



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO
DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN
ÁNCASH – 2020.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY

ORCID: 0000-0002-5089-5557

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la Tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.

2. Equipo de Trabajo

AUTOR

Cuellar Flores, Jheferson Brandy

ORCID: 0000-0002-5089-5557

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

ASESOR

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

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor

Mgtr. Johanna del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

A Dios padre todo poderoso, quien envió a su hijo Jesucristo, para guiarnos por el camino de la verdad y la justicia, quien me guía y fortalece cada día.

A mis padres: Jenny y Néstor por apoyarme siempre a cumplir mis sueños y mostrarme su amor infinito, por su apoyo incondicional y su perseverancia conmigo hasta alcanzar mis objetivos con éxito.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a los estimados docentes de la carrera de ingeniería civil por compartir sus conocimientos, experiencias e inculcarnos la ética profesional.

Agradezco Mgtr. Gonzalo Miguel León de Los Ríos. Por su apoyo y por compartir sus conocimientos y su tiempo para asesorar y guiarnos en la elaboración de nuestro presente proyecto de tesis.

Dedicatoria

A Dios, infinitamente divino por darme la sabiduría, por no desampararme y estar conmigo siempre en todo momento guiándome y ayudándome a cumplir con mi proyecto de tesis.

A mis padres: Jenny y Néstor por haberme por apoyarme siempre a cumplir mis sueños y mostrarme su amor infinito, por su apoyo incondicional y su perseverancia conmigo hasta alcanzar mis objetivos con éxito.

A mi familia y a las personas que me apoyaron de manera incondicional con la elaboración de mi proyecto de tesis, compartiendo sus conocimientos y apoyo anímicamente a concluir con mi proyecto, logrando en mi formación profesional desarrollándome de manera integral en la carrera de ingeniería civil.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El presente informe de investigación realizado en el caserío Uchucolca, Distrito Huarmey, provincia de Huarmey, Región Áncash ubicado en las coordenadas UTM, E 188528, N 8900475, con una altura promedio de 893.59 m.s.n.m. tuvo como finalidad diseñar un sistema de agua potable para dicho caserío. En la que se planteó la siguiente problemática ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash, inciden en la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020? Tuvo como **objetivo general** Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey, región Áncash – 2020. La **metodología** empleada fue de tipo correlacional, y trasversal; El nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo: El diseño fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo. El análisis y procesamiento de datos se realizó con hojas de Excel, con el que se elaboraron tablas lo cual se obtuvo, como **resultados** diseño de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución. Se **concluyo** que el caudal de fuente es de 1.63 lt/seg, las tuberías en el sistema fueron de clase PN7.5, PN10 de 2", 1" y ¾", se obtuvo una población futura de 219 habitantes y un volumen útil de reservorio de 10m³.

Palabras clave: Abastecimiento de agua potable; Captación; Diseño del sistema de agua potable. Reservorio de almacenamiento de agua potable.

Abstract

This research report carried out in the Uchucolca village, Huarmey District, Huarmey province, Ancash Region located at UTM coordinates, E 188528, N 8900475, with an average height of 893.59 m.s.n.m. Its purpose was to design a drinking water system for said hamlet. In which the following problem was raised, does the design of the drinking water supply system in the village of Uchucolca district of Huarmey, province of Huarmey, Ancash region, affect the improvement of the sanitary condition of the population - 2020? Its general objective was to design the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the village of Uchucolca, district of Huarmey, Province of Huarmey, Ancash region - 2020. The methodology used was correlational and transversal; The research level had a qualitative and quantitative character: The design was descriptive and not experimental, since the reality of the place was described without altering it. The data analysis and processing was carried out with Excel sheets, with which tables were elaborated which obtained, as results, the design of the catchment, conduction line, reservoir, adduction line and distribution network. It was concluded that the source flow is 1.63 lt / sec, the pipes in the system were class PN7.5, PN10 of 2", 1" and ¾", a future population of 219 inhabitants and a useful volume of 10m³ reservoir.

Keyword: Drinking water supply; Catchment; Design of the drinking water system. Drinking water storage reservoir.

6. Contenido

1. Título de la Tesis	ii
2. Equipo de Trabajo	iii
3. Hoja de Firma del Jurado y Asesor	iv
4. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	v
5. Resumen y Abstract.....	viii
6. Contenido.....	xi
7. Índice de Gráficos, Tablas, Figuras y Cuadros.....	xiv
I. Introducción.....	1
II. Revisión de Literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	4
2.1.3. Antecedentes Locales.....	8
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1. Agua.....	10
2.2.2. Agua Potable.....	11
2.2.3. Afloramiento.....	11
2.2.4. Aforo.....	12
2.2.5. Caudal.....	12
2.2.6.Fuente.....	13

2.2.7. Población de diseño y demanda de agua.....	15
2.2.8. Demanda de agua.....	17
2.2.9. Demanda de dotación.....	19
2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable.....	20
a) Captación.....	21
b) Línea de conducción.....	25
c) Reservorio de almacenamiento.....	28
d) Línea de aducción.....	32
e) Red de distribución.....	33
2.2.11. Condición sanitaria de la población.....	35
III. Hipótesis.....	38
IV. Metodología.....	39
4.1. Diseño de la Investigación.....	39
4.2. Población y Muestra.....	40
4.3. Definición de Operacionalización de Variables.....	41
4.4. Técnicas e Instrumentos.....	44
4.5. Plan de Análisis.....	44
4.6. Matriz de Consistencia.....	46
4.7. Principios Éticos.....	48
V. Resultados.....	49
5.1. Resultados.....	49
5.2. Análisis de Resultados.....	60

VI. Conclusiones.....	62
Aspectos Complementarios	63
Referencias Bibliográficas.....	64
Anexos	70

7. Índice de Gráficos, Tablas, Figuras y Cuadros

Gráficos

Gráfico 01: Estado de servicio (sobre el sistema de agua en el caserío de Uchucolca.)	57
Gráfico 02: Estado de servicio (proveniencia de agua para el caserío de Uchucolca).	57
Gráfico 03: Condición sanitaria en la cobertura de agua.	58
Gráfico 04: Condición sanitaria en la cantidad de agua.	58
Gráfico 05: Condición sanitaria en la continuidad de agua.	59
Gráfico 06: Condición sanitaria en la calidad de agua.	59

Tablas

Tabla 01: Dotación por número de habitantes	19
Tabla 02: Dotación por región.....	19
Tabla 03: Dotación de agua según forma de disposición de excretas	20

Figuras

Figura 01: Agua.....	10
Figura 02: Agua potable	11
Figura 03: Afloramiento	11
Figura 04: Aforamiento de manantial.....	12
Figura 05: Agua superficial	13
Figura 06: Agua subterránea	14
Figura 07: Agua de lluvia.....	15
Figura 08: Sistema de abastecimiento de agua potable.....	21
Figura 09: Sistema de captación de manantial.....	22
Figura 10: Captación por gravedad.....	22
Figura 11: Captación directa por bombeo	23
Figura 12: Captación (agua superficial).....	24
Figura 13: Captación (agua subterránea).....	24
Figura 14: Línea de conducción	25
Figura 15: Reservorio de almacenamiento de agua potable	28
Figura 16: Reservorio circular.....	29
Figura 17: Reservorio rectangular	29
Figura 18: Red de distribución abierta o ramificada	34
Figura 19: Red de distribución cerrada o reticulado	35
Figura 20: Agua potable	36
Figura 21: Diseño de captación del caserío de Uchucolca	50
Figura 22: Diseño de reservorio de almacenamiento del caserío de Uchucolca	53

Cuadros

Cuadro 01: Operacionalización de variables.....	41
Cuadro 02: Matriz de consistencia.....	46
Cuadro 03: Diseño hidráulico de la cámara de captación	49
Cuadro 04: Diseño hidráulico de la línea de conducción.....	51
Cuadro 05: Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento	52
Cuadro 06: Diseño hidráulico línea de aducción y red de distribución	54

I. Introducción

La presente investigación denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020”, ubicado en las coordenadas UTM, E 188528, N 8900475, con una altura promedio de 893.59 m.s.n.m.

Un sistema de abastecimiento de agua potable es una necesidad básica para el ser humano, considerado como un factor principal para el crecimiento de una población. Para muchos esta necesidad no está satisfecha, sobre todo en aquellos caseríos donde existen pocos recursos económicos, donde la falta de este servicio origina diferentes problemas, como el de salud y la pobreza, estas deficiencias tiene el caserío de Uchucolca, en tal sentido se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash , inciden en la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020? Para dar solución al problema, se planteó el siguiente **objetivo general**, Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey, región Áncash - 2020, para poder obtener el objetivo general, se propuso los siguientes **objetivos específicos**; Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020; Plantear el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020; Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito

de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020. La investigación se **justificó** por la importancia de diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Uchucolca, debido que actualmente no cuenta con un sistema de agua potable, siendo la población propensos a enfermedades debido al consumo de agua de acequias, ríos cercanos por lo que están propensos a contaminaciones. A su vez servirá para la toma de decisiones de las autoridades del lugar a garantizar la calidad del servicio de agua con el diseño del sistema. de tal manera que tendrá una importancia hipotética que ayudará para el estudio de las variantes que servirá para posteriores investigaciones. La **metodología** empleada en la investigación fue de **tipo** correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El **Nivel** de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. El **diseño** fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo. La **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales. La **muestra** en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2020. **La delimitación espacial** estuvo comprendida en el periodo de Julio 2020 – octubre 2020; en el caserío de Uchucolca, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Ancash. Se concluyo con un diseño de un sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento; se obtuvo los **resultados** el diseño de la captación, línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución.

II. Revisión de Literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- a) Según Vásquez¹, en su tesis de grado denominado “Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tíglán parroquia Zumbahua cantón Pujilí provincia de Cotopaxi - 2016”, tuvo como **objetivo** general diseñar el sistema de agua potable de Guantopolo Tíglán, Parroquia Zumbahua, del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi. Para poder evaluar la situación actual del sector y las necesidades de la comunidad y Determinar los efectos positivos, negativos y sugerir sus mejoras. la **metodología** fue de diseño no experimental, de tipo descriptivo, Como **resultado** se obtuvo la comunidad de Guantopolo Tíglán que cuenta con una vertiente subterránea que puede abastecer a la comunidad: La captación se halla ubicada en la cota 3729,95 m.s.n.m, teniendo una diferencia de nivel, media con la comunidad de 90 m, es decir desde esta fuente se puede servir a gravedad a toda la comunidad, su caudal promedio aforado es de 2,88 l/s en época de invierno y en época de verano su caudal promedio es de 1,14 l/s. los resultados obtenidos del análisis del agua, de acuerdo a los resultados obtenidos en el análisis de la calidad del agua, se observa que el LÍMITE permisible de los gérmenes totales y las coliformes totales según la norma NTE INEN 1108:2014. **En conclusión**, se determinó dar el tratamiento de desinfección para garantizar la pureza del agua. La realización de este

estudio serbio como una herramienta fundamental para la construcción, con lo cual será posible implementar el sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guantopolo Tiglán, cumpliendo con las condiciones de cantidad y calidad para garantizar la demanda de la población.

- b) Según Serrano², en su tesis Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo, tuvo como **objetivo** Realizar el diseño del sistema previniendo las necesidades de la comunidad en un plazo de 20 años que es el periodo de diseño planteado para este proyecto, la **metodología** empleado fue diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** que obtuvo fue una población futura de 12.500 hab., con un caudal de 4.43 lt/seg., se diseñó una captación, línea de impulsión, reservorio, aduccion y redes de distribución llegando a la siguiente **conclusión** el sistema elegido se van a instalar fuentes comunales distribuidas por el pueblo, se ha desestimado la posibilidad de instalar cometidas de agua domiciliarias, debido a su alto coste tanto en la ejecución del proyecto como en el mantenimiento del mismo. La población de apóyeme conoce un sistema de agua potable que funciona mediante fuentes en la población de Atigba, este hecho facilita la puesta en marcha de este sistema.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- c) Según Hurtado et al.³, en su tesis grado denominado “Proceso constructivo del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de Chuquibambilla – Grau – Apurímac”, tuvo como **objetivo** realizar

el proceso constructivo del sistema de agua potable y alcantarillado, del distrito de Chuquibambilla, provincia de Grau, departamento de Apurímac. La **metodología** fue de diseño no experimental, de tipo descriptivo, **el resultado** que se obtuvo fue una población futura de 13,510 hab., con un caudal máximo diario de 24.39 lt/seg., un caudal máximo horario de 33.78 lt/seg., se diseñó una captación, un reservorio de 600 m³, una línea de conducción, cámara rompe presión, aducción, redes de distribución con un sistema ramificado que conecta a todas las viviendas y buzones ubicados a lo largo de toda red de acuerdo a la topografía y las viviendas, redes colectoras que se encargan de evacuar las aguas servidas hacia el emisor final ubicada en la parte baja de la zona urbana a unos 3000 metros llegando a la **conclusión** El tratado se acogió en función de la fecha 29 de marzo del 2005, se realizó por medio del Consejo Ejecutivo del Fideicomiso Aporte Social Proyecto, se obtuvo el proyecto completo de agua potable y alcantarillado, para esto se realizó el examen N° AD.003.2005/CAFIBA para su edificación, factor de la tesis en dicho curso constructivo, la población de Chuquibambilla se dedica a la agricultura y otra parte de la población se dedica a la administración pública y otros a otras actividades.

- d) Según Velásquez⁴, En su tesis de grado denominado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mzac, provincia de Yungay, Ancash – 2017”, tuvo como **objetivo** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac,

provincia de Yungay, región Ancash. Su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, como **resultado** se obtuvo una población de 739 habitantes, con caudal máximo diario de 0.98 l/seg, con un caudal máximo horario de 1.51 l/seg, se diseñó una captación, un reservorio de 25 m³, línea de conducción, aducción y red de distribución con un sistema ramificado que conecta con todas las viviendas llegando a la siguiente **conclusión** para el diseño de cada uno de los componentes se tuvieron 101 viviendas viviendas de consumo doméstico con una población actual en el Caserío de Mazac de 606 habitantes y futura de 739 habitantes al 2037, además se tuvieron 03 lotes, 01 de consumo estatal (Centro educativo Inicial – Primaria), 01 lote comercial (Mercado) y 01 de consumo social (Iglesia) lo que estableció un Consumo Promedio Diario Anual (Qm) de 0.757 l/segundo. Finalmente, para el caudal de diseño de todos los componentes el Consumo Máximo Diario (Qmd) y Consumo Máximo Horario (Qmh) se tomó según la 108 norma N°173-2016 del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento 1.3 (130%) y 2.0 (200%) del Consumo Promedio Diario Anual (Qm), resultando 0.985 l/s y 1.515 l/s respectivamente.

- e) Según Concha et al.⁵, En su tesis de grado denominado “Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica)”, tuvo como **objetivo** mejorar y ampliar el sistema de abastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle

Esmeralda, Ica. Su **metodología** es denominado cuantitativo, explicativo, experimental y aplicativo, como **resultado** obtenidos a partir de los trabajos realizados al pozo existente Urb. Valle Esmeralda, de la cual de ahora en adelante se le denominara Pozo IRHS 07 debido a que este pozo esta registrado e inventariado con ese nombre ante INRENA, y la evaluación de las variables que influyen en la realización de esta investigación se evaluaran y analizaran mediante cálculos, gráficos y tablas, permitiéndonos de esta manera alcanzar los objetivos descritos en esta investigación y de tal forma poder dar respuesta a las interrogantes de esta investigación, se obtuvo una población futura de 7,700 habitantes, con un caudal de bombeo máximo diario de 52.65 lt/seg, con un caudal máximo horario de 72.92 lt/seg, caudal de bombeo de 60 lt/seg para un funcionamiento de 24 horas, se profundizo el pozo tubular a 90 m. teniendo en cuenta que la profundidad de nivel estático se encuentra los 33.64 m. p, llegando a las siguientes **conclusiones** en la actualidad el pozo tubular tiene un caudal de 52,65 lt/seg cuando anteriormente el pozo IRHS 07 estaba ligeramente torcido, mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se profundizo el pozo existente hasta los 90 m., la zona ahora cuenta con un buen acuífero para la explotación de aguas subterráneas, garantizando la cantidad constante de agua para abastecer a toda la población.

2.1.3. Antecedentes Locales

f) Según Tello⁶, En su tesis grado denominado “Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza, Casma – 2018”. Tuvo como **objetivo** determinar como el diseño de las redes de distribución agua potable y alcantarillado tendría influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza. Su **metodología** es de diseño descriptivo correlacional causal, de corte transversal, como **resultado** se obtuvo una población futura de 384 habitantes, con un caudal máximo diario de 0.87 lt/seg, con un caudal máximo horario de 1.33 lt/seg, se diseñó red de distribución y red de alcantarillado que conecta a todas las viviendas, llegando a la siguiente **conclusión** Se determinó que la influencia en la calidad de vida de los habitantes del Asentamiento José Luis Lomparte Monteza, por el diseño de una red de distribución de agua potable y alcantarillado tendrá una influencia positiva la cual brindará una mejora en la calidad de vida de todas las familias. Se diseñó la red de distribución de agua potable mediante el software Watercad, teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones; los cuales se obtuvo como resultados una velocidad mínima de 0.03m/s y una velocidad máxima de 0.23m/s, presiones mínimas de 29.228 metros de columna de agua y una presión máxima de 31.538, un diámetro mínimo de 75mm y máximo 102mm, los cuales cumplen con la norma

OS. 050. Se diseñó la red de alcantarillado mediante el software Sewercad, teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones, los cuales se obtuvo resultados de una tensión tractiva mínima de 1.05(Pascales) y una máxima de 4.19(Pascales), con un diámetro de 190.2 mm, la profundidad de buzones será de 1.20m; los cuales cumplían eficientemente con la norma OS. 070. La calidad socio económica del Asentamiento José Luis Lomparte Monteza, por el diseño de red de distribución de agua potable y alcantarillado, tendrá una influencia positiva a través del programa chi al cuadro cual ayudo a procesar la correlación antes y después del Proyecto con un 98% de significancia.

g) Según Yovera⁷, en su tesis de grado denominado “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017”. Tuvo como **objetivo** evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma. Su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, como **resultado** se obtuvo una población futura de 370 habitantes, con un caudal máximo diario de 0.88 lt/seg, con un caudal máximo horario de 1.21 lt/seg, se diseñó una captación de ladera, un reservorio de 15 m³, red de distribución, se aumentó del diámetro de 1 ½” a 2”, en los tramos de las tuberías que presentan presiones por debajo de las mínimas, realizando este cambio y conjuntamente con el procesamiento de los

datos se volvió a realizar el modelamiento hidráulico del sistema de agua potable, verificando que al aplicar esta reducción si cumple con las velocidades y las presiones requeridas para el buen funcionamiento del sistema de agua potable de la zona, llegando a la siguiente **conclusión** que en la actualidad el reservorio existente almacena 12 m³ de agua, habiéndose diseñado para almacenar 20 m³, por ello se concluye que en la actualidad cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la zona de estudio.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Agua

Según Catalán et al.⁸, “Elemento incoloro en cantidades pequeñas, refracta la luz, diluye diversas sustancias, se vaporiza por el calor, forma la lluvia, las fuentes y los mares, y se solidifica por el frío. Elemento compuesto por dos volúmenes de hidrogeno y uno de oxígeno”.



Figura 01: Agua

Fuente: Pinterest

2.2.2. Agua Potable

Según Sierra et al.⁹, Se define como agua tratada “aquella a la cual se le han variado o cambiado sus características físicas, químicas y bacteriológicas con el propósito de utilizarla para consumo humano”.



Figura 02: Agua potable

Fuente: Nacional Pe (2020)

2.2.3. Afloramiento

Según Agüero¹⁰, El agua fluye por lo general a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, estos bloquean el flujo subterráneo del agua y permiten que aflore a la superficie.

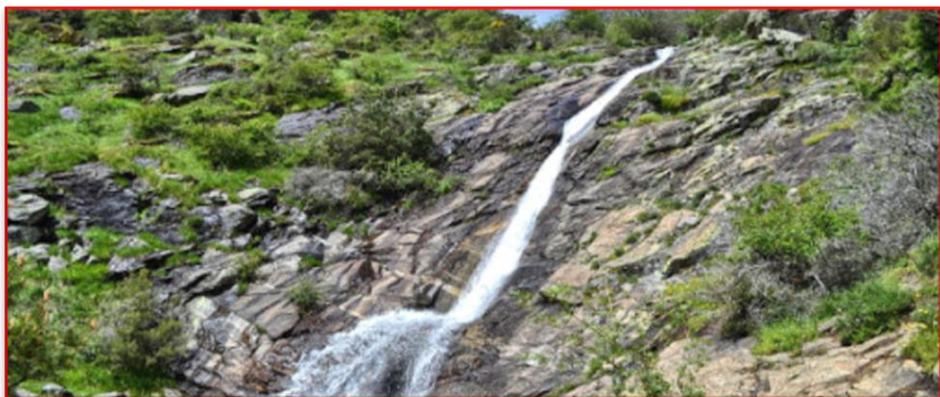


Figura 03: Afloramiento

Fuente: senderismo Madrid.

2.2.4. Aforo

El aforo significa calcular la duración que se toma en llenar el agua a un recipiente de volumen conocido para lo cual, el caudal es fácilmente calculable. expresado en lt/sg.



Figura 04: Aforamiento de manantial

Fuente: Elaboración propia.

2.2.5. Caudal

Es la proporción de líquido que lleva una corriente, recorre por cierto lugar durante un cierto periodo de tiempo.

Formula:

$$Q = \frac{V}{t} \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

Q = Caudal en lt/sg

V = Volumen del recipiente en litros.

t = Tiempo promedio en seg.

2.2.6. Fuente

Es el punto de donde brota una corriente de agua, para que pueda ser captada y ser conducida a través de una red de conducción. La fuente es la que alimenta y abastece a una la población.

a) Aguas superficiales

Según Arocha¹¹, Para su uso se deberá constatar su calidad y disponibilidad del caudal con información exacta y detallada, porque son constituidas por los ríos, quebradas, arroyos, y lagos que discurren naturalmente por la superficie terrestre. “Normalmente estas fuentes no son tomadas en especial porque existen zonas de pastoreo o zonas que son habitadas por lo tanto existe razones de que se puedan arrojar desechos, elementos tóxicos, etc, que puedan contaminar el agua.



Figura 05: Agua superficial

Fuente: Ecoticias

b) Aguas subterráneas

Según Fair et al.¹², “Las aguas subterráneas poseen un espacio para su obtención, se recargan mediante las infiltraciones o por algunas grietas en el suelo, son menores en su aportación diaria, pero son superiores en calidad a los abastecimientos superficiales”.



Figura 06: Agua subterránea

Fuente: Vecteezy (2020)

c) Agua de lluvia

Las aguas de lluvia son raramente la fuente inmediata de abastecimientos, su uso generalmente es en el ámbito rural y en lugares donde se carece de aguas del subsuelo (subterránea) y superficiales. Son empleadas en casa habitación a través de los techados que escurre y se conduce por canales y ductos de bajada a barriles o cisternas de almacenamiento para su posterior desinfección y consumo .¹²



Figura 07: Agua de lluvia

Fuente: Imagen agropecuaria (2016)

2.2.7. Población de diseño y demanda de agua

a) Periodo de diseño

Según Doroteo¹³, El período de diseño se define como el tiempo en el cual se considera que el sistema funcionará en forma eficiente cumpliendo los parámetros respecto a los cuales se ha diseñado. El período de diseño tiene factores que influyen la determinación del mismo, entre los cuales podemos nombrar la durabilidad de materiales, ampliaciones futuras, crecimiento o decrecimiento poblacional y capacidad económica para la ejecución de las obras.

Tomando en consideración los factores señalados, se debe establecer para cada caso el período de diseño aconsejable. A continuación, se indican algunos valores asignados a los diversos componentes de los sistemas de abastecimiento de agua para poblaciones rurales:

Para captación	: 20 años
Para línea conducción	: 10 a 20 años.
Para reservorios	: 20 años.

Para redes de distribución :(principal 20 años, secundaria 10 años).

b) Método de calculo

Los métodos más utilizados en la estimación de la población futura son:

- Métodos analíticos

Según Agüero¹⁰, Se admite que el cálculo de la población, para una región dada es ajustable a una curva matemática. Es irrefutable que este ajuste dependerá de las características de los valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que estos se han medido.

Dentro de los procedimientos analíticos tenemos el aritmético, geométrico, de la curva normal, logística, de la ecuación de segundo grado, el exponencial, de los incrementos y de los mínimos cuadrados.

- Métodos analíticos

Según Doroteo¹³, Son aquellos que, mediante procedimientos gráficos, estiman valores de población ya sea en función de datos censales anteriores de la región o considerando los datos de poblaciones de crecimiento similar a la que se está estudiando.

- Métodos racionales

Según Vierendel¹⁴, para calcular la población, se realiza un estudio socioeconómico del lugar considerando el crecimiento vegetativo que es función de los nacimientos, defunciones, inmigraciones, emigraciones y población flotante.

La metodología utilizada para hacer el cálculo de la población futura en zona rural es el tipo analítico y el aritmético. Para este procedimiento es empleado el cálculo aritmético.¹⁴

Formula:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{1000} \right) \dots \dots \dots (2)$$

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

r = Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes.

t = Tiempo en años.

2.2.8. Demanda de agua

Según Lopez¹⁵, El consumo de agua tiende a variar según el ambiente, siempre de acuerdo a las temperaturas del clima, los principales factores son: factor económicos y sociales, el clima, etc. Independientemente la población rural como gasto dócil, industrial, comercial, el público y el gasto por perdidas.

- Consumo promedio diario anual (Qm)

Según Meza¹⁶, El consumo promedio diario anual, se define como el resultado de una estimación per cápita para la población futura del periodo de diseño, expresada en litros por segundo (l/s), se determina mediante la siguiente expresión.

Formula:

$$Qm = \frac{pf \times dotacion (d)}{86,400 \text{ s/dia}} \dots \dots \dots (3)$$

Donde:

Qm = consumo promedio diario (l/s)

Pf = población futura (hab).

d = dotación (l/hab./día).

- Consumo máximo diario (Qmd)

Según Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento¹⁷, El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año. Para su cálculo, si no se cuenta con un registro estadístico de los consumos se debe utilizar un coeficiente K1 igual a 1.3 y se estima con la siguiente expresión.

Formula:

$$Qmd = Qm * K1.(4)$$

Dónde:

Qmd = Consumo máximo diario (l/s).

Qm = Consumo promedio diario (l/s).

K1= Coeficiente de variación diaria, (1.3).

- Consumo máximo horario (Qmh)

Según Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento¹⁷, El caudal máximo horario se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo, Para su cálculo, si no se cuenta con un registro estadístico de los consumos se debe utilizar un coeficiente K2 el cual debería estar en el intervalo (1.8 y 2.5) y se estima con la siguiente expresión.

Formula

$$Q_{mh} = Q_{md} * K_2 \dots \dots \dots (5)$$

Dónde:

Q_{mh} = Consumo máximo horario (l/s).

Q_{md} = Consumo promedio diario (l/s).

K_2 = Coeficiente de variación diaria, (1.8) a (2.5).

2.2.9. Demanda de dotación

Según Rodríguez¹⁸, Se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas. Se expresa en lt/hab/día.

Tabla 01: Dotación por número de habitantes

POBLACION (habitantes)	DOTACION (1/hab./día)
Hasta 500	60
500 - 1000	60 - 80
1000 - 2000	80 - 100

Fuente: Ministerio de salud (1962).

Tabla 02: Dotación por región

REGIÓN	DOTACIÓN (1/hab./día)
Selva	70
Costa	60

Sierra	50
--------	-----------

Fuente: Ministerio de salud (1962).

Tabla 03: Dotación de agua según forma de disposición de excretas

REGIÓN GEOGRAFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)

Dotación por consumo

Según García¹⁹, “Es la cantidad de agua que requiere cada persona de la población, expresada en litros/habitante/día. Conocida la dotación, es necesario estimar el consumo promedio diario anual, el consumo máximo diario y el consumo máximo horario”.

2.2.10. Sistema de abastecimiento de agua potable

Según Azevedo et al.²⁰, define: El sistema de abastecimiento público de agua es el conjunto de obras, equipos y servicios destinados al abastecimiento de agua potable de una comunidad para fines de consumo doméstico, servicios públicos, consumo industrial y otros usos.

El agua suministrada por el sistema deberá ser siempre que sea posible, una cantidad suficiente y de la mejor calidad desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico.

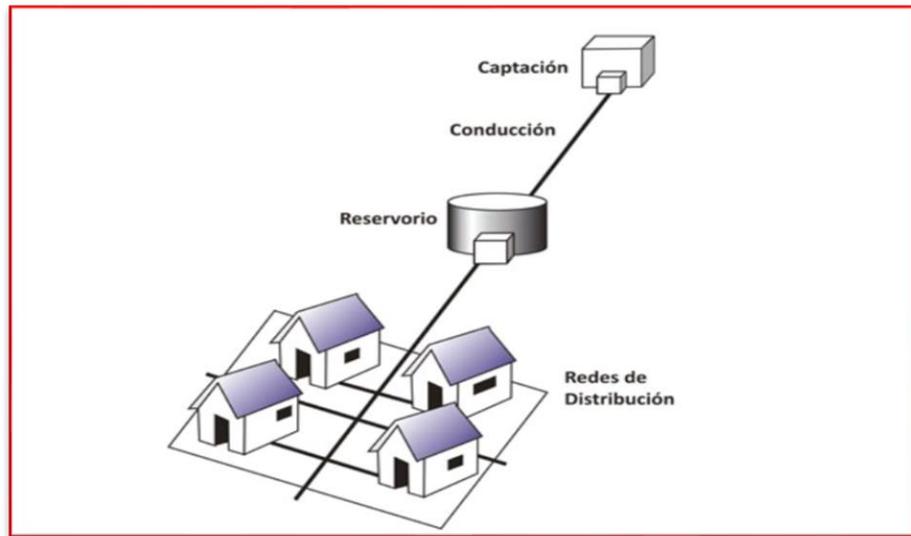


Figura 08: Sistema de abastecimiento de agua potable.

Fuente: López R.

a) Captación

Según Jiménez²¹, Es considerado como el componente inicial del sistema agua potable, son obras para captar el agua, luego son conducidos para poder abastecer a una población. La cantidad de captación depende de la demanda hídrica requerida por la cantidad de usuarios. En la mayoría las captaciones son de aguas subterráneas, puesto que se encuentra presas en el subsuelo y su extracción puede resultar de costos muy elevados, dicha extracción se puede realizar por medio de pozos excavados, pozos profundos, galerías filtrantes y en los manantiales cuando afloran libremente. A diferencia de las aguas superficiales estas son más limpias por estar confinadas debajo del sub suelo, pero en el momento cuando el acuífero se contamina, no existen métodos conocidos para descontaminarlo.

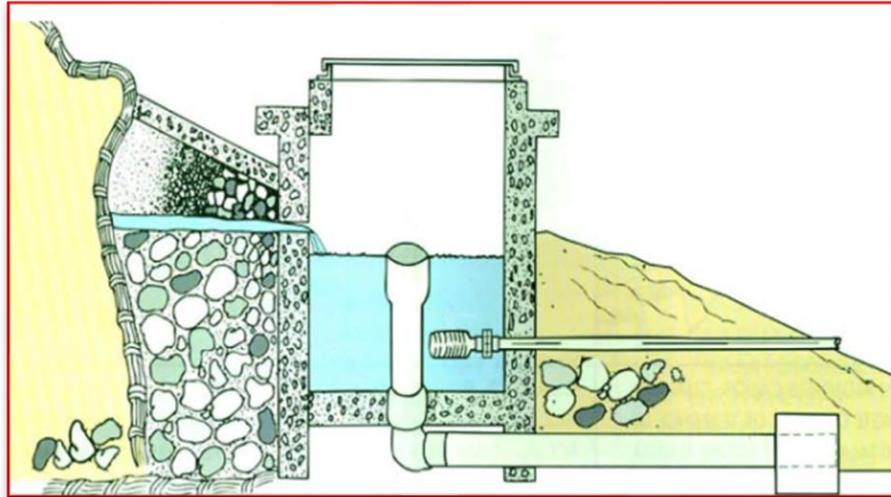


Figura 09: Sistema de captación de manantial.

Fuente: CARE Perú (2001).

Captación de aguas pluviales

Este tipo de captación se realiza en los techos de la vivienda o áreas donde tengas caídas y estén debidamente adecuadas para poder captar el agua que caen de las lluvias.

- Captación directa por gravedad

Esta captación es cuando el agua del río está libre de materiales o arrastre en toda época del año.

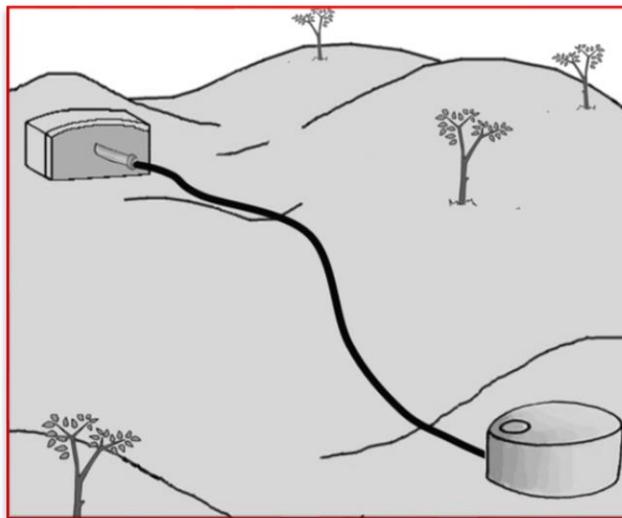


Figura 10: Captación por gravedad.

Fuente: SSWM

- Captación por bombeo

Es una captación que requiere del uso de una bomba centrífuga horizontal para poder captar el agua.

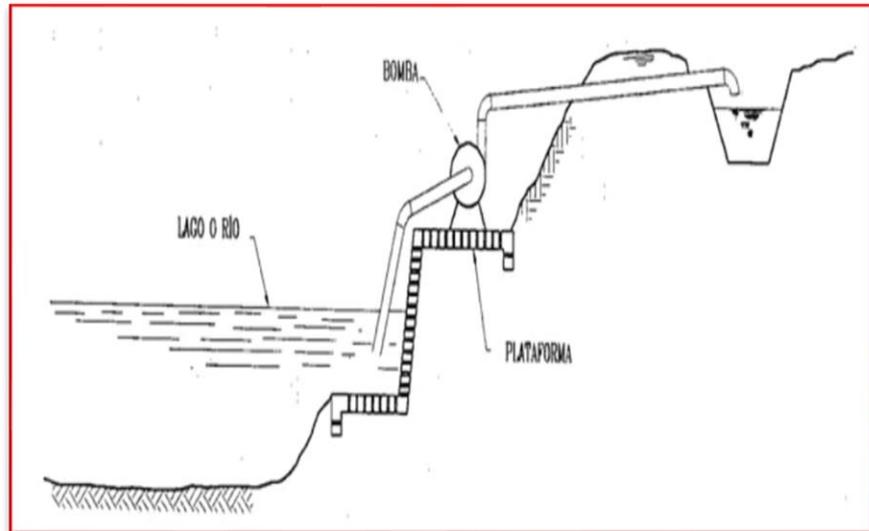


Figura 11: Captación directa por bombeo

Fuente: Civilgeeks.com

- Captación superficial

Según Lossio²², esta captación parte de las aguas superficiales que están constituidas por arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua.



Figura 12: Captación (agua superficial).

Fuente: Campos M. (2011)

-Captación de aguas subterráneas

Según Lossio²², Esta captación parte de la precipitación de una cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La calidad y cantidad del agua subterránea disponible varía de sitio a sitio. La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero.

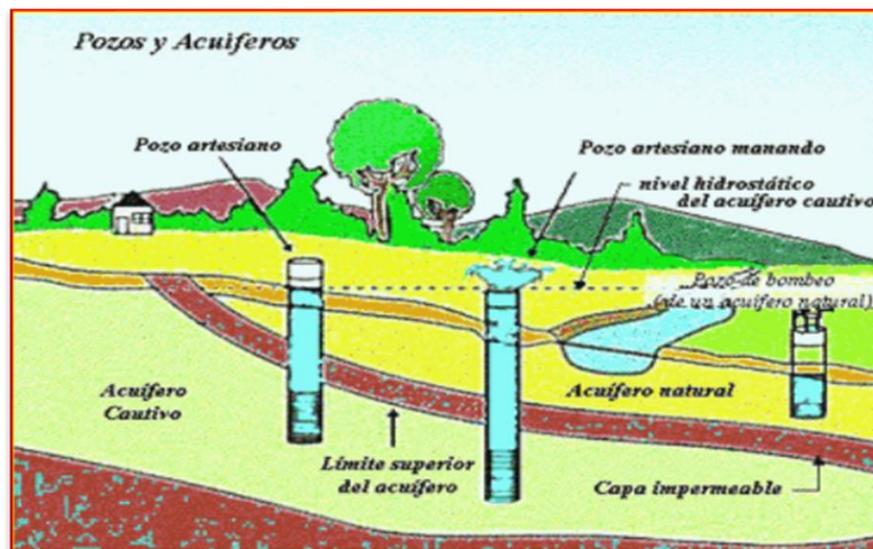


Figura 13: Captación (agua subterránea)

Fuente: Cidta.

- Caudal

Es la cantidad de agua necesaria para abastecer los ríos, animales, plantas y las necesidades básicas del ser humano.

b) Línea de conducción

Según Paredes²³, Es el conjunto de accesorio de tuberías, válvulas y obras de complementarias, que se encargaran de trasladar el agua desde captación hasta el reservorio de almacenamiento. El flujo de agua se realizará

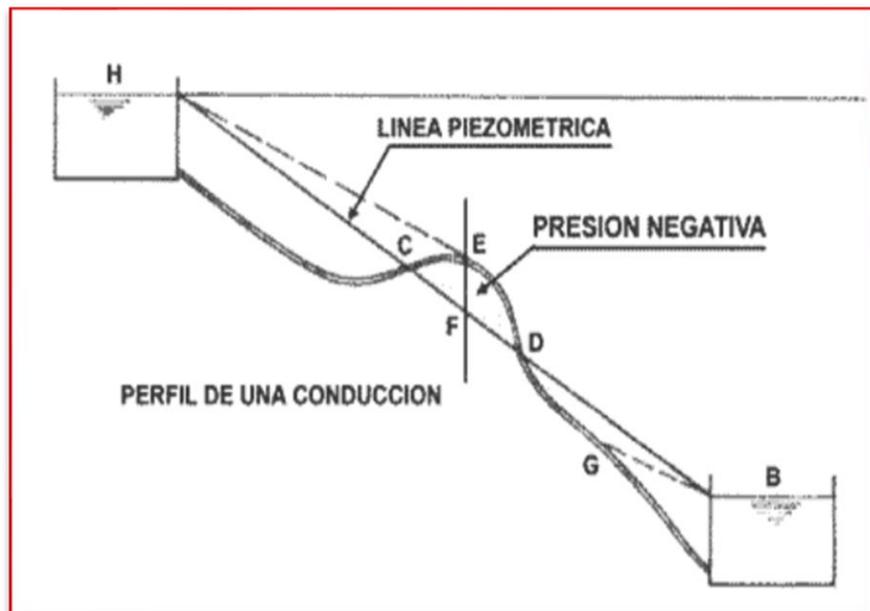


Figura 14: Línea de conducción

Fuente: Ingeniería Civil.

aprovechando la carga estática existente. Serán diseñadas para llevar el caudal máximo diario. El diámetro a considerar como mínimo debe ser de 20 mm; El recubrimiento de la tubería debe considerar como mínimo de 1 m. La velocidad deberá estar entre 0.6 m/s y 3 m/s. En diseño de la línea de conducción debe ser con el caudal máximo diario.

- **Diámetro**

Es el grosor del orificio del tubo por donde se conduce el agua, el diámetro de acuerdo al diseño conducirá a velocidad comprendida entre 0.6 y 3.0 m, y la pérdida de carga en los tramos calculados deben ser menores o iguales a la carga comprendida.

Formula:

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots \dots \dots (6)$$

Donde:

Q = Caudal (l/s).

hf = pérdida de carga unitaria (m/m).

D = Diámetro de la tubería (pulg).

- **Velocidad**

Es la velocidad del agua que se produce en la tubería, ejerciendo presión en ella.

Formula:

$$V = 0.8494 \times C \times R^{0.63} \times S^{0.54} \dots \dots \dots (7)$$

Donde:

V = Velocidad (m/seg)

R = Radio hidráulico (m) (cociente del área de la sección recta por el perímetro mojado simplificado: D/4)

S = **Pendiente** de la carga de la línea de altura piezométricas (pérdida de carga por unidad de longitud del conducto (m/m))

C = Coeficiente de la rugosidad relativa de hazen williams.

- Presión

Según Tixi²⁴, “Para las presiones máximas aceptables se considerarán las clases de tuberías a usar en función con la presión máxima calculada, sin embargo, en el ámbito rural serán de 50 m y las mínimas de 1 m.

Formula:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f \dots \dots \dots (8)$$

Donde:

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = Altura de presión “p es la presión y γ el peso específico del fluido”
(m).

V = Velocidad media del punto considerando (m/s).

Hf = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

- Pérdida de carga

La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para soportar las resistencias que se pueden contrariar al movimiento del fluido de un lado a otro en una sección de la tubería.

- Pérdida de carga unitaria

La pérdida de carga unitaria se puede determinar con la fórmula de Hazen y Williams.

- Pérdida de carga por tramo

Es la pérdida de carga que se da en los diferentes tramos de la tubería.

Formula:

$$H_f = h_f * L \dots \dots \dots (9)$$

Donde:

Hf = pérdida de carga por cada tramo.

Hf = pérdida de carga unitaria en m/m.

L = longitud del tramo de tubería (m).

c) Reservoirio de almacenamiento

Según Hernández²⁵, Se conoce como reservorio de almacenamiento a la estructura creada para almacenar un determinado volumen de agua, dicha estructura cumple funciones de carga, regulación de caudal, o las dos, de servicio y seguridad, para ello cuenta con instalaciones complementarias precisas para cumplir todas las funciones.

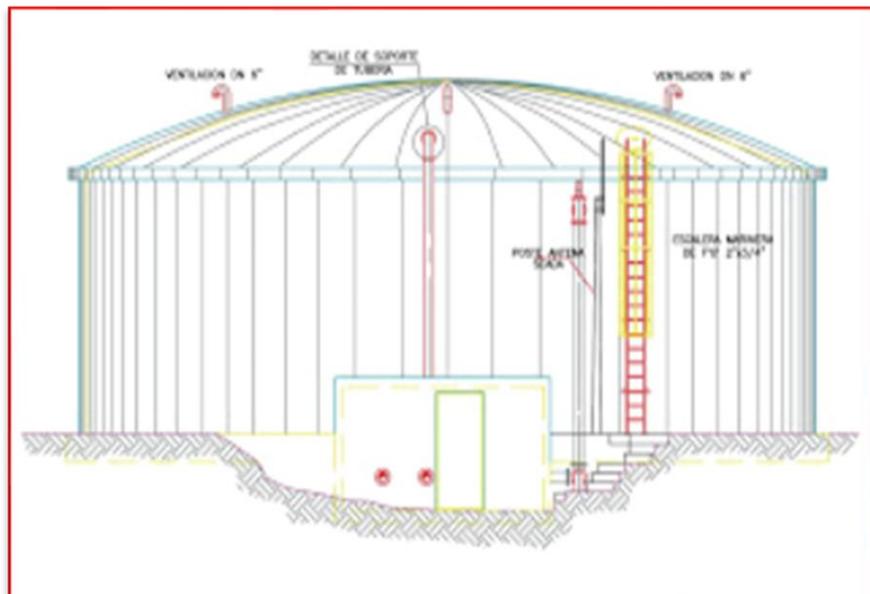


Figura 15: Reservorio de almacenamiento de agua potable

Fuente: Casñeda (2017)

- **Tipos de reservorios**

Según Velásquez⁴, “Pueden ser de formas rectangulares, circulares y según el criterio y disponibilidad económica pueden ser especiales, pero que disponga de espacio para el volumen calculado.

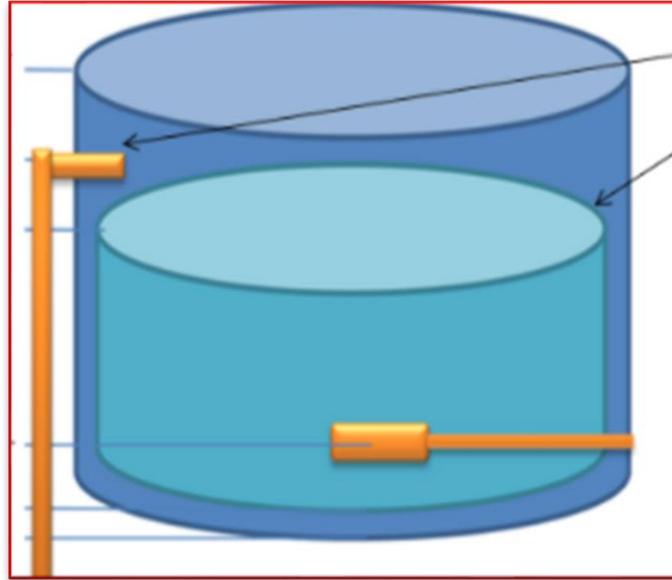


Figura 16: Reservorio circular

Fuente: AA.HH Los Ángeles de la Paz Abastecimiento de Aguas

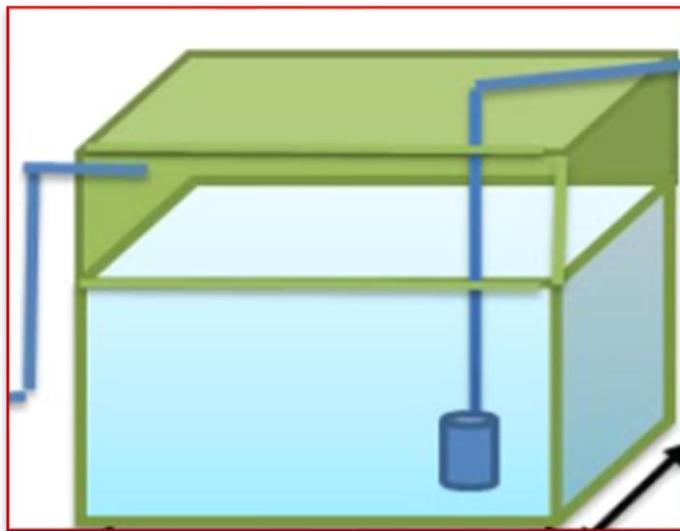


Figura 17: Reservorio rectangular

Fuente: AA.HH Los Ángeles de la Paz Abastecimiento de Aguas.

- Ubicación de reservorio

Según Dirección de ingeniería sanitaria, secretaría de salubridad y asistencia²⁶, considera que la localización de los depósitos se hará tomando en cuenta la presión que deberá tener el agua para poder llegar a todos los puntos de la red de distribución, con la presión adecuada. Por lo anterior los depósitos se ubicarán en lugares naturales altos, o tendrán que elevarse en forma artificial.

- Diseño estructural del reservorio

Según Agüero¹⁰, Para el diseño estructural de reservorios de pequeñas y medianas capacidades se recomienda utilizar el método de la asociación del cemento portland, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios.

De acuerdo a las condiciones de borde que se fijen existen tres condiciones de selección, que son:

- Tapa articulada y fondo articulado.
- Tapa libre y fondo articulado.
- Tapa libre y fondo empotrado.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado.

Para este caso y cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base.¹⁰

Formula

$$P = \gamma_a * h \dots \dots \dots (10)$$

El empuje del agua es:

$$V = \frac{\gamma_a h^2 b}{2} \dots \dots \dots (11)$$

Dónde:

γ_a = Peso específico del agua.

H = Altura del agua.

b = Ancho de la pared.

En el diseño de la losa de cubierta se toman como cargas que actúan en el peso mismo y la carga viva estimada; y para el diseño de la losa de fondo se toma el empuje del agua con el reservorio totalmente lleno también los momentos en los extremos que se producen por empotramiento.¹⁰

- Volumen del reservorio

Es la ocupación de un elemento en un espacio y la capacidad del reservorio se considera a un 25%.

Formula:

$$V = Q_m \times 0.25 \dots \dots \dots (12)$$

Dónde:

V = volumen.

Q_m = consumo de promedio diario anual.

d) Línea de aducción

Según Jimbo²⁷, La línea de aducción es el conjunto de conductos que sirven para trasferir el agua desde el tanque de almacenamiento (reservorio), hasta la red de distribución. Además, cada día son más lejos en lo cual se lleva el agua, por el crecimiento poblacional ocasionando que las presiones sean las adecuadas.

- Diámetro

Es el grosor del orificio del tubo por donde se transporta el agua.

Obtenemos la fórmula de aplicación general para el cálculo de diámetro.

Formula:

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots \dots \dots (13)$$

Donde:

Q = Caudal (l/s).

hf = perdida de carga unitaria (m/m).

D = Diámetro de la tubería (pulg).

- Velocidad

Es la velocidad generada por el agua en la tubería ejerciendo presión.

Formula

$$V = 0.355 * C \times D^{0.63} * Sf^{0.54} \dots \dots \dots (14)$$

Donde:

V = Velocidad (m/seg).

Sf = Pérdida de carga unitaria (m/m)

C = Coeficiente de fricción

D = Diámetro (m)

- Presión

Representa la presión ejercida sobre las tuberías. En los tramos de la tubería que está trabajando a lleno, se puede utilizar la ecuación Bernoulli.

Formula:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f \dots \dots \dots (15)$$

Donde:

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = Altura o carga de presión “p es la presión y γ el peso específico del fluido” (m).

V = Velocidad media del punto considerando (m/s)

Hf = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

e) Red de distribución

Según Lopez¹⁵, “Son varias tuberías unidas cuya misión fundamental es conducir el agua potable a través de estas y abastecer a los usuarios de una determinada localidad.

- Tipos de redes de distribución

Sistema abierto o ramificado: Según Iza²⁸, Esta red consiste en una tubería principal de la cual se derivan arterias secundarias, de las que a su vez se subdividen otras de tercero o cuarto orden. Los

diámetros cada vez se van reduciendo a medida que las tuberías se alejan de las arterias principales. Este tipo de red presenta el problema cuando se produce una avería porque para su mantenimiento, deja seco toda la red a continuación del sector averiado.

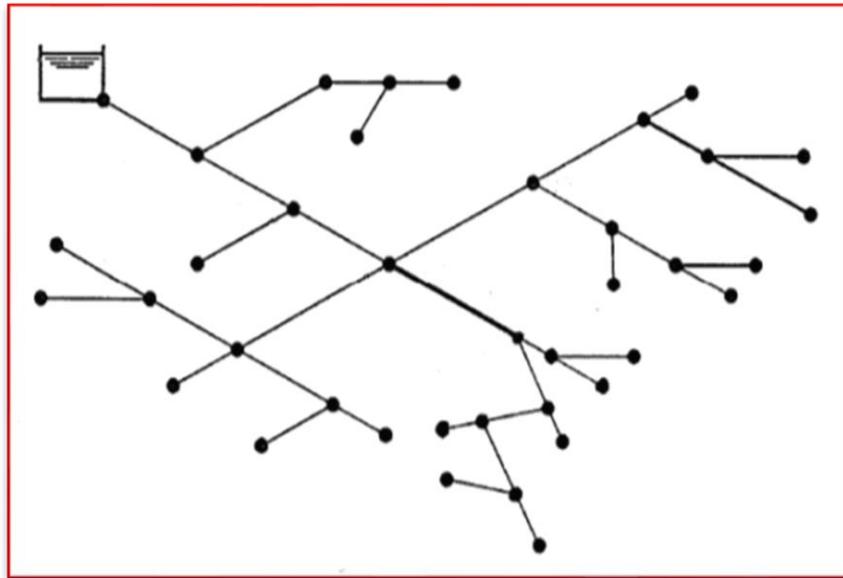


Figura 18: Red de distribución abierta o ramificada

Fuente: García J.

Sistema cerrado o reticulado: Según Hernández²⁵, En las redes reticuladas, se van acoplando a las tuberías anteriores y el agua tiene diversos caminos para poder llegar a un determinado lugar. El problema que se presenta en estas redes es la indeterminación circulatoria de la dirección del flujo, sin embargo, posee una superioridad, cuando en los casos de desperfectos en un determinado punto, el flujo llegará a las demás redes siguiendo otros caminos, siendo la falla solo en el tramo averiado que además se puede clausurar mediante llaves.

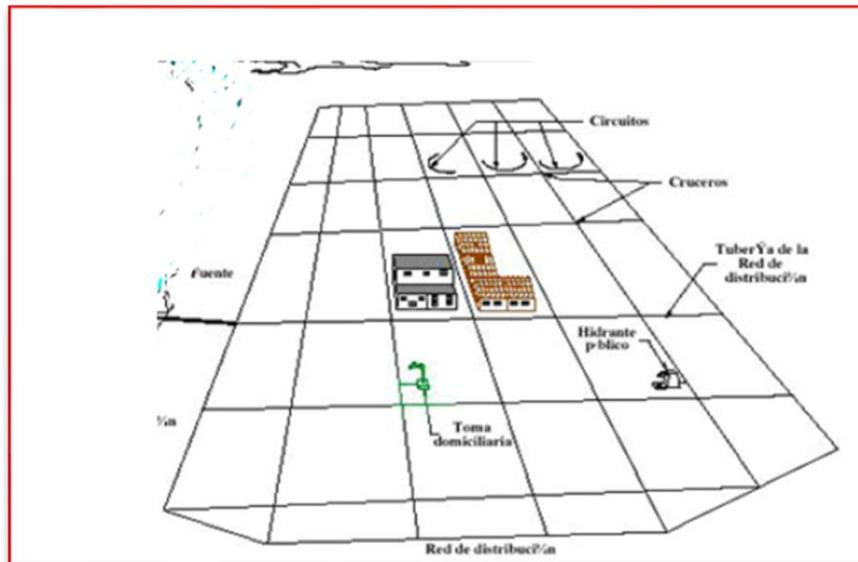


Figura 19: Red de distribución cerrada o reticulada

Fuente: Eadic.

Velocidad

Es la velocidad dada por el agua en la tubería produciendo presión.

- Presión

Es la presión dada por la cantidad de energía contenida en la tubería.

2.2.11. Condición sanitaria de la población

En el Perú las condiciones sanitarias en zonas rurales son deficientes e inadecuadas, las necesidades básicas para el ser humano como el agua potable que sirve para dar una calidad de vida, y sanidad a la población.

Autoridad Nacional del Agua²⁹, El derecho al agua está comprendido en normas internacionales de derechos humanos que comprenden obligaciones específicas en relación con el acceso al agua potable. Esas obligaciones exigen a los Estados que garanticen a todas las personas el

acceso a una cantidad suficiente de agua potable para el uso personal y doméstico.

Esto comprende el consumo, el saneamiento, el lavado de ropa, la preparación de alimentos y la higiene personal y doméstica.



Figura 20: Agua potable

Fuente: Ecologia Verde

a) Calidad de agua potable

Según Villena³⁰, La calidad del agua, la salud y el crecimiento económico se refuerzan mutuamente y son fundamentales para lograr el bienestar humano y el desarrollo sostenible. La pobreza y enfermedad es un binomio recurrente y con un fuerte poder destructor de la sociedad, pero además resulta de difícil abordaje. Generalmente se prioriza sólo el énfasis económico y muchas veces las acciones e intervenciones resultan insostenibles, regresando, reiteradamente, a las mismas condiciones iniciales. Para acertar en

medidas sostenibles que permitan el progreso y mejora continua, es necesario asumir plenamente la salud de las personas.

b) Cantidad de agua potable

AGUA.org.mx³¹, “La disponibilidad de agua promedio anual en el mundo es de aproximadamente 1,386 millones de km³, de estos el 97.5% es agua salada, el 2.5%, es decir 35 millones de km³, es agua dulce y de esta casi el 70% no está disponible para el consumo humano debido a que se encuentra en forma de glaciares, nieve o hielo.

c) Continuidad del servicio de agua potable

Significa que el servicio de agua potable debe de abastecer permanentemente las veinticuatro horas del día.

d) Cobertura de servicio de agua potable

En el Perú la cobertura del servicio de agua potable ha ido creciendo, en el año 2019 en el sector urbano creció a un 88 % y en la zona rural fue de 62 % en obras de saneamiento se mejoró la calidad de vida de la población en zonas rurales.

III. Hipótesis

No aplica por ser de una investigación descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la Investigación

La metodología empleada en la investigación fue:

De tipo correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente.

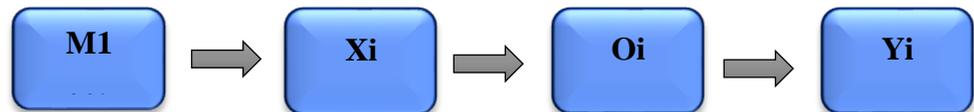
El nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación.

El diseño fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo.

El diseño de la investigación comprende:

- Indagación de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.
- Determinar los criterios de diseño para elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.
- Diseño del instrumento que permita elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.

- Elaborar fichas de inspección para elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.



Leyenda de diseño

M1: Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.

Xi: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población

Fuente: Elaboración propia (2020).

4.2. Población y Muestra

4.2.1. Población

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

4.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash -2020.

4.3. Definición de Operacionalización de Variables

Cuadro 01: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
<p>DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.</p>	<p>Un sistema de abastecimiento de agua potable es el conjunto de infraestructura, equipos y servicios destinados al suministro de agua potable para consumo humano.</p>	<p>Se diseño el sistema de abastecimiento de agua potable que contempla desde la captación hasta las redes de distribución. Cumpliendo con las especificaciones técnicas de las normas de saneamiento del RNE.</p>	<p>Captación</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de captación - Caudal -Ancho de la pantalla - Altura de la cámara húmeda -Diámetro de tubería de salida 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Intervalo - Intervalo - Intervalo - Intervalo
			<p>Línea de conducción</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de la tubería - Presión - Velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo

		<p>La investigación se realizará mediante encuestas y fichas técnicas del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío Uchucolca.</p>	Reservorio	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de reservorio - Forma de reservorio - Material - Volumen 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - Intervalo
			Línea de aducción	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de red - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Presión - Velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo
			Red de distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de red - Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Presión - Velocidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Nominal - Nominal - Nominal - Ordinal - Intervalo - Intervalo
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN	En el Perú las condiciones sanitarias en zonas rurales son	Se emplearon encuestas propias y	Condición sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura - Cantidad 	<ul style="list-style-type: none"> - Ordinal - Ordinal

SANITARIA DE LA POBLACIÓN	deficientes e inadecuadas, las necesidades básicas para el ser humano como el agua potable que sirve para dar una calidad de vida y sanidad a la población.	referenciales del SIRAS		- Continuidad - Calidad	- Ordinal - Ordinal
---------------------------	---	-------------------------	--	----------------------------	------------------------

Fuente: Elaboración propia (2020).

4.4. Técnicas e Instrumentos

Se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica de observación directa

Se realizó mediante la observación directa el lugar en estudio.

Instrumento

Se hizo uso de fichas técnicas, protocolo.

- a) **Guía de observación:** establecido por la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etc., para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uchucolca, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash y su incidencia en condición sanitaria de la población.
- b) **Protocolo:** conformado por el estudio de suelos para la descripción de las características físicas y mecánicas del suelo del caserío de Uchucolca, distrito de Huarney, provincia Huarney, Región Ancash.
- c) **Análisis de contenido:** establecido por certificados de los resultados de laboratorio sobre el análisis químico, físico y bacteriológico del agua.

4.5. Plan de Análisis

El plan de análisis, estuvo comprendido de la siguiente manera:

Tuvo una perspectiva descriptiva porque se recolectó la información del lugar con el instrumento (fichas y encuestas) en campo, se realizó el levantamiento topográfico en la zona y luego los datos obtenidos fueron procesados en gabinete haciendo uso de software, como el Excel, CAT, Civil 3D, etc. Se realizó el uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de

indicadores cuantitativos la mejora significativa de la condición sanitaria ya que el principal objetivo es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uchucolca, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Ancash y su incidencia en condición sanitaria.

4.6. Matriz de Consistencia

Cuadro 02: Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.				
<p>Caracterización del problema En el Perú entre 7 y 8 millones de peruanos no tienen acceso a agua potable, siendo el octavo país con mayor cantidad de agua dulce. Cuenta con 1.89 % del recurso hídrico. Sin embargo, este recurso está distribuido en distintas partes del territorio y no se encuentran ubicadas exactamente en las regiones donde existe mayor demanda del abastecimiento de agua potable.</p> <p>El principal problema que tiene el caserío de Uchucolca no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua</p>	<p>Objetivos de la investigación Objetivo General Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.</p> <p>Objetivos Específicos - Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.</p> <p>- Plantear el diseño del sistema de abastecimiento de</p>	<p>Marco teórico y conceptual</p> <p>Antecedentes Marco teórico -Agua -Agua potable -Afloramiento -Sistema de abastecimiento de agua potable -Captación -Línea de conducción -Reservorio de almacenamiento -Línea de Aducción -Red de distribución -Condición Sanitaria</p>	<p>Metodología - Tipo correlacional, y transversal; correlacional porque determino dos variables, el diseño del sistema de agua potable y la incidencia en la condición sanitaria de dicha población; y transversal porque se estudió los datos en un lapso de tiempo concluyente. El Nivel de investigación tuvo un carácter cualitativo y cuantitativo por su propia denominación. El diseño fue descriptiva no experimental, ya que se describió la realidad del lugar sin alterarlo.</p> <p>La población y muestra La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.</p>	<p>Referencias bibliográficas</p> <p>1. Agüero. Agua Potable para Poblaciones Rurales. Lima: SER; 2014. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecimiento.pdf</p> <p>2. Serrano. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo, Universidad Carlos III de Madrid, [Tesis para optar el Título de Ingeniería Técnica Industrial Mecánica].</p>

<p>potable por lo que están propensos a enfermarse por el consumo de agua sin un adecuado tratamiento. Ya que las fuentes de las que se abastecen están propensos a contaminaciones.</p> <p>Enunciado del problema</p> <p>¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash, inciden en la mejora de la condición sanitaria de la población - 2020?</p>	<p>agua potable del caserío Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.</p> <p>- Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.</p>		<p>La muestra en esta investigación fue constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2020.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables</p> <ul style="list-style-type: none"> -Variable -Definición conceptual -Dimensiones -Definición operacional -Indicadores -Técnicas e instrumentos -Plan de análisis -Matriz de consistencia -Principios éticos 	<p>Madrid 2009. Disponible: https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/5469/PFC_Jesus_Serrano_Alonso.pdf</p> <p>3. Doroteo. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento. Lima; 2014. Disponible en: http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581935/1/DOROTEO_CF.pdf</p>
---	---	--	---	---

Fuente: Elaboración propia 2020

4.7.Principios Éticos

a. Ética para el inicio de la evaluación

Sacar los permisos necesarios con las autoridades en la zona de investigación para no tener problemas con los moradores al momento de ejecutar nuestro estudio en el campo.

b. Ética en la recolección de datos

Realizar la recolección de datos de manera responsable y ordenada para obtener todos los detalles más mínimos para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Uchucolca distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.

c. Ética en la solución de resultados

Verificar la zona de estudio si los cálculos de diseño concuerdan con lo encontrado en el lugar de estudio basados a la realidad de la misma.

V. Resultados

5.1. Resultados

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uchucolca, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2020.

Dando respuesta al primer objetivo:

Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uchucolca, distrito de Huarney, provincia de Huarney, región Áncash – 2020.

1.- Se muestra en forma detallada en el cuadro 03 los cálculos hidráulicos de la cámara de captación y en la figura 21 muestra la característica de la captación diseñada ver más en Anexo 8 planos.

Cuadro 03: Diseño hidráulico de la cámara de captación

CÁLCULO DE LA CÁMARA DE CAPTACIÓN		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal de la fuente	1.63	Litr/seg.
Caudal máximo diario	0.50	Litr/seg
Ancho de pantalla	1.30	m
Numero de orificios en la pantalla	4.00	orificios
Distancia del punto de afloramiento a la cámara húmeda	1.27	m
Altura de la cámara húmeda	1.00	m
Diámetro de la canastilla	4.00	pulg

Longitud de la canastilla	0.25	m
Diámetro de la tubería de rebose y limpia	3.00	pulg
Diámetro de la tubería de salida	2.00	pulg

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Vista en planta de la cámara de captación.

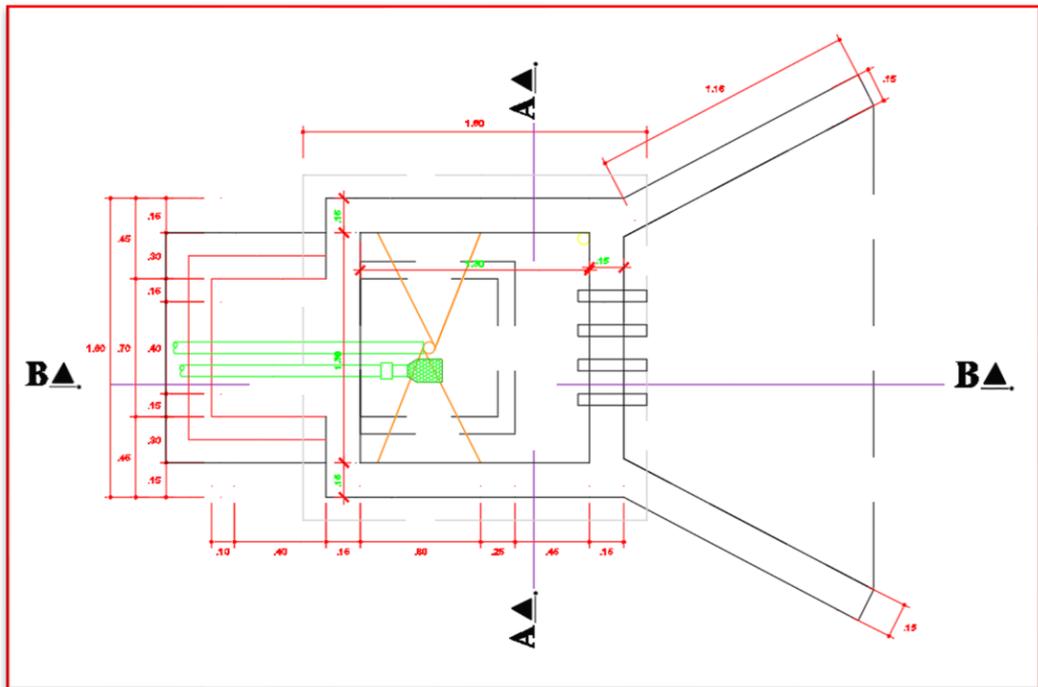


Figura 21: Diseño de captación del caserío de Uchucolca

Fuente: Elaboración propia.

2.- Línea de conducción:

Cuadro 04: Diseño hidráulico de la línea de conducción

CÁLCULO LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
Descripción	Clase de tubería (PN)	Diámetro de tubería (pulgadas)	Velocidad (m/seg.)	Presión (m.c.a.)	Tipo de tubería
CAPT. - C.R.P. 1	7.5	2"	0.24	39.668	PVC
C.R.P. 1 - RESERVORIO	7.5	2"	0.24	38.828	PVC

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción:

En el cuadro 04 se detalla el cálculo hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uchucolca ubicado en el distrito de Huarney. En la que se diseñó con un caudal máximo diario de 0.50 litros/seg. Y con una tubería PVC de 2" de clase 7.5 soportando una presión de 50m.c.a.

3.- En el cuadro 05 se presenta el cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento de agua potable para el caserío de Uchucolca, en figura 22 se tiene las características de dicha infraestructura ver más en Anexo 8 planos.

Cuadro 05: Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento

CÁLCULO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO		
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal máximo horario	0.50	litros/seg.
Volumen de regulación	2.74	m ³
Volumen de reserva	3.02	m ³
Volumen contra incendio	0	m ³
Volumen total de reservorio	5.76	m ³
Volumen de diseño redondeando a mas según RM - según RM 192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)	10	m ³
Tiempo de llenado promedio	6	horas

Fuente: Elaboración propia (2020).

- Vista en planta del reservorio de almacenamiento:

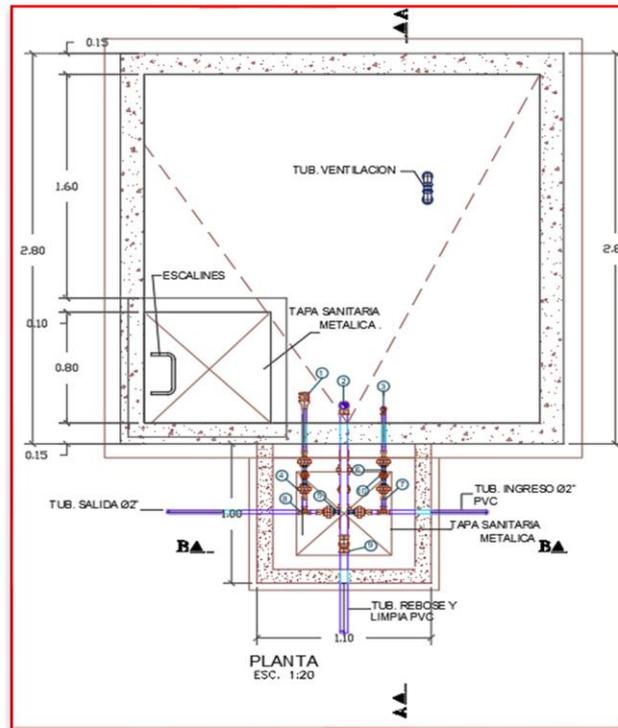


Figura 22: Diseño de reservorio de almacenamiento del caserío de Uchucolca

Fuente: Elaboración propia.

4.- En el cuadro 06 se detalla el cálculo hidráulico de la línea de Aducción la cual fue calculada con el caudal máximo horario de 0.50 litros/seg. Y la red de distribución con los caudales unitarios usando tubería PVC de 2", 1" y 3/4" clase 10 PN soportando una presión hasta 70m.c.a. ver los detalles en Anexo 8 planos.

Cuadro 06: Diseño hidráulico línea de aducción y red de distribución

CUADRO DE RESUMEN DE CALCULO HIDRAULICO LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION						
TRAMO (m)	CAUDAL	LONGITUD LRT (m)	DIAMETRO DE TUBO (pugas)	VELOCID. (m/seg)	PRESION ESTATICA (m)	TUBERIA CLASE
	(Lit/seg)		COMER.		FINAL	
	DISEÑO					
Res. - A	0.50	17.88	1	0.99	9.896	10
A-B	0.50	48.63	1	0.99	6.047	10
B-C	0.01	43.90	1	0.03	6.367	10
C-D	0.01	29.10	1	0.03	6.137	10
D-E	0.04	46.81	2	0.02	5.997	10
E-F	0.03	49.83	1	0.58	8.436	10
F-G	0.01	28.49	3/4	0.58	12.095	10
G-H	0.04	75.09	3/4	1.58	23.651	10
H-I	0.01	22.17	3/4	0.58	26.831	10
I-J	0.01	40.79	3/4	1.58	31.830	10
J-K	0.01	20.07	3/4	0.58	34.060	10
K-L	0.03	72.02	3/4	1.58	41.434	10
L-M	0.03	51.61	3/4	0.58	46.660	10
M-N	0.03	39.59	3/4	1.58	49.747	10
N-Ñ	0.04	41.98	3/4	0.58	52.819	10
Ñ-O	0.01	15.10	3/4	1.58	54.539	10

O-P	0.01	40.48	3/4	0.58	57.667	10
P-Q	0.01	42.82	3/4	1.58	61.456	10
Q-R	0.01	33.22	3/4	0.58	62.977	10
R-S	0.01	25.02	3/4	1.58	65.486	10
S-T	0.01	17.83	3/4	0.58	66.565	10
T-U	0.04	48.97	1	1.58	69.043	10

Fuente: Elaboración propia (2020).

Dando respuesta al segundo objetivo:

Plantear el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.

El sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Uchucolca ubicado en el distrito de Huarmey fue un sistema por gravedad sin tratamiento, el caudal es de manantial, y se encuentra ubicado a una altura de 893.59m.s.n.m. y el caserío a una altura de 806 m.s.n.m por la que se encuentra debajo del manantial. Se uso este sistema por su condición geográfica de la zona.

Dando respuesta al tercer objetivo:

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del caserío de Uchucolca, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2020.

Ficha 01: Datos de encuestas realizadas en el Caserío Uchucolca.

DIAGNOSTICO DE LA CONDICIÓN SANITARIA EN EL CASERIO DE UCHUCOLCA			
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN			
Título	LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.		
Tesist	BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
Aseso	MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	Fecha:	ago-20
ESTADO DE SERVICIOS			
1. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable? Marca (SI NO X			
2. ¿De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores de Uchucolca? Marca (X)			
	FUENTE	EXISTE	
	Canal de regadillo	SI	
	Rio	NO	
	Manantial	NO	
ESTADO DE SALUD			
3. ¿Qué tipo de malestares se presenta en la comunidad?'			
	MALESTARES	EXISTEN	
	Dolor de estomago	Raras vez	
	Dolor de cabeza	Raras vez	
	Diarrea	Rara vez	
	Fiebre	Rara vez	
CONDICION SANITARIA			
A) COBERTURA DEL SERVICIO		Nota: Marca con una (X)	
4. ¿Cuántas familias tienen acceso a agua potable?			
	Nadie	Algunos	Todos
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
B) CANTIDAD DE AGUA			
5. ¿La población se abastece con el agua suficiente para su consumo?			
Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina lavandería			
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
6. ¿ Es permanente el abastecimiento de agua en la poblacion?			
	SI	NO	
	()	(X)	
D) CALIDAD DE AGUA			
7. ¿El uso del agua es recomendable para el consumo humano?			
	SI	NO	
	()	(X)	

Fuente: Elaboración propia (2020).

a) En el grafico 01 se procesó los datos de la ficha 01 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que el caserío de Uchucolca no tiene un sistema de agua potable.

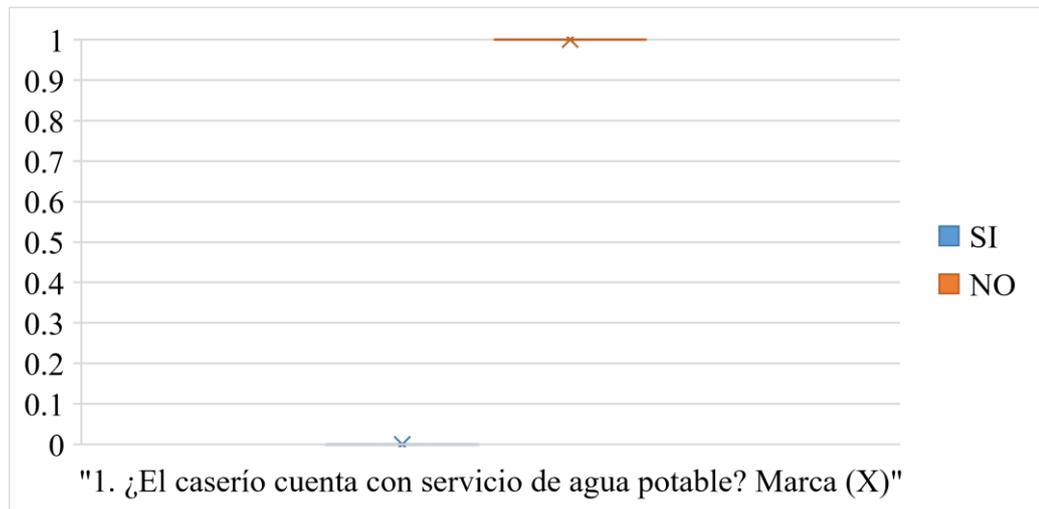


Gráfico 01: Estado de servicio (sobre el sistema de agua en el caserío de Uchucolca.)

b) En el grafico 02 se presenta los datos obtenidos en la ficha 01 donde se muestra que las familias de Uchucolca consiguen agua de diferentes puntos como se muestra a continuación.

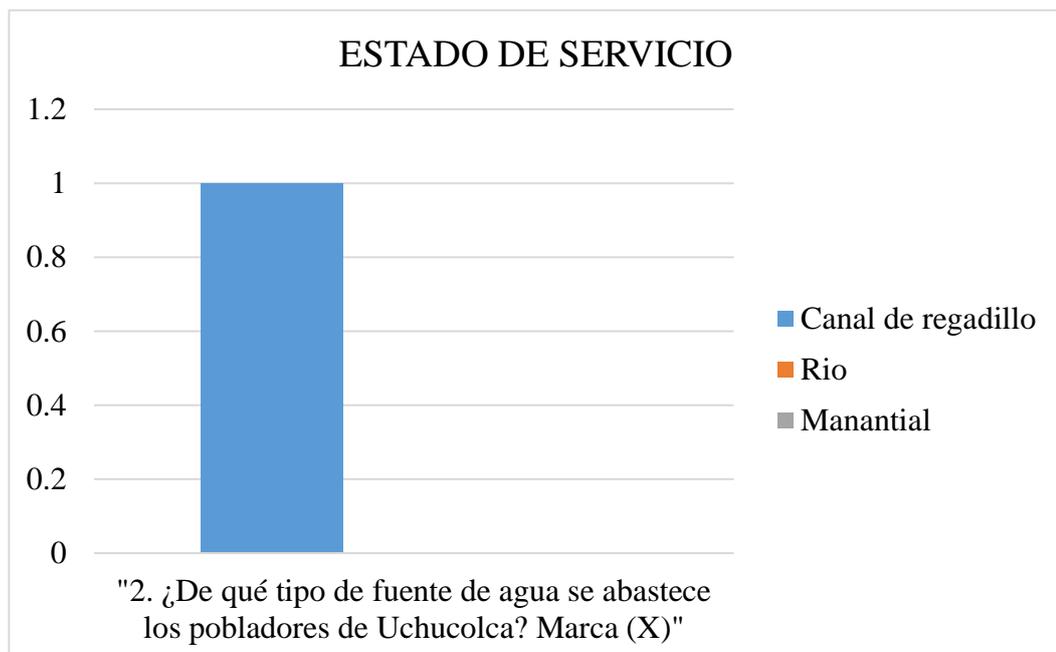


Gráfico 02: Estado de servicio (proveniencia de agua para el caserío de Uchucolca.)

c) En el grafico 03 se determina que ninguna familia del caserío de Uchucolca tiene acceso a agua de calidad potabilizada.

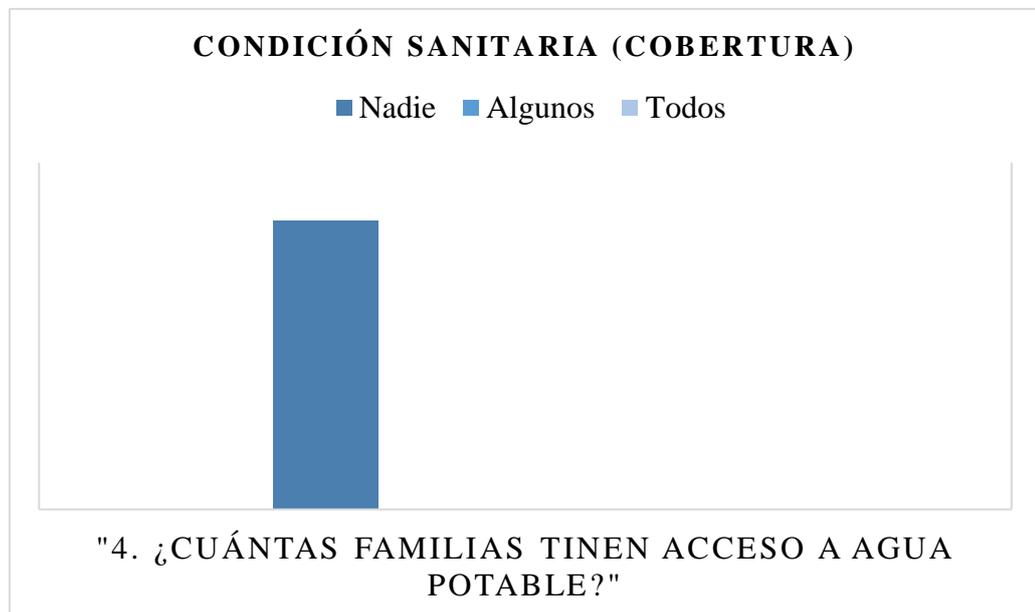


Gráfico 03: Condición sanitaria en la cobertura de agua.

d) En el grafico 04 se aprecia los resultados de la evaluación donde se comprobó que ninguna familia logra conseguir agua suficiente para sus necesidades de día a día.

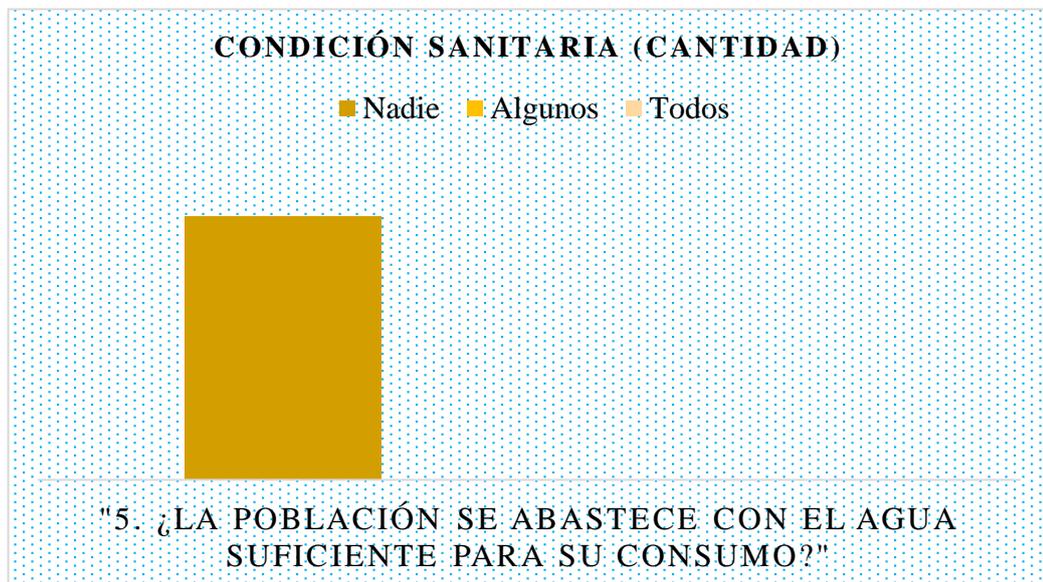


Gráfico 04: Condición sanitaria en la cantidad de agua.

e) En el grafico 05 se muestra que el agua de acequias no es permanente ya que a veces es cortado por los agricultores y esto generando la discontinuidad del líquido para ser aprovechados por los pobladores de Uchucolca.

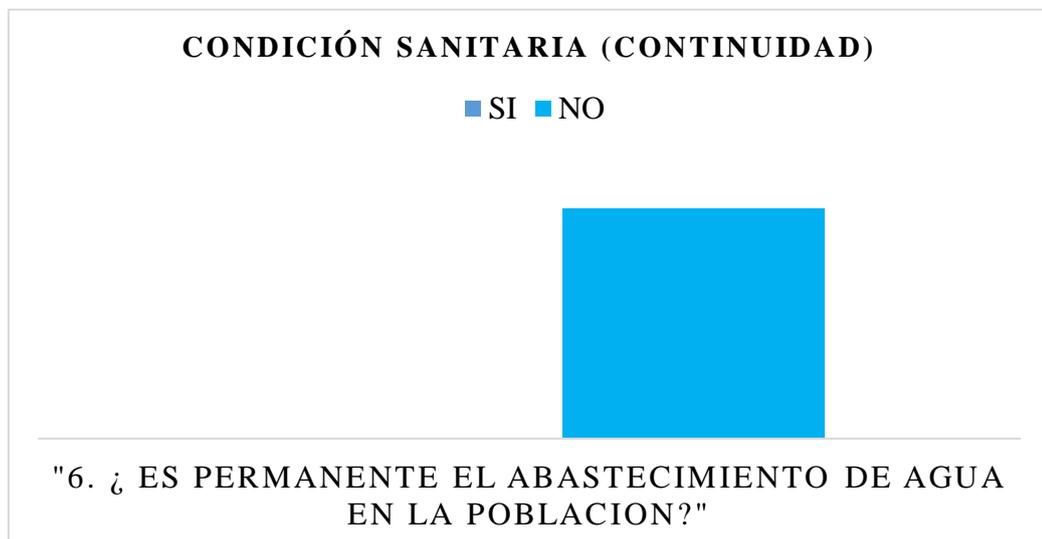


Gráfico 05: Condición sanitaria en la continuidad de agua.

f) En el grafico 06 se tiene los datos procesados de la ficha 01 donde nos indica que el agua que consume la población no es recomendable sin un estudio adecuado. ya que el agua proviene de río conducido a través de los canales de regadío hasta llegar a la población dicho liquido esta propenso a contaminaciones.



Gráfico 06: Condición sanitaria en la calidad de agua.

5.2. Análisis de Resultados

En el Cuadro 03 Muestra el diseño de la cámara de captación, donde se obtuvo los siguientes resultados: se diseñó con el caudal máximo diario como lo establece la norma OS.010 y según RM 192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

En el cuadro 04 Se plasma el cálculo hidráulico de la línea de conducción donde se diseñó con el caudal máximo diario, se obtuvo los siguientes resultados, las velocidades de 0.25 m/seg. Esta velocidad no se asemeja con lo recomendado en la norma OS.010 debido al diámetro de tubería empleada para el cálculo. Las presiones fueron menos de 50m.c.a. la que se empleó una tubería clase 7.5 cumpliendo con las especificaciones técnicas del fabricante.

Cuadro 05 se diseñó el reservorio de almacenamiento considerando los volúmenes de reserva, volumen de regulación como lo estipula la norma OS.030. donde se obtuvo un volumen de 5.8 m³ y según RM.192 - 2018-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, nos indica que se debe trabajar con múltiplos de 5 por lo tanto se consideró un volumen de 10m³ para el sistema.

Cuadro 06 en la línea de aducción y la red de distribución se diseñó con el caudal máximo horario como lo establece la norma OS.050 así mismo se emplearon tuberías con diámetros de 2", 1" y ¾" de clase 10 por las presiones que presentaron asta 69m.c.a.

Se considero por un sistema por gravedad sin tratamiento para zonas rurales, se realizó de acuerdo a los parámetros de RM.192-2018 - Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

La población sufre de la carencia de agua para su consumo a la vez se suma las enfermedades que padece la población por las pésimas condiciones que afrontan día a día, debido a que no cuenta con un Servicio de calidad como lo establece el Organismo Mundial de la Salud “Que toda persona debe tener acceso a agua que sea limpio y seguro sin causar molestias ni enfermedades al ser consumido.”

VI. Conclusiones

Culminado con éxito el proyecto de diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Uchucolca, provincia de Huarmey, Distrito de Huarmey, región Ancash.

1. Se concluye con un diseño de una captación de tipo ladera, con un caudal de fuente de 1.63 lt/seg, un caudal máximo diario de 0.50litros/seg. las tuberías de orificio con un diámetro de 2 pulgadas, su distancia del punto de afloramiento a la cámara húmeda 1.27 m. la altura de cámara húmeda de 1 m, la canastilla de 4 pulg de diámetro; la tubería de reboce y limpieza de 3 pulgadas y tubería de salida de 2". Así mismo se diseñó la línea de conducción con tubería PVC clase 7.5 con diámetro de 2" en el tramo se consideró una cámara rompe presión tipo 6 con la que se llegó a disminuir las presiones en el conducto así mismo se consideró una válvula de aire. El reservorio tiene una capacidad de volumen de 10m³ la que es suficiente para abastecer a la población de 219 habitantes calculados a 20 años. La línea de aducción y la red de distribución se empleó tubería PVC clase 10 soportando presiones asta 70m.c.a.
2. Se finaliza optando por un sistema de agua potable por gravedad debido a la condición topográfica y la ubicación del manantial que abastecerá a la población de Uchucolca.
3. Se termina con la evaluación de la condición sanitaria en el caserío de Uchucolca, donde presento deficiencia en el consumo del agua ya que este proviene de acequias generando inseguridades y enfermedades a la población debido a que el líquido está expuesta a contaminación.

Aspectos Complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda Presentar este proyecto de diseño del sistema de agua potable a la municipalidad; para que el mismo sea analizado, discutido y aprobado en sesión de corporación municipal, para los trámites pertinentes.
2. Utilizar válvulas de purga para prevenir las sedimentaciones en la tubería de la línea de conducción.
3. Propiciar el desarrollo del proyecto para que la población de Uchucolca tenga como impacto esperado y así contar con agua de calidad y en cantidad en un 100%.

Referencias Bibliográficas

1. Vásquez B. Diseño del sistema de agua potable de la Comunidad de Guantopolo Tiglán Parroquia Zumbahua Cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi. 2016 [citado 2020 Jul 02]; Disponible en:
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/8907>
2. Serrano J. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo. 2009 [citado 2020 Jul 03]; Disponible en:
<https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/5469>
3. Hurtado W y Martinés L. Proceso constructivo del sistema de agua potable y alcantarillado del distrito de chuquibambilla - grau apurimac[Internet]. 2012 [citado 2020 Jul. 05]. Disponible en:
<https://es.scribd.com/document/267265636/Tesis-Agua-Potable-y-Alcantarillado-Bchr-Wilber-y-Liliana>
4. Velázquez J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el Caserío de Masac, Provincia de Yungay, Ancash. 2017 [citado 2020 Jul 06]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/12264>
5. Concha J y Guillen J. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). 2014 [citado 2020 Jul 07]; Disponible en: <http://repositorio.usmp.edu.pe/handle/usmp/1175>
6. Tello J. Diseño de redes de distribución de agua potable y alcantarillado y su influencia en la calidad de vida de los pobladores del asentamiento humano José Luis Lomparte Monteza, Casma. 2018 [citado 2020 Jul 07]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/23774>

7. Yovera E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana–Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma - Ancash, 2017. 2017 [citado 2020 Jul 08]; Disponible en: <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10237?locale-attribute=en>
8. Catálan J. técnico del, 1997 undefined. Diccionario técnico del agua. bases.bireme.br [Internet]. [citado 2020 Jul 03]; Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=47384&indexSearch=ID>
9. Sierra C. Calidad del agua: Evaluación y diagnóstico [Internet]. Sello Editorial de la Universidad de Medellín; 2011 [citado 2020 Jul 09]. 457 p. Disponible en: <http://repository.udem.edu.co/handle/11407/2568>
10. Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales sistemas de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. [citado 2020 Jul 10]; Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
11. Arocha S. Abastecimientos de agua: teoría y diseño. 1978 [citado 2020 Jul 13]; Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=151106&indexSearch=ID>
12. Fair G, Geyer J y Okun D. Ingeniería Sanitaria y de Aguas Residuales: purificación de Aguas y Tratamiento y remoción de Aguas Residuales. 1999 [citado 2020 Jul 12]; Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi->

bin/wxis.exe/?IsisScript=FAUSAC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=028399.

13. Doroteo F. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos”–Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. 2015 [citado 2020 Jul 16]; Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/581935>
14. Vierendel. Abastecimiento de agua y alcantarillado [Internet]. 1993 [citado 2020 Jul 08]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/victorflaviomanriquezuniga/abastecimiento-de-agua-y-alcantarillado-vierendel>
15. López R. Diseño de acueductos y alcantarillados. 2000 [citado 2020 Jul 22]; Disponible en: <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UCC.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=054114>
16. Meza J. Diseño de un sistema de agua potable para la comunidad nativa de Tsoroja, analizando la incidencia de costos siendo una comunidad de difícil acceso. Pontif Univ Católica del Perú [Internet]. 2011 May 9 [citado 2020 Jul 22]; Disponible en: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/188>
17. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Norma OS.100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. [citado 2020 Jul 23]; Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf

18. Rodríguez P. Abastecimiento de agua [Internet]. 2001 [citado 2020 Jul 25].
Disponible en:
[http://www.academia.edu/download/34792833/ABASTECIMIENTO_DE_A
GUA_Pedro_rodriguez_Ruiz_ITO.pdf](http://www.academia.edu/download/34792833/ABASTECIMIENTO_DE_A
GUA_Pedro_rodriguez_Ruiz_ITO.pdf)
19. García E. Manual práctico de saneamiento en poblaciones rurales. 2009 [citado 2020 Jul 26]; Disponible en:
[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37683197/Manual_de_s
aneamiento_en_poblaciones_rurales.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWY
YGZ2Y53UL3A&Expires=1531041360&Signature=qo8QhJGY47mOy%2F
Fwj9R4mMz0vnk%3D&response-
contentdisposition=inline%3Bfilename%3DMANUAL_PRACTICO_DE_
SANEAMIENTO_EN_POBLAC.pdf](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/37683197/Manual_de_s
aneamiento_en_poblaciones_rurales.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWY
YGZ2Y53UL3A&Expires=1531041360&Signature=qo8QhJGY47mOy%2F
Fwj9R4mMz0vnk%3D&response-
contentdisposition=inline%3Bfilename%3DMANUAL_PRACTICO_DE_
SANEAMIENTO_EN_POBLAC.pdf)
20. Azevedo N y Acosta A. Manual de hidráulica. 1975 [citado 2020 Jul 26];
Disponible en:
[http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=juiga.xis&method=post&fo
rmat=2&cantidad=1&expresion=mfn=001921](http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=juiga.xis&method=post&fo
rmat=2&cantidad=1&expresion=mfn=001921)
21. Jiménez J. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. [citado 2020 Jul 26]; Disponible en:
[https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-
Proyectos-de-Hidraulica.pdf](https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-
Proyectos-de-Hidraulica.pdf)
22. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. Univ Piura [Internet]. 2012 [citado 2020 Jul 27]; Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/2053>

23. Paredes J. Guía para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de saneamiento básico en el ámbito rural, a nivel de perfil [Internet]. [citado 2020 Jul 27]. Disponible en:
https://books.google.com.pe/books/about/Guía_para_la_identificación_formulaci.html?id=wQAftAEACAAJ&redir_esc=y
24. Tixi S. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. itacanet.org [Internet]. [citado 2020 Jul 27]; Disponible en:
[http://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion 2 Gravedad/disenosistemagua/Guía de diseño para líneas de conducción.pdf](http://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20Gravedad/disenosistemagua/Guía%20de%20diseño%20para%20líneas%20de%20conducción.pdf)
25. Hernández A. Abastecimiento y distribución de agua [Internet]. Coleccion Señor. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; 1987 [citado 2020 Jul 28]. Disponible en:
[http://bases.bireme.br/cgi-in/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src= google&base=REPID ISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=111289&indexS earch=ID](http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=111289&indexSearch=ID)
26. Dirección de ingeniería sanitaria, secretaria de salubridad y asistencia. Manual de saneamiento: vivienda, agua y desechos. [Internet]. Mexico City, Mexico: Limusa; 1999 [citado 2020 Jul 28]. Disponible en:
<https://www.ircwash.org/node/28711>
27. Jimbo G. Evaluación y diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Machala [Internet]. 2011 [citado 2020 Jul 29]. Disponible en: <http://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/2236>

28. Iza E. Evaluación, control de calidad y rediseño del sistema de agua potable y alcantarillado pluvial de la urbanización Bohíos de Jatumpamba, cantón Rumiñahui [Internet]. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Carrera de Ingeniería Civil.; 2018 [citado 2020 Jul 30]. Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/13979>
29. Autoridad Nacional del Agua. El derecho al agua. [Internet]. 2020 [citado 2020 Jul. 30]. Disponible en: <https://www.ana.gob.pe/contenido/que-es-el-derecho-al-agua#:~:text=Seg%C3%BAAn%20la%20OMS%2C%20para%20tener,debe%20exceder%20de%2030%20minutos>
30. Villena J. Calidad del agua y Desarrollo sostenible [Internet]. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica; 2018 [citado 2020 Jul. 30]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019
31. AGUA.org.mx. Agua en el planeta [Seriado en línea]. agua.org.mx. 2020 [citado 2020 Jul. 30] p. 1. Disponible en: <https://agua.org.mx/en-el-planeta/>

Anexos

Anexo 1: Panel foto grafico



Fotografía 01: Caserío Uchucolca, distrito Huarney, provincia de Huarney, región Ancash.



Fotografía 02: Viviendas del caserío de Uchucolca la cual no cuentan con él servicio de agua.



Fotografía 03: Fuente de agua de manantial.



Fotografía 04: Aforamiento de en el manantial.



Fotografía 05: Sacando la muestra de agua del manantial hacia el recipiente.



Fotografía 06: Muestra obtenida en el recipiente para posteriormente llevar a laboratorio.



Fotografía 07: Realizando el levantamiento topográfico



Fotografía 08: Tomando la altura de la estación total para realizar el levantamiento topográfico



Fotografía 09: Encuestando a la población.

Anexo 2: Normas

NORMA OS.100

**CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE
INFRAESTRUCTURA SANITARIA**

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

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

1.2. Período de diseño

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

1.3. Población

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

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socio-económico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/vivienda.

1.4. Dotación de Agua

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

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

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

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



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

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

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada.

De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1,3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1,8 a 2,5

1.6. Demanda Contra incendio

a) Para habitaciones urbanas en poblaciones menores de 10.000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habitaciones en poblaciones mayores de 10.000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

- Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.
- Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0,20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

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

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

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

1.10. Agua de Lluvia

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

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pu-

dieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

Válvulas e Hidrantes:

a) Operación

Toda válvula o hidrante debe ser operado utilizando el dispositivo y/o procedimiento adecuado, de acuerdo al tipo de operación (manual, mecánico, eléctrico, neumático, etc.) por personal entrenado y con conocimiento del sistema y tipo de válvulas.

Toda válvula que regule el caudal y/o presión en un sistema de agua potable deberá ser operada en forma tal que minimice el golpe de ariete.

La ubicación y condición de funcionamiento de toda válvula deberán registrarse convenientemente.

b) Mantenimiento

Al iniciarse la operación de un sistema, deberá verificarse que las válvulas y/o hidrantes se encuentren en un buen estado de funcionamiento y con los elementos de protección (cajas o cámaras) limpias, que permitan su fácil operación. Luego se procederá a la lubricación y/o engrase de las partes móviles.

Se realizará inspección, limpieza, manipulación, lubricación y/o engrase de las partes móviles con una periodicidad mínima de 6 meses a fin de evitar su agarrotamiento e inoperabilidad.

De localizarse válvulas o hidrantes deteriorados o agarrotados, deberá reportarse para proceder a su reparación o cambio.

2.3. Elevación

Equipos de Bombeo

Los equipos de bombeo serán operados y mantenidos siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes y/o las instrucciones de operación establecidas en cada caso y preparadas por el departamento de operación y/o mantenimiento correspondiente.

3. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE ELIMINACIÓN DE EXCRETAS SIN ARRASTRE DE AGUA.

3.1. Letrinas Sanitarias u Otros Dispositivos

El uso y mantenimiento de las letrinas sanitarias se realizará periódicamente, ciñéndose a las disposiciones del Ministerio de Salud. Para las letrinas sanitarias públicas deberá establecerse un control a cargo de una entidad u organización local.



II.3. OBRAS DE SANEAMIENTO

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

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

2. ALCANCES

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

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los es-

tudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el periodo de diseño.

La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.

b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.

c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

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

4.2.1. Pozos Profundos

a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/ o proyectados para evitar problemas de interferencias.

c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.

d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.

e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.

f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.

g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.

h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa



autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.

b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1,50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0,50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.

b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.

c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.

d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.

e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s.

f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.

g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.

b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, reboso y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.

c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.

d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.

e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

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

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

a) Las características y material con que se construirán los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.

b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.

b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s

c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto	3 m/s
En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC	5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajan como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

Asbesto-cemento y PVC	0,010
Hierro Fundido y concreto	0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

e) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado.

TABLA N° 1

COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

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

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2,0 km como máximo.

Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión).

El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.



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

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

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

2. FINALIDAD

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

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

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

3.2. Ubicación

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

3.3. Estudios Complementarios

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

3.4. Vulnerabilidad

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

3.5. Caseta de Válvulas

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

3.6. Mantenimiento

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

3.7. Seguridad Aérea

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

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

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

4.1. Volumen de Regulación

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

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

4.2. Volumen Contra Incendio

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

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

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

4.3. Volumen de Reserva

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

5. RESERVIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

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

5.2. Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

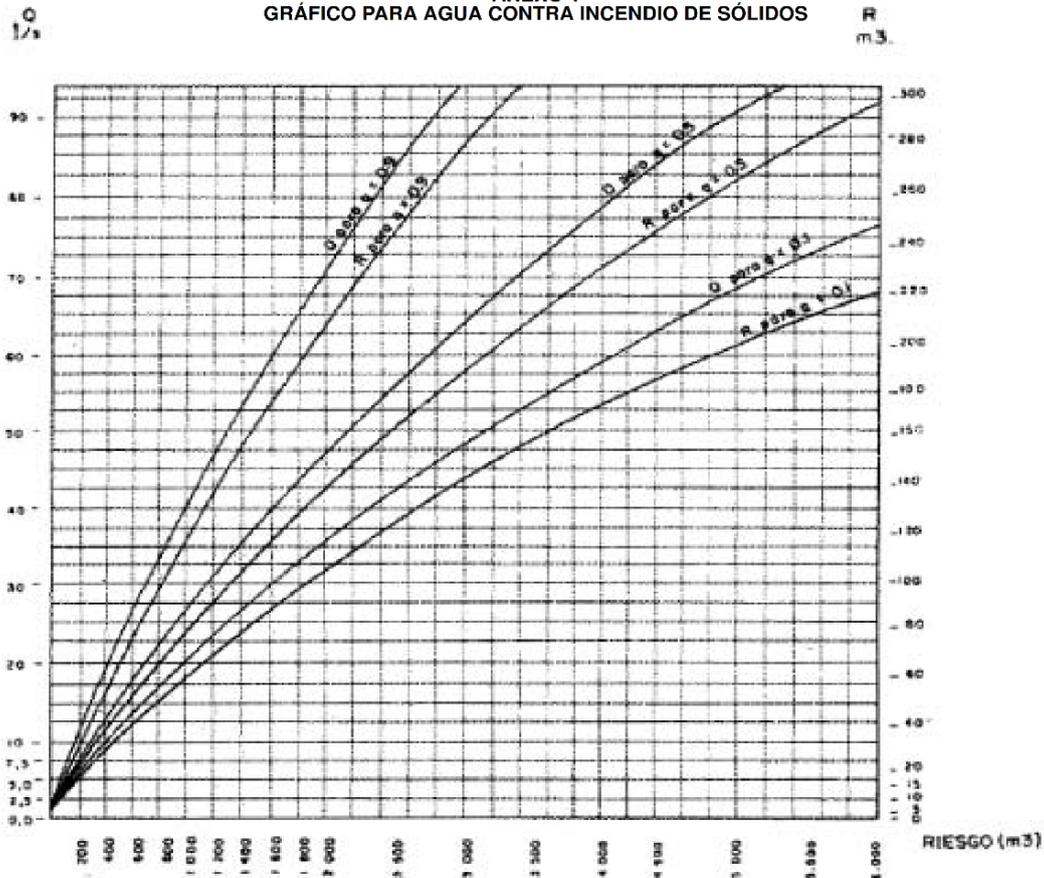
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta. Deben estar alejados de focos de contaminación,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

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

5.3. Accesorios

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

ANEXO 1
GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



Q: Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego
R: Volumen de agua en m3 necesarios para reserva
g: Factor de Apilamiento
g = 0.9 Compacto
g = 0.5 Medio
g = 0.1 Poco Compacto

R: Riesgo, volumen aparente del incendio en m3

OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. DEFINICIONES	2
4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO	2
4.1 Levantamiento Topográfico	2
4.2 Suelos	3
4.3 Población	3
4.4 Caudal de Diseño	3
4.5 Análisis Hidráulico	3
4.6 Diámetro Mínimo	4
4.7 Velocidad	4
4.8 Presiones	4
4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías	5
4.10 Válvulas	6
4.11 Hidrantes contra incendio	6
4.12 Anclajes y Empalmes	6
5. CONEXIÓN PREDIAL	6
5.1. Diseño	6
5.2. Elementos de la Conexión	6
5.3. Ubicación	6
5.4. Diámetro Mínimo	6
Anexo:	
Esquema Sistema con Tuberías Principales y Ramales Distribuidores de Agua	7

OS.050
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua.

Hidrante. Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1 Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

2



Difundido por: ICG - Instituto de la Construcción y Gerencia
www.construccion.org / icg@icgmail.org / Telefax : 421 - 7896

- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2 Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del consultor.

4.3 Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4 Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5 Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la tabla No 1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de

fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN “C” EN LA FÓRMULA
DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	“C”
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7 Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8 Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3,50 m a la salida de la pileta.

4.9 Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.
- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0,30 m.

4.10 Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los "puntos muertos" en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11 Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12 Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

CONEXIÓN PREDIAL

5. 5.1 Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2 Elementos de la conexión

Deberá considerarse:

- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3 Ubicación

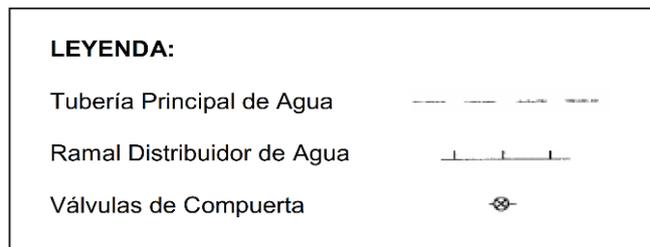
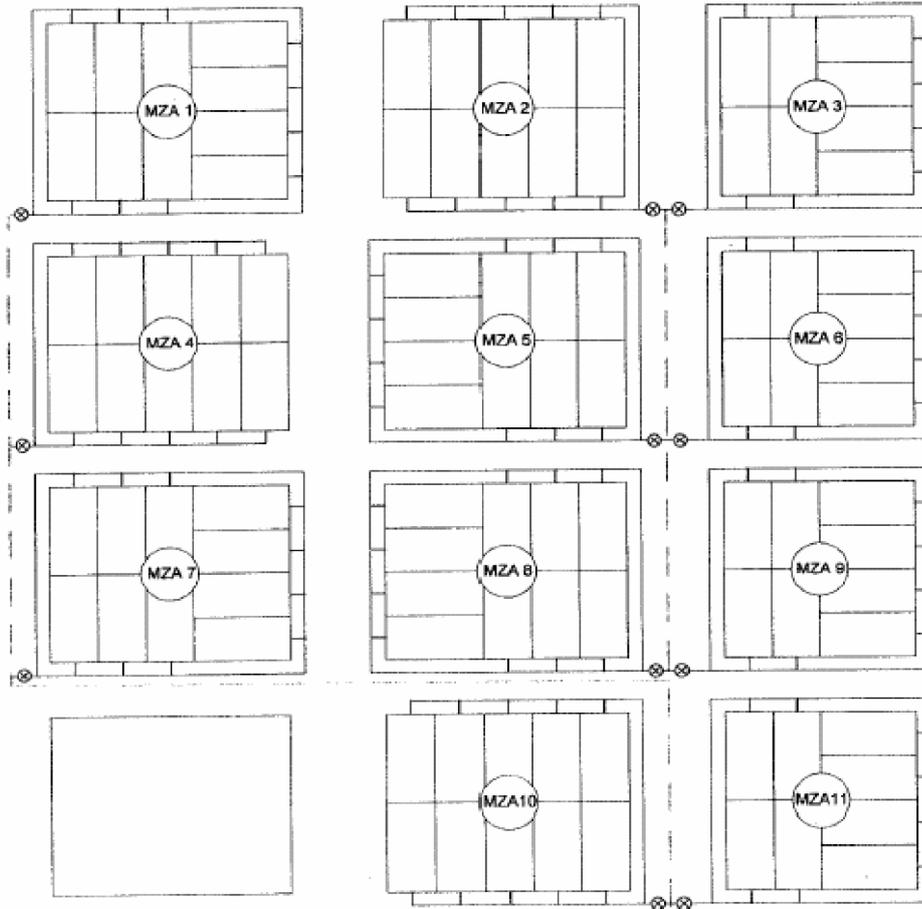
El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0,30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4 Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12,50 mm.

ANEXO

ESQUEMA SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN CON TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES DISTRIBUIDORES DE AGUA



Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”

Uchucolca, 26 de Junio 2018

Presente:

Estimado presidente de la junta vecinal: Walter Espinoza Gomara

Yo, Jheferson Brandy Cuellar Flores, identificado con **DNI: 71869714**
CODIGO: 1101141006 me presento y expongo

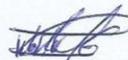
Tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo, manifestarme que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad Los Ángeles De Chimbote, para solicitarle a Ud. Me otorgue un permiso para realizar mi investigación de tesis que se realizara en el caserío de Uchucolca.

Agradecido por su atención a la presente, lo saluda.

Atentamente.



Cuellar Flores, Brandy



Presidente de la Junta vecinal

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

FORMATO N° 06

**ENCUESTA PARA CASERÍOS QUE NO CUENTAN
CON SISTEMA DE AGUA POTABLE**

1. Comunidad / Caserío: Uchucolca 2. Código del lugar (no llenar):
- Centro Poblado
3. Anexo /sector: XXXXXXXX 4. Distrito: Huarmey
5. Provincia: Huarmey 6. Departamento: Ancash
7. Altura (m.s.n.m.):
8. Cuántas familias tiene el caserío?:
9. Promedio integrantes / familia (dato del INEI, no llenar):
10. ¿Explique cómo se llega al caserío desde la capital del distrito?

Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de Transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)
Huarmey	Uchucolca	Pista	Vehículo	43.700	1:15
		Trocha			
		Carrozable			

11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X
- > Establecimiento de Salud SI NO
- > Centro Educativo SI NO
- Inicial Primaria Secundaria
- > Energía Eléctrica SI NO
12. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas el caserío? SI NO
13. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?
14. Descripción de las fuentes de agua:

Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (lt/seg.)	Nombre del manantial	Voluntad para donar el manantial		
				SI	NO	Por conversar
Fuente 1	Antonio	1.5	Huamba alta		x	
Fuente 2	Julian	1.8	Ex hacienda		x	
Fuente 3						
Fuente 4						

15. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?
- NO - SI en Gestión
- SI en formulación - SI en Ejecución
- Nombre del encuestado: Edison Marlon Mandez Suloaga
- Fecha: 29 / 06 / 2018 Nombre del encuestador: Blandy Cuallar Flores

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	MIEMBROS POR FAMILIA	DNI	HUELLA DIGITAL
01	Eucadio, Camones Antunes	85	4	31670504	
02	Julian Mauricio Inti Soria	66	5	32118567	
03	Dametria Alberta Mendez de Inti	58	3	32118581	
04	Mauro Antonio Inti Soria	72	4	48630661	
05	Teofilo Eleuterio Mendez Toledo	57	5	32136180	
06	Ana Maria, Suloaga Gonzales	55	4	32119178	
07	Edison Marlon Mandez Suloaga	29	6	45341481	
08	Lucia Milagro Oncoy Mendoza	24	5	48287619	
09	Armando Quito Mendoza Rodanico	75	4	32121409	
10	Paula Marina Antunez Figueroa	73	7	32121410	
11	Beatriz Mendoza Antunez	34	2	42439493	
12	Antonio Mendoza Antunez	41	3	44706598	
13	Magdalena Malicia Palacios Antunez	28	5	47957219	
14	Eleuterio Leon del castillo Henrique	75	6	32128021	

[Handwritten signature]

Nº	NOMBRE Y APELLIDOS	EDAD	MIEMBROS POR FAMILIA	DNI	HUELLA DIGITAL
15	Juan oncoy oncoy cochachin	45	4	31773840	
16	Parsy Quiñones Ballon	24	5	70579878	
17	Daniela Violeta Broncano Trinidad	24	3	71483890	
18	Moner Flores del castiño	57	6	32119522	
19	Clotta Paulina Soria Cochachi	55	5	31771324	
20	Honorata Gomero Guerrero	58	4	80621869	
21	Miguel Espinoza Gomero	23	4	61409863	
22	Carlos Manrique Rojas	42	3	32119334	

Luc 10

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Miguel

[Signature]

Título	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH -2020	FICHA 01
Tesista	: BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY	
Asesor	: MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	

DATOS DE LA POBLACIÓN

1. UBICACIÓN

Lugar	Uchucolca		
Distrito	Huarmey		
Provincia	Huarmey	Altura:	781 m.s.n.m
Departamento	Ancash	Coordenadas:	E 188 528 . N 8900475

2. POBLACIÓN

Habitantes	190 hab.	Promedio:	5 / familia
Familia	38 familias		
Viviendas Habitadas	38 V.hab.		
Viviendas Deshabitadas	7 V.Des.		

3. SERVICIOS

Servicio educativo	No Cuenta		
Servicio electrico	Si Cuenta		
Servicio de saneamiento	No Cuenta		

Fuente: Elaboración propia (2020)


 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 226390

DIAGNOSTICO DEL ESTADO SANITARIO ACTUAL DE LA POBLACIÓN

Título : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH -2020

Tesista : BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY

Asesor : MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL **Fecha:** 14/09/2020

ESTADO DE SERVICIOS

1. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable? Marca (X) SI NO

2. ¿De que tipo de fuente de agua se abastece la comunidad? Escribe SI O NO

	FUENTE	EXISTE
	Canal de regadillo	SI
	Rio	NO
	Manantial	NO

3. ¿Con cuáles de los servicios sociales cuenta el caserío? Escribe SI O NO

	SERVICIOS SOCIALES	EXISTE
	Posta de salud	NO
	Promoci	SI
	Colegio Inicial	NO
	Colegio (P/S)	NO

4. ¿Cómo se contamina el agua de consumo humano? Escribe SI O NO

	CONTAMINACION DEL AGUA	EXISTE
	Huaycos	NO
	Minerales	SI
	Regadillos	SI
	Animales	NO

ESTADO DE SALUD

1. ¿Se han presentado problema de salud por el consumo de agua? SI NO

2. ¿Qué tipo de malestares se presenta en la comunidad? Escribe SI O NO

	MALESTARES	EXISTEN
	Dolor de estomago	SI
	Dolor de cabeza	SI
	Diarrea	SI
	Fiebre	SI

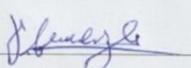
3. ¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se ven en la poblacion?

	CAUSAS	EXISTEN
	El agua	SI
	La alimentacion	SI
	El clima	NO

Fuente: Elaboración propia (2020)


 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO
 INGENIERO CIVIL
 CIP N° 220390

CONDICION SANITARIA

A) COBERTURA DEL SERVICIO		Nota: Marca con una (X)	
1. ¿Cuántas familias se benefician con el servicio de agua			
	Nadie	Algunos	Todos
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
B) CANTIDAD DE AGUA			
2. ¿La población se abastece con el agua suficiente para su consumo?			
Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina lavandería			
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
3. ¿Es permanente el abastecimiento de agua en la población?			
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
D) CALIDAD DE AGUA			
4. ¿El uso del agua es recomendable para el consumo humano?			
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
E) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			
5. ¿El estado de la infraestructura muestra buen servicio?			
	Malo	Regular	Bueno
	(X)	()	()
Encuestado :	Mendez Toledo Teofilo cleuterio		
DNI	32136180		Firma

Fuente: Elaboración propia (2020)


 BUSTILLOS APOINTE DANIEL ORLANDO
 INGENIERO CIVIL
 CP N° 226390

Anexo: Cálculos hidráulicos

Ficha: Cálculo de la población y caudales.

TITULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.														
CALCULO HIDRAULICO PARA EL DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE															
AFORO	Nº de pruebas	Volumen (litros)	Tiempo (segundos)												
	1	4	2.61												
	2	4	2.39												
	3	4	2.32												
	4	4	2.44												
	5	4	2.49												
	Total	20	12.25												
TP=	2.45	Seg.													
METODO VOLUMETRICO															
$Q = \left(\frac{V}{T}\right)$															
		Q=	Caudal												
		V=	Volumen												
		T=	Tiempo Promedio												
		V	4 litros												
		T	2.45 Seg.												
		Q	1.63 litr/seg.												
Calculo de la población futura de caserío de Uchucolca															
Metodo Racional	$P_f = P_a \times \left(1 + \frac{r \times t}{1000}\right)$														
Donde:	Población actual:	Pa=	190 hab												
	Coefficiente crecimiento:	r=	7.71 %												
	Número de años para el futuro:	t=	20 años												
Poblacion Futura:	Pf=	219	hab												
Determinación del Qmd y Qmh (Caudal Máximo diario y Horario):															
Primeramente determinamos el Qm:	$Q_m = \frac{P_f \times Dot}{86400}$		Tabla N° 02.02. Dotación de agua según forma de disposición de excretas <table border="1" style="font-size: small;"> <thead> <tr> <th>REGIÓN GEOGRÁFICA</th> <th>DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)</th> <th>DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>COSTA</td> <td>60</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>SIERRA</td> <td>50</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>SELVA</td> <td>70</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	COSTA	60	90	SIERRA	50	80	SELVA	70	100
REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN – UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACIÓN – UBS CON ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)													
COSTA	60	90													
SIERRA	50	80													
SELVA	70	100													
Donde:	Población futura:	Pf=	219 hab												
	Dotación:	Dot=	50 lt/hab/día												
Consumo Medio:	Qm=	0.13	lt/s												
Hallamos el Qmh:	$Q_{mh} = k_2 \times Q_m$														
Coefficiente según reglamento:	K2=	1.8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0.50litros/segundo</div>												
Consumo Máximo Horario:	Qmh=	0.23													
Hallamos el Qmd:	$Q_{md} = k_1 \times Q_{mh}$														
Coefficiente según reglamento:	K1=	1.3	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0.50litros/segundo</div>												
Consumo Máximo Diario:	Qmd=	0.16													

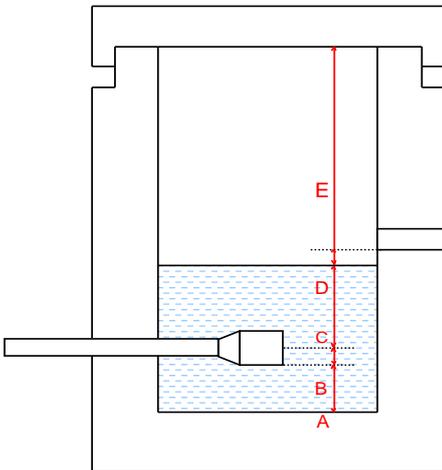
Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha: Cálculo de la captación

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.			
DISEÑO DE CAPTACIÓN			
Gasto Máximo de la Fuente:	Q _{max} =	1.63	lit/seg.
Gasto Máximo Diario:	Q _{md} =	0.50	lit/seg.
1) Determinación del ancho de la pantalla:			
Sabemos que:		$Q_{\max} = v_2 \times Cd \times A$	
Despejando:		$A = \frac{Q_{\max}}{v_2 \times Cd}$	
Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} = 1.63	l/s
Coeficiente de descarga:		Cd= 0.80	(valores entre 0.6 a 0.8)
Aceleración de la gravedad:		g= 9.80	m/s ²
Carga sobre el centro del orificio:		H= 0.40	m
Velocidad de paso teórica:		$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$	
	v _{2t} =	2.24 m/s	(en la entrada a la tubería)
Velocidad de paso asumida:		v ₂ = 0.50 m/s	(el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)
Area requerida para descarga:		A= 0	m ²
Ademas sabemos que:		$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	
Diametro de tubería de ingreso:		D _c = 0.07	m
		D _c = 2.84	pulg
Asumimos un diametro comercial:		D _a = 2.0	pulg (se recomiendan diámetros < 6 = 2")
Determinamos el número de orificios en la pantalla:		$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$ $\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$	
Numero de orificios:	Norif=	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:			
Ancho de la pantalla:		$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$	
		b=	1.30 m

Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha: Cálculo de la captación

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:					
Sabemos que:		$H_f = H - h_o$			
Donde:	Carga sobre el centro del orificio:	H=	0.40	m	
Además:	$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$				
Pérdida de carga en el orificio:		h _o =	0.02	m	
Hallamos:	Pérdida de carga afloramiento - cámara húmeda:	H _f =	0.38	m	
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:					
$L = \frac{H_f}{0.30}$					
Distancia afloramiento - cámara húmeda:		L=	1.27	m	
2) Altura de la cámara húmeda:					
Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:					
		Donde:			
		A: Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación			
		A=	10.0	cm	
		B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.			
		B=	2.5	cm	
		D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm).			
		D=	3.0	cm	
E: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).					
E=	30.0	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).					
$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$					
Donde:	Caudal máximo diario:	Q _{md} =	0.001	m ³ /s	
	Area de la tubería de salida:	A=	0.002	m ²	
Por tanto:	Altura calculada:	C=	0.03	m	
Resumen de Datos:	A=	10.0	cm		
	B=	2.5	cm		
	C=	30.0	cm		
	D=	3.0	cm		
	E=	30.0	cm		

Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha: Cálculo de la captación

Hallamos la altura total:	$H_t = A + B + H + D + E$			
	Ht=	0.76		m
Altura Asumida:	Ht=	1.00		m
3) Dimensionamiento de la Canastilla:				
El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la línea de conducción:				
$D_{canastilla} = 2 \times D_a$				
Dcanastilla=		4		pulg
Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3Da y menor que 6Da:				
L=		$3 \times 2.0 = 6$	pulg = 15.2	cm
L=		$6 \times 2.0 = 12$	pulg = 30.5	cm
L=		25.0		cm
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:	Ar=	35	mm ²	$= 0.0000350$ m ²
Debemos determinar el área total de las ranuras:				
$A_{TOTAL} = 2A_r$				
Siendo:	Area seccion tuberia de salida:	A _r =	0.0020268	m ²
		$A_{TOTAL} =$	0.0040537	m ²
El valor de Atotal debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (Ag)				
$Ag = 0.5 \times D_g \times L$				
Donde:	Diámetro de la granada:	Dg=	4	pulg = 10.2 cm
		L=	25.0	cm
		Ag=	0.0398982	m ²
Por consiguiente:	$A_{TOTAL} <$	Ag		OK!
Determinar el número de ranuras:				
$N^{\circ}ranuras = \frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$				
N°ranuras=			115	
4) Calculo de Rebose y Limpia:				
La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:				
$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$				
Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Qmax=	1.63	l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	hf=	0.013	m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de rebose:	Dr=	2.13	pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	Dr=	3	pulg

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha: Cálculo hidráulica línea de conducción

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.															
DISEÑO HIDRAULICO LINEA DE CONDUCCIÓN															
TRAMO	CAUDAL Qmd Lit/seg	LONGITUD LRT (m)	COTA DINAMICO		DISNIV. H (m)	Ø DE TUBO		VELOCIDAD V (m/seg)	PERDIDA DE CARGA UNIT hf (m/m)	PERDIDA DE CARGA EN TRAMO Hf (m/m)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION		TUBERIA CLASE
			INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)		CALCUL. D (Pulgadas)	COMER. D (Pulgadas)				INICIAL (msnm)	FINAL (msnm)	INICIO P (m)	FINAL P (m)	
CAPT. - C.R.P. 1	0.500	524.500	893.590	853.000	40.590	0.919	2	0.247	0.002	0.922	893.590	892.668	0.000	39.668	7.5
C.R.P. 1 - RESERVORIO	0.500	975.500	853.000	812.458	40.542	1.044	2	0.247	0.002	1.714	853.000	851.286	0.000	38.828	7.5
TOTAL		1 500.000													

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha: Cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2020.						
CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO						
Dotacion	Dot =	50	lpd			
Población futura	Pf =	219	hab			
Caudal promedio Anual (para diseñar el volumen de reservorio)	(Pf*Dot)	10950	l/s			
Caudal diario máximo diario	Qhor=	0.50	l/s			
Diámetro de tubo a línea conducción	D lc =	2"	pulg			
Cálculo de la capacidad y dimensionamiento de un reservorio						
Volumen de regulación considerando 25% norma OS.030 Ministerio de salud para sonas rurales entre 25% al 30%						
Donde:	Consumo promedio anual (Qm)	Formula	Qm = Pf x Dotación:			
	Volumen de regulación		vr = Qm x 0.25			
	Volumen de regulación	VREG=	2.74	m3		
Volumen de reserva						
SEDAPAL (Considerar 7% del caudal Maximo diario)			$VRE = \frac{[(Qmd) / seg * 7%]}{1000} * (60 * 60 * 24seg / dia)$			
VRE= Volumen de Reserva	VRES=	3.02	m3			
Volumen contra incendio						
Según la Norma OS.100 del Reglamento Nacional de Edificaciones nos dice para menores de 10000 habitantes no se considera volumen contra incendio.						
Volumen total del reservorio						
Vt= Vregulación + Vreserva+ Vincendio	Vt=	5.8	m3			
Para el diseño según RM 192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018)	Vt=	10	m3			
DIMENSIONES DEL RESERVORIO						
Altura considerada entre los rangos						$2.5m \leq H \leq 8m$
Volumen util	Altura de agua	H=	1.6	m		
	Largo	L=	2.5	m		
	Ancho	A=	2.5	m		
					10	m3
TIEMPO DE LLENADO DEL RESERVORIO						
T= Vt/Qmd	20000.0	seg.	<=>	5.6	horas	<=> 6

Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha: Cálculo hidráulico de la línea de aducción y red de distribución.

RED DISTRIBUCION HUCHUGOLGA																		
- Caudal promedio diario anual - Caudal máximo horario - Consumo unitrio			RESULTADOS:															
			Qm = 0.130 Lit/seg	Qmh = 0.500 Lit/seg	Qunit = 0.0023 Lit/seg/hab.													
CUADRO DE RESUMEN DE CALCULO HIDRAULICO LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION																		
TRAMO (m)	N° FAM.	POBLAC. FUT. POR TRAMO	CAUDAL (Lit/seg)		LONGITUD LRT (m)	PENDIENTE S o/oo	DIAMETRO DE TUBO (pulgadas)		VELOCID. (m/seg)	PERDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA (msnm)		COTA TERRENO (msnm)		PRESION ESTATICA (m)		TUBERIA CLASE
			TRAMO	DISEÑO			CALC.	COMER.		UNITARIO (o/oo)	TRAMO (m)	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	INICIO	FINAL	
Res. - A	38.00	219.00	0.50	0.50	17.88	55.86	0.98	1	0.99	5.1225	0.0916	812.458	812.366	812.458	802.470	0.000	9.896	10
A-B	6	219.00	0.50	0.50	48.63	7.40	1.49	1	0.99	5.1225	0.2491	812.366	812.117	802.470	806.070	9.896	6.047	10
B-C	1	6.00	0.01	0.01	43.90	0.73	0.61	1	0.03	0.0066	0.0003	812.117	812.117	806.070	805.750	6.047	6.367	10
C-D	1	6.00	0.01	0.01	29.10	0.79	0.60	1	0.03	0.0066	0.0002	812.117	812.117	805.750	805.980	6.367	6.137	10
D-E	3	17.00	0.04	0.04	46.81	0.30	1.09	2	0.02	0.0016	0.0001	812.117	812.117	805.980	806.120	6.137	5.997	10
E-F	2	11.00	0.03	0.03	49.83	4.90	0.52	1	0.58	0.0202	0.0010	812.117	812.116	806.120	803.680	5.997	8.436	10
F-G	1	6.00	0.01	0.01	28.49	12.85	0.34	3/4	0.58	0.0267	0.0008	812.116	812.115	803.680	800.020	8.436	12.095	10
G-H	3	17.00	0.04	0.04	75.09	15.41	0.48	3/4	1.58	0.1836	0.0138	812.115	812.101	800.020	788.450	12.095	23.651	10
H-I	1	6.00	0.01	0.01	22.17	14.34	0.33	3/4	0.58	0.0267	0.0006	812.101	812.101	788.450	785.270	23.651	26.831	10
I-J	1	6.00	0.01	0.01	40.79	12.26	0.34	3/4	1.58	0.0267	0.0011	812.101	812.100	785.270	780.270	26.831	31.830	10
J-K	1	6.00	0.01	0.01	20.07	36.02	0.27	3/4	0.58	0.0267	0.0005	812.101	812.100	785.270	778.040	26.831	34.060	10
K-L	2	11.00	0.03	0.03	72.02	10.25	0.45	3/4	1.58	0.0821	0.0059	812.100	812.094	778.040	770.660	34.060	41.434	10
L-M	2	11.00	0.03	0.03	51.61	10.13	0.45	3/4	0.58	0.0821	0.0042	812.094	812.090	770.660	765.430	41.434	46.660	10
M-N	2	11.00	0.03	0.03	39.59	7.81	0.47	3/4	1.58	0.0821	0.0032	812.090	812.087	765.430	762.340	46.660	49.747	10
N-Ñ	3	17.00	0.04	0.04	41.98	7.34	0.56	3/4	0.58	0.1836	0.0077	812.087	812.079	762.340	759.260	49.747	52.819	10
Ñ-O	1	6.00	0.01	0.01	15.10	11.39	0.35	3/4	1.58	0.0267	0.0004	812.079	812.079	759.260	757.540	52.819	54.539	10
O-P	1	6.00	0.01	0.01	40.48	7.73	0.38	3/4	0.58	0.0267	0.0011	812.079	812.077	757.540	754.410	54.539	57.667	10
P-Q	1	6.00	0.01	0.01	42.82	8.85	0.37	3/4	1.58	0.0267	0.0011	812.077	812.076	754.410	750.620	57.667	61.456	10
Q-R	1	6.00	0.01	0.01	33.22	15.98	0.32	3/4	0.58	0.0267	0.0009	812.077	812.077	754.410	749.100	57.667	62.977	10
R-S	1	6.00	0.01	0.01	25.02	10.03	0.36	3/4	1.58	0.0267	0.0007	812.077	812.076	749.100	746.590	62.977	65.486	10
S-T	1	6.00	0.01	0.01	17.83	6.06	0.39	3/4	0.58	0.0267	0.0005	812.076	812.075	746.590	745.510	65.486	66.565	10
T-U	3	17.00	0.04	0.04	48.97	5.06	0.61	1	1.58	0.0453	0.0022	812.075	812.073	745.510	743.030	66.565	69.043	10

Fuente: Elaboración propia (2020).

Anexo 5: Estudio de agua (físico químico y bacteriológico)



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacífico Norte

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Dialogo y la Reconciliación Nacional"

**LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 100202_18 – LABCA/USA/DRSPN**

SOLICITANTE: Sr. JHEFERSON BRANDY CUELLAR FLORES – "PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017"

LOCALIDAD:	CASERIO DE UCHUCOLCA	FECHA DE MUESTREO:	01/10/2018
DISTRITO:	HUARMEY	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO:	02/10/2018
PROVINCIA:	HUARMEY	FECHA DE REPORTE:	04/10/2018
DEPARTAMENTO:	ANCASH	MUESTREADO POR:	Muestra tomada el solicitante
TIPO DE MUESTRA:	AGUA		

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
100202_18	M1	Agua de manantial de ladera – Fuente conocida como Caztcal – Caserio de Uchucolca – Huarmey / Huarmey / Sr. Jheferson Brandy Cuellar Flores.	15:15	189418	8902262

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	100202_18
pH	7.28
Turbiedad (UNT)	0.1
Conductividad 25 °C (µs/cm)	716
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	510
Coliformes Totales (NMP/100mL)	< 1.8
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado

* **Métodos de Ensayo:** Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA, AWW, WEF, 2510 B, 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA, AWW, WEF, 2130B, 22nd Ed. 2012. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA, AWW, WEF, 9221 B y 9221 E 22th Ed.2012.



Atentamente,

Blga. Cecilia Victoria Cepallos Torres
C.B. N° 746
JEFE LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CC. USA/RSPN
Archivo
Laboratorio.

Av. Enrique Meiggs 835 – Miraflores I Zona - Chimbote. Teléfono: (043) 342656. E-mail: saludambiental110@hotmail.com

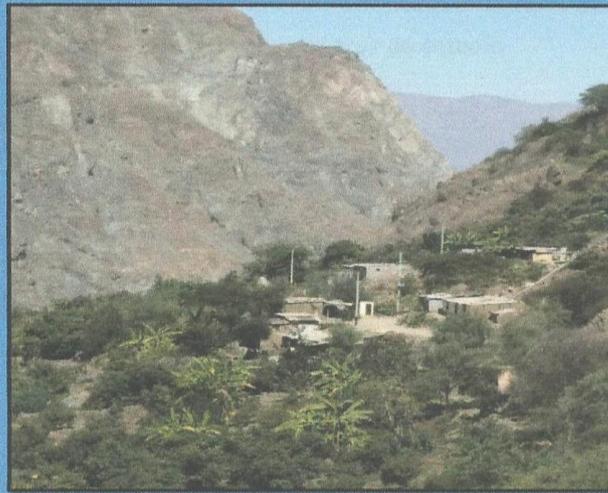
Anexo 6: Estudio de suelo



GEOCYP S.R.L.

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

INFORME TECNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITA:

CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY

PROYECTO:

**"DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERIO UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE
HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017"**

UBICACIÓN:

DISTRITO : HUARMEY
PROVINCIA : HUARMEY
DEPARTAMENTO : ANCASH



SETIEMBRE DEL 2018

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

INDICE

1.0 GENERALIDADES

1.1 Ubicación y descripción del área de estudio

2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS

2.1 Clima

2.2 Aspecto Sísmico

3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO

3.1 Ubicación de calicatas

3.2 Muestreo y registro de excavaciones

3.3 Ensayos de laboratorio

3.4 Clasificación de suelos

3.5 Perfil Estratigráfico

4.0 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE

4.1 Profundidad y Tipo de cimentación

4.2 Análisis de capacidad de carga

5.0 ANALISIS QUIMICO

6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXOS

ANEXO I

- Registros de Excavaciones

ANEXO II

- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

ANEXO III

- Plano de Ubicación de calicatas

ANEXO IV

- Material Fotográfico



GEOCYP S.R.L.
Célso Manríque Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

1. GENERALIDADES:

1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El proyecto denominado "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Uchucolca, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash - 2017", ubicado en el Caserío de Uchucolca.

Distrito : Huarmey
Provincia : Huarmey
Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente ondulada, proyectada para la construcción de un reservorio de concreto armado y red de agua.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS:

2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado.
Presentan temperaturas que descienden hasta 15° C y temperatura máxima de 30° C.

2.2. Aspectos sísmico:

El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo -Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E.030-2003, el área en estudio se encuentra ubicado en la zona 4, Tipo S₂ con un periodo de diseño de 1.05 seg., suelos intermedios, zona de alta sismicidad.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas:

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar la calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y apoyo de la tubería de la red de agua, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus principales características físicas y mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación, etc.).

Las calicatas C-1, C-2, C-3, C-4 y C-5 se hicieron hasta una profundidad de 3.00 m. y no se encontró el nivel freático.

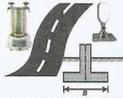
3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C28330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación.

3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados siguiendo las normas establecidas por la ASTM:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)

Peso específico (ASTM D-854)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Límite líquido (ASTM D-423)

Límite plástico (ASTM D-424)

Densidad in situ (ASTM D-1556)

Corte Directo (ASTM D-3080)

3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

3.5. Perfil Estratigráfico:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.12 m. a 0.20 m., con la presencia de raíces, pajillas y bolonería de T.M. 4", seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio gravas de matriz limosa y arena limosa, de mediana compacidad y de ligera humedad a seco, con la presencia de bolonería de T.M. 8".

4. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:

4.1. Profundidad y Tipo de Cimentación:

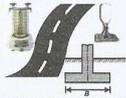
Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio, campo y las condiciones del proyecto, se concluye que la estructura a construir de concreto armado deberá llevar zapata corrida a una profundidad de 1.30 m. con respecto al nivel del terreno natural existente.



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

4.2. Análisis de capacidad de carga:

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

$$q_{ult} = c N_c S_c + q_0 N_q + 0.5 B \gamma N_\gamma S_\gamma \quad \dots\dots(1)$$

Donde:

- ϕ : Ángulo de fricción
- S_c, S_γ : Factores de forma
- N_c, N_q, N_γ : Factores de carga
- Q_0 : Presión de sobrecarga ($q_0 = D_f \gamma$)
- D_f : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación
- γ : Peso unitario del suelo
- C : Componente cohesiva del suelo

Presentándose para el tipo de suelo los siguientes datos:

Zona de Reservorio :

- S_c = 1.00
- S_γ = 1.00
- γ = 2.059 Tn/m³
- ϕ = 32.10 ° (De prueba Corte Directo)
- N_c = 20.08
- N_q = 9.34
- N_γ = 6.44
- C = 0.00 Tn/m²
- B = 1.80 m.
- D_f = 1.30 m.

Se considera el siguiente valor de presión admisible para el diseño final de la cimentación de la estructura a ejecutar:

Aplicando la ecuación (1), se obtiene:

$$q_{adm} = 1.231 \text{ Kg/cm}^2$$

(Profundidad: 1.30 m.)

5. ANALISIS QUIMICO:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-1, se obtiene los siguientes resultados:



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

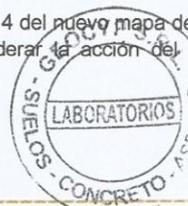
CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
	%	%
C - 1	0.0326	0.0172

Del reporte obtenido los valores superan los permisibles, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto de los cimientos de la estructura.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

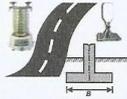
- El Estudio de Mecánica de Suelos corresponde al área del reservorio proyectado del proyecto "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Uchucolca, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash - 2017". Dicho proyecto se ubica en el Caserío de Uchucolca, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente ondulada.
- Presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.12 m. a 0.20 m., con la presencia de raíces, pajillas y bolonería de T.M. 4", seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio gravas de matriz limosa y arena limosa, de mediana compactación y de ligera humedad a seco, con la presencia de bolonería de T.M. 8".
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 1.231 Kg/cm².
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.30 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar un solado de 0.05 m. de espesor, de mezcla de concreto 1:10.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al terreno de fundación sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la elaboración del concreto de la cimentación de la estructura.
- La zona en estudio se encuentra en la zona 4 del nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier estructura a construir.



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

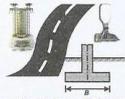
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área de proyección del reservorio del proyecto "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable en el Caserío Uchucolca, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash - 2017", del Caserío de Uchucolca, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.




GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C293300

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO I

Registros de Excavaciones




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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

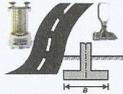
SOLICITA	CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.20	M - 1		De -0.00 a -0.20 m. Material de relleno de grava limosa, con presencia de pajillas, raices y bolonerías de T.M. de 4"
GM		3.00	M - 2		De -0.20 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compacidad semi compacto, de color marrón claro y de ligera humedad, con presencia de bolonerías de T.M. de 5"



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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACION

SOLICITA	CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Gráfico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.12	M - 1		De -0.00 a -0.12 m. Material de relleno de grava limosa, con presencia de pajillas, raices y bolonerías de T.M. de 4"
GM		3.00	M - 2		De -0.12 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactidad semi compacto, de color marrón claro y de ligera humedad, con presencia de Bolonerías de T.M. de 3"



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

RPM: +975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M - 1		De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno de grava limosa, con presencia de pajillas, raices y bolonerías de T.M. de 4"
GM		3.00	M - 2		De -0.15 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactidad semi compacto, de color marrón claro y de ligera humedad, con presencia de Bolonerías de T.M. de 8"



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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 4	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.13	M - 1		De -0.00 a -0.13 m. Material de relleno de grava limosa, con presencia de pajillas y raíces.
GM		3.00	M - 2		De -0.13 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactidad semi compacto, de color marrón claro y seco con la presencia de Bolonerías de T.M. 4".



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

RPM: +975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

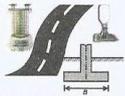
SOLICITA	CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
OBRA	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 5	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M - 1		De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno de grava limosa, con presencia de pajillas y boloneras de T.M. de 4"
SM		3.00	M - 2		De -0.15 a -3.00 m. Arena limosa, de compacidad semi compacto, de color marrón claro y de seco, con la presencia de gravas aisladas de T.M. 6".



GEOCYP S.R.L.
César Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCO DE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

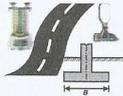
ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio




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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANALISIS DE SUELO

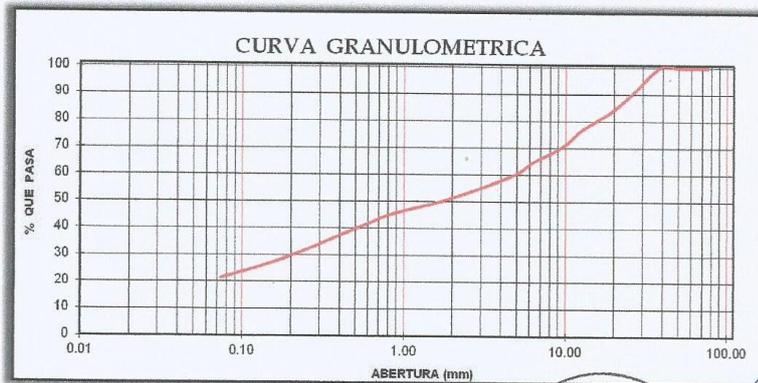
SOLICITA : CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO UCHUCOLCA,
 DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCAH - 2017.
 LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 CALICATA : C - 1 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.20 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
 P. Seco Inicial (gr) : 1345.24
 P. Seco Final (gr) : 1057.43
 P. Lavado (gr) : 287.81

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	137.85	10.25	10.25	89.75
3/4"	19.100	84.12	6.25	16.50	83.50
1/2"	12.700	89.96	6.69	23.19	76.81
3/8"	9.520	87.00	6.47	29.66	70.35
1/4"	6.350	74.00	5.50	35.16	64.84
N° 4	4.760	68.20	5.07	40.23	59.77
N° 10	2.000	114.20	8.49	48.71	51.29
N° 20	0.840	81.40	6.05	54.77	45.23
N° 30	0.590	51.20	3.81	58.57	41.43
N° 40	0.420	48.20	3.58	62.15	37.85
N° 60	0.250	78.30	5.82	67.98	32.02
N° 100	0.149	68.00	5.05	73.03	26.97
N° 200	0.074	75.00	5.58	78.61	21.39
PLATO		287.81	21.39	100.00	0.00
TOTAL		1345.24			

HUMEDAD (%) : 0.76
 LIMITE LIQUIDO (%) : 17.90
 LIMITE PLASTICO (%) : N.P
 INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : GM



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

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANALISIS DE SUELO

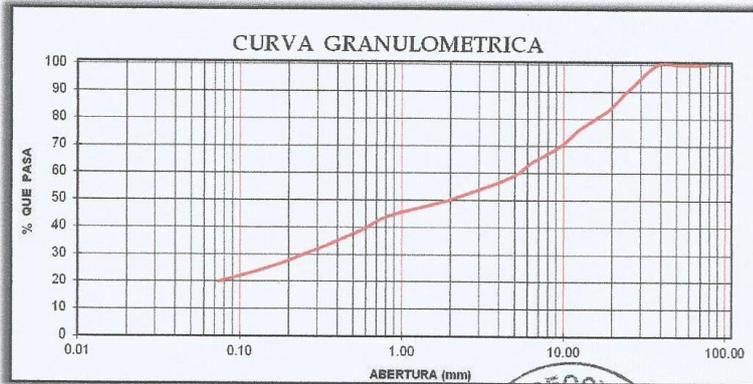
SOLICITA : CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO UCHUCOLCA,
 DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C - 2 **ESTRATO** : E - 2 **PROF. (m)**: -0.12 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 1328.90
P. Seco Final (gr) : 1064.80
P. Lavado (gr) : 264.10

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	123.50	9.29	9.29	90.71
3/4"	19.100	98.60	7.42	16.71	83.29
1/2"	12.700	93.50	7.04	23.75	76.25
3/8"	9.520	85.70	6.45	30.20	69.80
1/4"	6.350	79.60	5.99	36.19	63.81
N° 4	4.760	71.50	5.38	41.57	58.43
N° 10	2.000	109.40	8.23	49.80	50.20
N° 20	0.840	79.60	5.99	55.79	44.21
N° 30	0.590	62.60	4.71	60.50	39.50
N° 40	0.420	51.20	3.85	64.35	35.65
N° 60	0.250	73.60	5.54	69.89	30.11
N° 100	0.149	65.80	4.95	74.84	25.16
N° 200	0.074	70.20	5.28	80.13	19.87
PLATO		264.10	19.87	100.00	0.00
TOTAL		1328.90			

HUMEDAD (%) : 0.85
LIMITE LIQUIDO (%) : 15.60
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : **GM**



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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

ANALISIS DE SUELO

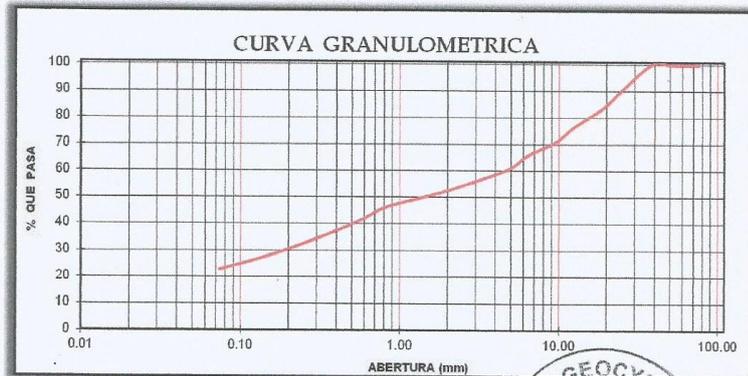
SOLICITA : CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO UCHUCOLCA,
DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C - 3 **ESTRATO** : E - 2 **PROF. (m)**: -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 1298.70
P. Seco Final (gr) : 1003.90
P. Lavado (gr) : 294.80

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	118.40	9.12	9.12	90.88
3/4"	19.100	93.50	7.20	16.32	83.68
1/2"	12.700	89.60	6.90	23.22	76.78
3/8"	9.520	78.60	6.05	29.27	70.73
1/4"	6.350	65.70	5.06	34.33	65.67
N° 4	4.760	69.40	5.34	39.67	60.33
N° 10	2.000	102.30	7.88	47.55	52.45
N° 20	0.840	78.60	6.05	53.60	46.40
N° 30	0.590	60.60	4.67	58.27	41.73
N° 40	0.420	49.80	3.83	62.10	37.90
N° 60	0.250	66.70	5.29	67.39	32.61
N° 100	0.149	61.20	4.71	72.10	27.90
N° 200	0.074	67.50	5.20	77.30	22.70
PLATO		294.80	22.70	100.00	0.00
TOTAL		1298.70			

HUMEDAD (%) : 1.25
LIMITE LIQUIDO (%) : 16.75
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : **GM**



GEOCYP S.R.L.
Celso Marrique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

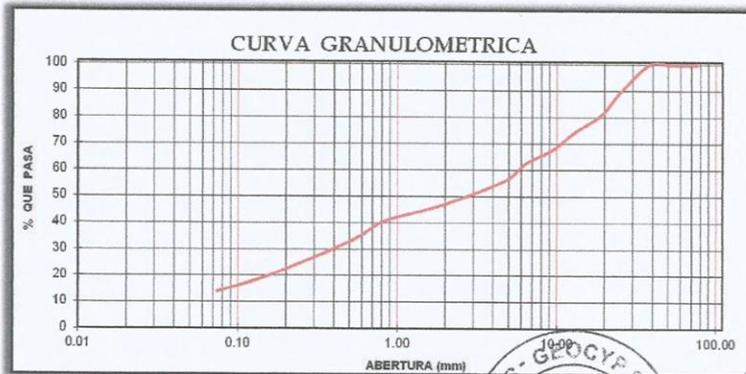
ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO UCHUCOLCA,
 DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C-4 **ESTRATO** : E-2 **PROF. (m)**: -0.13 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
 P. Seco Inicial (gr) : 1402.80
 P. Seco Final (gr) : 1207.20
 P. Lavado (gr) : 195.60

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	142.20	10.14	10.14	89.86
3/4"	19.100	125.60	8.95	19.09	80.91
1/2"	12.700	98.60	7.03	26.12	73.88
3/8"	9.520	85.40	6.09	32.21	67.79
1/4"	6.350	76.40	5.45	37.65	62.35
N° 4	4.760	89.20	6.36	44.01	55.99
N° 10	2.000	125.60	8.95	52.97	47.03
N° 20	0.840	89.60	6.39	59.35	40.65
N° 30	0.590	76.60	5.47	64.83	35.17
N° 40	0.420	61.20	4.36	69.19	30.81
N° 60	0.250	82.40	5.87	75.06	24.94
N° 100	0.149	76.40	5.45	80.51	19.49
N° 200	0.074	77.60	5.55	86.06	13.94
PLATO		195.60	13.94	100.00	0.00
TOTAL		1402.80			

HUMEDAD (%) : 0.69
 LIMITE LIQUIDO (%) : 18.20
 LIMITE PLASTICO (%) : N.P
 INDICE PLASTICO (%) : N.P
 CLASIF. SUCS : GM



GEOCYP S.R.L.
 Celso 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 SUELO

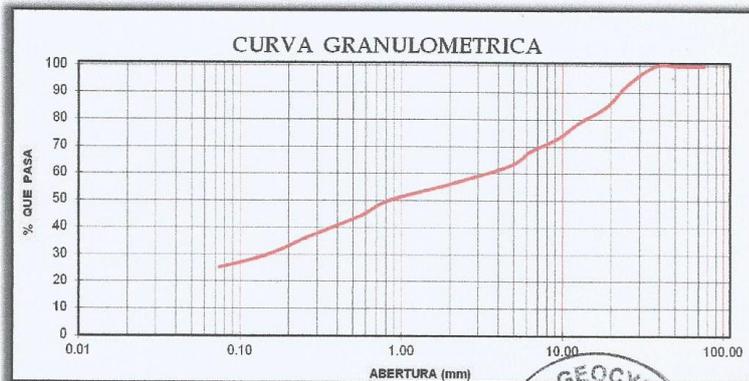
SOLICITA : CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY
 PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO UCHUCOLCA,
 DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCAH - 2017.
 LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 CALICATA : C - 5 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
 P. Seco Inicial (gr) : 1386.50
 P. Seco Final (gr) : 1035.40
 P. Lavado (gr) : 351.10

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	97.50	7.03	7.03	92.97
3/4"	19.100	110.50	7.97	15.00	85.00
1/2"	12.700	86.40	6.23	21.23	78.77
3/8"	9.520	76.50	5.52	26.75	73.25
1/4"	6.350	69.80	5.03	31.79	68.21
N° 4	4.760	73.40	5.29	37.08	62.92
N° 10	2.000	95.60	6.90	43.97	56.03
N° 20	0.840	82.10	5.92	49.90	50.10
N° 30	0.590	69.40	5.01	54.90	45.10
N° 40	0.420	52.40	3.78	58.68	41.32
N° 60	0.250	73.50	5.30	63.98	36.02
N° 100	0.149	81.50	5.88	69.86	30.14
N° 200	0.074	66.80	4.82	74.68	25.32
PLATO		351.10	25.32	100.00	0.00
TOTAL		1386.50			

HUMEDAD (%) : 0.53
 LIMITE LIQUIDO (%) : 18.10
 LIMITE PLASTICO (%) : N.P
 INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : SM



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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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

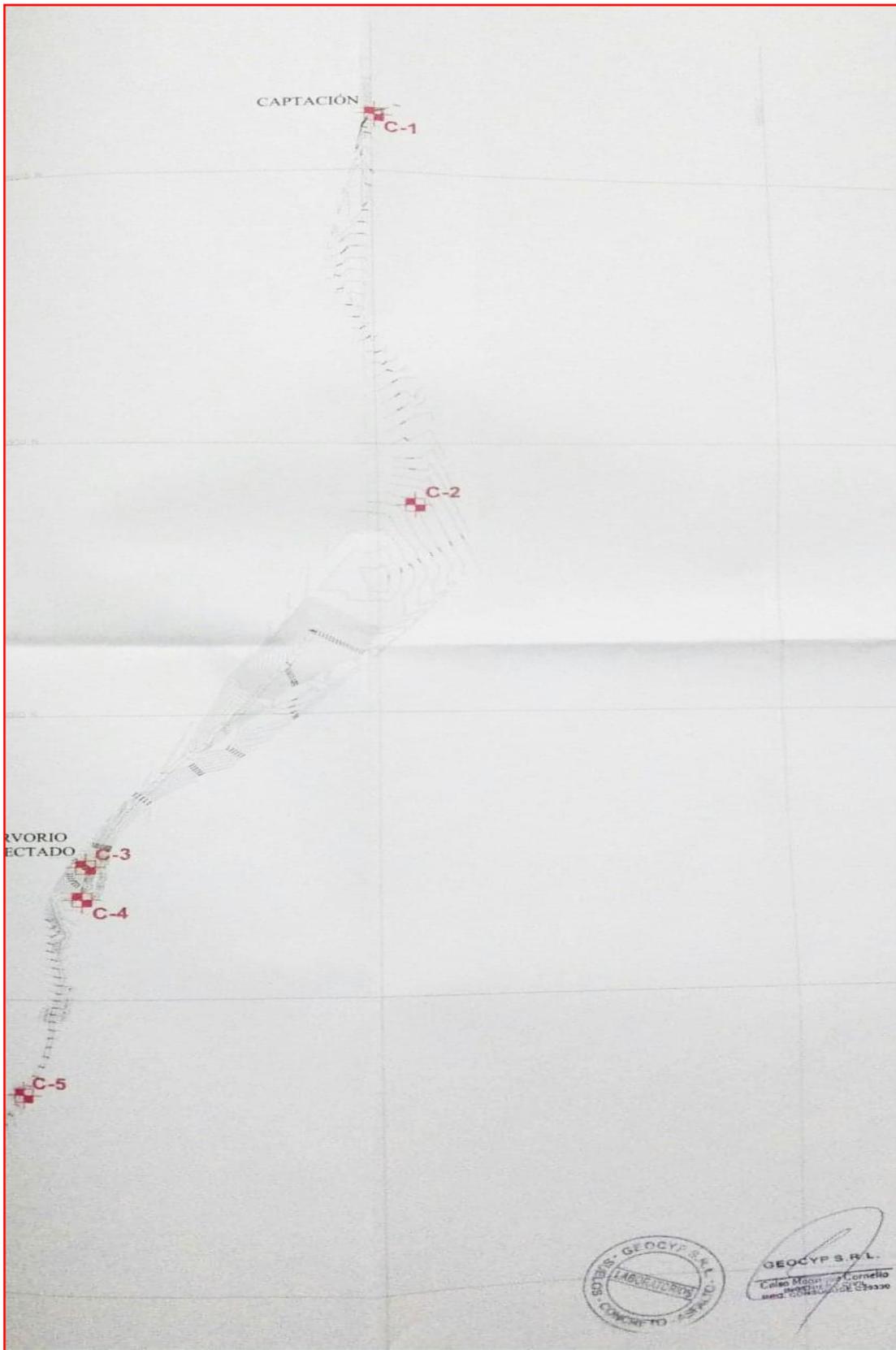
ANEXO III

Plano de Ubicación de calicatas



GEOCYP S.R.L.
Celsa Marique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com





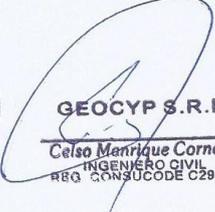
GEOCYP S.R.L.

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

ANEXO IV

Material Fotográfico




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

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

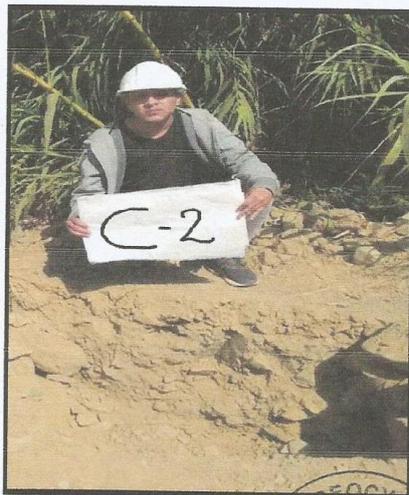


GEOCYP S.R.L.

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

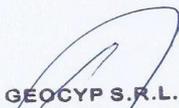


VISTA DE CALICATA N° 1



VISTA DE CALICATA N° 2



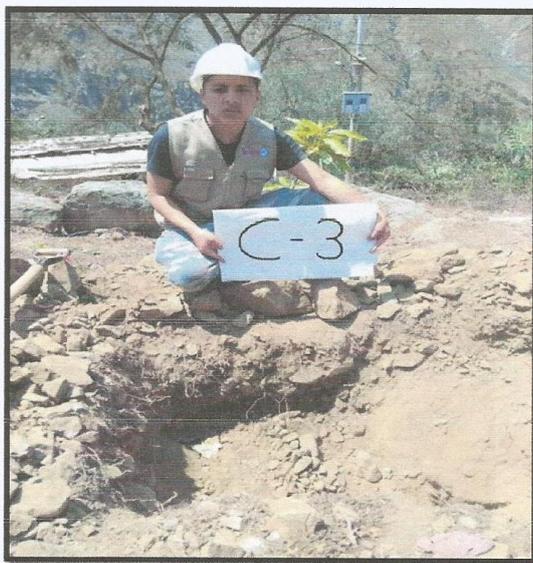

GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

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



VISTA DE CALICATA N° 3



VISTA DE CALICATA N° 4



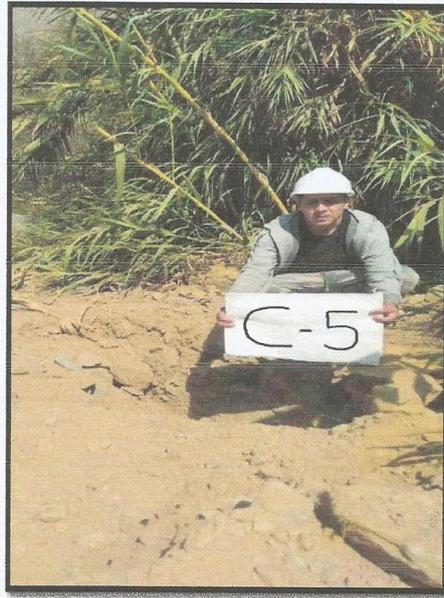
GEOCYP S.R.L.
Celso Mánrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com



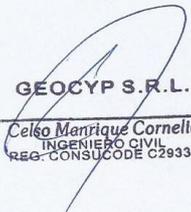
GEOCYP S.R.L.

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



VISTA DE CALICATA N° 5




GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com

Anexo 7: Fichas técnicas.

Titulo : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH -2020	FICHA 01
Tesista : BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY	
Asesor : MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	

DATOS DE LA POBLACIÓN

1. UBICACIÓN			
Lugar	_____		
Distrito	_____		
Provincia	_____	Altura:	_____
Departamento	_____	Coordenadas:	_____
2. POBLACIÓN			
Habitantes	_____	Promedio:	_____
Familia	_____		
Viviendas Habitadas	_____		
Viviendas Deshabitadas	_____		
3. SERVICIOS			
Servicio educativo	_____		
Servicio electrico	_____		
Servicio de saneamiento	_____		

Fuente: Elaboración propia (2020)


 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO
 INGENIERO CIVIL
 CP° N° 226390

Fuente: Elaboración propia (2020).

DIAGNOSTICO DEL ESTADO SANITARIO ACTUAL DE LA POBLACIÓN			
Título	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH -2020		
Tesista	: BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY		
Asesor	: MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL	Fecha:	-----
ESTADO DE SERVICIOS			
1. ¿El caserío cuenta con servicio de agua potable? Marca (X)		SI	NO
2. ¿De que tipo de fuente de agua se abastece la comunidad? Escribe SI O NO			
	FUENTE	EXISTE	
	Canal de regadillo		
	Río		
	Manantial		
3. ¿Con cuáles de los servicios sociales cuenta el caserío? Escribe SI O NO			
	SERVICIOS SOCIALES	EXISTE	
	Posta de salud		
	Pronoei		
	Colegio Inicial		
	Colegio (P/S)		
4. ¿Cómo se contamina el agua de consumo humano? Escribe SI O NO			
	CONTAMINACION DEL AGUA	EXISTE	
	Huaycos		
	Minerales		
	Regadillos		
	Animales		
ESTADO DE SALUD			
1. ¿Se han presentado problema de salud por el consumo de agua?		SI	NO
2. ¿Qué tipo de malestares se presenta en la comunidad? Escribe SI O NO			
	MALESTARES	EXISTEN	
	Dolor de estomago		
	Dolor de cabeza		
	Diarrea		
	Fiebre		
3. ¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se ven en la poblacion?			
	CAUSAS	EXISTEN	
	El agua		
	La alimentacion		
	El clima		
Fuente: Elaboración propia (2020)			
 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO INGENIERO CIVIL CWP N° 226390			

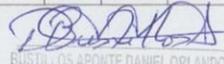
Fuente: Elaboración propia (2020).

CONDICION SANITARIA			
A) COBERTURA DEL SERVICIO		Nota: Marca con una (X)	
1. ¿Cuántas familias se benefician con el servicio de agua			
	Nadie	Algunos	Todos
	Malo	Regular	Bueno
	()	()	()
B) CANTIDAD DE AGUA			
2. ¿La poblacion se abastece con el agua suficiente para su consumo?			
Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina lavanderia			
	Malo	Regular	Bueno
	()	()	()
C) CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
3. ¿ Es permanente el abastecimiento de agua en la poblacion?			
	Malo	Regular	Bueno
	()	()	()
D) CALIDAD DE AGUA			
4. ¿El uso del agua es recomendable para el consumo humano?			
	Malo	Regular	Bueno
	()	()	()
E) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA			
5. ¿El estado de la infraestructura muestra buen servicio?			
	Malo	Regular	Bueno
	()	()	()
Encuestado :			Firma
DNI			
Fuente: Elaboración propia (2020)			
 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO INGENIERO CIVIL CIP N° 226390			

Fuente: Elaboración propia (2020).

TITULO	: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH -2020										FICHA N° 01			
Tesista:	: BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY						FECHA							
Asesor:	: MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL													
Lugar				PROVINCIA										
Distrito				REGION								NIVEL ESTATICO -		
DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENCIONAMIENTO ESTRUCTURAL PARA LA CAPTACION DE UN MANANTIAL DE LADERA														
Caudal maximo			ALTURA DE LA CAMARA HUMAEDA	Altura de filtro	Se considera la altura mínima		Se considera la mitad del Diametro de la canastilla de salida		Borde libre	Altura de agua				
Caudal minimo														
Gasto Maximo diario														
Ancho de la Pantalla														
Diametro de la Tuberia de Salida			DIMENCIONAMIENTO DE LA CANASTILLA			Altura de la ranura		Largo de la ranura						
Area total de la ranura														
REVOCE Y LIMPIEZA	Diametro en plg.		DISEÑO ESTRUCTURAL	Tn/m3 Peso especifico del suelo				EMPUJE DEL SUELO SOBRE EL MURO						
	Gasto maximo de la fuente			Angulo de razonamiento interno del suelo										
	Perdida de carga unitaria			Coeficiente de friccion										
	Resultado			Tn/m3 Peso especifico del coconreto										
MOMENTO DE VUELCO														
				$M_o = P \times Y =$				Momento de Estabilizacion (Mf) y el peso W:						
				Considerando $Y = h/3=$				W	W (kg)	X (m)	$M_r = X * W$ (Kg/m)			
CHEQUEO DE LA ESTRUCTURA														
				Por volteo										
				Maxima carga unitaria										
				Por deslizamiento										
Fuente: Elaboración propia (2020)														
 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO INGENIERO CIVIL CIP N° 226390														

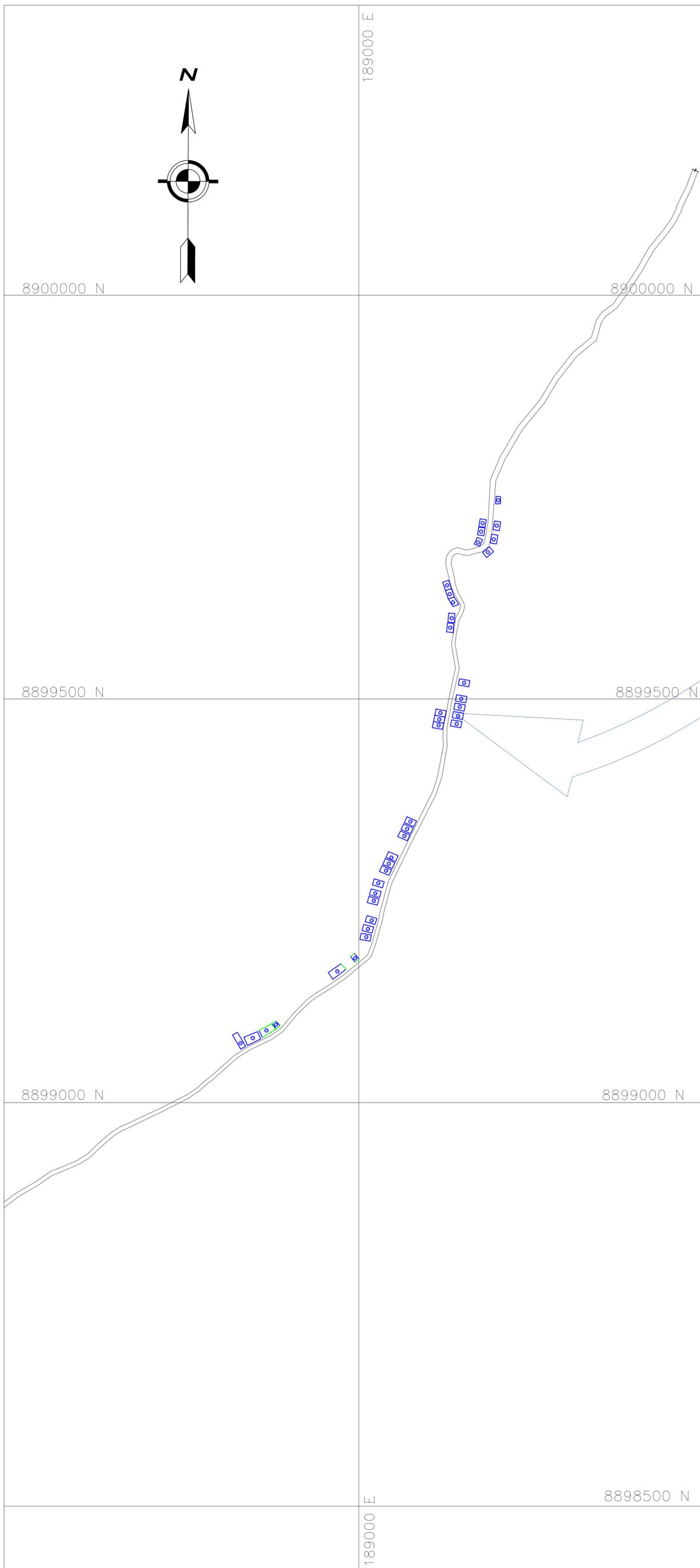
Fuente: Elaboración propia (2020).

Título : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DEL AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH -2020												FICHA N° 03	
Tesis : BACH. CUELLAR FLORES JHEFERSON BRANDY													
Asesor : MGTR. LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL													
UBICACIÓN:													
Lugar				Provincia									
Distrito				Región				Fecha					
DISEÑO DE RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO													
Altura de agua			Ancho de la Pared			Borde libre			Altura total				
DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO													
						$P = Ya \times h$			El empuje del agua es: $V = Ya \times h \times b/2$				
Peso específico del agua						Ya =							
Peso específico del terreno						Yt =							
Capacidad Portante del terreno						Gt =							
ESPESOR DE LA PARED				LOSA DE CUBIERTA						DATOS DE DISEÑO			
LOSA DE FONDO				DISTRIBUCION DE LA ARMADURA						DISTRIBUCION DE LA ARMADURA EN LA PARED			
DISTRIBUCION DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE CUBIERTA						DISTRIBUCION DE LA ARMADURA EN LA LOSA DE FONDO				CHEQUEO DE LA LOSA DE CUBIERTA			
Fuente: Elaboración propia (2020)												 BUSTILLOS APONTE DANIEL ORLANDO INGENIERO CIVIL CP° N° 226390	

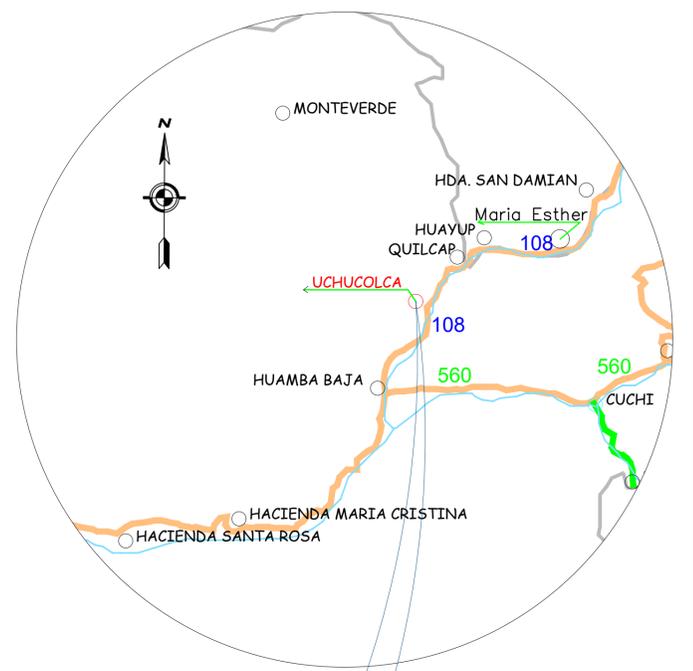
Fuente: Elaboración propia (2020).

Anexo 8: Planos

Plano de ubicación y localización



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1:2500



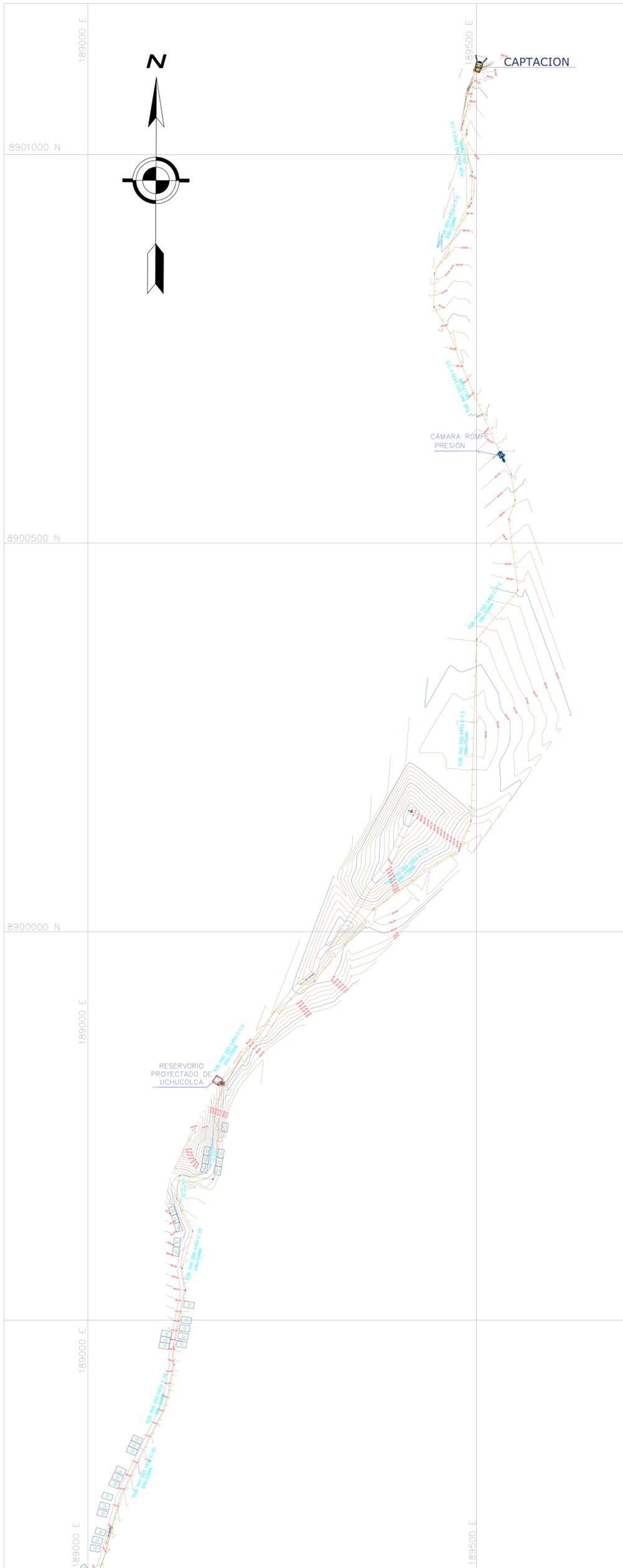
PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA 1:10000



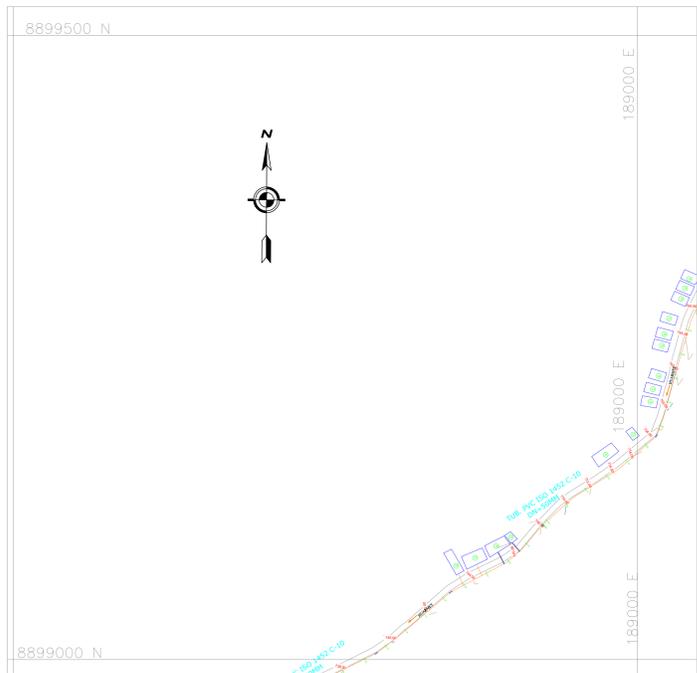
MAPA DEL PERÚ

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH
PLANO : UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	ESCALA : INDICADA FECHA : SETIEMBRE - 2020
UL - 01	

Plano de topografía



PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA 1:2000



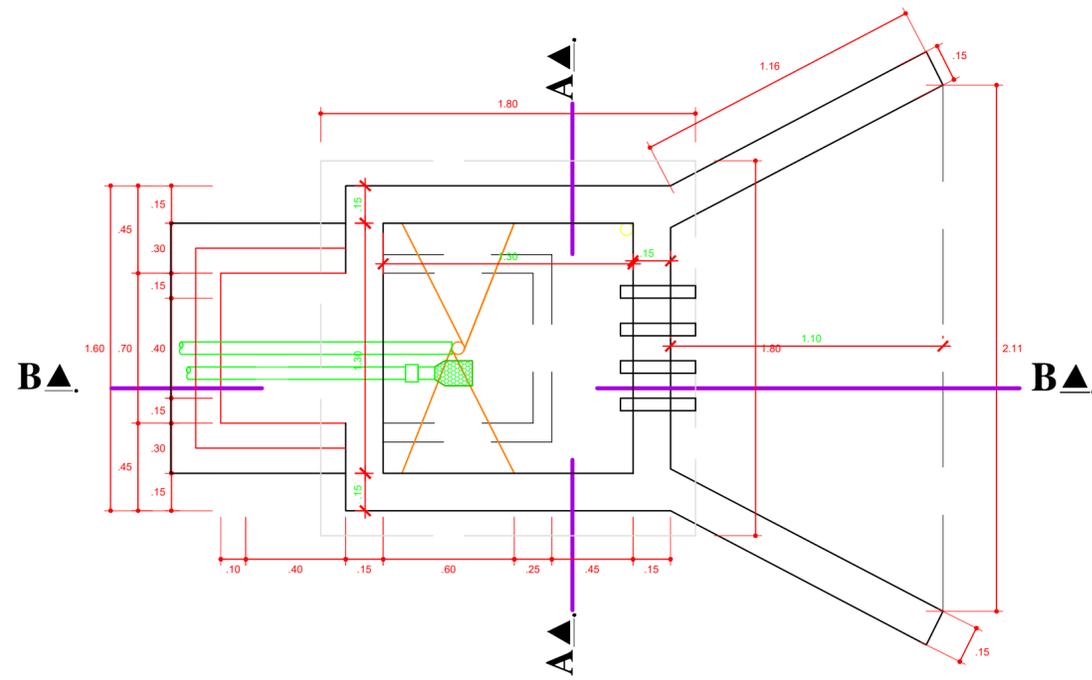
PLANO TOPOGRAFICO
ESCALA 1:2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA PVC. AGUA POTABLE PROYECTADO
	VALVULA 1" Fdo. PROYECTADA
	TEE PVC PROYECTADA
	CODOS PVC 90° PROYECTADOS
	REDUCCION PROYECTADA
	TAPON PVC PROYECTADO
	CODOS PVC 45° PROYECTADOS
	CODOS PVC 22.5° PROYECTADOS
	VALVULA COMPUERTA PROYECTADA

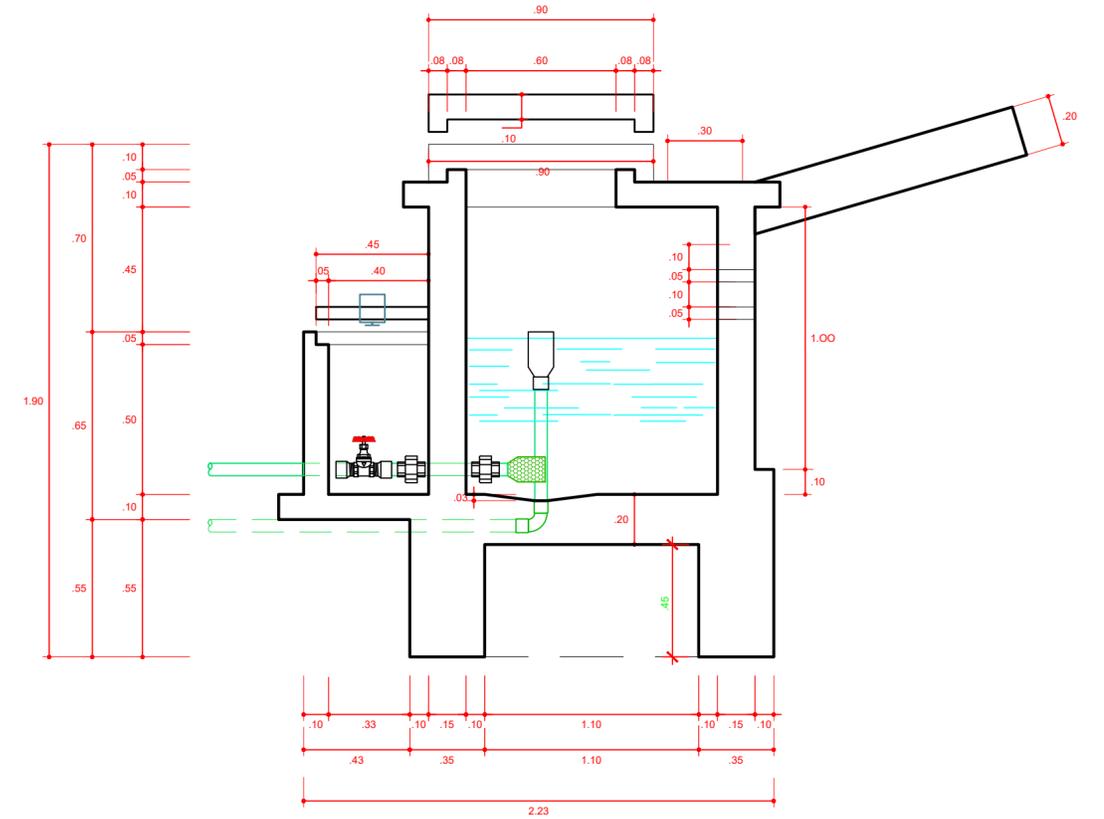
LEYENDA	
	NORTE MAGNÉTICO
	CURVAS DE NIVEL
	CARRETERA AIJA - HUARMEY
	VIVIENDAS
	TUB. PVC PROY.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH
PLANO : TOPOGRAFICO	ESCALA : INDICADA FECHA : SETIEMBRE - 2020
PT - 01	

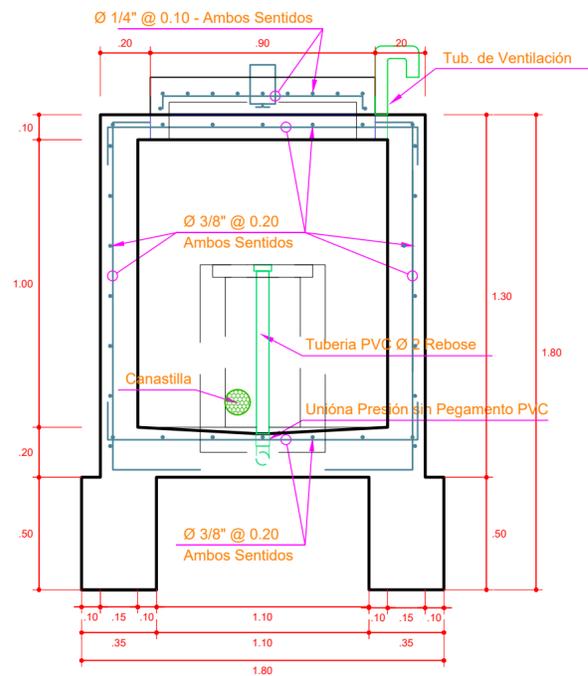
Plano de captación



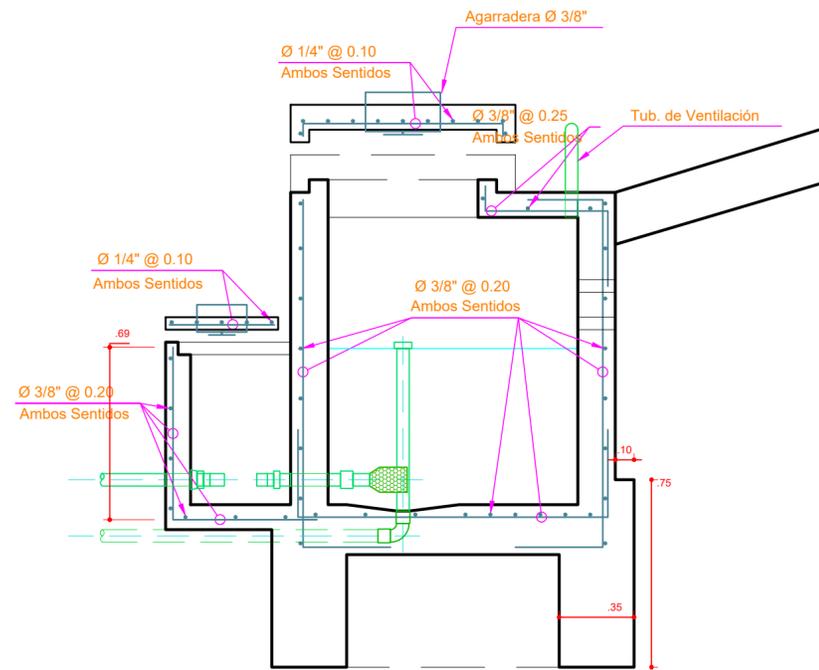
CAPTACIÓN PLANTA
ESCALA 1:10



CORTE B-B
ESCALA 1:10



CORTE A-A
ESCALA 1:10



ACERO EN CAPTACIÓN
ESCALA 1:10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C° ARMADO: $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$
C° SIMPLE $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$

ACERO

Acero $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS MINIMOS:

Losa de fondo = 4 cms.

Losa de techo = 2 cms.

Muros = 2 cms.

TARRAJEOS Y DERRAMES

Interior 1:1 e=2.0 cms. + Sika

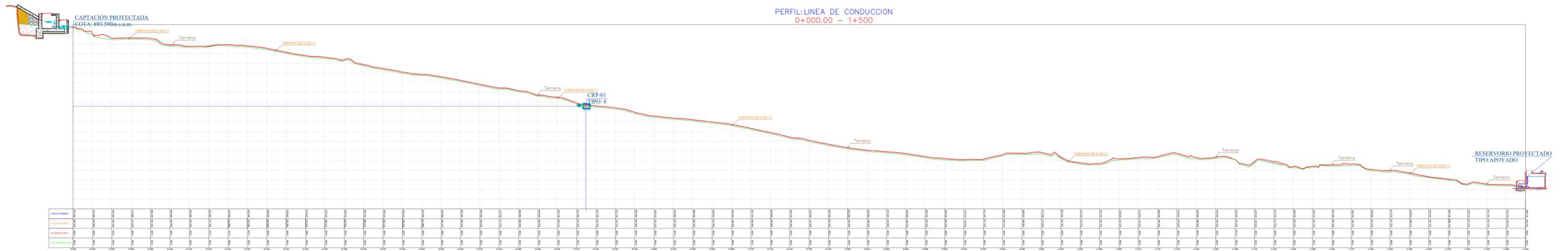
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS

Accesorios de primera calidad

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
		AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH	PLANO :	
CAPTACIÓN	ESCALA : 1/10	PC - 01	
FECHA : SETIEMBRE - 2020			

Plano de perfil longitudinal



PERFIL LONGITUDINAL- LÍNEA DE CONDUCCION 0+000 AL 1+500
ESCALA 1:1500



PERFIL LONGITUDINAL- LÍNEA DE DISTRIBUCION 0+000 AL 0+460.38
ESCALA 1:1500



NOTAS:

- A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 - 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA
 - 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME
- B).- EL MATERIAL DE RELLENO, SERÁ DE PRÉSTAMO Y DEL MISMO PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN SELECCIONADO Y LIBRE DE PIEDRAS, SI ESTO NO ES POSIBLE POR EL TIPO DE SUELO SE HARÁ CON MATERIAL DE BANCO

NOTAS:

- A).- LA CAMA DEBERÁ SER DE UN MATERIAL QUE GARANTICE DOS CONDICIONES:
 - 1.- FACILIDAD EN EL ACOMODO DE TUBERÍA
 - 2.- FORMAR UN ENCAMADO TAL, QUE LA CARGA DEL TUBO EN EL TERRENO SEA UNIFORME
- B).- LA TUBERÍA DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS TÉCNICAS PERUANAS.
- C).- SE DEBE EVITAR DAÑAR LA TUBERÍA AL MOMENTO DE REALIZAR LA INSTALACIÓN.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. CAMA DE APOYO
 a) EN TERRENOS NORMALES Y SEMIROCOSOS:
 SERÁ ARENA GRUESA O MATERIAL PROPIO ZARANDADO EN TERRENO SECO, O GRAVILLA EN TERRENO SATURADO, Y QUE CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS EXIGIDAS COMO MATERIAL SELETO A EXCEPCIÓN DE SU GRANULOMETRÍA, TENDRÁ UN ESPESOR NO MENOR DE 0.10 m DEBIDAMENTE COMPACTADA O ACOMODADA (EN CASO DE GRAVILLA MEDIDA DESDE LA PARTE BAJA DEL CUERPO DEL TUBO; SIEMPRE Y CUANDO CUMPLA TAMBIÉN CON LA CONDICIÓN DE ESPACIAMIENTO DE 0.05 m QUE DEBE EXISTIR ENTRE LA PARED EXTERIOR DE LA TUBERÍA EN LA UNIÓN DEL TUBO Y EL FONDO DE LA ZANJA EXCAVADA.

b) EN TERRENO ROCOSO
 SERÁ DEL MISMO MATERIAL Y CONDICIÓN DEL INCISO a) PERO CON UN ESPESOR NO MENOR DE 0.15 m.

2. COMPACTACIÓN EN EL RELLENO
 EL PRIMER RELLENO COMPACTADO QUE COMPRENDE A PARTIR DE LA CAMA DE APOYO DE LA ESTRUCTURA (TUBERÍA), HASTA 0.30 m POR ENCIMA DE LA CLAVE DE TUBO, SERÁ DE MATERIAL PROPIO SELECCIONADO, O MATERIAL DE PRÉSTAMO EN CASO DE TERRENO ROCOSO; EL RELLENO SE COLOCARÁ EN CAPAS DE 0.15 m DE ESPESOR TERMINADA, DESDE LA CAMA DE APOYO CON RESPECTO DEL SEGUNDO RELLENO.

3. EL RECUBRIMIENTO
 SOBRE LA CLAVE DE LA TUBERÍA DEBE SER MAYOR O IGUAL A 0.80 m; ASÍ MISMO PARA EL CASO DE LOS RAMALES REDES MENORES EL RECUBRIMIENTO MÍNIMO SERÁ 0.30 m PARA TERRENOS ROCOSO, SEMIROCOSOS O NATURAL (CON Y SIN ACC. VEHI.).

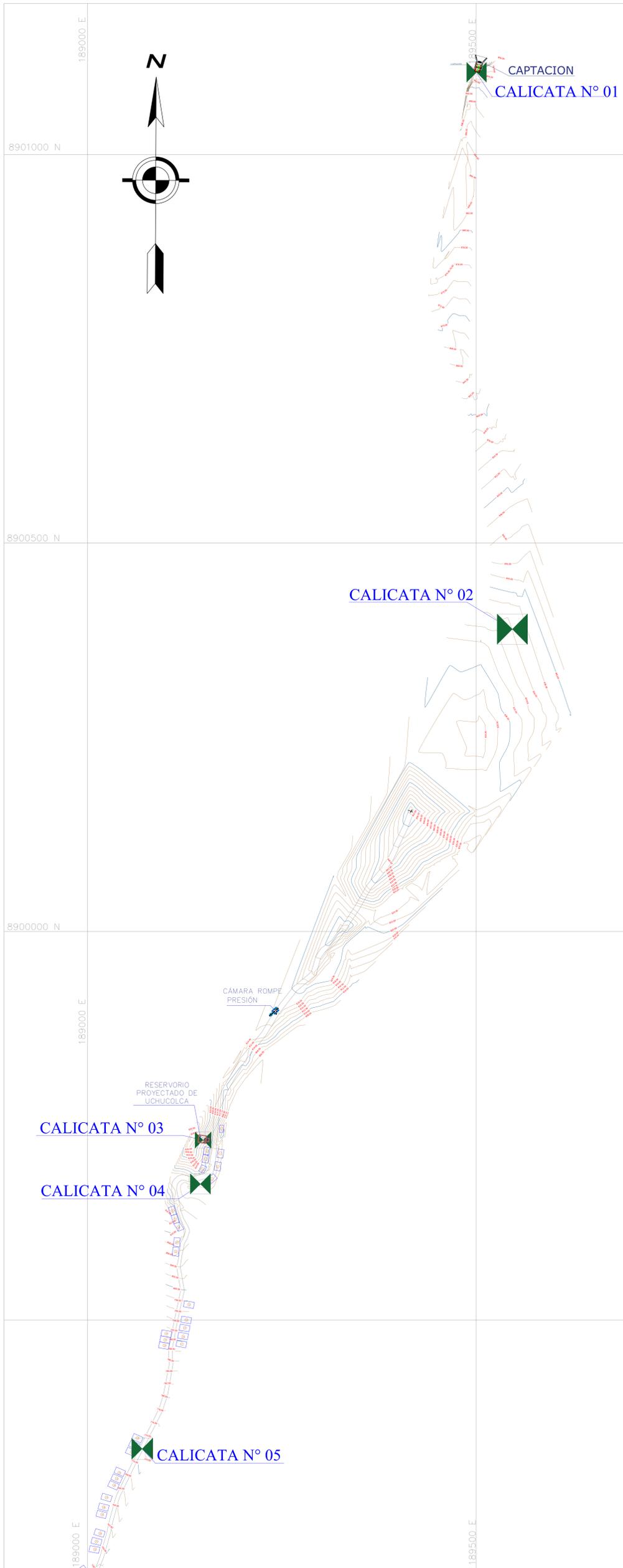
4. NOTA
 EN LAS REDES DE AGUA POTABLE CONSIDERAR LA INSTALACION DE MACIZOS DE CONCRETO EN CADA CAMBIO DE DIRECCION Y VARIACIONES BRUSCAS DE PENDIENTE, CON EL FIN DE SOPORTAR LOS ESFUERZOS DE EMPUJE HIDRAULICO.



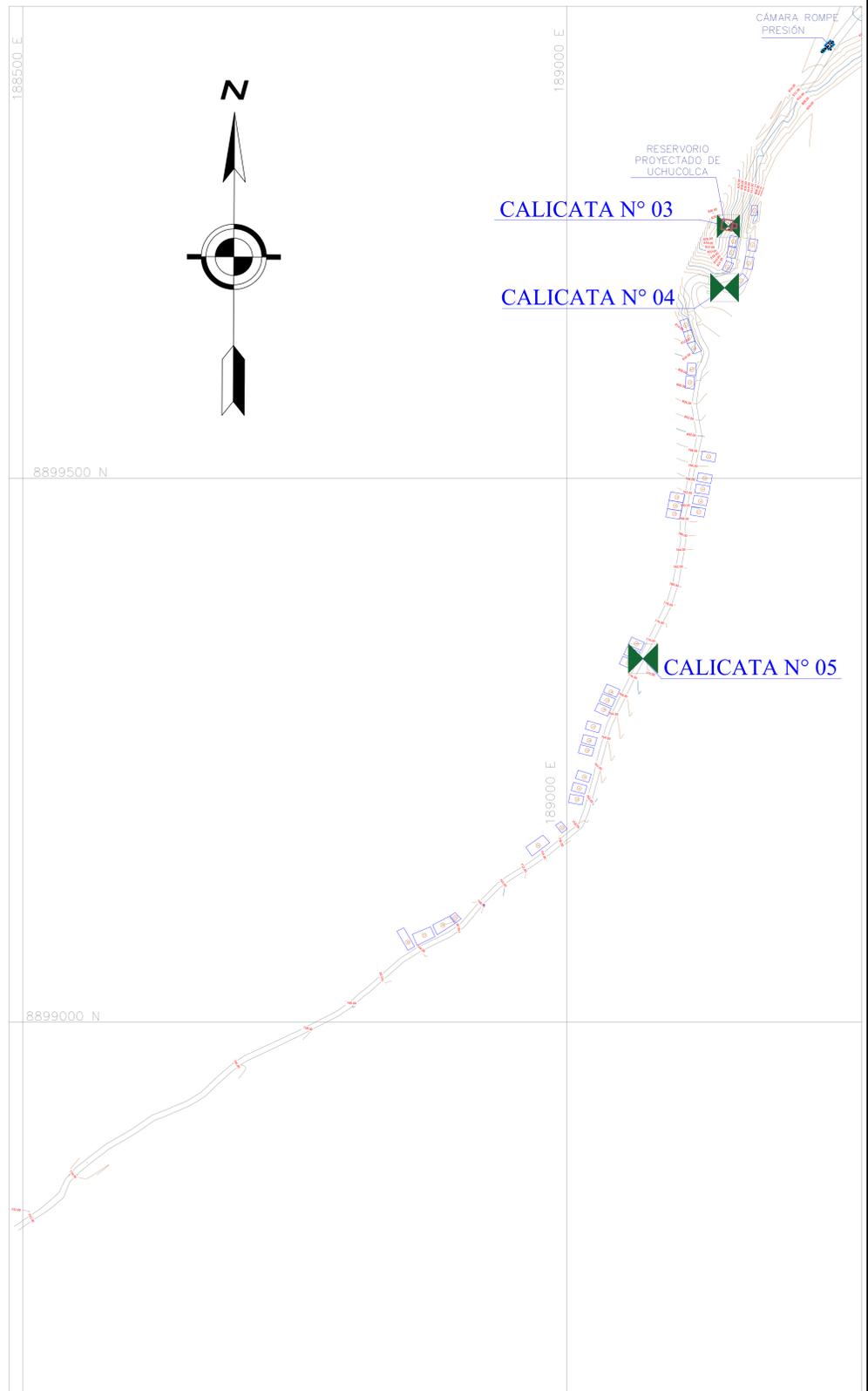
PERFIL LONGITUDINAL- LÍNEA DE ADUCCION 0+000 AL 0+707.40
ESCALA 1:1500

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH
PLANO :	ESCALA : INDICADA FECHA : SETIEMBRE - 2020
PERFIL LONGITUDINAL	
PL - 01	

Plano de calicatas



PLANO CALICATAS
ESCALA 1:2000

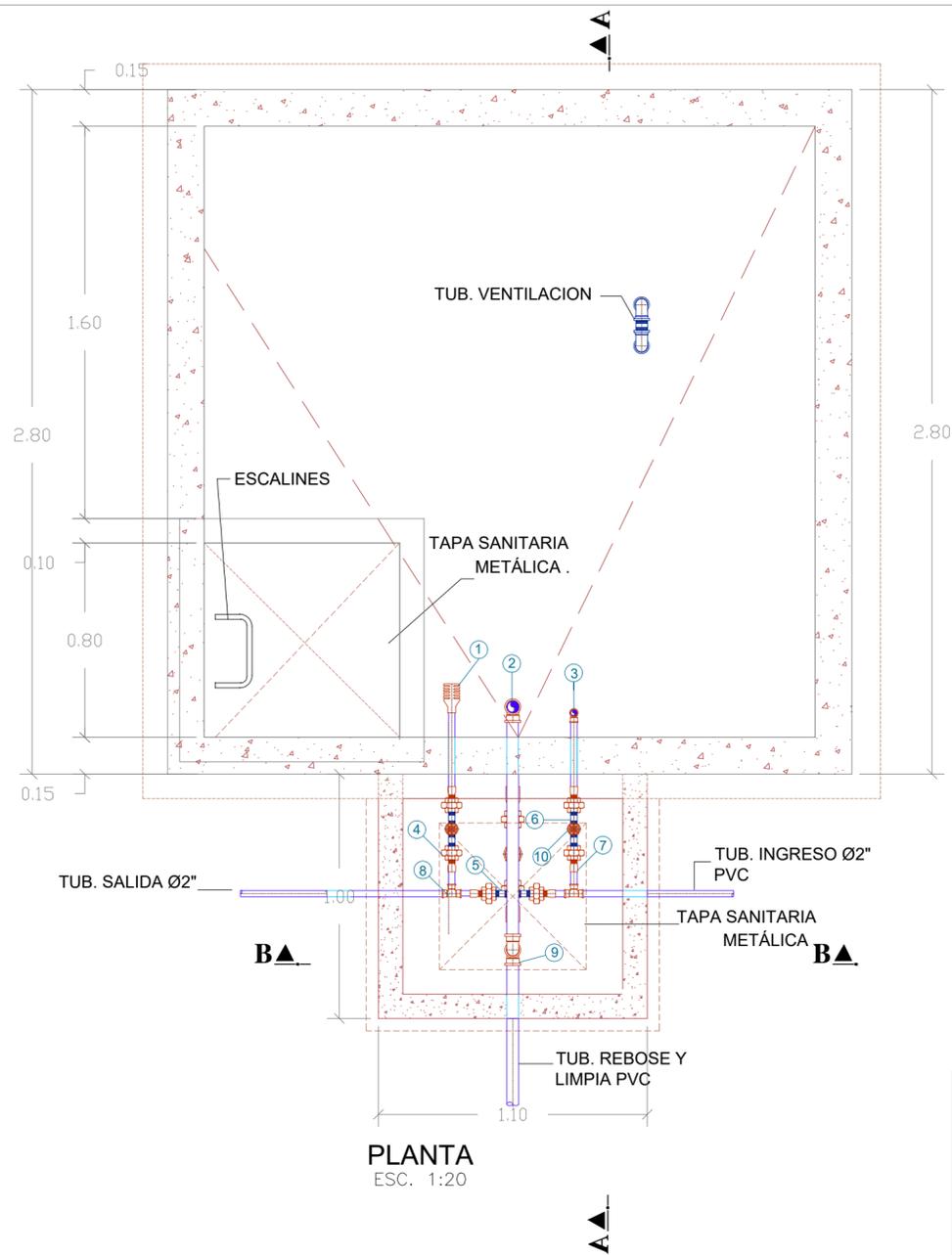


CUADRO DE CONSTRUCCION-CALICATAS				
VERTICE	LADO	DIST.	ESTE	NORTE
C1	C1-C2	719.07	189501.113	8901105.862
C2	C2-C3	769.55	189546.231	8900388.228
C3	C3-C4	57.25	189149.101	8899731.385
C4	C4-C5	348.38	189145.134	8899674.272
C5	C5-C1	1823.47	189070.085	8899334.067

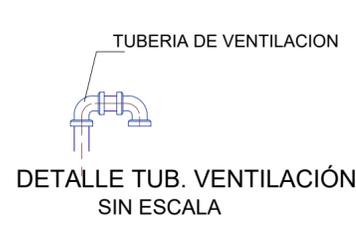
LEYENDA	
	NORTE MAGNÉTICO
	CURVAS DE NIVEL
	CARRETERA AJA - HUARMEY
	VIVIENDAS
	CALICATA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH
PLANO : CALICATAS	ESCALA : INDICADA FECHA : SETIEMBRE - 2020
PC - 01	

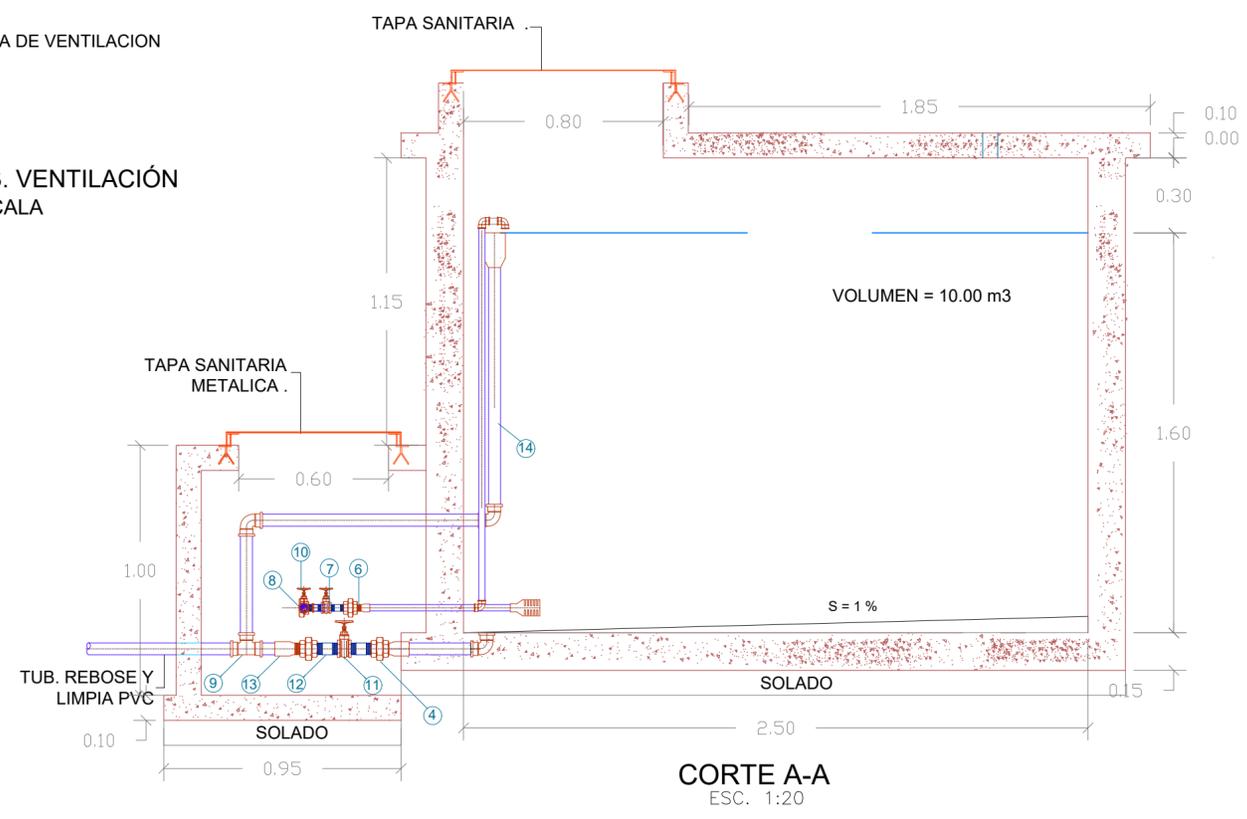
Plano de reservorio



PLANTA
ESC. 1:20

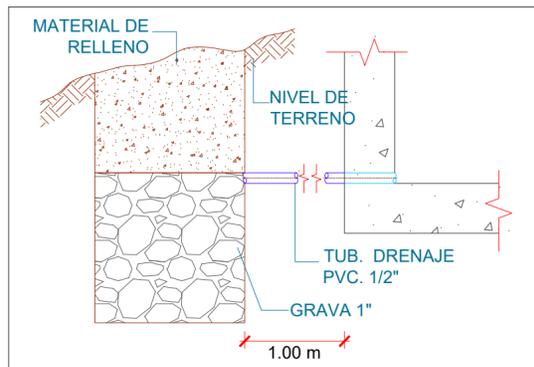


DETALLE TUB. VENTILACIÓN
SIN ESCALA

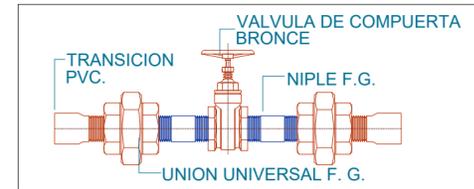


CORTE A-A
ESC. 1:20

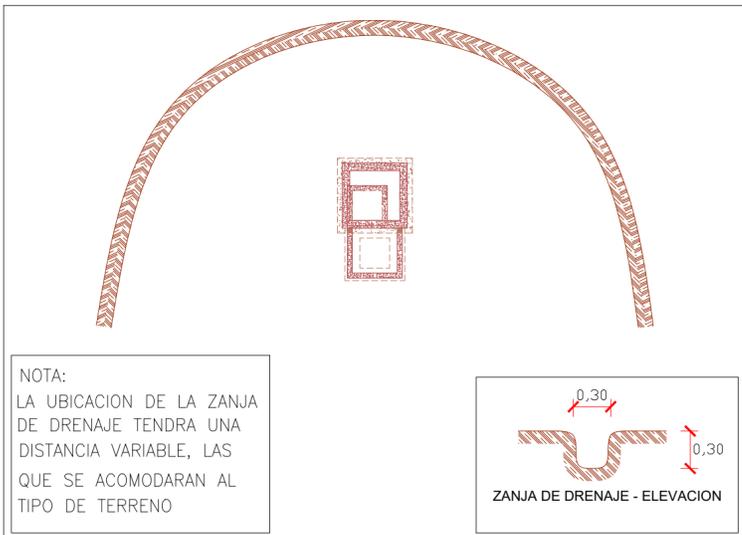
ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	CANASTILLA PVC DN 60MM	1
2	CODO PVC DN 33MM	3
3	CODO PVC DN 33MM	1
4	UNION UNIVERSAL F.G. DN 33MM	6
5	UNION UNIVERSAL F.G. DN 33MM	2
6	NIPLE F.G. DN 33MM	6
7	TRANSICION PVC DN 33MM	6
8	TEE PVC DN 33MM	2
9	TEE PVC DN 33MM	1
10	VALVULA DE COMPUERTA BRONCE DN 33MM	3
11	VALVULA DE COMPUERTA BRONCE DN 33MM	1
12	NIPLE F.G. DN 33MM	2
13	TRANSICION PVC DN 33MM	2
14	ABRAZADERA	2



DETALLE POZO DE DRENAJE
ESCALA 1:10



DETALLE INSTALACION DE LAS VALVULAS
SIN ESCALA



DETALLE ZANJA DE DRENAJE

NOTA:
LA UBICACION DE LA ZANJA DE DRENAJE TENDRA UNA DISTANCIA VARIABLE, LAS QUE SE ACOMODARAN AL TIPO DE TERRENO

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020

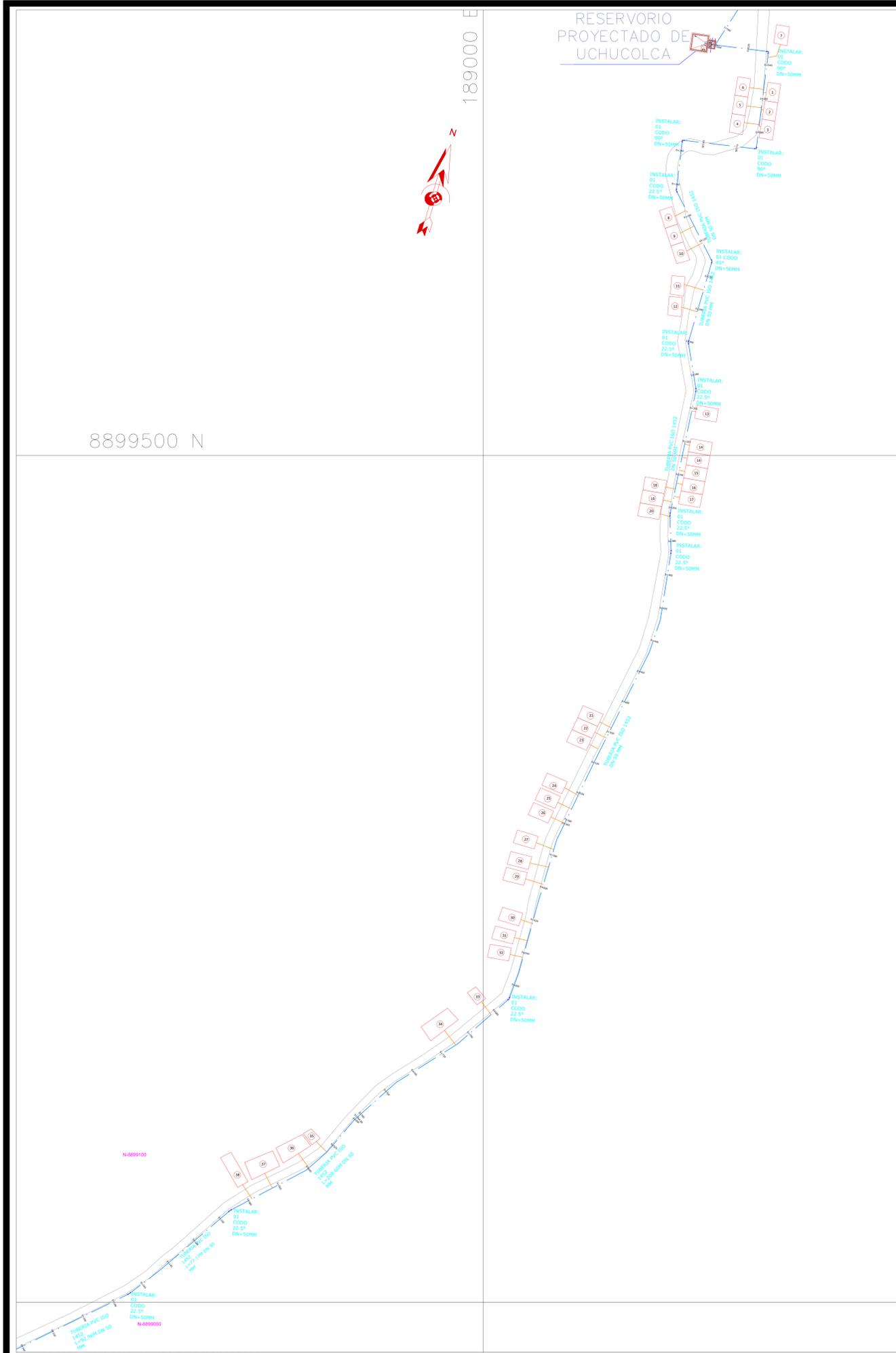
AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH

PLANO : RESERVORIO	ESCALA : 1/20
	FECHA : SEPTIEMBRE - 2020

PR - 01

Plano de red de distribución

Plano conexiones domiciliarias



- ESPECIFICACIONES TECNICAS:**
- REDES DE AGUA POTABLE**
- LA TUBERIA DE P.V.C. SERA TIPO U.F. ISO 1452 DE CLASE 7.5
 - MARCO Y TAPA DE CONCRETO PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS
 - CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA
 - VALVULA DE HIERRO DUCTIL PARA TUB. ISO 1452
 - TUBERIA PVC SAP NTP 399.002 DN 21MM C-10

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA PVC. AGUA POTABLE PROYECTADO
	VALVULA F° Fdo. PROYECTADA
	TEE PVC PROYECTADA
	CODOS PVC 90° PROYECTADOS
	REDUCCION PROYECTADA
	TAPON PVC PROYECTADO
	CODOS PVC 45° PROYECTADOS
	CODOS PVC 22.5° PROYECTADOS
	VALVULA COMPUERTA PROYECTADA

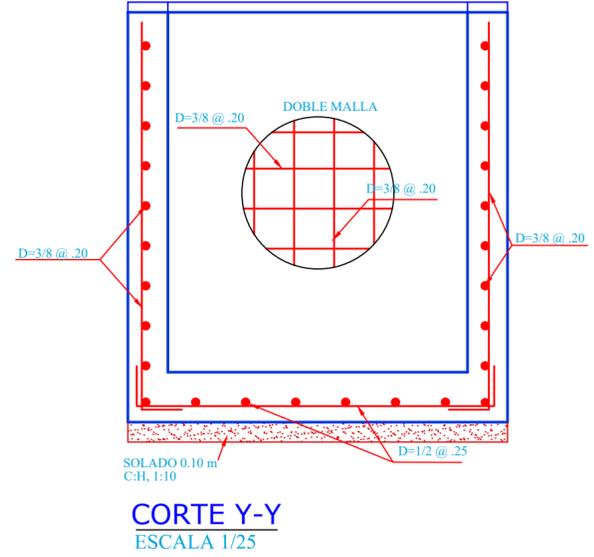
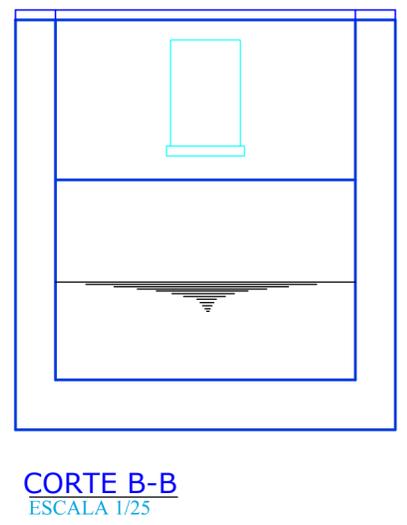
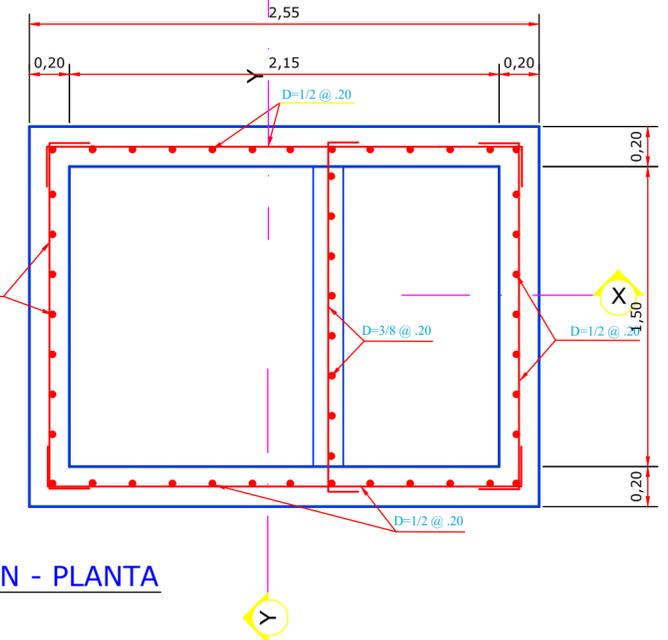
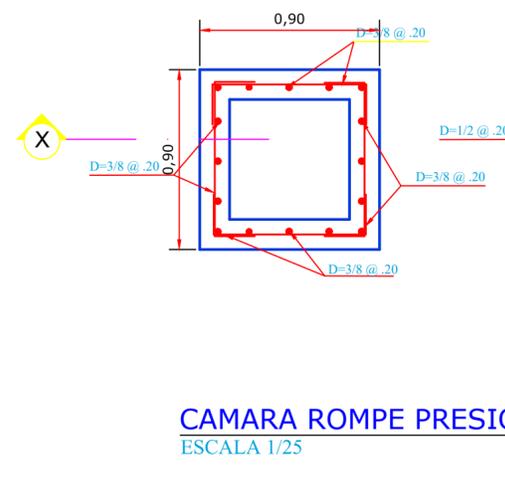
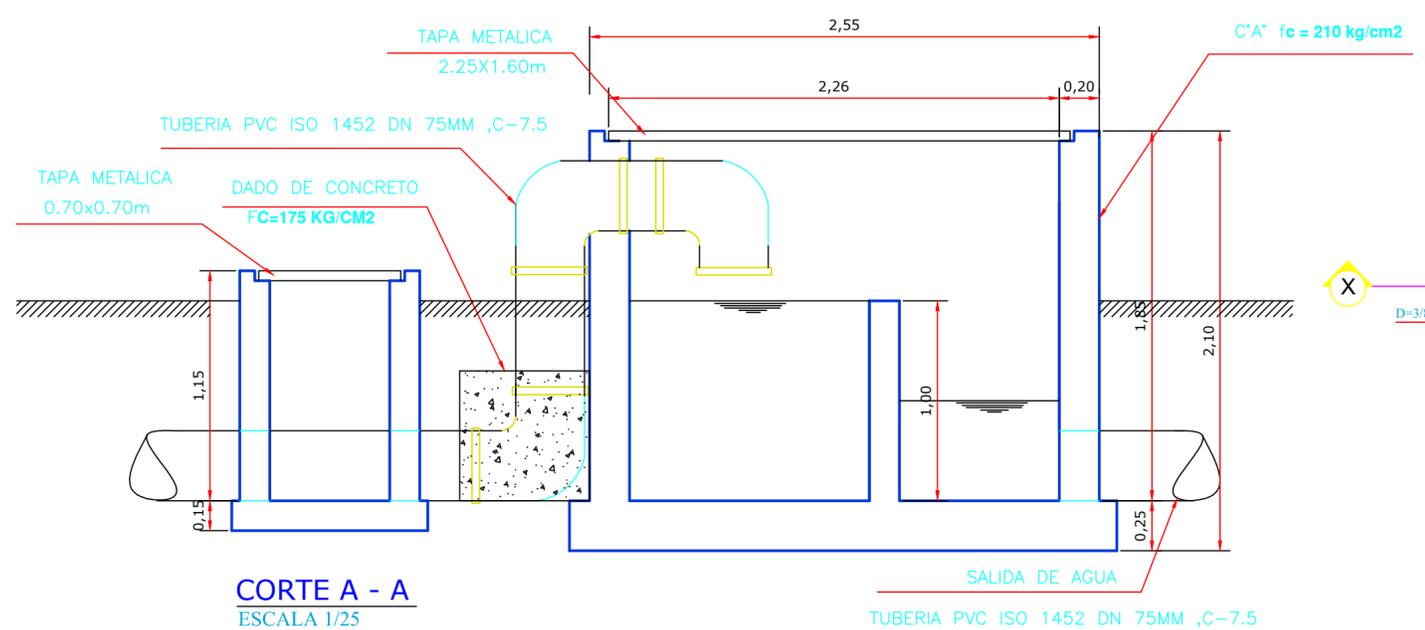
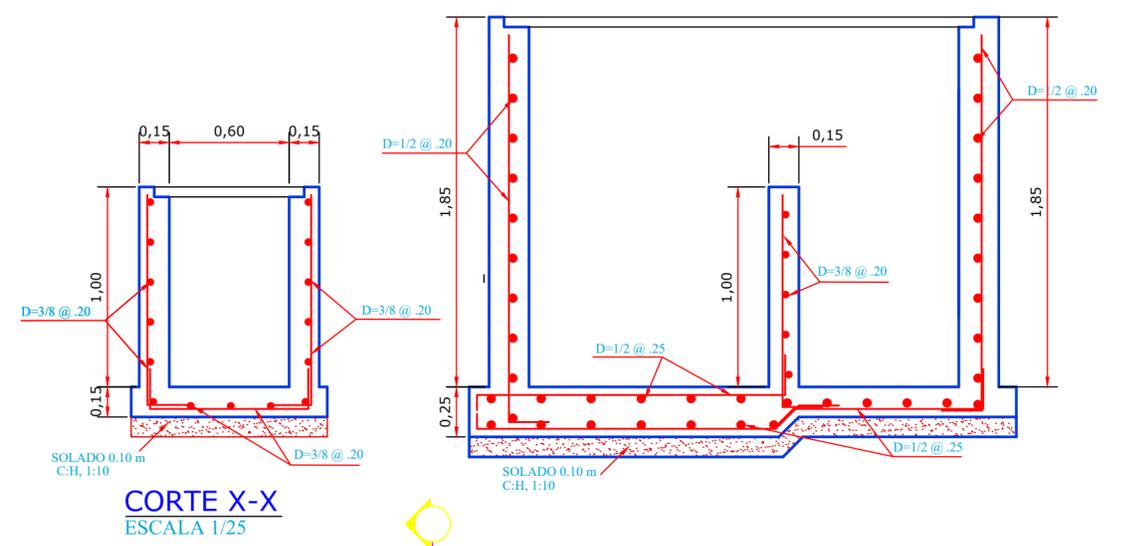
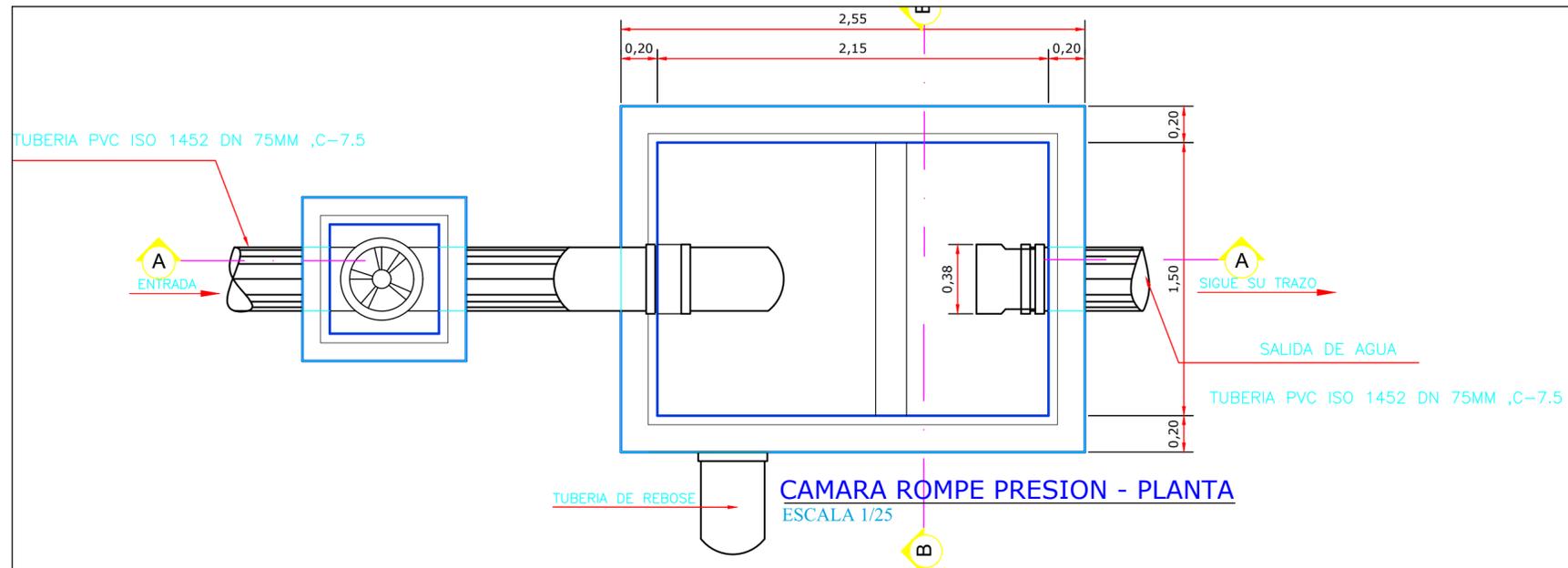
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020

AUTOR : CUELLAR FLORES, JHIEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH

PLANO : CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESCALA : INDICADA	CD - 01
	FECHA : SEPTIEMBRE - 2020	

Plano cámara rompe presión



ESPECIFICACIONES TECNICAS

ACERO

- ACERO DE REFUERZO $F^Y=4200$ KG/CM²
- TRASLAPES 15 VEGES DIAMETRO DE REFUERZO
- RECUBRIMIENTO DE 7 CM

CONCRETO

- SOLADO CON CONCRETO C:H, 1:10
- CONCRETO ARMADO $F^C=210$ KG/CM²

JUNTAS

- JUNTA ASFALTICA E=1"

RELLENO

- MATERIAL PROPIO COMPACTADO
- MATERIAL DE PRESTAMO COMPACTADO

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO : DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERIO DE UCHUCOLCA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2020	
AUTOR : CUELLAR FLORES, JHEFERSON BRANDY	LOCALIDAD : UCHUCOLCA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH
PLANO : <h1 style="font-size: 2em;">CRP T-06</h1>	ESCALA : 1/25 FECHA : SETIEMBRE - 2020
<h1 style="font-size: 2em;">CRP - 01</h1>	