



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA
LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE
HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN
ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022.

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

AUTORA:

VELÁSQUEZ FLORES, NIVIA ROXANA

ORCID: 0000-0002-6028-7926

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

2. Equipo de trabajo

AUTORA

Velásquez Flores, Nivia Roxana

ORCID: 0000-0002-6028-7926

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

ASESOR

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830x

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A nuestro señor, por bendecirme con mucha salud y sabiduría para poder realizar y culminar esta etapa de formación académica ya que sin él nada habría sido posible.

A mis padres, Edelmira Sinfronia Flores Gómez y Pedro Pablo Velásquez Alegre por darme su amor infinito, por su paciencia, por su apoyo incondicional y por motivarme siempre a luchar por lo que más anhelo; jamás me cansare de agradecerles por todo lo que me han brindado para lograr mis metas.

A mis compañeros de estudio. Que siempre estuvieron apoyándome, aconsejándome y muchas veces brindándome su hombro para poder sostenerme ante las dificultades que viví en la universidad.

A mi tutor, León De Los Ríos Gonzalo Miguel; por su paciencia y asesoramiento en el curso de taller de titulación, por ser parte fundamental de este logro y por la motivación que siempre me brinda.

Dedicatoria

A Dios, que siempre me guio por el camino del bien, por bendecirme con mucha salud y mantener siempre a mi familia unida.

A mi hija, Allisson Ashley por ser mi mayor bendición y motivación; ella es el motor de mi vida que me impulsa a seguir dando lo mejor de mi cada día, cada mañana al despertar aprecio su sonrisa el cual me fortalece e inspira para ser mejor madre y mejor profesional.

A mis hermanos y padres, por siempre apoyarme y motivarme incondicionalmente en todo momento en la formación de mi carrera universitaria.

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente investigación tuvo como **objetivo**; evaluar y mejorar el actual sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, provincia de Pallasca, región Ancash, para cumplir este objetivo se tuvo que evaluar minuciosamente cada componente del sistema de abastecimiento de agua, se usaron **fichas técnicas** para recojo de información. La **metodología** de la investigación fue de tipo descriptivo, el nivel de la investigación cuantitativo y cualitativo con diseño no experimental de corte transversal. La **población** y **muestra** de estudio estuvo constituido por los habitantes de la Localidad de Chauchara. Se **concluyó** en la evaluación del sistema que el caudal de la fuente fue de 1.60 lt/seg. y la línea de conducción tuvo un aproximado de 503.14 m; empleándose tuberías de 1.00 pulgada, 02 CRP tipo 6 en estado regular y malo, 01 reservorio apoyado de 10 m³; que se encuentra con grietas y filtraciones, línea de aducción y red de distribución aproximadamente de 3,763.50 m con tuberías de 1.00 y $\frac{3}{4}$ de pulgadas que abastecen a 185 viviendas. Se concluyó que el sistema de agua en la Localidad de Chauchara requiere de un mejoramiento en su totalidad; ya que es un sistema que tiene 24 años de antigüedad a la actualidad.

Por lo cual se realizó un nuevo trazo y diseño de todo el sistema de abastecimiento de agua, con la finalidad de mejorar la condición sanitaria en la población de estudio.

Palabras clave: Evaluación, diseño, condición sanitaria de la población.

Abstract

The present investigation had as objective; To evaluate and improve the current drinking water supply system of the town of Chauchara, Huandoval district, Pallasca province, Ancash region. To meet this objective, each component of the drinking water supply system had to be thoroughly evaluated. The research methodology was descriptive, the level of quantitative and qualitative research with a non-experimental cross-sectional design. The population and study sample consisted of the inhabitants of the Chauchara locality. It was concluded in the evaluation of the system that the flow of the source was 1.60 lt/sec. and the driving line is approximately 503.14 m; using 1.00 inch pipes, 02 CRP type 6 in fair and poor condition, 01 supported reservoir of 10 m³; which is found with cracks and leaks, adduction line and distribution network of approximately 3,763.50 m with 1.00 and ¾ inch pipes that supply 185 homes. It was concluded that the water system in the locality of Chauchara requires an improvement in its entirety; since it is found that it exceeded the useful life according to the regulation, it is a system that is 24 years old to date. Therefore, a new layout and design of the entire water supply system was carried out, in order to improve the sanitary condition in the study population.

Keywords: Evaluation, design, health condition of the population.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iii
5. Resumen y abstract	v
6. Contenido.....	vii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xi
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	4
2.1. Antecedentes	4
2.1.1. Antecedentes Locales.....	4
2.1.2. Antecedentes Nacionales	8
2.1.3. Antecedentes Internacionales	12
2.2. Bases teóricas de la investigación	15
2.2.1. Población	15
2.2.2. Población futura	15
2.2.3. El agua.....	15
2.2.4. Agua potable	15
2.2.5. Calidad del agua	16

2.2.6.	Dotación de agua.....	16
2.2.7.	Abastecimiento de agua.....	16
2.2.8.	Sistema de agua potable	16
2.2.9.	Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.....	17
2.2.9.1.	Captación	17
2.2.9.2.	Línea de conducción	21
2.2.9.3.	Reservorio de almacenamiento	23
2.2.9.4.	Línea de aducción	26
2.2.9.5.	Red de distribución.....	28
2.2.10.	Incidencia de la condición sanitario	34
2.2.10.1.	Calidad del agua potable.....	34
2.2.10.2.	Cantidad del servicio	34
2.2.10.3.	Continuidad del servicio.....	35
2.2.10.4.	Cobertura del servicio	35
III.	Hipótesis.....	35
IV.	Metodología	35
4.1.	Diseño de la investigación	35
4.2.	Población y muestra	36
4.2.1.	Población	36
4.2.2.	Muestra	36
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores	37

4.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	38
4.4.1.	Técnica de recolección de datos.....	38
4.4.2.	Instrumentos de recolección de datos.....	38
4.4.2.1.	Encuesta	38
4.4.2.2.	Fichas técnicas	38
4.4.2.3.	Protocolo.....	38
4.5.	Plan de análisis	39
4.6.	Matriz de consistencia	40
4.7.	Principios éticos	41
4.7.1.	Ética para el inicio de la evaluación	41
4.7.2.	Ética en recolección de datos	41
4.7.3.	Ética para la solución de análisis	41
4.7.4.	Ética en la solución de resultados.....	41
V.	Resultados.....	42
5.1.	Resultados.....	42
5.1.1.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua.	43
5.1.2.	Diseño del nuevo sistema de abastecimiento de agua.....	53
5.1.3.	Evaluación de la condición sanitaria.....	68
5.2.	Análisis de los resultados	77
5.2.1.	Evaluación del sistema del agua potable existente.	77
5.2.2.	Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema de agua.	80

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria	83
VI. Conclusiones	84
Aspectos complementarios.....	87
Referencias bibliográficas.....	88
Anexos	95

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Evaluación del estado de la captación	45
Gráfico 2. Estado de la captación.	45
Gráfico 3. Estado de la línea de conducción.....	46
Gráfico 4. Evaluación del estado de las cámaras rompe presión tipo 6	47
Gráfico 5. Estado de la cámara rompe presión tipo 6.	48
Gráfico 6. Evaluación del estado del reservorio.	50
Gráfico 7. Estado del reservorio.	50
Gráfico 8. Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.	52
Gráfico 9. Resumen del estado de los componentes del sistema de agua.	52
Gráfico 10. Estado de la cobertura del agua	69
Gráfico 11. Estado de la cantidad del agua.....	70
Gráfico 12. Estado de la continuidad del servicio	73
Gráfico 13. Estado de la calidad del agua.....	74
Gráfico 14. Estado de las condiciones sanitarias.	76
Gráfico 15. Resumen de los estados.	76

Índice de Figuras

Figura 1: Agua Potable	16
Figura 2: Captación de agua pluvial.....	18
Figura 3: Captación directa por gravedad	18
Figura 4: Captación directa por bombeo	19
Figura 5: Captación de agua subterránea	19
Figura 6: Captación de agua manantial	20
Figura 7: Captación de aguas superficiales	21
Figura 8: Reservorio de almacenamiento	24
Figura 9: Capacidad de reservorio.	25
Figura 10: Tipos de reservorios.....	26
Figura 11: Línea de aducción.....	27
Figura 12: Cámara rompe presión.....	27
Figura 13: Tipos de red de distribución.	29
Figura 14. Localidad de Chauchara.....	165
Figura 15. Futura fuente de agua.	165
Figura 16. Línea de conducción expuesta.	166
Figura 17. Caseta de Válvulas y llaves del reservorio.....	166

Índice de Fichas

Ficha 1. Evaluación de la cobertura del agua.....	68
Ficha 2. Evaluación de la cantidad de agua.	70
Ficha 3. Evaluación de la continuidad del agua.	72
Ficha 4. Evaluación de la calidad del agua	74

Índice de Tablas

Tabla 1. Coeficiente de fricción “C” Hazen Williams	22
Tabla 2. Clase de tubería.	23
Tabla 3. Periodo de diseño.	30
Tabla 4. Coeficiente lineal de crecimiento por departamento.....	31
Tabla 5. Dotación por región.....	32
Tabla 6. Dotación por clima.	32
Tabla 7. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.	54
Tabla 8. Aforo de agua de la captación de manantial de ladera.	55
Tabla 9. Línea de conducción datos de diseño tramo captación – CRP6 (1).	56
Tabla 10. Calculo hidráulica línea de conducción, datos tramo captación – CRP6 (1).....	56
Tabla 11. Línea de conducción, datos de diseño tramo CRP (1) – Reservorio.	56
Tabla 12. Calculo hidráulica línea de conducción; tramo CRP6 (1) – Reservorio.....	57
Tabla 13. Redes de distribución datos de diseño tramo reservorio – CRP7 (1)	57
Tabla 14. Calculo de redes de distribución; datos de diseño tramo reservorio CRP7 (1).....	58
Tabla 15. Redes de distribución; datos de diseño tramo CRP7 (1) – CRP7 (2).....	58
Tabla 16. Calculo redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (1) – CRP7 (2).	59
Tabla 17. Redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (2) – CRP7 (3).	59
Tabla 18. Calculo de redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (2) – CRP7 (3).....	60
Tabla 19. Redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (3) – CRP7 (4).	60
Tabla 20. Calculo de redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (3) – CRP7 (4).....	61
Tabla 21. Redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (4) – CRP7 (5).	61
Tabla 22. Calculo de redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (4) – CRP7 (5).....	62
Tabla 23. Diseño hidráulico del reservorio.....	63

Tabla 24. Diseño hidráulico de la línea de aducción.	66
Tabla 25. Calculo de diseño hidráulico de la línea de aducción.	66
Tabla 26. Diseño hidráulico de la red de distribución	67

Índice de Tablas

Cuadro 1. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.	37
Cuadro 2. Matriz de consistencia.	40
Cuadro 3. Evaluación de la cámara de captación	44
Cuadro 4. Evaluación de la línea de conducción.....	46
Cuadro 5. Evaluación de cámara rompe presión	47
Cuadro 6. Evaluación del reservorio.	49
Cuadro 7. Evaluación de la línea de aducción.....	51
Cuadro 8. Evaluación de la red de distribución.....	51

I. Introducción

Desde las primeras señales de vida en el planeta tierra hasta la actualidad, el hombre siempre ha recurrido al elemento líquido para poder sobrevivir, siendo el agua el líquido fundamental de todo ser viviente para poder continuar con su ciclo de vida normalmente es necesario que tengan la facilidad de adquirir los servicios básicos en sus hogares para poder tener un estilo de vida más saludable.

Según Lam¹; es indispensable para la vida humana tener un servicio de abastecimiento de agua apta para el consumo humano que permita a las personas ser protagonistas de su bienestar .

Sabiendo que el Perú es muy rico en recursos naturales entre ellos uno de los más destacados es el agua, sin embargo, hoy en día somos golpeados por la escasez de este elemento primordial para la vida, por tener una mala distribución territorial y darle un mal uso.

Según Banco Mundial²; en la actualidad 2400 millones de personas aún no tienen acceso a servicios de saneamiento mejorados, y 1000 millones practican la defecación al aire libre. Al menos 663 millones de personas no tienen acceso a agua potable.

En la actualidad la mayoría de personas que vivimos en las ciudades contamos con los servicios de agua potable en nuestros hogares de forma permanente y limpia. En las zonas rurales de nuestro país también tienen las necesidades de contar con el servicio de agua potable, sin embargo por estar muy alejados de las ciudades muchas veces las autoridades se olvidan de ellos y no invierten en mejorar la calidad de vida de los pobladores, pero no obstante a esta problemática las poblaciones rurales en su mayoría cuentan con diversas fuentes de agua, así como manantiales, siendo esta la

fuentes de agua más limpias y seguras para el consumo humano, podemos evaluarla y desde este punto abastecer de agua potable a la localidad de Chauchara del distrito de Huandoval.

La **finalidad** del proyecto es mejorar la calidad de vida de todos los pobladores de la localidad de Chauchara, llevando este líquido tan indispensable en cantidades necesarias para que puedan satisfacer sus necesidades básicas. Para desarrollar la presente tesis se planteó el siguiente **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población?.

A través de ello se planteó como **objetivo general**, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.

Definimos como **objetivos específicos: Evaluar** el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash; **Elaborar** el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash; **Obtener** la incidencia de la condición sanitaria en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash. Por lo tanto, la presente investigación se **justifica** por la necesidad que tiene la población de obtener este líquido indispensable para la vida de una forma digna y en cantidades necesarias, debido a su bajo nivel económico los pobladores necesitan un

sistema adecuado a la fuente de abastecimiento que tienen disponibles en el mismo lugar donde habitan.

Como se ha elaborado un marco teórico donde se muestran antecedentes de mejoramientos y diseños de sistemas de abastecimientos de agua a nivel nacional e internacional, donde permite obtener información acerca del proyecto.

La **metodología** del tipo de línea de investigación es de estudio descriptivo y cualitativo, el diseño es no experimental de corte transversal. La **población** está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chauchara, distrito Huandoval, provincia Pallasca, departamento Ancash.

La **muestra** de investigación fue todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable y nuestro universo fue el sistema de abastecimiento de agua potable; la delimitación espacial se desarrolló en la localidad de Chauchara, distrito Huandoval.

La delimitación temporal estuvo definida desde octubre del 2021, hasta la culminación en mayo del 2022 y el espacio estuvo conformado por la localidad de Chauchara, distrito Huandoval, provincia Pallasca, departamento Ancash.

Resultados del sistema proyectado: número de viviendas 185, la localidad de Chauchara también cuenta con un colegio de primaria, se realizó el estudio físicoquímica y bacteriológico del agua y un estudio de suelo donde se realizará el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable .

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Locales

En Perú, Melgarejo³, 2018. Para optar el título de Pre grado de ingeniero civil, sustento en la universidad Cesar Vallejo de la provincia del Santa, que fue titulada: “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado nuevo Moro, distrito de Moro, Áncash – 2018”. El **objetivo** de la investigación es Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Áncash – 2018. La **metodología** que aplicada el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el cual obtuvo como **resultado**, un caudal máximo de 3.00 l/s y un caudal mínimo de 2.50 l/s, se obtuvo un ancho de captación de 1.00 m, altura de cámara húmeda 85 cm, 116 ranuras, rebose y limpieza de 3 plg, la línea de conducción se trabajó con tubería PVC de 2.00 plg diámetro, cuenta con 3.00 válvulas purga y 2.00 válvulas de aire, cuenta con un reservorio de 20 m³, su línea de aducción y red de distribución se aplicó también diámetros de 3.00 plg, 4.00 plg, y se llegó a la siguiente **conclusión**, la captación no cuenta con sus dispositivos respectivos de acuerdo al reglamento, en la línea de conducción se dificulto evaluarla porque se encontraba enterrada, la condición del reservorio es buena y cumple con la demanda de agua en función a su población, para evaluar las redes se realizó el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos.

En Perú, Revilla⁴, 2017. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la Universidad Cesar Vallejo de la provincia del Santa, que fue titulada: “Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano los conquistadores, Nuevo Chimbote-2017”. El **objetivo** de la investigación es determinar la incidencia del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote. Se obtuvo un resultado tenemos que se observan en las encuestas que se realizó a los pobladores de un total de 154 Hab/Vivienda. Quedando como **resultado** que el 63,5% “dicen que el agua que consumen diariamente si ocasionan enfermedades, que el 63,5% nos menciona “que la falta de agua hace que sus hijos lleguen a enfermarse continuamente”, que un total de 90,9% respondieron “que por las condiciones que viven actualmente su salud es perjudicada y no es buena por los problemas de la falta de servicio de agua potable”. Y se observa que el 100% no están de acuerdo con el precio del agua que venden los aguateros diariamente. Se llegó a la **conclusión** tenemos que por todo lo que se ha estipulado en estudio, se han llegado a la conclusión de que la solución más recomendable para el sistema Planta de Tratamiento de 400lps existente, se calculó una bomba centrífuga que suministra un caudal de 20.66 l/s, con velocidad de 1.17 m/s y con una potencia de motor a 74.5 Kw (100HP), para 12 hrs. Para el reservorio se establece una capacidad de 350 m³. Para la línea de aducción una tubería (PVC) 6”, la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la

normativa del RNE de 0.60 m/s – 3.00 m/s, recomendadas por el Reglamento de Edificaciones.

En Perú, Chirinos⁵, 2017. Para optar por el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la Universidad Cesar Vallejo de la provincia del Santa, su tesis que fue titulada: “Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro – Ancash 2017”. El **objetivo** de la investigación es realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro – Ancash 2017. Se obtuvo un **resultado** se determinó el cálculo de la captación de ladera con la capacidad requerida, para satisfacer la demanda de consumo de la población. La distancia la afloración y la caseta húmeda es de 1.10 m, el ancho de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla de 1.00 m. También, cabe indicar que se obtuvo como calculo 8 orificios de 1”, con una canastilla de 2”, la tubería de rebose y limpieza será de 1 1/2” de 10 m. Se llegó a la **conclusión** que el proyecto de investigación de tesis ha evaluado los criterios y análisis continuados y estipulados en la etapa de pre inversión de tal manera que en el diseño de la etapa del proceso de la construcción se desarrolló de manera idónea a los objetivos que se planteó al inicio del estudio. Por lo cual se **concluye** que, para la Línea de Conducción, se obtuvo un total 330.45 m de PVC CLASE 7.5 de 3/4”. Además, se calculó para el reservorio de forma cuadrada de 7 m³. Y para la línea de aducción y distribución se calculó 2114.9 m de PVC CLASE 7.5 de 1”. Cabe indicar que se calculó como diseño, 5 CRP de 0.60 por 0.60 m y 1 m de altura.

En Perú, Velásquez⁶, 2017. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la universidad Cesar Vallejo de la provincia del Santa, su tesis titulada: “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash – 2017”. El **objetivo** de su investigación es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash - 2017, su metodología aplicada por el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el cual obtuvo como **resultado**, un caudal promedio diario anual (Qm) de 0.757 l/s, aplicando los coeficientes de 1.30 para (Qmd) 0.985 l/s y 2.00 para (Qmh) de 1.51 l/s para una población futura de 739 hab., se trabajó con una captación de ladera, se obtuvo un ancho de 1 m, altura de cámara húmeda 76 cm, 29 ranuras, rebose y limpieza de 2.00 plg, la línea de conducción se trabajó con tubería PVC, la línea de conducción cuenta con una longitud de 1304.35 m con diámetros de $\frac{3}{4}$ plg, 1 plg, 1 $\frac{1}{2}$ plg, cuenta con un reservorio de 25 m³, su línea de aducción y red de distribución se aplicó también diámetros de $\frac{3}{4}$ plg, 1 plg, 1 $\frac{1}{2}$ plg y se llegó a la siguiente **conclusión**, que el tipo de captación que se empleó es de tipo ladera y concentrado, tiene un caudal promedio máximo de 2.20 l/s y un mínimo de 1.4 l/s, la línea de conducción y aducción es de tipo PVC, el tipo de reservorio de almacenamiento que se empleó en el sistema según su función es de regulación y reserva, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo ramificada o abierta, por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 m.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

En Perú, Moreno⁷, 2018. Para optar por el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la universidad Cesar Vallejo de Trujillo, su tesis que fue titulada: “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad – 2018”. El **objetivo** de su investigación es realizar el diseño del mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad. La **metodología** aplicada por el investigador es de diseño no experimental, de tipo descriptivo el cual obtuvo como **resultado**, un periodo de 20 años, población futura de 508 habitantes, con una dotación de 80 lt/hab./día, su caudal promedio es de 2.08 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.3 y 2, se obtuvo para el Qmd: 0.764 l/s y Qmh: 1.176 l/s, se trabajó con una captación de ladera, se obtuvo un ancho de 1.05 m, altura de cámara húmeda 1 m, 115 ranuras, rebose y limpieza de 2 plg la línea de conducción cuenta con diámetro de 1 plg, tipo PVC y clase 10, cuenta con un reservorio de 15 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de 1 plg y se llegó a la siguiente **conclusión**, se diseñó el sistema de agua potable de acuerdo a las normas vigentes y al Reglamento Nacional de Edificaciones, con un periodo de diseño de 20 años, una población de 415 habitantes distribuidos en 83 viviendas proyectando una captación de manantial de ladera en la cota 2631.08 msnm con una altura de 188.05m con relación el reservorio de volumen 15 m³ el cual almacenara el

agua se tratara mediante el sistema de cloración, se asignó una dotación de 80 L/hab/día de acuerdo al RNE para zona rural con sistema de saneamiento básico tipo UBS con arrastre hidráulico.

En Perú, Soto⁸, 2019. Para optar por el título de ingeniero civil, sustento en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, su tesis titulada: “Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”. El **objetivo** de su investigación es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta, departamento de Ayacucho para la mejora de la condición sanitaria de la población., su **metodología** tuvo las siguientes características, el tipo es exploratorio. El nivel de la investigación será de carácter cualitativo, el cual obtuvo como **resultado**, un periodo de 20 años, una población futura de 500 habitantes por localidad, con una dotación de 80 lt/hab./día, su caudal promedio es de 0.405 - 0675 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.3 y 2, se obtuvo para el Qmd: 0.527 – 0.878 l/s y Qmh: 0.810 – 1.350 l/s, la línea de conducción cuenta con diámetros de 1 plg, tipo PVC y clase 10, cuenta con un reservorio de 15 - 16 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de 1 plg y se llegó a la siguiente **conclusión**, que en las localidades de Ayahuanco, Choccllo, Qochaq y Pampacoris, Distrito de

Ayahuanco, Provincia de Huanta y Departamento de Ayacucho no cuentan con un sistema de alcantarillado básico, pero si tienen un sistema de agua potable y letrinas improvisadas construidas por los mismos comuneros.

En Perú, Fernández⁹, 2018. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la Universidad Cesar Vallejo de Trujillo, su tesis titulada: “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad – 2018”. El **objetivo** de su investigación es realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad, su **metodología** fue de tipo es exploratorio. El nivel de la investigación fue de carácter cualitativo, el cual obtuvo como **resultado** periodo de 20 años, población futura de 677 habitantes, con una dotación de 80 lt/hab./día, su caudal promedio es de 0.631 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.3 y 2, se obtuvo para el Qmd: 1.03 l/s y Qmh: 1.58 l/s, la captación es de 60 cm de ancho de pantalla, tiene 3 orificios de 2 plg, altura de la cámara húmeda de 0.83 m, 84 ranuras, se obtuvo tubería de rebose y limpieza de 2 plg, la línea de conducción cuenta con diámetros de 2 plg, tipo PVC y clase 7.5, cuenta con un reservorio de 20 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de ½ plg, tipo PVC clase 10 y se llegó a la siguiente **conclusión**, se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas al año 20 y una tasa de crecimiento de 1.75% con un caudal de demanda de 1.03 l/s y un

reservorio apoyado de 20 m³ de capacidad, línea de conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1.36 l/s.

En Perú, Espinoza¹⁰, 2017. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la universidad Cesar Vallejo de Trujillo, su tesis titulada: “Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jauja, año 2017”. El **objetivo** de su investigación es el mejoramiento de las Condiciones del servicio de abastecimiento. Se obtuvo como en líneas generales el reemplazo de los equipamientos hidráulicos en las captaciones, el cambio de tuberías en las líneas de conducción, así como la inserción de válvulas de purga y aire, además. de cámaras rompe presión que mejoren el funcionamiento del sistema, la construcción de un reservorio apoyado de 600 m³ que cubra el déficit actual de abastecimiento, el reemplazo y la ampliación de un total de 23118 m de tubería que permitan un abastecimiento con un 95% de cobertura al año 20, para toda la ciudad. El mejoramiento y ampliación de estos componentes permitirá un funcionamiento adecuado del sistema y esto se verá reflejado en un mejor servicio de abastecimiento, beneficiando directamente a los pobladores de la ciudad. Se llegó a la **conclusión** tenemos que una vez implementado el sistema adecuado de abastecimiento se podrá continuar con el mejoramiento urbanístico de calles y avenidas de la ciudad, siendo Jauja una de las más antiguas, se proyecta como un potencial destino turístico lo que podría aumentar un importante ingreso económico favorable para los pobladores.

2.1.3. Antecedentes Internacionales

En Ecuador, Vásquez¹¹, 2016. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la Universidad Central de Ecuador, su tesis titulada: “Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi – 2016”. El **objetivo** de su investigación es diseñar el sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán desde un punto de vista técnico, económico y ambiental, teniendo como **metodología**, la investigación será descriptiva simple, se obtuvo como **resultado**, cuenta con una población futura de 437 hab., a 25 años futuro, con un Caudal máximo 2.88 y mínimo 1.14 l/s, Qmd = 0.46 l/s, Qmh = 1.11 l/s, diámetro interior de la línea de conducción 45.2 mm PVC, con un tanque de 20 m³, donde su **conclusión** es la realización de este estudio servirá como una herramienta fundamental para la construcción, con esto será posible implementar el sistema de abastecimiento, cumpliendo con la cantidad y calidad para garantizar la demanda de la población.

En Ecuador, Zambrano¹², 2017. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustento en la Universidad de Especialidades Espíritu Santo de Zamborondón - Ecuador, su tesis titulada: “Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017”. El **objetivo** de su investigación es elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua para la comunidad de Mapasingue, parroquia Colón del Cantón Portoviejo, provincia Manabí, su **metodología** se ha basado en los métodos no experimental, inductivo, deductivo,

bibliográfico, y de campo, el cual obtuvo como **resultado** periodo de 20 años, población futura de 1080 habitantes, con una dotación de 85 lt/hab./día, su caudal promedio es de 1.18 l/s, para hallar los caudales de diseño se utilizó los coeficientes de consumo; 1.25 y 3, se obtuvo para el Qmd: 1.50 l/s y Qmh: 3.50 l/s, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 3 plg, cuenta con un reservorio de 40 m³, su red de distribución se aplicó diámetro de 4 plg, y se llegó a la siguiente **conclusión**, se determinó la capacidad óptima del tanque de succión y las dimensiones que garantizan abastecer al sistema. se estableció la red de distribución con una longitud total de 3021.85ml de tubería a presión, la cual posee velocidades permisibles y presiones superiores a 7 m.c.a e inferiores a 30 m.c.a, con lo cual se garantiza el abastecimiento de agua potable a la comunidad.

En Ecuador, Gutiérrez y Cisneros¹³, 2016. Para optar el título de pregrado de ingeniero civil, sustento en la Universidad de Especialidades Espíritu Santo de Zamborondón – Ecuador, su tesis titulada: “Mejoramiento de las estructuras hidráulicas de la distribución de agua para consumo humano de los barrios urbanos de la Parroquia Otón del Cantón Cayambe, Ecuador 2016”. El **objetivo** de su investigación es el mejoramiento del diseño hidráulico de las estructuras que constituyen la distribución de agua para consumo humano de los barrios urbanos. Se obtuvo un **resultado** tenemos que con el mejoramiento de las estructuras hidráulicas de la distribución de agua para consumo humano de los barrios urbanos de la parroquia Otón se beneficiará a 1410 habitantes. Asimismo, se contribuye con el objetivo de mejorar las condiciones de vida.

Se llegó a la **conclusión** que las estructuras del sistema de abastecimiento que intervienen en el sistema de agua potable para consumo humano de los barrios urbanos fueron explícita y eficientemente diseñadas para el mejoramiento obedeciendo parámetros, normativa, y factores de seguridad que redefinen el sustento de un diseño técnico, social, económico, ambiental.

En Ecuador, Sandoval y Tapia¹⁴, 2017. Para optar el título de pre grado de ingeniero civil, sustentaron en la Universidad de Santo Domingo de Ecuador, su tesis titulada: “Propuesta de Mejoramiento y Regulación de los servicios de Agua Potable y Alcantarillado para Ciudad de Santo Domingo, Ecuador – 2017”. El **objetivo** de su investigación es proponer un cambio que los incorpora como parte importante de la administración del sistema de abastecimiento de agua potable. Se obtuvo un **resultado** tenemos que el almacenamiento está definido para abastecer de agua a la ciudad, el problema radica en la inexistencia plantas de tratamiento. Por lo cual se **recomienda** una eficiente infraestructura para complementar el ciclo que convierte al agua de los afluentes, agua óptima para el consumo humano. Se llegó a la **conclusión** tenemos que la sistémica politización de las empresas públicas ha sido la causa de la ineficiencia de las mismas. y que si captaran los 800 l/s seguiría siendo insuficiente para satisfacer la demanda; y para el año 2015 se necesitará captar 969 l/s, para lo cual se deberán buscar otras fuentes, lo que se hace más perentorio y acuciante para el año 2020, cuando se necesitarán 1062 l/s.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Población

Según Polanco¹⁵, Conjunto de organismos que pertenecen a una misma especie, interactúan entre su y hacen vida en un área geográfica y tiempo determinado.

2.2.2. Población futura

Para elaborar el proyecto de abastecimiento de agua es indispensable determinar la población futura de la población. Se calcula tomando factores como el crecimiento histórico, variación de las tasas de crecimiento, etc.

2.2.3. El agua

Según Mazari¹⁶, el agua es una sustancia líquida, transparente, incolora e insípida, es fundamental para la subsistencia humana. El agua es la sustancia más abundante en el planeta e indispensable para la vida humana ya que ningún organismo vive sin ella. El agua se contamina al tener presencia de materia orgánica o sustancias tóxicas no orgánicas.

2.2.4. Agua potable

Según Lossio¹⁷, es considerado agua potable cuando al consumirlo o beberlo no exista riesgo alguno contra nuestra salud y no contenga organismos microscópicos causantes de enfermedades.



Figura 1: Agua Potable

Fuente: Wikipedia

2.2.5. Calidad del agua

Según Agüero¹⁸, el agua para el consumo humano debe ser limpia y libre de organismos que produzcan enfermedades, asimismo debe ser clara y no salina. El agua de manantial es mejor que las aguas superficiales ya que no están expuestas a agentes contaminantes.

2.2.6. Dotación de agua

Según Memor¹⁹, la dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda.

2.2.7. Abastecimiento de agua

Según Oxfam²⁰, el abastecimiento de agua es aquel proceso de la perforación de pozos o la búsqueda de otras fuentes, el almacenamiento y la distribución para transportar el agua a la población de una manera limpia y saludable.

2.2.8. Sistema de agua potable

Para Lossio¹⁷, se considera sistema de abastecimiento de agua potable, al conjunto de tareas a realizar y materiales a utilizar para la ejecución

de los diferentes componentes que comprende dicho sistema como: captación, conducción, almacenamiento, aducción y distribución del agua.

2.2.9. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

2.2.9.1. Captación

Según Vélez et²¹, es donde se recolectará el agua de manera constante, debiéndose realizar los trabajos con el mayor cuidado posible, para proteger el lugar de afloramiento de materiales contaminantes, cercando una determinada área para su protección de esta misma. Eligiendo una fuente de agua sostenible para dicha población, siendo este el punto principal del sistema de agua potable, en el que se diseñará y construirá una estructura de captación que permitirá almacenar el agua, para ser distribuidas por las tuberías de conducción, así mismo a la población.

a. Captación de aguas pluviales

Según Acosta²². Define a esta captación como una buena alternativa de adquisición de agua en zonas donde es inaccesible el aprovechamiento del agua.

También añade que puede utilizarse los tejados o áreas espaciales para dicha finalidad.

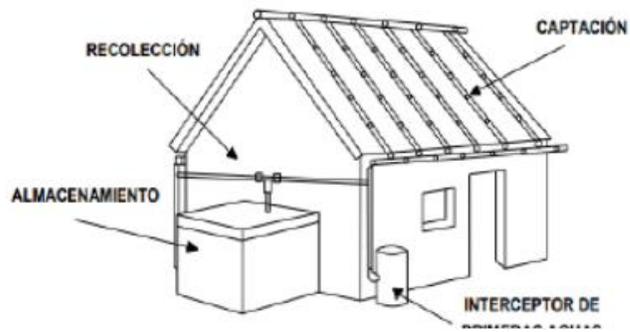


Figura 2: Captación de agua pluvial

Fuente: Acosta C.

b. Captación directa de agua pluvial

Según Ignasi²³. Nos indica que es familiar este tipo de captación en zonas rurales. Además, agrega que cuando el agua está relativamente libre de agentes dañinos es favorable utilizar un tubo sumergido la cual debe estar debidamente protegida.



Figura 3: Captación directa por gravedad

Fuente: Ignasi S.

c. Captación directa por bombeo

Según Acosta²². Sostiene que cuando la factibilidad la captación por gravedad no es posible, debido a factores de suma importancia

como lo es la topografía. Agrega que esencialmente se debe utilizar una bomba centrífuga horizontal para un óptimo desempeño del sistema.

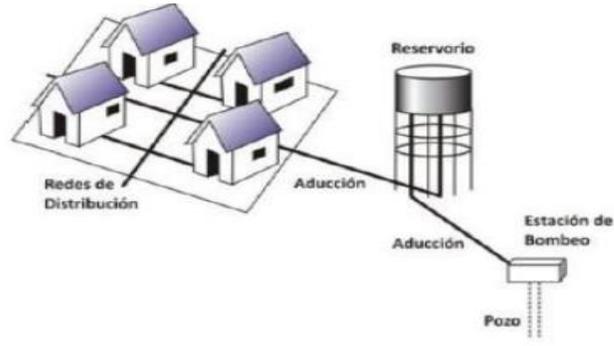


Figura 4: Captación directa por bombeo

Fuente: Acosta C.

d. Captación de aguas subterráneas

Según Acosta²². Sostiene que en el planeta tierra abunda el agua subterránea y por lo cual es una excelente y optima alternativa de consumo humano. Existen recomendaciones fundamentales que posibilitan la aplicación de la utilidad de dicha fuente subterránea.

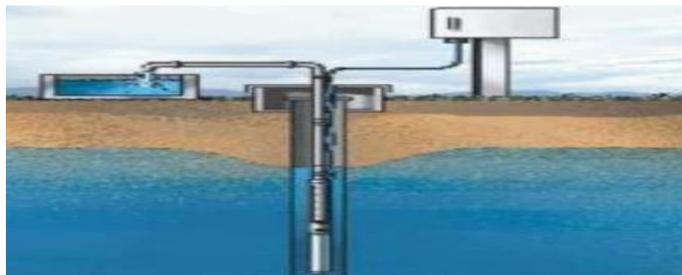


Figura 5: Captación de agua subterránea

Fuente: Acosta C.

e. Captación de agua de manantial

Según Acosta²². Considera que la principal prioridad es captar y utilizar los recursos naturales de agua. Estos, generalmente, se encuentran en la superficie de laderas de las montañas. También aumenta que este procedimiento que se explica es importante para que el consumo humano sea de aprovechamiento a los habitantes en zonas hacia debajo de la captación.

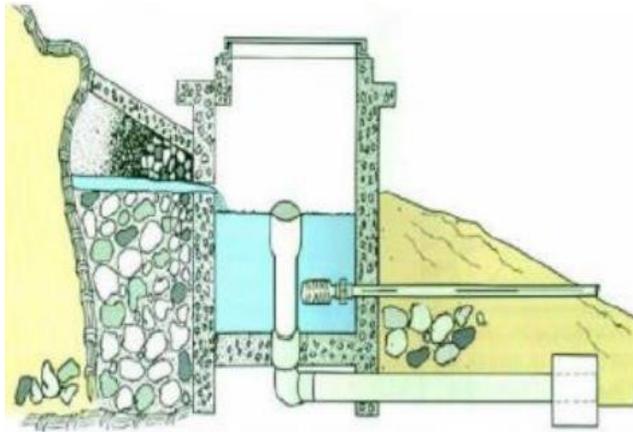


Figura 6: Captación de agua manantial

Fuente: Acosta C.

f. Captación de aguas superficiales

Según Olivari²⁴. Sostiene que generalmente las aguas superficiales son alimentadas por fuentes de ramas de aguas superficiales de segundo y tercer grado, aguas arriba. También aporta que es de carácter intrínseco la consideración de los datos hidrológicos y los aspectos socioeconómicos para un proyecto óptimo

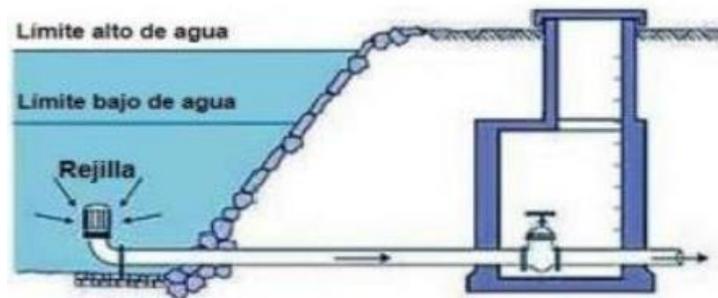


Figura 7: Captación de aguas superficiales

Fuente: Olivari.

2.2.9.2. Línea de conducción

Según AYA²⁵. A las obras de conducción se les define como elementos u componentes que sirven para la movilización el agua desde la captación hasta al reservorio. También afirma que la estructura deberá tener de manera obligada la capacidad para conducir el **caudal** máximo diario. De acuerdo a la línea de conducción, el Reglamento Nacional de Edificaciones¹⁶, define que, en todas las estructuras electromecánicas y civiles, la cual tiene como finalidad llevar el agua desde la captación hasta el tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización del agua; y en retrospectiva el lugar o destino de consumo .

2.2.9.2.1. Diseño de la línea de conducción

Para llevar a cabo la realización del cálculo de diseño de la línea de conducción se requiere considerar, de manera complementaria con la fórmula de Hazen y Williams, que será de utilidad primordial cuando se plantee los cálculos de la

línea de conducción, a sus parámetros normativos. La siguiente ecuación es a que se presenta a continuación:

$$Q = 0.2785 \times C \times D^{2.63} \times hf^{0.54}$$

Donde:

C : Coeficiente de la rugosidad del tubo

D : Diámetro de la tubería (m)

Hf : Perdida de carga unitaria – pendiente (m)

Q : Caudal (3 lt/seg)

Por consiguiente, se requiere de manera complementaria la siguiente tabla para determinar el valor de C (Hazen Williams)

Tabla 1. Coeficiente de fricción C Hazen Williams

COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS	
TIPO DE TUBERIA	C
(R.N.E) Tub.: Acero sin costura	120
(R.N.E) Tub.: Acero soldado en espiral	100
(R.N.E) Tub.: Cobre sin costura	150
(R.N.E) Tub.: Concreto	110
(R.N.E) Tub.: Fibra de vidrio	150
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido	100
(R.N.E) Tub.: Hierro fundido con	140
(R.N.E) Tub.: Hierro galvanizado	100
(R.N.E) Tub.: Polietileno, Asbesto	140
(R.N.E) Tub.: Poli (cloruro de vidrio) PVC	150

Fuente: RNE – 2006

2.2.9.2.2. Clases de tuberías para la línea de conducción

Cada clase de tubería corresponde a criterios establecidos, en relación a ensayos de laboratorio, lo cual corresponde a idoneidad de línea de conducción. De acuerdo a los parámetros establecidos por normas, las tuberías que utilicen, tendrán que estar relacionados con los parámetros que establece la siguiente tabla:

Tabla 2. Clase de tubería

CLASE DE TUBERÍA	CARGA ESTÁTICA (Metros)	
	Presión máxima de Prueba (metros)	Presión máxima de Prueba (metros)
TUB. CLASE 5	5	35 m.
TUB. CLASE 7.5	7	50 m.
TUB. CLASE 10	1	70 m.
TUB. CLASE 15	1	100 m.

Fuente: NTP 3999.002

2.2.9.3. Reservorio de almacenamiento

Según Jiménez²⁶. La regularización está definida como aspecto importante por lo cual es indispensable evaluar y proporcionar resultados de regularización con claridad. De acuerdo a la función principal del almacenamiento, Jiménez asume que con un determinado volumen de agua de reservorio destinado a casos de contingencia que sustenten como resultado la deficiencia en el abastecimiento de agua en la localidad. En este sentido la regularización proporciona facilidad para

cambiar un determinado régimen de abastecimiento y de manera constante a un régimen de consumo determinantemente variable.

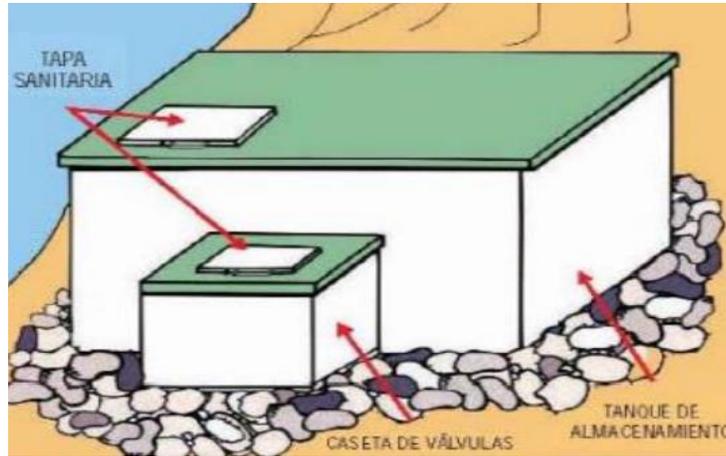


Figura 8: Reservorio de almacenamiento

Fuente: Jiménez

2.2.9.3.1. Capacidad de reservorio

Según el artículo 5.3 de la Norma OS. 03017.

Para establecer la capacidad del reservorio, es necesario reflexionar sobre la indemnización de las variaciones horarias, acontecimientos como incendios, previsión de almacenamientos para resguardar daños y obstáculos en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.

Volumen de Regulación: Se calcula con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta

información, se considera el 25% del caudal promedio anual de la demanda.

Volumen Contra Incendios: Según RNE 122.4a, para poblaciones menores a 10000 habitantes se considera 5 m³

Volumen de reserva: El volumen de reserva se considera el 20% del volumen de regulación

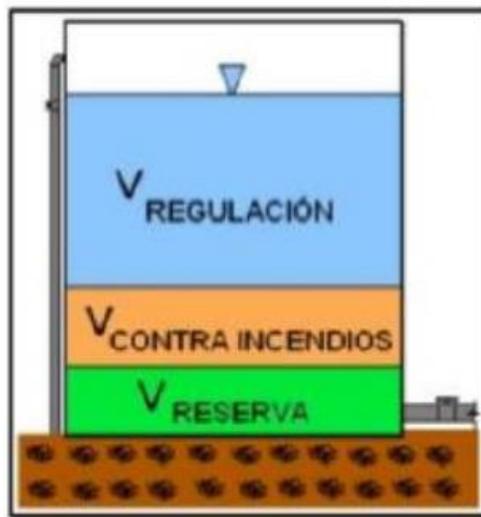


Figura 9: Capacidad de reservorio

Fuente: Jiménez J

2.2.9.3.2. Tipos de reservorios

Según agüero¹⁸, los reservorios de almacenamiento se presentan en 3 tipos, estos pueden ser elevados, apoyados y enterrados.

Reservorio elevado: Que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc.

Reservorio apoyado: Que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo

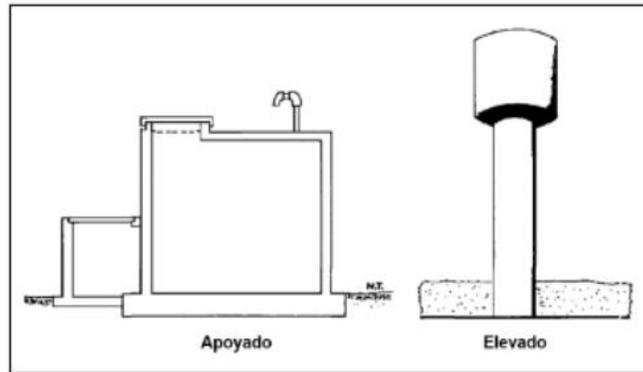


Figura 10: Tipos de reservorios

“Fuente: Agüero

2.2.9.4. Línea de aducción

Según Siapa²⁷. La línea de alimentación es en definitiva el Sistema de tuberías que se utilizan para direccionar por los conductos los fluidos hídricos, tales como el agua desde el tanque de regularización (reservorio) a la red de distribución. También establece que diariamente son más usuales por la distancia no tan cercana de los tanques y la necesidad de tener lugares de distribución con presiones determinadas.

✓ Diseños de la línea de aducción

Según Rojas²⁸; Los parámetros que se siguen serán iguales a la línea de conducción con una excepción en el consumo, se tomará el máximo horario para su diseño. La Línea de Aducción está

comprendida por las tuberías que inician en el estanque (Reservorio) hasta punto del primer usuario (Red de distribución)

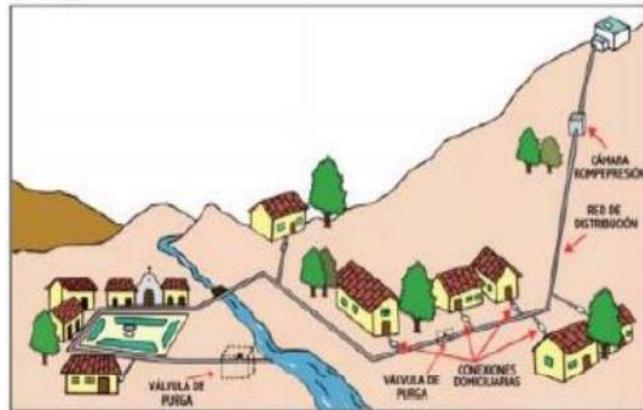


Figura 11: Línea de aducción

Fuente: Rojas

✓ **Cámara rompe presión**

Según Rojas²⁸. Siendo estas construcciones para conductores de agua como línea principal de tuberías, también se utiliza para la red de distribución. Se utiliza una cámara rompe presión (CRP) tipo 7

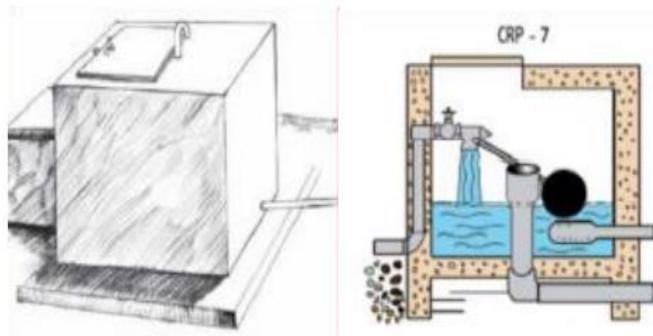


Figura 12: Cámara rompe presión

Fuente: Rojas

2.2.9.5. Red de distribución

Según Jiménez²⁶. Este sistema entrega el agua a los domiciliarios. La obligación del servicio es que sea todo el día, en una magnitud de agua o caudal adecuada y con la calidad óptima para todos y cada uno de los tipos de lugares de factor socio-económico. Cabe recalcar que el sistema incluye tuberías, válvulas, medidores y tomas domiciliarios

✓ Diseño de la red de distribución

Según Ma²⁹. Es la realización de planos requeridos para la funcionalidad de las estructuras, las máquinas y los sistemas. De esta manera los procesos efectúen las funciones establecidas para profundizar en el tema de los cálculos correspondientes o relacionados al fundamento de la problemática

a) Red de distribución abierta

Como su propio nombre lo indica, está constituida por un conductor como eje principal y tuberías que salen de ella como ramas. Se utiliza cuando las poblaciones son lineales

b) Red de distribución cerrada

Es un sistema que tiene todas sus conexiones de tuberías interconectadas entre sí, las cuales, al tener pérdida mínima, en el sistema son más convenientes al ser más económicos



Figura 13: Tipos de red de distribución

Fuente: Ma J

✓ **Criterios de diseño**

- a) **Carga disponible:** La carga disponible esta presentada por la diferencia de alturas que existe entre la captación y el reservorio
- b) **Gasto de diseño:** El gasto de diseño corresponde al caudal máximo diario (Qmd). Este se calcula con el caudal medio de la población (Qm) y el factor K1
- c) **Clases de tuberías:** Las clases de tuberías serán definidas por las presiones que se presenten en la línea representada por la línea de carga estática. Se debe definir una tubería resistente a la presión máxima
- d) **Diámetros:** Para definir el diámetro, este deberá tener la capacidad de conducir el gasto de diseño con velocidades entre 0.6 y 3.0 m/s además, se plantea que las pérdidas de carga por tramo deberán constituir menores o iguales a la carga disponible

✓ **Periodo de diseño**

Según Ma ²⁹. De acuerdo a la reacción que plantea el periodo de diseño, intervienen factores y criterios imprescindibles, para generar una óptima e idónea eficiencia en las instalaciones y el proceso constructivo. Por tal motivo se presenta los factores considerados para la determinación del periodo del diseño son:

- Vida útil de las estructuras del concreto y la captación del agua
- Facilidad o dificultad para hacer ampliaciones de la infraestructura
- Crecimiento y/o decrecimiento poblacional
- Capacidad económica para la ejecución de las obras

Tabla 3. Periodo de diseño.

Dotacion por Clima	
Componente	Componente
Obras de captacion	20 años
Conduccion	20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Fuente: RNE – 2006

a) Población futura

Para determinar el óptimo servicio a la población que requiere el consumo de agua. Se necesita tener fundamentado la población futura y evitar

disconformidad en el servicio del proyecto. Por tal motivo se presenta dos métodos.

Método aritmético

$$Pf = pa + r(t)$$

Donde:

Pf: Población futura

Po: Población actual

r: Razón de crecimiento

t: N° de años

Método de interés simple (Cuando se tiene dos censales)

$$Pf = pa + [1 + r(t - to)]$$

Donde:

Pf: Población a calcular

Po: Población actual

r: Razón de crecimiento

to: Tiempo inicial

Tabla 4. Coeficiente lineal de crecimiento por departamento

Coeficiente de Crecimiento lineal por departamento (r)		
Componente	Periodo de diseño	Departamento
Piura	30	Cusco
Cajamarca	25	Apurimac
Lambayeque	35	Arequipa
La Libertad	20	Puno
Ancash	20	Moquegua
Huamaco	25	Tacna
Junin	20	Loreto
Pasco	25	San Martín
Lima	25	Amazonas
Ica	32	Madre de Dios

Fuente: INEI – 2018

b) Dotación de diseño

Para los cálculos complementarios al proyecto se requiere tener en cuenta los parámetros. La dotación es la cantidad de agua para cada persona y esta expresada en l/hab/día. Adicionalmente es importante estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario y el consumo máximo horario

Para el reglamento nacional de edificaciones para sistemas de abastecimiento de agua potable con conexiones domiciliarias, por lo menos debe tener una dotación de 180 l/hab/día, en clima frío y de 220 l/hab/día en clima templado y cálido

Tabla 5. Dotación por región

Dotacion por Region	
Region	Dotacion (l/hab/día)
Selva	70
Costa	60
Sierra	50

Fuente: Agüero 1997

Tabla 6. Dotación por clima .

Dotacion por Clima		
Población	Dotación	
	Frio	Calido
Rural	100	100
2000-10000	120	150
1000	150	200
50000	200	250

Fuente: Agüero 1997

c) Consumo

Reglamento Nacional Edificaciones – Norma Os.100³⁰

i. Consumo promedio diario anual

El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s), se determinó mediante la siguiente expresión:

$$Q_m = \frac{PF \times \text{dotacion}(d)}{\frac{86400s}{\text{día}}}$$

Donde:

Qm: Consumo promedio diario l/s

Pf: Población futura

D: Dotación l/hab./día

ii. Consumo máximo diario

El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Según el art. 1.5 de la norma OS. 10022, nos indica que se deben considerar un coeficiente $K_2 = 1.8 < 2.5$

$$Q_{mh} = K_2 \times Q_m$$

Donde:

Q_{mh}: Consumo máximo horario

Q_m: Consumo promedio diario l/s

K₂: Coeficiente

2.2.10. Incidencia de la condición sanitario

Íntegramente las personas a través de un desarrollo sostenible se tiene la necesidad de tener una buena condición de salud y vida de manera adecuada; en las zonas más lejanas aún tienen deficiencia al cumplir los parámetros del ministerio de salud.

2.2.10.1. Calidad del agua potable

Indica la organización mundial de salud, que el recurso hídrico en el sistema de abastecimiento para un desarrollo sostenible debe de cumplir protocolos y parámetros de salud ante agentes infecciosos que propagan en riesgo la calidad de vida.

Menciona Ángel³¹; se determina por los tres parámetros la calidad de agua para mejorar el consumo del agua así pueda mejorar la salud pública.

2.2.10.2. Cantidad del servicio

Menciona Eugene³²; los sistemas de abastecimiento de agua potable en nuestro país tienen como fuente las captaciones de fuentes de manantiales; las cuales en tiempo de sequía genera deficiencia en su volumen para la población.

2.2.10.3. Continuidad del servicio

Destaca Romero³³; es un parámetro que impide de manera radical, el retraso, la restricción de la funcionalidad de la cobertura vigente; es el conjunto de medidas que permiten garantizar el óptimo funcionamiento del sistema en cuestión.

2.2.10.4. Cobertura del servicio

Según Lozada³⁴; las funciones de cumplir con los parámetros se abordan en el servicio óptimo de suministro general para abastecer un conjunto funcional y de sostenibilidad de los componentes.

III. Hipótesis

La presente investigación no contiene hipótesis por ser del tipo descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

La investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: análisis estadístico, descriptivo y correlacional.

El actual diseño se basa en la recopilación de datos de las viviendas que serán beneficiadas, búsqueda de información, análisis y realizar un planteamiento para llegar a nuestro objetivo del proyecto.

Se presenta el siguiente esquema de diseño.



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable.

Oi: Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

Está constituido por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra está constituida por el abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara del Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región Ancash – 2022.

4.3. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

Cuadro 1. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en la Localidad de Chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región Ancash, Para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2022.	Según Vargas(35), El mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable consiste en una fuente de agua que pasa por la cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución. La cual servirá para abastecer de agua potable a las poblaciones rurales.	Se realizará el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la cámara de captación, hasta la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Chauchara.	Captación	Tipo de Captación	Nominal
				Caudal	Intervalo
				Tipo de Material	Nominal
			Línea de Conducción	Tipo de Tubería	Nominal
				Diámetro	Nominal
				Velocidad	Intervalo
				Presión	Intervalo
				Velocidad	Nominal
				Tipo de Reservorio	Nominal
			Reservorio	Volumen	Nominal
				Tipo de Manantial	Nominal
				Forma del Reservorio	Nominal
				Ubicación del Reservorio	Nominal
			Línea de Aducción	Tipo de Tubería	Nominal
				Diámetro	Nominal
				Velocidad	Intervalo
				Presión	Intervalo
				Clase de Tubería	Nominal
			Red de Distribución	Tipo de Red	Nominal
				Diámetro	Nominal
Velocidad	Intervalo				
Presión	Intervalo				
Tipo de Tubería	Nominal				
Clase de Tubería	Nominal				

Fuente: Elaboración propia – 2022

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnica de recolección de datos

Se aplicó el uso de la **observación** directa, para identificar la problemática a través de encuestas, entrevistas, fichas técnicas y protocolos.

Determinando así el estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento, desde la captación hasta la red de distribución.

4.4.2. Instrumentos de recolección de datos

4.4.2.1. Encuesta

Formato en la que se describió las preguntas para que ayude a identificar el estado del sistema de agua potable y condición sanitaria. Obteniendo como resultado el estado del agua potable, para el mejoramiento de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chauchara.

4.4.2.2. Fichas técnicas

Formato que detalla los datos que se aplicó en el estudio para así determinar el estado del sistema y estado de la condición sanitaria en cuanto a la cobertura, cantidad de agua, la continuidad y calidad del agua de la localidad de Chauchara.

4.4.2.3. Protocolo

Se determinó y analizo el estudio del estado bacteriológico, físico químico del agua, se realizó el estudio de mecánica de suelos en cada uno de los lugares donde se ubicará la cámara de captación, línea de

conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción y red de distribución.

4.5. Plan de análisis

Posteriormente a la etapa de toma de datos, se determinará en qué estado se encuentra el sistema de abastecimiento de agua de la localidad de Chauchara. Evaluar en qué estado se encuentra las tuberías de la línea de conducción y aducción, verificar si el reservorio se encuentra en buen estado, las evaluaciones ya mencionadas se podrán realizar mediante la aplicación de las fichas técnicas a cada componente del sistema de abastecimiento de agua.

Así mismo se determinará la calidad de agua, se realizará el levantamiento topográfico del área correspondiente al sistema de abastecimiento de agua, se determinará el tipo de suelo en la que se trabajará, a través del estudio de mecánica de suelos; el cual se realizará en un laboratorio adecuado para este tipo de estudios

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2. Matriz de consistencia.

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, provincia de Pallasca, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.				
Problema	Objetivo	Marco teórico	Variable	Metodología
Problema General	Objetivo general	Antecedente Local	Variable 1	Tipo: Aplicada
La localidad de Chauchara actualmente cuenta con un sistema de suministro de agua ineficiente. es por ello que pobladores entre adultos, jóvenes y niños sufren de problemas gastrointestinales por consumir el agua sin clorar. Porque el sistema de agua que tienen no es saludable.	Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2022.	Según Melgarejo ³ . En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, tuvo como objetivo, Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, su metodología es de diseño no experimental, descriptivo y se llegó a la siguiente conclusión, la captación no cuenta con sus dispositivos respectivos de acuerdo al reglamento.	Sistema de abastecimiento de agua potable.	Nivel: Descriptivo
Enunciado del problema	Objetivos específicos	Sistema de abastecimiento	Dimensiones	Diseño de investigación:
¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población?.	Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash	Según Jiménez ¹⁴ . Un sistema de abastecimiento de agua potable tiene como finalidad primordial, entregar a los habitantes, agua en cantidad y calidad adecuada para satisfacer sus necesidades, por lo que este líquido es vital para la supervivencia para los humanos. Uno de los puntos principales de este capítulo, es entender el término potable. Se llama agua potable aquella que cumple con la norma establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Captación	No experimental, corte transversal universo y muestra: Sistema de abastecimiento de agua potable para la Localiad de Chauchara.
	Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash		Línea de conducción Reservorio	
	Obtener la incidencia de la condición sanitaria en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash.		Línea de Aducción Red de distribución	tecnicas de recoleccion de datos: Observacion directa, encuestas y fichas tecnicas.

Fuente: Elaboración propia – 2022.

4.7. Principios éticos

Según rectorado³⁶, en el ámbito de la investigación en el que se trabaja con personas, se debe respetar la dignidad humana, la identidad, ña diversidad, la confidencialidad y la privacidad.

4.7.1. Ética para el inicio de la evaluación

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

4.7.2. Ética en recolección de datos

Ser responsable y veraz al realizar la toma de datos en los lugares de estudio, de esta manera los análisis serán exactos y podremos obtener resultados favorables de acuerdo a lo analizado.

4.7.3. Ética para la solución de análisis

Tener en cuenta las dificultades por el cual afecta los elementos estudiados del proyecto. Dar prioridad a las zonas afectadas o dañadas para que sea tomado en cuenta para una posible rehabilitación

4.7.4. Ética en la solución de resultados

De acuerdo a los resultados de la muestra de los cuales fueron estudiados y evaluados de manera veraz y objetiva. Verificar a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad.

V. Resultados

5.1. Resultados

Los resultados que se han obtenido están relacionados con los objetivos de esta investigación.

Objetivo N° 01:

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash – 2022.

Objetivo N° 02:

Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash – 2022.

Objetivo N° 03:

Obtener la incidencia de la condición sanitaria en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash – 2022.

Dando respuesta al primer objetivo específico: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash – 2022.

5.1.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua.

Se realizó la inspección y evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento del agua; con el apoyo de encuestas y fichas técnicas ya establecidas por la dirección regional de vivienda, construcción y saneamiento, para realizar esta inspección, tuvimos que recorrer todo el sistema de agua, inspeccionando la captación, línea de conducción, cámaras rompe presión, reservorio, línea de aducción y redes de distribución. A la misma vez procedimos a tomar una muestra del agua de la fuente de abastecimiento para enviarlo a laboratorio que lo evalúen si esa agua es apta para el consumo humano

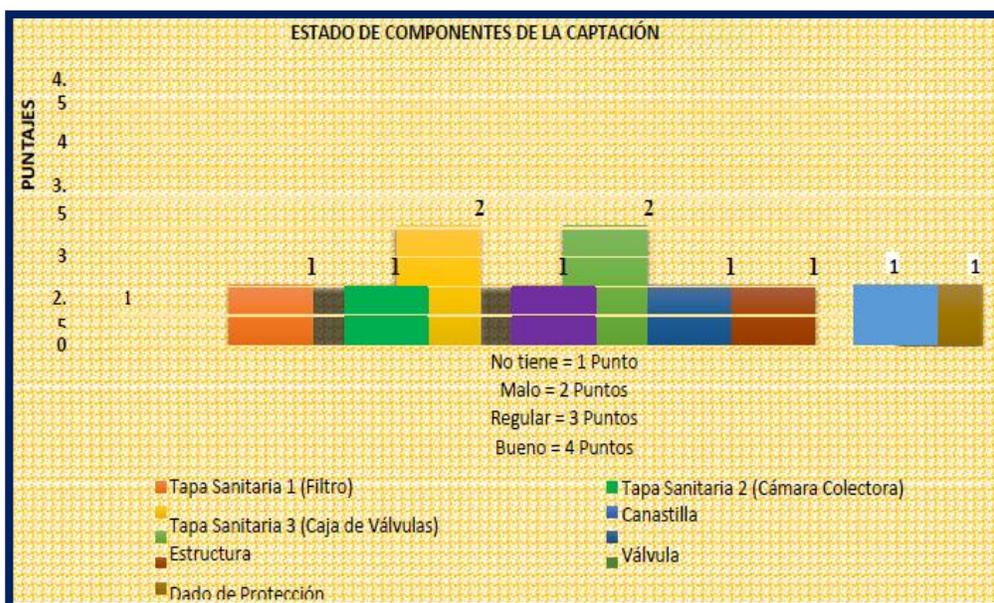
Así mismo se procedió a medir el caudal de la fuente, para analizar los datos y ver si cumple con la demanda de la población.

Cuadro 3. Evaluación de la cámara de captación

Componente	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
Captación	Tipo de captación	Artesanal	Es una caja de concreto de 0.70m x 0.70m x 0.60m, construido por Foncodes en el año de 1998, el cual se encuentra deteriorado, con fugas de agua, refaccionado por los mismos pobladores.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm ²	Obtenido de la entrevista hecho a las autoridades de la Localidad de Chauchara.
	Caudal de la fuente	3.30 l/seg.	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento de agua a la localidad de Chauchara, para esto se aplicó el método volumétrico en campo.
	Caudal máximo diario	1.60 l/seg	Este es el caudal de diseño el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Antigüedad	24 años	Ya cumplió con su vida útil , ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, en todo el tramo se encuentra enterrado parcialmente.
	Clase de tubería	10	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales
	Diámetro de tubería	1.5 pulg.	Se calculará en el mejoramiento de la captación.
	Cerco perimétrico	No tiene	No cuenta con Cerco perimétrico, solo tiene un cerco de palos y alambres púa en mal estado.
	Cámara seca	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación.
	Cámara húmeda	Mal estado	Se determinará en el mejoramiento de la captación.
	Accesorios	No tiene	Se determinará los accesorios en el mejoramiento de la captación.

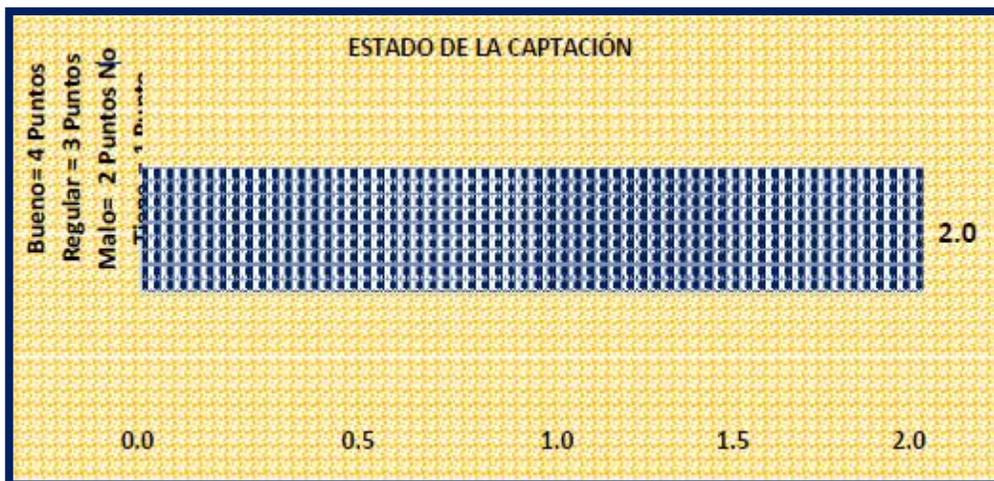
Fuente: Elaboración propia – 2022.

Gráfico 1. Evaluación del estado de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Gráfico 2. Estado de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

En la presente evaluación se muestra el estado situacional por componentes en el grafico 1; obteniendo como resultado un estado “malo” en el grafico 2

Cuadro 4. Evaluación de la línea de conducción

Componente	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
Línea de Conducción	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplica este sistema, ya que la captación se encuentra a una diferencia de altura al reservorio de 345 m.c.a.
	Antigüedad	24 años	Ya cumplió con su vida útil , ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra enterrado parcialmente.
	Clase de tubería	10	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	1.5 pulg.	Se determinara en el mejoramiento de la conducción.
	Válvulas	Mal estado	Cuenta con válvula de purga, válvula de aire y cámara rompe presión en mal estado deteriorado, lo cual se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción.

Fuente: Elaboración propia – 2022

Gráfico 3. Estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

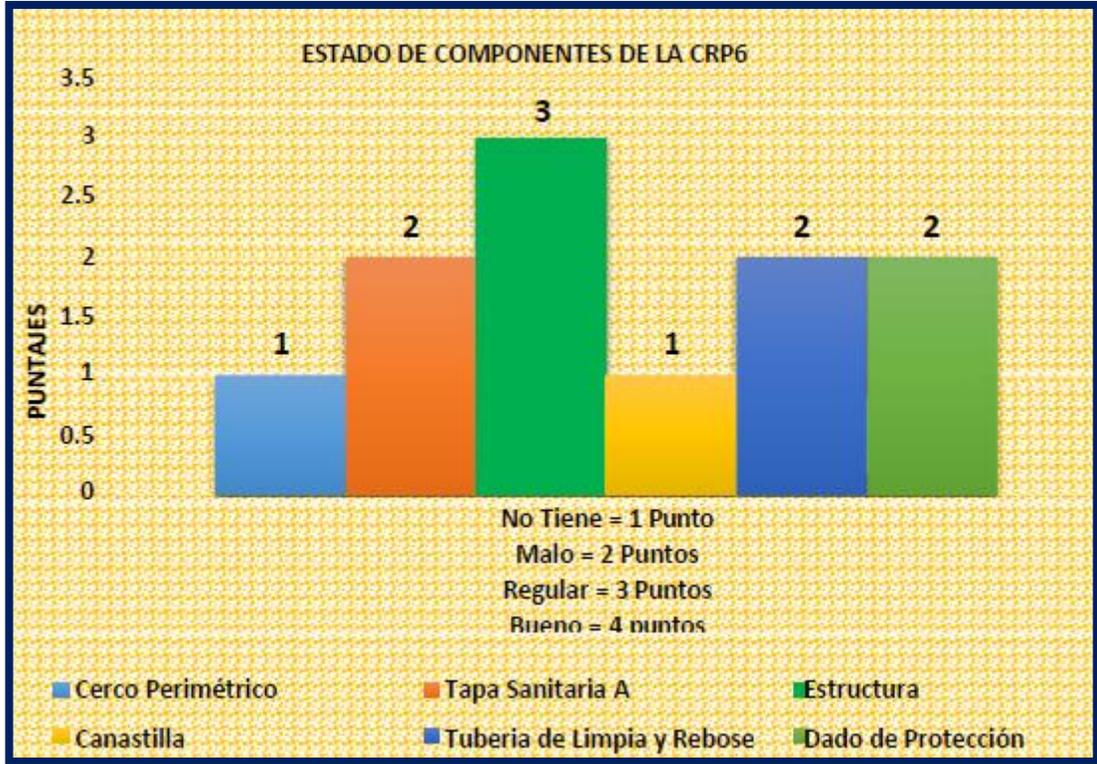
Evaluado todo el tramo de línea de conducción, se obtuvo un resultado Enterrado de forma parcial, ya que por la pendiente accidentada de la zona las tuberías se encuentran a la intemperie por tramos y el punto de llegada de las CRP6, para más detalle ver el grafico 3

Cuadro 5. Evaluación de cámara rompe presión

Componente	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
Cámara Rompe Presión Tipo 6	Tipo de cámara rompe presión	Tipo 6	Cámaras rompe presión en mal estado y deteriorados.
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm ²	Información brindado por las autoridades de la Localidad de Chauchara.
	Antigüedad	24 años	Ya cumplió con su vida útil , ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años.
	Accesorios	Cuentan con accesorios malogrados	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio.

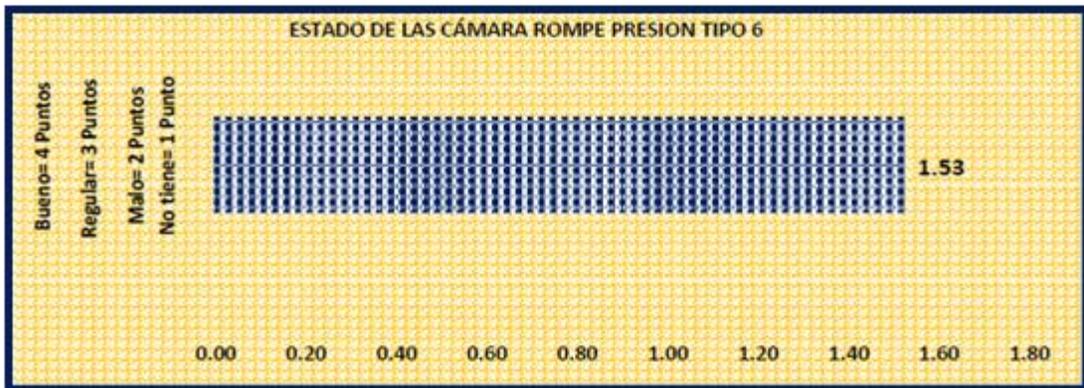
Fuente: Elaboración propia – 2022

Gráfico 4. Evaluación del estado de las cámaras rompe presión tipo 6



Fuente: Elaboración propia – 2022

Gráfico 5. Estado de la cámara rompe presión tipo 6.



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

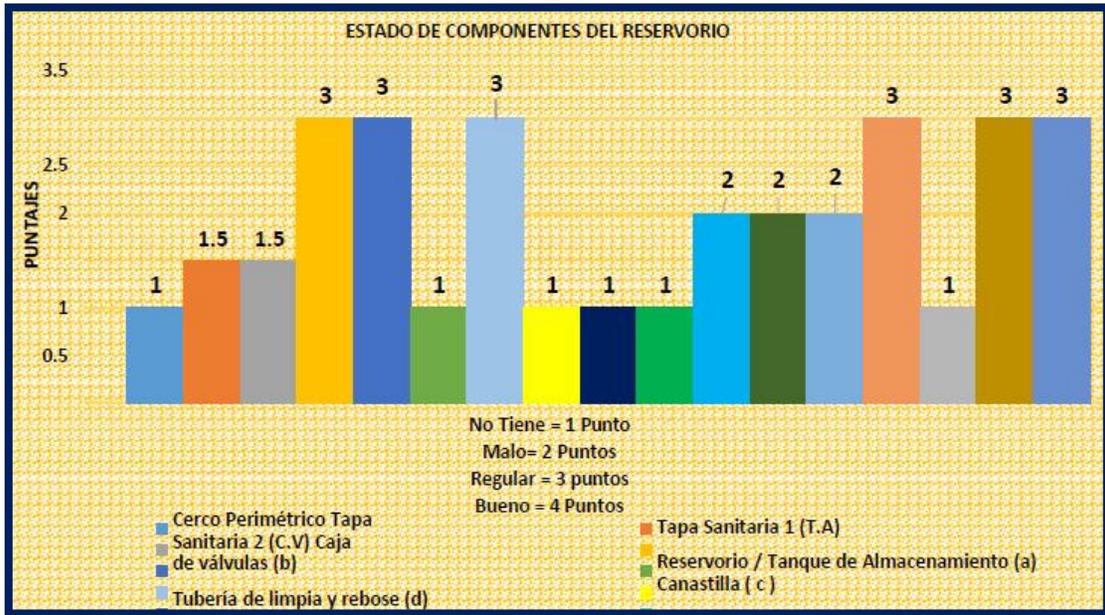
Evaluando la cámara rompe presión tipo 6, se obtiene un resultado como un estado “MALO” para más detalle ver el gráfico 4 estado situacional por componente y en gráfico 5 el resultado final.

Cuadro 6. Evaluación del reservorio.

Componente	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
Reservorio	Tipo de reservorio	Apoyado	Reservorio en mal estado, con fisuras por las cuales se da la filtración del agua.
	Forma de reservorio	Rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto de 210 kg/cm ²	Información brindado por las autoridades del Centro Poblado de Chauchara.
	Antigüedad	24 años	Ya cumplió con su vida útil , ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años
	Accesorios	Cuenta con accesorios malogrados	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	10 m ³	El volumen no es el indicado por el crecimiento poblacional
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	1.5 pulg a 2pulg.	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

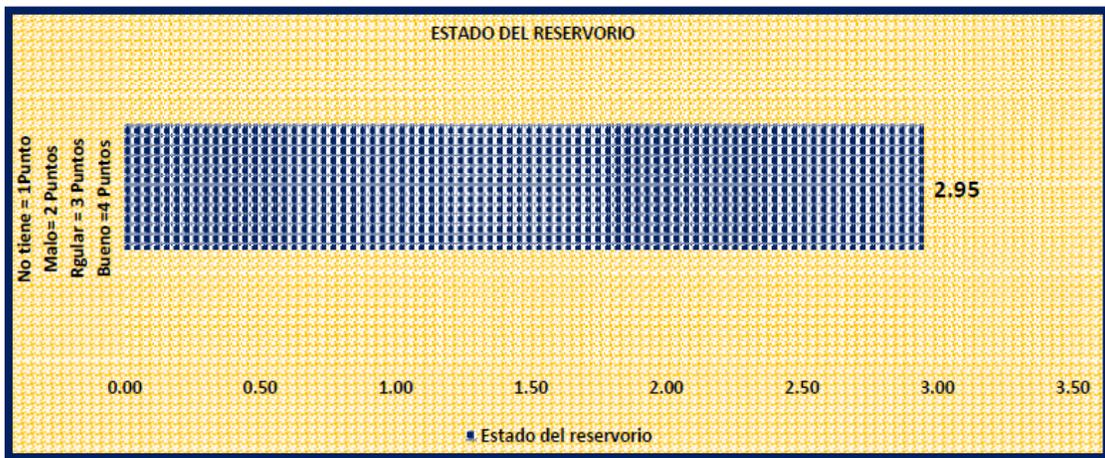
Fuente: Elaboración propia – 2022.

Gráfico 6. Evaluación del estado del reservorio.



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Gráfico 7. Estado del reservorio



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

Evaluado cada uno de los componentes del reservorio, se obtiene un resultado desfavorable como un estado MALO para más detalle ver el gráfico 6 estado situacional por componente y en gráfico 7 el resultado final

Cuadro 7. Evaluación de la línea de aducción

Componente	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
Línea de Aducción	Antigüedad	24 años	Ya cumplió con su vida útil , ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10	Se determinara en el mejoramiento de la línea de aducción.
	Diámetro de tubería	1 pulg.	Se determinara en el mejoramiento de la línea de aducción

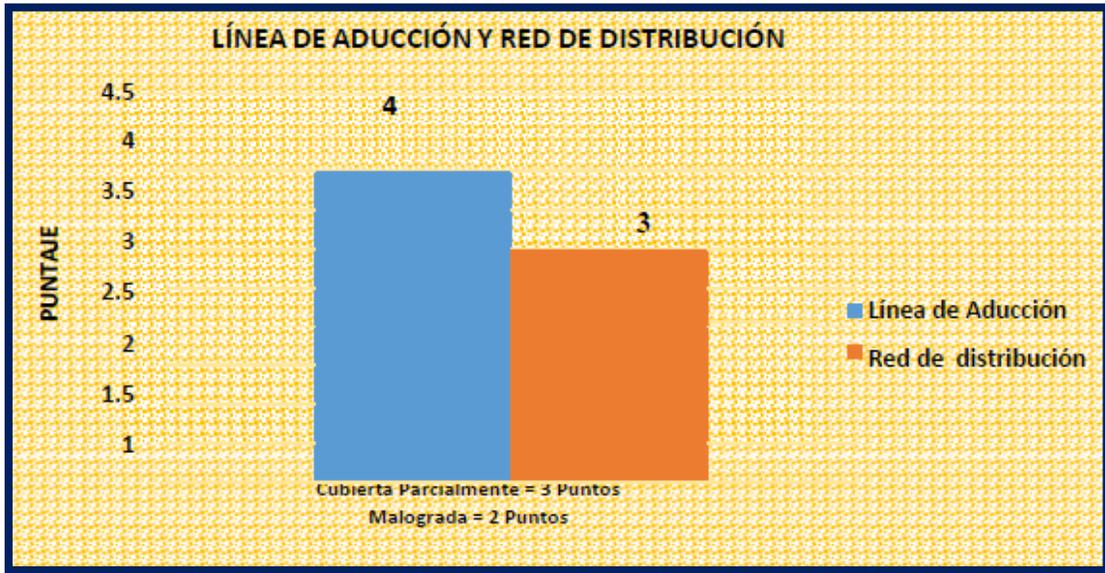
Fuente: Elaboración propia – 2022

Cuadro 8. Evaluación de la red de distribución.

Componente	Indicadores	Datos recolectados	Descripción
Red de Distribución	Tipo de sistema de red	Ramificado o abierta	Es un sistema aplicado para viviendas Distribuidas, conectados a todas las viviendas de la Localidad de Chauchara.
	Antigüedad	24 años	Ya cumplió con su vida útil , ya que el reglamento Resolución Ministerial N° 192 indica que periodo de diseño es de 20 años
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	10	Se determinara en el mejoramiento de la distribución
	Diámetro de tubería	1 pulg.	Se determinara en el mejoramiento de la red de distribución

Fuente: Elaboración propia – 2022

Gráfico 8. Evaluación de la línea de aducción y red de distribución

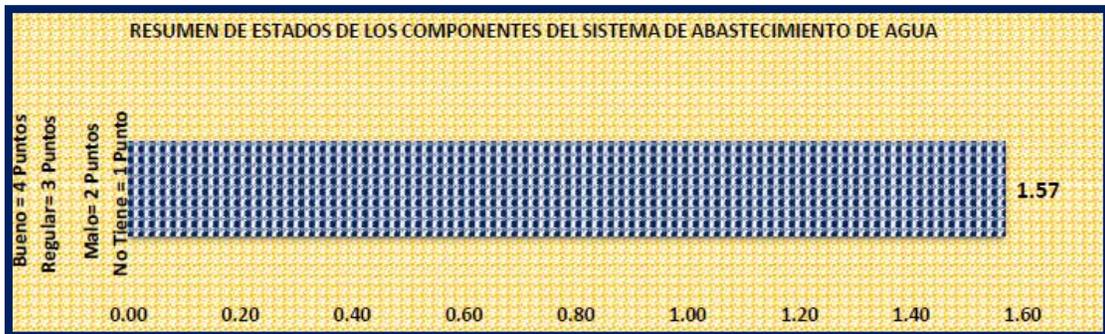


Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

Evaluado la línea de aducción se encuentra cubierta totalmente y la red de distribución cubierta parcialmente, dicho resultado se puede ver a más detalle en el grafico 8

Gráfico 9. Resumen del estado de los componentes del sistema de agua



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

El estado en el que se encuentra la infraestructura es MALA; ya que varias de nuestras infraestructuras no cumplen con los estándares establecidos en el reglamento, la captación no es la adecuada. La línea de conducción está cubierta parcialmente, las CRP6 se encuentran en mal estado tampoco tienen válvulas. El reservorio se encuentra en estado Malo, tiene fisuras de esquina que permite la filtración del agua, sus accesorios están malogrados, no tiene caseta de cloración y cerco perimétrico. La línea de aducción la tubería se encuentra cubierta totalmente, la red de distribución cubierta parcialmente, esta infraestructura debido a la antigüedad requiere en su totalidad de un nuevo diseño

Dando respuesta al segundo objetivo específico: Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, región Ancash – 2022

5.1.2. Diseño del nuevo sistema de abastecimiento de agua

El sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Chauchara; contará con un sistema nuevo rediseñado tales como: captación, CRP6 desde la captación y Reservorio y Tipo CRP7 las redes de distribución, líneas conducción, reservorio, línea de aducción, redes de distribución del sistema de abastecimiento debido a la antigüedad

A) Diseño hidráulico de la captación

Tabla 7. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera

Descripción	Simbología	Diseño de la captación		Resultado	Unidad
			Fórmula		
Nombre de la captación	N		.....	La Blanca	
Altitud	ALT		.....	3,773	msnm
Tipo de captación	TC		.....	Manantial de ladera	
Caudal máximo de la fuente	Q _{máx}		Obtenido	3.30	l/seg.
Caudal máximo diario (diseño)	Q _{md}		Obtenido	1.60	l/seg.
Material de construcción	MC		.....	Concreto armado F'c= 280kg/cm2	
Tipo de tubería	TP		.....	PVC	
Diámetro de tubería	DT		$\left(\frac{Q}{0.2785 \cdot C + hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	2.00	Pulg.
Clase de tubería	CT		.....	10.00	
Caseta de Válvulas	CV		.....	0.90mx0.80mx0.8 5m	
Cerco perimétrico	CP		.....	6.00 x5.65x2.40	
Distancia del Afloramiento y a cámara húmeda	L		$L = 3.33 (h_o \cdot 1.56V_f^2/2g)$	1.10	m
Ancho de pantalla de cámara húmeda	b		$A = Q_{max} / C_d \cdot V$	1.10	m
Altura de la cámara húmeda	Ht		$A + B + H + D + E$	0.80	m
Diámetro del orificio de pantalla	D		$\frac{\pi \cdot D^2}{4}$	2.00	Pulg.
Diámetro de rebose y limpieza	D		$D = 1.548 \left[\left(\frac{nQ}{\sqrt{S}} \right)^{2/3} \right]$	2.00	Pulg.
Número de Ranuras	Nº r		$\frac{At}{Ar}$	65.00	Unidad
Diámetro de la canastilla	Dcan		$2 \cdot Dr$	2.00	Pulg.
Válvula compuerta	VC		.....	1.00	Pulg.

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

El tipo de captación es de manantial de ladera, esta infraestructura es el punto de inicio del sistema, se encuentra en coordenadas UTM; E: 832086 m, N: 888929 m, con una altitud de 3896 msnm. Para el diseño se tomó en consideración el reglamento de la RM-

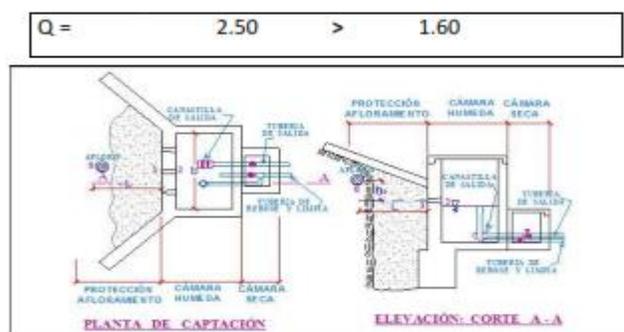
192-2018 Vivienda, el afloramiento del agua es subterránea, para determinar el caudal de la fuente se aplicó el método volumétrico en dos estaciones, donde se halló el caudal mínimo y máximo, para determinar el abastecimiento de agua a todos los habitantes de la Localidad de Chauchara, el caudal mínimo en época de estiaje debe ser mayor al caudal máximo diario, para la captación el caudal máximo en época de lluvias es el de diseño para las tuberías de limpieza y rebose, para las estructuras el caudal máximo diario de diseño, se aplicaron fórmulas como Hacen y Williams, ver el resumen de los cálculos en la Tabla N° 07

Tabla 8. Aforo de agua de la captación de manantial de ladera.

DESCRIPCION	CAUDAL		COMENTARIO
Fuente 01 (Manantial La Blanca)	3.30	l/s	Época de Lluvias
Fuente 01 (Manantial La Blanca)	2.90	l/s	2.90 Qf descenso promedio
Fuente 01 (Manantial La Blanca)	2.50	l/s	2.50 Qf descenso critico

Fuente: Elaboración propia – 2022.

El caudal mínimo en épocas de estiaje debe ser mayor al caudal máximo diario



Fuente: Elaboración propia – 2022.

B) Diseño hidráulico de la línea de conducción

➤ Tramo captación – CRP (1)

Tabla 9. Línea de conducción datos de diseño tramo captación – CRP6 (1)

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	-----	Captación	
Elevación	E	Hallado	3,773	msnm
Punto de llegada	PLL	-----	CRP6(1)	
Elevación	E	Hallado	3,740	msnm
Longitud	L	Hallado	376	m
Desnivel	Dn	obtenido	33	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	1.60	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.79	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2.00	pulg
Pérdida de carga	Hf	$hf * L$	4.92	m
Presión	P	Ct piezométrica-Cterreno final	28.08	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 10. Calculo hidráulica línea de conducción, datos tramo captación – CRP6 (1).

TRAMO	LONG.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL	DIAM.	DIAM.	VELOC.	PERDIDA	COTA PIEZOM.		PRESIÓN FINAL
	L		Qmd	INICIAL	FINAL	DEL	CALC.	INTER.	CARGA	tramo	INICIAL		FINAL
		TERRENO				D	D	Hf1, Hf2				
		(m)				(l/s)	(m.l.l.m)	(m.l.l.m)				(m)		(Pulg.)	(Pulg.)	(m/s)	(m/m)	(m.l.l.m)	(m.l.l.m)	(m)
Tramo captación-CRP6(1)	376.00	1.60	3773	3740	33.00	1.82	2.0	0.79	4.92	3773	3768	28.08

Fuente: Elaboración propia – 2022

➤ **Tramo CRP6 (1) – Reservorio**

Tabla 11. Línea de conducción, datos de diseño tramo CRP (1) – Reservorio

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	.....	CRP6(1)	
Elevación	E	Hallado	3,740	msnm
Punto de llegada	PLL	.....	Reservorio	
Elevación	E	Hallado	3,725	msnm
Longitud	L	Hallado	128	m
Desnivel	Dn	obtenido	15	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	1.60	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.79	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2.00	pulg
Perdida de carga	Hf	$hf * L$	1.67	m
Presión	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	13.33	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 12. Cálculo hidráulica línea de conducción; tramo CRP6 (1) – Reservorio

TRAMO	LOND.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	DIAM. CALC.	DIAM. INTER.	VELOC. V	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2	COTA PIEZOM.		PRESION FINAL
	L		INICIAL	FINAL						INICIAL	FINAL	
	(m)	(l/s)			(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	(Pulg.)	(Pulg.)			(m/s)	(m/m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
Tramo CRP6 (1)-Reservorio	128.00	1.60	3740.00	3725.00	15.00	1.71	2.0	0.79	1.67	3740.00	3738.33	13.33

Fuente: Elaboración propia – 2022

➤ **Tramo Reservorio – CRP7 (1)**

Tabla 13. Redes de distribución datos de diseño tramo reservorio – CRP7 (1)

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	.....	Reservorio	
Elevación	E	Hallado	3,725	msnm
Punto de llegada	PLL	.....	CRP7(1)	
Elevación	E	Hallado	3,675	msnm
Longitud	L	Hallado	258	m
Desnivel	Dn	obtenido	50.00	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	1.60	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.737	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2 ½"	pulg
Pérdida de carga	Hf	$hf * L$	1.13	m
Presión	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	48.87	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 14. Calculo hidráulico redes de distribución; datos de diseño tramo reservorio CRP7 (1)

TRAMO	LONG. L (m)	CAUDAL Qmd (l/s)	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO (m)	DIAM. CALC. D (Pulg.)	DIAM. INTER. D (Pulg.)	VELOC. V (m/s)	PERDIDA CARGA tramo Hf1 , Hf2 (m/m)	COTA PIEZOM.		PRESIÓN FINAL (m)
			INICIAL	FINAL						INICIAL	FINAL	
Tramo Reservorio- CRP7 (1)	258.00	1.60	3725.00	3675.00	50.00	2.54	2.5	0.51	1.13	3725.00	3723.87	48.87

Fuente: Elaboración propia – 2022

➤ **Tramo: CRP7 (1) – (2)**

Tabla 15. Redes de distribución; datos de diseño tramo CRP7 (1) – CRP7 (2)

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	.....	CRP7(1)	
Elevación	E	Hallado	3,675	msnm
Punto de llegada	PLL	.....	CRP7(2)	
Elevación	E	Hallado	3,674	msnm
Longitud	L	Hallado	270	m
Desnivel	Dn	obtenido	1.00	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	0.50	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.737	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2 ½"	pulg
Pérdida de carga	Hf	$hf * L$	1.19	m
Presión	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	26.70	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 16. Calculo hidráulico redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (1) – CRP7 (2)

TRAMO	LONG.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	DIAM.	DIAM.	VELOC.	PERDIDA CARGA tramo	COTA PIEZOM.		PRESION FINAL
	L		Qmd	INICIAL		FINAL	CALC.			INTER.	HI2 , HI2		INICIAL	FINAL
	(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	(Pulg.)	(Pulg.)	(m/s)	(m/m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
Tramo CRP7 (1)-CRP7 (2)	270.00	1.00	3675.00	3674.00	1.00	4.48	2.5	0.51	1.19	3675.00	3673.81	26.70

Fuente: Elaboración propia – 2022

➤ **Tramo CRP7 (2)- CRP7 (3)**

Tabla 17. Redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (2) – CRP7 (3)

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Símbolo	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	.....	CRP7(2)	
Elevación	E	Hallado	3,674	msnm
Punto de llegada	PLL	.....	CRP7(3)	
Elevación	E	Hallado	3,625	msnm
Longitud	L	Hallado	243	m
Desnivel	Dn	obtenido	49.00	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	1.60	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.737	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2 ½"	pulg
Pérdida de carga	Hf	$hf * L$	1.07	m
Presión	P	Ctopizométrica-Cterreno final	47.93	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 18. Calculo hidráulico de redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (2) – CRP7 (3)

TRAMO	LONG.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	DIAM.	DIAM.	VELOC.	PERDIDA CARGA tramo	COTA PIEZOM.		PRESIÓN FINAL
	L		Qmd	INICIAL		FINAL	DE			INTER.	INICIAL		FINAL
	(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	D	D	(m/s)	Hf1 , Hf2	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
Tramo CRP7 (2)-CRP7 (3)	243.00	1.00	3674.00	3625.00	49.00	2.53	2.5	0.51	1.07	3674.00	3672.93	47.93

Fuente: Elaboración propia – 2022

➤ **Tramo CRP7 (3) – CRP7 (4)**

Tabla 19. Redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (3) – CRP7 (4)

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	.....	CRP7(3)	
Elevación	E	Hallado	3,625	msnm
Punto de llegada	PLL	.....	CRP7(4)	
Elevación	E	Hallado	3,624	msnm
Longitud	L	Hallado	291	m
Desnivel	Dn	obtenido	1.00	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	1.60	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.737	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	2 ½"	pulg
Pérdida de carga	Hf	$hf * L$	1.28	m
Presión	P	Ct piezométrica-Cterreno final	26.65	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 20. Calculo hidráulico redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (3) – CRP7 (4)

TRAMO	LONG.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	DIAM.		VELOC.	PERDIDA CARGA tramo	COTA PIEZOM.		PRESION FINAL	
			INICIAL	FINAL		CALC.	INTER.			H1 , H2	INICIAL		FINAL
Tramo CRP7 (3)-CRP7 (4)	291.00	1.00	3625.00	3624.00	1.00	4.53	2.5	0.51	1.28	3625.00	3623.72	26.65	

Fuente: Elaboración propia – 2022

➤ **Tramo CRP7 (4) – CRP7 (5)**

Tabla 21. Redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (4) – CRP7 (5)

Diseño de la línea de conducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Punto de inicio	PI	.....	CRP7(4)	
Elevación	E	Hallado	3.624	msnm
Punto de llegada	PLL	.....	CRP7(5)	
Elevación	E	Hallado	3,623	msnm
Longitud	L	Hallado	281	m
Desnivel	Dn	obtenido	1.00	m
Caudal de diseño	Qmd	Diseño	1.60	l/seg
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Velocidad	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.737	m/seg
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	2 ½"	pulg
Pérdida de carga	Hf	$hf * L$	1.24	m
Presión	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	26.50	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 22. Calculo hidráulico redes de distribución, datos de diseño tramo CRP7 (4) – CRP7 (5)

TRAMO	LOND.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	DIAM.	DIAM.	VELOC.	PERDIDA CARGA	COTA PIEZOM.		PRESION FINAL
	L		Qmd	INICIAL		FINAL	CALC.			INTER.	tramo		INICIAL	FINAL
	(m)	(l/s)		(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	D	D	(m/s)	Hf1 , Hf2	(m/m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
Tramo CRP7 (4)-CRP7 (5)	281.00	1.60	3624.00	3623.00	1.00	4.51	2.5	0.51	1.24	3624.00	3622.76	26.50

Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

Para la línea de conducción se aplicó el método directo, donde se obtuvo un diámetro de 1.00 pulg, PVC, clase 10, se tomó en consideración el caudal máximo diario para el diseño. El desnivel de la captación al reservorio es del 6028.75 m.c.a, por lo que se optó por incluir cámaras rompe presión tipo 6, en siete tramos

Se consideró el diseño con el reglamento de la RM-192-2018-Vivienda, que me permitió determinar la velocidad y presión deseada, para más detalle ver el resumen en las Tabla 9 a la Tabla 22

C) Diseño hidráulico de reservorio

Tabla 23. Diseño hidráulico del reservorio

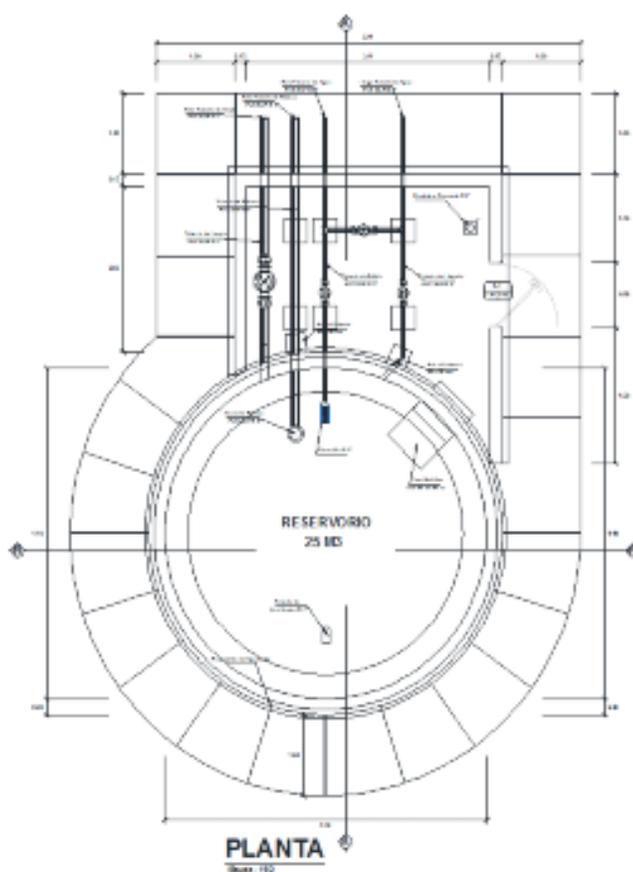
Diseño del reservorio				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Altitud	ALT	.....	3,725	msnm
Forma	For	.....	Circular	
Volumen del reservorio	Vt	Vreg+Vres	25	
Tipo	Tp	.....	Apoyado	
Material de construcción	MC	.....	Concreto armado F'c= 280kg/cm2	
Ancho Interno	B	Dato	4.10	m
Largo Interno	L	Dato	4.10	m
Altura total del agua	ha	.....	2.30	m
Tiempo de llenado asumido (Horas)	LL	.....	10.00	Hr
Diámetro de reboso	Dr	Dato	2.00	Pulg.
Diámetro de Limpia	Dl	Dato	2.00	Pulg.
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2.00	Pulg.
Diametro de canastilla	Dc	2*Dsc	58.80	mm
Número total de ranuras	R	$\frac{A_t}{A_r}$	35.00	Unidad
Cerco perimetrico	CP	.....	10 m x 10m	
Caseta de desinfección	CD	.....	0.80m x 1.05m	
Volumen de Caseta de desinfección	VCD	.....	60.00	Lt
Cantidad de Gotas	VC	.....	12.00	gotas/seg

Fuente: Elaboración propia – 2022

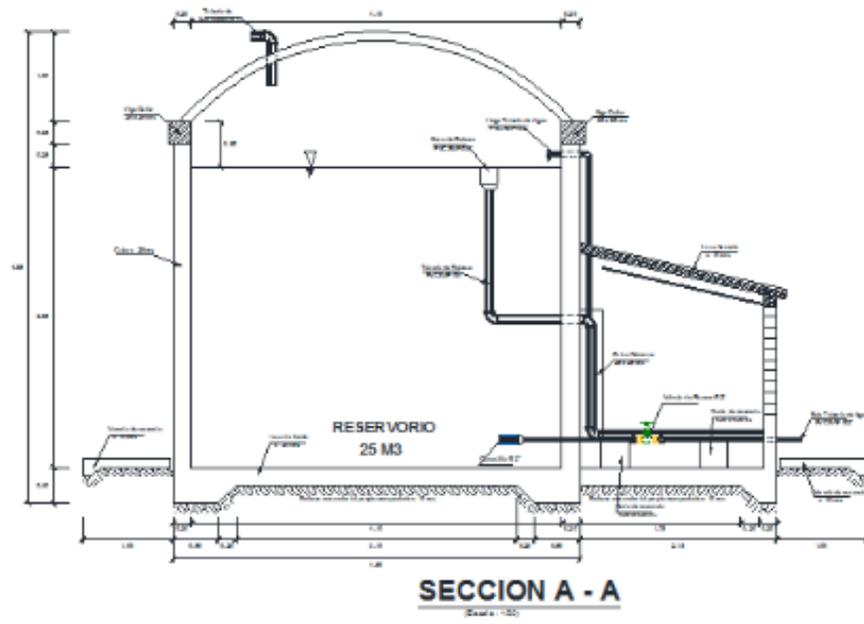
Interpretación:

Se consideró un nuevo diseño para un reservorio apoyado, la topografía nos ayudó a definir el lugar adecuado de dicha estructura, para la ubicación del reservorio se tomó en cuenta varios criterios uno de ellos el desnivel que debe tener a la primera vivienda y la última vivienda, para el diseño se tomó como guía la RM-192-2018-Vivienda y el caudal promedio para determinar el volumen del reservorio y todos los accesorios necesarios, para mayor detalle ver el resumen de los cálculos en la Tabla 23

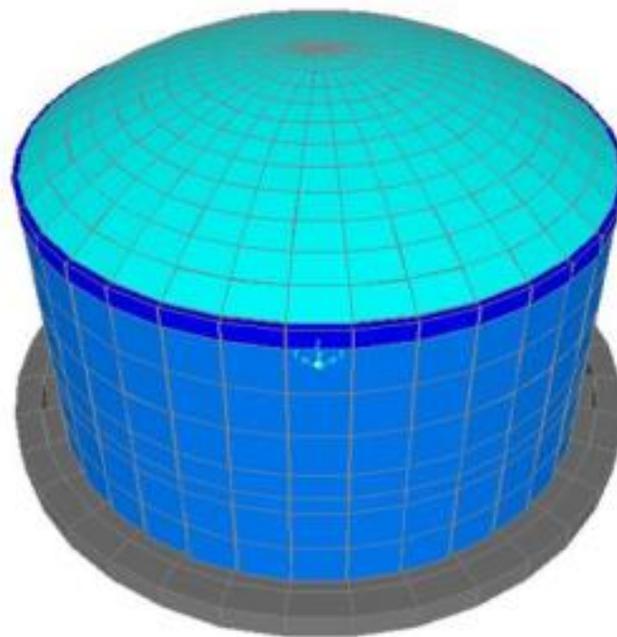
Vista en planta



Corte transversal



Vista en perspectiva



D) Diseño hidráulico de la línea de aducción

Tabla 24. Diseño hidráulico de la línea de aducción

Diseño de la línea de aducción				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Caudal de diseño	Q _{md}	Recomendado	1.60	l/seg.
Tipo de tubería	T _b	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	C _{tb}	Recomendado	10.00	
Cota de inicio	CI	Hallado	3,680	msnm
Cota final	CF	Hallado	3,610	msnm
Tramo o Total	Tr	Obtenido	415.11	m
Desnivel	Dn	Obtenido	70	m
Velocidad	Dr	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.68	m/seg.
Diámetro	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.6}}$	1.00	Pulg.
Pérdida de carga	Pc	$hf * L$	1.83	m
Presión	P	C _{piezometrica} -C _{terreno final}	6.50	m

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Tabla 25. Calculo de diseño hidráulico de la línea de aducción.

TRAMO	LONG.	CAUDAL	COTA DEL TERRENO		DESNIVEL DEL TERRENO	DIAM. CALC.	DIAM. INTER.	VELOC.	PERDIDA CARGA	COTA PIEZOM.		PRESION FINAL	
			INICIAL	FINAL						tramo	INICIAL		FINAL
(m)	(l/s)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)	(Pulg.)	(Pulg.)	(m/s)	(m/m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)		
Tramo CRP7 (4)-CRP7 (5)	415.11	1.00	3680.00	3610.00	70.00	1.02	1	0.68	1.83	3680.00	3678.17	6.50	

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

Para el diseño de la línea de aducción se usó el caudal máximo horario, utilizando las fórmulas de Hazen y Williams, por ellos se obtuvo una tubería de 1pulg.PVC, clase 10, se obtuvo una carga disponible de 5.22 m.c.a, para más detalle ver los cálculos en la Tabla 24 y 25

E) Diseño hidráulico de la red de distribución

Tabla 26. Diseño hidráulico de la red de distribución

Diseño de la red de distribución				
Descripción	Simbología	Fórmula	Resultado	Unidad
Caudal de diseño	Qmh	Recomendado	1.60	l/seg.
Caudal unitario en viviendas	Qu	Qmh/viv.	0.0173	l/seg.
Caudal unitario centro educativo inicial	Qu	Qmh/E.I	0.0012	l/seg.
Caudal unitario centro educativo primaria	Qu	Qmh/E.P	0.0012	l/seg.
Tipo de red de distribución	TRD		Red enterrada	
Viviendas	Viv.	Dato	185	Unidad
Educación inicial	E.I	Dato	1.00	Unidad
Educación primaria	E.P	Dato	1.00	Unidad
Diámetro principal	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	29.40	mm
Diámetro ramal	D	$\left(\frac{Q}{0.2785 * C + hf^{0.54}}\right)^{\frac{1}{2.63}}$	22.90	mm
Tipo de tubería	Tb	Recomendado	PVC	
Clase de tubería	CTb	Recomendado	10.00	
Presión mínima(Nodo)	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	5.38	m
Presion máxima (Nodo)	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	48.95	m
Presión mínima(Vivienda)	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	5.62	m
Presion máxima (Vivienda)	P	Ctpiezometrica-Cterreno final	49.56	m
Velocidad mínima(Tubería)	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.300	m/seg.
Velocidad máxima tubería)	V	$\frac{4 * Q}{\pi * D^2}$	0.869	m/seg.

Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

Para el diseño de la red de distribución se tomó en consideración un sistema abierto o ramificado por las distancias entre viviendas, se empleó el Software WaterCAD Connection cumpliendo con el reglamento RM-291-2018 Vivienda, se tomó en cuenta el caudal máximo horario para determinar el caudal unitario en cada vivienda y en cada institución educativa de nivel inicial y primaria, basándose en tuberías principales y ramales, obteniendo el diámetro interno de 1.00 pulg. en el principal y 3/4 en los ramales, PVC, clase 10. Se consideró cámaras rompe presión tipo 7 en la red que me ayudo a disminuir las presiones en las viviendas y cumplir con lo establecido en el reglamento. Para más detalle ver los cálculos en la Tabla 26, con esto conllevaremos a mejorar la condición sanitaria en la cobertura de agua potable al 100% de la localidad de Chauchara

Dando respuesta al tercer objetivo específico: Obtener la incidencia de la condición sanitaria en la Localidad de Chauchara, distrito de Huandoval, provincia de Pallasca, región Ancash – 2022

5.1.3. Evaluación de la condición sanitaria

La condición sanitaria necesariamente tiene que ser evaluada en base a diversos indicadores; para lo cual se ha optado por considerar lo más relevante según el sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento

A. Cobertura del servicio del agua

Ficha 1. Evaluación de la cobertura del agua

TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.			
Tesista:	BACH. VELASQUEZ FLORES NIVIA ROXANA			
Asesor:	MGTR.GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS			
I. COBERTURA DEL SERVICIO				
1.1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) 185				
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)				
VI = Primera	Datos:			
Si A > B = Bueno = 4	Caudal mínimo	1.60	litros/seg.	A= 1728
Si A = B = Regular = 3	Promedio de	4		B= 740
Si A < B > 0 = Malo = 2	Dotación	80		
Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos				
Formula:	Dotación de Agua según Guía MEF/Ambito Rural			A > B = Bueno
A=Nº de personas atendibles Cob= (Caudal x 86,400)/Dotación	Item Criterio	Costa	Sierra	Selva
B=Nº de personas atendibles - familias beneficiadas x Promedio integrantes	1 Letrinas sin Arrastre	50-60	40-50	60-70
	2 Hidraulico	90	80	100
	3 Letrinas con Arrastre			
				VI= 4 Puntos

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Gráfico 10. Estado de la cobertura del agua



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

Según la evaluación de la cobertura del servicio, se determinó el caudal en tiempo de estiaje de 1.60 l/seg., con una dotación se 80l/hab./día, también se identificó la cantidad de habitantes por vivienda, luego se aplicó la formula especificado en la ficha para cuantificar cuantas personas serán abastecidas con dicho elemento líquido según el caudal, obteniendo un resultado de 4 puntos demostrando que el caudal es suficiente para abastecer a la población actual de la localidad de Chauchara, clasificando el estado como “bueno”, más detalles ver los resultados calculados en la **Ficha 01**

B. Cantidad del agua

Ficha 2. Evaluación de la cantidad de agua

TITULO:		EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022	
Testista:	BACH. NIVIA ROXANA VELASQUEZ FLORES		
Asesor:	MGTR.GONZALO MIGUEL LEON DE LOS RÍOS		
II. CANTIDAD DE AGUA			
2.1. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?	1.60	litros/seg.	
2.2. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)	185		
2.3. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una SI NO X	0	(Pasar pregunta 2.1)	
2.4. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)	0		
Asignación de puntajes según (DIRECCION REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO)			
V2 = Segunda variable (Cantidad de agua)	Datos:		
Si D > C – Bueno – 4 puntos	Conexiones domicilia	185	a= 76960
Si D = C – Regular – 3 puntos	Promedio de integrantes –	4	
Si D < C – Malo – 2 puntos	Dotación –	80	b= 0
Si D = 0 – Muy malo – 1 puntos	Piletas públicas –	0	
Formula:	Familias beneficiadas	185	C= 76960
C=> Volumen demandado = a+b	a=Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.30	Conexiones domiciliarias = 185 D > C = Bueno D = 138,240 V2 = 4 Puntos	
	b= Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.30		
D => Volumen ofertado – Caudal de la fuente x 86,400			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Gráfico 11. Estado de la cantidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

Según la evaluación de la cantidad del agua a partir de una comparación entre el volumen ofertado 138,240 L y el volumen demandado 76,960 L , Siendo el volumen ofertado superior al demandado total de pobladores de la Localidad de Chauchara, se obtuvo un resultado de 4 puntos, clasificando el estado como **BUENO**, más detalles ver los resultados calculados en la **Ficha 02**

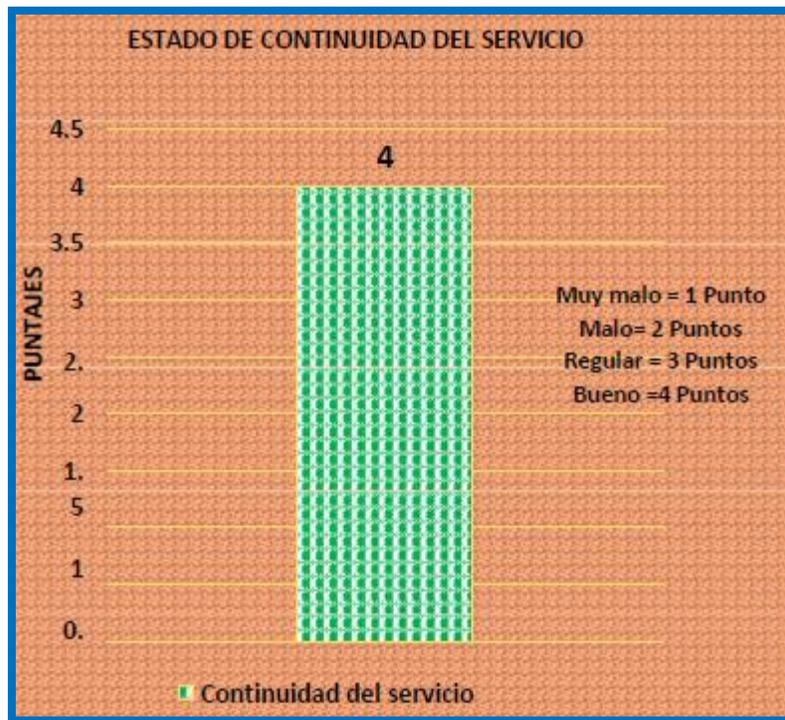
C. Continuidad del servicio de agua

Ficha 3. Evaluación de la continuidad del agua.

TITULO:		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022							
Tesista:		BACH. NIVIA ROXANA VELASQUEZ FLORES							
Asesor:		MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS							
III. CONTINUIDAD DEL SERVICIO									
3.1. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X									
NOMBRES DE LAS FUENTES	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES (Lt/seg.)					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Se seca totalmente e en algunos meses.	Prueba 1: Tiempo (seg.)	Prueba 2: Tiempo (seg.)	Prueba 3: Tiempo (seg.)	Prueba 4: Tiempo (seg.)	Prueba 5: Tiempo (seg.)	
F1- La Blanca	X			4.90	4.80	4.70	4.80	4.90	1.60
3.2. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X <small>Todo el día durante todo el año</small>									
<p style="text-align: center;">X <small>Por horas todo el año</small></p> <p style="text-align: center;">Por horas sólo en época de sequía</p> <p style="text-align: center;">Solamente algunos días por semana</p>									
Asignación de puntajes según (DIRECCION REGIONAL DE VIV. CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO)									
V3 = Tercera variable (Continuidad de serv.)					Formula				
Pregunta 3.1					E = Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes				
Permanente – Bueno – 4 puntos					F = Puntaje de la pregunta 3.2				
Baja cantidad pero no se seca – Regular – 3 puntos					V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2				
Se seca totalmente en algunos meses. – Malo – 2 puntos									
Caudal si es "0" – Muy malo – 1 puntos					E= 4				
Pregunta 3.2									
Todo el día durante todo el año – Bueno – 4 puntos					F= 4				
Por horas sólo en época de sequía – Regular – 3 puntos									
Por horas todo el año – Malo – 2 puntos					V3= 4 Puntos				
Solamente algunos días por semana – Muy malo – 1 punto									
					BUENO				

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Gráfico 12. Estado de la continuidad del servicio



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

Según la evaluación de la continuidad del servicio se determinó que la fuente del servicio es de buena calidad y el servicio del agua es permanente las 24 horas del día durante todo el año; se obtuvo un resultado de 4 puntos, lo cual indica que el estado es Bueno; para más detalles ver los cálculos en la ficha 03

D. Calidad del servicio de agua

Ficha 4. Evaluación de la calidad del agua

TÍTULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.		
Testista:	BACHEL NIVIA ROXANA VELASQUEZ FLORES		
Asesor:	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
IV. CALIDAD DE AGUA			
4.1. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pág. 4.3)			
4.2. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X			
Lugar de toma de muestra	DESCRIPCIÓN		
	Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 1.5 mg/l)
	Parte alta A	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Parte media B	<input checked="" type="checkbox"/>	
Parte baja C	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.3. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X Agua Clara <input checked="" type="checkbox"/> Agua Turbia <input type="checkbox"/> Agua de elementos Extraños			
4.4. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
4.5. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X Municipalidad <input checked="" type="checkbox"/> MINSa <input type="checkbox"/> JASS <input type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/> Otro (Nombralo) _____			
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO)			
V4 = Cuarta variable (Calidad de agua)			
Pregunta 4.1	Pregunta 4.3	Pregunta 4.5	P4.1- 4 P4.4- <input type="text" value="4"/>
Colocan cloro en el agua	Agua clara - 4 puntos	Municipalidad - 5 puntos	
SI - 4 puntos	Agua turbia - 3 puntos	MINSa - 4 puntos	P4.2- 3 P4.5- <input type="text" value="3"/>
No - 1 punto	elementos extraños - 2 puntos	JASS - 3 puntos	
Pregunta 4.2	No hay agua - 1 punto	Otro - 2 puntos	P4.3- 4 V4 = 3.6 Puntos
Baja cloración - 3 puntos	Pregunta 4.4	Nadie - 1 punto	
Ideal - 4 puntos	Análisis bacteriológico	Formula	
Alta cloración - 3 puntos	SI - 4 puntos	P2.2 = (A+B+C)/3	
No tiene cloro - 1 punto	No - 1 punto	V4 = Calidad de agua = (P4.1+P4.2+P4.3+P4.4+P4.5)/5	

Fuente: Dirección Regional de vivienda construcción y saneamiento

Gráfico 13. Estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2022

Interpretación:

La evaluación de la calidad del agua se realizó mediante el análisis físico, químico, microbiológico y parasitológicos, también mediante medición de cloro en la primera vivienda con equipo comparador de cloro digital constatando que el agua contiene bajo índice de cloro, la cloración del agua se realiza manualmente por el Centro de Salud de Huandoval y el Área Técnica Municipal (ATM) de la Municipalidad Distrital de Huandoval, se obtuvo un resultado de 3.6 puntos, clasificando el estado como Regular, más detalles ver los resultados calculados en la Ficha 04

Gráfico 14. Estado de las condiciones sanitarias

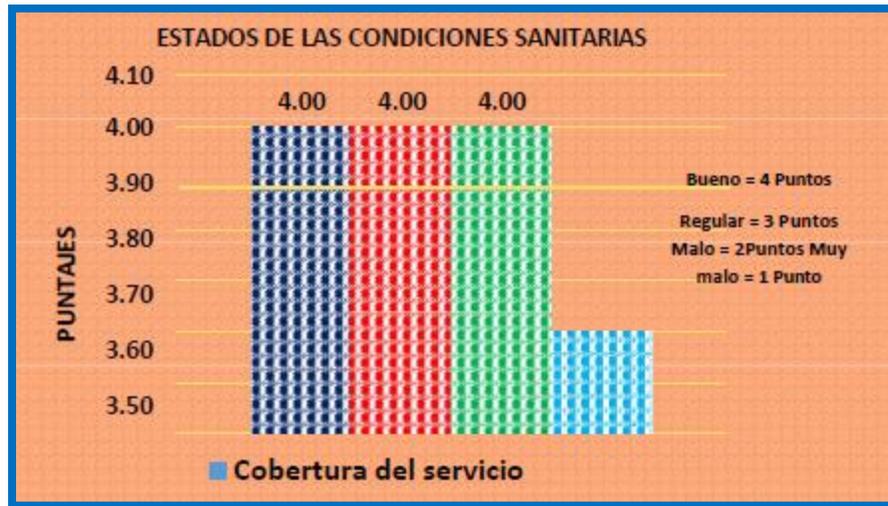


Gráfico 15. Resumen de los estados.



Fuente: Elaboración propia – 2022.

Interpretación:

La condición sanitaria de la Localidad de Chauchara se encuentra en un estado **Regular** – **Bueno**; luego de evaluar la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del agua

5.2. Análisis de los resultados

5.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

a) Captación

Este componente se determinó como un estado Malo, ya que las estructuras de la captación se encuentran en mal estado, no cuentan con la implementación de accesorios correspondientes. **En la tesis de Melgarejo³**, Titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado nuevo Moro, distrito de Moro, Áncash – 2018, la captación no cuenta con sus dispositivos respectivos de acuerdo al reglamento, por tal motivo se evaluó para diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para la población

b) Línea de Conducción

Se determinó que la tubería se encuentra enterrada de forma parcial, tiene una tubería de 1.5 pulg, tipo PVC clase 10, presenta fugas, existen tramos donde la tubería se encuentra expuesta a ser dañada, no cuenta con válvulas de aire, existen 6 cámaras rompe presión tipo 6, mostrándose deterioradas y sin accesorios, por la antigüedad del sistema es necesario realizar un nuevo diseño . **En la tesis de Revilla⁴**, Titulada “Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano los conquistadores, Nuevo Chimbote-2017”, hace mención que también las tuberías de dicho sistema se encuentran expuestas y que la línea de conducción no cuenta con

válvulas de aire, considerando la antigüedad del proyecto se plantea un nuevo diseño.

c) Reservorio

El reservorio se encuentra en un estado malo; porque los accesorios que están instalados están deteriorados, no cuenta con un cerco perimétrico adecuado, además a ello tiene una antigüedad de 24 años por lo cual se necesita realizar un nuevo diseño. **En la tesis de Moreno⁷**, “Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad – 2018”. Menciona que el reservorio que va a diseñar también se encuentra en un mal estado por lo cual se realizara un nuevo diseño para el mejoramiento de dicho componente del sistema de abastecimiento de agua.

d) Línea de aducción

Se determinó que las tuberías de 1 pulg, de este componente se encuentran cubiertas totalmente. Pero debido a la antigüedad del sistema que ya tiene de vida útil 24 años, se plantea diseñar según el RM-192-2018 donde indica que los diseños en zonas rurales son de vida útil de 20 años para garantizar el buen funcionamiento. **En la tesis de Fernandez⁹**, “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad – 2018”, se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas a los 20 años y una tasa

de crecimiento de 1.75% con un caudal de demanda de 1.03 l/s y un reservorio apoyado de 20 m³ de capacidad, línea de conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1.36 l/s.

e) Red de distribución

El componente del sistema de abastecimiento se encuentra en buen estado, las presiones actuantes en las tuberías de 1 pulg, de la red de distribución son las ideales para el buen funcionamiento de la red, teniendo en cuenta que debe tener la presión suficiente para llegar a los puntos más desfavorables del área de estudio. **En la tesis de Velásquez⁶**, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Áncash – 2017”, el tipo de captación que empleó es de tipo ladera y concentrado, tiene un caudal promedio máximo de 2.20 l/s y un mínimo de 1.4 l/s, la línea de conducción y aducción es de tipo PVC, el tipo de reservorio de almacenamiento que se empleó en el sistema según su función es de regulación y reserva, en cuanto a la red de distribución se optó por una red de tipo ramificada o abierta, por la dispersión de la población que tienen más de 20 viviendas con una separación superior a los 50 m.

5.2.2. Propuesta de mejoramiento de las infraestructuras del sistema de agua

a) Diseño hidráulico de la captación

Para diseñar la captación se tomaron los datos obtenidos en campo, se aplicó el método volumétrico para calcular los caudales en tiempo de lluvias y en tiempo de estiaje. Obteniendo un caudal mínimo de 2.50 l/seg, y un caudal máximo de 3.30 l/seg, y un caudal de diseño de 1.60 l/seg. Así mismo se obtuvo una cámara húmeda con un ancho de 1.10m, largo de 1.10 m y una altura de 0.80m, cámara seca con un ancho de 0.90m, largo de 0.95 m y una altura de 0.85 m y un cerco perimétrico con un ancho de 5.65m largo de 6.00m y una altura de 2.40m y tubería de rebose y limpia de 2 pulg. En la tesis de Gutiérrez y Cisneros¹³, aplica los mismos métodos para determinar los caudales, la distancia entre el afloramiento y la cámara húmeda, ancho y altura de pantalla de la cámara húmeda, además a ello se coincide en los diámetros de las tuberías de limpia y rebose, de canastilla y válvula compuerta. Todos estos accesorios para el diseño son fundamentales para el funcionamiento óptimo del sistema de abastecimiento de agua potable

b) Diseño hidráulico de la línea de conducción

Para el diseño de la línea de conducción se usó el caudal máximo diario de 1.60 l/seg, por lo cual se obtuvo una tubería de 2.00 pulg, tipo PVC clase 10, considerando una rugosidad de 140, el reglamento RM-192, especifica que las velocidades deben estar entre los rangos no menor a 0.60 m/s, ni mayores a 3.00 m/s . Para el presente diseño de la línea de

conducción se usa una velocidad de 0.79 m/s, cumpliendo así con los rangos establecidos. Además, a ello se consideraron dos CRP tipo 6, válvulas de presión, cumpliendo así con el reglamento de diseño. En la tesis de Chirinos⁵, “Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro – Ancash 2017”, aplica el mismo diseño usando el mismo diámetro de tubería, la misma velocidad y aplicando el método de Hazen y Williams.

c) Diseño hidráulico del reservorio

Se diseñó un reservorio apoyado de forma circular para abastecer a la Localidad de Chauchara por un periodo de 20 años, así mismo se consideró el diseño de un cerco perimétrico para proteger la estructura y el diseño de una caseta de cloración por goteo para mejorar la calidad del agua que consumirá la Localidad. **En la tesis de Melgarejo**, “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado nuevo Moro, distrito de Moro, Áncash – 2018”, por ser una construcción antigua se evaluó que urge un diseño de este componente del sistema de abastecimiento de agua potable, para lo cual se diseñó un reservorio circular para mejorar el almacenamiento del agua.

d) Diseño hidráulico de la línea de aducción

El diseño de la línea de aducción cuenta con una distancia de 0.415 km de longitud, con una tubería de 1 pulg. Tomando en cuenta lo establecido en la RM-192-2018 vivienda; donde se especifica que las velocidades

deben estar entre 0.60 m/s y 3.00 m/s, obteniendo en el cálculo realizado una velocidad de 0.68 cumpliendo así con el reglamento de diseño, la presión con la que cuenta es de 6.50 m.c.a. estando dentro del rango especificado; ya que en el reglamento de detalla que debe de estar en el rango mínimo de 5.00 m.c.a y máximo de 50.00 m.c.a.

En la tesis de Espinoza ¹⁰, “Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jauja, año 2017”. Se determinó bajo los mismos parámetros de diseño.

e) Diseño hidráulico de la red de distribución

Según lo establecido en la RM-192-2018 Vivienda, la red de distribución de la Localidad de Chauchara cumple con el reglamento, ya que se obtuvo el diámetro de la tubería principal de 2 ½ pulg. se empleó un tipo de red abierta, se obtuvieron la presiones mínimas de 5.38 m.c.a. y una máxima de 48.95 m.c.a, estando en el rango mínimo de 5.00 m.c.a y máximo de 50.00 m.c.a., la demanda de consumo de agua en cada vivienda será el caudal unitario, lo cual se ha determinado el caudal máximo horario entre todas las viviendas e instituciones educativas.

En la tesis de Zambrano¹², “Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo – 2017”, realizan los mismos diseños para mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable para la población.

5.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

Se determinó la cobertura del servicio, la cantidad del agua y la continuidad del servicio, encontrándose en un estado “Bueno” haciéndolo un sistema sostenible, la calidad del agua se encuentra en un estado “Regular” clasificándola como medianamente sostenible ante el servicio.

En la tesis de Vasquez11, “Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi – 2016”; la cantidad, cobertura y continuidad del servicio se encuentran en un estado “Bueno” y la calidad del agua se encuentra en un estado “Regular” siendo medianamente sostenible, para erradicar dicho problema y poder mejorar la calidad del agua para el consumo de la población se optó por realizar la cloración en el reservorio.

VI. Conclusiones

1. Se logró evaluar exitosamente el sistema de abastecimiento de agua y sus componentes, obteniendo como resultado un sistema deteriorado donde la captación se encuentra en **Mal estado**, la línea de conducción se encuentra parcialmente expuesta a la intemperie, las tuberías no cuentan con el diámetro, tipo y clase de tuberías adecuadas para este tipo de sistema; así mismo, las cámaras rompe presión se encuentran deterioradas y en Mal Estado por no contar en sus instalaciones con las válvulas recomendadas, el reservorio se encuentra con agrietamientos ocasionando esto la pérdida de caudal, no cuenta con cerco perimétrico que proteja la salubridad del servicio, por tanto la línea de aducción y red de distribución se encuentran parcialmente enterradas, estas deficiencias mayormente se dan porque el sistema de abastecimiento es muy antiguo.
2. Se logró elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad, contando con los cinco componentes básicos del sistema como: Cámara de captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Con la ayuda de los estudios preliminares al diseño como son: estudio fisicoquímico bacteriológico de agua, estudio de suelos, levantamiento topográfico.

El caudal en época de lluvia es 3.30 l/s, caudal mínimo de estiaje es de 2.50 l/seg., siendo mayor al caudal máximo diario de 1.60 l/seg, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación que contara con un caudal máximo de 1.60 l/seg, así la cámara húmeda contara tendrá 1.10 m de largo, 1.10m de ancho y 1.00m de altura, la cámara seca de 0.90 de largo, 0.80 de ancho y 0.85 de altura

con diámetros de tubería de rebose y limpia de 2 pulg., además accesorios acorde al diseño y un cerco perimétrico con un ancho de 5.65m, largo de 6.00m y una altura de 2.40m, con malla de alambre galvanizado, el diseño hidráulico de la línea de conducción contara con un caudal máximo de 1.60 l/seg. por lo cual se determinó una tubería de diámetro de 1.00 pulg, tipo PVC, clase 10, enterrada a 70.00 cm mínima de profundidad, contara con dos cámaras rompe presión tipo VI y y válvulas de aire, el reservorio de almacenamiento según el diseño hidráulico será de 25.00 m³, tuberías de rebose y limpia de 2.00 pulg., y los demás accesorios requeridos, un sistema de cloración 1.05m x 0.80 m ,dando 12.00gotas por segundo y un cerco perimétrico, la línea de aducción se diseñó con el caudal máximo horario de 1.60 l/seg., de una longitud de 415.11 m, se determinó una tubería de diámetro de pulg., tipo PVC, clase 10, enterrada a 70.00 cm mínimo de profundidad, la red de distribución se diseñó con el caudal máximo horario de 1.60 l/seg., para 185 viviendas (Incluido un centro educativo, Local Municipal, Posta Medica, Local Comunal), siendo la red enterrada, se obtuvo resultados de tuberías de 1.00 pulg, en la redes principales y 3/4 en los ramales, además contara con cinco cámaras rompe presión tipo 7 con la finalidad de cumplir con las presiones establecidas por la RM-192-2018 vivienda.

3. Se concluye que la condición sanitaria que presenta la Localidad de Chauchara, se encuentra en un estado general “Bueno-Regular”, por el cual se evaluó a través de la fichas y estudios reglamentados, teniendo una cobertura del servicio, cantidad del agua y continuidad del servicio en óptimas condiciones presentando

un estado **Bueno**, una calidad de agua en estado **Regular** ya que el sistema de cloración no es lo adecuado.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda al gobierno local su pronta ejecución del sistema de abastecimiento de agua potable en la Localidad de Chauchara, ya que en tema de saneamiento mucho de las localidades están en el olvido, de manera que se pueda dar una calidad de vida a la población. Así mismo diseñar de manera obligatoria un cerco perimétrico para prevenir que animales de la zona puedan hacer llegar a la captación agentes contaminantes.
2. Se recomienda instalar válvulas de purga válvulas de aire en la línea de conducción de los tramos donde el terreno muestra desniveles o cambio de dirección para evitar sedimentación de materiales en la tubería y así mismo prevenir la ruptura de la tubería por presiones de aire.
3. Se recomienda antes del proceso al diseño del reservorio se debe contar necesariamente con la información topográfica y estudio de suelo donde se realizará el proyecto, para obtener nuestra capacidad portante del terreno donde se construirá este componente del sistema y también para así obtener su correcto diseño de las estructuras.

Referencias bibliográficas

1. Lam. Salud y medio ambiente a nombre de la revista. Infomed 2013; 3 (1): 01.
2. Banco Mundial. Calidad del agua a nivel mundial. Slideshare [seriada en línea] 2021[citado 2021 diciembre 13] :[20 páginas:02] Disponible en: <http://www.bancomundial.org/es/topic/water/overview> 3.
3. Melgarejo Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del centro poblado Nuevo Moro, Distrito de Moro, Áncash - 2018 [Tesis para optar título], pg: [262;01-29-30-38-62]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2021.
4. Revilla, L. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote – 2017 [seriado en línea] 1978 [citado 2021 Diciembre 18], disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/154582605.pdf>.
5. Chirinos S. diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío de Anta, Moro – Ancash 2017[Tesis para optar título], pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2021.
6. Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017 [Tesis para optar título], pg: [587;17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017

7. Moreno S. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable y saneamiento básico rural del caserío Pampa Hermosa Alta, distrito de Usquil – Otuzco – La Libertad [Tesis para optar título], pg: [229;01-33-34-42-269]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
8. Soto R. evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocello, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis para optar título], pg: [147;03-16-21-112]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019
9. Fernández C., Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
10. Espinoza, W. Mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimientos de agua potable de la ciudad de Jauja. [seriado en línea] 2011 [citado 2021 setiembre 22], disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/3485>.
11. Vásquez B. Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi [Tesis para optar título], pg: [162;01-06-28-91]. Quito, Ecuador: Universidad Central Ecuador; 2016

12. Zambrano C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo [Tesis para optar título], pg: [106; 01-10-53-59-113]. Samborondón, Ecuador: Universidad de Especialidades Espíritu Santo; 2017
13. Gutiérrez, J. y Cisneros, I. Mejoramiento De Las Estructuras Hidráulicas De La Distribución De Agua Para Consumo Humano De Los Barrios Urbanos De La Parroquia Otón Del Cantón Cayambe. [seriado en línea] 2016 [citado 2021 agosto 24], disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7358>
14. Sandoval, G. y Tapia, J. Propuesta De Mejoramiento Y Regulación De Los Servicios De Agua Potable Y Alcantarillado Para Ciudad De Santo Domingo. [seriado en línea] 2014 [citado 2021 junio 26], disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2990>.
15. Polanco. D. Clase de tuberías PVC y máxima presión de trabajo [Internet]. [Citado 2021 Oct 12]. Disponible de: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable6
16. Mazari C. Tipos de obras de captación y aducción. [Seriado en línea] 2001 [citado 2021 octubre 04] [11 páginas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosXA costaG1/tipo-de-obras-captación>.
17. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del Distrito de Lancones [Tesis para el título profesional]. Piura: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería; 2021.

18. Agüero R. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. [Monografía en Internet]. Lima, 2004. Página 9 [citado 06/08/2021]. Disponible:[http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04disenomanant .pdf](http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04disenomanant.pdf).
19. Memor T. “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (Caso: Urbanización valle esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica.).
20. Oxfam C. Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018.
21. Velez R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuanco, Chocello, Qochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población [Tesis para optar título], pg: [147;03-16-21-112]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2021.
22. Acosta C. Tipos de obras de captación y aducción. [Seriado en línea] 2001[citado 2021 diciembre 04] [11 páginas]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/CarlosXAcostaG1/tipo-de-obras-captación>.
23. Ignasi S. Manual de Abastecimiento de Agua. [seriado en línea] 2001.[citado 2021 agosto 28], disponible en: https://previa.uclm.es/profesorado/igarrido/tecnocooperación/Modulo_4_ISF_vdef.pdf.

24. Olivari, O. y Castro, R. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque. [seriado en línea] 2012 [citado 2021 octubre 06], disponible en: http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/111/1/olivari_op-castro_r.pdf.
25. AYA. Norma Técnica Para Diseño Y Construcción De Sistemas De Abastecimiento De Agua Potable, De Saneamiento Y Sistema Pluvial. [Seriado en línea] 2001[citado 2021 julio 07] [11 páginas]. Disponible en: https://servicios.cfia.or.cr/Boletines/Archivos/ArchivosAdjuntos/201608/131159355194414244_Cap2016_CP_F_A.pdf.
26. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario Veracruz, México. [seriado en línea] 2012 [citado 2021 setiembre 02], disponible en: <http://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Disen-o-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>.
27. SIAPA. Criterios Y Lineamientos Técnicos Para Factibilidades. Sistemas De Agua Potable. [seriado en línea] 2001[citado 2021 julio 10], disponible en:http://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable-1a._parte.pdf.
28. Rojas C. Optimización de Línea de Aducción. [Base de datos internet] 2012 [citado 07/11/2021]. Disponible en: <http://ingcamilarojas.blogspot.pe/2012/03/linea-de-aduccion.html>
29. Ma, J. Diseño de Ingeniería. [seriado en línea] 2012 [citado 2021 noviembre 12], disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/ciencia/2013/14/disen-o-ingenieriahtml>.

30. Reglamento Nacional de Edificaciones. Obras de saneamiento. Almacenamiento de Agua para Consumo humano. [OS. 030]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.; 2021.
31. Ángel PPJ, Alejandrina GP, Javier GA, Carlos BYJ, Asunción GMM, Gema PG. Criterios de calidad y gestión del agua potable. Editorial UNED; 2021.
32. Eugene G. Pedro Ivar. Estudio de la fuente Sacay para consumo de agua potable en las localidades de La Real, Cochate y el Monte, distrito de Aplao, provincia de Castilla, [Tesis para optar al título profesional de Ingeniero sanitario], Arequipa, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2018; [Citado 2021]. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/4729>
33. Romero Rojas JA. Calidad del agua. 1999.
34. Edificaciones: RNd. Obras de saneamiento. OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. DS N° 011-2006- VIVIENDA (16-12-2021). Lima,peru.; 206
35. Vargas Villacís JS. “Estudio y diseño de la captación, conducción, planta de tratamiento y distribución del sistema de agua potable de la comunidad de Ambatillo alto en la parroquia de Ambatillo, provincia de Tungurahua, para su posterior construcción”. 2011 [citado 2021 Oct 12]; Disponible de:
<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/1421>.

36. Rectorado, Código de ética para la investigación. Elaborado por: Comité Institucional de Ética en Investigación. Aprobado con Resolución N° 0108-2016-CUULADECH católica: Chimbote 25/01/2016. [citado 2021 Diciembre15] Pag 2.

Anexos

Anexo 01. Normas del 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

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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

- a) 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.
- g) 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.
- h) 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.



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.



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección Nacional de Saneamiento

5.1.2. Tuberías

- a) 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.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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
Polí(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

- a) 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.
- b) 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.
- c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

- a) 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.
- b) 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

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) 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.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.



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 compruebe 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 m³ 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.

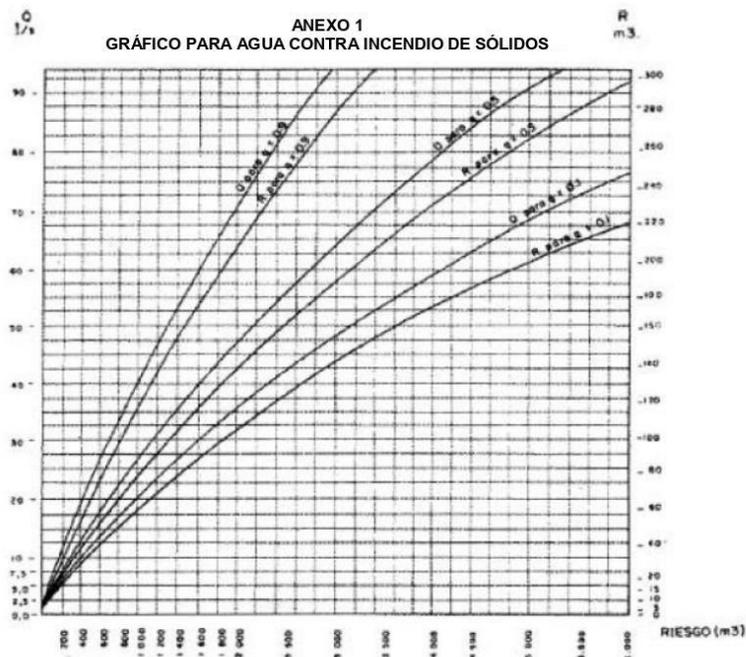
Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

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

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



PERÚ

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
Polietileno	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 piqueta.

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.

**PERÚ****Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento****Viceministerio
de Construcción
y Saneamiento****Dirección
Nacional de Saneamiento**

NORMA OS.100 CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios. Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

- Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.
- Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/viv.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab/d, en clima frío y de 220 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m², las dotaciones serán de 120 l/hab/d en clima frío y de 150 l/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 l/hab/d respectivamente.

Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1.3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1.8 a 2.5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:
 - Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
 - Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0.20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilicitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

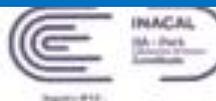
1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

Anexo 02. Estudio de Agua



LABORATORIO DE ENSAYO
ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE
ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO No LE 026



INFORME DE ENSAYO

T-343-D234-JULC

Pág. 01 de 02

CLIENTE
VELASQUEZ FLORES NIVIA ROXANA

METODO DE ENSAYO : Químico
ITEM DE ENSAYO : Agua Natural

PRESENTACIÓN DE LOS ITEM DE ENSAYO : Envases de plástico
Preservados

MUESTREO : Muestras tomadas por el cliente

LUGAR Y FECHAS DE RECEPCIÓN : Trujillo, 09 de junio de 2019

Hora: 15:00

LUGAR Y FECHAS DE EJECUCIÓN : Trujillo, 10 de junio de 2019

METODO DE ENSAYO

Parámetro	Norma-Método	Límite de detección
Metales por ICP	AFN 2017, Pm 4.4, 199	A) -0.0004 -0.0004 -0.0004 -0.0004
		B) -0.0002 -0.0002 -0.0002 -0.0002
		C) -0.0001 -0.0001 -0.0001 -0.0001
		F) -0.0001 -0.0001 -0.0001 -0.0001
		M) -0.0001 -0.0001 -0.0001 -0.0001
		N) -0.0001 -0.0001 -0.0001 -0.0001
		O) -0.0001 -0.0001 -0.0001 -0.0001

Sello Fecha Emisión Jefe Administrativo Jefe de Laboratorio de Química

10/06/2019

Christian Moran

Anthony Viver Parades

LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS CORRESPONDEN A LOS ENSAYOS SOLICITADOS PARA LOS ÍTEM DE ENSAYO INDICADOS.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN EL PERMISO DE NKAP S.R.L.

* Todos los resultados de los ensayos son considerados confidenciales.

* Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de preservación del ensayo solicitado por un tiempo máximo de 3 días después de emitido el informe de ensayo, luego serán eliminadas salvo manifestación expresa del cliente.

* Informes de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

T-343-D234-JULC

INFORME DE ENSAYO

T-343-D234-JULC

Pág. 02 de 02

Código de Laboratorio			T-343-01
Código de Cliente			7-JUL001
Item de Ensayo			Agua Natural
Fecha de Muestreo			07/06/2019
Hora de Muestreo			11:30
Parámetro	Símbolo	Unidad	
Metales Totales por ICP			
Aluminio	Al	mg/L	<0.0080
Antimonio	Sb	mg/L	<0.0052
Arsénico	As	mg/L	<0.0066
Bario	Ba	mg/L	<0.0066
Berilio	Be	mg/L	<0.0057
Boro	B	mg/L	<0.0102
Cadmio	Cd	mg/L	<0.0027
Calcio	Ca	mg/L	6.513
Cerio	Ce	mg/L	<0.0054
Cobalto	Co	mg/L	<0.0071
Cobre	Cu	mg/L	<0.0084
Cromo	Cr	mg/L	<0.0056
Estaño	Sn	mg/L	<0.0079
Estroncio	Sr	mg/L	<0.0103
Fósforo	P	mg/L	<0.0137
Hierro	Fe	mg/L	<0.0058
Litio	Li	mg/L	<0.0098
Magnesio	Mg	mg/L	0.607
Manganeso	Mn	mg/L	<0.0070
Mercurio	Hg	mg/L	<0.0008
Molibdeno	Mo	mg/L	<0.0048
Níquel	Ni	mg/L	<0.0050
Plata	Ag	mg/L	<0.0093
Plomo	Pb	mg/L	<0.0047
Potasio	K	mg/L	<0.0100
Selenio	Se	mg/L	<0.0069
Silice	SiO ₂	mg/L	5.919
Sodio	Na	mg/L	1.180
Talio	Tl	mg/L	<0.0078
Titano	Ti	mg/L	<0.0066
Vanadio	V	mg/L	<0.0075
Zinc	Zn	mg/L	<0.0091



Anexo 03. Estudio de suelos



INDICE



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.



ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.L.C. N° 10320037261



Urb. Buenos Aires - Lto. 14 - Nuevo Chéribate - Telf: 945-1096100 - Cel: 984001027 - 978 9940001027 E-mail: edsinbocanegra@hotmail.com

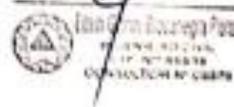
INDICE

1.- GENERALIDADES:

- 1.1.- Objetivos del Estudio.
- 1.2.- Ubicación del Área de Estudio.
 - 1.2.1.- Ubicación Geográfica.
 - 1.2.2.- Límites.
- 1.3.- Clima y Meteorología.
- 1.4.- Topografía.
- 1.5.- Vías de Acceso.
- 1.6.- Información Previa.
 - 1.6.1.- Del Terreno a Investigar.
 - 1.6.2.- Uso Actual del Terreno.
- 1.7.- De la Obra a Realizar.
 - 1.7.1.- Características Generales.
 - 1.7.2.- Objetivos Específicos

2.- INVESTIGACIONES EFECTUADAS:

- 2.1.- Trabajo de Campo.
 - 2.1.1 Calicata.
 - 2.1.2 Muestreo Disturbado.
 - 2.1.3 Registro de Excavaciones.
- 2.2.- Ensayos de Laboratorio.
- 2.3.- Clasificación de Suelos.
- 2.4.- Recomendaciones Para La Ejecución Del Proyecto.

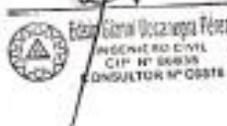
3.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO:

4.- EFECTO DEL SISMO:

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

ANEXOS:

- Anexo I (Ensayo de Corte Directo)
- Anexo II (Determinación de Capacidad de Carga de los Suelos – Teoría de Terzaghi)
- Anexo III (Resultados de los Ensayos Físicos de los Suelos)
- Anexo IV (Registros Estratigráficos)
- Anexo V (Análisis Químico de los Suelos)
- Anexo VI (Panel Fotográfico)
- Anexo VII (Plano de Ubicación de Calicatas)



Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 66838
CONSULTOR N° 0828

INFORME TECNICO



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
D.P. N° 84838
CONSULTOR N° 06870

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

INFORME TECNICO

1.- GENERALIDADES

1.1.- Objetivo del Estudio

El presente informe técnico tiene por objetivo realizar un estudio de suelos para la tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022** Estudio que se a realizado por medio de trabajos de pozos de exploración o calicatas “A CIELO ABIERTO” de campo y ensayos de laboratorio necesarios para definir el perfil estratigráfico, y hacer las recomendaciones necesarias para el buen desarrollo de la tesis.

El programa seguido para los fines propuestos, fue los siguientes:

- Reconocimiento de Campo.
- Distribución y Excavación de Calicatas.
- Toma de Muestras Disturbadas.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Ensayos Especiales.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio
- Perfil Estratigráfico.
- Conclusiones y Recomendaciones.



Edsin Gianni Bocanegra Perez
 ABOGADO CIVIL
 C.U.P. N° 409834
 CONSULTOR N° 08216

1.2.- Ubicación del Área de Estudio

El ara de estudio para la tesis **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022** se encuentra ubicado en la localidad de chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región de Ancash, el presente proyecto se presenta como una

Necesidad prioritaria es contar con la "ALTA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES Y DERMICAS DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CHAUCARA"

Los medios para lograr los objetivos:

- Mejorar la calidad de vida. Así mismo capacitar a la población para la administración, operación y mantenimiento del servicio.
- Adecuados hábitos y práctica de higiene, a través de la implementación de un programa de capacitación en educación sanitaria.

1.2.1.- Ubicación Geográfica:

La ubicación geográfica del Distrito de Huandoval es en latitud de 172253.48 E y longitud de 9077808.57 S, cota 3,035 m.s.n.m.



(Handwritten signature)
 EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 88826
 CONSULTOR N° 2890

1.2.2.- Límites:

Sus límites del Distrito de Huandoval son:

- Por el Norte : Distritos de Pallasca, Huacachuque y Lacabamba.
- Por el Este : Distritos de Lacabamba y Conchucos.
- Por el Sur : Distrito de Cabana.
- Por el Oeste : Distritos de Cabana y Bolognesi.

1.3.- Clima:

El clima en el Distrito es variado en horas de la tarde y básicamente en horas de la noche, donde el frío se acentúa considerablemente. Durante el día la temperatura asciende, llegando a un clima caluroso típico de la sierra. El clima es sano; seco durante la época de verano y con lluvias en la época de invierno, que generalmente es de enero a marzo. Cuenta con una humedad relativa de 84 a 88 %.

1.4.- Topografía:

La zona del donde se ejecutará el proyecto presenta una Topografía Accidentada con pendientes del 10% al 30% con desniveles pronunciados, variedad de pendientes y contrapendientes (zona rural).

1.5.- Vías de Acceso:



Para llegar al distrito de Huandoval desde Chimbote, existen varias vías; conformadas por carreteras utilizadas por los transportistas de pasajeros y de carga; siendo la más importante y la más transitable la que a continuación detallamos:

RUTA	DISTANCIA	VIA	TRANSPORTE	TIEMPO
Chimbote – Santa	10.00 km	Carretera asfaltada	Terrestre	0.25 hrs.
Santa - Chuquicara	67.00 km	Carretera asfaltada	Terrestre	1.25 hrs.
Chuquicara – Quiroz	27.00 Km	Carretera asfaltada	Terrestre	0.75 hrs.
Quiroz – Ancos	17.00 Km	Carretera asfaltada	Terrestre	0.50 hrs.
Ancos – San Juan	50.00 Km	Carretera asfaltada	Terrestre	1.25 hrs.
San Juan – Cabana	15.00 Km	Carretera afirmada	Terrestre	0.50 hrs.
Cabana– Huandoval	17.00 Km	Carretera afirmada	Terrestre	0.50 hrs.
TOTAL	203 Km		Terrestre	5.00 hrs

1.6.- Información Previa:

1.6.1.- Del Terreno a Investigar. – Se procedió a la observación del terreno pudiendo notarse que en la actualidad la zona de la tesis la cual presenta una ineficiencia gestión del servicio del sistema de saneamiento, con una infraestructura en pésimas condiciones etc.

Por lo que se realizaron las exploraciones en la localidad de Chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región de Ancash, que de encuentra dentro de la zona proyectada para su ejecución.

1.6.2.- Uso Actual del Terreno. – Las zonas están libres para la realización de las exploraciones dentro de la localidad de Chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región de Ancash.

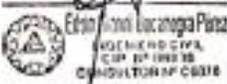
1.7.- De la Obra a Realizar:

1.7.1.- Características Generales. -

La tesis a desarrollarse constara en la **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**, mejorando la infraestructura relacionada, promoviendo su adecuado operación y mantenimiento.

1.7.2.- Objetivos Específicos. -

1.- Disminuir la tasa de mortalidad infantil.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

2.- INVESTIGACIONES EFECTUADAS

2.1.- Trabajos de Campo

2.1.1.- Calicatas.

Con la finalidad de definir el los ensayos de laboratorio, el perfil estratigráfico, capacidad portante, límites de consistencia y análisis químico de los suelos y otros. Se realizó la apertura de CINCO (05) calicatas a cielo abierto dentro de la zona donde se ejecutará el proyecto, denominándolas como C – 01, C – 02, C – 03, C – 04 y C – 05 de 1.50 MT de profundidad,

2.1.2.- Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas en la calicata de los estratos encontrados **Dos (02)** en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

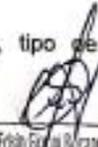
Se consideró las dos muestras para realizar los ensayos de laboratorio para definir, perfil estratigráfico, capacidad portante, límites de consistencia análisis químico de los suelos.

2.1.3.- Registro de Excavación

Paralelamente al avance de la calicata se realizó el registro de excavación, vía clasificación manual visual según ASTM D- 2488, descubriéndose las principales

Características de los suelos tales como espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, nivel freático etc

2.2.- Ensayos de Laboratorio




Los ensayos de laboratorio se realizaron en el laboratorio del consultor **ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PÉREZ**, según normas:

- 1 - Análisis Granulométrico, por Lavado (ASTM -D-422).
- 2- Límites de Consistencia (ASTM-D-423 y ASTM-D- 424).
- 3- Contenido de Humedad (ASTM-D-216).
- 4- Clasificación de Suelos (SUCS – AASHTO).
- 5- Pesos Volumétrico (ASTM D 4254).
- 6- Descripción Visual de los Suelos (STM D 2487).
- 7- Capacidad Portante.
- 8- Ensayo de Corte Directo.
- 9- Análisis Químico del Suelo.

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de las calicatas.

2.3.- Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), para ello se usó el programa (PAVI) que según su granulometría se obtiene el tipo de suelo. En el anexo se adjuntan resultados.

2.4.- Recomendaciones Para La Ejecución Del Proyecto.

Para la presente obra debe tener en cuenta que la zona está constituida en las calicatas C – 01, C – 02, C – 03, C – 04 y C – 05 Para la presente obra debe tener en cuenta que la zona está constituida por:

Con un primer estrato conformado por arena gruesa bien graduada (SW), compactada, húmeda, poca plástica, no hay presencia de nivel freático, un segundo estrato conformado por gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad. Compactada, húmeda, con presencia de partículas con diámetro nominal de 1” – 8” de forma angulosa. (En las Calicatas C – 01, C – 02, C – 03, C – 04 y C – 05).



Edsin Gianni Bocanegra Pérez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88838
 CONSULTOR M.C. 02816

3.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

La Calicata: C – 01

M - 01:

0.00 – 0.40 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, no hay presencia de nivel freático.

M - 02:

0.40 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, húmeda, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, no hay presencia de nivel freático.

La Calicata: C – 02

M - 01:

0.00 – 0.30 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, presencia de nivel freático.

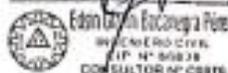
M - 02:

0.30 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

La Calicata: C – 03

M - 01:

0.00 – 0.25 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, presencia de nivel freático.



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
R.U.C. N° 10329635281
CONSULTOR N° 02816



M - 02:

0.25 - 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro no de 1" - 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

La Calicata: C - 04

M - 01:

0.00 - 0.20 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, plasticidad, presencia de nivel freático.

M - 02:

0.20 - 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro no de 1" - 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

La Calicata: C - 05

M - 01:

0.00 - 0.75 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, plasticidad, presencia de nivel freático.

M - 02:

0.75 - 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro no de 1" - 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

INFORME TECNICO

1.- GENERALIDADES

1.1.- Objetivo del Estudio

El presente informe técnico tiene por objetivo realizar un estudio de suelos para la tesis: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022** Estudio que se ha realizado por medio de trabajos de pozos de exploración o calicatas "A CIELO ABIERTO" de campo y ensayos de laboratorio necesarios para definir el perfil estratigráfico, y hacer las recomendaciones necesarias para el buen desarrollo de la tesis.

El programa seguido para los fines propuestos, fue los siguientes:

- Reconocimiento de Campo.
- Distribución y Excavación de Calicatas.
- Toma de Muestras Disturbadas.
- Ejecución de Ensayos de Laboratorio.
- Ensayos Especiales.
- Evaluación de los Trabajos de Campo y Laboratorio.
- Perfil Estratigráfico.
- Conclusiones y Recomendaciones.



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 80938
CONSULTOR Nº 09818

1.2.- Ubicación del Área de Estudio

El área de estudio para la tesis **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022** se encuentra ubicado en la localidad de chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región de Ancash, el presente proyecto se presenta como una

Necesidad prioritaria es contar con la "ALTA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES Y DERMICAS DE LA POBLACION DE LA LOCALIDAD DE CHAUCARA"

Los medios para lograr los objetivos:

- Mejorar la calidad de vida. Así mismo capacitar a la población para la administración, operación y mantenimiento del servicio.
- Adecuados hábitos y práctica de higiene, a través de la implementación de un programa de capacitación en educación sanitaria.

1.2.1.- Ubicación Geográfica:

La ubicación geográfica del Distrito de Huandoval es en latitud de 172253.48 E y longitud de 9077808.57 S, cota 3,035 m.s.n.m.



(Handwritten signature)
 Edsin Gianni Bocanegra Pérez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88836
 CONSULTOR N° 06870

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION – 2022

1.2.2.- Límites:

Sus límites del Distrito de Huandoval son:

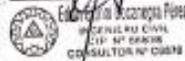
- Por el Norte : Distritos de Pallasca, Huacaschuque y Lacabamba.
- Por el Este : Distritos de Lacabamba y Conchucos.
- Por el Sur : Distrito de Cabana.
- Por el Oeste : Distritos de Cabana y Bolognesi.

1.3.- Clima:

El clima en el Distrito es variado en horas de la tarde y básicamente en horas de la noche, donde el frío se acentúa considerablemente. Durante el día la temperatura asciende, llegando a un clima caluroso típico de la sierra. El clima es sano; seco durante la época de verano y con lluvias en la época de invierno, que generalmente es de enero a marzo. Cuenta con una humedad relativa de 84 a 88 %.

1.4.- Topografía:

La zona del donde se ejecutará el proyecto presenta una Topografía Accidentada con pendientes del 10% al 30% con desniveles pronunciados, variedad de pendientes y contrapendientes (zona rural).



1.5.- Vías de Acceso:

Para llegar al distrito de Huandoval desde Chimbote, existen varias vías; conformadas por carreteras utilizadas por los transportistas de pasajeros y de carga; siendo la más importante y la más transitable la que a continuación detallamos:

RUTA	DISTANCIA	VIA	TRANSPORTE	TIEMPO
Chimbote - Santa	10.00 km	Carretera asfaltada	Terrestre	0.25 hrs.
Santa - Chuquicara	67.00 km	Carretera asfaltada	Terrestre	1.25 hrs.
Chuquicara - Quiroz	27.00 Km	Carretera asfaltada	Terrestre	0.75 hrs.
Quiroz - Ancos	17.00 Km	Carretera asfaltada	Terrestre	0.50 hrs.
Ancos - San Juan	50.00 Km	Carretera asfaltada	Terrestre	1.25 hrs.
San Juan - Cabana	16.00 Km	Carretera afirmada	Terrestre	0.50 hrs.
Cabana - Huandoval	17.00 Km	Carretera afirmada	Terrestre	0.50 hrs.
TOTAL	203 Km		Terrestre	6.00 hrs

1.6.- Información Previa:

1.6.1.- Del Terreno a Investigar. – Se procedió a la observación del terreno pudiendo notarse que en la actualidad la zona de la tesis la cual presenta una ineficiencia gestión del servicio del sistema de saneamiento, con una infraestructura en pésimas condiciones etc.

Por lo que se realizaron las exploraciones en la localidad de Chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región de Ancash, que de encuentra dentro de la zona proyectada para su ejecución.

1.6.2.- Uso Actual del Terreno. – Las zonas están libres para la realización de las exploraciones dentro de la localidad de Chauchara, Distrito de Huandoval, Provincia de Pallasca, Región de Ancash.

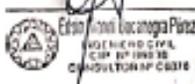
1.7.- De la Obra a Realizar:

1.7.1.- Características Generales. -

La tesis a desarrollarse constara en la **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022**, mejorando la infraestructura relacionada, promoviendo su adecuado operación y mantenimiento.

1.7.2.- Objetivos Específicos. -

1.- Disminuir la tasa de mortalidad infantil.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

2.- INVESTIGACIONES EFECTUADAS

2.1.- Trabajos de Campo

2.1.1.- Calicatas.

Con la finalidad de definir el los ensayos de laboratorio, el perfil estratigráfico, capacidad portante, límites de consistencia y análisis químico de los suelos y otros. Se realizó la apertura de **CINCO (05)** calicatas a cielo abierto dentro de la zona donde se ejecutará el proyecto, denominándolas como **C - 01, C - 02, C - 03, C - 04 y C - 05** de **1.50 MT** de profundidad,

2.1.2.- Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas en la calicata de los estratos encontrados **Dos (02)** en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

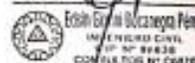
Se consideró las dos muestras para realizar los ensayos de laboratorio para definir, perfil estratigráfico, capacidad portante, límites de consistencia análisis químico de los suelos.

2.1.3.- Registro de Excavación

Paralelamente al avance de la calicata se realizó el registro de excavación, vía clasificación manual visual según **ASTM D- 2488**, descubriéndose las principales

Características de los suelos tales como espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, nivel freático etc

2.2.- Ensayos de Laboratorio



Los ensayos de laboratorio se realizaron en el laboratorio del consultor **ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PÉREZ**, según normas:

- 1 - Análisis Granulométrico, por Lavado (ASTM -D-422).
- 2- Límites de Consistencia (ASTM-D-423 y ASTM-D- 424).
- 3- Contenido de Humedad (ASTM-D-216).
- 4- Clasificación de Suelos (SUCS – AASHTO).
- 5- Pesos Volumétrico (ASTM D 4254).
- 6- Descripción Visual de los Suelos (STM D 2487).
- 7- Capacidad Portante.
- 8- Ensayo de Corte Directo.
- 9- Análisis Químico del Suelo.

Se adjunta en el anexo los diferentes perfiles estratigráficos y descripciones del suelo de las calicatas.

2.3.- Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), para ello se usó el programa (PAVI) que según su granulometría se obtiene el tipo de suelo. En el anexo se adjuntan resultados.

2.4.- Recomendaciones Para La Ejecución Del Proyecto.

Para la presente obra debe tener en cuenta que la zona está constituida en las calicatas C – 01, C – 02, C – 03, C – 04 y C – 05 Para la presente obra debe tener en cuenta que la zona está constituida por:

Con un primer estrato conformado por arena gruesa bien graduada (SW), compactada, húmeda, poca plástica, no hay presencia de nivel freático, un segundo estrato conformado por gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad.

Compactada, húmeda, con presencia de partículas con diámetro nominal de 1” – 8” de forma angulosa. (En las Calicatas C – 01, C – 02, C – 03, C – 04 y C – 05).


 **Edsin Gianni Bocanegra Pérez**
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 28828
 CONSULTOR M.C.B.2018

3.- DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

La Calicata: C – 01

M - 01:

0.00 – 0.40 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, no hay presencia de nivel freático.

M - 02:

0.40 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, húmeda, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, no hay presencia de nivel freático.

La Calicata: C – 02

M - 01:

0.00 – 0.30 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, presencia de nivel freático.

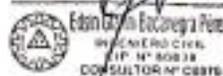
M - 02:

0.30 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

La Calicata: C – 03

M - 01:

0.00 – 0.25 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, presencia de nivel freático.



Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
RUP N° 80838
CONSULTOR N° 0896



M - 02:

0.25 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

La Calicata: C – 04

M - 01:

0.00 – 0.20 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, presencia de nivel freático.

M - 02:

0.20 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.

La Calicata: C – 05

M - 01:

0.00 – 0.75 (SW) Presencia de arena bien graduada, compactada, húmeda, poca plasticidad, presencia de nivel freático.

M - 02:

0.75 – 1.50 (GP) Presencia de gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, saturada, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" – 8" en forma angulosa, presencia de nivel freático.


 **Edsin Gianni Bocanegra Perez**
 INGENIERO CIVIL
 CEP N° 88336
 CONSULTOR N° 06870

4.- EFECTO DE SISMO

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú, según la nueva Norma Sismo Resistente (NTE – E 030) y del Mapa de Distribución de Máxima Intensidad Sísmica observadas en el Perú, presentando por Alva Hurtado (1984), el cual baso en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes, se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la Zona Sísmica IV.

De acuerdo al reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificaciones E-030, Diseño Sismo Resistente, se recomienda utilizar los siguientes valores para el análisis sísmico:

- Aceleración (A) = 0.15 a 0.20 m/s².
- Factor de suelo (S) = 1.40.
- Factor de zona (Z) = 0.40 g (Zona IV).
- Período predominante de vibración del suelo (Ts) = 0.90.
- Factor de Ampliación Sísmica= (C)
- Categoría de la Estructura = "A"
- Factor de categoría de la edificación (U) = 1.50.



Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 88838
CONSULTOR N° 04579



5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Realizados los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, así como los análisis efectuados, se puede concluir lo siguiente:

CALICATAS C – 01 y C – 02:

Habiendo verificado que el suelo está conformado en las muestras (calicatas) por un primer estrato conformado por arena gruesa bien graduada (SW), compactada, húmeda, poca plástica, no hay presencia de nivel freático y un segundo estrato conformado por gravas mal graduadas (GP) con arena de poca plasticidad, compactada, húmeda, con presencia de partículas con diámetro nominal de 1" – 8" de forma angulosa. (En las Calicatas C – 01, C – 02, C – 03, C – 04 y C – 05).

- 1- En la excavación realizada a cielo abierto en el punto de estudio no se observó presencia de napa freática.
- 2- Para las cimentaciones a proyectarse para el presente estudio se recomienda el uso de cimentación superficial tipo zapatas conectadas y/o cimiento corrido, por el tipo de estructura proyectada y el terreno de cimentación encontrado.
- 3- Los cálculos efectuados para la capacidad portante según los parámetros establecidos y ensayos realizados en laboratorio son:

Por carga ultima C - 01	:	1.72 kg/cm2.	
Por carga ultima C - 02	:	1.42 kg/cm2.	
Por carga ultima C - 03	:	2.14 kg/cm2.	
Por carga ultima C - 04	:	2.39 kg/cm2.	
Por carga ultima C - 05	:	1.92 kg/cm2.	

- 4- Se recomienda que para efectos de cálculos se tomara el más crítica que es por asentamiento con una capacidad portante de 1.42 kg/ cm2 con un ancho de zapata de 1.50 m, y a una profundidad como mínimo de 1.50 m.

5- Se recomienda utilizar el tipo de cimentación por medio de zapatas conectadas, se deberá compactar el fondo de cimentación después verificando su compactación por medio del ensayo de densidad de campo el porcentaje mínimo requerido será del 95% con respecto a su proctor modificado, culminando con un solado de 4" de espesor de 1:12, y así poder recibir la cimentación proyectada, En el caso de reducir la profundidad de cimentación se tendrá que realizar un mejoramiento de suelo con afirmado sin finos plásticos en un espesor de 0.20 m, a partir de la profundidad de desplante de zapata, y compactado al 95% de su máxima densidad seca.

6- Se recomienda en la etapa constructiva realizar una compactación adecuada del suelo de cimentación, para mejorar sus condiciones de compacidad. Así como el uso de cemento Tipo V o MS en todos los elementos estructurales.

7- Se recomienda, que se debe realizar cunetas alrededor de la edificación o caso contrario unos drenes para evacuar las aguas de lluvia que no puedan ser captadas por las tuberías de evacuación.

8- Se deberá de tener de sumo cuidado de no cimentar sobre material de relleno y siempre llegar al terreno natural materia del estudio.

9- En los tramos donde existe el desnivel, se deberá remover y eliminar el manto superior conformado por material contaminado con materia orgánica (raíces) y luego se llenará con material de préstamo de la clasificación A1 -a o A1 -b, de la clasificación AASTHO, dividido en capas de 0.30 m como máximo, compactado al 95% hasta alcanzar el nivel de sub rasante.

10- Por los resultados de los ensayos químicos y como medida preventiva se recomienda usar cemento Tipo V o MS de moderada resistencia a los sulfatos, para todas estructuras proyectadas.

11- En conclusión, consideramos que el suelo evaluado es adecuado para para desarrollarse la tesis **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.**

B&P **ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ**
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10329835281
Urb. Granja Mt. F - Lta. 14 - Nueva Chiribote - Tel: 043-2882526 - Cel: 989991121 / 989991127 - Email: edsinbocanegra@hotmail.com



12- La zona en estudio se encuentra en la **ZONA IV** del mapa de Zonificación sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción sísmica para la cimentación de cualquier estructura a construir.

13- Para el cálculo de la capacidad de carga del suelo se utilizó la teoría de **TERZAGHI**.




EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CORTE DIRECTO DEL SUELO


 Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 80039
CONSULTOR N° 06678

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 10329835281



U.B. Sucre M.F. - Lta. 14 - Nuevo Chimbote - Tel: 043-3281028 - Cel. 98400127 - 996 80805127 - Email: edsin@bocanegra.com

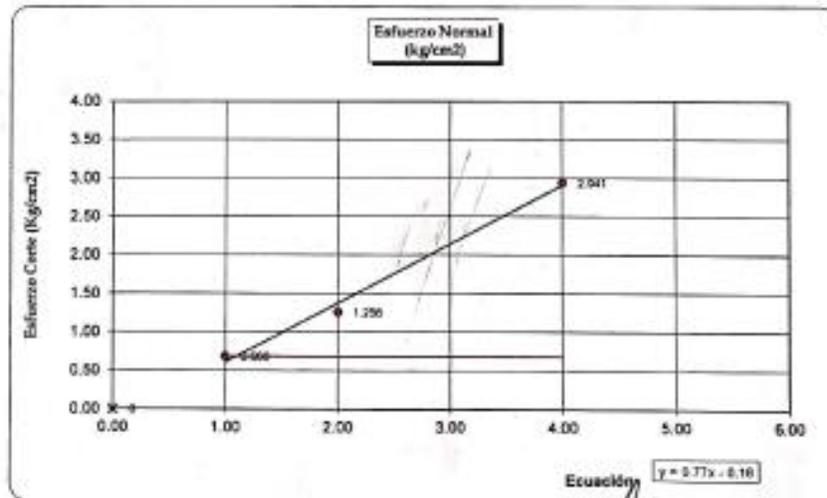
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

TEMA :	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.		
SOLICITA :	BACH. NIVIA ROXANA VELASQUEZ FLORES	PROFUNDIDAD :	1.50 MT
ELABORADO :	ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ	FECHA :	OCT. DEL 2021
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH	VELOCIDAD :	0.55 NM/MIN
		MUESTRA :	C-01

N° DE ESPECIMEN	PESO VOLUMETRICO HUMEDO (Kg/cm3)	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm2)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (v/v)	HUMEDAD NAT. (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm2)	HUMEDAD NAT. FINAL (%)
01	1.523	1.00	0.680	2.84	0.680	24.32
02	1.634	2.00	0.628	2.84	1.256	25.00
03	1.626	4.00	0.735	2.84	2.941	23.96

RESULTADO

DIRECCIÓN DE LA CIZNA (°)	0.78
ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNO (°)	27.00°



Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88838
 CONSULTOR M° C8870

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZCONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10329835261

Ofic. Buceas No. 7 - Lta. 16 - Nuevo Chimbote - Telf: 043-2280320 - Cel: 984605127 - RPN: 494009127 E-mail: edsin@bocanegra@hotmail.com

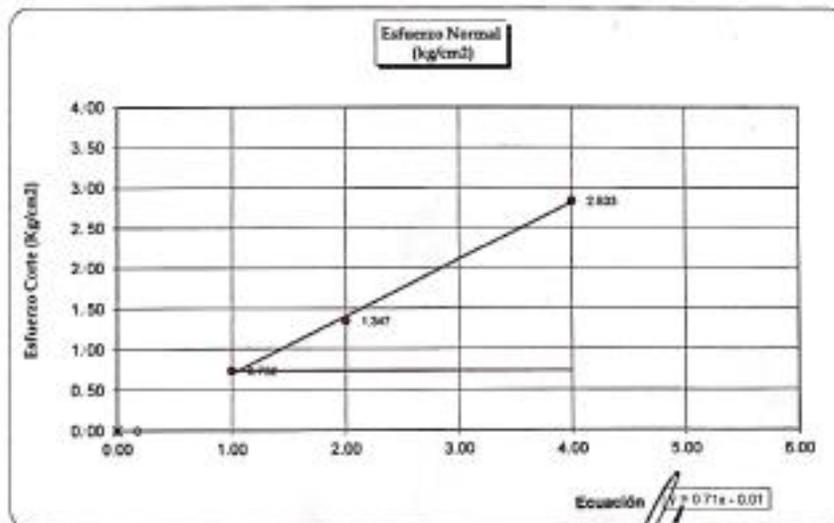
ENSAYO DE CORTE DIRECTO

TEMAS :	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.		
SOLICITA :	BACH. NIVIA ROMANA VELASQUEZ FLORES	PROFUNDIDAD :	1.50 MT
ELABORADO :	INGL EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ	FECHA :	OCT. DEL 2021
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH	VELOCIDAD :	0.55 MM/MIN
		MUESTRA :	C-02

N° DE ESPUECIMA	PESO VOLUMETRICO HUMEDO (GR/CM ³)	ESFUERZO NORMAL (Kg/cm ²)	PROPORCIÓN DE ESFUERZOS (%)	HUMEDAD NAT. INICIAL (%)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	HUMEDAD NAT. FINAL (%)
01	1.523	1.00	0.732	2.84	0.732	24.32
02	1.634	2.00	0.674	2.84	1.347	25.00
03	1.626	4.00	0.708	2.84	2.833	23.96

RESULTADO

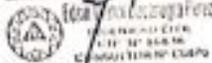
COEFICIENTE (K ₁ K ₂) :	0.70
ÁNGULO DE FROCCIÓN INTERNO (φ) :	35.00°



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88833
CONSULTOR N° 00260

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

DETERMINACION DE CAPACIDAD DE CARGA DE LOS SUELOS



ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
R.U.C. N° 10320830281
CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZCONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 1032003203

VIA. Elvoca No. 7 - Urb. 14 - Nuevo Chéribol - Tel: 043-3262323 - Cel: 984051127 - RPM: #934615127 E-mail: edsinbocanegra@hotmail.com

TEMA : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.

UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : BACH. NEVIA ROXANA VELASQUEZ FLORES

ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

MUESTRA : C-01

FECHA : OCT. DEL 2021

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
(TEORÍA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante	Df (m)	1.50
Peso Volumétrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.74
Cohesión del Suelo	C (Ton/m ²)	0.91
Angulo de Fricción Interna del Suelo	φ (grados)	37
Ancho de Cimiento	B o R (m)	1.50
Clasificación del suelo de Suelo (SUCS)		GP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN

Factor de Cohesión	N _c	25.51
Factor de Sobrecarga	N _q	19.32
Factor de Fricción	N _γ	18.88

a) Para Cimiento Corriente:

Capacidad de Carga Última, q_c:

$$q_c = c^*N_c + G_m^*D_f^*N_q + 0.5^*G_m^*B^*N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, q_a:

$$q_a = q_c / FS$$

c^*N _c	0.03
G _m ^*D _f ^*N _q	4.00
0.5^*G _m ^*B^*N _γ	1.42

q _c	5.45	Kg/Cm ²
q _a	1.82	Kg/Cm ²

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Última, q_c:

$$q_c = 2/3^*c^*N_c + G_m^*D_f^*N_q + 0.4^*G_m^*B^*N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, q_a:

$$q_a = q_c / FS$$

q _c	1.16	Kg/Cm ²
q _a	1.72	Kg/Cm ²



Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 80838
 CONSULTOR N° 04816

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022



TEMAS	: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022.
UBICACION	: LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA	: BACH. NIVIA ROMANA VELASQUEZ FLORES
ELABORADO	: ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
MUESTRA	: C-02
FECHA	: OCT. DEL 2022

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante	Df (m)	1.80
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.74
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.01
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	38
Ancho de Cimiento	B o R (m)	1.50
Clasificación del suelo de Suelo (SUCS)		GP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN

Factor de Cohesión	Nc=	23.23
Factor de Sobrecarga	Nq=	12.88
Factor de Fric	Nγ=	8.18

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Última, qc:

$$qc = c \cdot Nc + Gm \cdot Df \cdot Nq + 0.5 \cdot Gm \cdot B \cdot N\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$qa = qc / FS$$

$$c \cdot Nc = 0.02$$

$$Gm \cdot Df \cdot Nq = 3.38$$

$$0.5 \cdot Gm \cdot B \cdot N\gamma = 1.07$$

$$qc = 4.48 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$qa = 1.49 \text{ Kg/Cm}^2$$

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Última, qc:

$$qc = 2/3 \cdot c \cdot Nc + Gm \cdot Df \cdot Nq + 0.4 \cdot Gm \cdot B \cdot N\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$qa = qc / FS$$

$$qc = 4.38 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$qa = 1.42 \text{ Kg/Cm}^2$$



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 80828
CONSULTOR N° C6876



TEMA :	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022.
UBICACION :	LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA :	BACH. NIVIA ROSANA VELASQUEZ FLORES
ELABORADO :	ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
MUESTRA :	C-03
FECHA :	OCT. DEL 2021

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Desplante	Df (m)	1.80
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.74
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	8.01
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	33
Ancho de Cimiento	B o R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		GP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCION:

Factor de Cohesion	Nc=	33.83
Factor de Sobrecarga	Nq=	18.88
Factor de Pico	Nγ=	14.71

a) Para Cimiento Corrido:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c·N _c =	8.03
G _m ·D _f ·N _q =	4.85
0.5·G _m ·B·N _γ =	1.80

$$q_c = 8.80 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.27 \text{ Kg/Cm}^2$$

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$q_c = 2/3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

$$q_c = 8.41 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.14 \text{ Kg/Cm}^2$$



Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 88838
 CONSULTOR N° 08876

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022



TEMA : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022.

UBICACION : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

SOLICITA : BACH. IVMA ROSANA VELASQUEZ FLORES

ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

MUESTRA : C-04

FECHA : OCT. DEL 2021

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
(TEORIA DE TERZAGHI)

DATOS:

Profundidad de Copleante	Df (m)	1.80
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.74
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.01
Angulo de Friccion Interna del Suelo	φ (grados)	40
Ancho de Cimiento	B o' R (m)	1.50
Clasificacion del suelo de Suelo (SUCS)		GP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:

FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCION

Factor de Cohesion	Nc	34.97
Factor de Sobrecarga	Nq	20.50
Factor de Pasa	Nγ	17.22

a) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$qc = c^*Nc + Gm^*Df^*Nq + 0.5^*Gm^*B^*N\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$qa = qc/FS$$

$$c^*Nc = 0.03$$

$$Gm^*Df^*Nq = 6.58$$

$$0.5^*Gm^*B^*N\gamma = 2.26$$

$$qc = 7.87 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$qa = 2.54 \text{ Kg/Cm}^2$$

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Ultima, qc:

$$qc = 2/3^*c^*Nc + Gm^*Df^*Nq + 0.4^*Gm^*B^*N\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$qa = qc/FS$$

$$qc = 7.17 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$qa = 2.39 \text{ Kg/Cm}^2$$


 Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 84630
 CONSULTOR N° 06870

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZCONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R. U. C. N° 10320493152451

Urb. Brucos M. F. - Lta. 14 - Nuevo Chimbote - Tel.: 943-3283323 - Cel.: 984201127 - RPN: P94051127 E-mail: edsinboacanegra@hotmail.com

TEMA :	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.
UBICACIÓN :	LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA :	BACH. NIVIA ROMANA VELASQUEZ FLORES
ELABORADO :	ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
MUESTRA :	C-02
FECHA :	OCT. DEL 2022

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO
(TERRA DE TERZAGOS)****DATOS:**

Profundidad de Desplante	Df (m)	1.50
Peso Volumetrico del Suelo	Gm (Ton/m ³)	1.74
Cohesion del Suelo	C (Ton/m ²)	0.91
Angulo de Friccion Interna del Suelo	F (grados)	33
Ancho de Cimiento	B o' R (m)	1.50
Clasificación del suelo de Suelo (SUCS)		GP
Factor de Seguridad	FS	3.0

CALCULOS Y RESULTADOS:**FACTORES DEPENDIENTES DEL ANGULO DE FRICCIÓN:**

Factor de Cohesión	Nc=	30.43
Factor de Sobrecarga	Nq=	16.88
Factor de Pesa	Nγ=	12.76

a) Para Cimiento Circular:

Capacidad de Carga Última, qc:

$$q_c = c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

c · N _c	=	0.03
G _m · D _f · N _q	=	4.43
0.5 · G _m · B · N _γ	=	1.55

$$q_c = 6.03 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 2.03 \text{ Kg/Cm}^2$$

b) Para Cimiento Cuadrado:

Capacidad de Carga Última, qc:

$$q_c = 2/3 \cdot c \cdot N_c + G_m \cdot D_f \cdot N_q + 0.4 \cdot G_m \cdot B \cdot N_\gamma$$

Capacidad de Carga Admisible, qa:

$$q_a = q_c / FS$$

$$q_c = 5.75 \text{ Kg/Cm}^2$$

$$q_a = 1.92 \text{ Kg/Cm}^2$$



Edsin Gianni Bocanegra Perez
ING. N° 10320493152451
CONSULTOR N° 04876

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FISICOS DEL SUELO



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP 14796928
CONSULTOR INDEPENDIENTE

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 1022983281



Ofs. Braces RL F - Lta. 14 - Nuevo Chimbote - Telf: 843 3269320 - Cel: 984006127 - RPM: 99606137 E-mail: edsinbocanegra@hotmail.com

TITULO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : BACH. NEVIA BOKANA VELASQUEZ FLORES
LABORANTE : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
FECHA : 03/11/2023

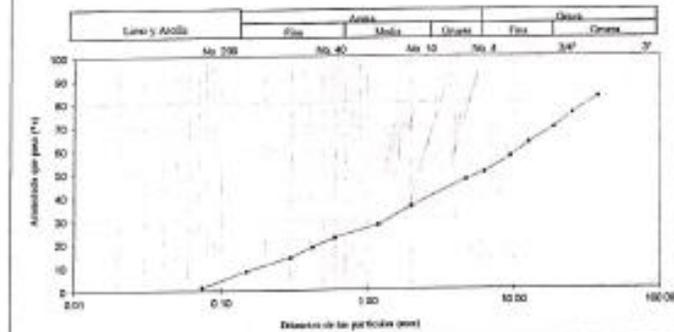
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Numero de Catálogo	C - 88
Profundidad de la calicata (m)	1.50
Mostrador	M - 88
Espesor de la muestra (mm)	9.00 - 8.00

Correlación por Texturas, ASTM - D422		
Tamaño	Aberturas (mm)	Acumulación que Pasa (%)
3"	50.800	100.0
1 1/2"	35.100	99.2
1"	25.400	75.3
3/4"	19.000	69.1
1/2"	12.500	62.7
3/8"	9.510	56.8
1/4"	6.350	50.0
Nº 4	4.750	47.0
Nº 10	1.900	36.8
Nº 15	1.180	27.7
Nº 20	0.850	22.4
Nº 40	0.425	18.8
Nº 60	0.250	14.0
Nº 100	0.150	8.1
Nº 200	0.075	1.4

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
En arena - nivel gradado, de baja a mediana plasticidad de granularidad media, con material granular equivalente: GW, G-25	
Centros de Homogeneidad, ASTM - D2216	
Número	(%) 3.27
Límites de Consistencia, ASTM - D427 / D4318	
Límite Líquido (%)	25.90
Límite Plástico (%)	8.63
Índice de Plasticidad (%)	14.85
BONDAD:	
Coeficiente de - Uniformidad (Cu)	57.3
- Curvas (Cc)	0.9
- Arena (No 20 < Diámetro < 2")	53.8
- Arena (No 200 < Diámetro < No 4)	45.6
- Malla (Diámetro < No 200)	1.4
Clasificación - AASHTO	A-2-6
- UCLES	SW
INTERPRETACIÓN	
Bueno - óptimo terreno de fundación	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Sin Presencia de Nivel Freatico.
 Clasificación AASHTO (A-2 - 6). Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

(Signature)
Edsin Gianni Bocanegra Pérez
 INGENIERO CIVIL
 CIP Nº 86238
 CONSULTOR Nº 62816

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ



CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10329635281

Urb. Brucos Ma. P - Lta. 14 - Nuevo Chéribote - Tel.: 943-2683529 - Cel.: 984802127 - RPN: 808420127 - E-mail: edsinbocanegra@hotmail.com

TÍTULO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDÓVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDÓVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : BACH. REVYA ROSARA VELASQUEZ FLORES
ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
FECHA : OCT. DEL 2022

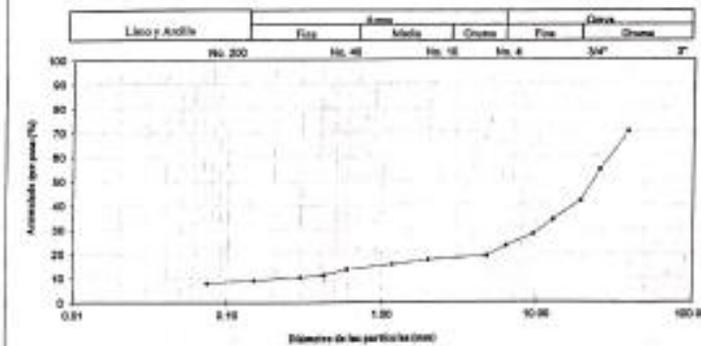
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Número de Calzada	C - 01
Profundidad de la calzada (mts)	1.50
Muestra Número	N - 01
Espesor de la muestra (mm)	0.40 - 1.30

Granulometría por Tamizado ASTM - D422		
Tamaño	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
2"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	100.0
3/4"	19.000	95.7
1/2"	12.500	83.9
3/8"	9.510	78.0
1/4"	6.350	73.1
Nº 4	4.750	69.0
Nº 10	2.000	57.4
Nº 15	1.180	55.0
Nº 30	0.595	53.0
Nº 40	0.420	51.3
Nº 50	0.297	50.4
Nº 100	0.149	49.1
Nº 200	0.075	48.0

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Ses gravas mal graduadas, de arena algodonada de granulometría media, con material granular equivalente a 87.60%	
Coeficiente de Homogeneidad ASTM - D2216	
Homogeneidad (%)	8.76
Límites de Consistencia, ASTM - D403 / D4318	
Límite Líquido (%)	S.L.L.
Límite Plástico (%)	N.P.
Índice de Plasticidad (%)	N.P.
Resultados:	
Coeficiente de Uniformidad (Cu)	117.1
Coeficiente de Curvatura (Cc)	14.9
Grupos (No. 1 < D ₆₀ < 2")	01.0
Arenas (No. 200 < D ₆₀ < No. 4)	10.9
Índice (D ₆₀ < No. 200)	8.0
Clasificación:	AASHTO A-1a
	USCS GP
INTERPRETACION	
Sesivo como terreno de fundación	

CURVA GRANULOMETRICA



Humedad de (8.76), sin Presencia de Nivel Frío.
Clasificación AASHTO (A-1a): Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 84828
CONSULTOR N° 68870

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDÓVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
P.O. BOX 141 - ILO ILO - PERU



Urb. Bruma Ma. P. - Lta. 14 - Nueva Chimbote - Tel: 043-2263320 - Cel: 98685127 - RPR: #8480127 - Email: edsin@bocanegra.com

TEST : EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDIVOAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022.
UBICACION : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDIVOAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : BACH. PERVA RODRIGO MELANDEZ FLORES
ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
FECHA : 05/11/2023

CLASIFICACION DE SUELOS

Numero de Colocata : C - 02
Presion de la Colocata (kPa) : 3.38
Numero de Muestra : M - 01
Espesor de la muestra (cm) : 6.38 - 6.28

DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Sueno arena med granulada, de baja a mediana plasticidad de granulacion meda, con material granular equivalente a 88.61%
Control de Humedad, ASTM - D2235
Humedad (%) : 8.22
Limites de Consistencia, ASTM - D431 / D4318
Limite Liquido (%) : 22.68
Limite Plastico (%) : 8.63
Indice de Plasticidad (%) : 14.05
Resultados:
Coefficiente de:
- Uniformidad (Cu) : 57.3
- Curvatura (Cc) : 5.9
- Grava (No.4 = Diam = 2") : 55.0
- Arena (No.200 = Diam = No.4) : 45.0
- Inicia (Diam = No.200) : 1.4
Clasificacio: - AASHTO : A-2-B
- SUCS : SW
INTERPRETACION
Buena arena arena de fundacion

Granulometria por Tamizado, ASTM - D421

Tamiz	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	100.0
1"	25.400	75.5
3/4"	19.000	69.1
1/2"	12.700	63.7
3/8"	9.500	56.8
1/4"	6.350	50.0
Nº 4	4.750	47.0
Nº 10	2.000	35.5
Nº 15	1.180	27.7
Nº 20	0.850	22.4
Nº 40	0.425	18.4
Nº 60	0.250	14.0
Nº 100	0.149	8.1
Nº 200	0.075	1.4



Sin Presencia de Nivel Freatico
Clasificacio AASHTO (A-2 - 5): Terreno de fundacion de Excelente a Buena

(Signature)
Eduardo Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
CIP: 84700238
CONSULTOR Nº 08376

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDIVOAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 10329035261



Unk. Eraces No. F - Lta. 14 - Nueva Chimbote - Tel: 045-3281212 - Cel: 984805127 - FPH: 954455127 - Email: edsinbocanegra@hotmail.com

OBJETIVO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDONAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.

UBICACIÓN: LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDONAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

MONEDA: S.O.L.

ELABORADO POR: ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

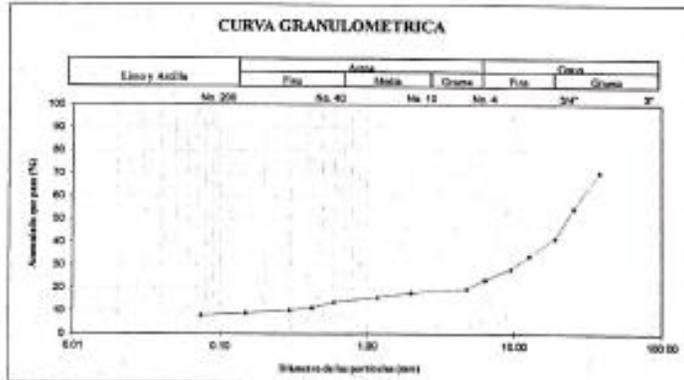
FECHA: OCT. 2022

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Numero de Colada	C - 30
Producción de la colada (m³)	3.50
Muestra Número	M - 02
Superficie de la muestra (m²)	0.10 - 1.50

Granulometría por Tamizado ASTM - (60µ)		
Tamaño	Abertura (mm)	Porcentaje que Pasa (%)
3"	80.000	100.0
1 1/2"	38.100	10.4
1"	25.400	54.9
3/4"	19.000	41.8
1/2"	12.700	34.1
3/8"	9.500	28.4
1/4"	6.350	23.7
Nº 4	4.750	19.8
Nº 10	2.000	17.9
Nº 16	1.180	16.0
Nº 30	0.880	13.9
Nº 60	0.420	11.5
Nº 50	0.297	10.5
Nº 100	0.149	9.1
Nº 200	0.074	8.2

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Ses gravas mal graduada, de forma alébrica de granulometría media, con material granular equivalente: 87.80%	
Control de Humedad: ASTM - D153	
Humedad (%)	7.30
Límites de Consistencia: ASTM - D4017 / D4318	
Límite Líquido (%)	S.L.L.
Límite Plástico (%)	M.P.
Índice de Plasticidad (%)	M.P.
Resultados:	
Coeficiente de: - Uniformidad (Cu) 120.8	
- Curvas (Cc) 15.0	
- Grava (No. 2 < Diam < 2") 80.4	
- Arena (No. 200 < Diam < No. 4) 11.4	
- Lodo (Diam < No. 200) 8.2	
Clasificación: - AASHTO A - 1a	
- SUCS GP	
INTERPRETACIÓN	
Bueno como terreno de fundación	



Humedad de (W) 86, sin Presencia de Nivel Freático
 Clasificación AASHTO (A-1a) Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 C.I.P. N° 88438
 CONSULTOR N° 68870

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDONAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 1032983281



Urb. Nueva Ma. F. - Ln. 14 - Nuevo Chivito - Tel: 0532881333 - Cel: 98409127 - RPM 998409127 - Email: edsinbocanegra@hotmail.com

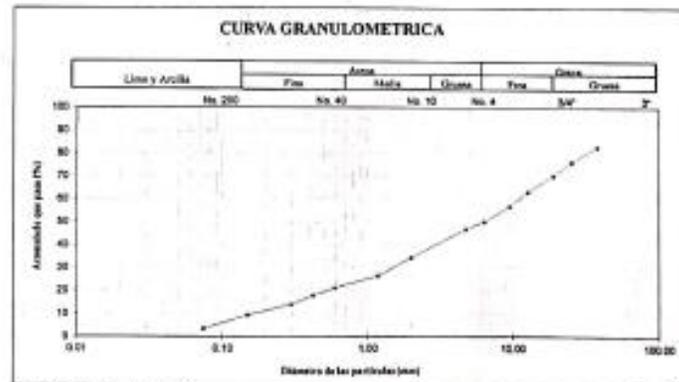
TIPO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDÓVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.
 UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDÓVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
 SOLICITA : BACH. FRAYDOLFO VELAZQUEZ FLORES
 ELABORADO : PAB. EDWIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
 FECHA : OCT. DEL 2022

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Numero de Calote	:	C - 60
Profundidad en la calota (cm)	:	0.50
Muestra Normal	:	M - 81
Coeficiente de la muestra (%)	:	8.00 - 8.15

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Son arenas muy graduadas, de baja a mediana plasticidad de granulometría media, con material grueso equivalente 06.41%.	
Contenido de Humedad: ASTM - D2173	
Humedad (%)	8.40
Límites de Consistencia ASTM - D4177 / D4158	
Límite Líquido (%)	32.08
Límite Plástico (%)	8.63
Índice de Plasticidad (%)	14.00
Resultados:	
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	66.3
- Curvas (Cc)	1.3
- Grava (No. 4 < Diam < 2")	53.1
- Arena (No. 20 < Diam < No. 4)	40.4
- Limo (Diam < No. 200)	3.5
Clasificación - AASHTO	A-3-B
- SUCS	SW
INTERPRETACIÓN	
Bueno como terreno de fundación	

Granulometría por Tamizado ASTM - D4177		
Tamaño	Abertura (mm)	Acumulación que Pasa (%)
3"	80 800	100.0
1 1/2"	38 100	62.8
1"	25 400	78.3
3/4"	19 000	79.3
1/2"	12 500	63.3
3/8"	9 500	58.8
1/4"	6 300	50.0
Nº 4	4 750	48.9
Nº 10	2 000	34.3
Nº 16	1 180	28.4
Nº 30	0 595	21.2
Nº 40	0 420	18.0
Nº 50	0 297	14.0
Nº 100	0 149	8.4
Nº 200	0 075	3.5



Sin Presencia de Nivel Freatico.
 Clasificación AASHTO (A - 2 - 5): Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

Edwin Gianni Bocanegra Pérez
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 48838
 CONSULTOR N° 68870

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDÓVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 103204131201



Urb. Buena Ma. P. Lta. 14 - Nro. 01000 - Tel: 043-3100020 - Cel: 994000017 - PNM: 994000017 - Email: edsinboconegra@gmail.com

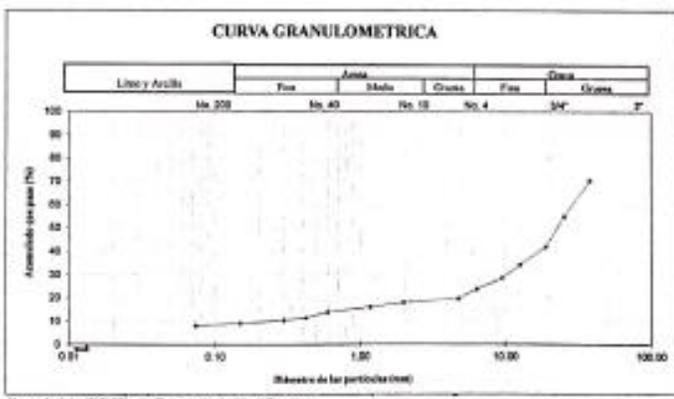
TIPO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAICHARA, DISTRITO DE HUANOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.
 UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAICHARA - DISTRITO DE HUANOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
 SOLICITA : BANC. PRIVA. ROMANA VELAZQUEZ BLORES
 ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
 FECHA : OCT. 2021

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Número de Cabeza	C-83
Profundidad de la columna (cm)	1.30
Muestra Número	N-30
Espesor de la muestra (cm)	33x1.30

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Son grava, mel grulosa, de forma angular de granulometría media, con material granular equivalente 67.50%	
Control de Humedad: ASTM - D2216	
Moisture (%)	7.95
Límite de Consistencia: ASTM - D427 / D428	
Límite Líquido (PL) (%)	81.1
Límite Plástico (PS) (%)	11.4
Índice de Plasticidad (PI) (%)	N.P.
Resultados:	
Coeficiente de Uniformidad (Cu)	120.8
- Curvas (Cc)	15.0
- Grava (No.4 < Diam < 2")	80.4
- Arena (No.20 < Diam < No.4)	11.4
- Fines (Diam < No.200)	8.2
Clasificación: - AASHTO	A-1a
- SUCS	GP
INTERPRETACIÓN	
Bueno para terreno de fundación	

Granulometría por Tamizado, ASTM - D422		
Tamaño	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	73.4
1"	25.400	64.9
3/4"	19.000	41.0
1/2"	12.500	34.1
3/8"	9.500	29.4
1/4"	6.250	23.7
Nº 4	4.750	19.6
Nº 10	2.000	17.0
Nº 16	1.180	15.0
Nº 20	0.850	13.6
Nº 40	0.425	11.6
Nº 60	0.250	10.6
Nº 100	0.150	9.1
Nº 200	0.075	8.2



Humedad de (7.9%), sin Presencia de Nivel Frío.
 Clasificación AASHTO (A-1a) Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

(Signature)
Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 66438
 CONSULTOR N° 66878

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAICHARA, DISTRITO DE HUANOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 1082985392881



Urb. Buena Ma. P - Lta. 16 - Nueva Chiriquia - Tel: 043-2963320 - Cel: 98405127 - RPN: 89485127 - E-mail: edsinbocanegra@hotmail.com

TEMA : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : RACH. REVISOR EDSON VELASQUEZ FLORES
ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
FECHA : 007. DEL 2021

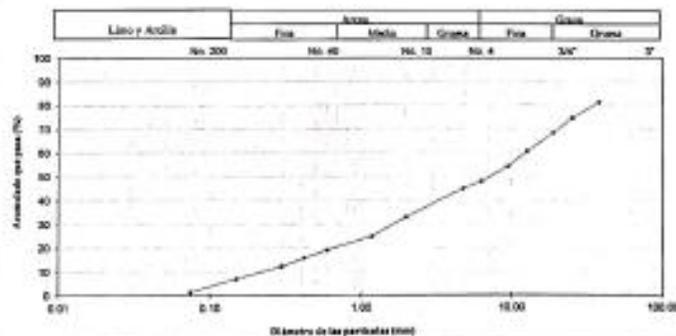
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Numero de Calicas	:	C - 04
Profundidad de la calica (mts)	:	1.80
Muestra Numero	:	01 - 01
Espesor de la muestra (cm)	:	0.80 - 0.30

Tamaño	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	81.4
1"	25.400	74.6
3/4"	19.000	60.4
1/2"	12.500	60.0
3/8"	9.510	54.3
1/4"	6.300	49.0
N° 4	4.750	44.9
N° 10	2.000	32.9
N° 15	1.180	24.0
N° 30	0.600	19.1
N° 40	0.425	15.9
N° 60	0.250	12.3
N° 100	0.149	7.2
N° 200	0.075	1.4

Ses arena, mal perfilada, de baja a mediana plasticidad de granulometría media, con material granular equivalente : 89.56%	
Coeficiente de Homogeneidad: ASTM - D5714	
Homogeneidad (%)	6.74
Límites de Consistencia: ASTM - D417 / D4318	
Límite Líquido (%)	32.68
Límite Plástico (%)	8.83
Índice de Plasticidad (%)	14.05
Resultados:	
Coefficiente de Uniformidad (Cu)	53.7
- Curvatura (Co)	1.0
- Grava (No. 4 < Diam < 2")	55.1
- Arena (No. 200 < Diam < No. 4)	43.5
- Inerte (Diam < No. 200)	1.4
Clasificación - AASHTO	A-2-0
- SUCS	SW
INTERPRETACIÓN	
Bueno como terreno de fundación	

CURVA GRANULOMETRICA



Sin Presencia de Nivel Plástico
 Clasificación AASHTO (A - 2 - 0): Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 89238
 CONSULTOR N° 02693

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10326935201



Ofs. Brucos No. 7 - Lta. 14 - Nuevo Chingale - Tel: 043-3293120 - Cel: 984091121 - FPM: #984091127 - E-mail: edsinboacanegra@hotmail.com

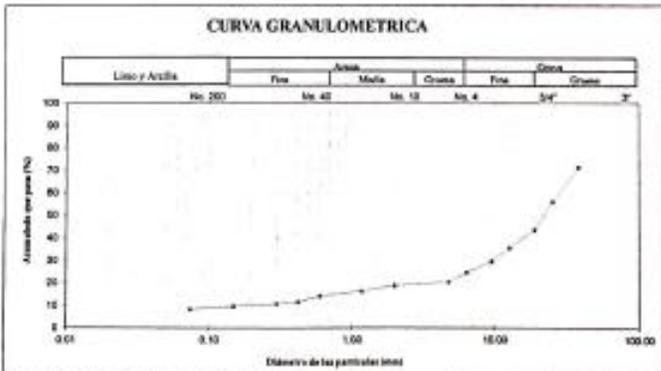
TEST : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : BACH. FRAYD BENIGNO VELAZQUEZ FLORES
ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
FECHA : OCT. DEL 2022

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Número de Calotas	2	2" - 84
Producción de la caldera (gms)	1.20	
Módulo Músculo	M - 30	
Espesor de la muestra (gms)	8.30 - 1.80	

Granulometría por Tamizado, ASTM - D421		
Tamaño (mm)	Abertura (mm)	Acumulado que pasa (%)
3"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	71.0
1"	25.400	56.1
3/4"	19.000	43.8
1/2"	12.700	35.6
3/8"	9.511	29.6
1/4"	6.350	24.6
Nº 4	4.750	20.4
Nº 10	2.000	16.7
Nº 20	1.180	16.3
Nº 40	0.850	14.2
Nº 60	0.425	11.4
Nº 100	0.250	10.8
Nº 200	0.149	8.4
Nº 300	0.074	8.4

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Ses gravis mal graduada, de forma angular de granulometría media, con material granular equivalente 97.66%.	
Contenido de humedad, ASTM - D2216	
Humedad (%)	8.17
Límites de Consistencia, ASTM - D427 / D4318	
Límites Líquido (%)	8.11
Límites Plástico (%)	N.P.
Índice de Plasticidad (%)	N.P.
Resistencia	
Coeficiente de - Uniformidad (Cu)	
- Curvas (Cc)	145.9
- Grava (No. 4 < D _{max} < 2")	79.5
- Arena (No. 200 < D _{max} < No. 4)	11.9
- Lodo (D _{max} < No. 200)	8.4
Clasificación - AASHTO	
- SUCS	A - 1a
INTERPRETACIÓN	
Bueno como terreno de fundación	



Humedad de (No. 17), sin Presencia de Nivel Plástico
Clasificación AASHTO (A-1a): Terreno de fundación de Excelente a Bueno

Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP 11 90838
CONSULTOR Nº 05618

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10320035201



Dir. Braces Ma. F. - Lto. 14 - Nueva Chibcocha - Tel: 043-3262520 - Cel: 99409137 - FPM: 99409137 - Email: edsin@bocanegra@hotmail.com

TÍTULO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.

UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

OBJETO : BACH. FEVA BONA VELAQUEZ FLORES

ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

FECHA : OCT. DEL 2021

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Numero de Canchales	C - 65
Profundidad de la muestra (cm)	150
Muestra Normal	SI - SI
Espesor de la muestra (cm)	6.99 - 6.15

Granulometría por Tamizado ASTM - D421		
Tamaño	Abertura (mm)	Acumulado que Pasa (%)
3"	50.800	100.0
1 1/2"	38.100	81.3
1"	25.400	75.4
3/4"	19.000	68.9
1/2"	12.500	61.5
3/8"	9.500	51.8
1/4"	6.350	45.3
Nº 4	4.750	40.8
Nº 10	2.000	29.7
Nº 16	1.180	23.8
Nº 30	0.600	15.9
Nº 40	0.425	12.3
Nº 60	0.250	8.1
Nº 100	0.150	4.9
Nº 200	0.075	1.1

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Son arenas muy graduadas, de baja a mediana plasticidad de granulometría media, con actividad granular equivalente a SS 99%	
Contenido de Humedad: ASTM - D2218	
Humedad (%)	6.88
Límites de Consistencia: ASTM - D4318	
Límite Líquido (%)	22.68
Límite Plástico (%)	8.83
Índice de Plasticidad (%)	14.05
Resultados:	
Coeficiente de Uniformidad (U)	
- Curvatura (C)	36.9
- Coeficiente de Gradación (G)	1.0
- Coef. (No. 4 < Diam < 2")	60.0
- Coef. (No. 200 < Diam < No. 4)	40.8
- Índice (Diam < No. 200)	1.1
Clasificación: - AASHTO	A-3-B
- SUCS	SW
INTERPRETACIÓN	
Bueno como terreno de fundación	



Se Presencia de Nivel Freático
 Clasificación AASHTO (A - 2 - 5): Terreno de fundación de Excelente a Bueno.

(Signature)
Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 66838
 CONSULTOR N° 6816

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
 ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 R.U.C. N° 10329635201



Urb. Brucha R/L - Lta. 14 - Nuevo Chimbote - Tel.: 843.3261320 - Cel.: 984805127 - RPM: 984805127 - Email: edsinboacanegra@hotmail.com

TÍTULO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022.
UBICACIÓN : LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
SOLICITA : RACH. FORTA RICHARD VELASQUEZ FLORES
ELABORADO : ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
FECHA : OCT. DEL 2021

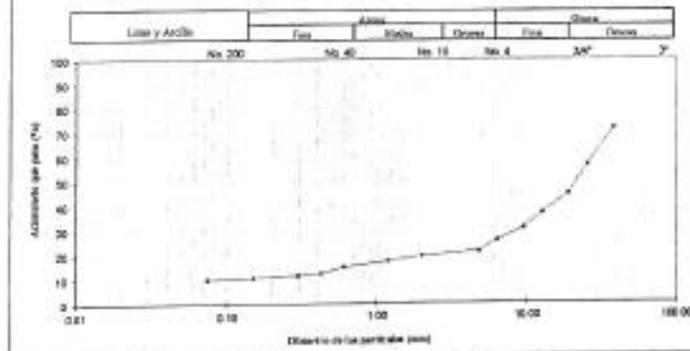
CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Numero de Calicata	:	C - 06
Profundidad de la muestra (cm)	:	1.50
Módulo de Plasticidad	:	31 - 30
Coeficiente de la muestra (PO)	:	0.13 - 0.08

Granulometría por Tamizado ASTM - D422		
Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que Pasa (%)
3"	50.800	99.2
1 1/2"	38.100	77.0
1"	25.400	58.6
3/4"	19.000	48.7
1/2"	12.500	37.0
3/8"	9.510	30.7
1/4"	6.350	29.8
Nº 6	2.500	27.3
Nº 10	2.000	19.4
Nº 15	1.180	17.4
Nº 30	0.595	15.2
Nº 40	0.425	12.4
Nº 50	0.300	11.8
Nº 100	0.149	10.8
Nº 200	0.075	10.1

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	
Sujos grava, muy graduada, de forma angular de granulometría media, con menos el gruesa equivalente 39.83%	
Control de Humedad, ASTM - D2216	
Humedad (%)	0.84
Límites de Consistencia, ASTM - D427 / D4918	
Límites Líquido (%)	51.1
Límites Plástico (%)	19.9
Índice de Plasticidad (%)	31.2
Propiedades	
Coeficiente de Uniformidad (Cu)	—
Coeficiente de Curvatura (Cc)	—
Grava (No. 4 - Diámetro > 4.75)	39.1
Arene (No. 20 - Diámetro < 0.85)	11.2
Índice (Diámetro < No. 200)	10.1
Clasificación - AASHTO	A-7a
Clasificación - SUCS	GP
INTERPRETACIÓN	
Diseño como terreno de Fundación	

CURVA GRANULOMETRICA



Humedad de (Wt. 84), sin Presencia de Nivel Plástico.
 Clasificación AASHTO (A-7a). Terreno de fundación de Escalera y Bunker.

Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 96530
 CONSULTOR N° 0876

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022



REGISTROS ESTATIGRAFICOS



Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 66630
CONSULTOR N° 02679

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022



REGISTRO ESTRATIGRAFICO

PROYECTO :		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			C-01	
SOLICITA ELABORADO UBICACIÓN		BACH. NIVIA ROSANA VELASQUEZ FLORES ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH			PROFUNDIDAD : 1.50 M	
FECHA		OCT. DEL 2021			N.F.: NO PRESENTA.	
Prof. (m.)	TIPO DE EXCAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCSIAASHTO	SIMBOLO	
0.40	ABIERTO	M-1	Presencia de arena gruesa bien graduada (SW), raíces, gramas, compactada húmeda, poca plasticidad, no hay presencia de nivel freático	SW A - 2 - 5		
1.50		M-2	Presencia de gravas mal graduadas (GP), con arena de poca plasticidad compactada, húmeda, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" - 8" en forma angulosa, no hay presencia de nivel freático.	GP A - 1a		

Edsin Gianni Bocanegra Pérez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 26836
 CONSULTOR Nº 06876

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZCONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10329039281

U.S. Bruce Rd. F. - Lta. 14 - Nuevo Chimbote - Tel: 043-2993329 - Cel: 98409127 - RPM: 893692127 - Email: edsinbocanegra@hotmail.com

REGISTRO ESTRATIGRAFICO

PROYECTO :	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022			C-02	
SOLICITA ELABORADO UBICACIÓN	SACH. NIVIA ROSANA VELAZQUEZ FLORES ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH			PROFUNDIDAD : 1.50 M	
FECHA	OCT. DEL 2023				
Prof. (m.)	TIPO DE EXCAC.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCS/AASHTO	SIMBOLO
0.30	ABIERTO	M-1	Presencia de arena gruesa bien graduada (SW), ralces, gramas, compactada húmeda, poca plasticidad, no hay presencia de nivel freático	SW A - 2 - 5	
1.50		M-2	Presencia de gravas mal graduadas (GP), con arena de poca plasticidad compactada, húmeda, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" - 5" en forma angulosa, no hay presencia de nivel freático.	GP A - 1a	



Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 89436
CONSULTOR N° 66816

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022



REGISTRO ESTRATIGRAFICO

PROYECTO :		EVALUACIÓN Y MEDICAMENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDIVOYAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INFORMACIÓN EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA Población - 1037			C-05	
SOLICITA ELABORADO UBICACIÓN		ARCH. TERESA ROSAÑA VILLASOZ FLORES ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDIVOYAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH			PROFUNDIDAD : 1.50 M	
FECHA		OCT. DEL 2021			N.F.: NO PRESENTA.	
Prof. (m.)	TIPO DE EXCAV.	MUESTRA	DESCRIPCION DEL MATERIAL	CLASIF. SUCSIAASHTO	SIMBOLO	
	↑ CIELO 0.75 ABIERTO	M-1	Presencia de arena gruesa bien graduada (SW), raíces, gramas, compactada húmeda, poca plasticidad, no hay presencia de nivel freático	SW A - 2 - 5		
	↓ 1.50	M-2	Presencia de gravas mal graduadas (GP), con arena de poca plasticidad compactada, húmeda, con presencia de partículas de diámetro nominal de 1" - 8" en forma angulosa, no hay presencia de nivel freático.	GP A - 1a		

Edsin Gianni Bocanegra Perez
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 86858
 CONSULTOR N° 00670

ANALISIS QUIMICO DE LOS SUELOS




Edsin Gianni Bocanegra Perez
INGENIERO CIVIL
CIP: 11 000 00
CURSOS TECNOLÓGICOS

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022

**ANALISIS QUIMICO DE SUELOS**

TESIS	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022.
SOLICITA	: BACH. NIVIA ROSANA VELASQUEZ FLORES
ELABORADO	: ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
UBICACIÓN	: LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH
CALICATA	: C-01
FECHA	: M-01
PROFUNDIDAD	: DE 0.00 A 1.50 MT

ENSAYOS	RESULTADOS	NORMAS
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES	1518 - PPM	AASHTO T290
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	261 - PPM	AASHTO T291
SALES SOLUBLES TOTALES	3063 - PPM	USBR E - 8
PH	8.33	ASTM D4972

NOTA:

- 1.-LA MUESTRA ANALIZADA PRESENTA UN PH QUE NO AFECTA AL CONCRETO.
2. EN CUANTO AL CONTENIDO DE SULFATOS Y CLORUROS SOLUBLES Y CANTIDAD DE SALES TOTALES QUE PRESENTA EL SUELO, ESTAS NO EXEDEN DEL LIMITE PERMITIDO.

EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88836
CONSULTOR Nº 06970

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2022

ANALISIS QUIMICO DE SUELOS

TEMA: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022.

SOLICITA: BACH. NIVIA ROSANA VELASQUEZ FLORES

ELABORADO: ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

UBICACION: LOCALIDAD DE CHAUCHARA - DISTRITO DE HUANDOVAL - PROVINCIA DE PALLASCA - DEPARTAMENTO DE ANCASH

CALCATA: C-02

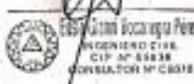
FECHA: M-01

PROFUNDIDAD: DE 0.00 A 1.50 MT

ENSAYOS	RESULTADOS	NORMAS
CONTENIDO DE SULFATOS SOLUBLES	1526 - PPM	AASHTO T290
CONTENIDO DE CLORUROS SOLUBLES	275 - PPM	AASHTO T291
SALES SOLUBLES TOTALES	3571 - PPM	USBR E - 8
PH	8.21	ASTM D4972

NOTA:

- 1.- LA MUESTRA ANALIZADA PRESENTA UN PH QUE NO AFECTA AL CONCRETO.
- 2.- EN CUANTO AL CONTENIDO DE SULFATOS Y CLORUROS SOLUBLES Y CANTIDAD DE SALES TOTALES QUE PRESENTA EL SUELO, ESTAS NO EXEDEN DEL LIMITE PERMITIDO.



 EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 55838
 CONSULTOR N° 26078

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2022

PANEL FOTOGRAFICO



Edsin Gianni Bocanegra Pérez
INGENIERO CIVIL
CIP N° 88836
CONSULTOR N° 68876

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHARA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022



FOTO N° 01.- OBSERVAMOS UN PRIMER ESTRATO DE (SW) ARENA GRUESA BIEN GRADUADA, COMPACTADA, HUMEDA, DE POCA PLASTICIDAD, RICES Y GRAMA, NO HAY PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO.



FOTO N° 02.- OBSERVAMOS UN SEGUNDO ESTRATO CONFORMADA POR GRAVAS MAL GRADUADAS (GP) CON ARENAS DE POCA PLASTICIDAD, COMPACTADA, CON PRESENCIA DE PARTICULAS DE DIÁMETRO NOMINAL 1" - 6" DE FORMA ANGULOSA NO HAY PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO.

B&P ING. EDSIN GIANNI BOCANEGRA PEREZ

CONSULTORIA Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRAS - ESTUDIOS GEOTECNICOS
ENSAYOS DE LABORATORIO Y CAMPO EN MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
R.U.C. N° 10329835281

Urb. Brusca M.F. - Lda. 14 - Nuevo Chéribito - Telf: 043 32833120 - Cel: 084050127 - RPM: 98409127 E-mail: edsinboconegra@hotmail.com



FOTO N° 83.- OBSERVAMOS UN PRIMER ESTRATO DE (SW) ARENA GRUESA BIEN GRADUADA, COMPACTADA, HUMEDA, DE POCA PLASTICIDAD, RICES Y GRAMA, PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO.

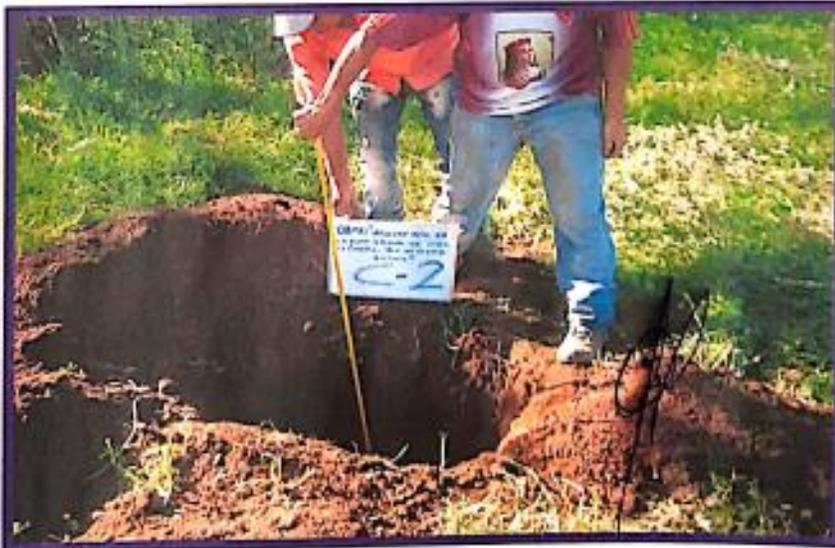


FOTO N° 84.- OBSERVAMOS UN SEGUNDO ESTRATO CONFORMADA POR GRAVAS MAL GRADUADAS (GP) CON ARENAS DE POCA PLASTICIDAD, COMPACTADA, CON PRESENCIA DE PARTICULAS DE DIÁMETRO NOMINAL 1" - 2" DE FORMA ANGULOSA, PRESENCIA DE NIVEL FREÁTICO.

Anexo 04. Panel Fotográfico



Figura 14. Localidad de Chauchara.

En la siguiente imagen se aprecia la vista panorámica de la Localidad de Chauchara.



Figura 15. Futura fuente de agua.



Figura 16. Línea de conducción expuesta.

En la siguiente imagen se muestra que la línea de conducción del sistema de abastecimiento se encuentra expuesta.

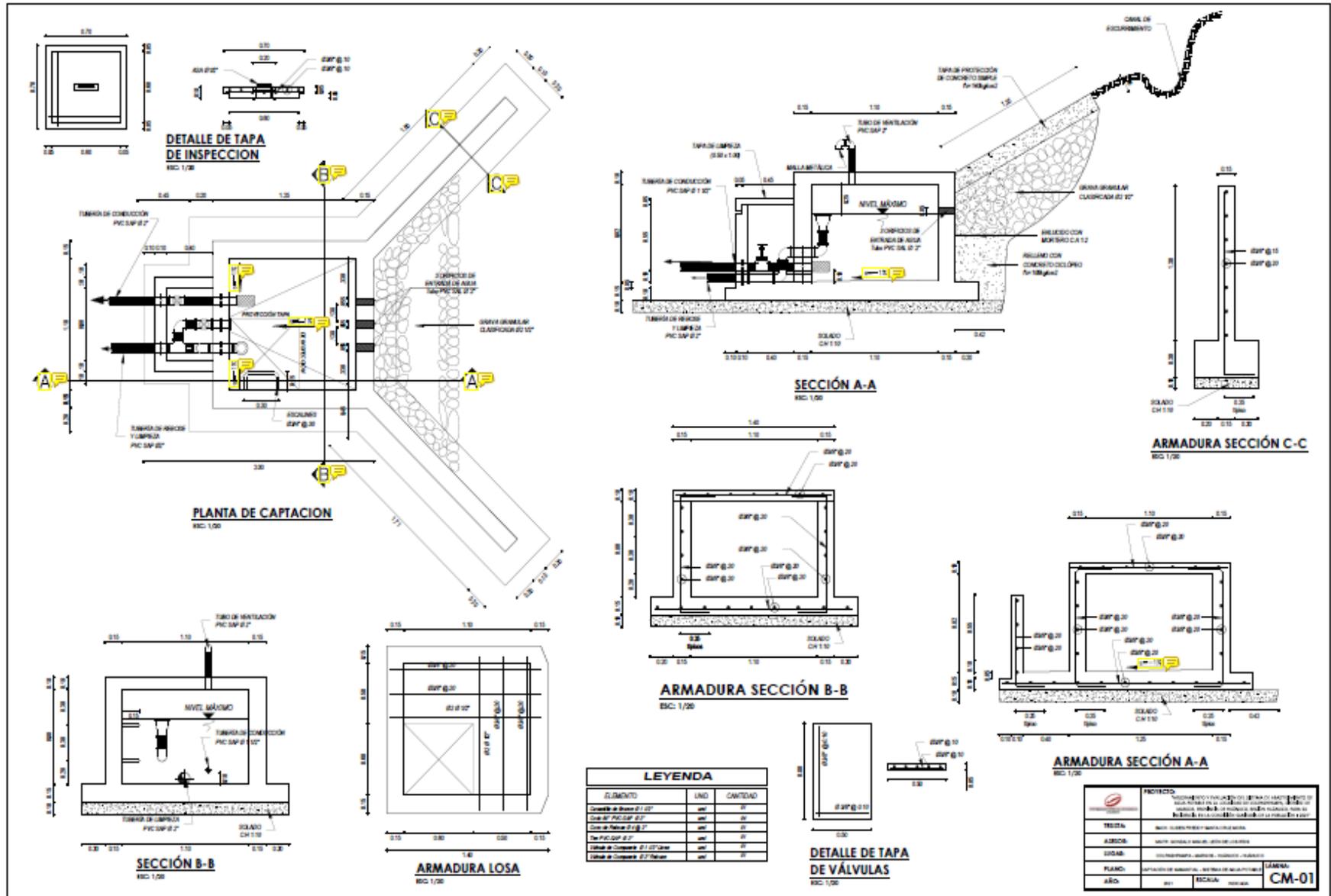


Figura 17. Caseta de Válvulas y llaves del reservorio.

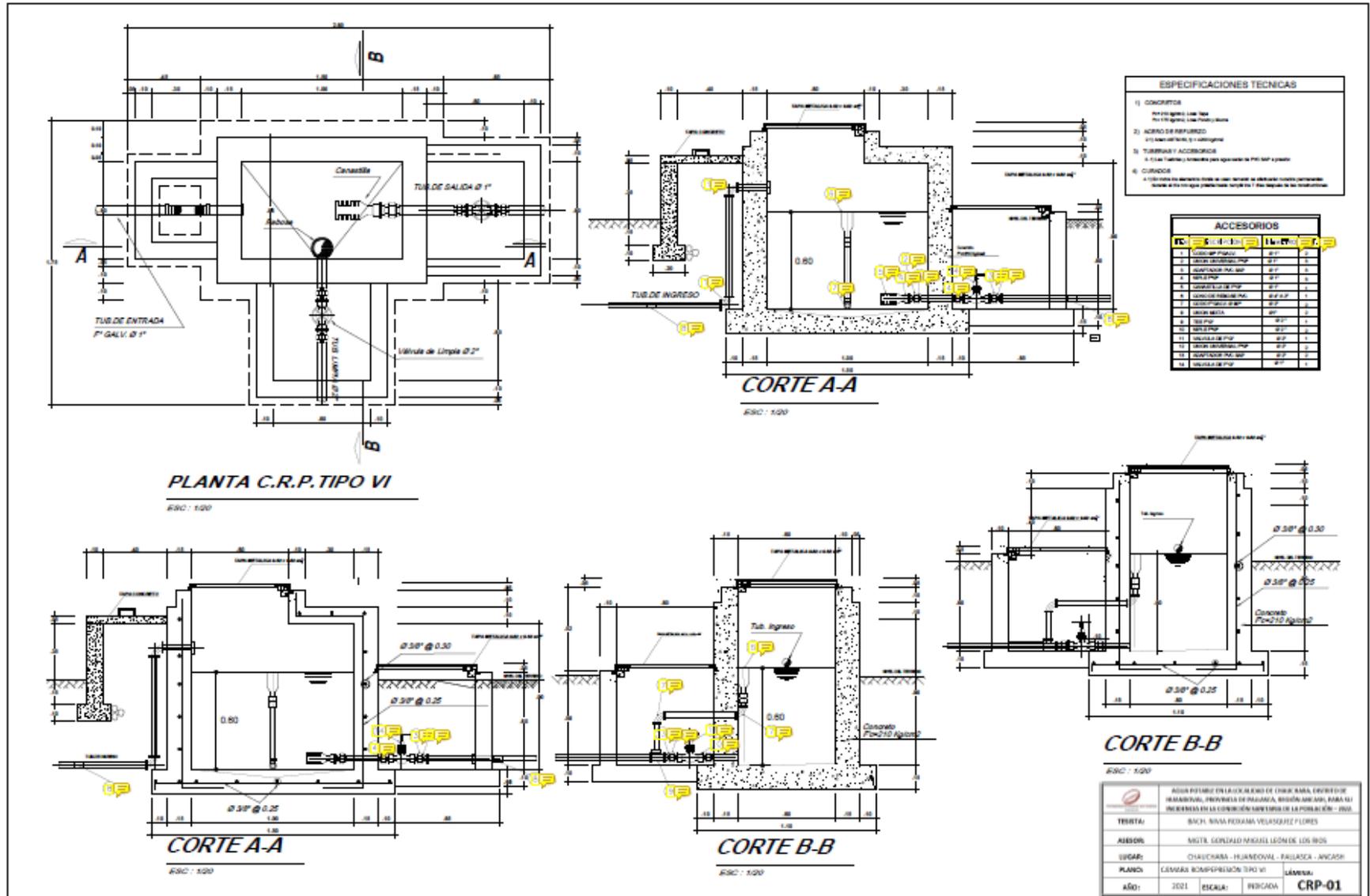
En la siguiente imagen se muestra la caseta donde se encuentra las llaves de regularización del sistema de abastecimiento.

Anexo 05. Planos de Diseño

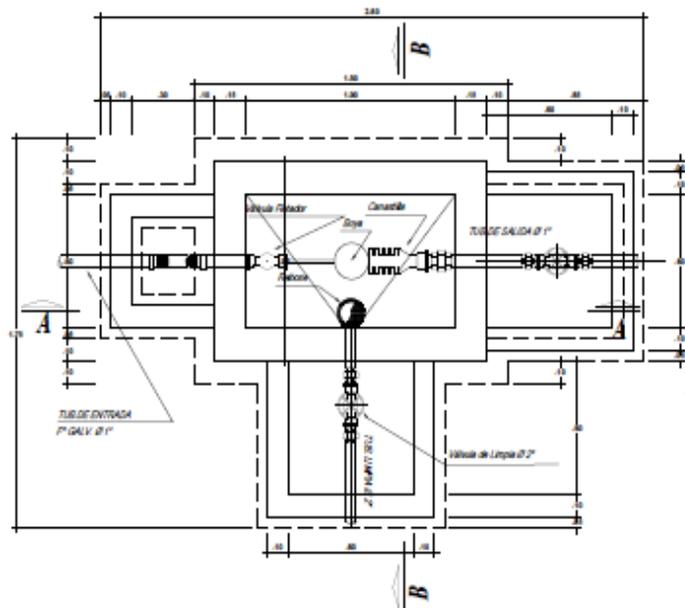
Planos de diseño de Captación



Plano de Cámara Rompe Presión Tipo VI

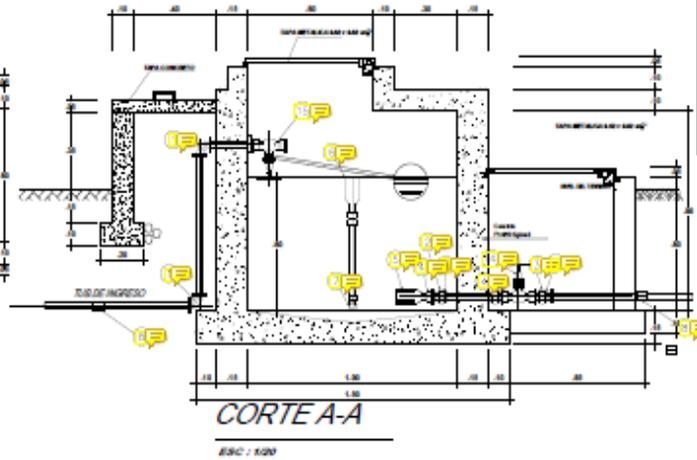


Plano de Cámara Rompe Presión Tipo VII



PLANTA C.R.P. TIPO VII

ESCALA: 1:200

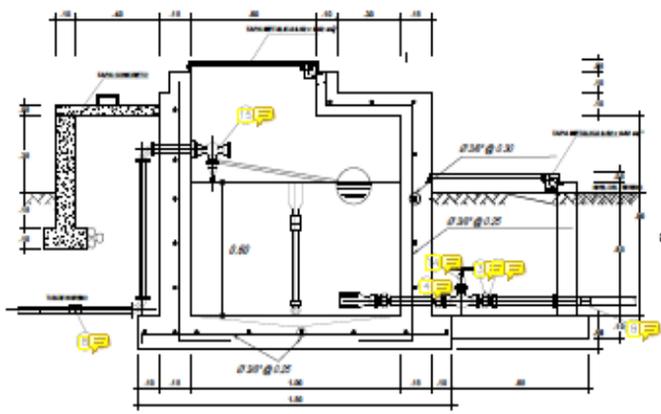


CORTE A-A

ESCALA: 1:200

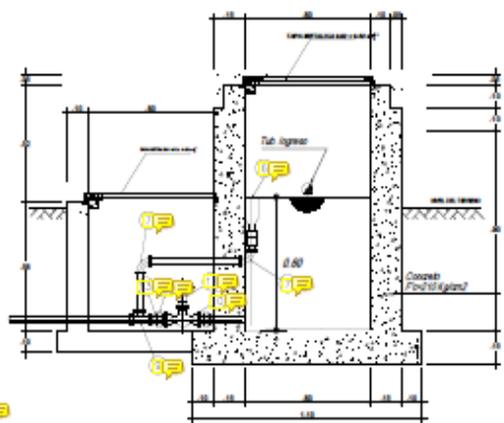
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
1.	CONCRETO
	FC 150 según local tipo
	FC 100 según local tipo especial
2.	ACERO DE REFUERZO
	E 100 según norma E.T. 100 (galvanizado)
3.	TUBERÍA Y ACCESORIOS
	A. 1.54 Tubaría y accesorios para agua fría de PVC UPV 1.54 (galvanizado)
4.	GRANOS
	A. 1.54 Grava de 20 mm de diámetro de tipo común en proporción de 3 partes de grava por 1 parte de arena.

ACCESORIOS		
Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	VALVULA DE FLUJO	Ø 1\"/>



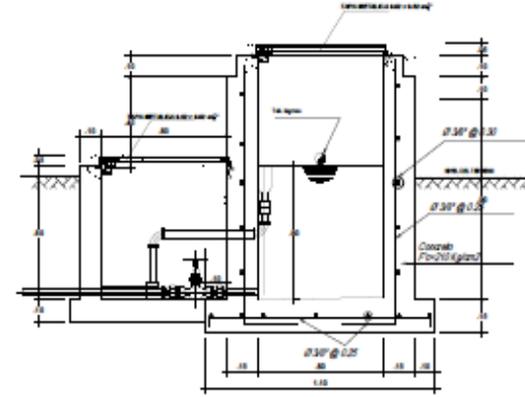
CORTE A-A

ESCALA: 1:200



CORTE B-B

ESCALA: 1:200



CORTE B-B

ESCALA: 1:200

		AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD DE CHAUCHAMA, DISTRITO DE HUANDOVAL, PROVINCIA DE PALLASCA, REGION ANCASH, PARA SU ENTREGA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021.	
TIPO:	CAMERA BOMBEO Y ALMACÉN DE AGUA		
TIPO:	CAMERA BOMBEO Y ALMACÉN DE AGUA		
ASESOR:	INTE. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS		
LUGAR:	CHAUCHAMA - HUANDOVAL - PALLASCA - ANCASH		
PLANO:	CÁMARA BOMBEO TIPO VI	LÁMINA:	
ANO:	2021	ESCALA:	INDICADA
			CRP-02

Plano de diseño de Reservorio de Almacenamiento

