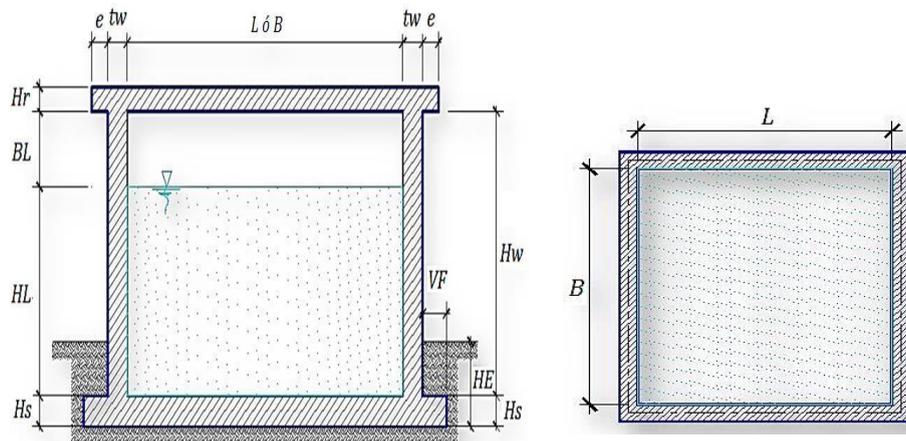
**Tabla 34:** Volumen de reservorio.

Volumen de reservorio (L)	
Ubicación	Total (m3)
C.P Ichoca	30.00

Fuente: Elaboración propia

### ANALISIS DE DISEÑO DE RESERVORIO

**Figura 13 :** Reservorio rectangular.



Fuente : Formulas de diseño.

**Tabla 35:** Datos de diseño.

<b>DATOS DE DISEÑO</b>	
Capacidad Requerida	<b>10.00 m3</b>
Longitud	<b>2.75 m</b>
Ancho	<b>2.75 m</b>
Altura del Líquido (HL)	<b>1.35 m</b>
Borde Libre (BL)	<b>0.30 m</b>
Altura Total del Reservorio (HW)	<b>1.65 m</b>
Volumen de líquido Total	<b>10.21 m3</b>
Espesor de Muro (tw)	<b>0.15 m</b>
Espesor de Losa Techo (Hr)	<b>0.10 m</b>
Alero de la losa de techo ( e )	<b>0.20 m</b>
Sobrecarga en la tapa	<b>100 kg/m2</b>
Espesor de la losa de fondo (Hs)	<b>0.20 m</b>
Espesor de la zapata	<b>0.30 m</b>
Alero de la Cimentación (VF)	<b>0.20 m</b>
Tipo de Conexión Pared-Base	<b>Flexible</b>
Largo del clorador	<b>1.10 m</b>
Ancho del clorador	<b>0.90 m</b>
Espesor de losa de clorador	<b>0.10 m</b>
Altura de muro de clorador	<b>0.90 m</b>
Espesor de muro de clorador	<b>0.10 m</b>
Peso de Bidon de agua	<b>60.00 kg</b>
Peso de clorador	<b>881 kg</b>
Peso de clorador por m2 de techo	<b>74.00 kg/m2</b>
Peso Propio del suelo (gm):	<b>1.73 ton/m3</b>
Profundidad de cimentación (HE):	<b>0.50 m</b>
Angulo de fricción interna (Ø):	<b>18.54 °</b>
Presión admisible de terreno (st):	<b>1.01 kg/cm2</b>
Resistencia del Concreto (fc)	<b>280 kg/cm2</b>
Ec del concreto	<b>252,671 kg/cm2</b>
Fy del Acero	<b>4,200 kg/cm2</b>
Peso específico del concreto	<b>2,400 kg/m3</b>
Peso específico del líquido	<b>1,000 kg/m3</b>
Aceleración de la Gravedad (g)	<b>9.81 m/s2</b>
Peso del muro	<b>6,890.40 kg</b>
Peso de la losa de techo	<b>2,856.60 kg</b>
Recubrimiento Muro	<b>0.05 m</b>
Recubrimiento Losa de techo	<b>0.03 m</b>
Recubrimiento Losa de fondo	<b>0.05 m</b>
Recubrimiento en Zapata de muro	<b>0.10 m</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 1. Parámetros sísmicos

$$Z=0.35$$

$$U=1.50$$

$$S=1.15$$

## 2. Análisis sísmico estático

### 2.1. Coeficiente de masa

$$\varepsilon = [0.0151 \left(\frac{l}{h}\right)^2 - 0.1908 \left(\frac{l}{h}\right) + 1.021] \leq 1.0$$

$$\varepsilon = 0.69$$

### 2.2. Masa equivalente de la aceleración del líquido.

$$\frac{W_{eq}}{W} = \frac{0.866 \left(\frac{h}{L}\right)}{0.866 \left(\frac{h}{L}\right)}$$

$$\frac{W_{eq}}{W} = [3.16 \left(0.264 \left(\frac{h}{L}\right) + \left(\frac{h}{L}\right)\right)]$$

❖ Peso de líquido =	10.209 kg
❖ Peso de la pared de reservorio =	6.890 kg
❖ Peso de la losa de techo =	2.857 kg
❖ Peso equivalente de la componente impulsiva =	5.457 kg
❖ Peso equivalente de la componente conectiva =	5.018 kg
❖ Peso efectivo del depósito =	7.611 kg

### 2.3. Fuerza Laterales Dinámicas:

Tabla 36 : Factor R

Type of structure	R <sub>i</sub>		R <sub>c</sub>
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 <sup>†</sup>	3.25 <sup>†</sup>	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks <sup>‡</sup>	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

Fuente: Elaboración propia

$$\begin{aligned}
 I &= 1.50 \\
 R_i &= 2.00 \\
 R_c &= 1.00 \\
 Z &= 0.35 \\
 S &= 1.15
 \end{aligned}$$

**Tabla 37** : Significado de fuerzas

Pw	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro
Pr	Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa
Pi	Fuerza Lateral Impulsiva
Pc	Fuerza Lateral Convectiva
V	Corte basal total

Fuente: Elaboración propia

❖ **Hallando (Pw).**

$$P_w = 4,974.01 \text{ kg}$$

❖ **Hallando (Pr).**

$$P_r = 2.062.11 \text{ kg}$$

❖ **Hallando (Pi).**

$$P_i = 3.939.45 \text{ kg}$$

❖ **Hallando (Pc).**

$$P_c = 3.939.45 \text{ kg}$$

$$P_c = 3.630.28 \text{ kg}$$

❖ **Hallando (V).**

$$V = \sqrt{(560.87 \text{ kg})^2 + \dots}$$

2.4. Distribución Horizontal de cargas

Tabla 38 : Significado de distribución.

P <sub>hy</sub>	Presión lateral por sismo vertical
P <sub>wy</sub>	Distribución de carga inercial por Ww
P <sub>iy</sub>	Distribución de carga impulsiva
P <sub>cy</sub>	Distribución de carga convectiva

Fuente: Elaboración propia

❖ Hallando (P<sub>hy</sub>).

$$h = \dots \cdot h$$

$$h = 271.7 \text{ kg/m}^2$$

❖ Hallando (P<sub>wy</sub>).

$$P_{wy} = \dots$$

$$P_{wy} = 493.11 \text{ kg/m}^2$$

❖ Hallando (P<sub>iy</sub>).

$$P_{iy} = \frac{1}{2} (4h_i - 6h) - \frac{1}{2} (6h_i - 12h)$$

$$P_{iy} = 2529.0 \text{ kg/m}^2$$

❖ Hallando (P<sub>cy</sub>).

$$P_{cy} = \frac{1}{2} (4h_i - 6h) - \frac{1}{2} (6h_i - 12h)$$

$$\rho = 717.1 \text{ kg/m}^2$$

**2.5. Presión horizontal de cargas.**

$$Y_{\max} = 1.35 \text{ m}$$

$$Y_{\min} = 0.00 \text{ m}$$

**Tabla 39 :** Significado de presión.

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy}$
Presión de carga inercial por Ww	$p_{wy}$
Presión de carga impulsiva	$p_{iy}$
Presión de carga convectiva	$p_{cy}$

Fuente: Elaboración propia

❖ **Hallando ( $P_{hy}$ ).**

$$p_{hy} = \rho \cdot \frac{h}{\phi_i} \cdot h$$

$$p_{hy} = 271.7 \text{ kg/m}^2$$

❖ **Hallando ( $P_{wy}$ ).**

$$p_{wy} = \frac{\rho \cdot h}{\phi}$$

$$p_{wy} = 179.3 \text{ kg/m}^2$$

❖ **Hallando ( $P_{iy}$ ).**

$$p_{iy} = \frac{\rho \cdot h}{\phi}$$

$$p_{iy} = 919.6 \text{ kg/m}^2$$

❖ **Hallando ( $P_{cy}$ ).**

$$p_{cy} = \rho \cdot h$$



$$\rho = 260.8 \text{ kg/m}^2$$

## 2.6. Momento Flexible (muro voladizo)

$$\begin{aligned} M_w &= 4.128 \text{ kg.m} \\ M_r &= 3.506 \text{ kg.m} \\ M'_i &= 2.009 \text{ kg.m} \\ M'_c &= 2.832 \text{ kg.m} \\ M_o &= 10.050 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

## 2.7. Momento base muro

$$\begin{aligned} M_w &= 4.128 \text{ kg.m} \\ M_r &= 3.506 \text{ kg.m} \\ M'_i &= 4.310 \text{ kg.m} \\ M'_c &= 4.247 \text{ kg.m} \\ M_o &= 12.677 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

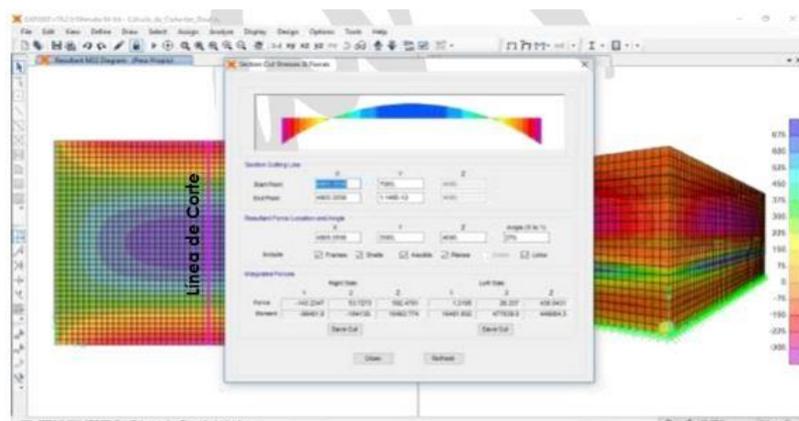
## Factor de seguridad

$$\begin{aligned} M_o &= 12.677 \text{ kg.m} \\ MB &= 35.296 \text{ kg.m} \\ ML &= 35.296 \text{ kg.m} \end{aligned}$$

Para poder comprobar se divide el  $ML / M_o$  del momento lo cual es 2.80 eso quiere decir que si cumple y el volteo mínimo es  $FS = 1.5$

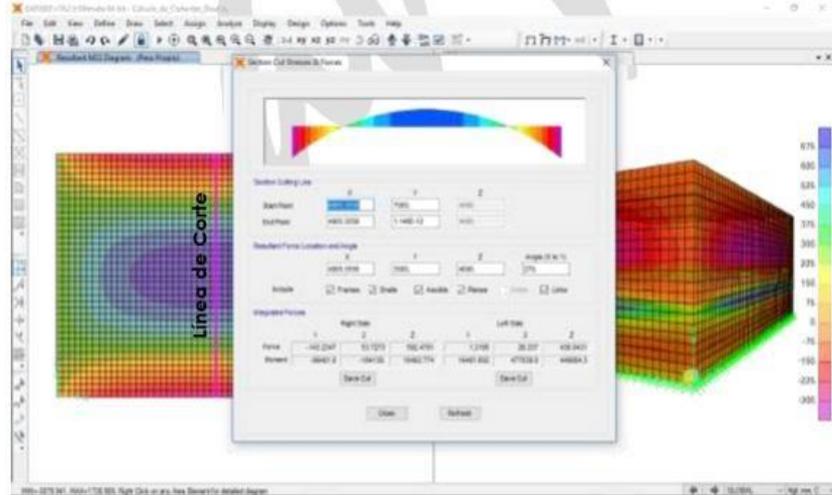
## 3. Modelamiento (SAP2000)

**Figura 14 :** Resultante del diagrama.



Fuente : Programa SAP2000

**Figura 15 :** Fuerzas laterales (presión de agua).



Fuente : Programa SAP2000

**4. Diseño:**

Se va a tener en cuenta que el refuerzo de todos los elementos del reservorio que tienen contacto con el agua se va a colocar en doble malla

**5. Cálculo y verificación ( Muro)**

**1. Acero de refuerzo ( V. Flexión)**

Con M22 (SAP)      330 kg.m

$A_s = 0.88 \text{ cm}^2$       -----      usando ½”       $S = 1.44 \text{ m}$

$A_{min} = 2.00 \text{ cm}^2$       -----      usando ½”       $S = 1.27 \text{ m}$

**2. Agrietamiento (control)**

Se tiene en cuenta la rajadura máxima para todo lo que es el agrietamiento (w).

$W = 0.033 \text{ cm}$

Formulas :

$$\rho_{s, \text{req}} = \left( \frac{107046}{f_y} - 2 \rho_{s, \text{prov}} \right) \frac{w}{0.041}$$

$$\rho_{s, \text{req}} = \frac{2817}{f_y} \frac{w}{0.041}$$

Calculando:

$$S_{\text{máx}} = 26 \text{ cm} \quad 30.5 \left( \frac{w}{0.041} \right)$$

$$S_{\text{máx}} = 27 \text{ cm}$$

### 3. Verificación (V.Cortante)

$$\rho_{s, \text{req}} = 0.53 \sqrt{f_c}$$

**Tabla 40** : Cálculos (R-F-E).

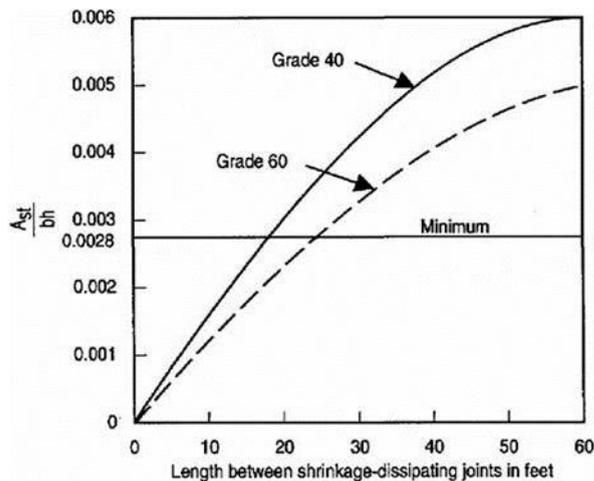
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23	1050 kg
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1,24 kg/cm <sup>2</sup>

Fuente : Elaboración propia.

Aquí si cumple

### 4. Verificación (T y Contracción )

**Figura 16** : Temperatura - c.



Fuente : Programa de diseño

**Tabla 41 : Cálculos ( T y C).**

	L	B
Lg. Juntas – Muro (m)	3.06 m	3.05 m
Lg. Juntas – Muro (pies)	10.02 pies	10.01 pies
Cuantía ( A. Temperatura)	0.003	0.003
Cuantía ( Min. Temperatura)	0.003	0.003
Área (Acero x T)	4.50 cm <sup>2</sup>	4.50 cm <sup>2</sup>

Fuente : Elaboración propia

Usando ½” S= 0.56 m

### 5. Acero de refuerzo ( H. Flexión)

M máx Con M11 (SAP) 250 kg.m

As = 0.67 cm<sup>2</sup> ----- usando ½” S= 1.98 m

Amin = 1.50 cm<sup>2</sup> ----- usando ½” S= 1.71 m

### 6. Acero de refuerzo ( H. Tensión)

T máx F11 (SAP) 2,000.00 kg.m

$$A_s = N_t / 0.9 \sigma_s$$

As = 0.54 cm<sup>2</sup> ----- usando ½” S= 2.41 m

### 7. Cálculo del acero (suelo)

Las que se transmiten en el suelo.

- ❖ P = peso
- ❖ Carga muerta = Pd
- ❖ Carga viva = PL
- ❖ Carga liquido = PH

**Tabla 42 : Cargas que transmiten (suelo).**

<b>N</b>	<b>Pd</b>	<b>Pl</b>	<b>Ph</b>
P.muro de reservorio	6.890 kg	----	----
P. losa-piso-techo	8.570 kg	----	----
P. Clorador	881 kg	----	----
P. liquido	----	----	10.209.38 kg
Sobrecarga (techo)	----	1.190 kg	----
<b>TOTAL</b>	<b>16,341.00 kg</b>	<b>1.190.25 kg</b>	<b>10.209.38 kg</b>

Fuente : Elaboración propia

### 8. Resumen de cálculos.

A = Acero

R = Refuerzo

L = Losa

**Tabla 43 :** Resumen de aceros (Reservorio)

		<b>Teórico</b>	<b>Asumido</b>
A.R. (Pantalla vertical)	Ø1/2"	@0.26 m	@0.25 m
A.R. (Pantalla horizontal)	Ø1/2"	@0.26 m	@0.25 m
A.L. (Techo-inferior)	Ø1/2"	@0.42 m	@0.15 m
A.L. (Techo-superior)	Ø1/2"	Ninguno	
A.L. (Piso-superior)	Ø1/2"	@0.26 m	@0.25 m
A.L. (Piso-inferior)	Ø1/2"	@0.26 m	@0.25 m
A. (Zapata-inferior)	Ø1/2"	@0.26 m	@0.20 m

Fuente : Elaboración propia

### **SE CONCLUYE DE ACUERDO CON EL DISEÑO DEL RESERVORIO.**

Se va a construir un reservorio de 30 m<sup>3</sup> para el centro poblado de Ichoca, dicho reservorio va a ser de concreto armado de tipo apoyado y también de forma cuadrada, su volumen de 30 m<sup>3</sup> . La ubicación va a ser en lo más alto del centro poblado de Ichoca para que así pueda abastecer al 100% a la toda la población.

Se va a implementar con una tubería de ingreso procedente de la

captación (PVC NTP ISO 1452 DN=63mm (C-10). Dicha tubería va a ingresar por la parte superior del reservorio para abastecerlo, también va a contar con un sistema de by pass , para que pueda abastecer directo a la red de distribución ,ósea cuando el reservorio pueda estar inoperativo debido a trabajos de mantenimiento o limpieza.

Como primer paso para construir el reservorio se va realizar la limpieza total del terreno , replanteo preliminar y trazo, luego de ello se va realizar el movimiento de tierra , dicha estructura va tener componentes de concreto (simple), como una vereda  $f'c=175$  Kg/cm<sup>2</sup> por otro lado el dado de rebose va ser de concreto  $f'c=140$  Kg/cm<sup>2</sup>, para la losa de techo , losa de cimentación y el muro de cuba va ser de concreto armado de  $f'c=280$  Kg/cm<sup>2</sup> , el cemento que se va usar es (Cemento Portland Tipo I), va tener un revoque interior pero con impermeabilizante C:A 1:2, e=2.0 cm.

El reservorio va a contar con un ingreso en la parte superior de medida 0.60m x 0.60 m va a contar con una tapa metálica de medida 0.60m x 0.60m x 1/8” ,y para que se pueda perfeccionar el acceso se va a instalar una escalera de tipo gato con unos peldaños de F°G° de 5/8 para que se pueda llegar a la parte superior del reservorio. Para el ingreso los escalones de acero van a ser inoxidable de 5/8 ”.

Por otro lado, la tubería de rebose y limpieza será de PVC C-10 de 2” de diámetro, va a contar con una válvula compuerta que va a servir para vaciar dicho reservorio cuando se esté realizando el

mantenimiento o también la limpieza ,se va a emplear concreto armado de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  en la caseta de válvula , con un ingreso de  $0.60\text{m} \times 0.60\text{m} \times 1/8''$  , el tarrajeo exterior e inferior va a ser con una mezcla 1:4 e=1.50 cm.

El reservorio va a contar con un cerco perimétrico de malla (F°G°) , cocada de 2''x2'' calibre BWG=12 , pero soldados al poste metálico con un conector de (4F tipo L de 1 1/4" x 1 1/2" x 1/8''), también el cerco va a estar compuesto de 13 dado, pero de concreto simple  $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$  más 30%PM y x 13 poste de F°G° de Ø2''x3.00 milímetros con una altura de 2.30 metros , con una separación entre postes de 3 metros.

También por parte de la dosificación del agua , se va a proyectar un sistema de cloración, pero por goteo que va a constar de una caseta por la parte superior de del reservorio , esta caseta va a ser de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , va a contar con un tanque de polietileno de 60L para que se pueda realizar la mezcla con la dosificación del cloro y el hipoclorito de calcio, pero a través de una válvula de goteo.

#### Ubicación

**Tabla 44 :** Ubicación (Reservorio)

Reservorio	Coordenadas
RAP-03 (30m3) Ichoca	E: 225885.255 N: 8945695.567 A: 3256.491msnm

Fuente : Elaboración propia

#### 4. Mejoramiento de las redes de distribución y aducción.

Se va a diseñar teniendo en cuenta el caudal mínimo de las

viviendas de 0.16 lps.

Se a examinado dicho levantamiento topográfico se tiene en cuenta las depresiones y elevaciones lo cual proyecta para realizar la válvula de aire , la cámara rompe presión y válvula de control y purga.

Para poder hacer los cálculos se usó Excel , ello simula la red en el escenario lo cual nos muestra la operatividad , puede ser en situaciones de máximo consumo o estáticas , también determina el diámetro, pero más económico y no perjudica la presión en los nudos por otro lado la velocidad en tramos.

Se a tomado en cuenta que par su diseño la presión máx. es de 50 mca, una tubería de C-10 , teniendo un fin que es el funcionamiento del sistema . Para dicha red de distribución el reservorio de Ichoca va a abastecer de manera muy continua a las viviendas.

Dicha tubería va a ser de PVC C-10 porque soporta buenas presiones , esto nos va a garantizar si es que hay sobrepresiones lo que genera el aire atrapado cuando hay mantenimiento y operación del sistema.

#### **Válvula de control .**

Se va a realizar 3 cajas válvulas de control con todos sus accesorios , para que pueda tener un buen mantenimiento y operación del sistema .Va a ser de concreto  $f^c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> va a tener un tarrajeo exterior e interior , accesorios de PVC ,bronce y SP.

**Tabla 45 :** Calculo hidráulico (red de distribución)

TRAMO		LONGITUD (mtrs)	CAUDAL (l/s)			COTA (m.s.n.m.)		DESNI VEL (mtrs)	COEFICIENTE DE HAZEN-WILLIAMS (pie <sup>0.5</sup> /seg)
INICIAL	FINAL		UNITARIO (q)		TRAMO	INICIAL	FINAL		
			INICIAL	FINAL					
ICHOC A	J-31	123.37		0.01	1.61	3,263.35	3,240.03	23.32	150
J-31	J-32	98.25	0.01	0.04	0.04	3,240.03	3,254.70	- 14.67	150
J-33	J-31	59.29	-	0.01	1.55	3,230.25	3,240.03	- 9.78	150
J-33	J-34	47.66	-	0.02	0.21	3,230.25	3,229.32	0.93	150
J-34	J-35	193.63	0.02	0.04	0.04	3,229.32	3,218.68	10.64	150
CRP7_1	J-3	45.83		0.03	0.57	3,396.17	3,388.77	7.40	150
J-34	J-36	128.21	0.02	0.02	0.15	3,229.32	3,209.32	20.00	150
J-36	J-38	222.18	0.02	0.11	0.11	3,209.32	3,212.00	- 2.68	150

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 46:** Calculo hidráulico (red de distribución)

PENDIENTE (%)	DIÁMETRO COMERCIAL (mm)	VELOCIDAD (m/s)	PERDIDA DE CARGA (mtrs.)	COTA PIEZOMÉTRICA (m.s.n.m.)		PRESIÓN (mtrs. H2O)	
				INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
1.00000%	54.20	0.70	1.21	3,263.35	3,262.14		22.07
0.00000%	29.40	0.06	0.02	3,262.14	3,262.12	22.07	7.41
0.90000%	54.20	0.67	0.55	3,261.60	3,262.14	31.28	22.07
0.50000%	29.40	0.31	0.22	3,261.60	3,261.38	31.28	32.00
0.00000%	29.40	0.06	0.04	3,261.38	3,261.34	32.00	42.57
0.40000%	43.40	0.39	0.20	3,396.17	3,395.98	-	7.19
0.20000%	29.40	0.22	0.30	3,261.38	3,261.08	32.00	51.66
0.10000%	29.40	0.16	0.28	3,261.08	3,260.80	51.66	48.70

Fuente: Elaboración propia

**Conexiones (agua potable):**

Se va a realizar 183 conexiones domiciliarios y 6 conexiones a instituciones va a contar con :

**Tabla 47:** Conexiones domiciliarias.

<b>Suministro</b>	<b>Adecuado PVC - DN</b>
Suministro e instalación de tubería	PVC C-10 DN 1/2", NTP 339.002:2015.
Suministro e instalación de tubería	PVC C-10 DN 3/4", NTP 339.002:2015.
Suministro e instalación de accesorios para conexión	DN Ø1/2" para red DN Ø2"(415 Unidades)
Suministro e instalación de accesorios para conexión	DN Ø1/2" para red DN Ø3/4"(18 Unidades).
Suministro e Instalación de 189 cajas de registro con tapa termoplástica	

Fuente: Elaboración propia

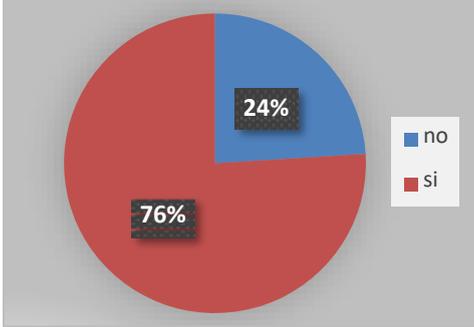
**Válvulas de aire:**

Se va a proyectar 1 válvula de aire, pero automático donde hay pendiente para dispersar el aire generado por la presión, va a tener una cámara de  $f'c=210$  Kg/cm<sup>2</sup> de dimensiones 0.80 x 0.80m.

❖ **De acuerdo con el tercer objetivo de nuestra investigación, “Obtener la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz y Departamento de Ancash - 2020”**

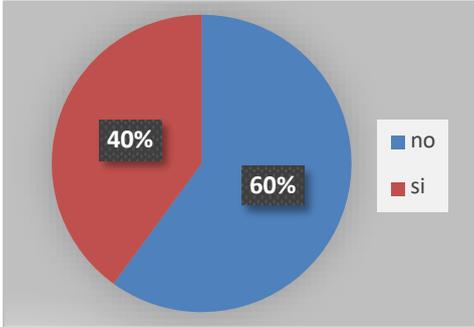
Para poder conocer la condición sanitaria se elaboró las siguientes encuestas que van dirigido a la población y las autoridades pertinentes, que son los encargados del agua como: JASS, presidente de comité de regantes, etc.

**Tabla 48:** Encuesta referido a la población

¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en la captación de agua de consumo humano?	
Gráfico	Interpretación
<p><b>Gráfico 02 : Encuesta</b></p>  <p>Fuente : Elaboración propia</p>	<p>“Si”, el 76% y con un “No” el otro 24% de la población, se puede decir que una parte de la población del centro poblado de Ichoca se encuentra sin información, de acuerdo con los resultados me doy cuenta de que esto podría ocasionar muchas enfermedades a los pobladores y por otro lado daños al mismo sistema.</p>

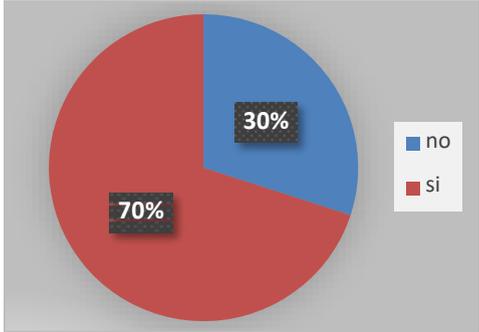
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 49:** Encuesta referido a la población

¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?	
Gráfico	Interpretación
<p><b>Gráfico 03: Encuesta.</b></p>  <p>Fuente : Elaboración propia</p>	<p>Para la interrogante efectuada los usuarios respondieron con “Si”, el 40% y con un “No” el otro 60% de la población, los usuarios del centro poblado de Ichoca están desinformada sobre todas las observaciones de la junta de JASS. Cabe recalcar que la junta no está cumpliendo bien su función y es por ello que la mayor parte de la población desconoce.</p>

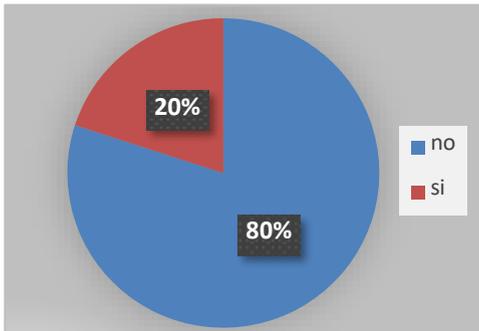
Fuente: Elaboración propia

**Tabla 50:** Encuesta referido a la población

¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	
Gráfico	Interpretación
<p><b>Gráfico 04: Encuesta.</b></p>  <p>Fuente : Elaboración propia</p>	<p>Se consiguió el resultado del 30% de los usuarios respondieron “No”, el 70% de la ciudadanía respondieron que “Si”, esto quiere decir que la junta de JASS está cumpliendo ósea que, si lo están efectuando, ya que ellos contrataron un operario, para que lo realicen y compran los materiales con los 3 soles que dan de cota.</p>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 51:** Encuesta referido a la población

¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?	
Gráfico	Interpretación
<p><b>Gráfico 05: Encuesta.</b></p>  <p>Fuente : Elaboración propia</p>	<p>El resultado para esta pregunta; marcaron que “SI” un 20% y otra cierta parte de la población respondió que “NO” un 80%, quiere decir que la población desconoce de ello , de acuerdo con la encuesta la información lo sabe más el operario que contrataron en qué estado está el sistema.</p>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 52:** Encuesta referido a la población

¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	
Gráfico	Interpretación
<p><b>Gráfico 06: Encuesta.</b></p> <p>Fuente : Elaboración propia</p>	<p>En la encuesta se logró obtener, 62% de los pobladores respondieron que es “Buena”, por otro lado 38% de los usuarios respondieron que “No tan buena”, los pobladores mencionan que la junta de JASS siempre informa de las personas que quieran obtener una instalación en su dicha vivienda.</p>

Fuente: Elaboración propia

## 5.2. Análisis de resultados

- Por consiguiente, al objetivo “Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz y Departamento de Ancash - 2020”, La cobertura física de la red de distribución, de acuerdo con el número de conexiones activas de servicio y la cantidad de viviendas (Censo INIDE 2005) es del 78.19%. Debido al déficit entre la oferta y la demanda y a las limitaciones hidráulicas de la red de distribución, el servicio es racionado para los usuarios.

Con el desarrollo de este proyecto, se identificará el problema más importante, que se desarrolla en la vereda del tablón, como la falta de agua potable. Además de diferenciar las causas de este fenómeno, captura

el panorama de las personas directamente afectadas y la dificultad de su condición , el sistema de captación, el reservorio de almacenamiento, las redes de distribución, las conexiones domiciliarias de agua potable se encuentran en mal estado y la línea de conducción se encuentra en regular estado , Y como conclusión final se determinó que 08 centros poblados cuentan con juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS) y 10 centros poblados cuentan comité de agua, que son las encargadas de la administración, operación y mantenimiento (AOM) de los servicios de agua y saneamiento en el centro poblado .

- De acuerdo con “Elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz y Departamento de Ancash - 2020”, de los cálculos hidráulicos realizados en la determinación de los caudales de demanda vemos que se obtiene un caudal de 17.735 2. al finalizar el estudio de ambas alternativas propuestas se llegó a determinar que la alternativa más viable es la alternativa 2, que consiste en la utilización de las galerías filtrantes, debido a que tiene un costo mucho más económico, y además es un proceso igual de eficiente para el tratamiento del agua potable. Se ha demostrado que, 18 son los centros poblados que, sí cuentan con sistema de agua, que es el 32.73% de los centros poblados (Cuyocuyo, Aripo, Ñacoreque chico, Ñacoreque grande, Punalaqueque huacuyo, Puna ayllu, Huattascapa, Sayaca, Ura . como conclusión que la zona de estudio se requiere un reservorio

de capacidad mayor para poder abastecer a todos los habitantes. Por otro lado, La población y muestra estuvo conformado por los componentes del sistema de agua potable con la que cuenta la zona de estudio. En esta tesis se recomienda que se haga constante mantenimiento a los pozos, reservorios y redes de distribución, ya que se encuentran descuidados. Como conclusión se tiene que luego de haber evaluado y encontrado deficiencias técnicas y operativas en el sistema de agua potable, se alcanza como resultado de la investigación una propuesta técnica de diseño del sistema de abastecimiento de agua, propuesta que redundará en la mejora de la condición sanitaria de la población que actualmente está expuesta a contraer enfermedades de origen hídrico por el consumo de agua no tratada.

- De acuerdo con el tercer objetivo “Obtener la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz y Departamento de Ancash - 2020”. Se pudo contemplar que el deterioro de las estructuras que causan peligrosas alteraciones en el agua para consumo humano ya que con las encuestas se pudo verificar que hay deficiencia sanitaria al tratar el agua ya que esto contra enfermedades hídricas que pueden causar malestar en la población.

## **VI. Conclusiones.**

### **6.1. Conclusiones.**

Según la evaluación y mejoramiento de la infraestructura de dicho “sistema de agua potable del centro poblado de Ichoca, Distrito de Huaraz,

Provincia de Huaraz y Departamento de Ancash”, se concluyó que el sistema actual se encuentra en mal estado ya que ellos han creado un sistema artesanal, y no está bien protegido cave a ello puede abundar las enfermedades en el centro poblado.

6.1.1. Se concluye que la evaluación determino el estado “del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Ichoca” que está en malas condiciones y por otro lado el estado de dicha captación se encuentra en un estado regular ya que no hay un mantenimiento adecuado, y muy aparte que lo ven como algo provisional ya que es artesanal, por eso no lo toman en cuenta.

6.1.2. Se concluye que el mejoramiento de la captación tendrá mayor capacidad y se va a realizar al sistema que cumpla con todos los parámetros concretados por la norma de diseño hidráulico así tendrán una mejor calidad de agua potable.

6.1.3. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la encuesta dada llegue a la conclusión de que dicho mejoramiento realizado en “el sistema de abastecimiento de agua potable va a mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Ichoca”, viendo los resultados de la encuesta se pudo observar que más del 70% de la población están de acuerdo con la evaluación y mejoramiento.

## **6.2. Recomendaciones.**

6.2.1. Se recomienda al presidente de la JASS tener reuniones constantes con los pobladores del Centro Poblado de Ichoca, para que acuerden y mejoren su sistema, de acuerdo con las normas. Es

necesario que se realicen estudios precisos a la hora de hacer obras relacionadas con la salud pública, para evitar más enfermedades como es en este caso que es un diagnóstico del sistema de saneamiento.

6.2.2. Es recomendable que las autoridades realicen mantenimiento continuo al sistema esto el fin de mantenerlo en el mejor estado posible ya que en el Centro Poblado de Ichoca solo hay mantenimiento en el sistema de agua y no en el de desagüe. Se inquieta ejecutar la mejora para la captación porque no, no se ha realizado como debe de ser el manteniendo.

6.2.3. Se inquieta efectuar una evaluación temporalmente a la totalidad de la línea de conducción para que se pueda observar, si va a necesitar tal vez un mejoramiento, entonces así concluyendo se podría ver en que mejorar. Se inquieta realizar al reservorio dicha evaluación, para así evaluar su vida útil, por otro lado, también se ve la parte de la infraestructura para determinar cuánto dura su concreto.

## VII. Referencias bibliográficas.

1. Diego Ramiro Meneses Carranco. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la Población de Nanegal, Cantón Quito, Provincia de Pichincha [Internet]. 2013. Available from: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2087/1/T-UIDE-1205.pdf>
2. Fernando MF. Estado del sector agua potable y saneamiento básico en la zona rural de la isla de San Andrés, en el contexto de la reserva de la biosfera. Vol. 9. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogota- Sede Caribe; 2010.
3. René Soto Carmona. Manual para la elaboración de proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Vol. 66. Universidad Nacional Autónoma de México; 2012.
4. Felix YG. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico en los anexos de Toccate y Collpa, distrito de Anco, provincia de La Mar, Departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población. [Internet]. Vol. 1. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10548>
5. Maarnol AT, Gustavo RL. Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso : centro poblado Aynaca-Oyón-Lima [Internet]. Universidad de San Martín de Porres; 2014. Available from: [http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/30203/Gutierrez\\_MJS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/30203/Gutierrez_MJS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
6. Apaza Cardenas PJ. Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores Cabanilla - Lampa – Puno – Perú [Internet]. Universidad Nacional del Antiplano. 2015. Available from: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP\\_bb130cd6cee1456c78780b70f06bb3bf/Details%0Ahttps://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP\\_bb](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_bb130cd6cee1456c78780b70f06bb3bf/Details%0Ahttps://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/RNAP_bb)

130cd6cee1456c78780b70f06bb3bf/Details

7. Laurentt Rodrigues GD. Evaluacion y Mejoramiento Del Sistema De Saneamiento Basico del Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2019 [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 209 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/14702>
8. Victor Nemecio IM. Evaluación y mejoramiento sistema de agua potable Asentamiento Humano Héroes del Cenepa- Distrito de Buena Vista- Casma, Ancash-2017. Univ César Vallejo [Internet]. 2017;1:63. Available from: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>
9. MEF M de E y finanzas. Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos Saneamiento Básico en el Ámbito Rural, a Nivel de Perfil. snip [Internet]. 2018;1–58. Available from: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/fulltext/saneamiento/cap4.pdf>
10. Cervantes Alvarado MM. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico del centro poblado de Yanamito, distrito de Mancos, provincia de Yungay, departamento de Ancash - 2019 [Internet]. Vol. I, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. 1–165 p. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/13778>
11. Yáñez Sánchez V. Manual de saneamiento básico personal técnico profesional [Internet]. Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo. 2011. 1–124 p. Available from: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167920/compaginado\\_manual.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/167920/compaginado_manual.pdf)
12. Mamani Yillena W, Torres Gallo JA. Sistema de agua potable, saneamiento básico y el nivel de sostenibilidad en la localidad de Laccaicca, distrito de Sañayca, Aymaraes- Apurímac, 2017 [Internet]. 2018. Available from:

<https://www.uam.es/gruposinv/meva/publicaciones>

jesus/capitulos\_espanyol\_jesus/2005\_motivacion para el aprendizaje Perspectiva  
alumnos.pdf%0Ahttps://www.researchgate.net/profile/Juan\_Aparicio7/publicati  
on/253571379\_Los\_estudios\_sobre\_el\_cambio\_conceptual\_

13. Ministerio de Vivienda. Construcción y Saneamiento. Texto único ordenado del reglamento de la ley general de servicio de saneamiento. [Internet]. Vol. 1, El Peruano. 2005. p. 16. Available from: [http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023\\_2005vi.pdf](http://www.sunass.gob.pe/normas/ds023_2005vi.pdf)
14. Jaramillo CD. Estudios y diseños definitivos del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, provincia del Azuay [Internet]. Universidad De Cuenca Facultad De Ingenieria; 2010. Available from: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>
15. Rafael TM, Humberto AR, Augusto SC, Diana PC. Fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano. Colombia; 2015. 168 p.
16. Aguas C estatal de. Normas y lineamientos técnicos para las instalaciones de agua potable, agua tratada, drenaje sanitario y drenaje pluvial de los fraccionamientos y condominios de las zonas urbanas del Estado de Querétaro. CEA. 2011;1:1–37.
17. Efrain GA, Juan MM, Elnis AA, Ricardo CC, Rene CC, Mario GE, et al. Fuentes y sistemas de abastecimiento. 2016.
18. Alex B. Introduccion a la captacion del agua. Int Cent Aquac Swingle Hall. 2015;1:11.
19. Fatemi H. Diseño de linea de conducción y red de distribución. 2016;1:40–59.
20. Wolfgang M. Red de abastecimiento de agua. Vol. 1. 2010.
21. Viker PY, Claverth RQ. Estudio de reservorio de almacenamiento de agua potable. Univ Nac Huancavelica [Internet]. 2013;8. Available from: <https://es.scribd.com/document/164577949/reservorio-pdf>
22. Sabater G, José P. Red de Distribución. Nota Tec RIUNET Repos UPV [Internet].

- 2020;16. Available from: <http://hdl.handle.net/10251/137037%0AREDES>
23. Proyecto de norma en consulta publica. Tuberías, componentes y accesorios para agua potable y alcantarillado. 2009;15.
  24. Válvula de aire de hierro dúctil para líneas/redes de agua potable de tres funciones. Sedapal. 2019;3.
  25. Esaú VS, Miguel HR, Le SC, Cristhian GV, Mario BF. Cámaras rompe presión. 2016.
  26. Milán Tenesaca BB. El agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de los moradores de la comunidad Nitiluisa Rumipamba, parroquia Calpi, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, Ecuador. [Internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2015. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/11458>
  27. Willy Valle Salvatierra. Diseño de investigación no experimental. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2006;1–9.
  28. Ávila Baray H. La investigación descriptiva. Introd a la Metodol la Investig [Internet]. 2006;1:3. Available from: <http://varieduca.jimdo.com/articulos-de-interéz/la-investigacion-descriptiva/%5CnWww.eumed.net/libros/2006c/203/>.
  29. Rodríguez M, Mendivelso F. Diseño de investigación de corte transversal. Rev Médica Sanitas. 2018;21(3):141–6.
  30. Argilaga Anguera T. La investigacion cualitativa. Educar. 1986;10:23–50.
  31. Novoa CAB. Investigación cuantitativa. PREANDINA. 2017;1:143.

## Anexos

### Anexo 1: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																	
N°	ACTIVIDADES	AÑO 2020				AÑO 2021				AÑO 2022							
		SEMESTRE II				SEMESTRE I				SEMESTRE II				SEMESTRE I			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
1	Elaboración del Proyecto	X															
2	Revisión del proyecto por el jurado de investigación		X														
3	Aprobación del proyecto por el Jurado de Investigación			X													
4	Exposición del proyecto al Jurado de Investigación				X												
5	Mejora del marco teórico y metodológico					X											
6	Elaboración y validación del instrumento de recolección de Información						X										
7	Elaboración del consentimiento informado (*)							X									
8	Recolección de datos								X								
9	Presentación de resultados									X							
10	Análisis e Interpretación de los resultados										X						
11	Redacción del informe preliminar											X					
12	Revisión del informe final de la tesis por el Jurado de Investigación												X				
13	Aprobación del informe final de la tesis por el Jurado de Investigación													X			
14	Presentación de ponencia en jornadas de investigación														X		
15	Redacción de artículo científico															X	X

Fuente. Elaboración propia.

## Anexo 2: Presupuesto

<b>PRESUPUESTO DESEMBOLSABLE (Estudiante).</b>			
<b>EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA</b>			
<b>Categoría</b>	<b>Base</b>	<b>% o Número</b>	<b>Total (S/.)</b>
<b>Suministros (*)</b>			
<input type="checkbox"/> Impresiones	0.10	20	2.00
<input type="checkbox"/> Fotocopias	0.10	10	1.00
<input type="checkbox"/> lapiceros	1.00	1	1.00
<input type="checkbox"/> Papel bond A-4 (500 hojas)	0.10	10	1.00
<input type="checkbox"/> Gasto de viaje	3.00	4	12.00
<input type="checkbox"/> Suministro	7.00	4	28.00
<input type="checkbox"/> Pago para el guía	8.00	4	32.00
<input type="checkbox"/> Pasaje para recolectar información	90.00	1	6.00
<b>Estudios realizados</b>			
<input type="checkbox"/> Estudios de suelos	-	-	-
<input type="checkbox"/> Estudio esclerómetro	400.00	1	400.00
<input type="checkbox"/> Topografía	200.00	1	200.00
<b>Servicios</b>			
<input type="checkbox"/> Uso de Turnitin	200.00	1	200.00
<b>TOTAL</b>			<b>883.00</b>

### Anexo 3: Instrumento de recolección de datos.

#### EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA (INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS-FICHA TECNICA)

#### FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS DEL SISTEMA DE ABASTECIMINETO DE AGUA POTABLE

##### 1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

FECHA: 04 feb 2022

##### 1. AREA DE INFLUENCIA DEL RESERVORIO DE AGUA POTABLE.

##### 1.1. Ubicación Política de la zona de influencia:

C. Poblado : Ichoca      Distrito: Huaraz      Provincia: Huaraz      Región: Ancash

##### 1.2. Clima de la zona de influencia:

Temperatura promedio (°C): 16 °C      Altitud: 3050 m.s.n.m      Periodo de precipitación: Diciembre a marzo

##### 1.3. Accesos a la zona de influencia:

Desde: Huaraz      Hasta: Ichoca      Distancia: Ichoca      Tiempo: 13 min (3 Km)      Tipo de vía: Carretera y trocha

##### 1.4. Servicios existentes en la zona de influencia:

Sistema de abastecimiento de agua : Si      Sistema de desagüe: Si      Electricidad: Si

##### 1.5. Población de la zona de influencia:

Población del lugar: 665 habitantes      Numero de vivienda: 190      Tipo de vivienda: Adobe

(Fuente: INEI – Censo Nacional de Población y Vivienda 2017)

##### 2. DATOS GENERALES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.

##### 2.1. Sistema de Abastecimiento de Agua:

Tipo de Sistema de abastecimiento de Agua: Agua subterránea      Antigüedad: 4 años

### 3. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (ARTESANAL)

Partes	Operatividad		Longitud	Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario				
Tuberías		Si	1350 metros	No	No	En condiciones no tan buenas
Válvula de check	No		No cuenta	No	No	No cuenta
Filtros		Si	20 Lts.	Si	Si	Son galones artesanales están a la intemperie
Rotoplas		Si	2500 Lts.	Si	Si	En buen estado

### 4. CAPTACIÓN

Partes extremas	disponible		operación		Mantenimiento	Vulnerabilidad	Material	Descripción
	SI	NO	Operario	No operario				
Tipo	Barraje fijo			Si	No	concreto	No hay canal de derivación	
Clase de tubería	C-10			Si	No	PVC	Para zonas rurales se recomienda de clase 10	
Cámara seca	Si		Mal estado	No	No	Concreto	Hay patologías	
Cámara húmeda	Si		Mal estado	No	No	Concreto	Hay eflorescencia	
Diámetro de tubería	1 1/2'			No	No	PVC	Presenta deterioro	
Cerco perimétrico		No	No cuenta	-	-	-	-	
Accesorios	Válvula de control			No	No	acero	Algunos accesorios están omisos	
Tapa sanitaria		No	-	-	-	-	-	

### 5. RESERVORIO

Partes	Operatividad		Longitud	Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario				
Válvula de control	Operario		-	Si	Si	En malas condiciones

Partes externas	Operatividad		Activo		Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario	si	no			
Tapa sanitaria	No operario		No		No	No	-
Caseta de válvulas	No operario		No		No	No	-
Tubo de desagüe	No operario		No		No	No	-
Tanque de almacenamiento	Operario		Si		Si	Si	En dos Rotoplas de 2500 Lts.
Cerco perimétrico	No operario		No		No	No	-

Partes Internas	Operatividad		Activo		Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario	si	no			
Válvula de limpieza	No operario		No		-	-	-
Tubería de limpieza	No operario		No		-	-	-
hipo clorador	No operario		No		-	-	-
Tubería de desagüe	No operario		No		-	-	-
Salida de línea de aducción	Operario		Si		-	-	Si cuenta
Unión universal	Operario		Si		-	-	Si cuenta
Válvula de paso	No operario		No		-	-	-
Válvula de ingreso	No operario		No		-	-	-
Rebose	No operario		No		-	-	-
Tubo de ingreso	No operario		No		-	-	-

AFORO			
Aforo N°	Volumen cte. (m <sup>3</sup> )	Tiempo (seg)	
1°	-	-	-
2°	-	-	-
3°	-	-	-
4°	-	-	-
5°	-	-	-
6°	-	-	-
Promedio			

<b>VULNERABILIDAD</b>			
<b>ALREDEDOR DE LA CAPTACIÓN EXISTE:</b>	<b>si</b>	<b>no</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
a) Plantas que desfavorecen la recarga del acuífero, personas, animales.	Si		Hay mucha contaminación a su alrededor
b) Residuos sólidos (basura o otros contaminantes pesados:	Si		Muchos contaminantes

#### 6.Linea de aducción

Partes	Operatividad		Longitud	Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario				
<b>Tubería</b>	Operativo		1350 m	Si	Si	es de tubería HDPE Ø2

#### 7.Redes de distribución

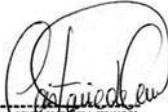
Partes	Operatividad		Longitud	Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario				
<b>Tubería</b>	Operativo		-	Si	No	Tuberías expuestas

#### 8.Conecciones domiciliarias

Partes	Operatividad		Longitud	Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario				
<b>Tubería</b>	Operativo		-	Si	No	Buenos y malos estados

#### 9.Valvula de presión

Partes	Operatividad		Longitud	Vulnerabilidad	Mantenimiento	Descripción
	Operario	No operario				
Tubería	No operativo		-	-	-	No cuenta
Caja de la válvula de presión	No operativo		-	-	-	No cuneta



Ing. Renzo Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



Ing. Brayán Paul Suni Choquemaque  
CIP N° 206667



Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
CIP. N° 98680



José M. Sulca Mejía  
RESIDENTE DE OBRA  
CIP.39039

Anexo 4: Consentimiento informado

1. Protocolo de consentimiento informado para entrevistas.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS**  
(Ingeniería y Tecnología)

Estimado/a participante

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en **Ingeniería y Tecnología**, conducida por Rodriguez Sanchez Paola, que es parte de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

La investigación denominada:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado de Iteoc, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash - 2020

- La entrevista durará aproximadamente ..... minutos y todo lo que usted diga será tratado de manera anónima.
- La información brindada será grabada (si fuera necesario) y utilizada para esta investigación.
- Su participación es totalmente voluntaria. Usted puede detener su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna interrogante que le incomode. Si tiene alguna pregunta durante la entrevista, puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos, puede comunicarse al siguiente correo electrónico: ..... o al número ..... Así como con el Comité de Ética de la Investigación de la universidad, al correo electrónico .....

Complete la siguiente información en caso desee participar:

Nombre completo:	Erik Loli Morales.
Firma del participante:	<i>[Firma manuscrita]</i>
Firma del investigador:	<i>[Firma manuscrita]</i>
Fecha:	26 de Agosto 2020



MUNICIPALIDAD C. P. CHOCRA  
HUARAZ  
ALCALDE  
Erik Carlos Loli Morales  
DNI 43275704

CIEI-V1

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 1 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación	Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19	

2. Protocolo de asentamiento informado.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

PROTOCOLO DE ASENTIMIENTO INFORMADO  
(Ingeniería y Tecnología)

Mi nombre es Pada Rodríguez Sánchez y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 60 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Tchoca?	<del>Si</del>	No
---	---------------	----

Fecha: 26 de Agosto del 2020

CIEI-V1

MUNICIPALIDAD C. P. CHOCA  
HUARAZ  
ALCALDIA  
MUNICIPAL  
Erik Carlos Lori Morales  
ALCALDE  
DNI 43275704

Versión: 001	Código: M-PCIEI	F. Implementación: 08-08-2019	Pág. 2 de 8
Elaborado por: CIEI	Revisado por: Vicerrectora de Investigación		Aprobado con: Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH Católica 08-08-19

3. Encuesta de visita validada (40 encuestas).



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	25/08/2020
ENCUESTADO	PINTO ALES ANGEL

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
.....  
Ing. Richard W. Clavstea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98690

  
.....  
Ing. Arayn Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
.....  
Ing. Renzo Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	22 - 08 - 2020
<b>ENCUESTADO</b>	Fiebo Calero Eza

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98620

  
 Ing. Brayán Paul Sumi Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

 RENZO CASTAÑEDA CERNAES  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	22-08-2020
ENCUESTADO	Polo Arroyo Gebriel

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98696

  
Ing. Prayon Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Estuardo  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	22-08-2020
ENCUESTADO	ESTÉVEZ MEDRANO JUAN

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavstea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 96696

  
Ing. Praygn Paul Sini Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Estévez Medrano Juan  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102877



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	22 - 08 - 2020
ENCUESTADO	Prieto Merino Raquel

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

*Richard W. Clavetea Quisca*  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

*Rayón Paul Sani Choquecamaque*  
 Ing. Rayón Paul Sani Choquecamaque  
 C.I.P. N° 206667

*Marcos Castañeda Cernaides*  
  
 MARCOS CASTAÑEDA CERNAIDES  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	24-08-2023
<b>ENCUESTADO</b>	Martín Jiménez Oscar

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

*[Signature]*  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98696

*[Signature]*  
Ing. Rayán Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

*[Signature]*  
INGENIERO CASTAÑEDA CERNADES  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	25 - 08 - 20
<b>ENCUESTADO</b>	SÁINZ CASTILLO CARLOS

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

*Richard W. Clavetea Quisca*  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

*Rayn Paul Suni Choquemaque*  
 Ing. Rayn Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

*Castañeda Cerna*  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	24-08-2020
ENCUESTADO	Del Rio Ramos Julio

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 93680

  
Ing. Brayan Paul Sani Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Renzo Castañeda Cermeño  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION- 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	22 - 08 - 2020
ENCUESTADO	RA-280.5> 5A\7. LI.)1"2

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		»:
¿sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	»«	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		><
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 96680

  
Ing. Prayón Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Renzo Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVAIUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTEAMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piar.
NOMBRE DE CENTROPOBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	24 - '06' - 2020.
ENCUESTADO	&aezc.. -ece,"t --So.>4'

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	. <td></td>	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservarlo?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		;x,
¿usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		.>

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98680

  
Ing. Prayán Paul Sumi Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Roberto Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	21 - 08 - 2020
<b>ENCUESTADO</b>	Molina Valdez Santizo

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

  
 Ing. Prayin Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

  
 Ricardo Castañeda Cerna  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	22-08-2023
<b>ENCUESTADO</b>	Arnáiz Guerra Boyer

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

  
 Ing. Prayón Paul Sani Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

  
 Ing. Ricardo Castañeda Cernaides  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sánchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca - Huaraz - Ancash.
FECHA DE VISITA	11-09 - 2020
ENCUESTADO	C. P. E. Z. A. P. I. Q. N. - 051:

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		A
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		?
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

*rfj*  
fag. ~ } i. ~ avaea Quisca  
ING. C.M.L.  
CIP. N° 95110

*Praydn Paul Suni Choquemaque*  
Ing. Praydn Paul Suni Choquemaque  
CIP. N° 206667

*Castañeda*  
INGENIERO CASTAÑEDA CERNADAS  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	22/08/2020
<b>ENCUESTADO</b>	Barrido Samy Luis

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98600

  
 Ing. Brayn Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

  
 Fernando Castañeda Cerna  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	24-08-2020
ENCUESTADO	Díaz González Miguel

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 93680

  
Ing. Prayon Paul Suni Choqueumaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ricardo Cerna  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CI-IIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2020
ALUMNA	Rodriguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz- Ancash.
FECHA DE VISITA	23-06-2020
ENCUESTADO	5 años

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	~	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservarlo?	<	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		~
¿usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		~

Ing. ~ #  
I ~ av ~ ea Quisca  
ING. CIVIL  
CIP. ~ 9151.II.C.

Ing. Arayán Paul Saní Choquemaque  
CIP. N° 206667

Ing. Ricardo Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piari.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ihoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	25 / 06 / 2020.
ENCUESTADO	A..... Loñez O e.C.....

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	.	>
¿usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	.	>

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98686

  
Ing. Brayan Paul Sani Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102877



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	2.5.1.01.2020.
ENCUESTADO	MP. T. J. N. = 7.      ~€Y      :S: ~6: >

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		>
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		- --
¿sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservarlo?		~
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		- --
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		)<

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 96690

  
Ing. Prayán Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Ricardo Castañeda Cermeño  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ihoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	22-08-2020
<b>ENCUESTADO</b>	RICO MARTÍN PEDRO

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	X	

*Richard W. Clavstea*  
Ing. Richard W. Clavstea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 90680

*Trayn Paul Suni Choquemaque*  
Ing. Trayn Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

*Estuardo*  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102077



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	21 - 08 - 2021.
ENCUESTADO	AL-012015 61 Q.C.P. sc,i.eoA<>

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		..x
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		..x
¿sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		'x
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		..
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		..X

III  
INCCVIL  
CIP. N° 0M.9C.

Ing. Arayn Paul Sani Choquemaque  
CIP-N° 206667

PAUL CASTAÑEDA CENADES  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102077



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	22-08-2020
ENCUESTADO	Bordone Mazon Luis

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98680

  
Ing. Prayón Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Daniel Castro  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	22-08-2020
ENCUESTADO	Barahona Gutierrez Esther

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	X	

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98680

  
Ing. Arayn Paul Sini Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Estuardo Cerruados  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SIMMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INODENCA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca - Huaraz - Ancash.
FECHA DE VISITA	ZS - 013 - III ~ =
ENCUESTADO	A" • ... - I, ~ - ... : J,

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		) <
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		' > , .
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		> <
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		» .
¿usted lo ve en un buen estado el servido de agua de la red de distribución de su localidad?		; > <

*[Signature]*  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 96686

*[Signature]*  
Ing. Brayan Paul Sani Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

*[Signature]*  
Ing. Ricardo Cerna  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	25/08/2020
ENCUESTADO	DORADO RUIZ JOSE

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98680

  
Ing. Prayán Paul Sami Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Ricardo Castañeda Cerna  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102877



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	23-08-2023
ENCUESTADO	CORTAZAR LUQUE AURORA

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98690

  
Ing. Arayn Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Fernando Castañeda Cerna  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	23-08-2020
ENCUESTADO	Aguzdo Heras Antonio

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. Nº 93690

  
 Ing. Prayón Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. Nº 206667

 Ricardo Castañeda Cerna  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	2.-C. - o.O - 2:;1)
ENCUESTADO	-r"f\124\ z.?- p. A(Jo-...1€ lc.fH2f~

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	,	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	,;e	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservarlo?	~	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		x
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		-lr

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

  
 Ing. Brayan Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

  
 RENZO CASTAÑEDA CERNAIDES  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677





**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	25 - 8 - 2020
<b>ENCUESTADO</b>	Estela Rubinc Michelle

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 96680

  
 Ing. Prayón Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

  
  
 Estela Rubinc Michelle  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102877



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

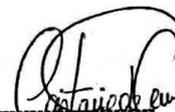
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ihoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	23 - 08 - 2020
<b>ENCUESTADO</b>	Vázquez Molina María

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

  
 Ing. Prayón Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

 ING. RICARDO CERNA CERNADES  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

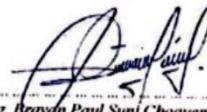
CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

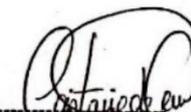
NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	24-08-2020
ENCUESTADO	DE LA CRUZ CORONEL JUAN

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		✓

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98690

  
Ing. Praygn Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ricardo Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102577



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	2017 - 06 - 02-0
ENCUESTADO	A Huánuco, 6 de mayo de 2017.

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		»:
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	)<	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	<	X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 96686

  
Ing. Prayin Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Esteban Cervera  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piiar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	2.5 - 0e - 2,0---
ENCUESTADO	A.611

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		>-
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		>
¿usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		>,-

~4~

  
 Ing. Arayn Paul Suni Choquemaque  
 CIP N° 206667

  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INODENEA EN LA CONOCION SANITARIA DE LA POBLACION - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Piar.
NOMBRE DE CENTROPOBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	Z!> loe / 2o~
ENCUESTADO	IGL~.S.I.I.S Co&o HANJEL

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		><
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		)<
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		~
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	~	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	X	

**fu&4~**  
ING. CML  
CIP. .... De:(gc.

Ing. Prayin Paul Suni Choquemaque  
CIP. N° 206667

ING. RICARDO CASTAÑEDA CERNAIDES  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	~5 / 02 / 2020
ENCUESTADO	Encuestado: 6 - 10 / 02 / 2020

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?	X	
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?	X	
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		~

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 93690

  
Ing. Prayón Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Pedro Castañeda Cerna  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE ICHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2020

ALUMNA
NOMBRE DE CENTRO POBLADO
FECHA DE VISITA
ENCUESTADO

Rodríguez Sanchez Paola del Piar.

Ichoca -Huaraz-Ancash.

25 -06- 2020

f. .... . h:fl. e 1.32

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		>-
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		->-
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		--\
¿Conoce usted si efectúan las Inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?		,-k:
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		>

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 93620

  
Ing. Brayan Paul Suni Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Reyno Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	24-08-2020
<b>ENCUESTADO</b>	CARRASCO PEREZ ARTURO

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?	X	
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		X

*Richard W. Clavetea Quisca*  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 98680

*Brayán Paul Suni Choquemaque*  
 Ing. Brayán Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

*Renzo Castañeda Cernaides*  
 Ing. Renzo Castañeda Cernaides  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH

NOMBRE DEL PROYECTO	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
ALUMNA	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
NOMBRE DE CENTRO POBLADO	Ichoca -Huaraz-Ancash.
FECHA DE VISITA	24-08-2020
ENCUESTADO	ENCINAS LÓPEZ BENITO

CUESTIONARIO

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?		

  
Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
ING. CIVIL  
C.I.P. N° 98680

  
Ing. Arayn Paul Sini Choquemaque  
C.I.P. N° 206667

  
Ing. Renzo Castañeda Cernaides  
INGENIERO CIVIL  
C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	24-08-2023
<b>ENCUESTADO</b>	Cruz Gaido Alfonso

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna imperfección en toda la línea de aducción?		X
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	X	

  
 .....  
 Ing. Richard W. Clavstea Quisca  
 ING. CIVIL  
 C.I.P. N° 96696

  
 .....  
 Ing. Prayán Paul Suni Choquemaque  
 C.I.P. N° 206667

  
 .....  

 DR. RICARDO CASTAÑEDA CERNAIDES  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.P. 102677



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

**CUESTIONARIO DE VISITA A LOS HABITANTES DEL CENTRO POBLADO DE  
IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE  
ANCASH**

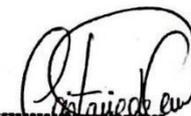
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DEL CENTRO POBLADO DE IHOCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020
<b>ALUMNA</b>	Rodríguez Sanchez Paola del Pilar.
<b>NOMBRE DE CENTRO POBLADO</b>	Ichoca -Huaraz-Ancash.
<b>FECHA DE VISITA</b>	23-08-2023
<b>ENCUESTADO</b>	Drs. Hatos Pedro

**CUESTIONARIO**

PREGUNTAS	VALORACIÓN	
	SI	NO
¿Conoce usted si efectúan el mantenimiento en captación de agua de consumo humano?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección dicha línea de conducción?		X
¿Sabe usted si se efectúan los mantenimientos adecuados al reservorio?		X
¿Conoce usted si efectúan las inspecciones para poder visualizar si cuentan con alguna Imperfección en toda la línea de aducción?	X	
¿Usted lo ve en un buen estado el servicio de agua de la red de distribución de su localidad?	X	

  
 .....  
 Ing. Richard W. Clavetea Quisca  
 ING. CIVIL  
 CIP. N° 98680

  
 .....  
 Ing. Drayán Paul Suni Choquemaque  
 CIP. N° 206667

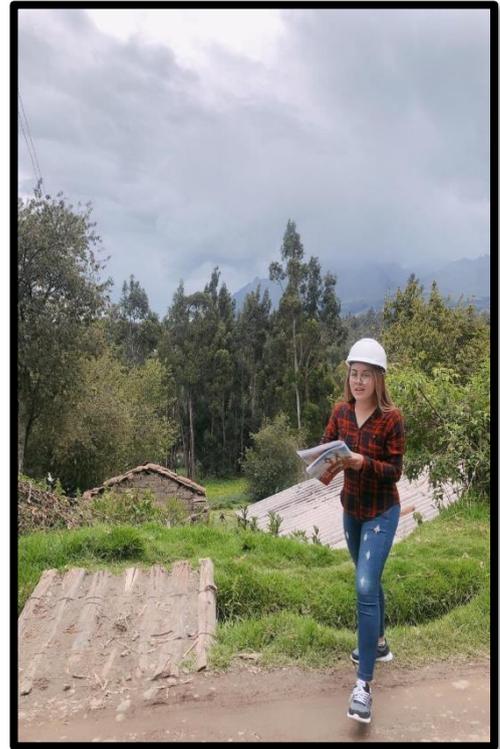
  
 .....  
 RENZO CASTAÑEDA CERNAIDES  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.F. 102677

## Anexo 6: Panel Fotográfico

### 1. REUNIONES Y RECOLECCION DE DATOS CON LA JUNTA DIRECTIVA.



Entrevista con un miembro de la junta



Centro poblado de Ichoca



Encuestando



Posta medica de Ichoca.

## 2. OJO DEL AGUA.



Ubicación del ojo del agua



captación



Recolección de la captación



Malla de protección de la captación

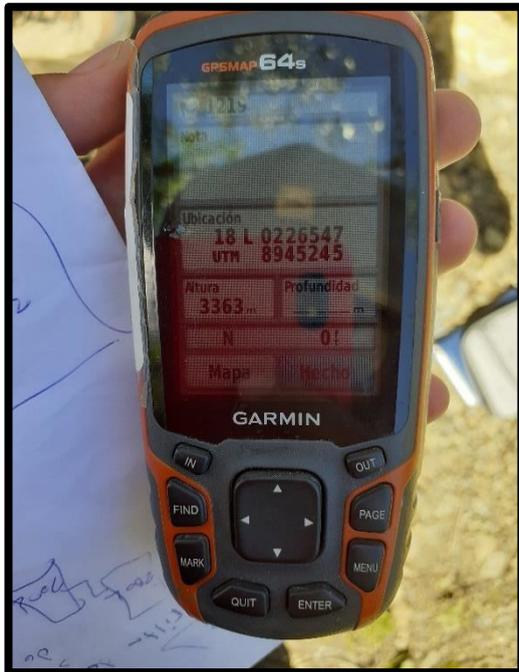


Válvula de conexión



El tubo de hdpe

3. LOS FILTROS.



Ubicación de los filtros



Conexión del hdpe hasta los filtros



Válvula de conexión



Válvula de conexión



Maya en el tercer filtro



Los tres filtros

4. ROTOPLAS.



Los dos rotoplas



Rotoplas



Conexión con él tuvo hdpe



Conexión del rotoplas

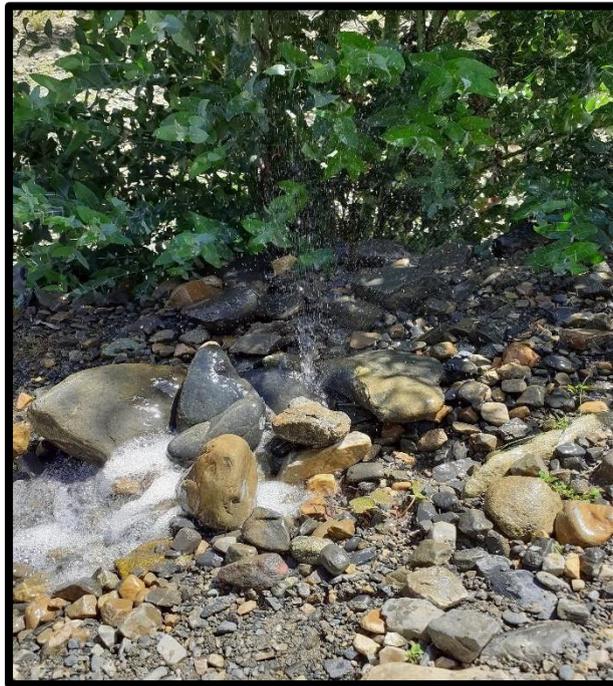
5. PURGA DE AIRE.



Ubicación de la purga de aire



Purga de aire



Purga de aire y fuga de agua.

## Anexo 8 : Reglamento nacional de edificaciones



### II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

#### NORMA OS.010

##### CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

###### 1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

###### 2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

###### 3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

###### 4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

###### 4.1. AGUAS SUPERFICIALES

- Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

###### 4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

###### 4.2.1. Pozos Profundos

- Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.
- El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

#### 4.2.2. Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.
- c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.
- d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.
- e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.
- f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.
- g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.
- h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.
- i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

#### 4.2.3. Galerías Filtrantes

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

#### 4.2.4. Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

### 5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento. La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

#### 5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

##### 5.1.1. Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.



### 5.1.2. Tuberías

- Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- La velocidad máxima admisible será:
  - En los tubos de concreto = 3 m/s
  - En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s
 Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:
  - Asbesto-cemento y PVC = 0,010
  - Hierro Fundido y concreto = 0,015
 Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.
- Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

**TABLA N°1  
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

### 5.1.3. Accesorios

- Válvulas de aire**  
En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.  
Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).  
El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.
- Válvulas de purga**  
Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.
- Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

### 5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

- Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.
- Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

### 5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

- En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

#### GLOSARIO

**ACUIFERO.-** Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.

**AGUA SUBTERRANEA.-** Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.

**AFLORAMIENTO.-** Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.

**CALIDAD DE AGUA.-** Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.

**CAUDAL MAXIMO DIARIO.-** Caudal más alto en un día, observado en el periodo de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.

**DEPRESION.-** Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

**FILTROS.-** Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.

**FORRO DE POZOS.-** Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.

**POZO EXCAVADO.-** Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.

**POZO PERFORADO.-** Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.

**SELLO SANITARIO.-** Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.

**TOMA DE AGUA.-** Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## NORMA OS.030

### ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

#### 1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

#### 2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

#### 3. ASPECTOS GENERALES

##### 3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

##### 3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

##### 3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que se considere necesario.

##### 3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

##### 3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

##### 3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

##### 3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

#### 4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

##### 4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función al horario del suministro.

##### 4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m<sup>3</sup> para áreas destinadas netamente a vivienda.

- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

##### 4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.



PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## 5. RESERVIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

### 5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

### 5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

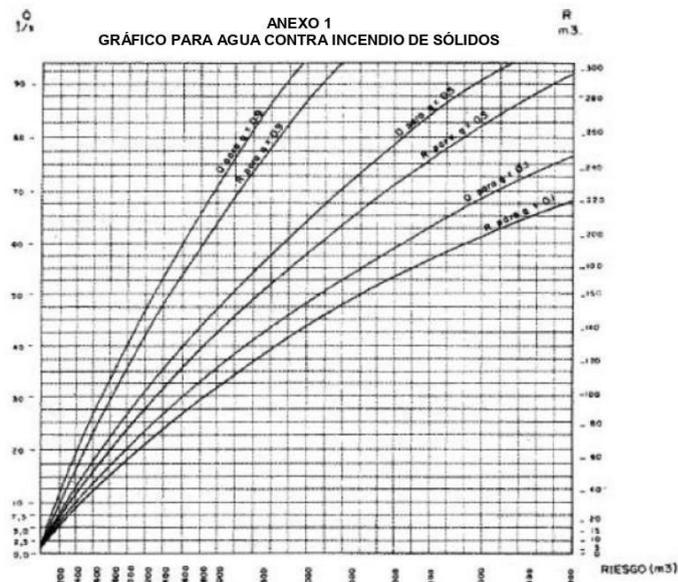
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

### 5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.





**PERÚ**

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

- Las válvulas y accesorios ubicados en la sala de máquinas de la estación, permitirán la fácil labor de operación y mantenimiento. Se debe considerar como mínimo:
  - Válvula anticipadora de onda.
  - Válvulas de interrupción.
  - Válvulas de retención.
  - Válvula de control de bomba.
  - Válvulas de aire y vacío.
  - Válvula de alivio.
- La estación deberá contar con dispositivos de control automático para medir las condiciones de operación. Como mínimo se considera:
  - Manómetros, vacuómetros.
  - Control de niveles mínimos y máximos a través de transmisores de presión.
  - Alarma de alto y bajo nivel.
  - Medidor de caudal con indicador de gasto instantáneo y totalizador de lectura directa.
  - Tablero de control eléctrico con sistema de automatización para arranque y parada de bombas, analizador de redes y banco de condensadores.
  - Válvula de control de llenado en el ingreso de agua al reservorio de succión.



Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

## NORMA OS.050

### REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

#### 1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

#### 2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

#### 3. DEFINICIONES

**Conexión predial simple.** Aquella que sirve a un solo usuario

**Conexión predial múltiple.** Es aquella que sirve a varios usuarios

**Elementos de control.** Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

**Hidrante.** Grifo contra incendio.

**Redes de distribución.** Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

**Ramal distribuidor.** Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

**Tubería Principal.** Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

**Caja Portamedidor.** Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

**Profundidad.** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

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

**Conexión Domiciliaria de Agua Potable.** Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

**Medidor.** Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

#### 4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

##### 4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

##### 4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

##### 4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

##### 4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

##### 4.5. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal



Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1**  
**COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Poliétileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

**4.6. Diámetro mínimo**

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

**4.7. Velocidad**

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

**4.8. Presiones**

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la pileta.

**4.9. Ubicación y recubrimiento de tuberías**

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (banacas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.



Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

#### 4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas más bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

#### 4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

#### 4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

### 5. CONEXIÓN PREDIAL

#### 5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

#### 5.2. Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

#### 5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

#### 5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.



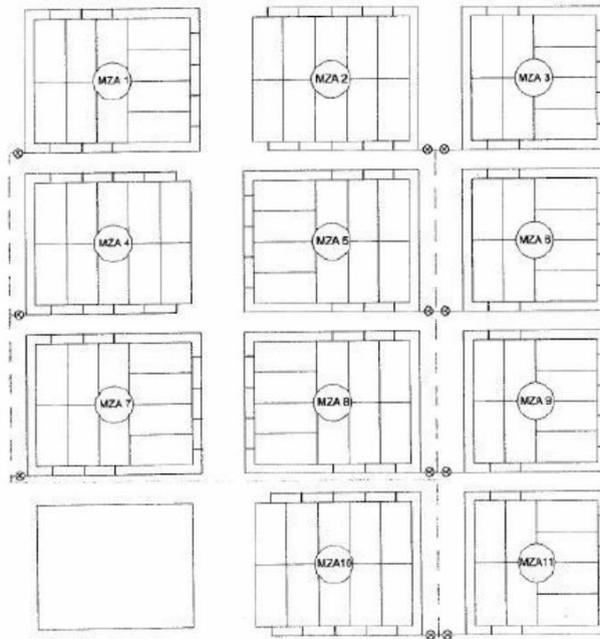
PERÚ

Ministerio  
de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

Viceministerio  
de Construcción  
y Saneamiento

Dirección  
Nacional de Saneamiento

ANEXO  
ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS  
PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



LEYENDA:

- Tubería Principal de Agua 
- Ramal Distribuidor de Agua 
- Válvulas de Compuerta 