



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA
LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE
PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN
ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER

ORCID: 0000-0001-8825-1450

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población– 2021

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Castillo Niño, Andrés Alexander

Orcid: 0000-0001-8825-1450

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

ASESOR

Mgtr. 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

Agradezco a Dios por la vida, por la fortaleza y bendiciones que me ha brindado, siempre estando conmigo y con mi familia.

Por último, quiero agradecer a todos mis compañeros y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención de mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme palabras de apoyo y un abrazo reconfortante para renovar energías.

Muchas gracias a todos.

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios, a mis padres quienes me dieron vida, educación, apoyo y consejos. A mi esposa e hijos quienes fueron más que un motivo, un motor para seguir adelante. A compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma. Para todos ellos hago esta dedicatoria.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?; se tuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. En la metodología se empleó las siguientes características. El tipo descriptivo correlacional, el nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental porque se realizó la descripción de la realidad de la zona sin alterarla. Como resultado se tuvo que el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires se encontró afectada; la obra de captación se encontró dañada, colmatada de sedimentos y presenta gran cantidad de filtraciones por consecuencia del fenómeno del niño; además se observó que el reservorio de 10 m³ no fue afectado pero no contó con el sistema de desinfección; donde se concluyó con el mejoramiento de la captación de ladera de ancho de pantalla 1.50 m, con una altura de 1.10 m y el mejoramiento del reservorio implementando un sistema de cloración por goteo, además de la implementación de un cerco perimétrico en la obra de captación y reservorio para la protección de las estructuras.

Palabras clave: Abastecimiento agua, mejoramiento del sistema, evaluación potable.

Abstract

The present research work had as a problem: The evaluation and improvement of the drinking water supply system in Buenos Aires, Pariacoto district, Huaraz province, Ancash region; will improve the health condition of the population ?; it was had as a general objective; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the town of Buenos Aires, Pariacoto district, Huaraz province, Ancash region, for its impact on the health condition of the population - 2021. The following characteristics were used in the methodology . The correlational descriptive type, the quantitative and qualitative level, the design was descriptive and not experimental because the description of the reality of the area was made without altering it. As a result, the drinking water supply system of the town of Buenos Aires was affected; the catchment work was found damaged, clogged with sediments and presents a large number of leaks as a result of the phenomenon of the child; Furthermore, it was observed that the 10 m³ reservoir was not affected but did not have a disinfection system; where it was concluded with the improvement of the slope catchment with a screen width of 1.50 m, with a height of 1.10 m and the improvement of the reservoir by implementing a drip chlorination system, in addition to the implementation of a perimeter fence in the catchment and reservoir for the protection of structures.

Keywords: catchment, sanitary condition, evaluation of the drinking water system, adduction line.

6. Contenido

1.Título de la tesis:	ii
2.Equipo de trabajo	iii
3.Hoja de firma del jurado y asesor	v
4.Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5.Resumen y Abstract	x
6.Contenido	xiii
7.Índice de gráficos, tablas y cuadros	xvi
I.Introducción	1
II.Revisión de la literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes locales.....	3
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	6
2.1.3. Antecedentes internacionales	9
2.2. Bases teóricas de la investigación	11
2.2.1. Evaluación.....	11
2.2.2. Mejoramiento	11
2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable	11
2.2.4. Tipos de fuente	12
2.2.5. Ubicación de la fuente.....	14
2.2.6. Caudales de la fuente.....	15
2.2.7. Parámetros de diseño.....	16
2.2.8. Caudales de diseño	18

2.2.9. Obra de captación.....	18
2.2.10. Línea de conducción.....	20
2.2.11. Reservorio	24
2.2.12. Sistema de desinfección	27
2.2.13. Línea de aducción.....	28
2.2.14. Red de distribución.....	30
2.2.15. Condiciones sanitarias.....	33
b) Cantidad de servicio de agua potable.....	34
c) Continuidad de servicio de agua potable.....	34
d) Calidad de suministro de agua potable.....	34
2.3. Hipótesis.....	35
2.4. Variables	35
III. Metodología.....	36
3.1. El tipo y nivel de investigación.....	36
3.2. Diseño de la investigación.....	36
3.3. Población y muestra	37
3.1.1. Población:.....	37
3.1.2. Muestra:.....	37
3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores	38
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	40
3.5.1. Técnicas de recolección de datos	40
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	40
a. Fichas técnicas:	40
b. Protocolo	40

3.6. Plan de análisis	41
3.7. Matriz de consistencia	42
3.8.. Principios éticos	43
3.8.1. Ética para inicio del diagnostico	43
3.8.2.. Ética de la recolección de datos	43
3.8.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable.....	43
IV, Resultados.....	44
4.1. Resultados	45
4.2. Análisis de resultados.....	65
V.Conclusiones y recomendaciones	70
5.1. Conclusiones	70
5.2. Recomendaciones.....	73
Referencias bibliográficas.....	76
Anexos	

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de tablas

Tabla 1. Evaluación de la captación	45
Tabla 2. Evaluación de la línea de conducción	48
Tabla 3. Evaluación del reservorio	50
Tabla 4. Evaluación de línea de aducción.....	53
Tabla 5. Evaluación de red de distribución.....	53
Tabla 6 Diseño hidráulico de la obra de captación de ladera.....	55
Tabla 7 Diseño hidráulico de la línea de conducción	56
Tabla 8 Cálculo del sistema de cloración por goteo	57
Tabla 9 Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura de la localidad	58
Tabla 10 Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua de la	60
Tabla 11 Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad de agua de la.....	61
Tabla 12 Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua de	63
Tabla 13. Coordenadas del levantamiento topográfico.....	86
Tabla 14. Cobertura	95
Tabla 15. Cantidad de agua.....	96
Tabla 16. Continuidad del servicio	97
Tabla 17. Calidad del agua.....	98
Tabla 18. Captación	99
Tabla 19. Línea de conducción	100
Tabla 20. Reservorio.....	101
Tabla 21. Línea de aducción y redes	102

Índice de cuadros

Cuadro 1 Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	16
Cuadro 2 Dotación de agua para consumo doméstico.....	17
Cuadro 3 Variaciones de consumo	17
Cuadro 4. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	38
Cuadro 5 Matriz de consistencia	42

I. Introducción

La presente investigación nos otorgó resultados de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, que se encontró dañado y/o destruido debido a las intensas lluvias producidas a consecuencia del Fenómeno del Niño que arrastró gran cantidad de lodo y barro; en la actualidad el sistema abastece a la población de forma insuficiente y en condiciones sanitarias no aceptables, provocando enfermedades como la diarrea y parasitosis. La localidad Buenos Aires ubicado en las coordenadas UTM 195746 E, 8945338 N en una altitud 2306 m.s.n.m. con la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento permitió brindar un sistema sostenible, en calidad, cantidad y continuidad adecuada para mejorar la condición de vida de los habitantes. De tal modo se planteó el siguiente enunciado de **problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población? .Tuvo como **objetivo general**; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021, lo cual se pudo plantear los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021; realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021; Determinar

la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021. Además, este proyecto de investigación se **justificó**, por la razón de mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, brindando una cantidad, calidad y continuidad adecuada y así mejorar la condición de vida de los habitantes. En la **metodología** fue de **tipo** correlacional, el **nivel** cualitativo y cuantitativo, el **diseño** fue no experimental. El **universo** estuvo conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash. La **técnica** que se utilizó fue mediante las visitas y la observación directa a la zona de estudio y como **instrumento**: Fichas técnicas y Protocolos. El límite temporal estuvo dado desde junio hasta el mes de noviembre del 2021 y el límite espacial será la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash. Como **resultado** se determinó que las condiciones sanitarias de la localidad Buenos Aires se encontró en un estado bueno-regular y la infraestructura regular – bajo ya que la captación se encontró colmatada de sedimentos, presentando filtraciones y no contó con cerco perimétrico; la línea de conducción se encontró expuesta al terreno y atorada y el reservorio no contó con sistema de cloración y cerco de protección. Y en **conclusión** se determinó realizar el mejoramiento de la obra de captación por manantial tipo ladera, realizar el mejoramiento de la línea de conducción y el reservorio implementando un sistema de desinfección con dosificador y cerco perimétrico, para mejorar la calidad de vida de los pobladores de la localidad Buenos Aires.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Gil¹, en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia del Pallasca, región Áncash – 2021, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia Pallasca, región Áncash - 2021; la **metodología** que aplica es descriptivo correlacional, se obtuvo como **resultado** se obtuvo que las estructuras hidráulicas, tuberías se encuentran en mal estado y las condiciones de salud de la población regular. **conclusión** se determina que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Porvenir, presenta deterioro en sus estructuras hidráulicas, válvulas y tuberías, afectando las condiciones de salud de la población por la cual se realizará el mejoramiento de la obra de captación de ladera por manantial con su respectivo cerco perimétrico, la línea de conducción, válvulas de aire y purga, cámara rompe presión tipo 6, reservorio con sistema de desinfección con dosificador y cerco perimétrico , línea de aducción y red de distribución, para poder mejorar las condiciones de salud de la población.

Según Verde², en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash - 2019; la **metodología** que aplica es descriptivo correlacional, se obtuvo como **resultado** cuenta con una población futura 308 habitantes, tiene un caudal máximo diario 0.49 l/s, un caudal máximo horario de 0.76 l/s, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.10 metro de ancho, altura de 1.10 metro, cuenta con un reservorio de 10 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** que el caserío de Canchas a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, con un caudal de 0.93 l/s siendo mayor que el caudal máximo diario de 0.49 lt/s, llegando a determinar el diseño hidráulico de la captación, el diseño hidráulico de la línea de conducción contará con un caudal de diseño máximo diario de 0.50 lt/s, el reservorio de almacenamiento existente cuenta con un volumen de 10.00 m³, el diseño hidráulico de la línea de aducción contará con un caudal máximo horario de 0.76 lt/s, en la red existente

muchas de las viviendas no cuentan con la conexión, se realizó el diseño hidráulico para las 78.00 viviendas.

Según Alba³, en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del santa, región Áncash –2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, el cual se obtuvo como **resultado** que el sistema se encontró en un estado bajo – regular y la condición sanitaria en regular – bueno y en **conclusión** el sistema de abastecimiento se encontró en un estado crítico, por ello se realizó una mejora a la captación, otorgándole sus dimensiones requeridas, su canastilla, tubería de rebose, limpieza y su cerco perimétrico, se mejoró la línea de conducción donde se le empleó un diámetro, tipo y clase de tubería, con sus cámaras rompe presiones y válvulas de purga y aire, también se mejoró el reservorio, dándole sus accesorios, caseta de válvulas, caseta de cloración y su cerco perimétrico, se mejoraron la línea de aducción y red de distribución en las cuales se les empleó un diámetro, tipo y clase de tubería; permitiendo a los pobladores del caserío que tengan un mejor servicio de agua y se abastezcan de la mejor manera.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Según Granda ⁴, en su **tesis** Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado de Muña Alta, del distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash. La **metodología** que utilizó fue no experimental, transversal y correlacional. Los **resultados** descubrieron que los componentes del sistema de agua potable actual presentan: una captación de agua tipo ladera que solo es una caja rectangular de concreto, la línea de conducción de aproximadamente 2,590 m. con tubería de 2” y que no presenta válvulas y que es compartido con el pueblo de Cachipampa, también hay 1 reservorio rectangular de 9 m³ de capacidad, que presenta deterioro y se encuentra en propiedad privada, una línea de aducción de 1,160m. y una línea de distribución que abastece a 25 viviendas, habiendo aun varias familias de las zonas alejadas que no cuentan con el servicio de agua potable; se **concluyó** que el sistema de agua potable del centro poblado de Muña Alta requiere un rediseño en casi su totalidad, además de que el agua que llegan a los grifos de las viviendas no es de calidad, lo que hace necesario el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua, por lo que se hizo un nuevo

trazo y diseño del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua con la finalidad de lograr mejoras en la condición sanitaria de la población de estudio.

Según Soto⁵, en su **tesis** de Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019, tuvo como **objetivo**; el 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, la **metodología** utilizada fue 5 descriptiva y se llegó a las siguientes conclusiones; se **concluye** 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. La condición sanitaria de los pobladores es óptima, ya que se ha satisfecho todas las necesidades de agua y saneamiento especificadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

Según Velásquez et al ⁶, en su **tesis** Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017, tuvo como **objetivo** diseñar el

Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017, su metodología aplicada por el investigador será de tipo descriptiva, se obtuvo como **resultado**, la captación fue de ladera según la condición topográfica. El caudal máximo diario fue 0.27 litros/seg. Así mismo se diseñó la línea de conducción donde cuenta con una tubería clase 10 de 1” soportando una presión de agua 70m.c.a. la velocidad fue de 0.74m/seg. El reservorio requiere un volumen de 6.8m³, según en la RM N° 192-2018 Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, nos dice que se debe redondear a mayor por lo tanto fue diseñado para un volumen de 10m³. La línea de aducción y la red de distribución se diseñó con la norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones en la cual tenemos velocidades de 0.74m/seg hasta 1.22m/seg, en la red contara con tuberías pvc clase 10, con diámetro de 1” a ¾”. Todas las presiones cumplen con lo recomendado por la norma y se llegó a la siguiente **conclusión** que la fuente del agua tiene un caudal de 2.25litros/seg. Dicho liquido abastecerá a 252 personas calculadas hasta el año 2040. En lo cual cubrirá a las 68 familias del caserío de Molinopampa, los componentes del sistema diseñados fueron una cámara de captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento y red de distribución. Con la cual se prevé mejorar la condición sanitaria de la población de Molinopampa.

2.1.3. Antecedentes internacionales

Según Chavarría ⁷, en su **tesis** Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas, tuvo como **objetivo** Proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. La **metodología** que utilizó fue descriptiva correlacional. Los **resultados** se evaluó la oferta y demanda de agua potable, y se determinaron dotaciones que varían desde los 188 L/(p*d) hasta sectores con 856,18 L/(p*d), se estima que la oferta de agua actual, no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario requerido para la demanda de la población del año 2045; se **concluyó** que la oferta actual de agua no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario de la población abastecida por medio del sistema Paquera y Laberinto para el año 2045. Por lo que se justifica la búsqueda de fuentes alternativas, especialmente fuentes que funcionen por gravedad.

Según Vividea ⁸, en su **tesis** Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica; tuvo como **objetivo** contribuir al mejoramiento del sistema de captación, conducción, almacenamiento y desinfección, del acueducto de la comunidad indígena de Amubri del distrito Telire en el Cantón de Talamanca. **metodología** que utilizó fue descriptivo correlacional. Los

resultados es que los riesgos identificados en el acueducto, muestra que la totalidad del sistema se encuentra en alto riesgo, puesto que en sus componentes existe alta exposición a contaminación, por la falta de infraestructura que le provea de seguridad, así como la falta de un sistema de potabilización; se **concluyó** que el acueducto no cuenta con un sistema de potabilización ni de desinfección y es evidenciado en los muestreos y análisis de laboratorio, en el que todas las muestras presentaron coliformes fecales, totales y E. Coli que sobrepasaron el máximo permitido por el reglamento de agua potable, lo que representa que el agua suministrada por el acueducto no es apta para consumo humano.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Evaluación

“En este sentido, una evaluación es un juicio cuya finalidad es establecer, tomando en consideración un conjunto de criterios o normas, el valor, la importancia o el significado de algo”⁹

La evaluación para el sistema de abastecimiento de agua potable abarca desde la obra de captación hasta las conexiones domiciliarias, en la cual determina el estado en la que se encuentran las estructuras y/o componentes para posteriormente realizar un mejoramiento.

2.2.2. Mejoramiento

“Es el proceso de cambiar una cosa que se encuentra en estado deficiente a un estado eficiente”¹.

El mejoramiento del sistema de agua potable permite reparar o diseñar la estructura dañada y implementar componentes que se requiera para brindar agua en calidad, cantidad y continuidad adecuada y así permita mejorar la calidad de vida de la población.

2.2.3. Sistema de abastecimiento de agua potable

“Es el conjunto de estructuras hidráulicas, dispositivos, tuberías y accesorios que permitirán llevar el agua desde una captación hasta el suministro del agua, a través de las conexiones domiciliarias, cumpliendo normas de diseño especificadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, tanto velocidades como presiones”¹⁰.

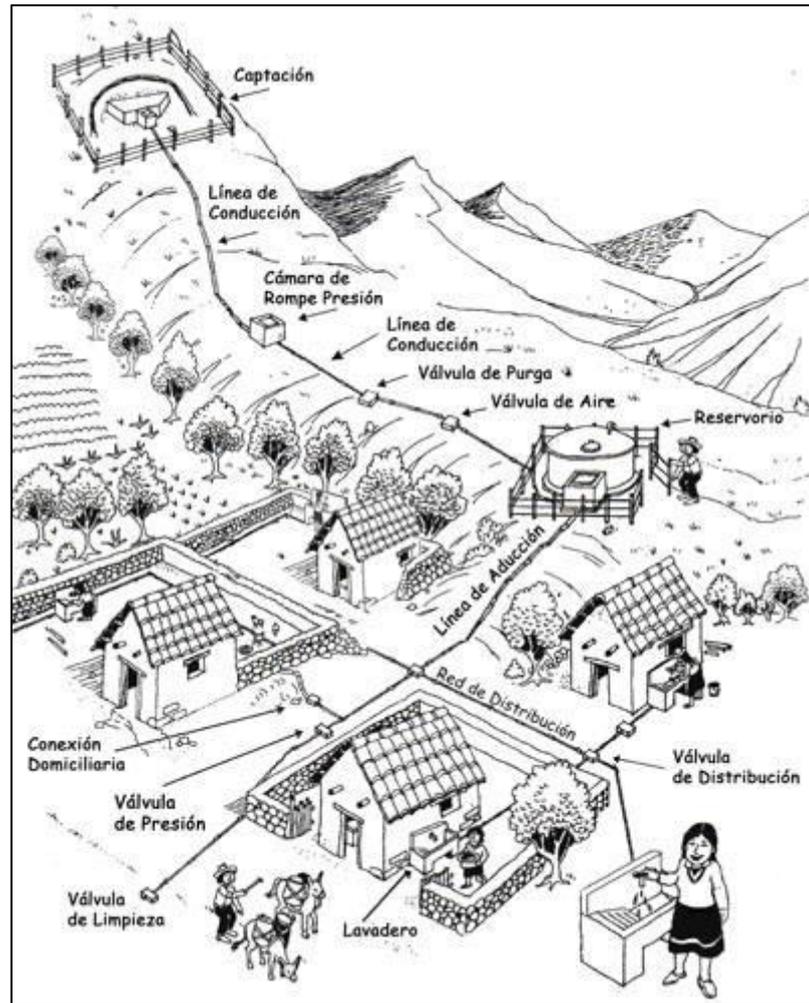


Figura 1 Sistema abastecimiento de agua potable

Fuente: Universidad de granada

2.2.4. Tipos de fuente

a) Fuente superficial

“Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre”¹¹

Este tipo de fuente requerirá de una planta de tratamiento, ya que presenta un grado de contaminación debido a que el agua arrastra gran cantidad de sedimentos y desechos sólidos.



Figura 2 Fuente superficial

Fuente: iagua

b) Fuente subterránea

“Parte de la precipitación en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas”¹¹

En este tipo de fuente encontramos a los manantiales (ladera o fondo), pozos tubulares, pozos profundos y galerías filtrantes.



Figura 3 Fuente subterránea (agua de manantial)

Fuente: buscaraguasubterranea

c) Fuente pluvial

“Comúnmente se aprovecha los techos de las viviendas ya sea de calamina, tejas, etc. o algunas superficies en las que se puedan captar el agua y transportarlas a un sistema de captación esto depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico”¹¹



Figura 4 Captación de fuente pluvial

Fuente: Rotoplast

2.2.5. Ubicación de la fuente

a) Sistema por gravedad

“En estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar”¹²

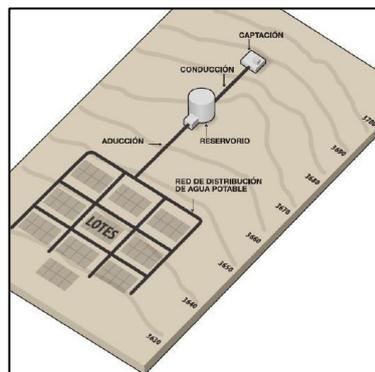


Figura 5 Sistema por gravedad

Fuente: Programa Nacional Saneamiento Rural

b) Sistema por bombeo

“Este sistema permite conducir el agua a través de un equipo de bombeo impulsando desde una cota inferior respecto a la localidad hasta el reservorio de almacenamiento de agua”¹³

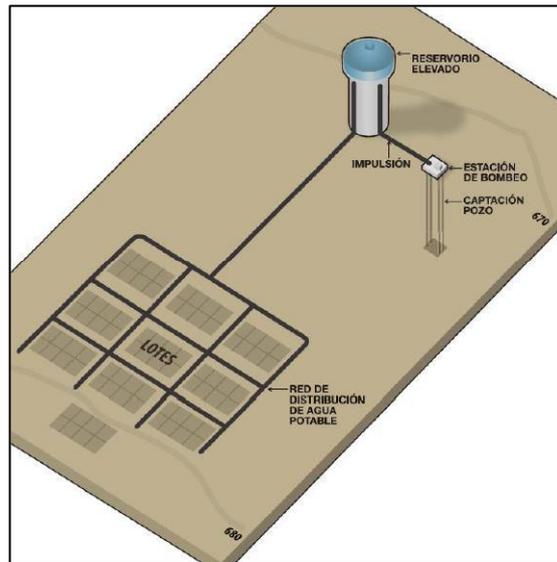


Figura 6 Sistema por bombeo

Fuente: Programa Nacional Saneamiento Rural

2.2.6. Caudales de la fuente

a) Caudal máximo

“Es el caudal máximo que se da en época de lluvias”¹.

b) Caudal mínimo

“Es el caudal mínimo que se da en época de estiaje de modo que será necesario conocer para poder evaluar si dicho caudal será lo suficiente para satisfacer con el caudal máximo diario requerido”¹.

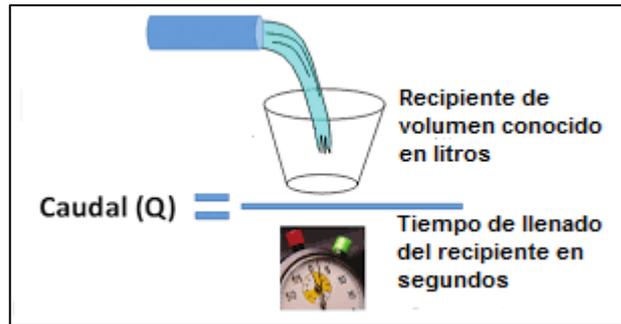


Figura 7 Medición de caudal (Método volumétrico)

Fuente: Carlos Flores Soto

2.2.7. Parámetros de diseño

a) Periodo de diseño

“Es el tiempo de vida útil que cumple un componente del sistema de abastecimiento de agua, cumpliendo con la demanda proyectada y siendo un sistema sostenible”¹⁴.

Cuadro 1 Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
<input checked="" type="checkbox"/> Fuente de abastecimiento	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Obra de captación	20 años
<input type="checkbox"/> Pozos	20 años
<input type="checkbox"/> Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Reservorio	20 años
<input checked="" type="checkbox"/> Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
<input type="checkbox"/> Estación de bombeo	20 años
<input type="checkbox"/> Equipos de bombeo	10 años
<input type="checkbox"/> Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para	10 años
<input type="checkbox"/> Zona inundable	
<input type="checkbox"/> Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

b) Población futura

“Es la cantidad de personas que se estima para un determinado periodo de tiempo. El método para aplicar y determinar la población de diseño para poblaciones rurales es el método aritmético”¹⁴

$$Pf = Po \times \left(1 + \frac{r \times t}{100}\right) \dots \dots \dots (1)$$

Po: Población inicial (habitantes)

Pf: Población futura (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Período de diseño (años)

c) Dotación

“Es la cantidad de agua que se otorga a cada habitante, de lo cual comprende todos los tipos de consumo en un día promedio anual e incluye a las pérdidas físicas en el sistema”¹⁵.

Cuadro 2 Dotación de agua para consumo doméstico

DESCRIPCIÓN		CANT	UND	
DOTACIÓN ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d
		Selva	70	l/hab.d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab.d
		Sierra	80	l/hab.d
	Selva	100	l/hab.d	

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

d) Variaciones de consumo

“El consumo no es constante durante todo el año, inclusive se presentan variaciones durante el día, esto hace necesario que se calculen gastos máximos diarios y máximos horarios, para el cálculo de estos es necesario utilizar Coeficientes de Variación diaria y horaria respectivamente”¹⁶.

Cuadro 3 Variaciones de consumo

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Coefficiente de Qmd	K1:	1.3	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2	*	RM. 192 2018 VIVIENDA

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

2.2.8. Caudales de diseño

a) Caudal promedio diario anual

Es el caudal que en promedio se estima que consume una persona durante un año.

$$Qp = \frac{Dot \times Pf}{86400} \dots\dots\dots(2)$$

Qp: Caudal promedio diario anual en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

Pf: Población futura (hab)

b) Caudal máximo diario

“Es el caudal que se estima en promedio que consume un habitante durante un año”¹.

$$Qmd = Qp * k1 \dots\dots\dots(3)$$

c) Caudal máximo horario

“Caudal de agua del día de máximo consumo del año”¹⁴

$$Qmh = Qp * k2 \dots\dots\dots(4)$$

2.2.9. Obra de captación

“Es la estructura que permite captar el agua ya sea de una fuente superficial, subterránea o pluvial para luego distribuirla a la población ya tratado o potabilizado”¹⁷

2.2.9.1. Tipos de obra de captación por manantiales

“Esta captación se realiza aprovechando captar de los diferentes manantiales que se encuentran en el mismo lugar generalmente en las laderas de los cerros o montañas, con la

finalidad de llevar el agua a las partes bajas, donde será aprovechada para el consumo del ser humano”¹⁶

a) Captación por manantial de ladera

“Este tipo de captación es donde el agua aflora horizontal”¹³.

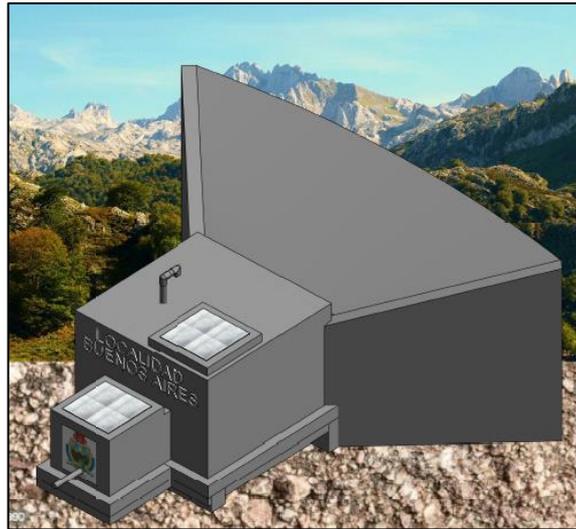


Figura 8 Captación de ladera

Fuente: Propio

b) Captación por manantial de fondo

“La captación de manantial de fondo donde el agua aflora verticalmente”¹³.

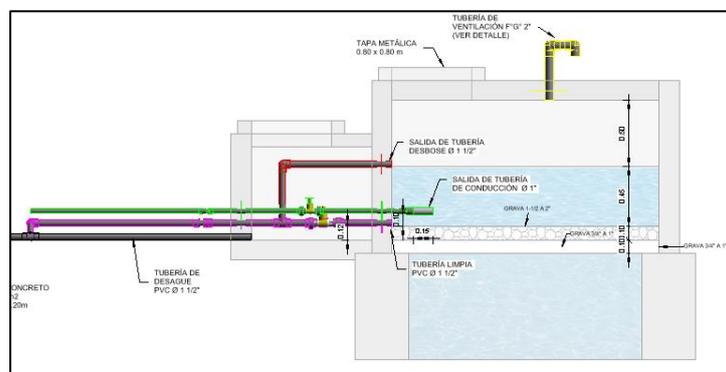


Figura 9 Captación de fondo

Fuente: Propio

2.2.10. Línea de conducción

“Se les define como elementos u componentes que sirven para la movilización del agua desde la captación hasta al reservorio”¹⁸

Para línea de conducción, el agua se lleva mediante las tuberías por medio de un sistema por gravedad desde la obra de captación hasta el reservorio.

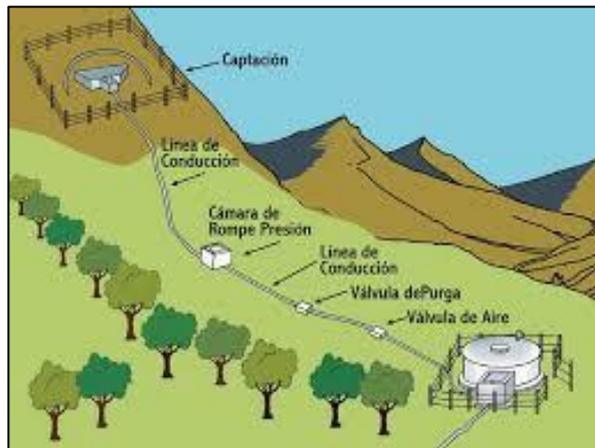


Figura 10 Línea de conducción

Fuente: Chumbes Lopez Ivan

2.2.10.1. Estructuras complementarias

En la línea de conducción y/o aducción, dependiendo del perfil del terreno se colocarán válvulas de aire o purga para evitar daños a la tubería por la obstrucción del pase del agua que se origina por la sedimentación o la acumulación de aire dentro de la tubería; además de la colocación de cámara rompe presión y que ello depende de la altura de la columna de agua entre la captación y el reservorio para que la tubería pueda soportar una presión máxima y así evitar daños por golpes de ariete.

a. Válvula de aire

“El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área de flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire pudiendo ser automáticas o manuales”¹¹.

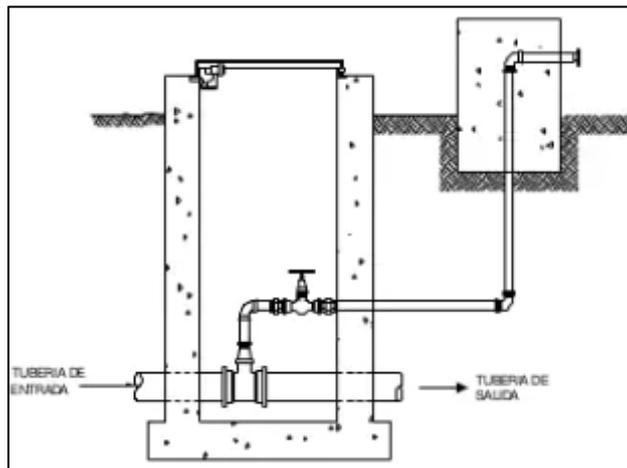


Figura 11 Válvula de aire

Fuente: Organización Panamericana de la Salud

b. Válvula de purga

“Los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías”¹¹

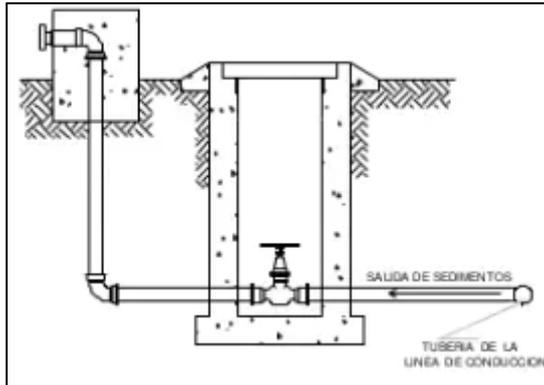


Figura 12 Válvula de Purga

Fuente: Organización Panamericana de la Salud

c. Cámara rompe presión 6

“Son estructuras pequeñas su función principal es reducir la presión hidrostática a cero u a la atmosfera local generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías”¹⁹.

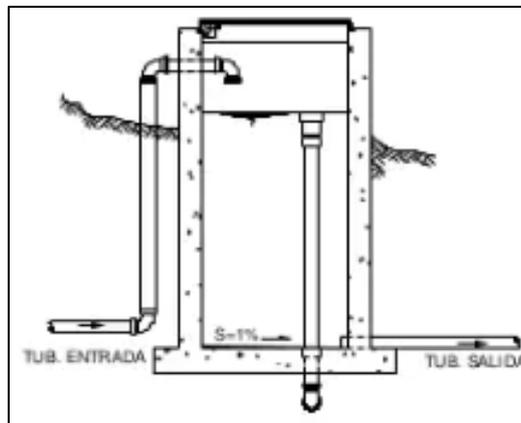


Figura 13 Cámara rompe presión tipo 6

Fuente: Organización Panamericana de la Salud

2.2.10.2. Criterios de diseño

a) Caudal de diseño

“En línea de conducción siendo un suministro continuo el caudal que se emplea para el diseño será el caudal máximo diario (Qmd)”¹⁵

b) Diámetro

“En el caso de zonas rurales el diámetro mínimo para la línea de conducción es de 1 pulgada”²⁰.

c) Clase de tubería

“Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática”²¹

d) Presiones

Para línea de conducción las presiones mínima y máxima que debe cumplir es de 1 m.c.a – 50 m.c.a. Si la carga estática si es mayor a 50 m.c.a, se optará por colocar cámara rompe presión tipo 6 para reducir a 0 la presión y así evitar daños a la tubería.

e) Velocidades

“Para el diseño de la línea de aducción deberá cumplir velocidades mínima y máxima entre los rangos (0,60 m/s y 3 m/s), alcanzando los 5 m/s si se justificara con fundamento”²⁰.

2.2.10.3. Principio de Bernoulli

El principio de Bernoulli relaciona la velocidad de un fluido con su presión y además dice que la energía de un flujo es una constante, esta energía es proporcional al producto de la velocidad y la presión.

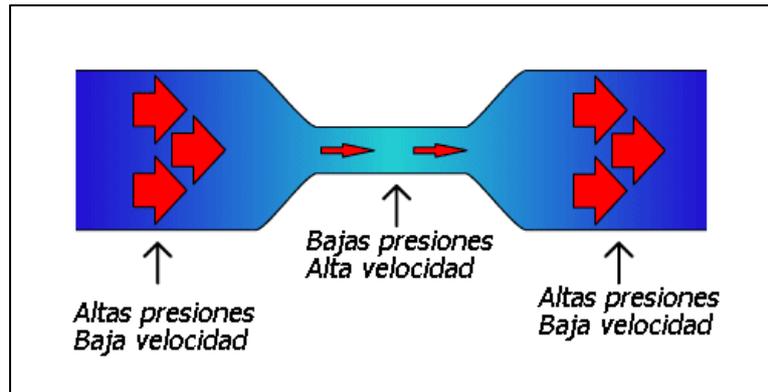


Figura 14 Principio de Bernoulli

Fuente: Unknown

2.2.11. Reservorio

“Los reservorios son depósitos para almacenar agua con el propósito de compensar variaciones de consumo, atender situaciones de emergencias como incendios, interrupciones de servicio y prevenir diseños más económicos del sistema”²².

2.2.11.1. Tipos

a) Apoyados

“Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo”²³.

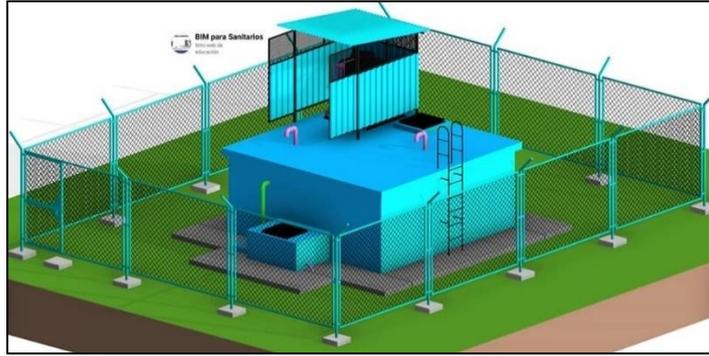


Figura 15 Reservorio apoyado

Fuente: Bim para Sanitarios

b) Elevados

“Los elevados, que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc”²³



Figura 16 Reservorio elevado

Fuente: Innovación en Geosintéticos y Construcción

c) Enterrados

“Los enterrados, de forma rectangular o cilíndrica, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas)”²³



Figura 17 Reservorio enterrado

Fuente: Aquadiposits

2.2.11.2. Volúmenes de almacenamiento

Para determinar los volúmenes del reservorio, es de gran importancia considerar la compensación de las variaciones horarias, volumen contra incendio, volúmenes de reservas para cubrir daños e interrupciones en la línea de conducción y que el reservorio funcione como parte del sistema.

a) Volumen de regulación

“Para un suministro continuo de una fuente de agua, se recomienda una capacidad de regulación de almacenamiento del 25% de la demanda diaria promedio anual”²⁰

b) Volumen de reserva

“Es el volumen en caso de emergencia y se da por interrupción del servicio, existiendo una suspensión temporal”¹.

c) Volumen contra incendio

“No se aplica muchas veces en zonas rurales, no se obliga dar este volumen si no cuentan con más de 10000 habitantes”²⁴

2.2.12. Sistema de desinfección

a) Desinfección en el agua

La desinfección del agua también se le conoce como cloración en el agua y tiene como finalidad eliminar completamente los agentes patógenos que se encuentran en el agua para brindar a la población agua en buena calidad y así evitar que las personas se enfermen. El proceso de la cloración en el agua es de baja concentración de cloro y se da de manera continua.

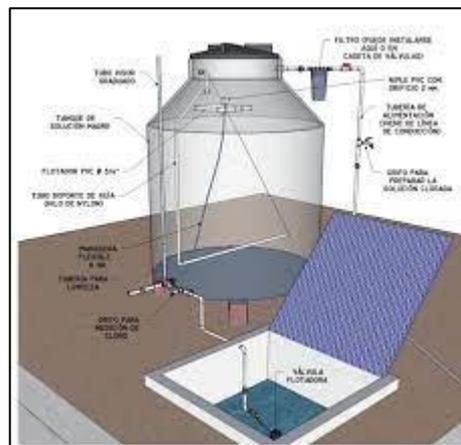


Figura 18 Sistema de cloración por goteo

Fuente: Ministerio de economía y finanzas

b) Desinfección en las estructuras

La desinfección en las estructuras se realiza con la finalidad de esterilizar algunas partes o todo el sistema, este proceso se

realiza de manera periódica (dos veces al año), empleando altas cantidades de cloro (en mayores de 100 ppm)



Figura 19 Desinfección en las estructuras

Fuente: Ministerio de vivienda, Construcción y Saneamiento

2.2.13. Línea de aducción

“Tramo de tubería, conduce el agua desde el reservorio hasta el punto de ingreso de la red de distribución”²⁵

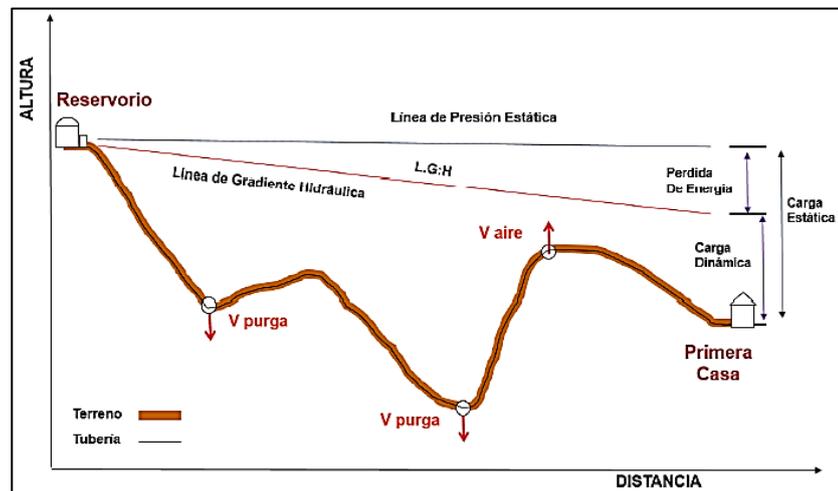


Figura 20 Línea de aducción

Fuente: RM 192-2018 VIVIENDA

2.2.13.1. Criterios de diseño

f) Caudal de diseño

“En línea de conducción siendo un suministro continuo el caudal que se emplea para el diseño será el caudal máximo diario (Qmd)”¹⁵

g) Diámetro

“En el caso de zonas rurales el diámetro mínimo para la línea de conducción es de 1 pulgada”²⁰.

h) Clase de tubería

“Para su selección se debe considerar una tubería que resista la presión y estarán definidas por las máximas presiones que ocurran en la línea representada por la línea de carga estática”²¹

i) Presiones

Para línea de conducción las presiones mínima y máxima que debe cumplir es de 1 m.c.a – 50 m.c.a. Si la carga estática si es mayor a 50 m.c.a, se optará por colocar cámara rompe presión tipo 6 para reducir a 0 la presión y así evitar daños a la tubería.

j) Velocidades

“Para el diseño de la línea de aducción deberá cumplir velocidades mínima y máxima entre los rangos (0,60 m/s y 3 m/s), alcanzando los 5 m/s si se justificara con fundamento”²⁰.

2.2.14. Red de distribución

“La red de distribución es el conjunto de tuberías de diferentes medidas como: el diámetro, válvulas, grifos y demás accesorios cuyo origen está en el punto de entrada al pueblo (final de la línea de aducción) y que se desarrolla por todas las calles de la población”¹¹

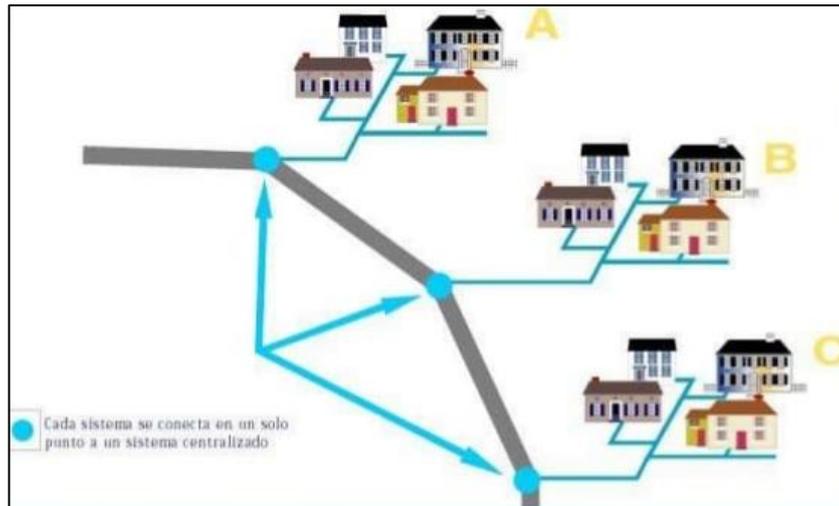


Figura 21 Red de distribución

Fuente: Juan Luis

2.2.14.1 Tipos de redes de distribución

a) Redes ramificadas

“Este tipo de red está conformada por una tubería principal y secundarias donde el agua recorre a través de circuitos abiertas, generalmente este tipo de red se presenta en zonas rurales”¹⁷

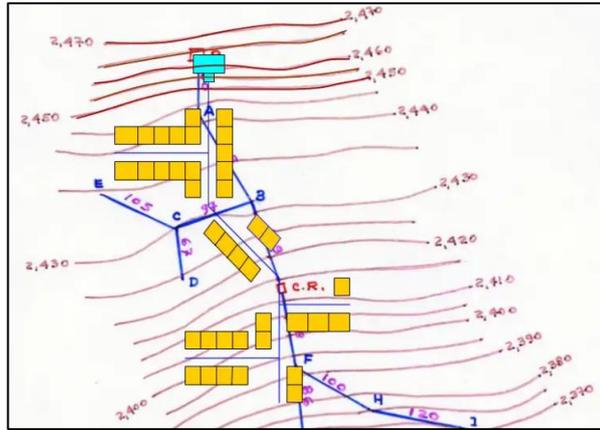


Figura 22 Red ramificada

Fuente: Hernán Morales

b) Redes malladas

“Este tipo de red está conformada por tuberías donde el agua recorre a través de circuitos cerrados, produciendo un servicio más eficiente en presión y caudal”¹⁷

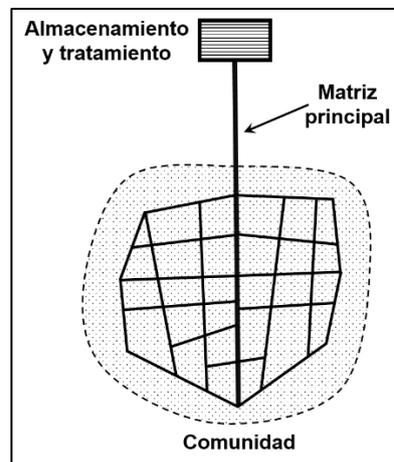


Figura 23 Red mallada

Fuente: USAID

c) Redes mixtas

“Esta distribución consiste en dos redes, malla en el centro o pueblo y ramificada para los barrios extremos”²⁶

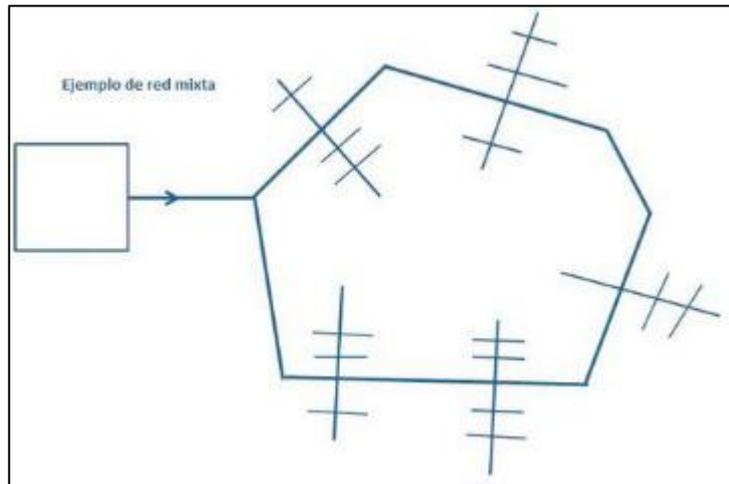


Figura 24 Red mixta

Fuente: EADIC

2.2.14.2. Criterios de diseño

a) Caudal de diseño

“El caudal de diseño para redes de distribución es el caudal máximo horario (Qmh)”²⁰

b) Diámetro

“En redes abiertas, se admite un diámetro de $\frac{3}{4}$ pulg para ramales. Las conexiones domiciliarias se realizarán en diámetros de $\frac{1}{2}$ pulg. o $\frac{3}{4}$ pulg. y las conexiones de las piletas públicas en 20 mm como mínimo”²⁰

c) Velocidades

“Se recomienda que la velocidad esté en el rango de 0.5 m/s a 1.00 m/s. La velocidad mínima por ningún motivo deberá ser inferior a 0,30 m/s. ni superior a 3 m/s”²⁰

d) Presiones

“En cualquier punto de la red, la presión de servicio no será menor de 5 a 8 mca y la presión estática no deberá ser mayor de 30 a 40 mca”²⁰

2.2.15. Condiciones sanitarias

La población al no contar con un servicio de agua potable sostenible, están propensas a afectar las condiciones de salud de la población, por ello se requiere brindar un sistema de agua potable en buena calidad, cantidad, continuidad y cobertura.



Figura 25 Problemas de salud de la población

Fuente: Programa nacional de saneamiento rural

a) Cobertura de servicio de agua potable

“Implican que todas las personas y las comunidades tengan acceso, sin discriminación alguna, a servicios integrales de salud, adecuados, oportunos, de calidad, determinados a nivel nacional, de acuerdo con las necesidades”²⁷

b) Cantidad de servicio de agua potable

“La cantidad de agua que se provee y que se usa en las viviendas es un aspecto importante de los servicios de abastecimiento de agua domiciliaria que influye en la higiene y, por lo tanto, en la salud pública”²⁸.

c) Continuidad de servicio de agua potable

“Se define como el servicio que dispone el agua durante un tiempo, siempre dependerá del clima en el que se encuentre la zona, muchas de las veces en zonas rurales son muy importante que exista la lluvia muy a menudo para que así no tengan problemas de consumo de agua durante el año”²⁸.

d) Calidad de suministro de agua potable

“Es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia”²⁹.

2.3. Hipótesis

No aplica.

2.4. Variables

2.4.1. Variable independiente

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

2.4.2. Variable dependiente

Incidencia de la condición sanitaria de la población

III. Metodología

3.1. El tipo y nivel de investigación

Se contó con dos variables que van a estar relacionadas entre sí, por la cual el tipo de investigación fue correlacional. El nivel de investigación fue cualitativo porque se evaluó cada componente del sistema y la condición sanitaria y además fue cuantitativo porque se dió el mejoramiento de los componentes afectados realizando los diseños de los componentes a través de procesos dados por formulas e implementado estructuras y/o elementos al sistema para la mejora de la condición sanitaria.

3.2. Diseño de la investigación

En esta investigación se aplicó un diseño no experimental porque no se alteró datos en campo

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño

M_i: Sistema de abastecimiento de agua potable de la Localidad de Buenos Aires

X_i: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

O_i: Resultados.

Y_i: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

3.3. Población y muestra

3.1.1. Población:

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

3.1.2. Muestra:

La muestra en este proyecto de investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021

3.4. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 4. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	“Es el conjunto de estructuras hidráulicas, tuberías y dispositivos, accesorios que permitirán llevar el agua desde una captación hasta el suministro del agua, a través de las conexiones domiciliarias, cumpliendo normas de diseño especificadas en el Reglamento Nacional de Edificaciones, tanto velocidades presiones” ¹⁰ .	Se realiza la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, a partir de la obra de captación, luego por la línea de conducción, teniendo en cuenta también las estructuras complementarias (Cámara de rompe presión, válvulas de aire y purga) que abarcan dentro de ello; luego el reservorio que es la que almacena el agua y luego es llevada por la línea de aducción y finalmente distribuida a las viviendas mediante las redes de distribución; de esa evaluación se determinará el	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	- Captación	- Aforo de fuente - Tipo de manantial - Cota de fuente	- Tipo de fuente - Tipo de captación. - Tipo de suelo	Ordinal Nominal Nominal
					- Línea de conducción	- Tipo de terreno - Tipo de línea de conducción.	- Longitud de tramo - Tipo de suelo	Nominal Nominal
					- Reservorio	- Lugar del reservorio - Tipo de suelo	- Cota de reservorio	Nominal Nominal
					- Línea de Aducción	- Tipo de terreno - Tipo de línea de conducción.	- Longitud de tramo - Tipo de suelo	Nominal Nominal
					- Red de Distribución	- Distribución de viviendas - Tipo de terreno	- Cotas de viviendas - Tipo de suelo	Nominal Nominal
					- Captación	- Cámara húmeda - Cámara seca - Protección de afloramiento	- Cerco perimétrico. - Accesorios - Caudal máximo de fuente.	Intervalo ordinal Intervalo ordinal Nominal intervalo
					- Línea de Conducción	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Válvulas.	- Tipo de tubería. - Velocidad. - Caudal máximo diario. - Perdida de carga	Nominal Nominal Intervalo Intervalo Intervalo Intervalo Nominal Intervalo
					- Reservorio	- Clase de tubería. - Cerco perimétrico. - Diámetro - Caseta de válvulas	- Accesorios. - Caseta de cloración. - Caudal promedio. - Cantidad de pobladores.	Nominal Nominal Nominal Ordinal Intervalo Intervalo Nominal Intervalo

		mejoramiento mediante diseño del sistema de abastecimiento de agua potable de las estructuras y/o componentes dañadas		- Línea de Aducción	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Válvulas.	- Tipo de tubería. - Velocidad. - Caudal máximo horario. - Perdida de carga	Nominal Intervalo Intervalo Nominal	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
				- Red de Distribución	- Clase de tubería. - Diámetro de tubería. - Presión. - Caudal máximo horario	- Tipo de tubería - Velocidad - Pérdida de carga	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo	Nominal Intervalo Intervalo Intervalo
INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	"La condición sanitaria del ser humano es aquella condición donde se puede apreciar a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua, cobertura y cantidad de agua". ¹⁹	Se aplicó fichas técnicas también se aplica la observación directa y se aplicará fichas establecidas en los reglamentos como: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).	Condición sanitaria	- Cobertura	- Viviendas conectadas a la red - Dotación utilizada - Caudal Mínimo	- Ordinal - Nominal - Intervalo	
					-Cantidad	- Caudal en época de sequia - Conexión domiciliaria - Piletas	- Intervalo - Ordinal - Intervalo	
					- Continuidad	- Determinación del estado de la fuente - Tiempo de trabajo de la fuente	- Nominal - Intervalo	
					- Calidad del agua	- Colocan cloro - Nivel de cloro residual - Como es el agua consumida - Análisis, químico y bacteriológico del agua - Supervisión del agua	- Intervalo - Intervalo - Nominal - Intervalo - Nominal	

Fuente: Elaboración propia - 2021

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Se hizo uso de una técnica que permita extraer datos consistentes del sistema de agua potable de la localidad mediante el uso de la observación directa en campo, para lograr determinar la problemática de la localidad y también se hizo uso de fichas técnicas para la evaluación del estado del sistema de agua potable y protocolos que permitieron realizar los estudios topográficos, análisis del agua y suelos de la zona del proyecto.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

a. Fichas técnicas:

Son formatos elaborados por uno mismo, en la cual permitió realizar la evaluación del estado en la que se encontró el sistema de abastecimiento y la incidencia en las condiciones sanitarias de la población

b. Protocolo

Se realizó el estudio del análisis físico, químico y bacteriológico del agua para conocer la calidad del agua, de lo cual se comprobó si los parámetros cumplen con los límites máximos permisibles según el Reglamento de la calidad del agua para Consumo Humano y así darle el tratamiento adecuado., se realizó el estudio de suelos cada 400 metros para conocer el tipo de suelo en la que se enterrarán las tuberías y los estudios topográficos para determinar las curvas de nivel de la zona del proyecto para el

trazado de la línea de conducción y colocación de la ubicación de los componentes y/o estructuras del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.6. Plan de análisis

Se aplicó en campo la evaluación a través de fichas.

Las fichas técnicas que se utilizaron, estuvieron firmadas por un ingeniero colegiado.

Se realizó el estudio de análisis físico químico y bacteriológico del agua

Para determinar las propiedades del suelo, se realizó el estudio en todos los tramos que abarcó el sistema de agua potable.

Se determinó las curvas de nivel de la localidad mediante el levantamiento topográfico para permitir realizar de manera correcta el diseño.

Se anotaron los datos de campo y se hizo el proceso en gabinete.

Se realizó el desarrollo de los diseños teniendo en cuenta el RM 192-2018

3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 5 Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2021				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización de problema: A nivel mundial, alrededor de 842.000 personas mueren cada año por diarreas como resultado de ingerir agua no potable o por falta de higiene o instalaciones sanitarias adecuadas. El 10% de las muertes de niños menores de cinco años está relacionada con el agua y al menos el 10% de las muertes de niños menores de cinco años está relacionada con el agua. En el Perú, en el primer semestre del año 2017, se realizó una entrevista a los niños y niñas menores de 3 años de edad de las zonas rurales, indicando que el 14.7 % mostraron problemas de enfermedades como la diarrea en las dos semanas antes de que les realicen la entrevista. Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES,2017) indica que el 14.7 % representa una población estimada de 1176000 habitantes</p> <p>La localidad de Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaráz se encuentra dañado y/o destruido debido a las intensas lluvias producidas a consecuencia del Fenómeno del Niño que arrastró gran cantidad de lodo y barro; en la actualidad el sistema abastece a la población de forma insuficiente y en condiciones sanitarias no aceptables, provocando enfermedades como la diarrea y parasitosis, por tal motivo será importante realizar la evaluación y mejoramiento del sistema para mejorar la calidad de vida de los habitantes</p>	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021</p> <p>Objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021. Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash - 2021.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Evaluación -Mejoramiento -Sistema de abastecimiento de agua potable -Tipos de fuentes -Ubicación de la fuente -Caudales de la fuente -Parámetros de diseño -Caudales de diseño -Obra de captación -Línea de conducción -Reservorio -Sistema de desinfección -Línea de aducción -Red de distribución -Condiciones sanitarias 	<p>La investigación es de tipo correlacional. El nivel de investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño de la presente investigación sobre, es no experimental.</p> <p>El universo la población se determinará por el sistema de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales y la muestra en esta investigación estará conformada sistema de abastecimiento sanitaria de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021.</p> <p>Definición y Operacionalización de las Variables</p> <p>Técnicas e Instrumentos</p> <p>Plan de Análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos.</p>	<p>(1) Gil J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia del Pallasca, región Áncash – 2021 [Tesis para optar título]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2021.</p> <p>(2) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.</p> <p>(3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.</p>
<p>Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en de la localidad de Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; mejorará la condición sanitaria de la población?</p>				

Fuente: Elaboración propia - 2021

3.8.. Principios éticos

3.8.1. Ética para inicio del diagnostico

Para dar inicio a la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se tuvo que conversar con las autoridades correspondientes de la localidad para solicitar el permiso, indicando los objetivos del proyecto de investigación de una manera educada y con responsabilidad. Se evaluó mediante la observación directa para conocer el estado en la que se encontró el sistema de abastecimiento de agua potable.

3.8.2.. Ética de la recolección de datos

Para la evaluación se obtuvo los datos de campo correctos, siendo honestos y transparentes para poder realizar el mejoramiento adecuado del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.8.3. Ética en el diseño del sistema de agua potable

Se procedió a mejorar el sistema de agua potable de acuerdo a la evaluación, para proceder a conocer los daños presentes en todo el sistema de abastecimiento de agua potable y luego identificar si coincidieron con los cálculos.

IV, Resultados

4.1. Resultados

Dando respuesta mi primer objetivo: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021.

Tabla 1. Evaluación de la captación

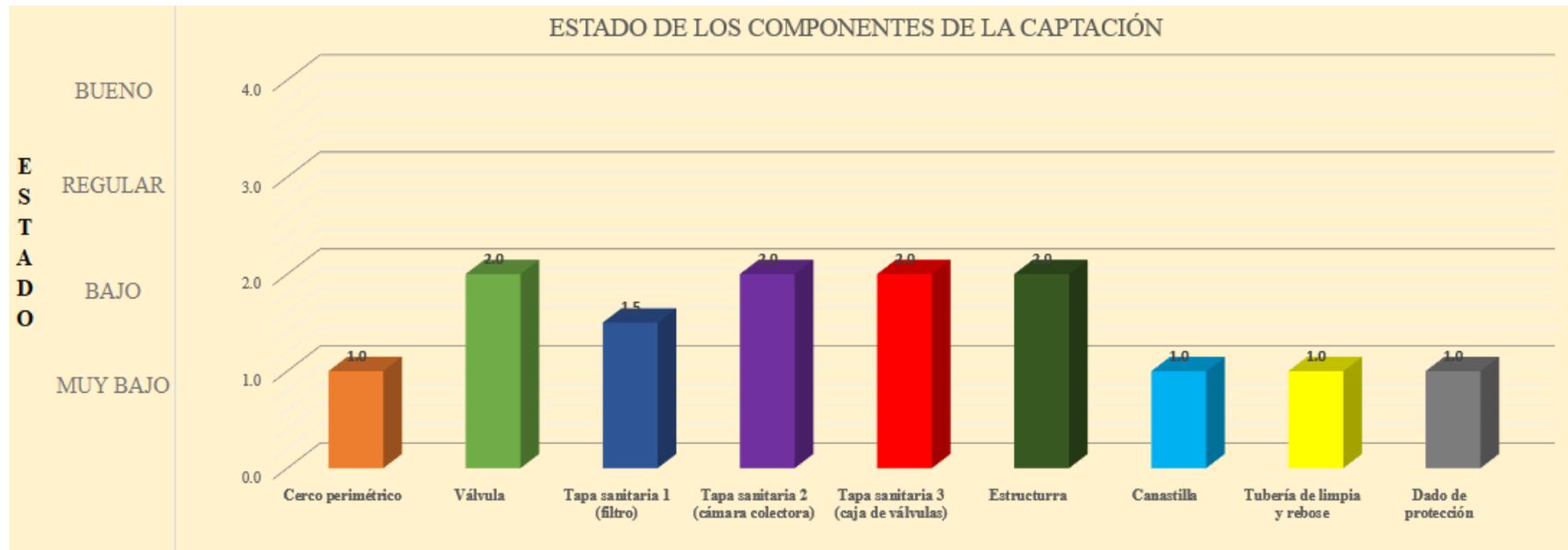
CAPTACIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
TIPO DE CAPTACIÓN	Ladera y concentrado	Es una captación por manantial tipo ladera con un ancho de pantalla de 1.50 m de, elaborado por los mismos pobladores, en la cual se encontró afectado, se encontró colmatado de sedimentos y presenta gran cantidad de filtraciones.
PROTECCIÓN DEL AFLORAMIENTO	Estado malo	Se realizará el mejoramiento de la captación
CAUDAL MÁXIMO DE FUENTE	2.43	El caudal es óptimo para el diseño de la obra de captación, este dato se obtiene aplicando el método volumétrico en campo
CAUDAL MÍNIMO DE FUENTE	2.11	El caudal es óptimo para verificar si la fuente cumple con la demanda de agua que requiere la población. Este dato se obtiene aplicando el método volumétrico en campo
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	1.00 L/s	Este es el caudal de diseño estandarizado el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
ANTIGÜEDAD	17 años	Tiene una antigüedad aceptable en el rango indicado en el cuadro 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria, establecido en el RM 192-2018
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material recomendado
CLASE DE TUBERÍA	10.00	Comercialmente para diámetros como mínimo de 1/2" pulg..
DIÁMETRO DE TUBERÍA	2 pulg	Se realizará en el mejoramiento de la captación
CERCO PERÍMETRICO	No cuenta	Se realizará en el mejoramiento de la captación
CÁMARA SECA	Mal estado	Se realizará en el mejoramiento de la captación
CÁMARA HÚMEDA	Mal estado	Se realizará en el mejoramiento de la captación
ACCESORIOS	No presenta algunos accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación

Fuente: Elaboración propia – 2021



Imágen 1 Obra de captación por manantial (Chaquilma Alta) tipo ladera y concentrado

Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de los componentes de la obra de captación se encontró entre los estados bajo y muy bajo debido a que la estructura se vio afectada por el fenómeno del niño y no contó con algunos componentes; el gráfico 1 nos indica que 4 componentes se encontraron en un estado muy bajo, 1 componente entre los estados “Bajo-muy bajo” y 4 componentes en un estado bajo.

Tabla 2. Evaluación de la línea de conducción

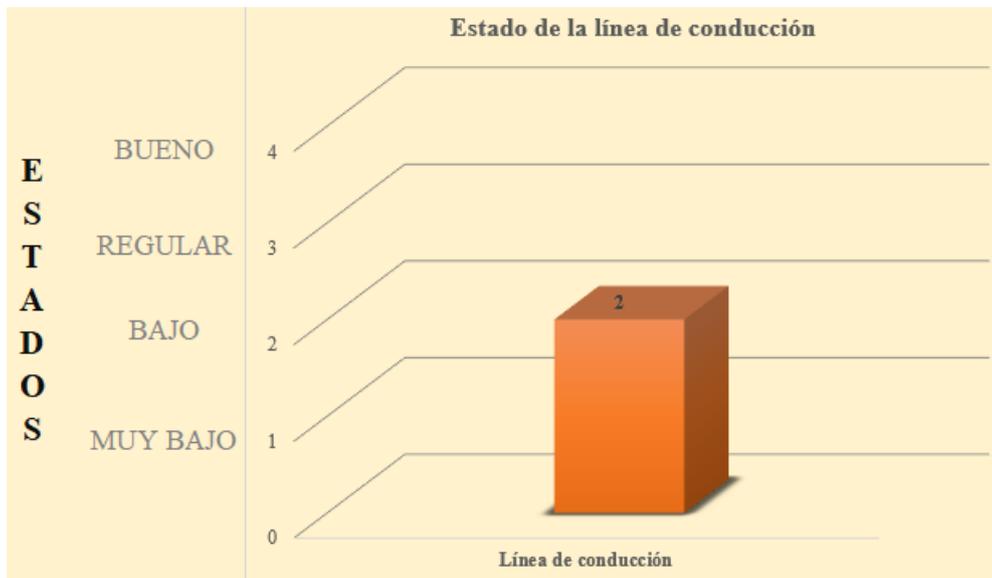
LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
UBICACIÓN DE LA FUENTE	Sistema por gravedad	Se aplica este sistema, ya que la fuente se encuentra en una cota superior a las viviendas
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material empleado, se encuentra expuesta al terreno natural, atorada por el sedimento que arrastró las lluvias intensas
CLASE DE TUBERÍA	10.00	Comercialmente para diámetros como mínimo de 1/2" pulg.
DIÁMETRO DE TUBERÍA	2.00 pulg	Se cumple con el diámetro mínimo para línea de conducción
VÁLVULAS	No contó	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se realizará en el mejoramiento de la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia – 2021



Imágen 2 Línea de conducción

Gráfico 2 Evaluación del estado de la línea de conducción



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la línea de conducción, se encontró en un estado “bajo”, debido a que las tuberías se encontraron expuestas al terreno, presentando daños debido a la inundación que arrastro lodo y barro causados por el fenómeno del niño costero; teniendo un puntaje de 2 puntos.

Tabla 3. Evaluación del reservorio

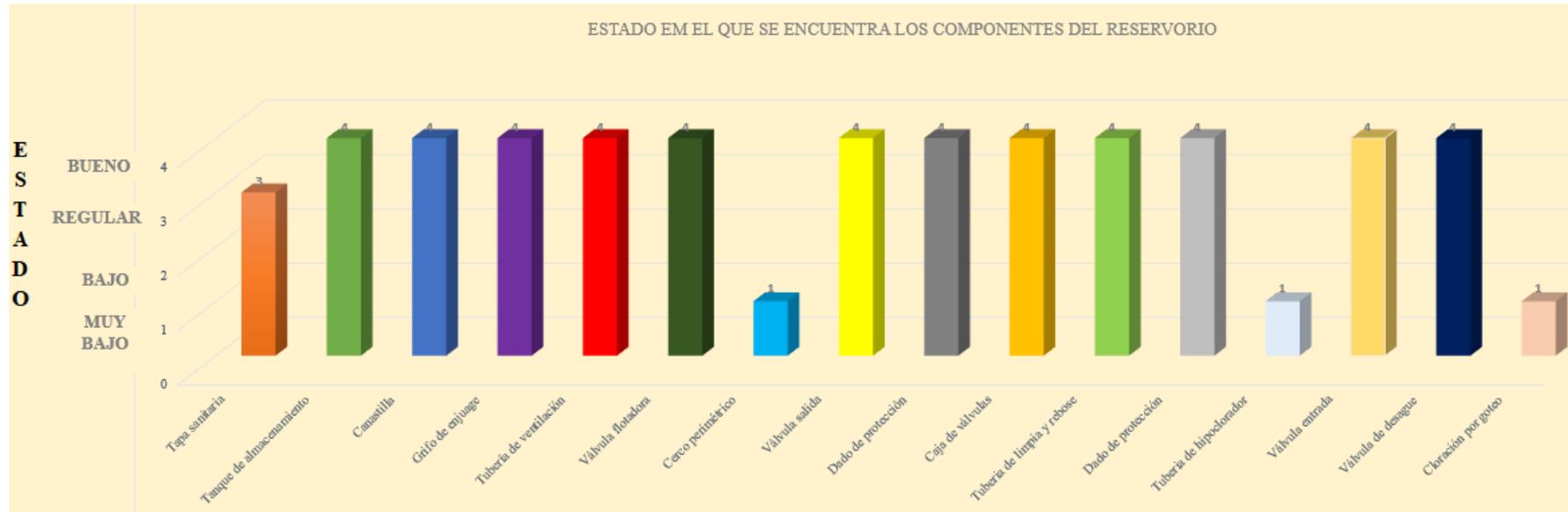
RESERVORIO		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
TIPO DE RESERVORIO	Apojado	Es un reservorio de volumen de 10 m ³
FORMA DEL RESERVORIO	Rectangular	La forma es rectangular
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	Concreto armado 280 kg/cm ²	Dato dado por el representante del caserío
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192-2018
ACCESORIOS	Si cuenta con todos los accesorios	Se encontraron en buen estado
VOLUMEN	10 m ³	El volumen es el indicado.
TIPO DE TUBERÍA	PVC / FIERRO GALVANIZADO	Material recomendado
CLASE DE TUBERÍA	10.00	
DIÁMETRO DE TUBERÍA	1.5 pulg a 4.00 plg	Se realizará en el mejoramiento del reservorio
CERCO PERIMÉTRICO	No cuenta	Se implementará un cerco perimétrico para proteger la estructura
CASETA DE CLORACIÓN	No cuenta	Se implementará un sistema de desinfección mediante la cloración por goteo para el reservorio

Fuente: Elaboración propia – 2021



Imágen 3 Reservorio apoyado de 10 m³

Gráfico 3 Evaluación del estado de los componentes del reservorio



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de los componentes del reservorio de almacenamiento de agua potable se encontró entre estados bueno, regular y muy bajo; 12 componentes se encontraron en un estado bueno; 1 componente en estado regular y 3 componentes en estado muy bajo debido a que el reservorio no contó con tubería de hipoclorador, ni cerco perimétrico y cloración por goteo.

Tabla 4. Evaluación de línea de aducción

LÍNEA DE ADUCCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material empleado, se encuentra totalmente enterrado, no fue afectado por el fenómeno del niño
CLASE DE TUBERÍA	10.00	No se realizará mejoramiento
DIÁMETRO DE SALIDA	2.00 pulg	No se realizará mejoramiento

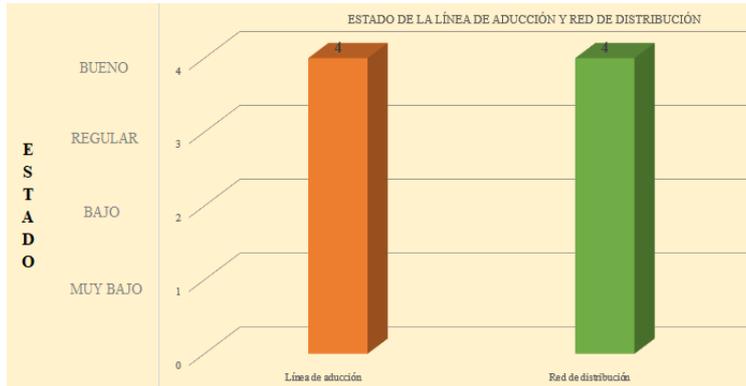
Fuente: Elaboración propia – 2021

Tabla 5. Evaluación de red de distribución

RED DE DISTRIBUCIÓN		
INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
TIPO DE SISTEMA DE RED	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, conecta con todas las viviendas de la localidad Buenos Aires
ANTIGÜEDAD	17 años	Se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192.
CLASE DE TUBERÍA	10.00	No se realizará el mejoramiento de la red de distribución
TIPO DE TUBERÍA	PVC	Material empleado
DIÁMETRO DE TUBERÍA	1.00-3/4 pulg	No se realizará el mejoramiento de la red de distribución

Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 4 Estado de la línea de aducción y red de distribución

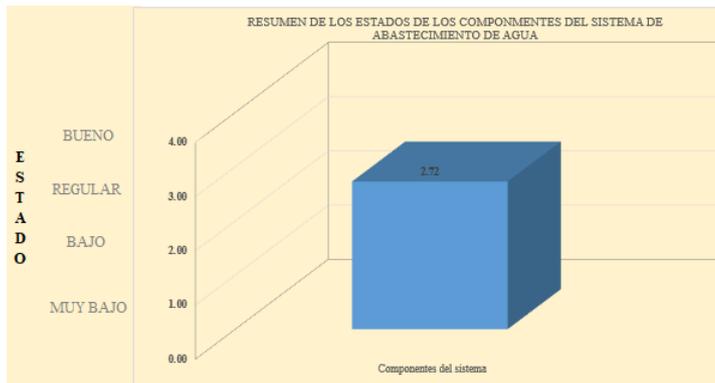


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución se encontraron en un estado bueno con un puntaje de 4 puntos debido a que las tuberías se encontraron en buen estado y totalmente enterradas; además en la red de distribución, todas las viviendas están conectadas.

Gráfico 5 Resumen de los estados de los componentes



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación de los componentes del sistema de abastecimiento de la localidad Buenos aires, indicaron que el sistema de agua potable se encontró en un estado bajo-regular con un puntaje de 2.72 puntos.

Dando respuesta mi segundo objetivo: Realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021.

Tabla 6 Diseño hidráulico de la obra de captación de ladera

N°	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo (Qmax)	Qmax	2.43	l/s
02	Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	2.11	l/s
03	Caudal máximo diario (Qmd)	Qmd	1.00	l/s
Determinación del ancho de pantalla				
04	Diámetro Tub. Ingreso (orificios)	Da	2	pulg
05	Número de orificios	Norificios	4	Unidad
06	Ancho de la pantalla	b	1.30	m
Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda				
07	Longitud	L	1.60	m
Altura de la cámara húmeda				
08	Altura de la cámara húmeda asumida	hta	1.10	m
09	Tubería de salida	Ts	1 1/2	pulg
Dimensionamiento de la canastilla				
10	Diámetro de la canastilla	Dcanast	3	pulg
11	Longitud de la canastilla	Lca	15	pulg
12	Número de ranuras	Nranuras	115	Unidad
Rebose y limpia				
13	Tubería de rebose	Tr	2.5	pulg
14	Tubería de limpia	TL	2.5	pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El primer componente del sistema de agua potable es la obra de captación, en este caso se diseñó una captación por manantial tipo ladera y concentrado ubicado en las coordenadas UTM E:196209 N: 8946153 en la altitud 2455.00 msnm; para el dimensionamiento de la estructura se determinó un caudal máximo de la fuente de 2.43 l/s mediante el método volumétrico. Se determinó para el diseño las dimensiones del ancho de pantalla, la distancia del punto de entrada de la cámara

húmeda al afloramiento, la altura de la cámara húmeda y el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

Tabla 7 Diseño hidráulico de la línea de conducción

N°	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tramo I: Cap-Crp1				
01	Carga estática	Ce	33.52	m
02	Longitud del tramo	L	262	m
03	Caudal máximo diario	Qmd	1.00	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1 1/2	pulg
07	Diámetro interno	Di	0.0434	mm
08	Velocidad	V	0.6760	m/s
09	Presión	P	29.95	m
Tramo II: Crp1-Reservorio				
10	Carga estática	Ce	33.52	m
11	Longitud del tramo	L	389	m
12	Caudal máximo diario	Qmd	1.00	l/s
13	Clase		10	
14	Tipo tubería		PVC	
15	Diámetro nominal	Dn	1 1/2	pulg
16	Diámetro interno	Di	0.0434	mm
17	Velocidad	V	0.6760	m/s
18	Presión	P	28.22	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación

La línea de conducción son tramos de tuberías que conducen el agua cruda desde la captación hasta el reservorio de agua potable; en este componente también abarcan válvulas (aire y purga) según el perfil del terreno y crp6 que permite disipar la energía y hacer que la presión que llega se convierta a cero; esta línea de conducción consta de dos tramos en la que se empleará un diámetro de tubería

que permita conducir el caudal máximo diario, cumpliendo con las velocidades y presiones (mínimas y máximas) que indican el RM 192-2018.

Tabla 8 Cálculo del sistema de cloración por goteo

Nº	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo diario	Qmd	1.87	m ³ /h
02	Dosis adoptada	Dadoptada	2.00	mg/lit
03	Peso de cloro	P	3.74	gr/h
04	Porcentaje de cloro activo	r	65	%
05	Peso producto comercial	Pc	5.76	gr/h
06			0.0058	kg/h
07	Concentración de la solución	C	25	%
08	Demanda de la solución	qs	2.30	lit/h
09	Tiempo de uso del recipiente	t	12	h
10	Volumen solución	Vs	27.65	lit
11	Volumen bidón adoptado	Vadoptado	60	lit
12	Demanda de la solución en gotas	Qs	13	gotas

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

El sistema de desinfección del agua es el tratamiento final del agua que elimina todos los patógenos que se encuentran presentes en ello, para luego distribuirla a la población. En este sistema de desinfección se determina la demanda de la solución en gotas, empleado un bidón comercial adecuado para la cantidad que se adoptará en el reservorio de 10 m³, adoptando una dosis de 2 mg/lit, un porcentaje de cloro activo del 65 % y una concentración de la solución del 25 %.

Dando respuesta mi tercer objetivo: Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Buenos Aires, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash – 2021

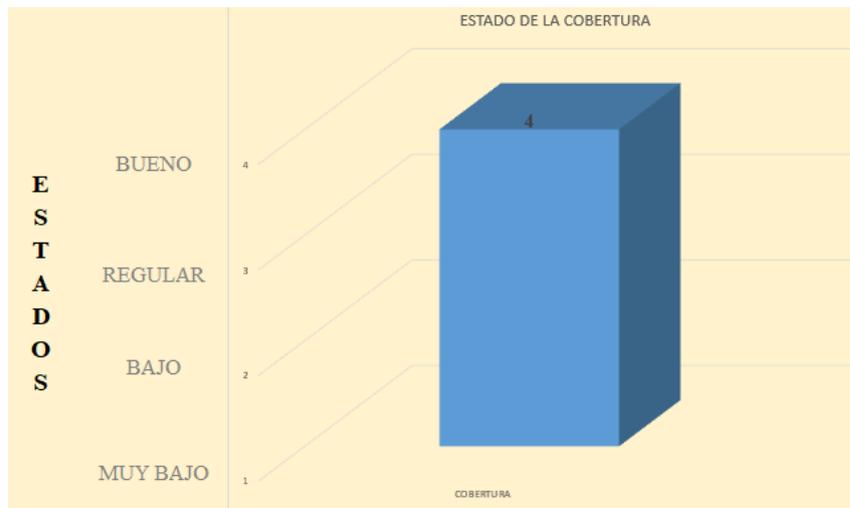
Tabla 9 Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura de la localidad Buenos Aires

FICHA 01	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021		
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
60			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Qmax: 2.43 l/s	Densidad: 4.50 hab*viv	Dotación: 80 l/hab*d
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
N°. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{max} \times 86,400}{D}$	= 2624	A (personas)
N°. de personas atendibles Cob =	densidad x Familias	= 270	B (personas)
		V1 =	4

Fuente: Elaboración propia – 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Gráfico 6 Evaluación del estado de la cobertura



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

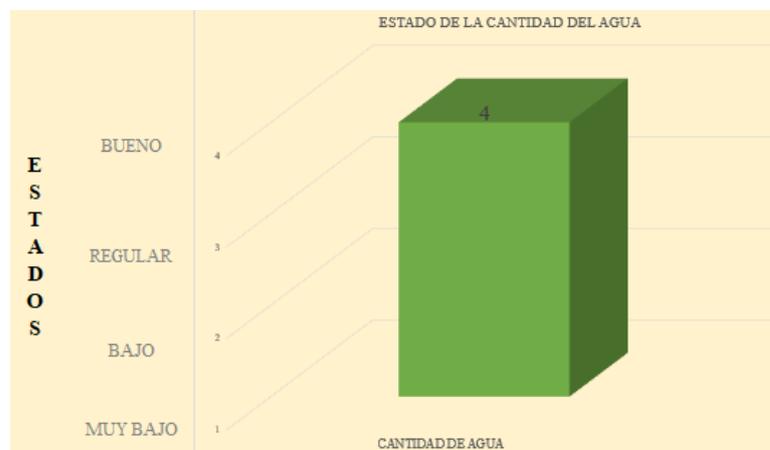
La evaluación de la cobertura del servicio indica tener presente la cantidad de personas que se pueden abastecer de agua potable (personas atendibles) y la cantidad de personas que se abastecen del agua potable (personas atendidas). Este **gráfico 6**, muestra una cobertura buena por lo que cumple que las personas atendibles es mayor a la cantidad de personas atendidas; obteniendo un puntaje de 4 puntos.

Tabla 10 Evaluación de la condición sanitaria de la cantidad de agua de la localidad de Buenos Aires.

FICHA 02	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021			
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER			
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
C) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
2.11 l/s				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
60				
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.				
Si		No		X
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?				
0				
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:				
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos		
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 punto		
Datos:	Conexiones domiciliarias	60	Promedio de integrantes	4.54
	Dotación	80	Familias beneficiadas	60
	Caudal mínimo	2.11	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	28329.6	respuesta 3
	Pile. x (Fami. - Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta 4
	Sumar (3) + (4)	=	28329.6	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	182304	respuesta D
		V2 =	4	

Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 7 Evaluación del estado de la cantidad del agua




SAUL FRANCISCO EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la cantidad de agua indica tener presente el volumen ofertado (cantidad de agua que posee la fuente) y el volumen demandado (cantidad de agua que requiere la población). Este **gráfico 7** nos muestra una cantidad de agua buena por la que el volumen ofertado es mayor al volumen demandado, indicando un puntaje de 4 puntos.

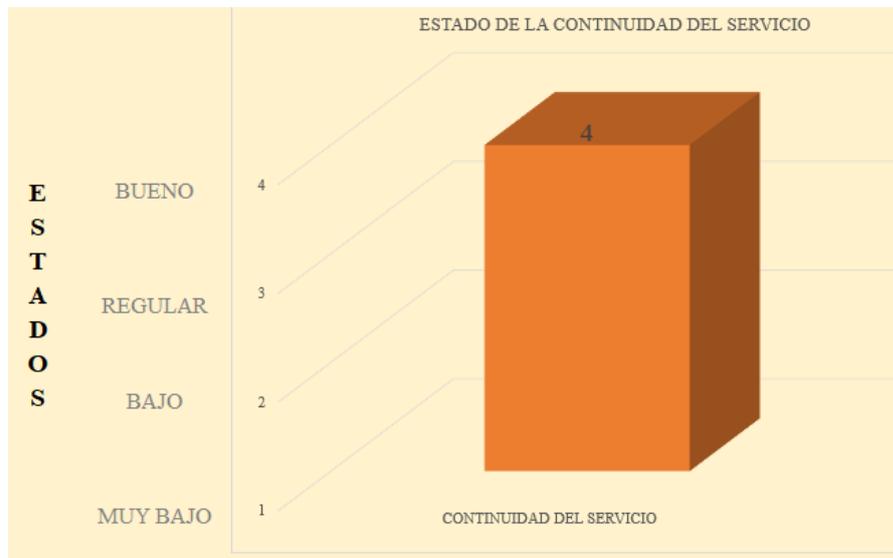
Tabla 11 Evaluación de la condición sanitaria de la continuidad de agua de la localidad Buenos Aires

FICHA 03	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER	
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?		
Nombre de la fuente		
Chaquilma Alta		
Descripción		
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
X		
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?		
Todo el día durante todo el año	X	Por horas sólo en épocas de sequía
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana
El puntaje de V3 "CONTINUIDAD" será:		
Pregunta 6		
Permanente = Bueno = 4 puntos	Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos	Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7		
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos	Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos	Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente		
Fórmula:		
V3	$\frac{P6 + P7}{2}$	4
V3 = 4		

Fuente: Elaboración propia – 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Gráfico 8 Evaluación del estado de la continuidad del servicio



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la continuidad del servicio indica tener presente el si el agua es permanente o se seca; además si brinda de agua todos los días durante todo el año. Este **gráfico 8** nos muestra una continuidad de servicio buena por la que la población cuenta con un servicio que se abastece de agua durante todos los días durante el año y es permanente sin secarse, indicando un puntaje de 4 puntos.

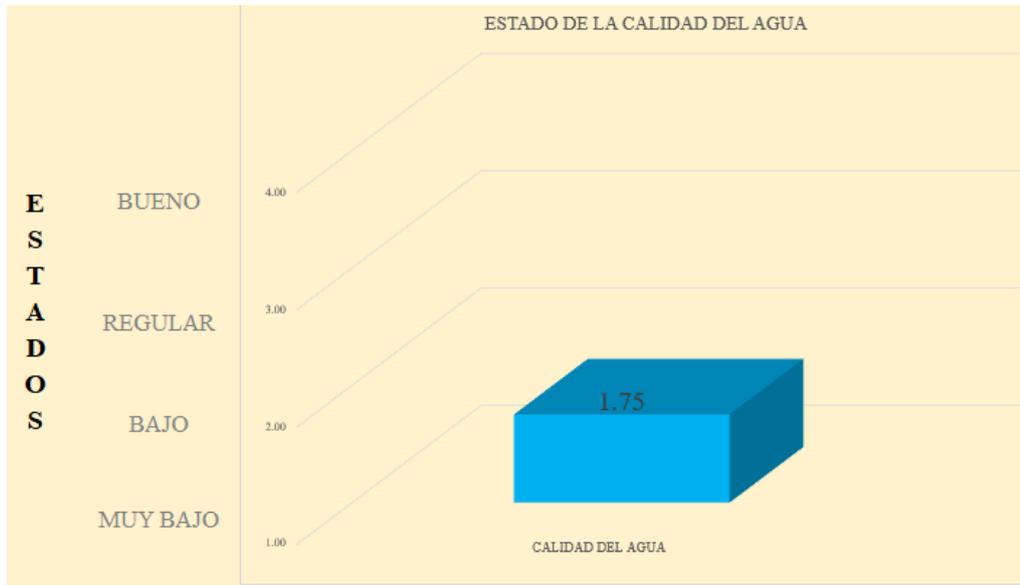
Tabla 12 Evaluación de la condición sanitaria de la calidad del agua de
localidad de Buenos Aires

FICHA 04	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN– 2021		
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
E) CALIDAD DEL AGUA			
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?			
Si	No		X
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?			
No tiene cloro			
10. ¿Cómo es el agua que consumen?			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
		X	
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?			
Si	No		X
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie
El puntaje de V4 “CALIDAD” será:			
Pregunta 8			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 9			
Baja	Ideal	Alta	
3 puntos	4 puntos	3 puntos	
Pregunta 10			
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
4	3	2	
Pregunta 11			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 12			
Municipalidad	3 puntos	MINSA	4 puntos
		JASS	4 puntos
		Nadie	1 punto
Fórmula:			
V4	$\frac{P8 + P10 + P11 + P12}{5}$		= 1.25
			V4 = 1.25

Fuente: Elaboración propia – 2021


**SAUL FRANCISCO
EUSEBIO URBANO**
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Gráfico 9 Evaluación del estado de la calidad del agua



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La evaluación del estado de la calidad del agua indica tener presente lo siguiente: si colocan cloro al agua periódicamente, si han realizado un estudio de análisis y bacteriológico del agua, si el agua es turbia o no y además si cuenta con alguien que administre y opere el servicio. Este **gráfico 9** nos muestra una calidad del agua “Bajo-muy bajo” por la cual no cuenta con un sistema de desinfección y personas que puedan estar a cargo de la operación y mantenimiento del sistema, indicando un puntaje de 1.75 puntos.

4.2. Análisis de resultados

4.2.1. Evaluación del sistema del agua potable existente

a) Captación

Este componente se encontró afectado, colmatado de sedimentos y presenta filtraciones debido a las intensas lluvias que se produjo en enero del 2017 por el fenómeno del niño, haciendo que no haya una buena operación, además que no contó con todos las tuberías y accesorios que se emplean para su funcionamiento y sin cerco perimétrico para su protección, por ello se realizará el diseño de la captación e implementación de un cerco perimétrico. En la tesis de Gil titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia de Pallasca, región Áncash -2020”, este componente se halló en un estado “bajo – muy bajo”, debido a que no contó con un cerco perimétrico para su protección, la estructura se encontró deteriorado y falta implementar algunos accesorios, afectando al sistema de abastecimiento de agua potable, por la cual, hace el sistema ineficiente.

b) Línea de conducción

Es de material de PVC de diámetro de 1 ½”; fue afectada por el fenómeno del niño a consecuencia de la inundación que arrastró lodo y barro que colmato a la captación ocasionando que la tubería se atore y también se encontraron tuberías expuestas. No contó con

válvulas de purga y aire a pesar de que lo requiere, por ello se opta por realizarle un mejoramiento a este componente. En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en la ciudad de Vilcashuaman, distrito de Vilcashuaman, provincia de Vilcashuaman, departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, Se determinó en un estado “bajo”, ya que no contó, con el respectivo diseño que se le debe de emplear, tiene una tubería de un diámetro de 2.00 plg, tipo PVC, clase 7.50, presentó fugas, se encontró expuesta en su totalidad, no contó con cámara rompe presión, ni válvulas de aire y válvula de purga, provocando que el sistema sea ineficiente.

c) Reservorio

El reservorio fue apoyado, de forma rectangular de 10 m³, no fue afectado por el fenómeno del niño costero, pero no contó con sistema de desinfección afectando la calidad del agua y no contó con un cerco perimétrico para la protección de la estructura, por ello se opta por realizar el mejoramiento del componente. En la tesis de Alba titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, no contó con un reservorio, ni contó con el área para lograr el diseño, por ello plantea una ubicación de reservorio accesible para su población.

d) Línea de aducción y red de distribución

Las tuberías son de material de PVC de diámetros de 1 ½ en la línea de conducción y ¾” - ½“ en redes de distribución, las tuberías se encontraron totalmente enterradas, cumpliendo con las presiones y velocidades mínimas y no fueron afectadas por el fenómeno del niño costero. En la tesis de Granda titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria - 2019”, presentó fugas de agua en las uniones de los tubos en toda la longitud que abarca la línea de aducción, además presenta algunas derivaciones ejecutados por la comunidad que abastecen algunas viviendas esto ha generado que algunas viviendas no tengan la presión necesaria y en la red de distribución su funcionamiento es bueno y no presenta fugas ni fallas en su funcionamiento.

Si bien existe deficiencia en cuanto a la presión del agua potable, esto es a consecuencia del diseño del sistema aguas arriba.

4.2.2. Determinar el diseño de las infraestructuras del sistema

a) Cálculo hidráulico de captación

Para el desarrollo del dimensionamiento de la obra de captación por manantial tipo ladera, fue importante conocer el caudal máximo de la fuente que se da en época de lluvias y esa medición del caudal se obtuvo mediante el método volumétrico. En la tesis de Velasquez 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 - 2017”, consideró aplicar también el método volumétrico para la medición del caudal máximo de la fuente para una obra de captación por manantial tipo ladera.

b) Cálculo hidráulico de la línea de conducción

Se tuvo que elegir un diámetro de tubería que cumpla con las velocidades y presiones mínimas y que pueda conducir el caudal máximo diario; además de la colocación de estructuras complementarias que puedan brindar una buena operación al sistema de abastecimiento de agua potable. En la tesis de Soto titulada Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Choccllo, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019, tuvo en cuenta el diámetro interno de la tubería adecuado para el diseño de la línea de conducción para un caudal máximo diario, se empleó tubería tipo PVC, se aplicó las fórmulas de Hazen y Williams respetando el reglamento y además se implementó válvulas de purga y aire

c) Cálculo del sistema de cloración por goteo para el Reservorio

Se tuvo que considerar el caudal máximo diario real para determinar la demanda de la solución para la cloración del agua. En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de

abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, el componente del reservorio requirió implementar un sistema de cloración por goteo para la mejora de la calidad del agua.

4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria

La determinación de la incidencia de la localidad Buenos Aires se obtuvo mediante fichas técnicas del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento. La cobertura, la cantidad y la continuidad se encontraron en estado “Bueno” con un puntaje de 4, siendo para estos servicios sostenible; la la calidad del agua se encontró en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.25, por ende, la cualificación es colapsado. A través del mejoramiento del sistema de agua potable brindó a la población unos servicios sostenibles.. En la tesis de Alba de “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019”, logró que su sistema de agua potable de su localidad sea sostenible mediante el mejoramiento de los componentes que se encontraron afectados; permitiendo brindar un buen servicio a la población el cual brinda una mejora en cobertura, continuidad, calidad del agua y su cantidad; ello también se determinó a través de las fichas del Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. En la evaluación del estado del sistema de agua potable de la localidad Buenos Aires, producto de las intensas lluvias ocasionados por el Fenómeno del Niño Costero, el sistema de agua potable ha sido afectado, por la cual se concluyó que la población tiene la necesidad de reconstruir su sistema de saneamiento básico (agua potable), debido a que actualmente la dotación es deficiente. La evaluación a los componentes del sistema de agua potable, nos indicó lo siguiente:

- El primer componente del sistema de agua potable que es la obra de captación por manantial (manantial de Chaquilma Alta) tipo ladera de concreto armado, ubicado en N: 89546153 E: 196209 altitud 2455.46 m.s.n.m ; se encontró afectado a causa del fenómeno del niño, enterrándolo, colmatado de sedimentos y presentando filtraciones; además no contó con un cerco perimétrico que proteja a la estructura.
- En la línea de conducción que abarca desde la captación hasta el reservorio, todos sus tramos también fueron afectados por el fenómeno del niño por la que se encontró expuesta al terreno. Actualmente se encontró operativa, pero con abastecimiento de agua parcialmente a consecuencia de la inundación que arrastró lodo y barro que colmato a la captación ocasionando que estos tramos de tubería se atoren. No se encontraron válvulas de purga y aire, ni cámaras rompe presión.

- El componente del reservorio ubicado en N: 8946341.314 E: 195642.781 altitud: 2387.50 m no fue afectado por las lluvias que ocasionaron el fenómeno del niño costero, pero al evaluar se concluyó que no contó con un sistema de desinfección del agua, ni cerco perimétrico que proteja a la estructura.
 - Las tuberías de la línea de aducción y redes de distribución no fueron dañadas por las lluvias que ocasionaron el fenómeno del niño, se encontraron totalmente enterradas y cumplieron con las velocidades y presiones mínimas y máximas.
2. En la evaluación del sistema de agua potable de la localidad Buenos Aires, nos mostró el estado en la que se encontró el sistema de agua potable, por la que se concluyó realizar el mejoramiento de los siguientes componentes que afectan la sostenibilidad del sistema:
- Se concluye realizar el diseño de la obra de captación por manantial tipo ladera y la colocación de un cerco perimétrico. En el diseño de la obra de captación para el dimensionamiento de la cámara húmeda, se tuvo que considerar un caudal máximo de la fuente de 2.43 l/s, obteniendo un ancho interno de 1.50 m con 4 orificios de entrada de $\varnothing 2''$, una altura interna de 1.10 m, una tubería de rebose y limpia de $\varnothing 2 \frac{1}{2}''$, una canastilla de $\varnothing 3''$, una tubería de salida de $\varnothing 1 \frac{1}{2}$. La cámara de válvulas tendrá dimensiones internas de (0.60 m x 0.60 x 0.50).
 - Se concluye realizar el diseño de la línea de conducción por la que contó con dos tramos y se obtuvo lo siguiente:

captación-crp1 (tramo N°01) de 262 m de longitud y una altura estática de 33.52 m; se obtuvo un ϕ de tubería de 1 ½”, velocidad de 0.676 m/s y una presión dinámica de 29.95 m/s.

crp1-reservorio (tramo N°02) de 389 m de longitud y una altura estática de 33.52 m; se obtuvo un ϕ de tubería de 1 ½”, velocidad de 0.689 m/s y una presión dinámica de 27.98 m/s.

- Se concluye implementar en el reservorio un sistema de desinfección del agua mediante la cloración por goteo, para un caudal real de 0.52 l/s; se empleó una dosis de 2 mg/lt, 65% de cloro activo 25 %, dando una concentración de la solución; así se determinó una demanda de la solución en 13 gotas/s. Además, se implementará un cerco perimétrico.

3. Mediante la evaluación del estado de la incidencia en la condición sanitaria de la localidad Buenos Aires, se concluyó que la localidad presenta un buen estado en los servicios de continuidad, cantidad y cobertura; pero en el servicio de la calidad del agua presenta un estado “bajo-muy bajo” , debido a que este servicio se encontró afectado ya que la población en su sistema de agua potable no contó con un sistema de desinfección del agua, no se realizan estudios de análisis bacteriológico del agua, ni hay quien supervise la calidad del agua.

5.2. Recomendaciones

1. En la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se recomienda lo siguiente:

- Para la evaluación en la obra de captación se recomienda verificar si cuenta con todos sus accesorios, válvula, tuberías y tapa sanitaria y si todo ello se encuentra en buen estado o no; verificar si la estructura presenta filtraciones o deterioro; además si cuenta con un cerco de protección.
- Para la evaluación en la línea de conducción se recomienda verificar si todas las tuberías en sus tramos, están totalmente enterradas o expuestas al terreno; verificar el material de la tubería; comprobar si cuenta con válvulas de purga y aire en los puntos más bajos y altos respectivamente, cámaras rompe presión, pases aéreos y verificar si las tuberías presentan filtraciones.
- Para la evaluación en el reservorio se recomienda evaluar si se cuenta con una caseta de desinfección del agua; verificar el estado de la estructura y si cuenta con todos sus accesorios, válvulas, tuberías y tapas sanitarias y en buen estado o no; también se recomienda verifica si cuenta con cerco de protección.
- Para la evaluación en la línea de aducción se recomienda verificar si todas las tuberías en sus tramos, están totalmente enterradas o expuestas al terreno; verificar el material de la

tubería; comprobar si cuenta con válvulas de purga y aire en los puntos más bajos y altos respectivamente, cámaras rompe presión, pases aéreos y verificar si las tuberías presentan filtraciones.

- Para la evaluación en la red de distribución se recomienda verificar si todas las tuberías se encuentran conectadas a las viviendas y si están totalmente enterradas sin presentar filtraciones; verificar si cuenta con válvulas de control, válvulas de aire y purga; verificar si en las viviendas la presión con la que llega a la vivienda es buena o no.

2. En el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable se recomienda lo siguiente.

- Para la obra de captación se recomienda primero verificar según la evaluación si se debe realizar una demolición (para hacer un nuevo diseño) o reparación. Para el diseño de la obra de captación por manantial tipo ladera, se recomienda considerar un dimensionamiento para un caudal máximo de la fuente, teniendo en cuenta si el caudal de la fuente en épocas de sequía cumplirá con la demanda de agua que requiere la población; además se recomienda considerar una zanja de coronación si hubo deslizamiento para el desvío de las aguas de lluvia; en la obra de captación también se recomienda que la estructura se encuentre cercado para su protección.

- Para la línea de conducción se recomienda que las tuberías si son de material PVC deberán estar totalmente enterradas, ya que al estar expuesta a la intemperie su aceleramiento al deterioro sería mucho más rápido; además que para el diseño hidráulico se deben cumplir velocidades de 0.60 m/s -3.00 m/s y presiones de 1 m -50m; las tuberías deben diseñarse para un diámetro como mínimo de 1 pulg, además contar con válvulas de aire y purga en los puntos más alto y bajos, respectivamente.
 - Para el reservorio se recomienda primero verificar según la evaluación si se debe realizar una demolición (para hacer un nuevo diseño), reparación o implementar componentes. Se recomienda que el sistema de desinfección esté lo más cerca de la línea de entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte a la solución de cloro contenido en el recipiente.
3. En la incidencia de la condición sanitaria se recomienda que para el servicio de cobertura, todas las viviendas se abastezcan de agua potable; en el servicio de la continuidad, los pobladores consuman agua durante las 24 horas del día todos los días; en el servicio de cantidad, los pobladores puedan abastecer de agua para realizar sus actividades y consumo de agua sin complicaciones y en el servicio de la calidad del agua, los pobladores consuman el agua en buenas condiciones y que el agua cumpla con los límites máximos permisibles.

Referencias Bibliográficas

- (1) Gil J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia del Pallasca, región Áncash – 2021 [Tesis para optar título]. Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2021.
- (2) Verde Y. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019 [Tesis para optar título], Chimbote, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.
- (3) Alba A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Miraflores, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (4) Granda F. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Muña Alta, distrito de Yaután, provincia de Casma, región Áncash y su incidencia en su condición sanitaria – 2019 [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
- (5) Soto R. Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en las localidades de Ayahuasca, Chocello, Pochaq y Pampacoris, distrito de Ayahuanco, provincia de Huanta y departamento de Ayacucho y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019. [Tesis para optar título], pg: [147; 05-45-49-78]. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote 2019.

- (6) Velásquez M. Jairo J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash – 2017. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Cesar Vallejo;2017.
- (7) Chavarría M. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
- (8) Vividea E. Propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad indígena de Amubri del Cantón de Talamanca-Costa Rica. [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
- (9) Significados.com. Evaluación. Significados.[Seriada en línea] 2018 [Citado 2021 agosto 12]; Disponible en:
<https://www.significados.com/evaluacion/>
- (10) Paredes C. Sistema de distribución de agua potable. Prezi.com [Seriada en línea] 2017 [Citado 2021 agosto 12]; [50 páginas: 31 – 32 pg.]. Disponible en:
https://prezi.com/p/odr_usslqg1p/sistema-de-distribucion-de-agua-potable/
- (11) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales. Servicio E. Lima, Perú; 1997.167 p.
- (12) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar título], pg: [183; 68]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012
- (13) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector Chiqueros, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura. [Tesis para optar el título]. Piura – Perú: Universidad Nacional De Piura; 2018.

- (14) Resolución ministerial. Aprueban Norma Técnica “Guía de Diseños Estandarizados para Infraestructura Sanitaria Menor en Proyectos de Saneamiento en el Ámbito Urbano - Etapa 1 y sus Anexos. El peruano [Seriada en línea] 2019 [Citado 2021 agosto 12] ; [12 páginas: 4 – 6 pg.]. Disponible en:
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-norma-tecnica-guia-de-disenos-estandarizados-para-resolucion-ministerial-n-153-2019-vivienda-1766373-3>
- (15) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado. México Conagua; 2015. Disponible en:
<http://aneas.com.mx/wp-content/uploads/2016/04/SGAPDS-1-15-Libro4.pdf>
- (16) Rodríguez P. Abastecimiento de agua. Reservados. CivilGeeks.com. Mexico; 2001. 499 p.
- (17) Cornejo C. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad. Honduras: RILMAC; 2016. Disponible en:
https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00M9FC.pdf
- (18) AyA. Norma Técnica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, de Saneamiento y Sistema Pluvial Sistema de Abastecimiento de Agua Potable. AYA [Internet]. 2016;1–32. Disponible en:
https://servicios.cfia.or.cr/Boletines/Archivos/ArchivosAdjuntos/201608/131169804732113747_SAP_julio_2016_CP_F_A.pdf
- (19) Vargas E, Huerta M, Soto L, Garcia C, Briseño M. Camara rompe presión [Seriado en línea]. Slideshare. 2014 [Citado 2021 agosto 12].p. 10. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/Evargs1992/cmaras-rompe-pesin>

- (20) Resolución ministerial. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. Civilgeeks.com [Seriada en línea] 2016 [Citado 2021 agosto 12]; [193 páginas: 100 – 110 pg.]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2018/07/23/norma-tecnica-de-diseno-opciones-tecnologicas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-ambito-rural/>
- (21) Seguil P. Línea de conducción, [seriado en línea]. Slidshare. 2015 [Citado 2021 agosto 12]. P.32 Disponible en: <https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>
- (22) Moya PJ. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado, [seriado en línea]. Scribd. 2012 [Citado 2021 agosto 12]. P. 186 Disponible en: <https://es.scribd.com/document/345914866/ABASTECIMIENTO-DE-AGUA-POTABLE-Y-ALCANTARILLADO-Moya-pdf>
- (23) Poma V, Ramos C. Reservorio de almacenamiento de agua, [Seriado en línea]. Scribd. 2013 [Citado 2021 agosto 12]. p. 58. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/149392246/RESERVORIO-DE-AGUA-pdf>
- (24) Reglamento Nacional de Edificaciones: Obras de saneamiento. OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano. DS N° 011-2006- VIVIENDA (16-05-2016).
- (25) Cholán E. Informe aduccion y distribucion [Seriado en línea]. SlideShare. 2015 [Citado 2021 agosto 12]. p. 19. Disponible en: <https://es.slideshare.net/emanuelcholancarujulca/informe-aduccion-y-distribucion>
- (26) María P. Redes Malladas, Remificadas & Mixtas [Seriado en línea]. Acueducto. 2008 [Citado 2021 agosto 12]. p. 1. Disponible en:

<https://acueducto.wordpress.com/2008/03/04/redes-mallasa-remificadas-mixtas/>

(27) OPS. Cobertura Universal de Salud. [Internet].2014. [Citado 2021 agosto 12].

Disponible en:

https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=939

2:universal-

healthcoverage&Itemid=40690&lang=es#:~:text=El%20acceso%20universal%0

a%20la,as%C3%AD%20como%20a%20medicamentos%20de

(28)Organización Mundial de la Salud. La cantidad de agua domiciliaria, el nivel del servicio y la salud [Internet].2003. [Citado 2021 agosto 12]. Disponible en:

https://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/wsh0302/es/

(29)Ministerio de Salud. Vigilancia y control de la calidad del agua [Internet].2018.

[Citado 2021 agosto 12] Disponible en:

<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4516.pdf>

ANEXOS

ANEXO 01 :
Análisis Químico, Físico y Bacteriológico
del agua

ANALISIS DE AGUA

DEPARTAMENTO : ANCASH	MUESTREADO POR : Castillo Niño Andrés Alexander
PROVINCIA : HUARAZ	FECHA DE MUESTREO : 10.07.21
DISTRITO : PARIACOTO	HORA DE MUESTREO : 09:30 am
TIPO DE FUENTE : MANANTIAL	FECHA DE RECEPCION : 11.07.2021
DIRECCIÓN : LOCALIDAD BUENOS AIRES	HORA DE RECEPCION : 10:15 am

OBSERVACION: PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA-2021"

PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)
-----------------------	------------	---------------------------------

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Coliformes Totales, NMP/ 100 ml	3	0
Coliformes Fecales, NMP/100 ml	<2	0
Baterias Heterotróficas, UFC/ ml		

ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS

Cloro Residual Libre, mg/L	-	>= 0.50
Turbidez, UTN	0.21	5
pH	7.28	6.5 a 8.5
Temperatura, ° C	22.5	25
Color aparente, UC	0	-
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	287	1,500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	138	1,000
Salinidad, ‰	0.2	-
Alcalinidad Total, mg/ L	84	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/ L	0	-
Dureza Total, mg/L	128	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	100	-
Dureza Magnésiana, mg/L	28	-
Cloruros, mg/L	18	250
Sulfatos mg/L	14.87	250
Hierro, mg/L	-	0.3
Manganeso, mg/L	0.023	0.4
Aluminio, mg/L	0.021	0.2
Cobre, mg/L	0.002	2
Nitratos, mg/L	-	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL

ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA



ING. ROLANDO LOYOLA SANTOYA
SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD




ING. JUAN SONO CABRERA
GERENCIA TECNICA

ANALISIS DE AGUA

DEPARTAMENTO : ANCASH	MUESTREADO POR : Castillo Niño Andrés Alexander
PROVINCIA : HUARAZ	FECHA DE MUESTREO : 10.07.21
DISTRITO : PARIACOTO	HORA DE MUESTREO : 09:30 am
TIPO DE FUENTE : MANANTIAL	FECHA DE RECEPCION : 11.07.2021
DIRECCIÓN : LOCALIDAD BUENOS AIRES	HORA DE RECEPCION : 10:15 am

OBSERVACION: PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA-2021"

PARAMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)
-----------------------	------------	---------------------------------

ANALISIS BACTERIOLOGICO

Coliformes Totales, NMP/ 100 ml	3	0
Coliformes Fecales, NMP/100 ml	<2	0
Baterias Heterotróficas, UFC/ ml		

ANALISIS FÍSICO Y QUÍMICOS

Cloro Residual Libre, mg/L	-	>= 0.50
Turbidez, UTN	0.21	5
pH	7.28	6.5 a 8.5
Temperatura, ° C	22.5	25
Color aparente, UC	0	-
Color verdadero, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	287	1,500
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	138	1,000
Salinidad, ‰	0.2	-
Alcalinidad Total, mg/ L	84	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/ L	0	-
Dureza Total, mg/L	128	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	100	-
Dureza Magnésiana, mg/L	28	-
Cloruros, mg/L	18	250
Sulfatos mg/L	14.87	250
Hierro, mg/L	-	0.3
Manganeso, mg/L	0.023	0.4
Aluminio, mg/L	0.021	0.2
Cobre, mg/L	0.002	2
Nitratos, mg/L	-	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGIA : BLGA. KELLY TAPIA ESQUIVEL

ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA



ING. ROLANDO LOYOLA SANTOYA
SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD




ING. JUAN SONO CABRERA
GERENCIA TECNICA

ANEXO 02 :
Coordenadas del levantamiento topográfico
y certificado de calibración

Tabla 13. Coordenadas del levantamiento topográfico

PUNTOS	COORDENADAS		ALTITUD	DESCRIPCIÓN
811	8946153	196209	2455.456	captación
954	8946156.78	196200.815	2453.649	línea de conducción
955	8946165.1	196192.109	2452.896	línea de conducción
956	8946171.32	196187.928	2451.699	línea de conducción
957	8946180.27	196186.92	2451.002	línea de conducción
958	8946189.21	196185.913	2450.122	línea de conducción
959	8946195.17	196182.242	2449.699	línea de conducción
960	8946205.45	196174.156	2447.692	línea de conducción
961	8946213.01	196166.412	2446.399	línea de conducción
962	8946216.71	196155.709	2445.965	línea de conducción
963	8946219.31	196148.174	2443.665	línea de conducción
964	8946221.17	196142.78	2441.764	línea de conducción
965	8946224.03	196132.298	2440.059	línea de conducción
966	8946226.02	196124.983	2439.6542	línea de conducción
967	8946227.49	196119.627	2437.986	línea de conducción
968	8946227.75	196110.566	2436.312	línea de conducción
969	8946228.66	196100.107	2435.2199	línea de conducción
970	8946230.15	196089.457	2433.123	línea de conducción
971	8946235.44	196076.749	2432.112	línea de conducción
972	8946239.72	196067.369	2430.696	línea de conducción
973	8946243.68	196058.699	2429.876	línea de conducción
974	8946244.85	196044.811	2428.631	línea de conducción
975	8946245.77	196033.787	2427.946	línea de conducción
976	8946246.17	196023.124	2426.122	línea de conducción
977	8946246.56	196012.51	2424.5498	línea de conducción
978	8946244.37	196000.883	2423.151	línea de conducción
979	8946241.61	195991.538	2421.975	línea de conducción
980	8946238.16	195979.812	2420.686	línea de conducción
981	8946237.13	195969.997	2420.0155	línea de conducción
982	8946239.53	195953.14	2419.845	línea de conducción
983	8946241.14	195941.763	2418.112	línea de conducción
984	8946242.2	195927.612	2416.865	línea de conducción
985	8946242.86	195917.207	2416.211	línea de conducción
986	8946243.59	195905.687	2415.865	línea de conducción
987	8946242.08	195893.782	2415.036	línea de conducción
988	8946240.93	195884.714	2414.411	línea de conducción
989	8946240.99	195877.933	2412.598	línea de conducción
990	8946242.42	195864.409	2411.633	línea de conducción
991	8946247.03	195850.405	2409.256	línea de conducción
992	8946254.11	195838.166	2408.895	línea de conducción
993	8946257.85	195831.705	2408.3121	línea de conducción

994	8946262.24	195824.129	2407.844	línea de conducción
995	8946264.17	195809.842	2405.621	línea de conducción
996	8946266.1	195796.946	2403.986	línea de conducción
997	8946268.04	195786.587	2401.885	línea de conducción
998	8946268.2	195770.588	2400.599	línea de conducción
999	8946267.66	195756.598	2399.556	línea de conducción
1000	8946274.13	195748.46	2397.856	línea de conducción
1001	8946279.26	195738.137	2397.1145	línea de conducción
1002	8946282.77	195729.849	2396.224	línea de conducción
1003	8946282.55	195718.851	2395.7899	línea de conducción
1004	8946287.92	195707.565	2394.458	línea de conducción
1005	8946292.61	195697.712	2394.101	línea de conducción
1006	8946308.18	195694.413	2392.545	línea de conducción
1007	8946321.38	195683.384	2391.559	línea de conducción
1008	8946332.11	195666.157	2389.962	línea de conducción
1009	8946341.32	195642.778	2387.5	reservorio
1010	8946142.36	196222.135	2457.98	terreno
1011	8946160.03	196227.574	2457.65	terreno
1012	8946134.2	196203.382	2457.955	terreno
1013	8946138.52	196185.098	2451.986	terreno
1014	8946174.67	196215.334	2455.96	terreno
1015	8946155.51	196175.102	2450.221	terreno
1016	8946189.15	196209.115	2453.685	terreno
1017	8946175.86	196165.96	2448.895	terreno
1018	8946202.9	196198.932	2451.8895	terreno
1019	8946217.73	196189.196	2449.685	terreno
1020	8946184.7	196152.906	2445.214	terreno
1021	8946195.28	196141.151	2443.254	terreno
1022	8946230.6	196168.02	2447.685	terreno
1023	8946240.65	196146.532	2443.954	terreno
1024	8946200.29	196120.686	2437.468	terreno
1025	8946208.33	196096.013	2432.855	terreno
1026	8946247.24	196115.161	2437.599	terreno
1027	8946259.66	196082.309	2432.589	terreno
1028	8946213.13	196069.381	2430.755	terreno
1029	8946220.46	196036.404	2425.485	terreno
1030	8946268.74	196043.745	2429.458	terreno
1031	8946270.71	196012.74	2426.895	terreno
1032	8946212.78	196001.159	2420.584	terreno
1033	8946201.47	195972.629	2418.114	terreno
1034	8946273.43	195974.209	2422.884	terreno
1035	8946271.67	195940.841	2420.588	terreno
1036	8946206.91	195938.031	2414.455	terreno
1037	8946273.25	195897.286	2417.8554	terreno

1038	8946205.51	195900.974	2413.488	terreno
1039	8946281.41	195863.166	2411.885	terreno
1040	8946213.71	195854.266	2409.588	terreno
1041	8946230.98	195818.683	2405.85	terreno
1042	8946292.15	195838.318	2410.548	terreno
1043	8946296.48	195800.491	2405.745	terreno
1044	8946239.06	195794.427	2400.5485	terreno
1045	8946239.92	195743.894	2395.5654	terreno
1046	8946306	195756.599	2399.845	terreno
1047	8946252.91	195713.285	2393.445	terreno
1048	8946319.28	195726.279	2396.845	terreno
1049	8946276.86	195673.725	2392.25	terreno
1050	8946297.07	195664.191	2389.556	terreno
1051	8946337.77	195698.234	2393.485	terreno
1052	8946306.13	195646.16	2387.554	terreno
1053	8946361.33	195661.573	2391.4555	terreno
1054	8946315.68	195621.711	2385.212	terreno
1055	8946256.94	195693.288	2392.555	terreno
1056	8946298.81	195781.45	2402.745	terreno
1057	8946237.17	195773.012	2398.45	terreno
1073	8946300.61	195602.346	2383.455	línea de aducción
1097	8946381.92	195605.409	2388.955	terreno
1098	8946403.39	195544.567	2386.655	terreno
1099	8946427.69	195504.135	2384.155	terreno
1100	8946459.12	195469.66	2381.8854	terreno
1101	8946471.71	195406.206	2379.655	terreno
1103	8946387.2	195389.824	2377.3265	terreno
1104	8946332.8	195341.439	2375.2566	terreno
1106	8946242.14	195308.174	2373.225	terreno
1107	8946163.11	195339.97	2366.555	terreno
1108	8946116.88	195391.92	2368.655	terreno
1109	8946104.28	195459.788	2370.555	terreno
1111	8946109.82	195525.155	2373.844	terreno
1112	8946153.42	195551.333	2375.5989	terreno
1113	8946201.2	195564.212	2378.555	terreno

- when it has to be right



Leica Geosystems

Certificado de Calibración Blue

El Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Servicio Técnico Autorizado.

Producto:	TCR407	N° de Certificado:	695006-10192020
N° Artículo:		Fecha de Inspección:	19 De Octubre, 2020
N° de Serie:	695006	N° de Orden:	22786
N° de Equipo:		N° de Pedido:	7899-20
Emitido por:	Servicio Técnico Autorizado SURVEY RENTAL & SALES S.A.C. LIMA PERU	Solicitado por:	MAGIÑA MEJIA HUGO DIONISIO LIMA PERU
		Cliente:	MAGIÑA MEJIA HUGO DIONISIO

Conformidad

El Certificado de Calibración "Blue" sin valores de medición, emitido por un Servicio Técnico Autorizado, corresponde con el Certificado O de Inspección del Fabricante, de acuerdo con la DIN 55 350 Parte 18-4.2.1.

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testeado y cumple con las especificaciones del producto. El equipo patrón utilizado para el test tiene trazabilidad con los estándares nacionales o con procedimientos reconocidos. Así lo establece nuestro Sistema de Calidad, auditado y certificado ISO 9001.



SURVEY RENTAL & SALES S.A.C.

19 De Octubre, 2020



Ing. Jose Quispe
Manager Instr. Service

Ivan Vega O.
Lead Technician TPS

N° de Certificado 695006-10192020
N° Art. 5003367

Este Certificado no puede ser reproducido parcialmente ni en su totalidad,
sin previa aprobación escrita de la entidad emisora.

Leica Geosystems AG
Heinrich-Wild-Str.
9435 Heerbrugg
+41 71 727 3131

CERTIFICADO DE VERIFICACION Y AJUSTES

N° 22966-20

San Isidro - 19. octubre 2020

A petición de MAGUINA MEJIA HUGO DIONISIO, la empresa SURVEY RENTAL & SALES SAC, le expide el presente Certificado de Calibración por un (01);

ESTACION TOTAL MARCA LEICA MODELO TCR 407

Con N° de serie 695006, dicho instrumento ha sido revisado y calibrado todos los puntos en nuestro laboratorio y se encuentra en perfecto estado de funcionamiento de acuerdo a los estándares internacionales establecidos (DIN18723).

Equipo de calibración utilizado :

Equipo /Modelo	Marca	Serie	Temperatura
EST. TOTAL TS11 1"	LEICA	1674905	21°C

Set de colimadores Marca LEICA Hz1 Serie 11405 Hz2 11515 Vr1 501160-1 Vr2 501160-2

Set de colimadores Marca LEICA Hz1 Serie 11466 Hz2 11363 Vr1 501160-1 Vr2 501160-2

Distanciómetro Laser LEICA DistoTM X310 Serie 1383710734, Trazabilidad Documentaria de Patrón INACAL (LONGITUD)

Resultado :

Valor de Patrón	Valor Obtenido	Precisión Angular	Error Medido
VR: 360° 00' 00"	360° 00' 01"	07"	01"
HZ: 180° 00' 00"	360° 00' 01"	07"	01"

Medición de distancia con Prisma

BASE	DISTANCIA OBTENIDA	PRECISION LINEAL	DIFERENCIA
12.6455	12.6458	1.5 mm +2 ppm	0.0003
29.9866	29.9869	1.5 mm +2 ppm	0.0003

Medición de distancia sin Prisma

BASE	DISTANCIA OBTENIDA	PRECISION LINEAL	DIFERENCIA
16.5978	16.5984	2 mm + 2 ppm	0.0006
30.0421	30.0427	2 mm + 2 ppm	0.0006

*Las unidades de distancia están expresadas en metros(m).

Certificado Por:
Ing. José Quispe Peña
Supervisor de Laboratorio

Survey Rental & Sales S.A.C.
JOSE MANUEL QUISPE R.
ING. ELECTRONICAFIJE DE SERVICIO TECNICO

Fecha Calibración:
19. octubre 2020
Fecha Prox. Calibración:
19. abril 2021

- 📍 Av. Dos de Mayo 1660-1664 - San Isidro
- ☎ Central: (51) 204-6430
- 📞 Servicio Técnico : (511) 204-6440
- ✉ ventas@surveyrental.com.pe
- 🌐 Website: www.surveyrental.com.pe

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
BRONZE



ANEXO 03 :
Estudio de mecánica de suelos



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : CASTILLO NIÑO ANDRES ALEXANDER

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.

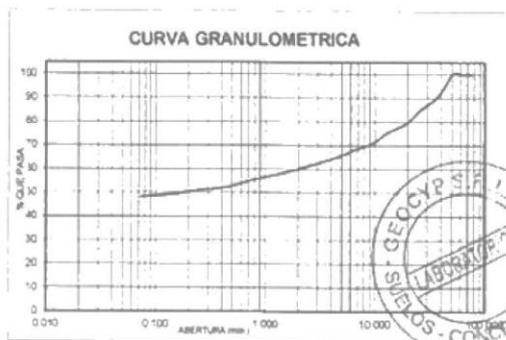
LUGAR : BUENOS AIRES – PARIACOTO – HUARAZ – ANCASH.

FECHA : JULIO 2021 **CALICATA:** C-1 **ESTRATO:** E-1 **PROF.(m):** 0.00 -2.00

PESO SECO INICIAL	1075.86
PESO SECO LAVADO	556.11
PESO PERDIDO POR LAVADO	519.75

TAMIZ		PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Nº	ABERT. (mm)				
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100
1 1/2"	38.100	103.82	9.65	9.65	90.35
1"	25.400	61.44	5.71	15.36	84.64
3/4"	19.100	58.32	5.42	20.78	79.22
1/2"	12.700	42.12	3.92	24.70	75.30
3/8"	9.520	46.60	4.33	29.03	70.97
1/4"	6.350	31.05	2.89	31.91	68.09
Nº 4	4.760	27.72	2.58	34.49	65.51
Nº 10	2.000	57.87	5.38	39.87	60.13
Nº 20	0.840	45.72	4.25	44.12	55.88
Nº 30	0.590	21.42	1.99	46.11	53.89
Nº 40	0.420	18.45	1.71	47.82	52.18
Nº 60	0.250	11.25	1.05	48.87	51.13
Nº 100	0.149	17.46	1.62	50.49	49.51
Nº 200	0.074	12.87	1.20	51.69	48.31
PLATO		519.75	48.31	100.00	0.00
TOTAL		1075.86	100.00		

LIMITE LIQUIDO (%) : 38.19
 LIMITE PLASTICO (%) : 21.65
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : 16.54
 HUMEDAD NATURAL (%) : 2.85
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.724
 CLASIFICACION SUCS : GC



GEOCYP S.R.L.
 Geiso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELOS

SOLICITA : CASTILLO NIÑO ANDRES ALEXANDER

PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021.

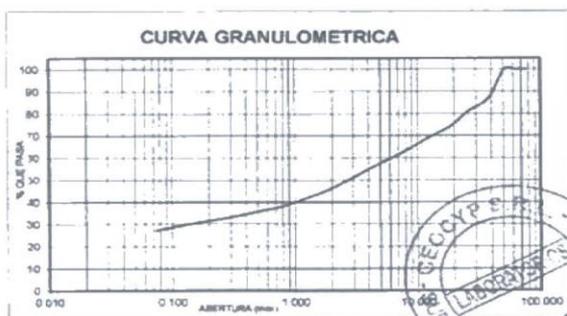
LUGAR : BUENOS AIRES – PARIACOTO – HUARAZ – ANCASH.

FECHA : JULIO 2021 **CALICATA:** C-2 **ESTRATO:** E-1 **PROF.(m):** 0.00 -2.00

PESO SECO INICIAL	763.00
PESO SECO LAVADO	554.80
PESO PERDIDO POR LAVADO	208.20

TAMIZ	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% PASA
Nº	ABERT.(mm)			
3"	76.200	0.00	0.00	100
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	100
2"	50.800	0.00	0.00	100
1 1/2"	38.100	98.00	12.84	87.16
1"	25.400	47.80	6.26	80.89
3/4"	19.100	46.20	6.06	74.84
1/2"	12.700	39.20	5.14	69.70
3/8"	9.520	30.90	4.05	65.65
1/4"	6.350	40.20	5.27	60.38
Nº 4	4.760	24.50	3.21	57.17
Nº 10	2.000	82.50	10.81	46.36
Nº 20	0.840	58.90	7.72	38.64
Nº 30	0.590	14.90	1.95	36.68
Nº 40	0.420	14.20	1.86	34.82
Nº 60	0.250	17.90	2.35	32.48
Nº 100	0.149	15.80	2.07	30.41
Nº 200	0.074	23.80	3.12	27.29
PLATO	208.20	27.29	100.00	0.00
TOTAL	763.00	100.00		

LIMITE LIQUIDO (%) : 37.51
 LIMITE PLASTICO (%) : 22.08
 INDICE DE PLASTICIDAD (%) : 15.43
 HUMEDAD NATURAL (%) : 11.52
 PESO ESPECIFICO (gr/cm3) : 2.711
 CLASIFICACION SUCS : GC



SAN ISIDRO MZ. LL. LZ. 15 CHIMBOTE - NEXTTEL: 51*117*7893 CEL: 992512283 - celman50@hotmail.com

ANEXO 04:
Fichas técnicas (Sistema de Información
Regional en Agua y Saneamiento

Tabla 14. Cobertura

FICHA 01	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021		
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
60			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arrastre hidráulico		Con arrastre
Costa	60		90
Sierra	50		80
Selva	70		100
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Qmax: 2.43 l/s	Densidad: 4.50 hab*viv	Dotación: 80 l/hab*d
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
N°. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{max} \times 86,400}{D}$	= 2624	A (personas)
N°. de personas atendibles Cob =	densidad x Familias	= 270	B (personas)
			V1 = 4

Fuente: Elaboración propia – 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 15. Cantidad de agua

FICHA 02	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021			
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER			
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
C) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
2.11 l/s				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
60				
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.				
Si		No		X
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?				
0				
El puntaje de V2 "CANTIDAD" será:				
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Regular = 3 puntos		
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos		
Datos:	Conexiones domiciliarias	60	Promedio de integrantes	4.54
	Dotación	80	Familias beneficiadas	60
	Caudal mínimo	2.11	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3	=	28329.6	respuesta 3
	Pile. x (Fami. - Conex.) x Prome. x Dot x 1,3	=	0	respuesta 4
	Sumar (3) + (4)	=	28329.6	respuesta C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400	=	182304	respuesta D
		V2 =	4	

Fuente: Elaboración propia – 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 16. Continuidad del servicio

FICHA 03	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA:	BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER
	ASESOR:	MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?		
Nombre de la fuente		
Chaquilma Alta		
Descripción		
Permanente	Baja cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
X		
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?		
Todo el día durante todo el año	X	Por horas sólo en épocas de sequia
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana
El puntaje de V3 "CONTINUIDAD" será:		
Pregunta 6		
Permanente = Bueno = 4 puntos	Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos	Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7		
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos	Por horas sólo en épocas de sequia = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos	Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
El cálculo final para la V3 "CONTINUIDAD" es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente		
Fórmula:		
V3	$\frac{P6 + P7}{2}$	4
V3 =		4

Fuente: Elaboración propia - 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 17. Calidad del agua

FICHA 04	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2021		
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
E) CALIDAD DEL AGUA			
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?			
Si	No	X	
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?			
No tiene cloro			
10. ¿Cómo es el agua que consumen?			
Agua clara X	Agua turbia	Agua con elementos extraños	
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?			
Si	No		X
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?			
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie X
El puntaje de V4 “CALIDAD” será:			
Pregunta 8			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 9			
Baja 3 puntos	Ideal 4 puntos	Alta 3 puntos	
Pregunta 10			
Agua clara 4	Agua turbia 3	Agua con elementos extraños 2	
Pregunta 11			
Si = 4 puntos		No = 1 punto	
Pregunta 12			
Municipalidad 3 puntos	MINSA 4 puntos	JASS 4 puntos	Nadie 1 punto
Fórmula:			
V4	$\frac{P8 + P10 + P11 + P12}{5}$	=	1.75
			V4 = 1.75

Fuente: Elaboración propia – 2021


SAUL FRANCISCO EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 18. Captación

FICHA 05	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021						
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER						
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO						
F) CAPTACIÓN							
Altitud	X:			Y:			
	2455			8946153			
13. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?							
1							
14. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones.							
Estado del Perimetro							
No tiene			Si tiene				
X							
Material de construcción de la captación							
Concreto			Artesanal				
15. Identificación de peligros							
No presenta			Huayco				
Crecidas o avenidas			Hundimiento de terreno				
Inundaciones			Deslizamiento				
Desprendimiento de rocas			Contaminación de la fuente de agua				
			x				
			x				
16. Determinar el tipo de captación y describir el estado de la infraestructura.							
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:							
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
Estado de la estructura							
Válvula				Tapa sanitaria 1 (filtro)			
No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene de concreto	
		M				M	
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas)			
No tiene		Si tiene de metal		No tiene		Si tiene de metal	
		R				R	
Estructura				Canastilla			
M				No tiene		Si tiene	
Tubería de limpia y rebose				Dado de protección			
No tiene		Si tiene		No tiene		Si tiene	
		X				X	
Fórmula:							
Cerco perimétrico		$\frac{1}{\text{Cantidad de captación}}$		=	1	Punto	
Válvula		Malo		=	2	Puntos	
Tapa sanitaria 1 (filtro) /sin seguro		Malo		=	1.5	Punto	
Tapa sanitaria 2 (cámara colectora) / sin seguro		Regular		=	2.0	Puntos	
Tapa sanitaria 3 (caja de válvulas) / sin seguro		Regular		=	2.0	Puntos	
Puntaje total de cajas		Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3 / 3		=	1.8	Puntos	
Estructura		Malo		=	2	Puntos	
Canastilla		No tiene		=	1	Punto	
Tubería de limpia y rebose		No tiene		=	1	Puntos	
Dado de protección		No tiene		=	1	Puntos	
Puntaje total de accesorios		(canast. + rebose + dado protección) / 3		=	1	Puntos	
Promedio		(Vál + Tap.+Est+ Acc)/4		=	1.71	Puntos	
El puntaje de la estructura (1) CAPTACIÓN está dado por el promedio							
Captación		$\frac{P 14 + \text{Promedio}}{2}$		=	1.4	Puntos	

Fuente: Elaboración propia - 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 19. Línea de conducción

FICHA 06	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER	
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO	
G) LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
17. ¿Tiene tubería de conducción?		
Si	X	No
18. Identificación de peligros		
No presenta		Huayco
Crecidas o avenidas		Hundimiento de terreno
Inundaciones	X	Deslizamiento X
Desprendimiento de rocas		Contaminación de la fuente de agua
19. ¿Cómo está la tubería?		
Enterrada totalmente (4 puntos)		Enterrada de forma parcial (3 puntos)
Malograda (2 puntos)	X	Colapsada (1 punto)
		Pregunta 19
		2 puntos
El puntaje de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
Línea de conducción	P19	= 2 Puntos

Fuente: Elaboración propia – 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 20. Reservorio

FICHA 07	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021						
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER						
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO						
H) RESERVORIO							
Altitud		X:		Y:			
2407		8945518		195696			
22. ¿Tiene reservorio?							
No tiene		Si tiene					
Volumen							
10 m3							
23. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio							
Estado del Perímetro							
No tiene		X					
Material de construcción del reservorio							
Concreto		X					
24. Identificación de peligros							
No presenta		X					
Crecidas o avenidas		Huayco					
Inundaciones		Hundimiento de terreno					
Desprendimiento de rocas		Deslizamiento					
25. Describir el estado de la estructura							
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:							
B = Bueno	4 puntos	R = Regular	3 puntos	M = Malo	2 puntos	No tiene	1 punto
Estado de la estructura							
Tapa sanitaria 1 (T.A)				Tapa sanitaria 2 (C.V)			
No tiene		Si tiene de metal sin seguro		R		No tiene	
Tanque de almacenamiento		Si tiene		B		Si tiene de metal sin seguro	
No tiene		Si tiene		B		R	
Canastilla				Caja de válvulas			
No tiene		Si tiene		B		No tiene	
Grifo de enjuage		Si tiene		B		Si tiene	
No tiene		Si tiene		B		B	
Tubería de ventilación				Tubería de hipoclorador			
No tiene		Si tiene		B		No tiene	
Válvula flotadora		Si tiene		B		X	
No tiene		Si tiene		B		No tiene	
Válvula salida		Si tiene		B		Si tiene	
No tiene		Si tiene		B		B	
Dado de protección				Cloración por goteo			
No tiene		Si tiene		B		No tiene	
Cerco perimétrico		No tiene		=		1	
Tapa sanitaria		3.00 puntos		=		Punto	
Tanque de almacenamiento		4.00 puntos		Caja de válvulas		4.00 puntos	
Canastilla		4.00 puntos		Tubería de limpia y reboso		4.00 puntos	
Grifo de enjuage		4.00 puntos		Dado de protección		4.00 puntos	
Tubería de ventilación		4.00 puntos		Tubería de hipoclorador		1.00 puntos	
Válvula flotadora		4.00 puntos		Válvula entrada		4.00 puntos	
Válvula salida		4.00 puntos		Válvula de desague		4.00 puntos	
Dado de protección		4.00 puntos		Cloración por goteo		1.00 puntos	
Promedio		3.5					
El puntaje de la estructura del reservorio							
Reservorio		$\frac{P_{23} + P_{25}}{2}$		=		2.27	
						Puntos	

Fuente: Elaboración propia - 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

Tabla 21. Línea de aducción y redes

FICHA 08	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021		
	TESISTA: BACH. CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER		
	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
I) LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN			
26. ¿Cómo está la tubería?			
Enterrada totalmente		X	Enterrada de forma parcial
Malograda			Colapsada
27. Identificación de peligros			
No presenta		X	Huayco
Crecidas o avenidas			Hundimiento de terreno
Inundaciones			Deslizamiento
Desprendimiento de rocas			Contaminación de la fuente de agua
28. ¿Tiene cruces / pases aéreos?			
Si			No
Pregunta 26			Pregunta 27
4			
Pregunta 28			
0			
El puntaje de la LÍNEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN			
Línea de aducción y red de distribución		P26	= 4 Puntos

Fuente: Elaboración propia – 2021


 SAUL FRANCISCO
 EUSEBIO URBANO
 Ingeniero Civil
 CIP N° 233111

ANEXO 08:
Memoria de cálculo

A. PARÁMETROS DE DISEÑO:

1. PERIODO DE DISEÑO:

Periodo de tiempo en el cual la capacidad de producción de un componente de un sistema de agua potable o alcantarillado, cubre la demanda proyectada, para ello de acuerdo a factores que dependen del tipo de estructura, sistema o componente a realizar en el proyecto para la localidad de Buenos Aires del distrito de Pariacoto se considerara un periodo de 20 años. Se adjunta la siguiente tabla:

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

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

2. POBLACIÓN ACTUAL:

Para de la determinación de la población actual del ámbito del proyecto, será definido por el número de viviendas y la densidad en (hab /vivienda). Para justificar la población actual se realizó los trabajos en campo para obtener los siguientes datos:

- ❖ Número de viviendas domésticas: 60 viviendas
- ❖ Densidad poblacional: 4.50 hab /viv (datos obtenidos de padrón de beneficiarios de la localidad.

Hallando población actual (P_0):

$$P_0 = (\# \text{ de viviendas}) (\text{densidad poblacional})$$

$$P_0 = (60 \text{ viviendas}) (4.50 \text{ hab/viv}) = 270 \text{ habitantes.}$$

3. TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL:

Para la determinación de este dato se realizó la visita a campo, ahora para los casos donde la población tiene una tasa de crecimiento decreciente o negativa el proyectista puede tomar como cero este valor, por lo tanto, para la localidad del proyecto del distrito de Pariacoto la tasa de crecimiento es (r) de 1.80%.

4. POBLACIÓN DE DISEÑO:

La población de diseño o población futura se hallará por el método aritmético por ser el método que se ajusta para zonas rurales mediante la siguiente formula:

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

Donde:

- P_0 = Población actual. (habitantes) = 270 hab.
- P_d = Población de diseño. (habitantes).
- r = tasa de crecimiento anual (%) = 1.80%.
- t = Periodo de diseño (años). 20 años.

2021	0	270	2031	10	319
2022	1	275	2032	11	323
2023	2	280	2033	12	328
2024	3	285	2034	13	333
2025	4	289	2035	14	338
2026	5	294	2036	15	343
2027	6	299	2037	16	348
2028	7	304	2038	17	353
2029	8	309	2039	18	357
2030	9	314	2040	19	362
			2041	20	367

Fuente: Elaboración Propia

-La población de diseño también será de: 367habitantes

5. DOTACIÓN Y DEMANDA DE AGUA:

5.1. CONSUMO DOMESTICO

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda. Para obtener la dotación de acuerdo al RM-192-2018 nos brinda parámetros para la obtención de ello, el proyecto por pertenecer a la provincia de Huaraz está ubicado en la parte sierra, además se considerará la disposición de excretas con arrastre hidráulico lo cual se obtiene un valor de 80 l/hab.día.

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

Fuente: RM-192-2018.

Se calcula la demanda de caudal promedio de consumo doméstico, que es la estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño.

$$Q_p = \frac{P_d * D}{86400}$$

Donde:

- Q_p = consumo, caudal, gasto promedio (l/s).
- P_d = Población de diseño. (habitantes).
- D = Dotación(l/hab/día)

Hallando caudal promedio domestico: $Q_p = 0.34$ l/s

5.2. CONSUMO NO DOMESTICO

En la localidad del proyecto cuenta con áreas e infraestructuras que son destinadas para uso público que también demandan agua, estas cantidades se han clasificado de la siguiente manera:

5.2.1. CONSUMO NO DOMESTICO COMERCIAL:

❖ CONTRIBUCION DE RESTAURANTES Y COMEDORES

d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla

Área de los comedores en m ²	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m ²
Más de 100	40 L por m ²

Fuente: RNE – IS10

CANT	DESCRIPCIÓN	A(m2).	HORAS DE CONSUMO	DOTACIÓN (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	COMEDOR POPULAR	80	8	50	0.01543
CONSUMO TOTAL (Qmd)					0.01543

CONSUMO TOTAL (CAUDAL PROMEDIO ACTUAL):

CONSUMO	Cantidad	Unidad
Doméstico	0.34	l/s
Comercial	0.015	l/s
TOTAL	0.355	l/s

6. PORCENTAJE DE PERDIDAS:

Todo proyecto durante su vida útil esta expuestos a diferentes eventos que pueden suceder durante su periodo de funcionamiento como pudiera ser alguna ruptura de tubería, mal uso del agua por los pobladores de la localidad, posibles redes clandestinas, etc.

Para ello a criterio del proyectista se asume una pérdida del 30% en el periodo del año cero (2021) y estas pérdidas disminuirán debido a las intervenciones que se realizarán durante el periodo de funcionamiento y lo cual se estima que en el periodo de año 20 (año 2041) se espera que este sea de un 0 %.

Por lo tanto, el nuevo caudal promedio de diseño será:

$$Q_{PD} = 0.355 \text{ l/s}$$

7. FACTORES DE VARIACIÓN DE CONSUMO:

Los coeficientes de variación de consumo referido al promedio diario anual de las demandas serán los indicados:

Ítem	Coefficiente	Valor
1	Coefficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K_1)	1.3
2	Coefficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K_2)	2.0

Fuente: RM-192-2018.

Con estos factores se pueden obtener:

❖ Caudal máximo diario (Q.M.D)

Se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

$$Q_{md} = 0.546 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} (\text{estandarizado}) = 1.00 \text{ l/s}$$

❖ Caudal máximo horario (Q.M.H)

Se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

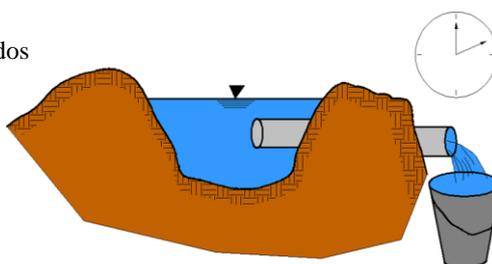
$$Q_{mh} = 0.84 \text{ l/s}$$

B. MEDICIÓN DEL CAUDAL DE LA FUENTE:

Se hará uso del método volumétrico, este método se emplea por lo general para caudales muy pequeños y se requiere de un recipiente para coleccionar el agua. Consiste en determinar el tiempo que tarda una corriente de agua en llenar un recipiente de volumen conocido. El caudal resulta de dividir el volumen de agua que se recoge en el recipiente entre el tiempo que transcurre en coleccionar dicho volumen. Responde a la fórmula:

$$Q = \frac{V}{T} \quad \text{Fuente: Ministerio de agricultura}$$

Dónde:
 Q: Caudal m³ /s
 V: Volumen en m³
 T: Tiempo en segundos



Caudal máximo (Época de lluvias)

Nº VECES	VOLÚMEN l	TIEMPO seg	Qmax (l/s)
1	9.0	3.8	2.43
2	9.0	3.6	
3	9.0	3.7	
4	9.0	3.6	
5	9.0	3.8	
Promedio		3.7	

Fuente: Propio

Caudal mínimo (Época de estiaje)

Nº VECES	VOLÚMEN m ³	TIEMPO seg	Qmax (l/s)
1	9.0	4.3	2.11
2	9.0	4.1	
3	9.0	4.2	
4	9.0	4.4	
5	9.0	4.3	
Promedio		4.26	

Fuente: Propio

C. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cálculo hidráulico obra de captación $Q_{md}=1.00$ l/s

Gasto Máximo de la Fuente:	$Q_{max}=$	2.43 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	$Q_{min}=$	2.11 l/s
Gasto Máximo Diario:	$Q_{md1}=$	1.00 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

$$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$$

Despejando:

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max}= 2.43$ l/s

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

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

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

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

$v_{2t}= 2.51$ m/s (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga: $A= 0.00506$ m²

Ademas sabemos que:

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c= 0.080286$ m

$D_c= 3.16085$ pulg

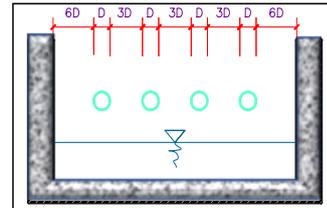
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a= 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
0.0508 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: $N_{orif}= 4$ orificios



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

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

Ancho de la pantalla: $b= 1.30$ m (Pero con 1.50 m también es trabajable)

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

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H= 0.50$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o= 0.028624$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: $H_f= 0.47$ m

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

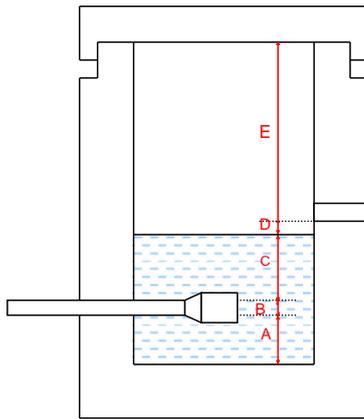
Distancia afloramiento - Captacion:

$L= 1.571$ m

1.60 Se asume

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

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

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

$$B = 0.048 \text{ m} \quad \llcorner \quad 1 \frac{1}{2} \text{ plg}$$

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

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

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

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

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

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

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: Qmd= 0.0010 m³/s
 Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C= 0.019355 m

Resumen de Datos:

A= 10.00 cm
 B= 4.80 cm
 C= 40.00 cm
 D= 10.00 cm
 E= 40.00 cm

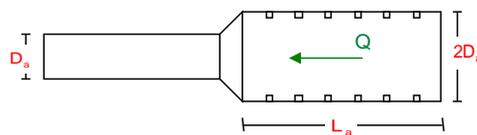
54.80

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

$$H_t = 1.05 \text{ m}$$

Altura Asumida: **Ht= 1.10 m**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

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

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

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

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

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

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

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

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

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

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

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

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

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 2.43 \text{ l/s}$
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)
 Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 2.40 \text{ pulg}$
 Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 2 \text{ 1/2 pulg}$**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 2.43 \text{ l/s}$
 Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)
 Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 2.40 \text{ pulg}$
 Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 2 \text{ 1/2 pulg}$**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 2.43 l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: 2.11 l/s
 Gasto Máximo Diario: 1.00 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
 Número de orificios: 4 orificios
 Ancho de la pantalla: 1.50 m

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

$L = 1.60 \text{ m}$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.10 \text{ m}$
 Tubería de salida= 1.50 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 2.5 pulg
 Tubería de Limpieza: 2.5 pulg

Cálculo hidráulico de la línea de conducción Qmd=1.00 l/s

DATOS DEL PROYECTO	
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	
Qmd	1.00 lt/seg

Tramo	ESTACIONES		Longitud	cotas		Diferencia de cotas (m)
	EST.INICIAL	EST.FINAL		Inicial	final	
Cap - CRP1	0	262.00 m	262.00 m	2,454.540 m.s.n.m.	2,421.020 m.s.n.m.	33.52 m
CRP1 - Reser	262.00 m	651.00 m	389.00 m	2,421.020 m.s.n.m.	2,387.500 m.s.n.m.	33.52 m

MÉTODO DIRECTO							MÉTODO DIRECTO				
Tramo	Caudal Qmd (lts/seg)	Longitud L (m)	COTA DEL TERRENO		Desnivel del terreno (m)	Pérdida de carga unitaria DISPONIBLE hf (m/m)	Coeficiente de rugosidad C	Diámetro s D (Pulg.)	Diámetros D (Pulg.)	Diámetros D (m.)	Velocidad V (m/seg)
			Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)							
CAP - CRP	1.00 lt/seg	262.00 m	2,454.540 m.s.n.m.	2,421.020 m.s.n.m.	33.52 m	0.128	140	1.079	1.50	0.043 m	0.676
CRP1 - Reser	1.00 lt/seg	389.00 m	2,421.020 m.s.n.m.	2,387.500 m.s.n.m.	33.52 m	0.086	140	1.170	1.50	0.043 m	0.689

MÉTODO DIRECTO						
Pérdida de carga unitaria hf (m/m)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN FINAL (m)	TIPO	CLASE
		Inicial (m.s.n.m)	Final (m.s.n.m)			
0.014	3.5683	2,454.54 m.s.n.m.	2,451 m.s.n.m.	29.95 m.	PVC	10
0.014	5.542	2,421.02 m.s.n.m.	2,415 m.s.n.m.	27.98 m.	PVC	10

Cálculo del sistema de cloración por goteo

Dosis adoptada: 2 mg/lit de hipoclorito de calcio
 Porcentaje de cloro activo 65%
 Concentración de la solución 25.00%
 Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 10	0.52	1.87	2.00	3.74	65%	5.76	0.0058	25%	2.30	12	27.65	60	13

ANEXO 09:
Metrados del sistema de abastecimiento de
agua potable.

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1	SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE BUENOS AIRES							
1.1	OBRAS PROVISIONALES							
1.1.1.	CARTEL DE OBRA							
1.1.2.	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA							
1.2.	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.2.1.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS							
1.2.2.	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTÉTICO							
1.3	CAPTACIÓN TIPO LADERA BUENOS AIRES 1.00 L/HAB/DÍA (01 UND)							
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						21.30
1.3.1.2	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2						21.297
1.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2						21.30
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.3.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
1.3.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3						13.61
1.3.2.1.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						12.81
1.3.2.1.3	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3						16.33
1.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual	ML						12.00
1.3.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						12.00
1.3.2.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML						12.00
1.3.2.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.							12.00
1.3.2.2.5	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	ML						11.52

	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M. EN TERRENO NORMAL HASTA 1M.			-1	0.6	0.8	-0.48	
1.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
1.3.3.1	CONCRETO 210 (I) P/CIMIENTO CORRIDO	M3						0.26
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2						2.06
1.3.3.3	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3						1.04
1.3.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA DE TECHO	M2						8.35
1.3.3.5	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND						1.00
1.3.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2						0.25
1.3.3.7	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2						0.69
			-					
1.3.3.8	CONCRETO CICLOPEO f _c =140 kg/cm2 + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3	1	6.908	0.1	0.69		5.87
			<u>LADERA</u>	1	6.908	0.85	5.87	
1.3.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
1.3.4.1	PROTECCION DE AFLORAMIENTO							
1.3.4.1.1	MUROS REFORZADOS							
1.3.4.1.1.1	CONCRETO f _c =280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3						1.29
			2	2.41	0.15	1.79	1.29	
1.3.4.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2						17.79
			4	2.41		1.79	17.26	
			2		0.15	1.79	0.54	
1.3.4.2	CÁMARA HÚMEDA							
1.3.4.2.1	LOSA DE FONDO							
1.3.4.2.1.1	CONCRETO EN f _c =280 kg/cm2 P/LOSA DE FONDO	M3						0.60
			1	2.00	2.00	0.15	0.60	
1.3.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2						1.20

					2	2		0.15	0.60	
					2	2		0.15	0.60	
1.3.4.2.2	MURO REFORZADO									
1.3.4.2.2.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/MURO REFORZADO			M3						1.19
					2	1.5	0.15	1.2	0.54	
					2	1.8	0.15	1.2	0.65	
		orificios de entrada			-4		0.0020	0.15	-0.001	
1.3.4.2.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO			M2						14.67
					3	1.8		1.2	6.48	
		<i>externo</i>			2	0.5		1.2	1.20	
					1	0.6		0.45	0.27	
					2	1.5		1.1	3.30	
		<i>interno</i>			2	0.9		1.1	1.98	
					2	0.6		1.2	1.44	
1.3.4.2.3	LOSA DE TECHO									
1.3.4.2.3.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO			M3						0.19
		techo			1	1.5	1.5	0.1	0.23	
		descontar tapa			-1	0.6	0.6	0.1	-0.04	
1.3.4.2.3.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO			M2						2.21
		techo			1	1.5	1.5		2.25	
					-2	0.6	0.6		-0.72	
					2	0.6		0.1	0.12	
		murete			4	0.6		0.1	0.24	
					4	0.8		0.1	0.32	
1.3.4.3	CAMARA SECA									

1.3.4.3.1	LOSA DE FONDO						
1.3.4.3.1.1	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	M3					0.14
			1	0.9	1	0.15	0.14
1.3.4.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2					0.46
			2	0.9		0.1	0.18
			2	1		0.1	0.20
			4.00	0.20		0.10	0.08
1.3.4.3.2	MURO REFORZADO						
1.3.4.3.2.1	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/MURO REFORZADO	M3					0.14
			2	0.9	0.1	0.6	0.11
			1	0.6	0.1	0.6	0.04
1.3.1.3.2.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					2.90
		<i>interno</i>	3	0.6		0.6	1.08
			2	0.2		0.5	0.20
		<i>externo</i>	3	0.9		0.6	1.62
1.3.4.3.3	LOSA DE TECHO						
1.3.4.3.3.1	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	M3					0.04
		techo	1	0.2	0.6	0.1	0.01
		murete					0.03
			2	0.8	0.1	0.1	0.02
			2	0.6	0.1	0.1	0.01
1.3.4.3.3.2	ENCOFRADO\DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2					0.74
		techo	1	0.2	0.6		0.12
			1	0.6		0.1	0.06
		muerete					0.56
			1	2.4		0.1	0.24
			1	3.2		0.1	0.32

1.3.5	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
1.3.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm						
							29.69
		<u>Cámara Húmeda</u>					
		Muros exteriores	3	1.8		1.2	6.48
			2	0.5		1.2	1.20
			1	0.8		0.6	0.48
		Losa de Techo	1	1.8	0.95		1.71
			1	0.85	0.95		0.81
			1	0.85	0.05		0.04
			1	0.8	0.05		0.04
		murete de tapa metálica	1	3.2		0.1	0.32
			2	0.8	0.10		0.16
			2	0.6	0.10		0.12
			4	0.6	0.1		0.24
		<u>Cámara Seca</u>					
		Muros exteriores	2	0.9		0.6	1.08
			1	0.6		0.6	0.36
		losa de techo	1	0.8	0.2		0.16
			2	0.7	0.1		0.14
			1	0.6	0.1		0.06
		murete de tapa metálica	1	3.2		0.1	0.32
			1	3.2	0.1		0.32
			1	2.4		0.10	0.24
		losa de techo zona de afloramiento	1		6.91		6.91
		Muro protección	2		4.25		8.51
1.3.5.2	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4						
							2.26
		<u>Cámara Seca</u>					
			M2				

		Muros interiores	1	0.6		0.7	0.42	
			1	0.6		0.5	0.30	
			2	0.6		0.6	0.72	
			2	0.2		0.5	0.20	
		losa de techo	1	0.6	0.2		0.12	
			1	0.6		0.10	0.06	
		losa de fondo	1	0.8	0.6		0.48	
			-1	0.2	0.2		-0.04	
1.3.5.3	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2						11.22
		<u>Cámara Húmeda</u>						
		Muros interiores	2	1.5		1.1	3.30	
			2	0.6		1.2	1.44	
			2	0.9		1.1	1.98	
		Losa de Techo	1	1.5	1.5		2.25	
			-1	0.6	0.6			
		losa de fondo	1	1.5	1.5		2.25	
1.3.6	FILTROS							
1.3.6.1	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"							2.97
			1	6.908		0.43	2.97	
1.3.6.2	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"							0.69
			1	6.908		0.1	0.69	
1.3.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS							
1.3.7.1	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.							
1.3.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 3"	UND	1	1			1.00	1.00
1.3.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° DE 1 1/2"	UND	1	2			2.00	2.00
1.3.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1 1/2"	ML	1	1.4			1.40	1.40

1.3.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1 1/2"	UND	1	2		2.00	2.00
1.3.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F°G° DE 1 1/2"	UND	1	2		2.00	2.00
1.3.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA Ø 1 1/2"	UND	1	1		1.00	1.00
1.3.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1 1/2"	UND	1	1		1.00	1.00
1.3.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1 1/2"	ML	1	12		12.00	12.00
1.3.7.2	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE						
1.3.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE 3"	UND	1	1		1.00	1.00
1.3.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE 2 1/2"	UND	1	2		2.00	2.00
1.3.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE 2 1/2"	UND	1	1		1.00	1.00
1.3.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 66mm (2 1/2")	ML	1	2.2		2.20	2.20
1.3.8	CARPINTERIA METALICA						
1.3.8.1	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND					2.00
				2		2.00	
1.3.9	PINTURA						
1.3.9.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2					29.69
					29.69	29.69	
1.3.10	VARIOS						
1.3.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND					4.00
				4		4.00	
1.3.10.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND					2.00
				2		2.00	
1.4	CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION						
1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES						
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					36.88
				5.9	6.25	36.88	
1.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2					36.88

1.4.1.3	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2		5.9	6.25		36.88	36.88
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS			5.9	6.25		36.88	
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08	1.08
1.4.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	1.44
1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22	0.19
			-9.00	0.15	0.15	0.15	-0.03	
1.4.2.4	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.19	1.2		0.22	0.22
1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
1.4.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						0.89
			9	0.4	0.4	0.6	0.86	
			9	0.15	0.15	0.15	0.03	
1.4.4	VARIOS							
1.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00	9.00
1.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	20.46		1.95	39.90	39.90
1.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	3	22.72			68.16	68.16
1.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1				1.00	1.00

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Volumen	Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura					
1.5	LINEA DE CONDUCCIÓN									
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES									
1.5.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	651.00					651	651.00	M
1.5.1.2	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	1	651.00					651	651.00	M
1.5.1.3	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	1	0.65					0.651	0.65	KM
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS									
1.5.2.1	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.60 m. EN T.N.	1	651.00					651	651.00	M
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	1	651.00					651	651.00	M
1.5.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	1	651.00					651	651.00	M
1.5.2.4	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.50 m.	1	651.00					651	651.00	M
1.5.2.5	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS	1	651.00					651	651.00	M
1.5.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS								0.00	
1.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 43.4.mm (1 1/2")	1	651.00					651	651.00	M
1.5.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1 1/2"	1	15.00					15	15.00	UND
1.5.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1 1/2"	1	2.00					2	2.00	
1.5.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1 1/2"	1	5.00					5	5.00	
1.5.3.5	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	1	651.00					651	651.00	M
1.5.3.6	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	1	22.00					22	22.00	UND

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
1.6	VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION (02 UND)	1							
1.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.91	1.91	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	1			0.5		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.6.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.91	1.91	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1	0.5	1.0			0.5		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
1.6.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO NORMAL						0.91	0.91	M3
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0	0.7		0.70		
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.2		0.02		
	Tubería	1	0.8	0.4	0.6		0.19		

1.6.2.2	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.41	1.41	M2
	Caja de Válvula de Purga	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Purga	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.6.2.3	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO						0.22	0.22	M3
		2	1	0.1	0.6		0.12		
		2	0.8	0.1	0.6		0.10		
1.6.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.69		esponjamiento =	1.25	0.87	0.87	M3
1.6.3	OBRAS DE CONCRETO								
1.6.3.1	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.1	M2
1.6.3.2	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS						0.04	0.04	M3
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
1.6.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.03	M3
1.6.3.4	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	1					0.38	0.38	M3
	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2	1	0.1	0.8		0.16		
	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2	0.8	0.1	0.8		0.13		
	Losa Válvula de Purga	1	1	1	0.1		0.1		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2		-0.01		
1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1					5.36	5.36	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2	0.6		0.8		0.96		

	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2		0.6	0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2	0.8		0.8	1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2		0.8	0.8	1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4	0.3		0.4	0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1		0.4		
1.6.3.6	GRAVA DMAX=1"					0.01	0.01	M3
	Drenaje de válvula de Purga	1	0.2	0.2	0.2	0.01		
1.6.4	ACABADOS							
1.6.4.1	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1				0.64	0.64	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64		
1.6.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1				2.28	2.28	M2
	Caja de Válvula de Purga - piso	1	0.6	0.6		0.36		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4	0.6		0.8	1.92		
1.6.4.3	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1				2.92	2.92	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2	0.6		0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2		0.6	0.8	0.96		
	Caja de válvula de Purga - losa	1	0.6	0.6		0.36		
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64		
1.6.5	CARPINTERIA METALICA							
1.6.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	1				1	1	UND

1.6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS								
1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1")	1	cantidad				1	1	UND
	TUBERIA PVC NTP 399.002:2015 - PN 10, D=48mm =(1 1/2") x 5 m		2.03m						
	CODO PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1 1/2" x 90°		2						
	ADAPTADOR PVC SAP, D=1 1/2"		2						
	UNION UNIVERSAL ROSCADA PVC C-10, D=1 1/2"		2						
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"		1						
	TEE PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1 1/2"		1						
	NIPLE CON ROSCA PVC SAP D=1 1/2"		2						
	TAPON PVC S/P - PN 10, D= 1 1/2"		1						

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
1.7	VALVULA DE AIRE EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (01 UND)	1							
1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES								
1.7.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.91	1.91	M2
	Caja de Válvula de Aire								
	Dado de Válvula de Aire	1	1.0	1.0			1		
	Piedra asentada con concreto	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.5	1			0.5		
		1	0.8	0.4			0.32		
1.7.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.91	1.91	M2
	Caja de Válvula de Aire								
	Dado de Válvula de Aire	1	1.0	1.0			1		
	Piedra asentada con concreto	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.5	1.0			0.5		
		1	0.8	0.4			0.32		
1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
1.7.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN TERRENO NORMAL						0.91	0.91	M3
	Caja de Válvula de Aire								
	Dado de Válvula de Aire intermedia	1	1.0	1.0	0.7		0.70		
	Tubería	1	0.3	0.3	0.2		0.02		
		1	0.8	0.4	0.6		0.19		

1.7.2.2	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.41	1.41	M2
	Caja de Válvula de Aire	1	1.0	1.0			1		
	Dado de Válvula de Aire	1	0.3	0.3			0.09		
	Tubería	1	0.8	0.4			0.32		
1.7.2.3	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO						0.22	0.22	M3
		2	1	0.1	0.6		0.12		
		2	0.8	0.1	0.6		0.10		
1.7.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1	0.69		esponjamiento =	1.25	0.87	0.87	M3
1.7.3	OBRAS DE CONCRETO								
1.7.3.1	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	1	1	1	0.1		0.1	0.1	M2
1.7.3.2	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS						0.04	0.04	M3
	Dado de Válvula de Aire intermedia	1	0.3	0.3	0.4		0.04		
1.7.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	1	0.5	0.5	0.1		0.03	0.03	M3
1.7.3.4	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	1					0.38	0.38	M3
	Caja de Válvula de Aire - muro largo	2	1	0.1	0.8		0.16		
	Caja de Válvula de Aire- muro ancho	2	0.8	0.1	0.8		0.13		
	Losa Válvula de Aire	1	1	1	0.1		0.1		
	Descuento	-1	0.2	0.2	0.2		-0.01		
1.7.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1					5.36	5.36	M2
	Caja de Válvula de Aire- muro inter. largo	2	0.6		0.8		0.96		

	Caja de Válvula de Aire - muro inter. ancho	2		0.6	0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Aire- muro exterior largo	2	0.8		0.8	1.28		
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho	2		0.8	0.8	1.28		
	Dado de Válvula de Aire - muro ext.	4	0.3		0.4	0.48		
	Encofrado de losa de fondo	4	1	0.1		0.4		
1.7.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO					0.01	0.01	M3
	Drenaje de válvula de aire	1	0.2	0.2	0.2	0.01		
1.7.4	ACABADOS							
1.7.4.1	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1				0.64	0.64	M2
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64		
1.7.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1				2.28	2.28	M2
	Caja de Válvula de Aire - piso	1	0.6	0.6		0.36		
	Caja de Válvula de Aire - muro interior	4	0.6		0.8	1.92		
1.7.4.2	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1				2.92	2.92	M2
	Caja de Válvula de Aire - muro interior largo	2	0.6		0.8	0.96		
	Caja de Válvula de Aire - muro interior ancho	2		0.6	0.8	0.96		
	Caja de válvula de Aire - losa	1	0.6	0.6		0.36		
	Caja de válvula de Aire - muro exterior	4	0.8		0.2	0.64		
1.7.5	EQUIPAMIENTO							
1.7.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	1				1	1	UND

1.7.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE (DN=1/2") CODO PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1/2" x 90° CODO ROSCADO PVC NTP 399.019 C-10, D=1/2" x 90° NIPLE CON ROSCA PVC SAP D=1/2" ADAPTADOR UR 1/2" UNION UNIVERSAL ROSCADA PVC C-10, D=1/2" REDUCCION PVC SAP C-10, 1 1/2" A 1/2" TAPON S/P - PN 10, D=1/2" VALVULA COMPUERTA DE 1/2" TEE PVC NTP 399.019 C-10, SP, D=1 1/2" TUBERIA PVC NTP 399.002:2015 - PN 10, D=21mm =(1/2") x 5 m	1	cantidad			1	1	UND

Item	Descripción	Und.	Nº Elemen-tos	Long / Radio (m)	Ancho / Espesor (m)	Alto (m)	Parcial	Sub total
1.8	RESERVORIO DE 10 M3							
1.8.1.	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 10 M3							
1.8.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION							
	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados D=1"							
	Reduccion F°G° D=1" a 1/2"							
	Codo 90° F°G° D=1/2"							
	Tuberia F°G° D=1/2"							
	Adaptador Union presion rosca PVC D=1/2"							
	Tuberia PVC S/P PN 10 D=1/2"							
	Grifo de jardin D=1/2"							
	Codo 90° PVC S/P PN 10 D=1/2"							
	Union F°G° D=1/2"							
1.8.2	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR							
1.8.2.1	CASETA DE CLORACION		1					
1.8.2.1.1	OBRAS DE CONCRETO							
1.8.2.1.1.1	CONCRETO FC= 210 KG/CM2, P/ DADOS	M³	1	0.64	0.64	0.1	0.41	0.41
1.8.2.1.1.2	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M²	2	0.64		0.1	0.13	0.26
			2		0.64	0.1	0.13	
1.8.2.1.1.3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M³						0.31
	<i>Muro de casetas</i>		2	0.7	0.1	1.29	0.18	
			1	1.05	0.1	1.22	0.13	

1.8.2.1.1.4	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	M ³					6.17
	<i>Encofrado exterior de caseta</i>		2	0.8	-	1.29	2.06
			1	1.05		1.22	1.28
	<i>Encofrado interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8
			1	0.85		1.22	1.04
1.8.2.1.2	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
1.8.2.1.2.1	TARRAJEO EN CIELO RASO	M ²					1.01
	<i>Losa maciza</i>		1	0.7	0.85		0.6
	<i>Volado</i>		2	1.25	0.1		0.25
			2	0.8	0.1		0.16
1.8.2.1.2.2	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M ²					5.4
	<i>Muro exterior de caseta</i>		2	0.8		1.29	2.06
			2	1.05		1.26	2.65
			2	0.1		1.26	0.25
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2
			2	1.25		0.1	0.25
1.8.2.1.2.3	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M ²					2.84
	<i>Muro interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8
			1	0.85		1.22	1.04

1.8.2.1.3	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA						
1.8.2.1.3.1	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1"X1"X3/16" 0.85MX1.20M S/detalle.	UND					1
	<i>Caseta de cloración</i>		1	1			1
1.8.2.1.4	PINTURA						
1.8.2.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M ²					1.46
	<i>Losa maciza</i>		1	0.7	0.85		0.6
	<i>Volado</i>		2	1.25	0.1		0.25
			2	0.8	0.1		0.16
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2
			2	1.25		0.1	0.25
1.8.2.1.4.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M ²					5.4
	<i>Muro exterior de caseta</i>		2	0.8		1.29	2.06
			2	1.05		1.26	2.65
			2	0.1		1.26	0.25
	<i>Frisos</i>		2	1		0.1	0.2
			2	1.25		0.1	0.25
1.8.2.1.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M ²					2.84
	<i>Muro interior de caseta</i>		2	0.7		1.29	1.8

			1	0.85		1.22	1.04	
1.8.2.1.5	PRUEBAS DE CALIDAD							
1.8.2.1.5.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND						1
			1	1			1	
1.8.2.1.6	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR							
1.8.2.1.6.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GBL	1					1

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1.8.3	CERCO PERIMETRICO PARA RESERVORIO							
1.8.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES							
1.8.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2		6.73	6.25		42.06	42.06
1.8.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2		6.73	6.25		42.06	42.06
1.8.3.1.3	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2		6.73	6.25		42.06	42.06
1.8.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.8.3.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	9	0.4	0.4	0.75	1.08	1.08
1.8.3.2.2	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9	0.4	0.4		1.44	1.44
1.8.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9	0.4	0.4	0.15	0.22	0.19
			-9.00	0.15	0.15	0.15	-0.03	
1.8.3.2.4	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1	0.19	1.2		0.22	0.22
1.8.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
1.8.3.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3						0.89
			9	0.4	0.4	0.6	0.86	
			9	0.15	0.15	0.15	0.03	
1.8.3.4	VARIOS							
1.8.3.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.5MM	UND	9				9.00	9.00
1.8.3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1	23.04		1.95	44.93	44.93
1.8.3.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	ML	3	24.39			73.17	73.17
1.8.3.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1				1.00	1.00

ANEXO 10:
Costos y presupuestos

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021
 SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
 CLIENTE: CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER
 UBICACION: LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH
 FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1	SISTEMA DE AGUA POTABLE-LOCALIDAD DE BUENOS AIRES				150,694.60
1.1	OBRAS PROVISIONALES				4,277.60
1.1.1	CARTEL DE OBRA	UND	1.00	1,016.40	1,016.40
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	20.00	163.06	3,261.20
1.2	TRABAJOS PRELIMINARES				35,765.28
1.2.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	25,537.28	25,537.28
1.2.2	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTÉTICO	M	100.00	102.28	10,228.00
1.3	CAPTACIÓN TIPO LADERA Qmd=1.00 L/HAB/DÍA (01 UND)				16,031.55
1.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				218.96
1.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	21.30	3.46	73.70
1.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	21.30	3.81	81.15
1.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	21.30	3.01	64.11
1.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,962.85
1.3.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				1,015.73
1.3.2.1.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3	13.61	52.56	715.34
1.3.2.1.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	M2	12.81	5.82	74.55
1.3.2.1.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	16.33	13.83	225.84
1.3.2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LÍNEA DE REBOSE				947.12
1.3.2.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	12.00	31.54	378.48
1.3.2.2.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML	12.00	0.78	9.36
1.3.2.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML	12.00	19.06	228.72
1.3.2.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	12.00	14.27	171.24
1.3.2.2.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	11.52	13.83	159.32
1.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				4,387.10
1.3.3.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/CIMIENTO CORRIDO	M3	0.26	657.59	170.97
1.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2	2.06	66.37	136.72
1.3.3.3	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, P // LOSA DE TECHO	M3	1.04	484.13	503.50
1.3.3.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	8.35	66.37	554.19
1.3.3.5	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND	1.00	21.73	21.73

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER**
 UBICACION: **LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.3.3.6	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2	0.25	69.78	17.45
1.3.3.7	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M3	0.69	624.50	430.91
1.3.3.8	CONCRETO CICLOPEO f _c =140 kg/cm ² + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	M3	5.87	434.69	2,551.63
1.3.4	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				5,301.59
1.3.4.1	PROTECCIÓN DEL AFLORAMIENTO				2,141.27
1.3.4.1.1	MUROS REFORZADOS				2,141.27
1.3.4.1.1.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	1.29	744.61	960.55
1.3.4.1.1.2	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	17.79	66.37	1,180.72
1.3.4.2	CÁMARA HÚMEDA				2,674.31
1.3.4.2.1	LOSA DE FONDO				526.41
1.3.4.2.1.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO/PISO	M3	0.60	744.61	446.77
1.3.4.2.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	1.20	66.37	79.64
1.3.4.2.2	MURO REFORZADO				1,859.74
1.3.4.2.2.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	1.19	744.61	886.09
1.3.4.2.2.2	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	14.67	66.37	973.65
1.3.4.2.3	LOSA DE TECHO				288.16
1.3.4.2.3.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.19	744.61	141.48
1.3.4.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	2.21	66.37	146.68
1.3.4.3	CÁMARA SECA				486.01
1.3.4.3.1	LOSA DE FONDO				122.59
1.3.4.3.1.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	M3	0.14	657.59	92.06
1.3.4.3.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2	0.46	66.37	30.53
1.3.4.3.2	MURO REFORZADO				284.53
1.3.4.3.2.1	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	M3	0.14	657.59	92.06
1.3.4.3.2.2	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2	2.90	66.37	192.47
1.3.4.3.3	LOSA TECHO				78.89
1.3.4.3.3.1	CONCRETO F'C 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	M3	0.04	744.61	29.78
1.3.4.3.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2	0.74	66.37	49.11
1.3.5	REVOQUES ENLÚCIDOS Y MOLDURAS				1,304.11
1.3.5.1	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:5	M2	29.69	26.92	799.25
1.3.5.2	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	2.26	35.63	80.52
1.3.5.3	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0	M2	11.22	37.82	424.34

<https://presupuestos.pe>

2/8

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER**
 UBICACION: **LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.3.6	FILTROS				490.62
1.3.6.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	M3	2.97	134.05	398.13
1.3.6.2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	M3	0.69	134.05	92.49
1.3.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				1,070.98
1.3.7.1	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN				851.20
1.3.7.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=3"	UND	1.00	85.29	85.29
1.3.7.1.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F° G° D= 1 1/2"	UND	2.00	46.69	93.38
1.3.7.1.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1 1/2"	M	1.40	15.25	21.35
1.3.7.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1 1/2"	UND	2.00	75.31	150.62
1.3.7.1.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1 1/2"	UND	2.00	69.05	138.10
1.3.7.1.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUJA D= 1 1/2"	UND	1.00	190.05	190.05
1.3.7.1.7	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1 1/2"	UND	1.00	36.09	36.09
1.3.7.1.8	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, D= 48mm (1 1/2")	M	12.00	11.36	136.32
1.3.7.2	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				219.78
1.3.7.2.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 3"	UND	1.00	39.09	39.09
1.3.7.2.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 2 1/2"	UND	2.00	48.62	97.24
1.3.7.2.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 2 1/2"	UND	1.00	47.22	47.22
1.3.7.2.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DE= 73mm (2 1/2")	M	2.20	16.47	36.23
1.3.8	CARPINTERIA METALICA				493.14
1.3.8.1	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	2.00	246.57	493.14
1.3.9	PINTURA				409.20
1.3.9.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	23.93	17.10	409.20
1.3.10	VARIOS				393.00
1.3.10.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	4.00	40.00	160.00
1.3.10.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	UND	2.00	116.50	233.00
1.4	CERCO PERIMETRICO				6,267.33

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER**
 UBICACION: **LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARAZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.4.1	TRABAJOS PRELIMINARES				379.12
1.4.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	36.88	3.46	127.60
1.4.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	36.88	3.81	140.51
1.4.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	36.88	3.01	111.01
1.4.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.94
1.4.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.4.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.4.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.4.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04
1.4.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				505.20
1.4.3.1	CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	567.64	505.20
1.4.4	VARIOS				5,311.07
1.4.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F" G" DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	128.49	1,156.41
1.4.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	UND	41.65	70.54	2,937.99
1.4.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	68.16	6.69	455.99
1.4.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1.00	760.68	760.68
1.5	LINEA DE CONDUCCION (LOCALIDAD BUENOS AIRES)				76,683.89
1.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES				7,914.50
1.5.1.1	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	651.00	6.92	4,504.92
1.5.1.2	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	651.00	4.61	3,001.11
1.5.1.3	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	0.65	628.41	408.47
1.5.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				58,056.18
1.5.2.1	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	ML	651.00	31.54	20,532.54
1.5.2.2	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. TERRENO NORMAL	M	651.00	0.78	507.78
1.5.2.3	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	ML	651.00	19.53	12,714.03
1.5.2.4	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	ML	651.00	14.27	9,289.77

<https://presupuestos.pe>

4/8

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER**
 UBICACION: **LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.5.2.5	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS	ML	651.00	23.06	15,012.06
1.5.3	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				10,713.21
1.5.3.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, D= 48mm (1 1/2")	M	651.00	11.36	7,395.36
1.5.3.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1 1/2"	UND	15.00	32.38	485.70
1.5.3.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1 1/2"	UND	2.00	32.38	64.76
1.5.3.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1 1/2"	UND	5.00	32.38	161.90
1.5.3.5	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	ML	651.00	2.27	1,477.77
1.5.3.6	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	22.00	51.26	1,127.72
1.6	VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION (01 UND)				1,262.74
1.6.1	TRABAJOS PRELIMINARES				13.89
1.6.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.91	3.46	6.61
1.6.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	1.91	3.81	7.28
1.6.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				80.94
1.6.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	0.91	52.56	47.83
1.6.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	1.41	5.82	8.21
1.6.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	M3	0.21	23.06	4.84
1.6.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	0.87	23.06	20.06
1.6.3	OBRAS DE CONCRETO				640.05
1.6.3.1	CONCRETO $f_c=100$ kg/cm ² , h=2" (PARA SOLADO)	M2	0.10	19.52	1.95
1.6.3.2	CONCRETO f_c 140 KG/CM ² , PARA DADO	M3	0.04	453.42	18.14
1.6.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO $f_c=140$ kg/cm ² , e=0.15 m	M3	0.03	434.69	13.04
1.6.3.4	CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ² , PARA CAJAS	M3	0.38	657.59	249.88
1.6.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	5.36	68.37	355.74
1.6.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.01	129.69	1.30
1.6.4	ACABADOS				158.44
1.6.4.1	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm	M2	0.64	35.63	22.80
1.6.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	2.28	37.59	85.71
1.6.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2	2.92	17.10	49.93

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021
SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE
CLIENTE: CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER
UBICACION: LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH
FECHA BASE: 14-05-2021 **MONEDA:** SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.6.5	CARPINTERIA METALICA				220.28
1.6.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0.60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	220.28	220.28
1.6.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				149.14
1.6.6.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1")	UND	1.00	149.14	149.14
1.7	VALVULA DE AIRE EN LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN (01 UND)				1,047.54
1.7.1	TRABAJOS PRELIMINARES				13.89
1.7.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	1.91	3.46	6.61
1.7.1.2	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2	1.91	3.81	7.28
1.7.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				76.10
1.7.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M3	0.91	52.56	47.83
1.7.2.2	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2	1.41	5.82	8.21
1.7.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	0.87	23.06	20.06
1.7.3	OBRAS DE CONCRETO				484.02
1.7.3.1	CONCRETO FC=100 KG/CM2 PARA SOLADOS, E=4"	M2	0.10	31.94	3.19
1.7.3.2	CONCRETO fc=140 Kg/cm2, PARA DADO	UND	0.04	21.73	0.87
1.7.3.3	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO fc=140 kg/cm2, e=0.15 m	M3	0.03	434.69	13.04
1.7.3.4	CONCRETO fc=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	0.38	657.59	249.88
1.7.3.5	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	5.36	40.25	215.74
1.7.3.6	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	M3	0.01	129.69	1.30
1.7.4	ACABADOS				151.75
1.7.4.1	TARRAJEO EXTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	0.64	45.16	28.90
1.7.4.2	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	2.28	37.59	85.71
1.7.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS	M2	2.92	12.72	37.14
1.7.5	EQUIPAMIENTO				321.78
1.7.5.1	TAPA METALICA 0.60 X 0.60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	UND	1.00	220.28	220.28
1.7.5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE AIRE (DN=1/2")	UND	1.00	101.50	101.50
1.8	RESERVORIO DE 10 M3				9,358.67
1.8.1	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO V: 10 M3				305.57
1.8.1.1	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION	UND	1.00	305.57	305.57
1.8.2	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR				2,464.68
1.8.2.1	CASETA DE CLORACION				2,464.68

PRESUPUESTO

PROYECTO: **EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021**
 SUBPRESUPUESTO: **SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 CLIENTE: **CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER**
 UBICACION: **LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH**
 FECHA BASE: **14-05-2021** MONEDA: **SOLES**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.8.2.1.1	OBRAS DE CONCRETO				900.22
1.8.2.1.1.1	CONCRETO F'c= 210 KG/CM2, P/ DADOS	M3	0.41	657.59	269.61
1.8.2.1.1.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2	0.26	66.37	17.26
1.8.2.1.1.3	CONCRETO F'c=210 KG/CM2, PMURO REFORZADO	M3	0.31	657.59	203.85
1.8.2.1.1.4	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS	M2	6.17	66.37	409.50
1.8.2.1.2	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				329.58
1.8.2.1.2.1	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	1.01	35.63	35.99
1.8.2.1.2.2	TARRAJEO DE EXTERIORES, C/A 1:4, e=1.50 cm	M2	5.40	35.63	192.40
1.8.2.1.2.3	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	M2	2.84	35.63	101.19
1.8.2.1.3	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				671.50
1.8.2.1.3.1	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, S/detalle	UND	1.00	671.50	671.50
1.8.2.1.4	PINTURA				123.38
1.8.2.1.4.1	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	M2	1.46	12.72	18.57
1.8.2.1.4.2	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	M2	5.40	12.72	68.69
1.8.2.1.4.3	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	M2	2.84	12.72	36.12
1.8.2.1.5	PRUEBAS DE CALIDAD				40.00
1.8.2.1.5.1	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND	1.00	40.00	40.00
1.8.2.1.6	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR				400.00
1.8.2.1.6.1	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION S/PLANO	GLB	1.00	400.00	400.00
1.8.3	CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO				6,588.42
1.8.3.1	TRABAJOS PRELIMINARES				435.32
1.8.3.1.1	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	42.06	3.53	148.47
1.8.3.1.2	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2	42.06	3.81	160.25
1.8.3.1.3	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2	42.06	3.01	126.60
1.8.3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				71.94
1.8.3.2.1	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m. DE PROFUNDIDAD	M3	1.08	52.56	56.76
1.8.3.2.2	NIVELACION Y COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M3	1.44	5.82	8.38
1.8.3.2.3	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	M3	0.19	19.77	3.76
1.8.3.2.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30.00m	M3	0.22	13.83	3.04

PRESUPUESTO

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN? 2021

SUBPRESUPUESTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE

CLIENTE: CASTILLO NIÑO ANDRÉS ALEXANDER

UBICACION: LOCALIDAD BUENOS AIRES - PARIACOTO - HUARÁZ - ÁNCASH

FECHA BASE: 14-05-2021 MONEDA: SOLES

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	METRADO	PU	PARCIAL
1.8.3.3	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				505.20
1.8.3.3.1	CONCRETO F'c=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	M3	0.89	567.64	505.20
1.8.3.4	VARIOS				5,575.96
1.8.3.4.1	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F" G" DE 2" x 2.5 MM	UND	9.00	128.49	1,156.41
1.8.3.4.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	M2	44.93	70.54	3,169.36
1.8.3.4.3	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	M	73.17	6.69	489.51
1.8.3.4.4	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	UND	1.00	760.68	760.68
				COSTO DIRECTO	150,694.60
				GASTOS GENERALES 10%	15,069.46
				UTILIDAD 10%	15,069.46
				SUB TOTAL	180,833.52
				IGV 18%	32,550.03
				TOTAL PRESUPUESTO	213,383.55

SON: DOSCIENTOS TRECE MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES CON 55/100 SOLES

ANEXO 11:
Panel fotográfico Localidad Buenos Aires



Imágen 4 Obra de captación por manantial (Chaquilma Alta) tipo ladera y concentrado



Imágen 5 Línea de conducción



Imágen 6 Reservorio apoyado rectangular



Imágen 7 Levantamiento topográfico



Imágen 8 Calicata para ensayo de mecánica de suelos



Imágen 9 Localidad Buenos Aires, distrito Pariacoto, provincia de Huaráz, región
Áncash

ANEXO 12:
Reglamentos aplicados en los diseños



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

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

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

PERÍODO DE DISEÑO

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

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

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

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

POBLACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

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

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

Donde:

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

Es importante indicar:

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

DOTACIÓN

c. Dotación

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

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

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

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

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

VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO	
1. Consumo máximo diario (Qmd)	
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmd : Caudal máximo diario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
2. Consumo máximo horario (Qmh)	
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:	
$Q_p = \frac{Dot \times Pd}{86400}$	$Q_{mh} = 2.00 \times Q_p$
Donde:	
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s	
Qmh : Caudal máximo horario en l/s	
Dot : Dotación en l/hab.d	
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)	
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda	

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

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

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

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

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

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

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

Velocidad de paso asumida: v₂ = 0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Por otro lado:

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

Donde:

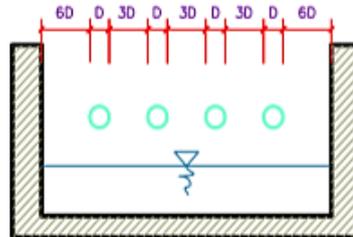
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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

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

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

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

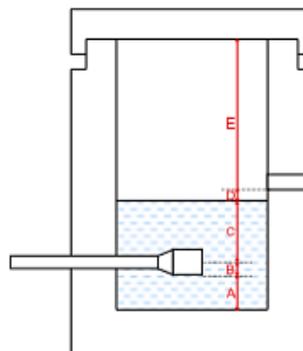
$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

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

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

- A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm
- B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
- D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).
- E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).
- C : altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción (se recomienda una altura mínima de 30 cm).

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

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

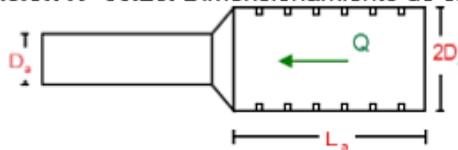
A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

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

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

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

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

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

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

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

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

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

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : Longitud del tramo, en m.

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

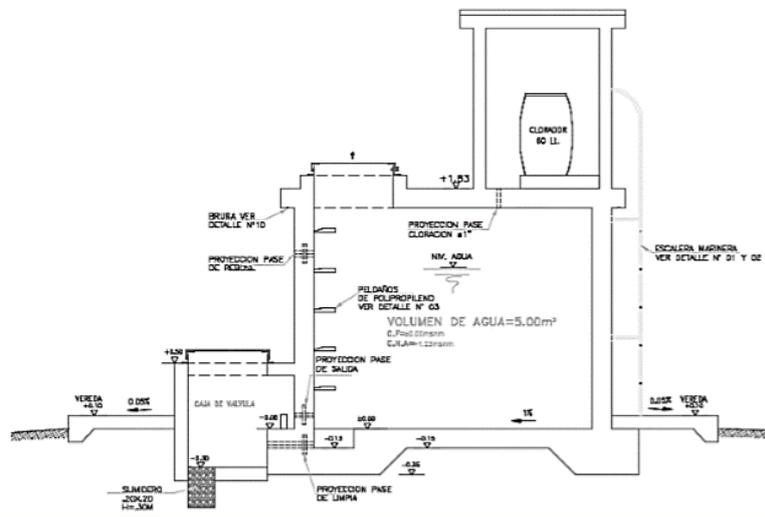
Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

RESERVORIO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

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

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

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

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

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

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

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

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

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

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

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

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

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

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

Desinfectantes empleados

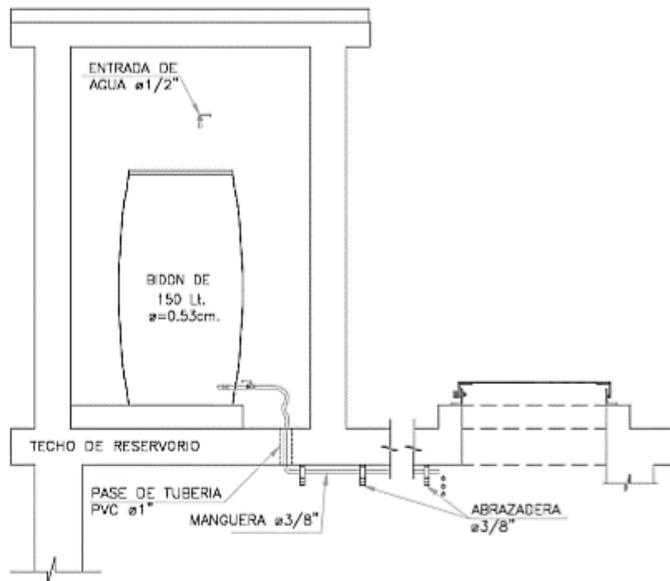
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural.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

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

- a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m³/h
- d : dosificación adoptada en gr/m³

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

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

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

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

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

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

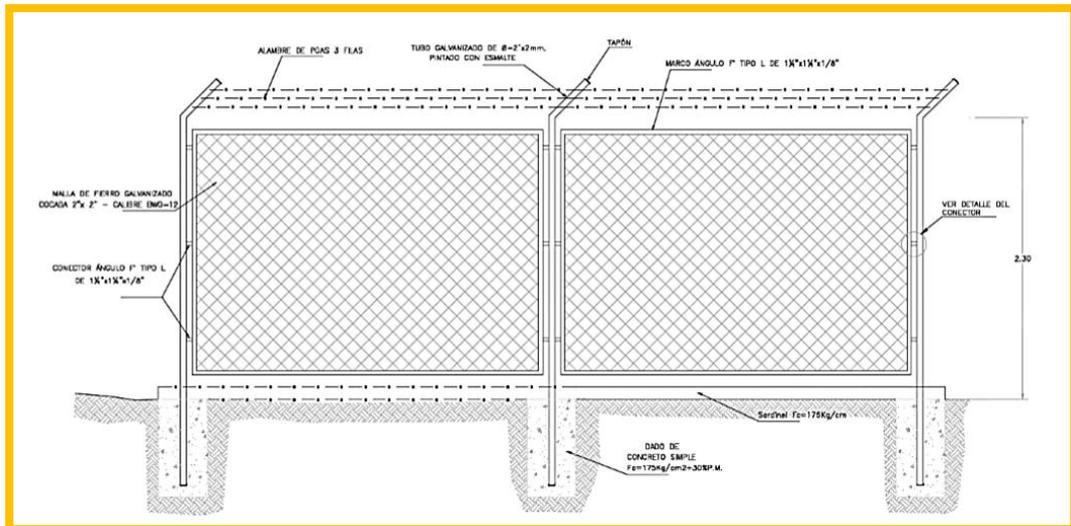
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

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

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

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

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



LÍNEA DE ADUCCIÓN

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

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

Diseño de la línea de aducción

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

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



- **Diámetros**
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
 - **Dimensionamiento**
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
 - ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:
 - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
 - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m^3/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : longitud del tramo (m)

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

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

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

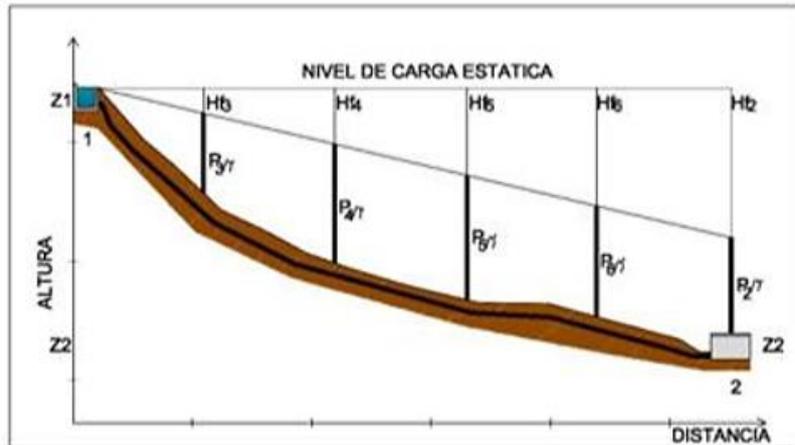
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

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

$\frac{P}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido.

V : velocidad del fluido en m/s.

H_f , pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

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

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

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

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

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

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

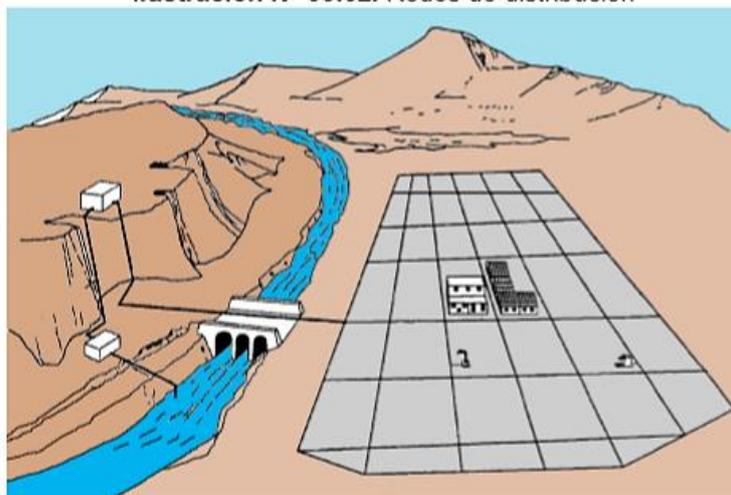
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm ($\frac{3}{4}$ ") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

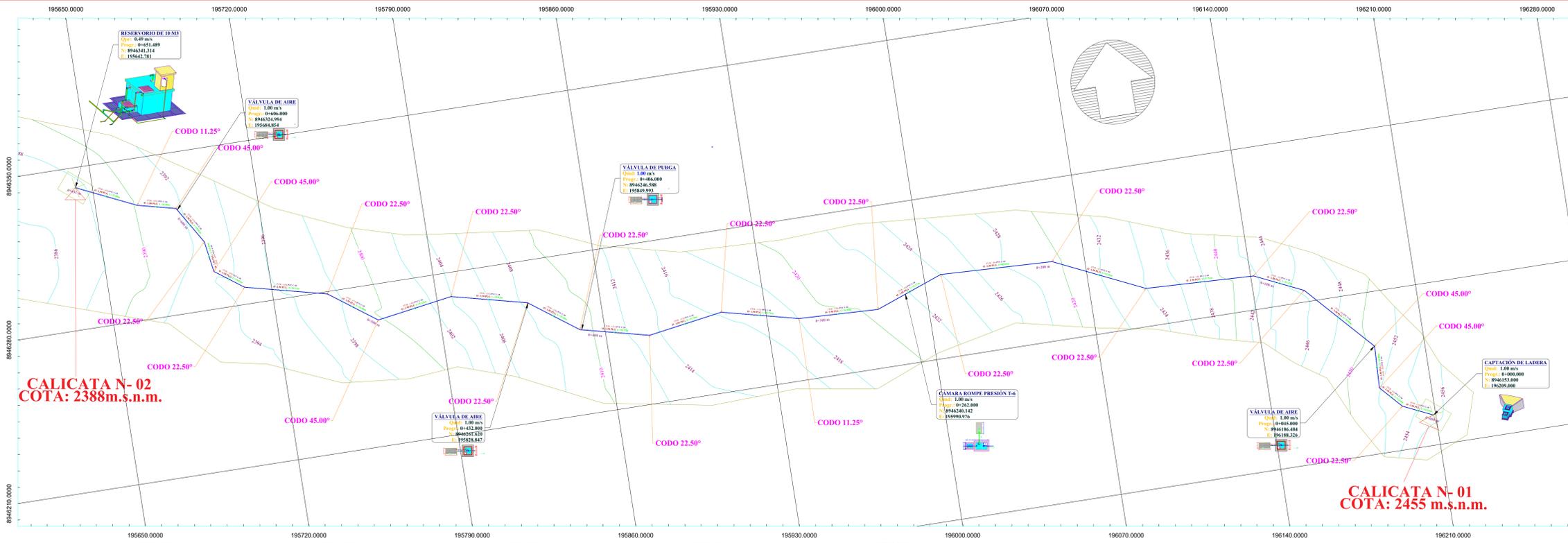
Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

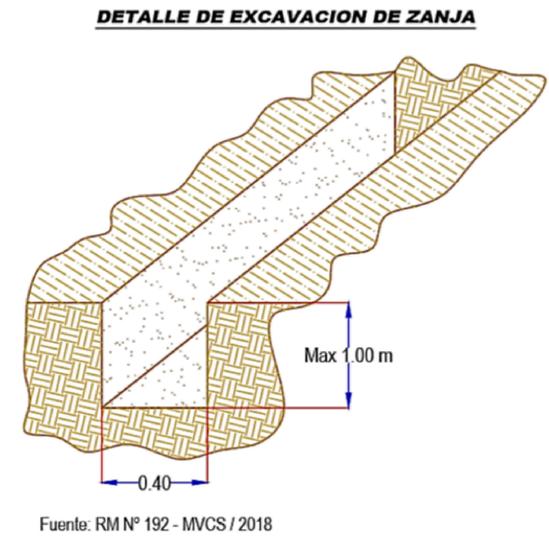
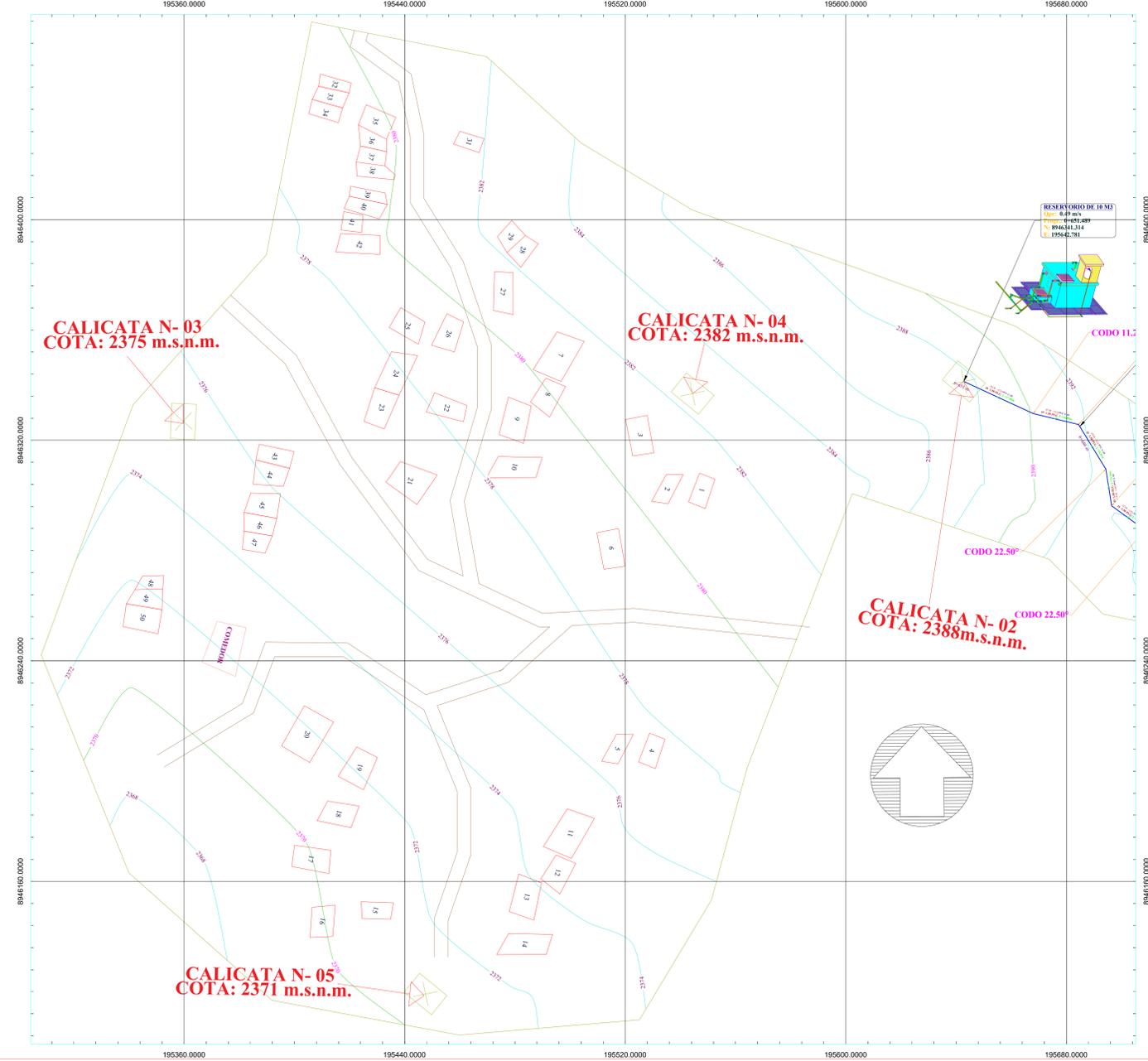
Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

Anexo 6. PLANOS



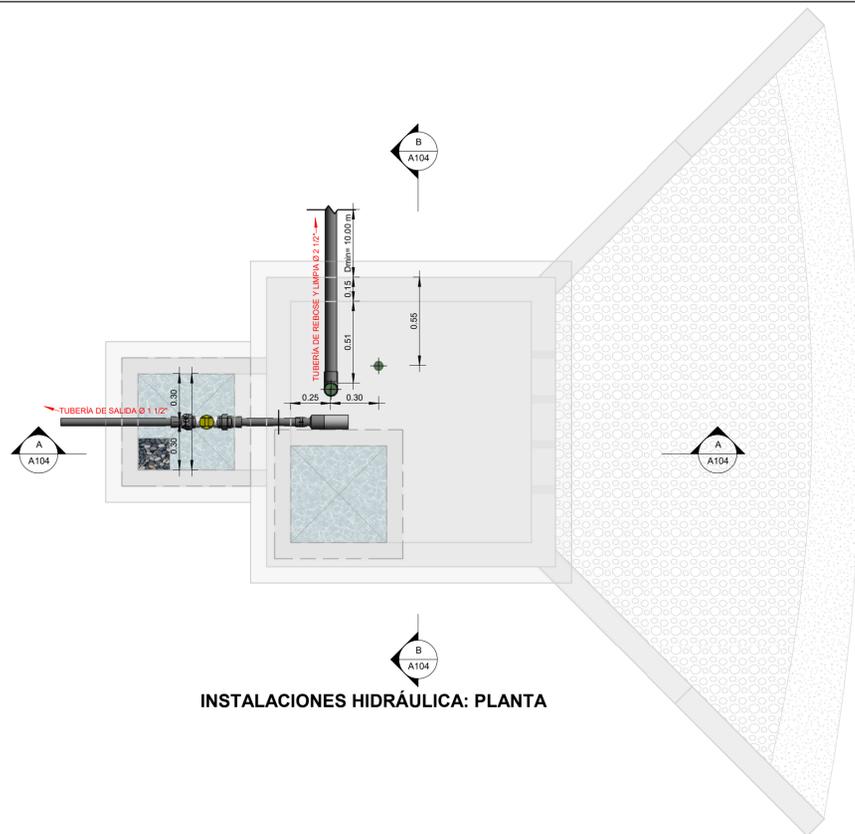
LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO
	RESERVOIRO
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	TUBERÍA (CON. Y ADU.)
	CODO 11.25°
	BM
	CAPTACIÓN
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	CODO 22.50°
	2448
	ALTITUDES



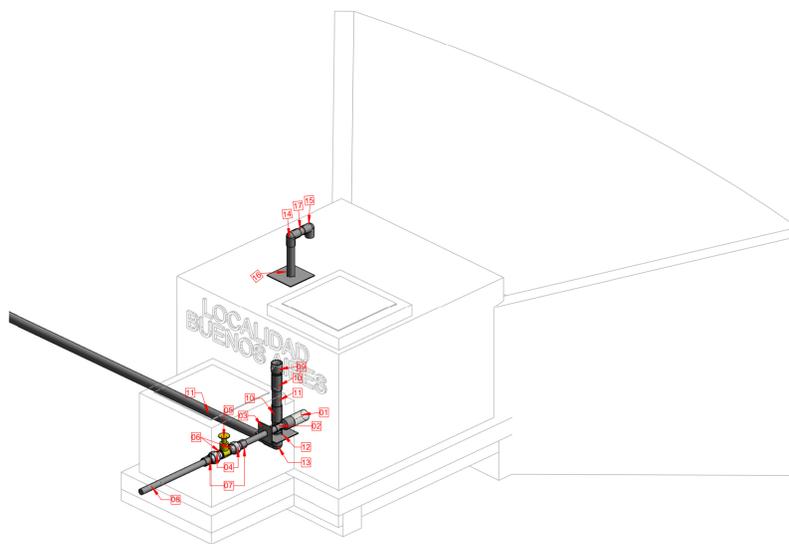
Número	Cotas	BM	
		Norte	Este
1	2456.356 m.s.n.m	8946153.000	196209.000
2	2428.255 m.s.n.m	8946165.255	196211.258
3	2386.585 m.s.n.m	8946162.254	196254.265
4	2382.669 m.s.n.m	8946455.853	196355.242
5	2379.057 m.s.n.m	8946221.138	196475.743
6	2376.818 m.s.n.m	8945258.071	196355.674
7	2377.874 m.s.n.m	8945288.015	196555.3826

UBICACIONES DE CALICATAS		
Número	Cotas	CALICATAS
1	2455.356 m.s.n.m	CALICATA 01
2	2388.255 m.s.n.m	CALICATA 02
3	2375.585 m.s.n.m	CALICATA 03
4	2382.669 m.s.n.m	CALICATA 04
5	2371.057 m.s.n.m	CALICATA 05

	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH - 2021		
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER	LOCALIDAD: BUENOS AIRES	DISTRITO: PARIACOTO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PROVINCIA: HUARAZ	REGIÓN: ÁNCASH	
PLANO: UBICACIÓN DE CALICATAS	LÁMINA: UC-02		
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 10/07/2021	



INSTALACIONES HIDRÁULICA: PLANTA



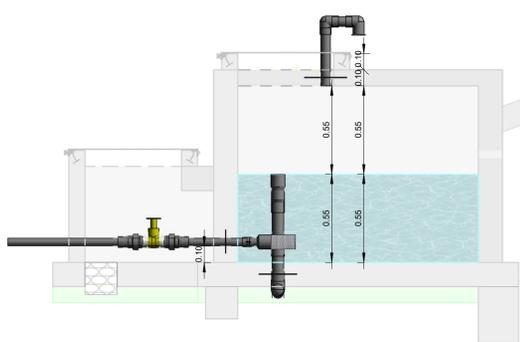
INSTALACIONES HIDRÁULICA: VISTA 3D

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS Qmd=1.00 l/s

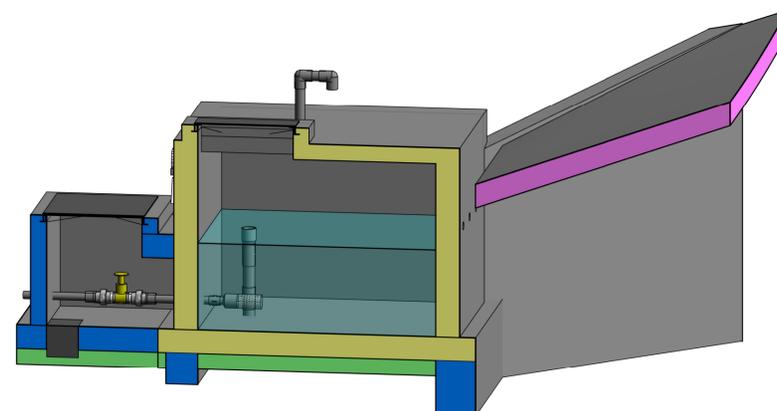
N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
SALIDA				
1	Canastilla de bronce	3"	1	Und.
2	Unión roscada F°G°	1 1/2"	1	Und.
3	Brida Rompe Agua F°G°	1 1/2"	1	Und.
4	Unión Universal F°G°	1 1/2"	2	Und.
5	Válvula de compuerta	1 1/2"	1	Und.
6	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	2	Und.
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1 1/2"	2	Und.
8	Tubería PVC C-10	1 1/2"	0.8	m
REBOSE Y LIMPIA				
9	Cono de rebose PVC	3"	1	Und.
10	Union SP PVC	2 1/2"	2	Und.
11	Tubería PVC C-10	2 1/2"	13	m
12	Brida Rompe Agua F°G°	2 1/2"	1	Und.
13	Codo 45° PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	Und.
VENTILACION				
14	Codo 90° F°G°	2"	1	Und.
15	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.
16	Brida Rompe Agua F°G°	2"	1	Und.
17	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

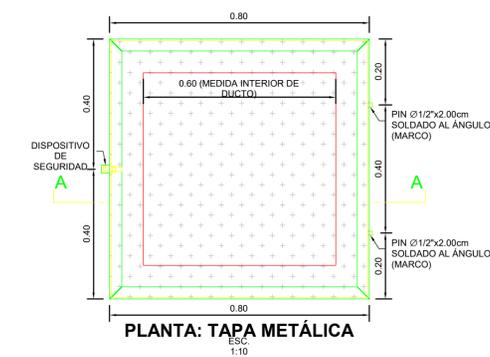
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANILJA	NORMA NTP 350.084 : 1998



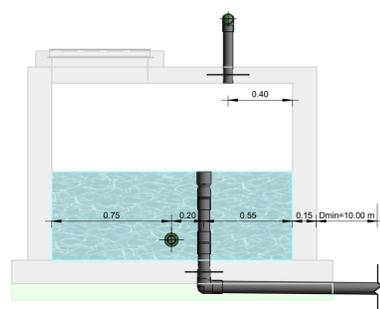
VISTA: CORTE A-A



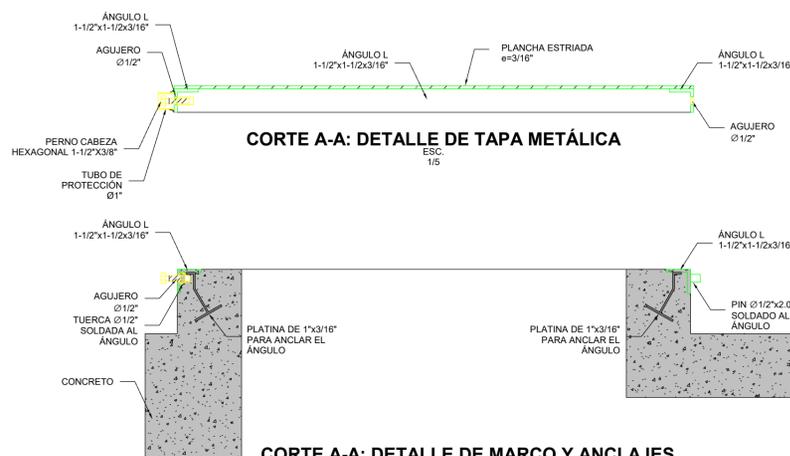
INSTALACIONES HIDRÁULICA: ISOMÉTRICO 3D



PLANTA: TAPA METÁLICA

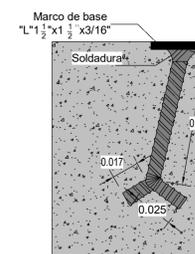


VISTA: CORTE B-B

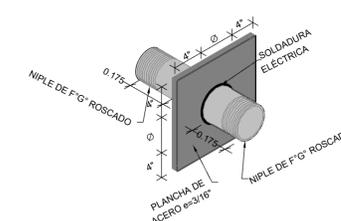


CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA

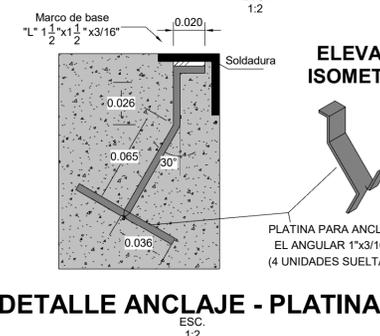
CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES



DETALLE ANCLAJE - FIERRO

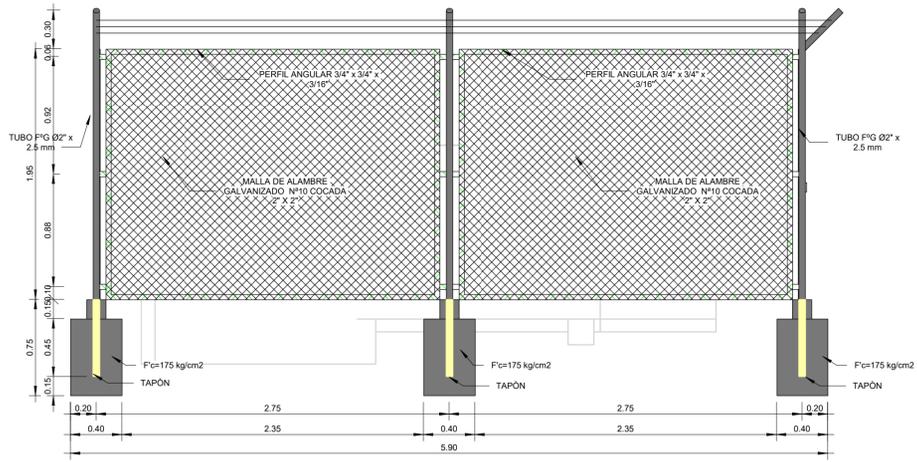


DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION

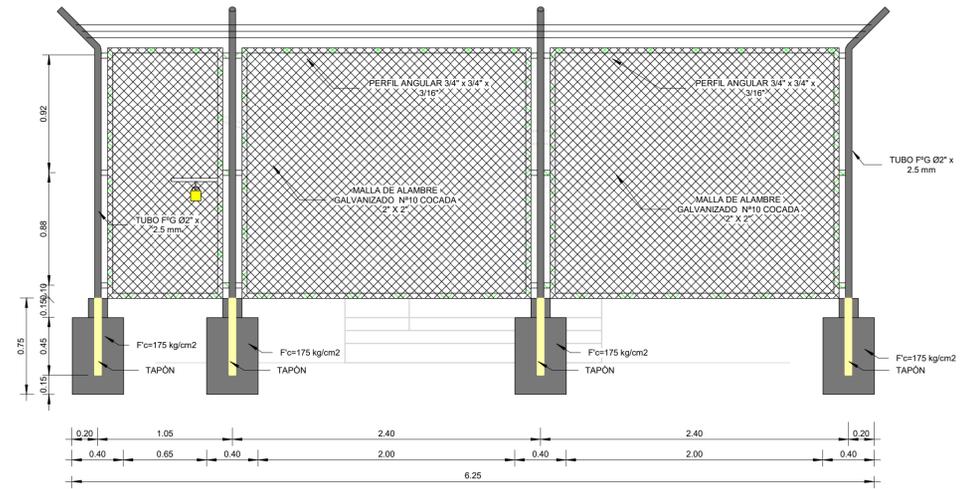


DETALLE ANCLAJE - PLATINA

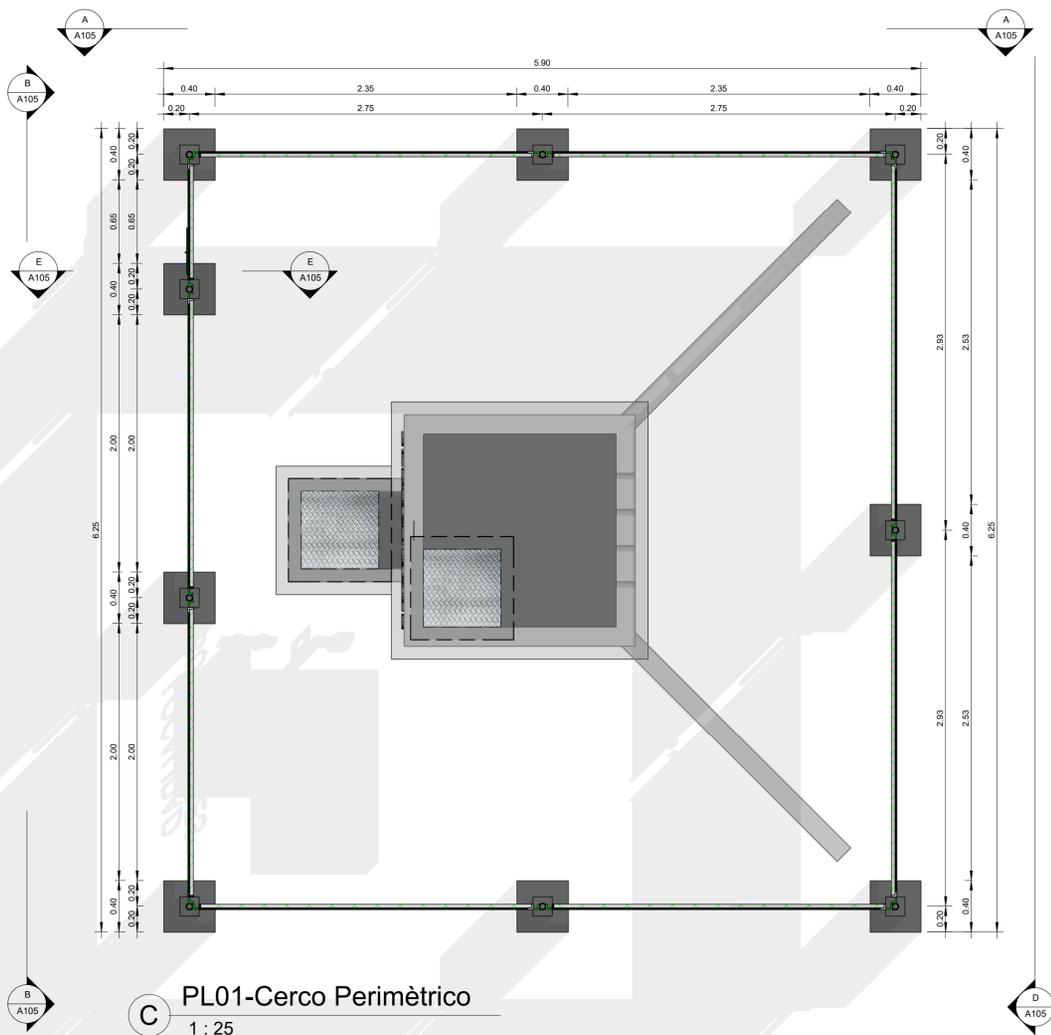
	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	LOCALIDAD: BUENOS AIRES
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRES ALEXANDER	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
PLANO: INSTALACIONES HIDRÁULICAS CAPTACIÓN DE LADERA	ESCALA: Como se indica	PROVINCIA: HUARAZ REGIÓN: ANCASH LÁMINA: CL-02
FECHA: JUNIO-2021		



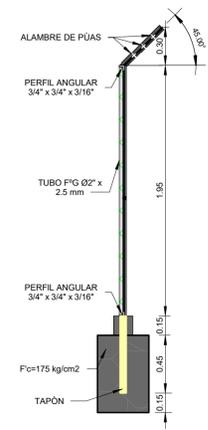
A Corte A-A Cerco
1 : 25



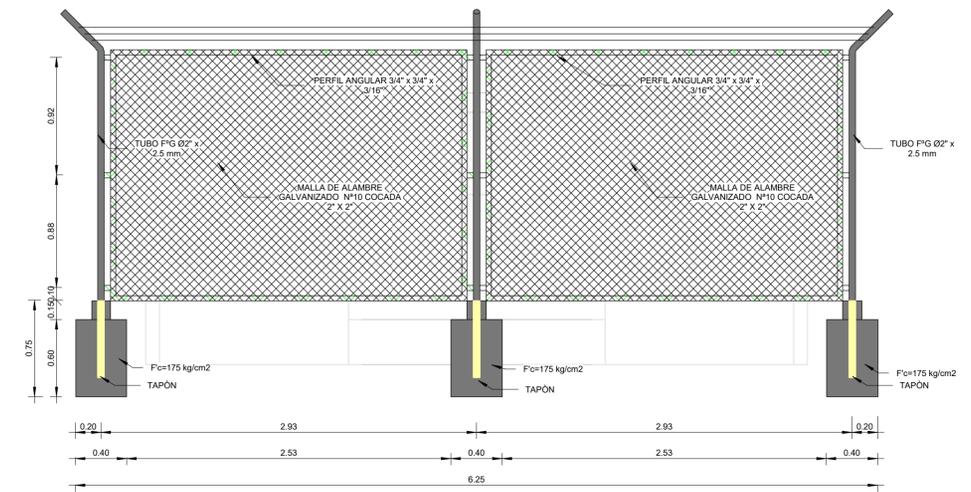
B Corte B-B Cerco
1 : 25



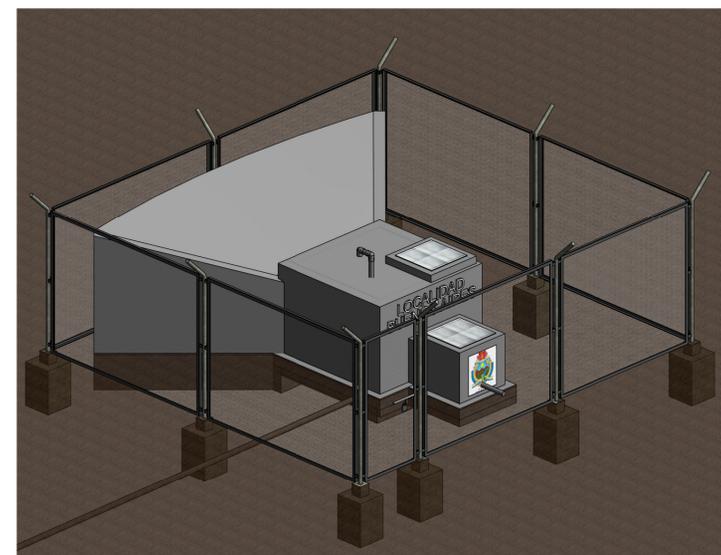
C PL01-Cerco Perimétrico
1 : 25



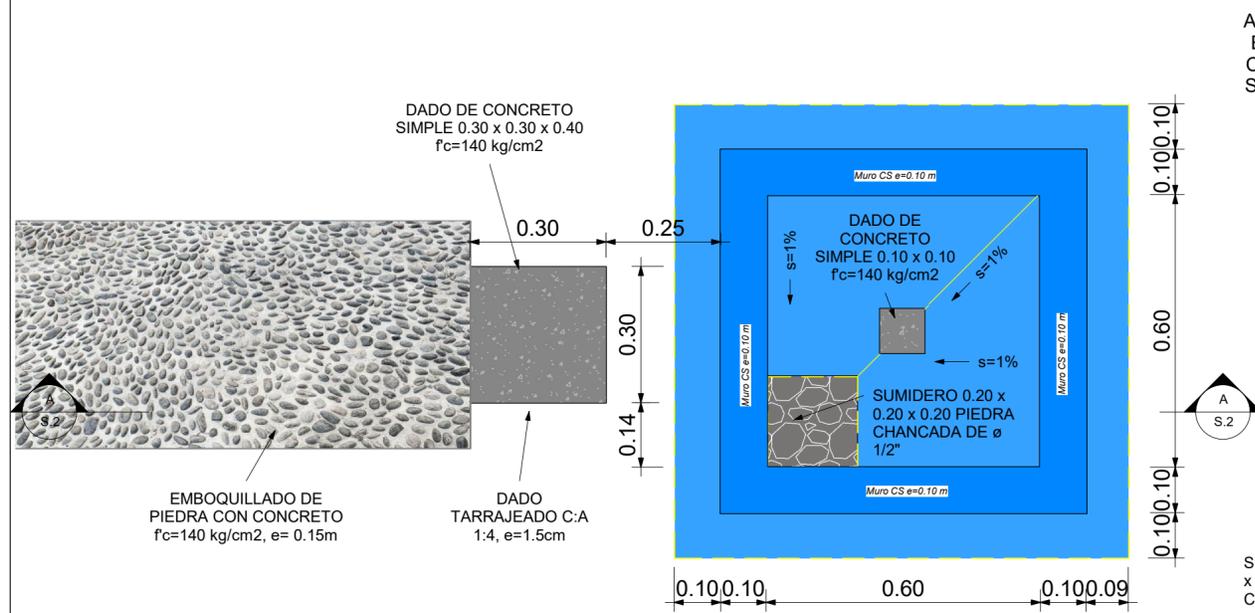
E Corte E-E Cerco
1 : 25



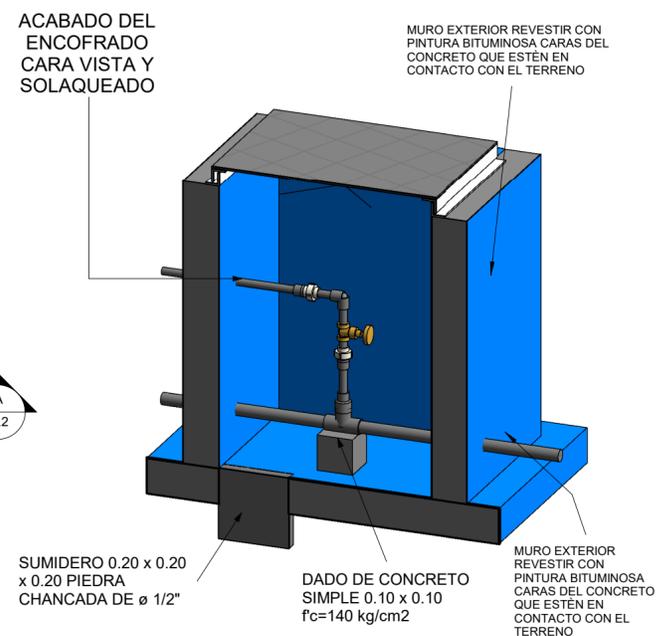
D Corte D-D Cerco
1 : 25



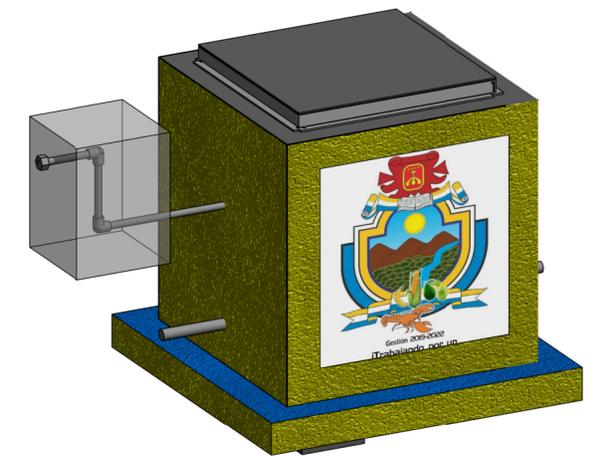
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRES ALEXANDER ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL PLANO: CERCO PERIMÉTRICO CAPTACIÓN DE LADERA ESCALA: 1 : 25
FECHA: JUNIO-2021	



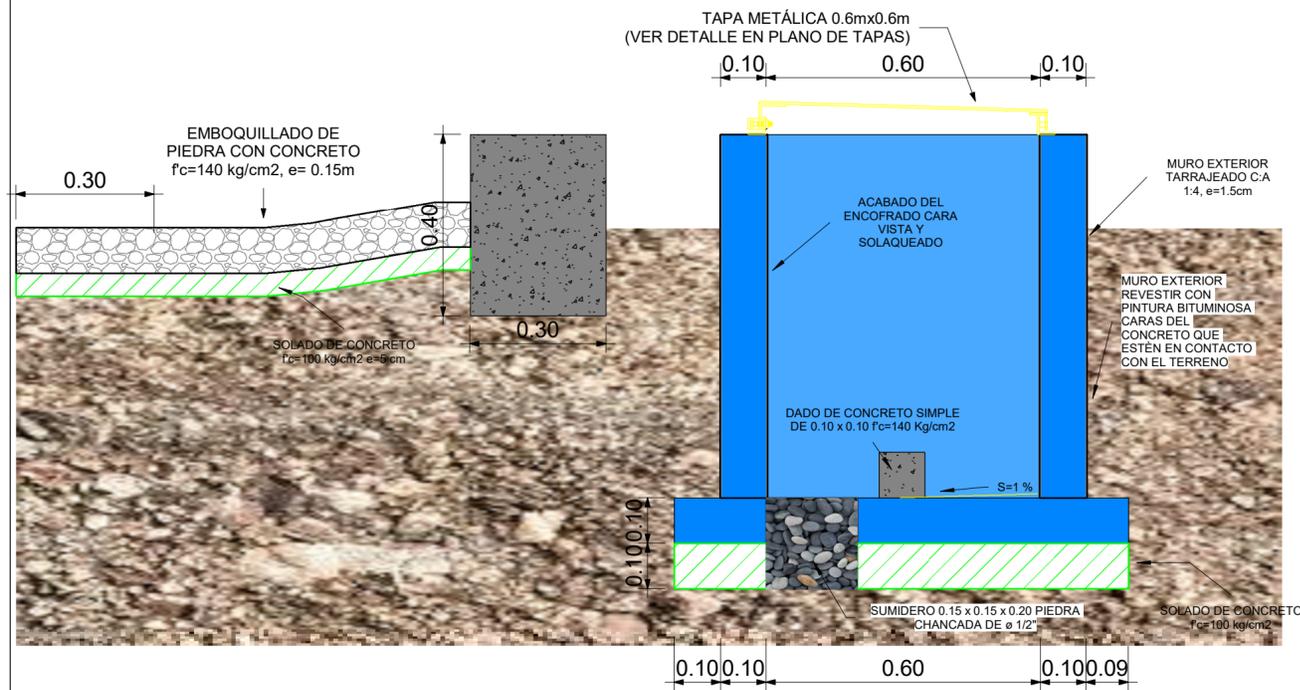
VÁLVULA DE AIRE: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



VÁLVULA DE AIRE: CORTE EN SECCIÓN 3D



VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D



VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A
ESC. 1:10

01. Metrado concreto Losas				
Codigo de Elemento	DESCRIPCIÓN	Nº DE VECES	ALTURA	PARCIAL
Concreto f _c =210 kg/cm ²				
L1	Losa de fondo	1	0.10	0.096 m ³
Total general				0.096 m ³

03. Metrado de Concreto General	
Tipo	Volúmen
Concreto f _c =210 kg/cm ²	
Losa fondo CS e=0.10 m	0.096 m ³
Concreto f _c =210 kg/cm ²	
Muro CS e=0.10 m	0.225 m ³
Total general: 5	
0.321 m ³	

02. Metrado de Concreto en Muros			
Ancho	Longitud	Altura	Volumen
Concreto f _c =210 kg/cm ²			
0.10	0.70	0.80	0.064 m ³
0.10	0.70	0.80	0.048 m ³
0.10	0.70	0.80	0.064 m ³
0.10	0.70	0.80	0.048 m ³
Total general: 4			0.225 m ³

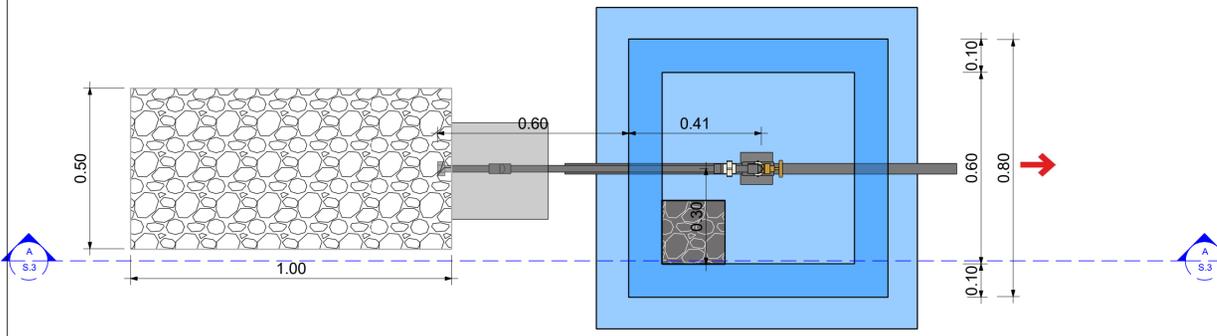
04. Metrado de Encofrado en Muros	
Elemento	Área
M1	
Encofrado de Muro	1.286 m ²
Encofrado de Muro	0.960 m ²
Encofrado de Muro	1.286 m ²

04. Metrado de Encofrado en Muros	
Elemento	Área
Encofrado de Muro	0.960 m ²
M1: 4	4.493 m ²
Total general: 4	
4.493 m ²	

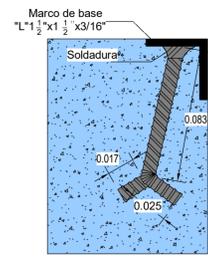
05. Metrado de Encofrado Losa		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Encofrado de Losa	0.30 m ²
Total general: 1		0.30 m ²

06. Metrado Concreto Solados		
Codigo de Elemento	Material: Nombre	Área
L1	Solado de Cimentacion	0.96 m ²
Total general: 1		0.96 m ²

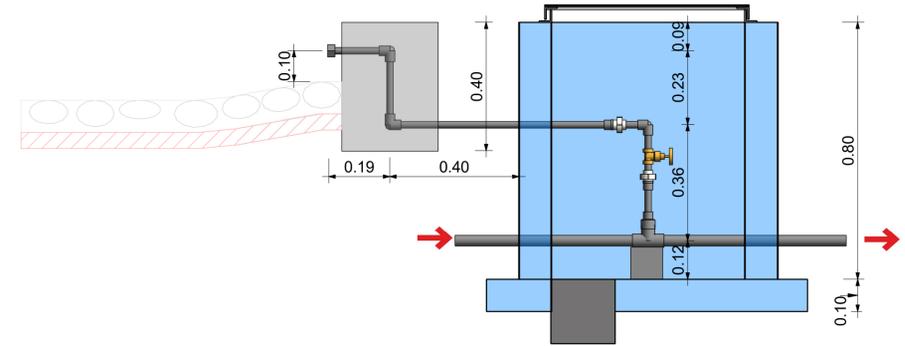
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION- 2021	
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRES ALEXANDER	LOCALIDAD: BUENOS AIRES
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: PARIACOTO	
PLANO: ARQUITECTURA VALVULA DE AIRE Qmd=1.00 l/s		PROVINCIA: HUARÁZ REGIÓN: ÁNCASH
ESCALA: 1 : 10	FECHA: JUNIO- 2021	LÁMINA: VA-01



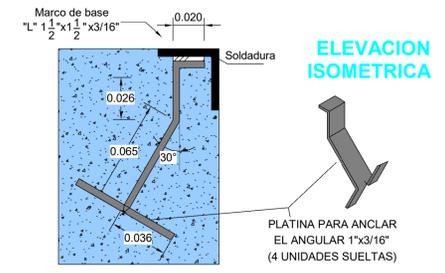
IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



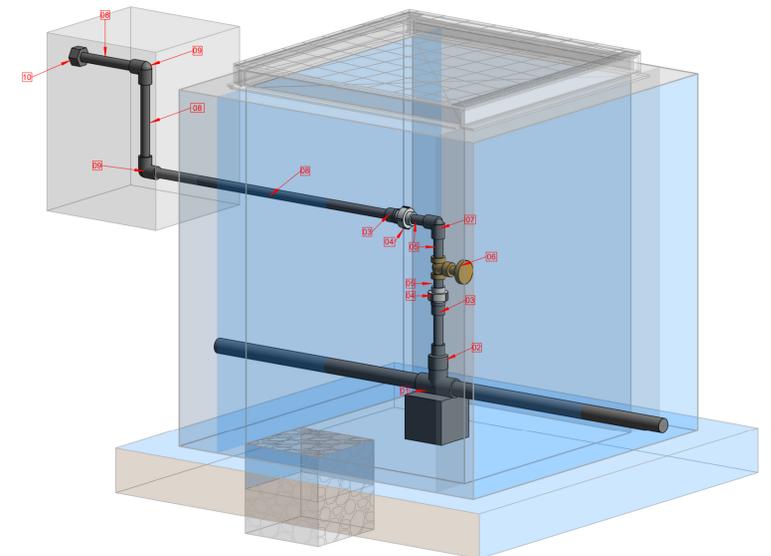
DETALLE ANCLAJE - FIERRO
ESC. 1:2



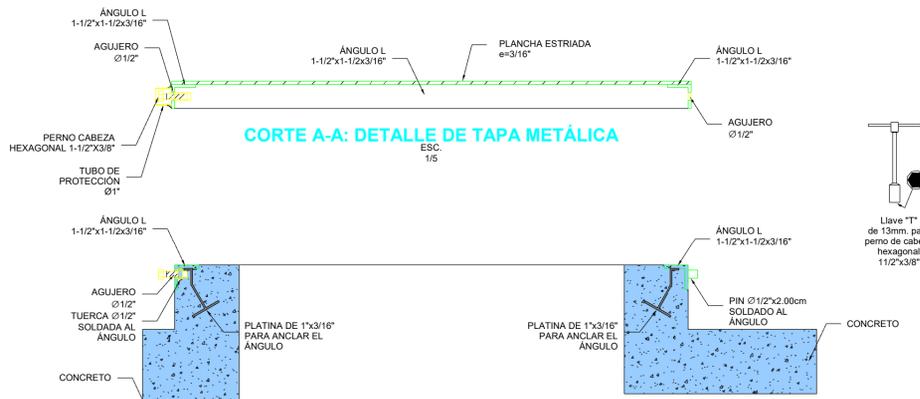
IS VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A
ESC. 1:10



DETALLE ANCLAJE - PLATINA
ESC. 1:2

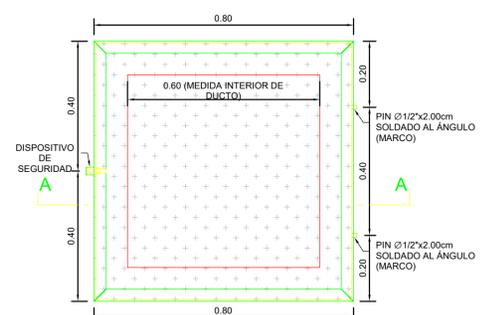


IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D



CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA
ESC. 1:5

CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES
ESC. 1:5



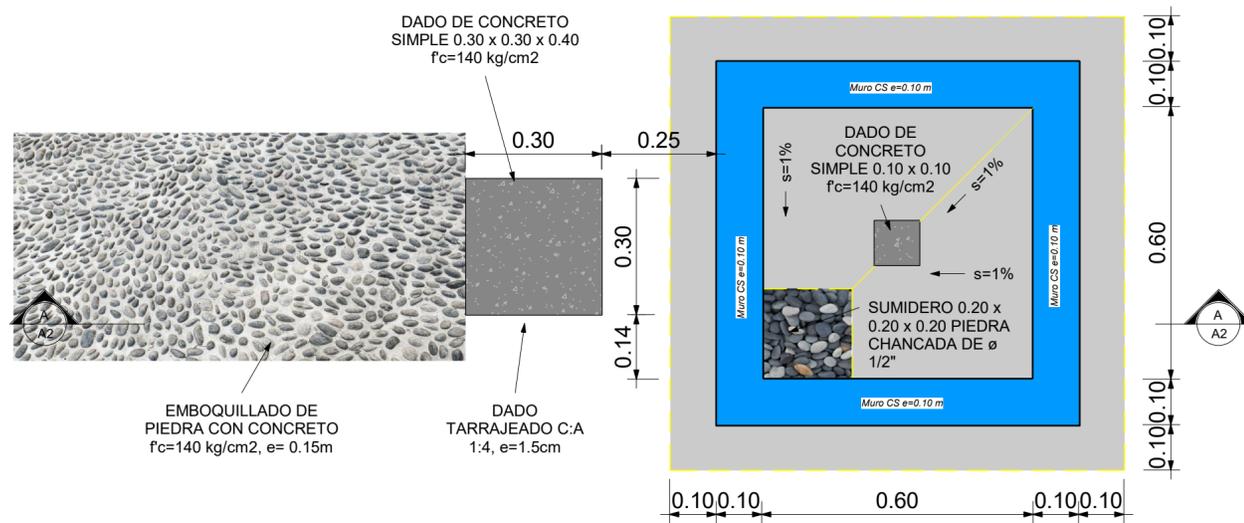
PLANTA: TAPA METÁLICA
ESC. 1:10

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

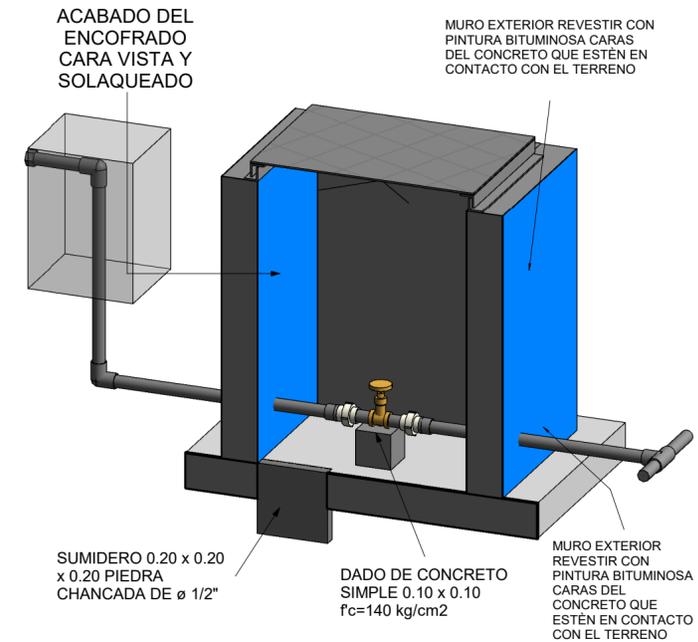
LISTADO DE ACCESORIOS

N°	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	CANTIDAD	UNIDAD
1	TEE SP PVC	1 1/2"	1	Und.
2	REDUCCIÓN SP PVC	1 1/2" A 1/2"	1	Und.
3	ADAPTADOR UPR PVC	1/2"	2	Und.
4	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC	1/2"	2	Und.
5	NIPLE CON ROSCA PVC	1/2"	3	Und.
6	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE, 250 lbs	1/2"	1	Und.
7	CODO 90° ROSCADO PVC	1/2"	1	Und.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10, NTP 399.002:2015	1/2"	1.20	m
9	CODO 90° SP PVC	1/2"	2	Und.
10	TAPÓN SP PVC 1/2"	1/2"	1	Und.

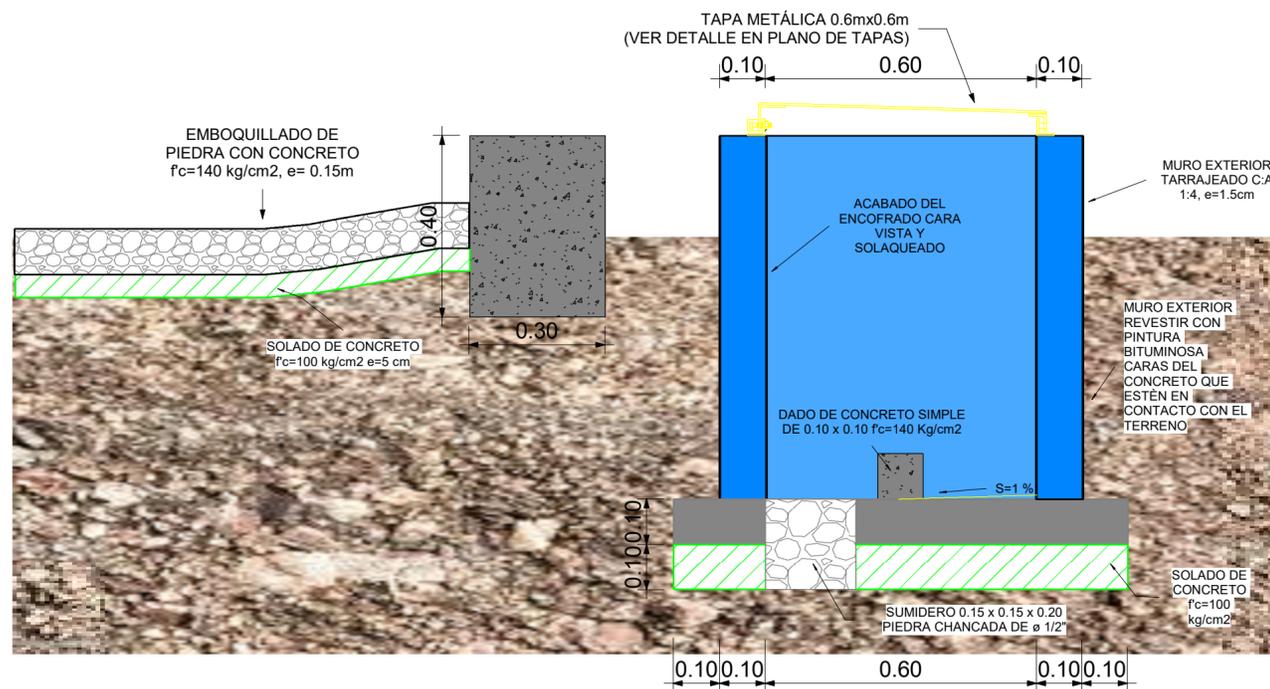
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRES ALEXANDER	PUEBLO: BUENOS AIRES
ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: PARIACOTO	PROVINCIA: HUARAZ
PLANO: INSTALACIONES HIDRÁULICAS VÁLVULA DE AIRE Qmd=1.00 l/s	REGIÓN: ÁNCASH	LÁMINA: VA-02
ESCALA: Como se indica	FECHA: ENERO-2020	



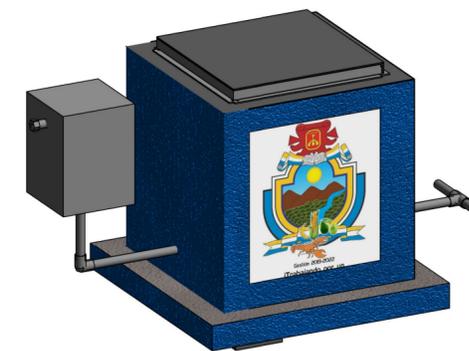
VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



VÁLVULA DE PURGA: CORTES EN SECCIÓN 3D

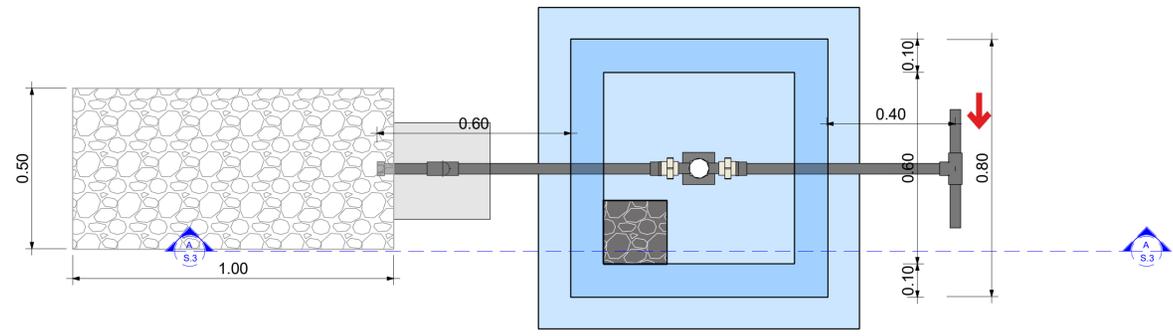


VÁLVULA DE PURGA: CORTE A-A
ESC. 1:10

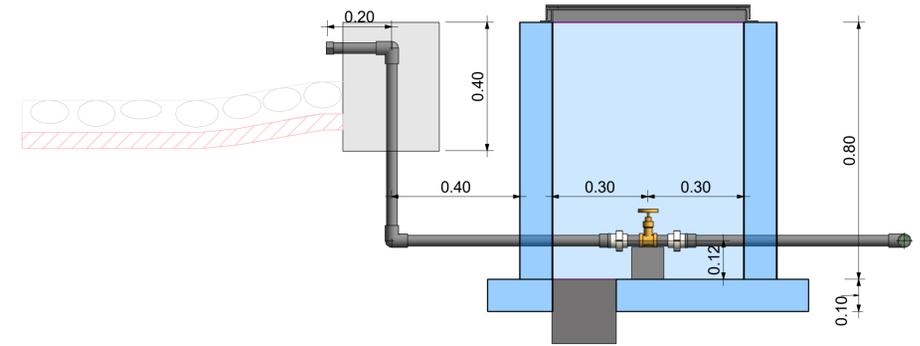


VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN 3D

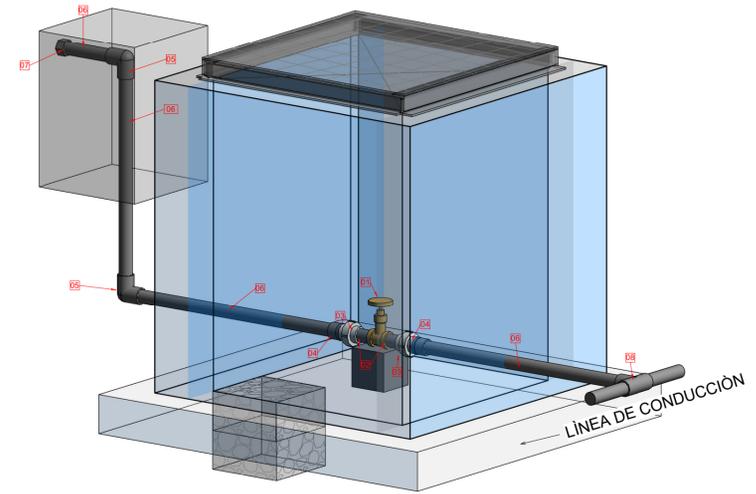
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRES ALEXANDER	LOCALIDAD: BUENOS AIRES
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: PARIACOTO	
PLANO: ARQUITECTURA VÁLVULA DE PURGA Qmd 1.00 l/s	PROVINCIA: HUARÁZ REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: 1 : 10	FECHA: JUNIO-2021	LÁMINA: VP-01



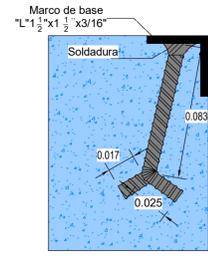
IS VÁLVULA DE PURGA: VISTA EN PLANTA
ESC. 1:10



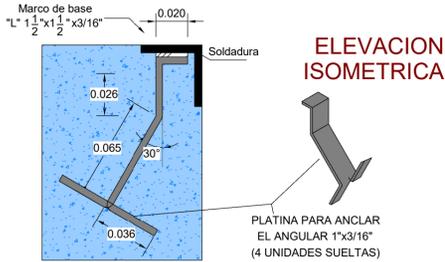
IS VÁLVULA DE AIRE: CORTE A-A
ESC. 1:10



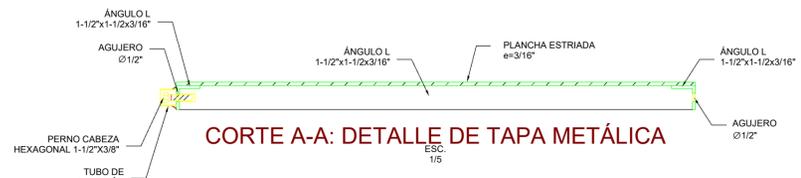
IS VÁLVULA DE AIRE: VISTA 3D
ESC. 1:10



DETALLE ANCLAJE - FIERRO
ESC. 1:2



DETALLE ANCLAJE - PLATINA
ESC. 1:2



CORTE A-A: DETALLE DE TAPA METÁLICA
ESC. 1/5



CORTE A-A: DETALLE DE MARCO Y ANCLAJES
ESC. 1/5

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/SPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESIÓN	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

01. ACCESORIOS DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

01	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1
----	---	---

04. NIPLES		
Nº	Descripción	Recuento

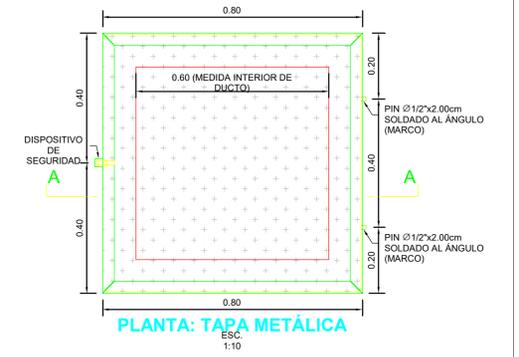
02	NIPLE CON ROSCA PVC 1 1/2" x 4"	2
----	---------------------------------	---

02. UNIONES DE TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Cantidad

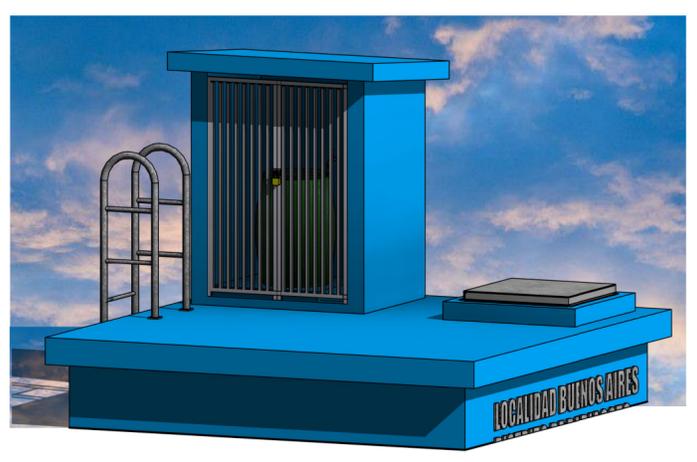
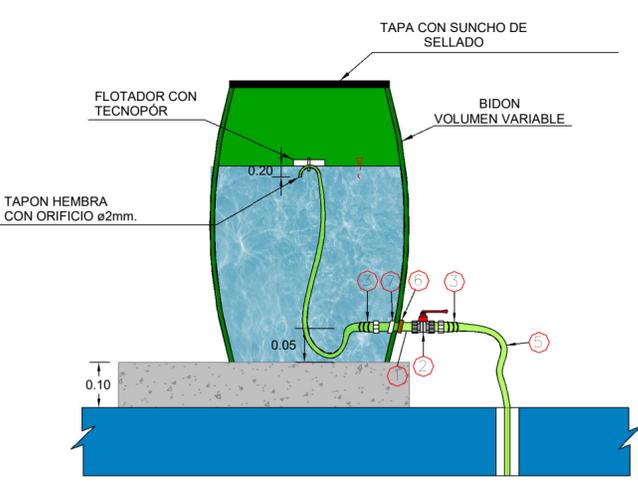
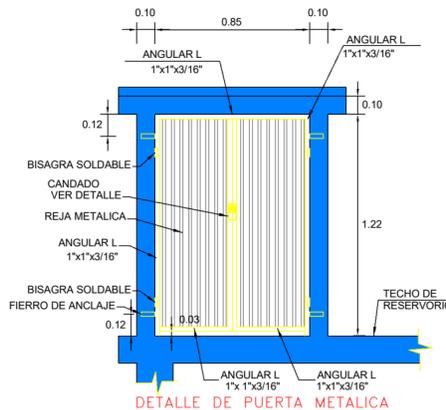
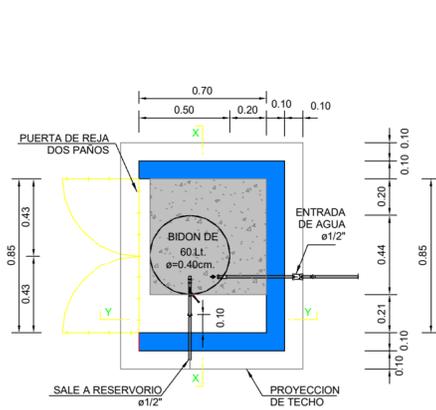
03	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1 1/2"	2
04	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2
05	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	2
07	TAPÓN SP PVC 1 1/2"	1
08	TEE UF SP UF PVC DE 1 1/2", NTP ISO 1452:2011	1

03. TUBERÍAS		
Nº	Descripción	Longitud (m)

06	TUBERÍA PVC 1 1/2" CLASE 10 NTP 399.002:2015	2.03
----	--	------



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021
	TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRES ALEXANDER ASESOR: MGTR.LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL PLANO: INSTALACIONES HIDRÁULICAS VÁLVULA DE PURGA Qmd 1.00 l/s ESCALA: Como se indica
	FECHA: JUNIO-2021

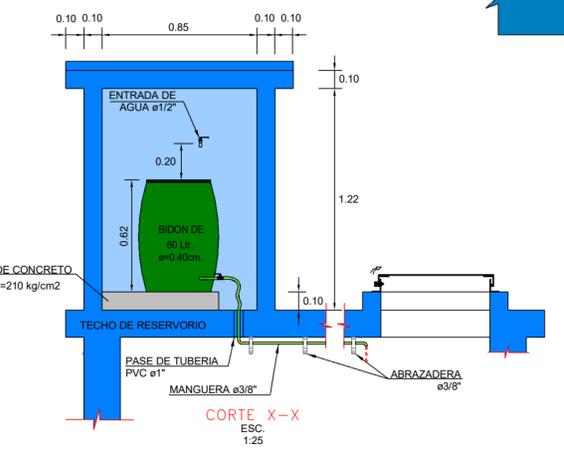
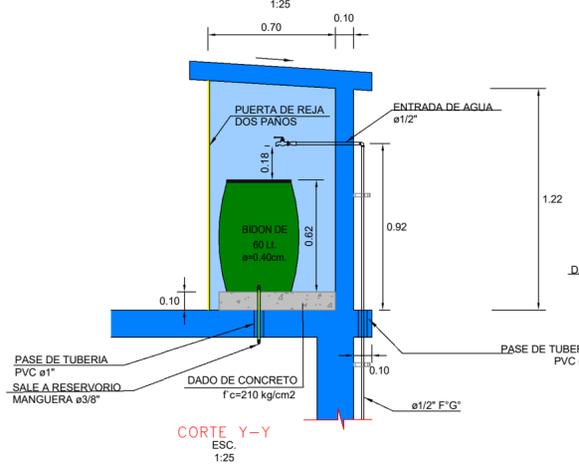
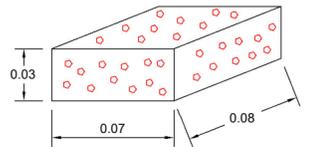


CUADRO DE ACCESORIOS DE CLORACION

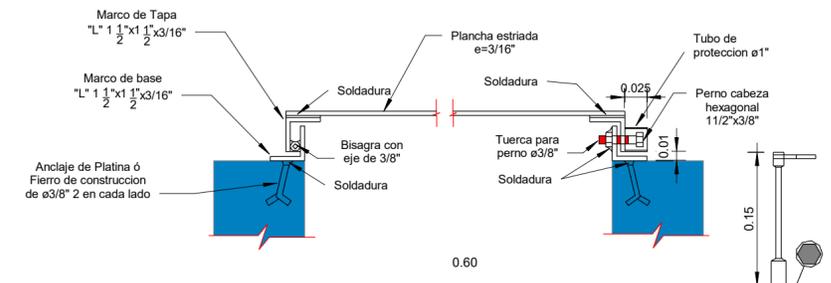
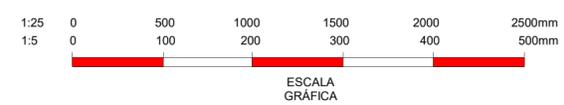
Nº	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
SALIDA			
01	NIPLE PVC 1/2" x 2" ROSCA CONTINUA	01	Und.
02	VALVULA DE COMPUERTA ESFERICA PVC	01	Und.
03	PITORRA 1/2" A 3/8" BRONCE	01	Und.
04	MANGUERA Ø1/2" TRANSPARENTE	1.50	m.
05	MANGUERA Ø3/8" TRANSPARENTE	5.00 (1)	m.
06	HUACHA PLANA DE BRONCE C/ROSCA Ø1/2" + EMPAQUETADURA	01	Und.
07	HUACHA PLANA DE PVC C/ROSCA Ø1/2" + EMPAQUETADURA	01	Und.
08	FLOTADOR DE TECNOPORT SEGUN DETALLE	01	Und.
09	TAPON HEMBRA CON ORIFICIO Ø2mm.	01	Und.
10	BIDON (VOLUMEN VARIABLE) (2)	01	Und.

NOTA:
 1. LA LONGITUD ES PROMEDIO, VARIA Y DEPENDE DE LA UBICACION FINAL DEL SISTEMA DE CLORACION INCLUYE LAS ABRAZADERAS.
 2. EL VOLUMEN DEPENDE DEL CAUDAL DEL PROYECTO.
 3. EL METRADO DE ACCESORIOS DE ENTRADA ESTA CONSIDERADO EN EL RESERVORIO.

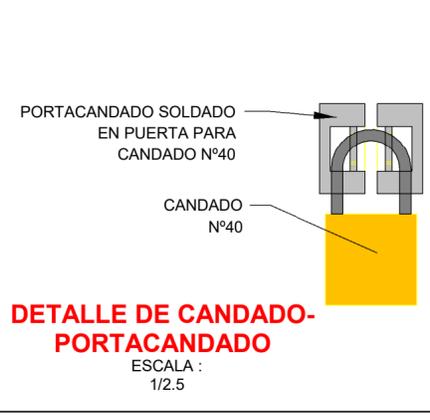
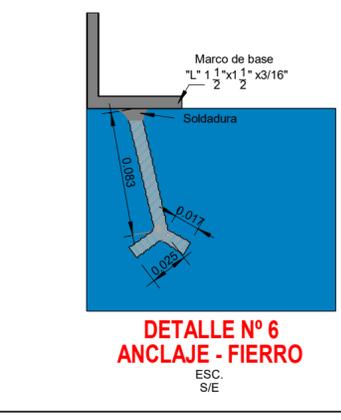
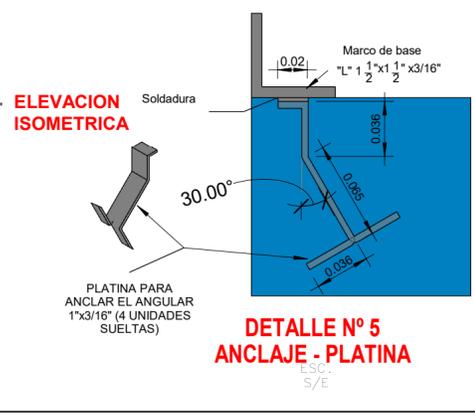
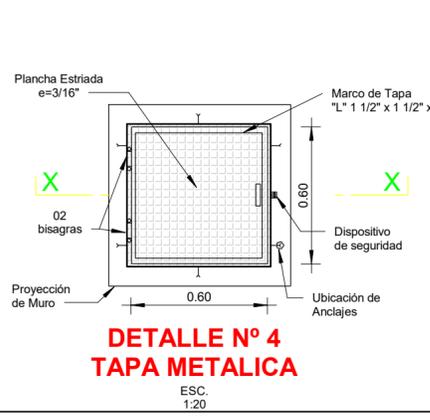
DETALLE FLOTADOR CON TECNOPOR S/E



V	Qmd	Qmd	P	r	Pc	C	qs	t	Vs	qs		
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	C concentracion de la solucion (%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 10	0.52	1.87	2.00	3.74	65%	5.76	0.0058	2.30	12	27.65	60	13



CORTE X-X ESC. 1:15



ULADECH
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGION ANCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION- 2021

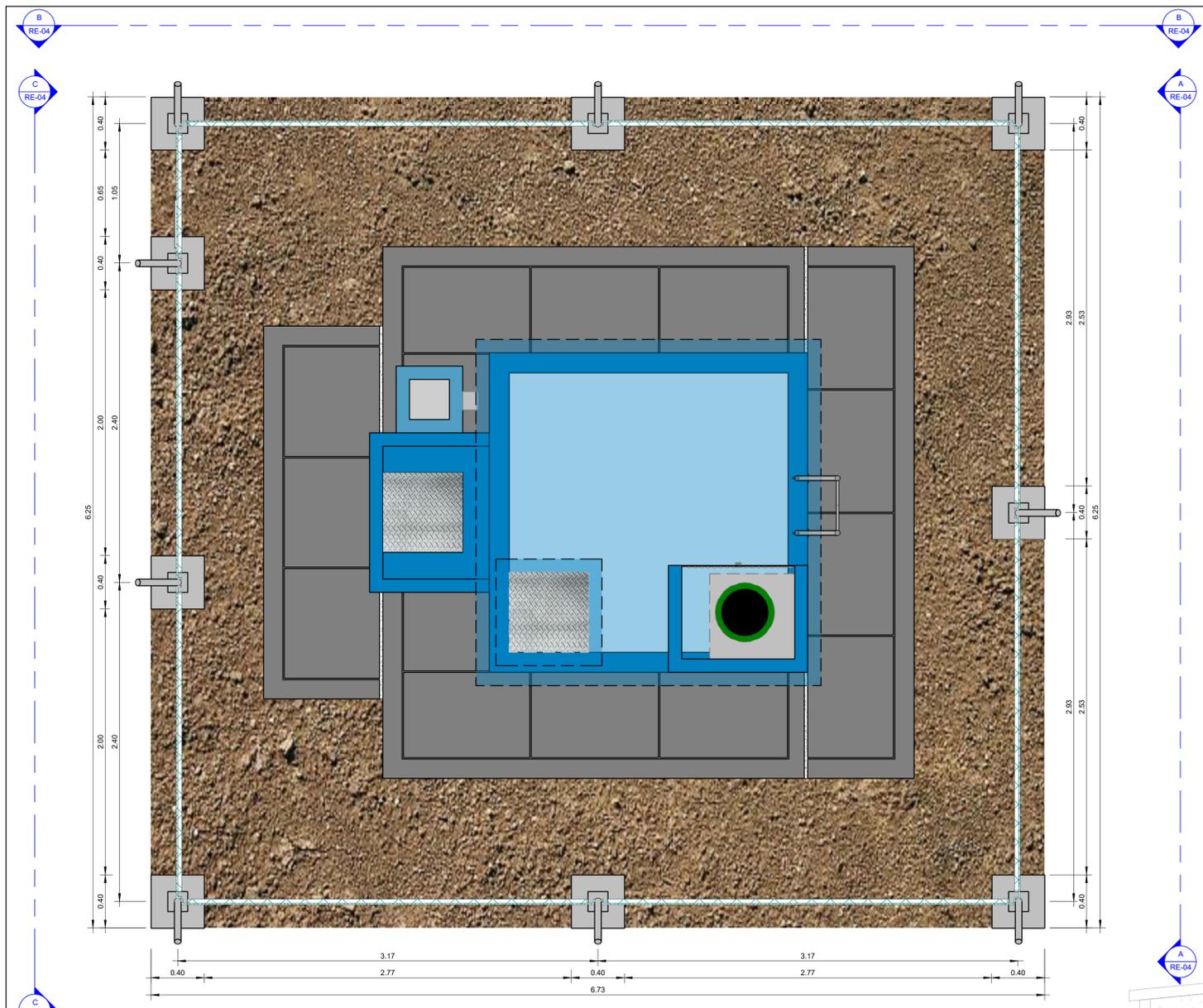
TESISTA: CASTILLO NIÑO, ANDRÉS ALEXANDER LOCALIDAD: BUENOS AIRES

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL DISTRITO: PARIACOTO

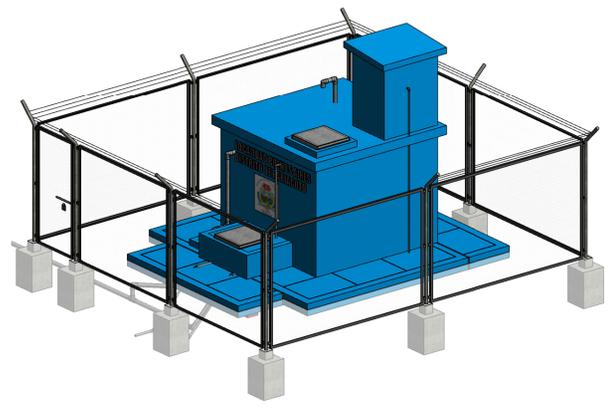
PLANO: SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR Y CARPINTERIA METALICA PROVINCIA: HUARAZ

REGION: ANCASH

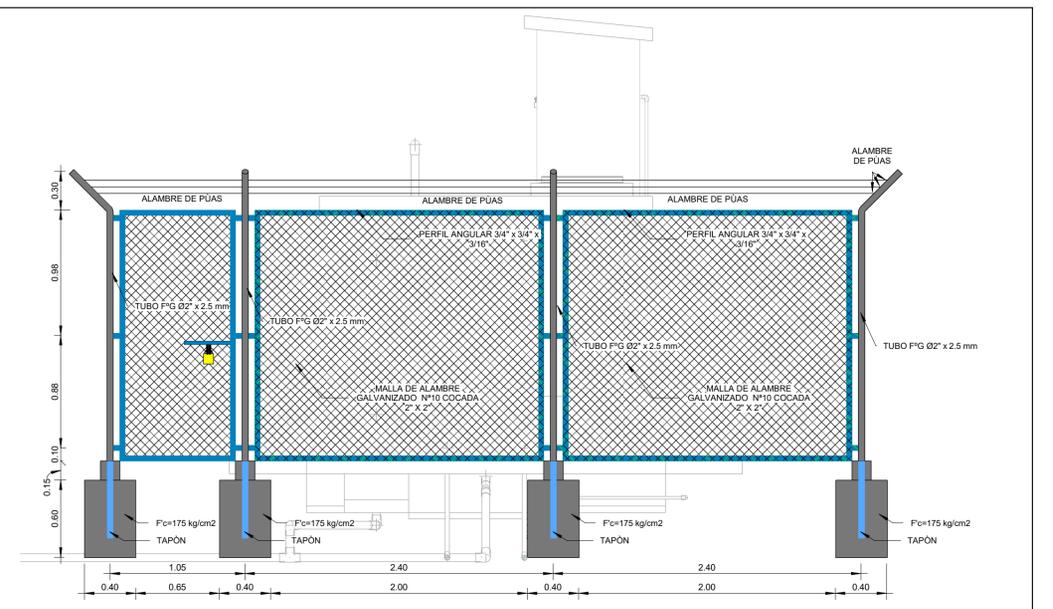
ESCALA: Como se indica FECHA: JUNIO -2021 LAMINA: SD-01



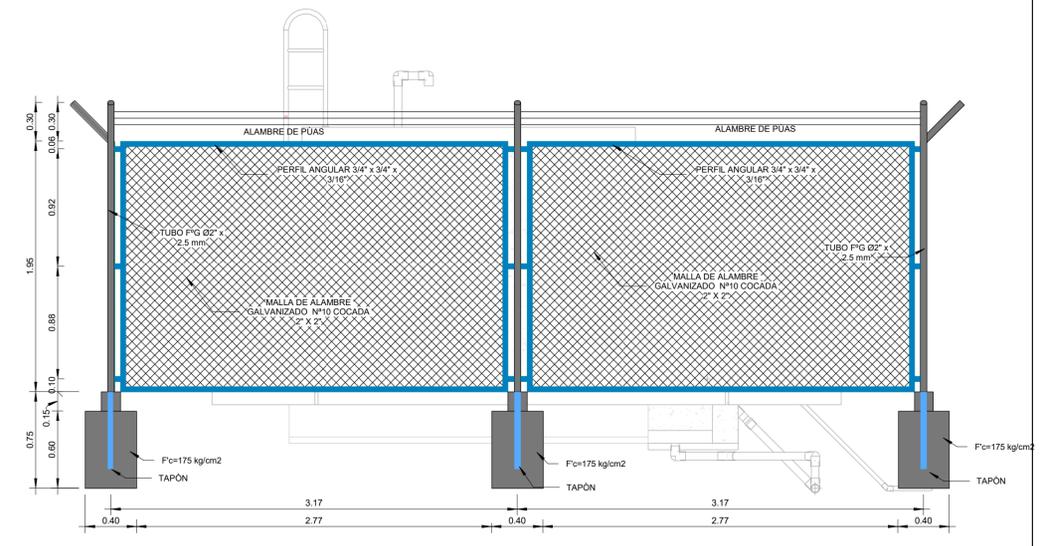
RESERVARIO APOYADO V= 10 M3: PLANTA-CERCO PERIMÉTRICO



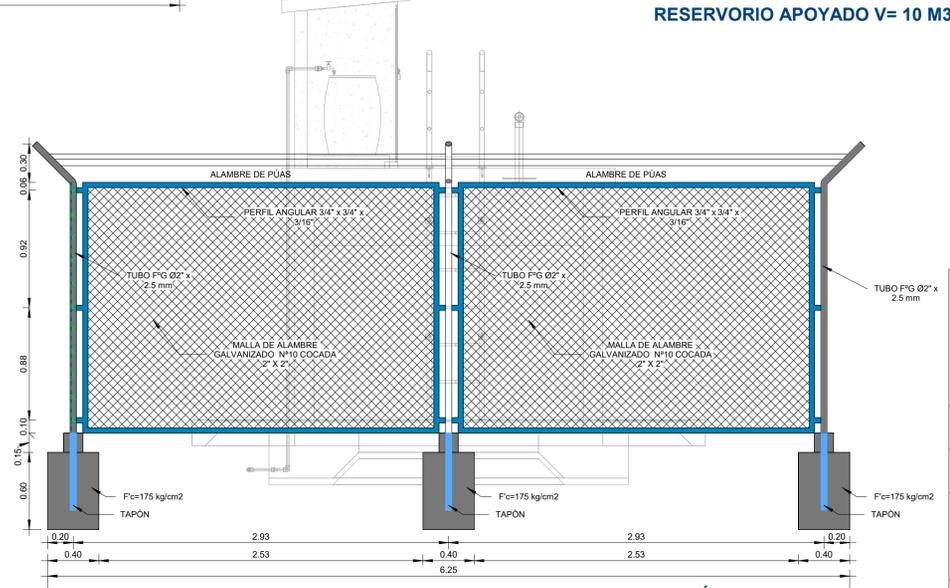
RESERVARIO APOYADO V= 10 M3: VISTA 3D



RESERVARIO APOYADO V= 10 M3: CORTE C-C - CERCO PERIMÉTRICO



RESERVARIO APOYADO V= 10 M3: CORTE B-B-CERCO PERIMÉTRICO



RESERVARIO APOYADO V= 10 M3: CORTE A-A -CERCO PERIMÉTRICO

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA LOCALIDAD BUENOS AIRES, DISTRITO DE PARIACOTO, PROVINCIA DE HUARAZ, REGIÓN ÁNCASH, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN- 2021	
	TESISTA: CASTILLO NIÑO , ANDRÉS ALEXANDER	LOCALIDAD: BUENOS AIRES
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DISTRITO: PARIACOTO	
PLANO: RESERVARIO APOYADO V=10M3 CERCO PERIMÉTRICO	PROVINCIA: HUARAZ REGIÓN: ÁNCASH	
ESCALA: Como se indica	FECHA: JUNIO-2021	LÁMINA: RE-04