



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**Diseño del Sistema de Saneamiento Básico y  
Servicios de Alcantarillado en el Centro Poblado de  
Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Naupay Chavez, Sacarias Pedro (orcid.org/0000-0002 -9497 -605X)

Trujillo Ticra, Hector Julio (orcid.org/0000-0001-7290-5376)

**ASESOR:**

MG. Marin Cubas, Percy Lethelier (orcid.org/0000-0001-5232-2499)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Fortalecimiento de la democracia, liderazgo y ciudadanía

HUARAZ – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo a nuestros padres y al esfuerzo que hacemos diariamente para alcanzar nuestras metas, las cuales nos planteamos en un inicio, y a todos los que brindaron un soporte a nuestra formación, para obtener un logro más.

Naupay Chávez, Pedro Sacarías

Trujillo Ticra, Héctor Julio

## **Agradecimiento**

Agradeciendo a Dios y nuestros Padres por guiarnos y darnos fuerzas para seguir adelante, ayudándonos a solucionar nuestros problemas, personas buenas que aparecieron en nuestro camino y a todos los que nos brindaron conocimientos y ser un gran soporte para nosotros.

A los maestros que nos guiaron en la carrera universitaria con los conocimientos otorgados y la amistad brindada, ayudándonos a desarrollarnos como buenos profesionales, teniendo en cuenta la formación personal de cada uno de nosotros.

A todos los amigos con quienes convivimos día a día mejorando y apoyándonos mutuamente para una buena formación profesional, con quienes formamos lazos de amistad y aquellos que participaron para terminar satisfactoriamente nuestra carrera.

Y a muchas personas que prosiguieron con nosotros y a varios que nos gustaría corresponder por el soporte brindado por el aliento diario, compañía y el cariño en varias fases de nuestra rutina cotidiana y también a los que ya no se encuentran con nosotros viviendo en nuestros recuerdos.

¡Gracias a ustedes y a todos por su ayuda!

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	11
3.1.1. Tipo de investigación .....	11
3.1.2. Diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización .....	12
3.3. Población, muestra y muestreo .....	13
3.3.1. Población.....	13
3.3.2. Muestra.....	13
3.3.3. Muestreo.....	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	14
3.5. Procedimientos .....	15
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos .....	16
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIÓN.....	96
VI. CONCLUSIONES .....	100
VII. RECOMENDACIONES.....	102
REFERENCIAS.....	103
ANEXOS 01 .....	1

## Índice de tablas

tabla 1. Índice poblacional .....	19
tabla 2. Tasa de crecimiento poblacional de la localidad.....	19
tabla 3. Proyección de población.....	20
tabla 4. Cálculo de la demanda .....	20
tabla 5. Cálculo de volumen de reservorio .....	21
tabla 6. Pruebas de laboratorio de agua .....	22
tabla 7. diseño de captación .....	43
tabla 9. diseño línea de conducción.....	47
tabla 10. diseño cámara de rompe presión .....	53
tabla 8. Caseta de cloración.....	64
tabla 11. Línea de distribución .....	70
tabla 12. diseño sistema de alcantarillado .....	75

## Índice de gráficos y figuras

### Tabla del sistema de agua potable y alcantarillado

Fuente 1: INI tasa de crecimiento.....	18
Fuente 2: laboratorio físico, químico, bacterial .....	22
Fuente 3: elaboración propia impacto ambiental .....	24
Fuente 4: Elaboración propia puntos topográficos .....	36
Fuente 5: estudio laboratorio de suelos.....	40
Fuente 6: elaboración propia diseño de captación .....	44
Fuente 7: Elaboración propia cámara húmeda.....	45
Fuente 8: Elaboración propia pase aéreo torre y cimentación.....	52
Fuente 9: Elaboración propia diseño de cámara de rompe presión tipo 6.....	54
Fuente 10: Elaboración propia diseño de reservorio .....	55
Fuente 11: Elaboración propia caseta de cloración.....	64
Fuente 12: Elaboración propia sistema de cloración por goteo .....	67
Fuente 13: Elaboración propia línea de distribución.....	74
Fuente 14: Elaboración propia dotación de agua .....	76
Fuente 15: Elaboración propia datos geométricos de buzones .....	80
Fuente 16: Elaboración propia detalle de tubería de alcantarillado .....	81
Fuente 17: Elaboración propia detalle de buzón .....	82

## Resumen

Como objetivo general de la investigación tenemos, diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco, está basado en el diseño de sistemas de agua potable, alcantarillado. según criterios, normas y especificaciones para cada infraestructura realizado para la localidad de Puncurin. Utilizando la metodología de tipo aplicada, no experimental, de corte transversal.

Obteniendo los resultados calculados para el diseño del reservorio de 30 m<sup>3</sup>, aforo del manantial (balde de 18 litros) 1.7 min/seg. también se realizó el estudio físico, químico y bacteriológico del agua proveniente del lugar, determinando el pH (resultado 7.2 de ph) para consumo de agua apto, 03 calicatas en estudio de suelos que nos brinda como resultado que el terreno es arcillosa que es apto para situar para los lugares de construcción de las estructuras (reservorio, captación, crp6 y tuberías y alcantarillado) captación de 1.70 x 1.70 de concreto armado con respectivos accesorios, también línea de conducción 720.45 m. de tubería PVC – C10 de 2pug. de una profundidad de 0.70cm, así también reservorio de 30m<sup>3</sup> de concreto armado que abastecerá a la población de puncurin, y también línea de aducción de 500m. de PVC. C-10 de 1 ½. Línea de distribución de 2200m de tubería PVC. C-10 de 1pug. Y el sistema de alcantarillado tuvimos el diseño de 2495m de tubería de 4pulg. De PVC C-10. Con 45 buzones de concreto armado de una profundidad de 1.20cm. trasvase aéreo de 86m, crp6 de 11 estructuras

El cálculo general de los metrados de todas las estructuras provenientes del estudio, metrados por partidas, metrados de aceros y aceros de refuerzo teniendo en cuenta de esta manera obtener el procesamiento de datos para el cálculo del presupuesto. resultados del análisis de gastos generales que nos da detalladamente el presupuesto y precio de cada una de las partidas, metrados generales, metrados de aceros de ½, aceros de refuerzo de ¾ alambre de amarre de N° 16, N° 8, clavo y el presupuesto final de todos los componentes del análisis de los gastos generales.

**Palabras clave:** Saneamiento básico, alcantarillado, diseño, metrados, presupuesto.

## Abstract

As a general objective of the investigation, we have the design of the basic sanitation system and sewerage services in the town of Puncurin - Sillapata - Huánuco, it is based on the design of drinking water and sewerage systems. according to criteria, norms and specifications for each infrastructure carried out for the town of Puncurin. Using the applied, non-experimental, cross-sectional methodology.

Obtaining the calculated results for the design of the 30 m<sup>3</sup> reservoir, capacity of the spring (18-liter bucket) 1.7 min/sec. The physical, chemical and bacteriological study of the water from the place was also carried out, determining the pH (result 7.2 of ph) for suitable water consumption, 03 pits in a soil study that gives us as a result that the land is clayey that is suitable to locate for the places of construction of the structures (reservoir, catchment, crp6 and pipes and sewerage) catchment of 1.70 x 1.70 of reinforced concrete with respective accessories, also 720.45 m conduction line. of PVC pipe – C10 of 2 in. with a depth of 0.70cm, as well as a 30m<sup>3</sup> reinforced concrete reservoir that will supply the population of Puncurin, and also a 500m adduction line. PVC. C-10 of 1 ½. Distribution line of 2200m of PVC pipe. C-10 of 1 in. And the sewage system we had the design of 2495m of 4in pipe. PVC C-10. With 45 reinforced concrete mailboxes with a depth of 1.20 cm. 86m air transfer, crp6 of 11 structures

The general calculation of the metrics of all the structures from the study, metrics by items, metrics of steels and reinforcing steels, taking into account in this way obtaining the data processing for the calculation of the budget. results of the analysis of general expenses that gives us in detail the budget and price of each of the items, general meters, ½ steel meters, ¾ reinforcing steel, tie wire of No. 16, No. 8, nail and the Final budget for all components of the overhead analysis.

**Keywords:** Basic sanitation, sewerage, design, meters, budget.

## I. INTRODUCCIÓN

La siguiente investigación basada en la falta de infraestructura en agua potable y servicios de saneamiento básico, viéndose el malestar de 120 viviendas del lugar de Puncurin, solucionando la deficiencia del suministro de agua y redes de alcantarillo. Según la **(ONU, 2019, p. 58)** el desarrollo de los recursos hídricos revela que el abastecimiento de agua de manera segura, fácil y confiable en consumo de la población, que incluye los sistemas de saneamiento que fortifica la salud y en producciones, favoreciendo en el desarrollo económico. El agua como el recurso cada vez mucho más insuficiente, que va en aumento en 1% con respecto a su uso y que se estima que continuara en aumento hasta el 2050, que representa en un 25% en media por encima del uso efectivo del agua. Los servicios en saneamiento básico son importantes no solo en viviendas, sino también en espacios públicos por higiene y salud que afecta a las personas y aumenta el riesgo de sufrir infecciones, mejorando el uso eficiente de las aguas residuales al alcantarillado. Asimismo, la **(OEA, 2019, p. 17)**, que es de importancia el acceso al agua potable y disponer de agua suficiente y comprensible en el uso diario, personal y doméstico, dando prioridad a todos los sectores que carecen o tienen accesos insuficientes asegurándose de manera sostenible, a fin de lograr la inclusión de agua de forma sostenible. Basado en ese contexto, la **(INEI, 2020, p. 4)** en agua potable es esencial e imprescindible para la vida misma, como un bien común, siendo un derecho de primer orden. La escasez del recurso, mala calidad de agua y problemas de saneamiento; afectan la salud de las personas, traduciéndose en enfermedades agudas, para el cual promover diálogos y construcción de infraestructura es importante para garantizar el acceso a estos servicios básicos. Según la **(OMS, 2021, p. 14)** el acceso de agua proporcionará beneficios en calidad, para la salud, basado en la realidad del lugar, para lograr que la calidad de agua sea la más recomendable, sin escasez, saneamiento adecuado, ni enfermedades. Según **(Obispo M. 2020, p. 08)** nos menciona generar la necesidad de abastecer al lugar con agua potable y saneamiento de buena calidad favoreciendo con menores riesgos de las enfermedades gastrointestinales que afectan en la localidad menor de Puncurin sillapata - Huánuco. El 5 de agosto del 2020 se creó la junta administrativa en bienes de saneamiento (JASS) con la finalidad de dar a conocer y replicar las

buenas prácticas que desarrollan las organizaciones comunales de sus distritos y centros poblados de la provincia de 2 de mayo – La unión – Huánuco, con el proceso de cloración del líquido vital para consumo humano. El centro poblado de Puncurin se localiza en el distrito de Sillapata, provincia de dos de mayo, en el departamento de Huánuco, a una altitud de 3600 msnm fue creado el 18 de septiembre de 1951, fue creado en el gobierno del mandatario Manuel Arturo Odría Moretti, según el censo de 2017, cuenta con una población de 720 habitantes. Se plantea el siguiente problema de investigación: ¿Cuáles son las características del diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022? Según el lineamiento, en el actual trabajo relacionado con la investigación se **justifica técnicamente**, debido a que la investigación nos permitirá diseñar los sistemas de agua potable y saneamiento, aplicando conocimientos en ingeniería, contribuyendo con información técnica referente al tema, beneficiándose con los bienes al ejecutarse las diferentes partes del proyecto, mejorando diferentes aspectos de la población, al lograr abastecer de agua potable al lugar que no cuenta con el líquido vital alejando peligro de enfermedades y desechos de aguas residuales en respuesta al problema de la localidad de Puncurin. Por otra parte, se **justifica socialmente** permitiendo a los pobladores de Puncurin, estar al tanto más detallado en el entorno en la cual se hallan sin servicio de agua y saneamiento, las mismas a evaluarse, promoviendo que los encargados de la municipalidad y los diversos organismos proporcionados de prever estos servicios, formular y ejecutar según las políticas relacionadas con un desarrollo llevadero basado en bienes de saneamiento básico (agua y desagüe), Asimismo, se **justifica en el aspecto práctico**, ya que nos permite ver y estar al tanto en la perspectiva real del saneamiento básico y como estas son capaces de influir en el estado de la calidad diaria en el sector de Puncurin influyendo directamente en los habitantes. De igual forma, se **justifica ambientalmente** debido a que, existe degradación ambiental negativa que afecta proporcionalmente al agua, aire y suelo; con impactos que emanan en una contaminación gradual generada por las personas, conllevando efectos de impacto negativo en la flora y fauna, afectando todo a su alrededor, en la salud de la población de Puncurin y finalmente se **justifica económicamente** debido a que el gobierno peruano actual pasa por la carencia de ayuda social, para ejecutar de forma viable en los

recursos en agua potable y saneamiento, ya que se cuentan con capital limitada, y basado en las pruebas a y procediendo con sus resultados, bajo lo encontrado se lograrán los resultados de la investigación, en función diseñar medios de precaución para neutralizar los peligros en componentes ambientales, salud, calidad. Se tuvo como **objetivo general**: Diseñar el sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022; y los **objetivos específicos**: **a)** Plasmar el periodo de diseño, cálculo de dotación, pruebas de laboratorio en agua (físico, químico, bacterial) en el lugar de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022, **b)** Realizar los estudios básicos de impacto ambiental, topografía, mecánica de suelos, saneamiento y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022, **c)** Diseñar las estructuras de agua potable, instalaciones sanitarias, saneamiento básico en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022, **d)** Calcular los costos y presupuesto de las estructuras de agua potable, y de alcantarillado en el lugar de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022. En cuanto al diseño de estructuras de sistemas en agua potable y saneamiento básico. como **Hipótesis general** ¿cómo repercute significativamente en el centro poblado de Puncurin - Huánuco al diseñar un sistema de agua potable y servicios de alcantarillado? Repercutirá cambios en la población, así como calidad de vida de los usuarios ya que el alcantarillado y el agua potable serán diseñadas de acuerdo a las normas, también así para mejorar la desnutrición de la niñez del centro poblado de puncurin.

## II. MARCO TEÓRICO

Contrastando diferentes investigaciones anteriores basándonos en nuestra investigación, encontramos los siguientes estudios. De temas **Internacionales**, **(Rosero y García.,2019, p.44)** en su tesis; teniendo en cuenta los análisis normativos en función de encontrar diferentes demostraciones que justifiquen la responsabilidad de la afectación de los habitantes vulnerables, debido a que no se cuenta con estructuras de sistemas de agua y saneamiento básico. Vulnerable a prestaciones en bienes de agua y desagüe domiciliarios para un adecuado servicio y condiciones necesarias en saneamiento. De manera similar, **(Cuñez y Proaño. 2022, p. 25)**, de la tesis, la evaluación de todos los componentes, su funcionamiento y evaluación que está conformado por: red de conducción, desinfección por parte de la JASS y saneamiento con inspecciones visuales con el software EPANET, observando el funcionamiento del sistema. Realizándose levantamiento topográfico, de los tramos y determinar el estado de los accesorios y redes de conducción y distribución, con una simulación hidráulica, verificando: velocidad, presión, caudal y pérdidas, y el sistema de cloración con análisis. Concluyendo que la infraestructura y accesorios usados no están detallados y se encuentran en mal estado, proponiendo implementar un nuevo sistema adecuado para agua potable y saneamiento. Asimismo, **(Sailema M. 2021, p. 27)**, de la tesis, realizar la correcta gestión y planificación en recursos de agua y desagüe, para obtener la acertada información en consumo de agua potable, recolectando los datos de la población con el software minitab. Determinando como resultados los consumos máximos de los pueblos aledaños más pequeños con un coeficiente de consumo de 1.35 según la norma y observando los problemas de la infraestructura, su eficiencia y la gestión realizada con el planteamiento de un nuevo diseño, comparando adecuadamente los datos hidrológicos en la gestión de agua. Igualmente, **(Pérez S. 2019, p.27)**, con el objetivo, conocer más a fondo la intervención en agua en consumo humano, también la comisión realizada por el recurso. De misma forma, los métodos tarifarios que se lleva a cabo en los sectores urbanos y rurales, teniendo un ejemplo de ambos casos, con la tecnología apropiada por la guía R.A.S. (reglamento de agua y sectores), ente colombiano, como también otros recursos aplicables en las regiones de este país. También se tomó en

cuenta una guía en elaborar un filtro en solución de los más desfavorecidos y con un nuevo tratamiento de agua potable y saneamiento de redes para la eliminación de aguas negras. En el argumento **Nacional**, según **(Lezcano P.,2021, p.22)** en su trabajo; como objetivo mejorar el sistema de agua para avalar cantidad y calidad, según el desarrollo de la localidad, recolectando información en el lugar, con cuestionarios, AutoCAD 3D, y watergems. Logrando favorecer a futuro con 1652 personas de 554 viviendas, con un periodo útil de 20 años. Calculándole el consumo de caudal 1.75 litros qmd de 2.28 L y un qmh de 3.51 L, para el diseño según normas. Con un resultado para el mejoramiento de agua con captación de tipo ladera de 2.75 l, red de conducción 2 ½" PVC, cisterna de 70 m<sup>3</sup>, red de impulsión 4", 1 val. de aire, estación de bombeo de 40-200/l, red de distribución, 14 val. De control y conexiones domiciliarias. Asimismo, en su tesis **(Quispe T. 2021, p.10)**, de su tesis como objetivo ejecutarla proposición en estructuras de agua y red sanitaria usando los programas, recolectando los datos de investigación y fichas técnicas para la mejora de los diseños hidráulicos, estudio topográfico, ubicación, clima, nivel. Con 27 calicatas, realizándose los diseños y parámetros según la norma peruana, para concluir disminuyendo las deficiencias de las redes y dotar los bienes de agua, teniendo en cuenta el crecimiento poblacional futuro de la población. De igual manera, **(Muñoz, P. 2020, p. 25)**, de la información recabada, el procedimiento de los sistemas de saneamiento básico para la provisión debida a la deficiente prestación en agua, actualmente abastecido de un manantial con agua no potabilizada y repartida por tuberías en mal estado, de distribución pública por 12 piletas. La eliminación de aguas residuales mediante letrinas. Proponiéndose un sistema de agua de gravedad natural y con tipo de tratamiento ubs en saneamiento, las más adecuadas para la zona. Con diseño de captación de 2.64l/s, tubería de 1 ½" de 1585.43 metros, reservorio de 15 m<sup>3</sup>, red de aducción 1 ½" y red de distribución de 1 ½" y ¾", con un periodo de 20 años, saneamiento tipo ubs con biodigestor de capacidad de 700l. Asimismo, del trabajo de **(Gonzales R. 2020, p.7)**, de su tesis como objetivo el diseño de alcantarillado sanitario, identificando el diseño adecuado para los sistemas de saneamiento con el software sewercad, permitiendo realizar el análisis y diseños de drenajes de 114 lotes según las fichas de datos, con resultados de 36 viviendas, de 165 personas, que cuentan con las conexiones a red pública; pero ninguna conexión

para su disposición final. De los lotes analizados por sewerCAD los parámetros fueron alcantarillados convencional por gravedad con la disminución de enfermedades que ponen en riesgo a la urbanización. En el ámbito **Local** tenemos a **(Mercedes y Dávila, 2020, p.26)** en su investigación, de brindar servicios de agua y servicios básicos, de forma eficiente y sostenible en las obras, cubriendo la demanda de agua, teniendo un servicio mucho más eficaz en el lugar en los 20 años útiles, optimizando las redes de agua y desagüe, aplicando la mecánica de fluidos, hidráulica, población, caudal de diseño, cálculo de estructuras y planos. Con resultados a concluir disminuyendo enfermedades gastrointestinales y la calidad en bienes mediante el tratamiento de agua y saneamiento en sus actividades diarias. Mencionando, a **(Velarde G. 2021, p.13)**, en su trabajo de averiguación titulado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Dos Unidos”, como solución un diseño en suministro del agua, y sus efectos negativos en la localidad, con un inconveniente en discontinuidad en el servicio, que no cuenta con tratamiento para consumo. Concluyendo con los resultados planeados; al número de viviendas, con la implementación del pozo tubular de 80 m y un sistema de bombeo de 2.0 hp y la red de impulsión, iniciando en la captación, llegando al tanque que cuenta con 150 redes de distribución. Y 55 viviendas con agua, tapas, cajas y llaves, optimizando la calidad con una mejora continua de la localidad. También a **(Obispo T. 2020, p.32)**, en su trabajo de investigación “Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de agua potable y saneamiento del caserío de Cochas Chico, distrito de Chinchao - Huánuco”, detalla proponer los bienes en agua, de manera eficaz y sostenible en obras, buscando envolver todas las falencias para la demanda sostenible de un periodo en los siguientes 20 años útiles, optimizando el recurso de agua. Utilizando la mecánica de fluidos para determinar los cálculos de población, caudal de diseño, estructuras y planos. Teniendo por resultados el número de uniones domiciliarias en agua y mejora de la calidad, disminuyendo las enfermedades y optimizando la calidad en entorno a los habitantes mediante abastecimiento en agua tratada para sus actividades y consumo diario. Asimismo, **(Hoyos R. 2020, p.28)**, de la averiguación en su tesis “diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado Huanacaure, distrito de Chinchao - Huánuco”, la propuesta del

sistema en saneamiento logrando el abastecimiento, por el deficiente sistema de agua en el lugar, que al presente provee de un manantial, con agua no potabilizada distribuida por tuberías deterioradas. Por otro lado, la eliminación de aguas residuales a través de letrinas, planteando la nueva red de suministro de agua por gravedad, redes secundarias a las viviendas y procesamiento de aguas servidas, como alternativas adecuadas a la realidad. Concluyendo con un diseño en infraestructura de agua: captación manantial con capacidad de 2.64 l/s, tubería de conducción de 1 1/2", reservorio de 15 m<sup>3</sup>, red de aducción de 1 1/2" Y el sistema de distribución de 1 1/2", 1" y 3/4", con una duración de 20 años. Con tratamiento en aguas residuales tipo abs, tanque de capacidad de 700 l/s. También el autor **(Vidal, R. 2019, p.21)**, en su trabajo "Evaluación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Supte San Jorge, Rupa rupa – Leoncio prado, Huánuco", como meta diseñar la captación, la planta de tratamiento, red de conducción, un reservorio, y redes para su distribución. Tenido en cuenta a la población como muestra, utilizándose para recolectar los datos de campo, normas, estación topográfica, GPS y el estudio de los resultados mediante la estadística y según guías cuantitativas de suministro en agua saneada. Llegando a la conclusión según los programas usados en AutoCAD, sewercad, para la captación proyectada según la demanda para abastecer todo el tiempo, optimizando la calidad de la localidad. En relación con las teorías que sustenten la investigación, definimos el agua como un elemento necesario para el consumo humano, conformando gran parte del cuerpo humano y de múltiples usos cotidianos **(Caycedo y Trujillo, 2020, p.44)**. Siendo fundamental el uso de agua para la humanidad, considerado un derecho básico, y esencial para un estándar de vida mejor, y su distribución debe ser apta para el lugar a emplearse, involucrando un logro de distribución a todas las viviendas **(INEI, 2020, p5)**. Las redes de agua abarcan todos los procedimientos incluidos en este, empezando en la captación, red de conducción, valoración, proceso y acopio del recurso de agua, teniendo en cuenta la distribución del sistema a todos los beneficiados mediante la red de tuberías de agua **(Reyes y Silva, 2020, p.8)**. Según la normativa de la ley N.º 26338, en donde se precisa en los servicios básicos, los cuales son necesarios para las prestaciones destinadas de equipos e instalaciones suficientes para ofrecer la calidad desde los orígenes de captación del agua expuestas siempre

de origen natural (**Villena C., 2018, p.305**). Según este argumento, las redes de agua potable son sistemas que siguen un orden para estar unidas entre sí, funcionando en conjunto con el objetivo de abastecer a las viviendas rurales o urbanas (**Castillo S., 2020, p.48**). Los sistemas de agua potable son para ofrecer un buen servicio que cuentan con, una fuente de abasto de agua, captación, conducción, reservorio (cuadrado o circular), red de aducción y distribución, especificando el funcionamiento de cada uno (**Alvizury T., 2019, p.12**). Una fuente de agua, recurso limitado e indispensable para mantener la existencia, siendo parte importante para suministrar agua, evaluando sus propiedades en calidad, cantidad y la ubicación de donde proviene (**Osenjos et al., 2018, p.30**). Se clasifican según su naturaleza, la topografía del lugar, la ubicación del sistema: por gravedad; que tiene como función proveer agua por su propio peso, desde el inicio en la captación natural hasta su almacenamiento en el reservorio y su abastecimiento al lugar en servicio. Se necesita una pendiente natural en el terreno para su óptima función (**Autoridad Nacional del Agua, 2020, p.6**). Método de bombeo, se usa para la impulsión del agua al lugar de almacenamiento (reservorio), mediante bombas, desde donde se abastece a la localidad beneficiada; por gravedad natural a niveles más bajos (**Recio V., 2019, p.25**). Prosigue con la captación (manantial o ladera), de donde tomaremos el caudal de agua necesario, y consecutivamente trasladarlo por la línea de aducción (red matriz), almacenándose en el reservorio, facilitando su distribución (**Paltan, 2020, p.8**). La fuente de captación: Donde inicia toda estructura hidrológica compuesta por diferentes obras de arte, desde la recolección del agua a fin de suministrarse. Teniendo la composición de varios sistemas, con requerimiento en calidad y cantidad de agua potable necesaria. Los diferentes tipos de captación dependen del sitio en donde se encuentra, según el ciclo hidrológico (**Vásquez D., 2020, p.31**). También en parte la línea de conducción es la red que tienen el propósito de abastecer de agua potable, compuesta por tuberías, infraestructura, válvulas y accesorios de agua. Proporcionando agua de un punto a otro iniciando en la captación hasta el lugar de almacenamiento, un reservorio o tanque de agua potable (**Arteaga N., 2019, p.5**). Por su parte, el reservorio o tanque, estructura hecha de concreto, como objetivo principal mantener el almacenaje de agua para su posterior distribución a la población, garantizando disponibilidad hídrica (**Fernández M., 2018, p.1**). Según la norma

os. **030 (RNE)** detalla su diseño y construcción, en donde aclara el diseño de reservorio, de acuerdo a calidad y relieve del terreno, la capacidad necesaria de almacenamiento, presiones de agua (salida y entrada) del reservorio y los materiales a utilizarse en su construcción, indicando que el precio del diseño no tiene que ser excesivo en la construcción (**Ministerio de vivienda construcción y saneamiento., 2020, p.8**). Asimismo, la red de aducción que directamente conecta con el reservorio donde se almacena el agua, recalcando su importancia en parámetros de tuberías en su diseño, en conjunto con la línea de conducción, en la cual no se toma en cuenta el caudal de diseño, con la intención de trasladar el agua hasta el tanque de reserva, teniendo como inicio la tubería para su reparto (**Martínez T., 2018, p.26**). Concluyendo con las líneas de distribución, son redes principales y secundarias que distribuyen el agua a las viviendas. Basándose en la norma os. 050, que tiene como propósito repartir el agua a la población establecida (**Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2020, p.6**). De compuestos en regulación del agua establecidos por: 1) Válvula de control: colocada para aumentar o disminuir el agua, reparaciones, mantenimiento y limpieza, 2) Válvula de paso: como función usual el ingreso de agua a los hogares, y reparaciones 3) Válvula de purga: evacuar el agua al realizarse un mantenimiento periódico, eliminando material orgánico que pasa a las tuberías. Las alcantarillas son conductos encargados de eliminar las aguas servidas (**Naciones Unidas, 2019. p.64**). La red sanitaria, conformada por redes de alcantarillas según los parámetros de diseño, para lograr el fluido normal del agua residual (**Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology., 2019, p.4**). Las alcantarillas, tienen por objetivo transportar las descargas de aguas, donde se evalúan el caudal a lo largo de la red mediante conductos subterráneos para no interrumpir o afectar las tuberías (**Gonzales R., 2020, p.32**). El control de aguas residuales es dificultoso y peligroso por los componentes que puede llegar a contener en el alcantarillado, ya que el arrastre en el interior de las tuberías llega a ser sencilla, sin una correcta supervisión y ruta final que termina contaminando ríos (**Freire V., 2019, p.4**). La eliminación final de aguas servidas y su ruta final depende la cantidad de aguas servidas, el diseño, economía y gestión (**Becerra y Puelles, 2021, p.16**). Los compuestos sanitarios definidos por: a) red colectora: tubería principal del desagüe que recogen los residuos de agua servidas, directos a una planta para el

procedimiento o directamente al río, b) red emisor: recolecta las materias residuales de las diferentes ramificaciones, es la que dispone las aguas residuales para su eliminación final **(Rodríguez y Marcos, 2020, p.42)**. En cuanto a la condición sanitaria, es determinado por el lugar donde habitan las personas e intervienen diversos factores; en calidad de salud. La condición del sistema sanitario no es visible a simple vista, y requieren ser verificadas mediante fichas o encuestas realizadas en su estructura de agua saneada y red sanitaria **(Ramos y Lira., 2022, p.41)**.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

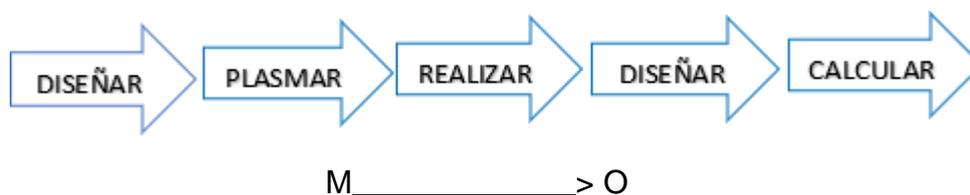
##### 3.1.1. Tipo de investigación

La presente investigación será de **tipo aplicada**, ya que todo el proceso realizado de manera correcta, generara nuevos conocimientos previos de la investigación de sistemas de saneamientos básicos y todas las condiciones que genera en las personas, basada por la insuficiencia social y la experiencia en solucionar las dificultades básicas en el centro poblado de Puncurin y optimizar el tratamiento de agua y desagüe de la zona .Una investigación aplicada está orientada a solucionar los inconvenientes que se muestran mediante los conocimientos adquiridos a base de investigaciones para dar una respuesta a una realidad problemática puntual y establecer una solución practica a fin de solucionar las necesidades puntuales **(Nicomedes T., 2018, p67)**.

##### 3.1.2. Diseño de investigación

La presente investigación de estudio es de **diseño no experimental** en el que no se manipularon ninguna de las variables en estudio (sistemas de saneamiento básico) se realizó trabajos de verificación de campo como estudios topográficos, análisis de suelos, estudio de agua fisicoquímico. Del mismo modo esta investigación será de **corte transversal** con significancia en los datos encontrados se establecerán en un lugar y tiempo único. Para **(Hernández y Baptista., 2021, p.128)** un estudio experimental se analiza entre una o más variables y los efectos causales de la primera sobre la segunda, con estudios explicativos, que tratan de diseños que no se pueden elegir y se selecciona de manera aleatoria sometidos a circunstancias. De esta manera, el presente trabajo de investigación será **correlacional**, pretendiéndose formar un enlace efectivo, asociándose con los diseños en agua potable, mejorando en calidad y tratamiento de agua y sus efectos en saneamiento en el centro poblado de Puncurin.

Según (Baena., 2021, p.130) el propósito principal establecer un grado de relación de las dos variables independiente y dependiente, con la importancia sirve para medir ambas variables de investigación empezando con una muestra ya definida.



Donde:

**M=** Muestra de investigación.

**V1=** Diseño del sistema de saneamiento básico.

**V2=** Servicios de alcantarillado

**R=** Resultados obtenidos.

### 3.2. Variables y operacionalización

#### Variables

**Variable Independiente:** Diseño del sistema de saneamiento básico.

**La operacionalización de variables se presenta en el Anexo 01.**

**Definición:** Consiste en las condiciones requeridas del agua que ayudan en el cuidado de la salud y algunas medidas que se adoptan para su tratamiento, potabilización y eliminación de residuos contaminantes con la solución tecnológica de la ingeniería según las características del lugar y la condición económica seleccionando de manera óptima los servicios de saneamiento con un costo real (Reyes et al., 2021, p.36).

**Variable dependiente:** Servicios de alcantarillado.

**Definición:** Generalmente compuesta por una red de tuberías usadas para evacuar las aguas residuales recogidas de los domicilios utilizada para diferentes actividades que se realizan conduciéndose a un lugar donde será vertido los más alejado de los pobladores (Castillo Suarez., 2020, p.55).

Las variables de operacionalización e indicadores se presentadas en (ver anexo 01).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

Los habitantes definidos en la siguiente investigación real, según el padrón del centro poblado de puncurin cuenta con 120 viviendas, quienes no tienen disposición de los bienes de agua en buenas condiciones de la localidad de Puncurin, Huánuco. Para los cuales tomaremos los cálculos y diseños del sistema de agua potable y alcantarillado. Define, (Sampieri, et al. 2020, p.174), que la población muestral viene a estar conformada por conjunto por particularidades similares, para el cual se utiliza como estudio en la realización de la investigación y en el cual se crean las respuestas y soluciones.

#### **Criterios de inclusión**

- Todas las personas activas que tengan **viviendas** cercanas y que no cuenten con el acceso en bienes de saneamiento en agua y desagüe, necesario en la población de Puncurin.

#### **Criterios de exclusión**

- Individuos con domicilios que estén fuera de la zona de estudio a diseñar las estructuras de saneamiento básico.

#### **3.3.2. Muestra**

Para deducir la cantidad de la muestra de personas de cantidades definidas se realizará para la localidad en Puncurin, para los diseños en sistemas de agua potable.

En este caso, la muestra tomada del padron del centro poblado, para la siguiente investigación quedará constituida por **120 viviendas** los cuales no cuentan con bienes básicos (agua) y saneamiento (desagüe) en el lugar de Puncurin - Huánuco. Para (Arispe, et al. 2020, p.114), la muestra está definida como un limitado grupo de personas, conformándose como muestra del que se recolectan para

los datos de la averiguación que tiene en consideración pequeñas poblaciones, que están en relación con los objetivos, con una misma probabilidad de ser representativa para la investigación.

### **3.3.3. Muestreo**

Para la siguiente investigación se utilizará el **muestreo descriptivo** considerando a la población beneficiaria, que no será determinado por el muestreo, proporcionándose todos los componentes finitos, muestrales de representación con posibilidades para las conclusiones de la indagación en proyectos de bienes de agua y saneamiento en el lugar de la zona de estudio.

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

La presente investigación basada en argumentos en situaciones estructurales, observando el entorno basado en el contexto real y su dependencia.

### **Técnicas**

Para elaborar el actual análisis se manejarán las consecutivas técnicas:

- **Observación directa:** Se empleará el método inicial de observación, y el resto de los estudios básicos en diseño de sistemas de agua, topografía y mecánica de suelo, aforo y demanda, análisis de agua, que servirán para el desarrollo de la parte técnica, usando los programas AutoCAD y civil 3D.
- **Encuestas:** que usará padrón de jass la técnica para recoger la percepción y opinión acerca de la falta de los sistemas en agua y saneamiento de los habitantes del lugar de Puncurin - Huánuco.

### **Instrumentos**

- **Ficha de levantamiento topográfico:** Obtenidos de los puntos hallados por la estación y GPS para el diseño de las diferentes estructuras de la localidad de Puncurin en servicios básicos.

- **Programas de AutoCAD y civil3d:** Requerido en diseños de planos y en redes de agua potable y los perfiles de saneamiento básico, requeridos según normas para el diseño de la infraestructura a tomarse en cuenta.
- **Pruebas de laboratorio:** para evaluar si la condición de agua es óptima para consumo humano para la población que no cuenta con estos servicios.
- **Costo de los sistemas con s10:** detallaremos el presupuesto de los materiales del proyecto.

### 3.5. Procedimientos

Se detalla a continuación los procedimientos a seguir de la investigación.

#### a) Diagnóstico y Evaluación

Estudios representativos del entorno real, realizando el registro y recopilación de información del lugar, observación y ubicación de todas las estructuras de saneamiento (agua); saneamiento básico (desagüe), de la comunidad de Puncurin, según los parámetros y las reglas a seguir del reglamento nacional para los diseños tomados en cuenta.

#### b) Análisis de la información recolectada

Radica en realizar procedimientos y análisis de la zona para ser aplicadas según la norma del RNE, para su posterior análisis con toda la información recolectada, se realizará los diseños necesarios para la localidad en estudio.

#### c) Resultados

Presentaremos los resultados encontrados según los datos cuantitativos y específicos utilizando el software AutoCAD, s10, presentando los resultados del diseño con el fin comprender y solucionar de forma íntegra las conclusiones de la información.

### 3.6. Método de análisis de datos

En cuanto al proceso de resultados se hará empleando las tablas, gráficos y uso de software, para el recojo de información, aplicándose los instrumentos diseñados, para un mejor proceso de datos. con el uso de AutoCAD, para los diseños en planos de estructuras de agua y saneamiento, y con el programa civil 3d para los diseños de perfiles de redes de agua y desagüe, s10 para los costos y presupuestos del proyecto.

### **3.7. Aspectos éticos**

**Beneficencia y no maleficencia:** Basándonos en el perfeccionamiento de la investigación nos dará a conocer el bienestar que son parte del estudio, de manera que no se causaran los daños y se buscara maximizar beneficios.

Basado en principios formativos de la ingeniería, al cual nos comprometemos a llevar a cabo según lo necesario en las normativas, para el progreso en nuestra exploración tendremos en cuenta la comodidad de los habitantes, de quienes están incluidos en el proceso, teniendo en cuenta sus aportes, tratando de maximizar el beneficio en proyectos de diseño de redes de agua y el saneamiento básico en la localidad.

**Justicia:** Se priorizará un juicio razonable, donde la igualdad y la justicia sean de superioridad.

En el cual se desarrollará de manera independiente, con la capacidad y habilidades de los individuos de la localidad, para realizar las mejores disposiciones y responsabilizarse de las mismas en conjunto, según lo necesario para el desarrollo del diseño en bienes de agua potable y saneamiento básico.

**Precaución del medio ambiente, flora y fauna:** En el marco de esta investigación teniendo antelación por el cuidado del medio ambiente, estando en consideración en el transcurso de la investigación, durante la recolección de datos y actividades, minimizando los perjuicios ambientales.

#### **IV. RESULTADOS**

Del procedimiento de los instrumentos de la recopilación de datos como objetivo general, “Diseñar los sistemas de saneamiento básico y los servicios de alcantarillado para el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022”.

##### **Localización del proyecto**

##### **Lugar**

La localización de la JASS de Puncurin – Sillapata está situado a 4km de la provincia de Dos de Mayo.

Con relación a los límites tiene:

Norte: Yanas

Sur: Shunqui

Este: Shunqui

Oeste: Provincia de Dos de Mayo

**Figura 1:** Localización geográfica de Puncurin - Sillapata – Huánuco



**fuentes:** Google earth pro.

#### 4.1. resultado con respecto el primer objetivo

**A) Plasmar el periodo de diseño, cálculo de dotación, pruebas de laboratorio en agua (físico, químico, bacteriológico) en el lugar de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022.**

Tasa de crecimiento poblacional de la localidad de Puncurin

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL (r)
Tumbes	20
Piura	30
Cajamarca	25
Lambayeque	35
La libertad	20
Ancash	10
Huánuco	20
Junín	20
Pasco	25
Lima	25
Callao	20
Ica	32
Huancavelica	10
Ayacucho	10
Cusco	15
Apurímac	15
Arequipa	15
Puno	15
Moquegua	10
Tacna	40
Loreto	10
San Martín	30
Amazonas	40
Madre de dios	40

Fuente 01: INEI

#### Periodo de diseño

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

$$\frac{P_f}{P_a} = \left(1 + \frac{r \cdot t}{100}\right); \quad t = t_{(i+1)} - t_{(i)}$$

$$\frac{P_f}{P_a} - 1 = \frac{r \cdot t}{100} \qquad \frac{P_f - P_a}{P_a \cdot (t_{i+1}) - t_{(i)}} = \frac{r}{100}$$

Se calculará por el método aritmético para obtener los resultados, con un periodo de diseño  $t = 20$  años y para el cálculo de habitantes actual, con un índice de crecimiento  $r = 0.5\%$  anual. Mediante los datos del INEI 2022 para el periodo de crecimiento poblacional. Los resultados se darán por la siguiente formula:

### Periodo de diseño

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tubería de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipo de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS AH, -C, -CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS HSV)	5 años

fuentes: INEI

$$Pf = po \left( 1 + \frac{rxt}{100} \right)$$

Donde:

Pf: Población futura.

Po: Población actual.

r: Coeficiente de crecimiento actual.

t: Tiempo en años.

periodo de diseño (t)	20	años
coeficiente de crecimiento (r)	0.4	%
Nº de familias	720	vivienda
Nº de personas/familia	6	familia
porcentaje de perdidas	10%	
Número de habitantes	1297	habitantes

$$Pf = 720 \left(1 + \frac{0.034 \times 20}{100}\right)$$

$Pf = 1297$  habitantes.

### **Cálculo de dotación**

#### **Caudal del consumo promedio diario $Qp$**

En esta parte consideraremos el arrastre hidráulico de la sierra. **dotación = 80 litros/habitante.**

$$Qp = \frac{Pf \times \text{dotación}}{86,400s/\text{día}}$$

Donde:

$Qm$ : consumo promedio l/s.

$Pf$ : Población futura habitantes.

$d$ : dotación l/hab/día.

$$Qp = \frac{1297 \text{ hab} \times 80 \text{ l/s}}{86,400s/\text{día}}$$

$$Qp = 1.2 \text{ litros/seg}$$

#### **Consumo máximo diario $Qmd$ y caudal máximo horario $Qmh$**

**Consideramos  $k = 1.3$  para zona rural centros poblados.**

$$Qmd = 1.3 \times Qp$$

$$Qmd = 1.3 \times 0.73 \text{ l/s}$$

$$Qmd = 0.95 \text{ lps}$$

**Consideramos  $k = 2$  para zona urbana.**

$$Qmh = 2 \times Qp$$

$$Qmh = 2 \times 0.73 \text{ l/s}$$

$$Qmh = 1.46 \text{ lps}$$

## Cálculo de volumen de reservorio

$$V_{\text{reservorio}} = V_{\text{reg}} + V_{\text{res}}$$

Donde:

$V_{\text{reg}}$ : Volumen de regulación.

$V_{\text{res}}$ : Volumen de reserva.

$$V_{\text{reservorio}} = V_{\text{reg}} + V_{\text{res}}$$

$$V_{\text{reg}} = 25\% \times Q_p \times 86400$$

$$V_{\text{reg}} = 25\% \times 1.2 \text{ l/s} \times 86400$$

$$V_{\text{reg}} = 25.920 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{res}} = V_{\text{reg}} + \frac{T}{24}$$

$$V_{\text{res}} = 25.920 + \frac{4}{24}$$

$$V_{\text{res}} = 25.921 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{reservorio}} = 25.921 + 0.75$$

$$V_{\text{res}} = 26.00 \text{ m}^3$$

Interpretación: El volumen de diseño del reservorio según los cálculos será de **30 m<sup>3</sup>** por norma os.030 nos dice que los reservorios tienen que ser diseñados por múltiplos de 5, que es la demanda requerida por la población y mantener el servicio constante.

## Pruebas de laboratorio (físico, químico, bacterial)

Ensayo microbiológico y ensayo químico

ensayos	resultado
1. N. bacterias heterótrofas (UFC/ml.)	3x10 <sup>3</sup>
2. Coliformes fecales (NMP/100ml)	540
3. N. coliformes (NMP /100ml)	>1600
4. N. de E. coli (NMP/100ml)	110

Fuente 2 : laboratorio de físico, químico , bacterial

### método utilizado en laboratorio

1. APHA-AWWA-WEF 23 Rd. Ed. Chapter 9 pag- 53-57 2017
2. APHA-AWWA- WEF 23 Rd. Ed. Chapter 9 pag- 68-78 2017

Ensayos	Resultado
ph	7.2

FUENTE: laboratorio de estudio de agua.

### METODO UTILIZADO

1. SMEWW- APHA- AWWA- WEF part. 4500-H+B.23 rd Ed.2017

Caudal de agua para realizar estudio físico/químico



Fuente: elaboración propia captación ojo de agua



Fuente: elaboración propia muestra de agua

Donde se utilizó un valde de 20L.

1L= 0.085 segundos

20L= 1.70m/s.

Interpretación: el Ph está en un rango de 7,2 considerado ph neutro con tratamiento mínimo hasta obtener el correcto ph que viene a ser 7 de agua pura, sin presencia de alcalinidad o acida para consumo.

**b) Realizar estudios de impacto ambiental, topografía, mecánica de suelos, saneamiento y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022**

**Estudio de impacto ambiental**

**1. introducción**

El Impacto Ambiental de la obra de “Diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022.” Dado para identificar, interpretar y predecir los probables problemas de impacto ambiental.

<b>ACCIONES</b>	<b>IMPACTOS</b>
desmante	Eliminación de animales en el área del proyecto. Migración de animales de su lugar de habitad a otros. Contaminación por Ruidos de las máquinas y otros.
descapote y remoción vegetal	cambios en el medio ambiente, posible eliminación de especies florísticos.
Explotación y préstamo de materiales	Cambios y alteraciones en el liquido vital y suelos por sustancias asechadas por las máquinas.

Fuente 3: elaboración propia cuadro de impactos ambientales

que se originen al inicio del proyecto, con la implementación de mitigación de riesgos ambientales negativos, aminorando la contaminación, y de ser positivos reforzar los beneficios y medidas en la ejecución de la obra.

Contingencias para el mejor manejo ambiental:

<b>Impacto ambiental positivo</b>	<b>Impacto ambiental negativo</b>
disminución de la contaminación del aire	Disminución de la calidad del aire
Disminución de la deforestación	Mayor riesgo ecológico para los ecosistemas naturales debido al uso de desinfectantes.
Disminución del consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero	Aumento de las rutinas de desinfección con sustancias químicas peligrosas en entornos domésticos y exteriores.

### **1.1. objetivos y alcances**

Llegar a predecir los impactos ambientales negativos, con la identificación y planificación de cada una de las etapas dañinas, en la construcción y manipulación de la obra, reforzando los beneficios aportados en la construcción de la obra.

### **1.2. Trabajo de campo**

Evaluar flora y fauna con la finalidad de desarrollar el mantenimiento de áreas naturales y reservas en conjunto con las actividades realizadas. Tenemos en el lugar de investigación especies. Como aves carnívoras, animales rastreros, y animales domésticos que la población conserva para así intercambiar alimentos para la familia y/o llevar al mercado.

Realizar la evaluación en mitigación ambiental. Reconociendo los problemas principales de la reserva.

Determinar áreas específicas del centro poblado de puncurin para conservar la mitigación y los problemas eco ambientales que repercuten en la ejecución de la obra.

Complementar con información extra de la reserva de municipalidades públicas acerca del lugar.

### 1.3. Trabajo de gabinete

Siendo necesario procesar toda la información recabada de diferentes municipalidades y el trabajo de campo realizado, elaborando investigaciones finales y la preparación correspondiente respecto al impacto ambiental de la obra.

## 2. Marco legal:

Según el marco normativo vigente para el impacto ambiental permitiendo la función adecuada de la obra.

### 2.1. Área de influencia del proyecto:

#### a. Ubicación Política

- Departamento : Huánuco
- Provincia : Dos de mayo- la Unión
- Distrito : Sillapata
- Centro Poblado : Puncurin
- Altitud : 3600 m.s.n.m

#### b. Localización Geográfica.

**Cuadro N.º 01 – Espacio del proyecto.**

ÍTEM	PUNTOS	UTM ESTE	UTM NORTE	ELEVACIÓN
1	PUNCURIN	303815.753	8916221.137	3594.6

### 2.2. descripción del medio ambiente

#### a) clima

La localidad de Puncurin ubicado a más de 3600 metros con diferentes climas cambiantes por la zona en que se encuentra. Con temperatura variante en días calurosos, fríos entre 5 y 17° C y las máximas alcanzadas de 20° C a 26° C y siendo las bajas en épocas templadas de 0° C en épocas lluviosas.

#### b) geomorfología:

El área de estudio muestra la morfología característica de una zona rural, con pendientes pronunciadas de hasta 60 %.

#### c) hidrología:

Se divide por la cadena de montañas del Perú con resultados de precipitaciones ocurridas del deshielo de los nevados que discurren naturalmente comprendiendo ambientes naturales que llegan hasta los océanos.

**d) suelos:**

El lugar donde se ejecutarán las partidas del proyecto con presencia de material fino, arcillas, grava y material orgánico de plasticidad alta en zonas arcillosas, para la posterior ejecución del proyecto. Realizándose los costos unitarios en la partida de excavaciones, y el nivel para la cimentación de las estructuras y no tener problemas de asentamiento o grietas, priorizando la calidad eco ambiental.

**e) flora:**

Es la vegetación natural tenemos la orquídea Wakanku, la yareta, la sacuara y la chakpa según la zona de reservas naturales identificándose para su mitigación en la obra.

**f) matorral:**

Se caracteriza por la presencia de árboles plantados en los parques y reservas que durante todo el año permanecen verdes, con cierta altura que crecen en la fauna natural que sirve de ornamento para los suelos.

**g) fauna silvestre:**

Fauna Silvestre es escasa en esta zona como. el cóndor andino, el puma, el venado, el gato andino y una diversidad de aves.; debido a que existen viviendas aledañas a la infraestructura.

**Mamíferos:**

Entre los cuales tenemos: Animales domésticos como gatos, perros, cuyes, conejos, caprinos, vacas, cerdos, ovinos, caballos.

## Estudio Topográfico

Topografía accidentada.



### 1. Introducción

El actual estudio topográfico corresponde al estudio del Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado designado “DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN - SILLAPATA - HUÁNUCO - 2022”.

### 2. Aspectos generales:

Correspondientes a los trabajos hechos en coordenadas utm, al nivel de mar, definiendo por el levantamiento que sirve de base para la ejecución de replantear el proyecto.

Durante los trabajos de topografía se realizó el levantamiento de ubicación de toda la vivienda, instituciones educativas, centro de salud y áreas colindantes

- ESTE : Distrito de Shunqui
- OESTE : Provincia de Dos de Mayo
- NORTE : Distrito de Yanas.
- SUR : Distrito de Shunqui

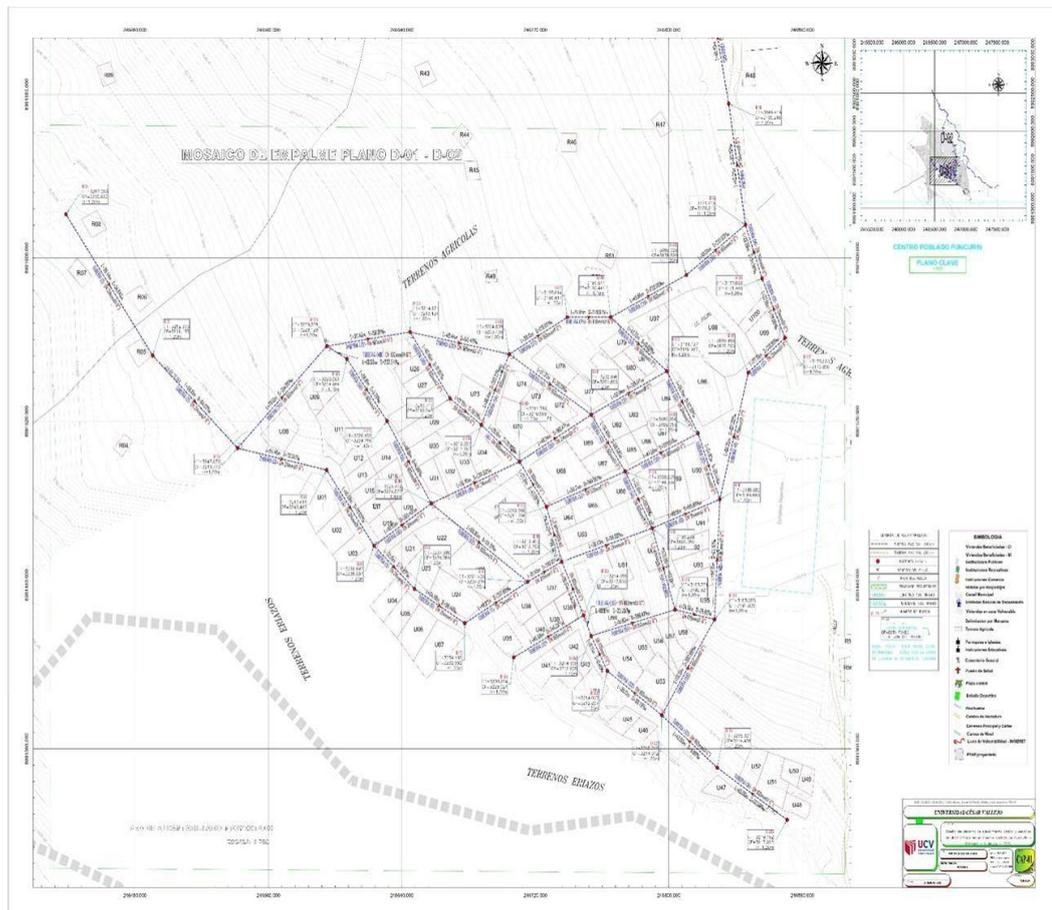
## 2.1 Objetivo del proyecto

Como objetivo desarrollar el estudio del proyecto de agua potable y alcantarillado de nuestra investigación.

## 2.2 Objetivo del estudio topográfico

Determinar los resultados de la topografía, el perfil, niveles, puntos realizados en la zona real de la localidad:

- Ejecutar los trabajos de campo para desarrollar los planos topográficos eficientemente.
- Facilitar la investigación real para el desarrollo de los estudios definitivos.
- Posibilitar la ubicación definitiva de las estructuras de agua y desagüe.



3. mapa de ubicación política provincial.



### 3.1. Ubicación Geográfica



### 3.2. Vías de Acceso

La localidad de Puncurin es uno de los lugares más dispersos que pertenecen al distrito de Sillapata, en la jurisdicción de Dos de Mayo, ubicado en la zona de Huánuco.

La localidad ha logrado interconectar a todos sus centros poblados a través de carreteras afirmadas por medio del recorrido por la carretera asfaltada de Dos de mayo- centro poblado de Puncurin- distrito Sillapata a 4km.

### 3.3. Condiciones Climatológicas.

Su clima varía, de noviembre a mayo las lluvias son incesantes e Inter diarias, y de junio a octubre son los mejores meses para conocer los atractivos de toda la provincia, pues es una época de fuerte sol y leve viento.

#### 4. Metodología

Después de realizado el levantamiento se percibirá las siguientes partidas:

##### 4.1. Planeamiento preliminar:

Se planifico para ejecutar las siguientes partidas de interés con los requerimientos necesarios, materiales y el cronograma correspondiente y la determinación de costos de operación de cada servicio, los cuales comprenden las siguientes actividades:

- Reconocimiento del lugar de trabajo: basado en los datos realizados efectuándose visualizar el área de trabajo de la obra y su ubicación superficial.

##### 4.2. Etapas en el proceso de campo

Para las actividades de campo se tomará en cuenta lo siguiente:

- La ubicación de las estaciones o vértices de la poligonal abierta en el terreno.
- Cálculo de puntos y las distancias con equipos auxiliares para hallar los cálculos de la poligonal cerrada (Nivelación Topográfica).
- Cálculo de puntos con equipo de topografía.

#### 5. Trabajo de campo poner

Donde se empezó a realizar los levantamientos topográficos es una topográfica accidentada.



Fuente: elaboración propia lectura de untos topográficos

el centro poblado de puncurin lugar del estudio topográfico donde visualizamos la zona accidentada.



Fuente: elaboración propia topográfica accidentada centro poblado puncurin.

Los BM's auxiliares están referidos al punto GEODÉSICO C – CÓDIGO OCB1 de elevación indicada a continuación en el centro poblado de Puncucrin.

<b>C.P DE PUNCURIN</b>	<b>BM</b>	<b>N</b>	<b>E</b>	<b>Z</b>
Puncurin	1	8915922.738	304007.124	3624.1
	2	8915946.452	304013.022	3623.8

Iniciaremos con los puntos del levantamiento general del lugar según, las indicaciones del ingeniero proyectista, se tomó detalles de las viviendas, instituciones públicas, vías carrózales existente, terrenos naturales, canales existentes, según los estudios de suelos realizados. El trabajo se realizará según la recolección de todos los puntos de las coordenadas, obteniendo medidas horizontales y verticales, medida y porcentaje de pendiente y niveles de la estación de los puntos cardinales y la altura de cada una.

## Equipos utilizados

- 1 estaciones Total LEICA TS 06 PLUS.
- 1 niveles de ingeniero LEICA
- Dos trípodes.
- Cuatro prismas.
- 2 miras topográfica de aluminio de 5 m
- 1 GPS garmin.
- 2 cintas métricas de 50 metros.
- 2 flexómetros de 8 m.



- Libretas topográficas.

## Personal

- 02 topógrafos con conocimiento de uso de las herramientas.
- 02 asistentes Topográficos.
- 04 personas encargadas prisma y mira topográfica.

**ESTACIÓN TOTAL  
LEICA TS 06 PLUS  
UTILIZADA**

### 4.3. procesamiento de información de campo

Concluido los trabajos de campo con la totalidad de procesamiento de información obtenida de levantamiento, y los análisis, procederemos a interpretar los resultados y conseguir el perfil del terreno.

Después de realizar el levantamiento continuaremos el proceso con programas de cómputo, con equipos y herramientas factibles para el trabajo:

- Programa Excel, procesando los datos.
- Uso de AutoCAD Civil 3D 2022 detallando todos los planos de diseño.
- Programa de AutoCAD 2022 para la elaboración correspondiente de los planos.

Del procesamiento con los programas y software para el trabajo detallando las partes más importantes de la obra:

- Utilizamos Excel importando los puntos necesarios en formato CSV.
- Igualmente, el desarrollo de la nivelación corrida para la ubicación de los BMs auxiliares.
- Dibujar los croquis en el AutoCAD de los detalles del campo y perfiles de los puntos recabados de la zona de estudios obtenidos de la zona.

**5. Datos de campo obtenido: estaciones y bm's auxiliares.**

**CENTRO POBLADO DE PUNCURIN**

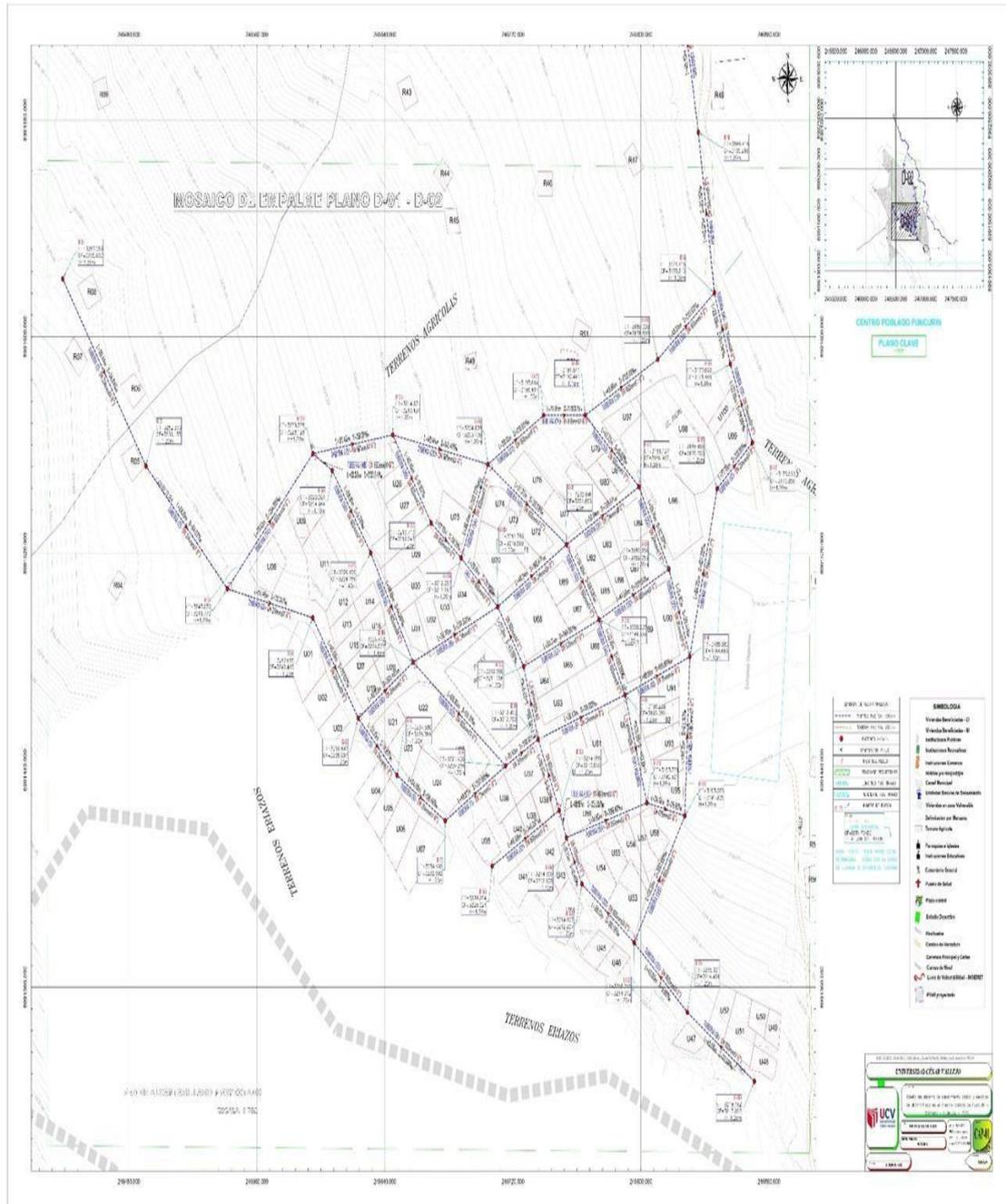
CUADRO DE BM			
PUNCURIN			
BM	COORDENADAS UTM WGS84		COTA
N°	N	E	Z
1	8915922.738	304007.124	3624.1
2	8915930.722	304008.771	3624.7
3	8915946.452	304013.022	3623.8
4	8915952.922	304021.161	3622.6
5	8915985.917	304014.534	3602.9
6	8915997.374	303980.769	3605.8
7	8916033.671	303977.263	3605.8
8	8916057.298	303945.923	3606.3
9	8916073.347	303931.125	3606.2
10	8916100.257	303913.724	3602.7
11	8916152.984	303875.548	3601
12	8916164.257	303854.961	3597.5
13	8916221.137	303815.753	3594.6
14	8916204.854	303761.465	3593.4
15	8916190.381	303723.349	3584.9
16	8916198.729	303710.095	3589.3
17	8916236.071	303665.977	3590.9
18	8916258.73	303652.285	3592.4
19	8916282.403	303631.752	3594
20	8916311.421	303626.199	3595.9
21	8916323.149	303626.631	3594
22	8916356.836	303619.068	3593.4
23	8916374.146	303612.535	3592.8
24	8916392.13	303612.154	3594
25	8916388.084	303616.916	3593.9
26	8916380.97	303595.888	3593.1
27	8916386.906	303582.537	3590.5

28	8916327.424	303561.02	3588.4
29	8916311.334	303559.931	3587
30	8916295.609	303575.386	3588.5
31	8916290.26	303592.816	3589.5
32	8916292.571	303611.411	3590.5
33	8916260.933	303615.244	3592.5
34	8916250.99	303600.946	3594
35	8916243	303591.97	3593.5
36	8916263.178	303581.955	3592.1
37	8916226.986	303578.176	3591.2
38	8916210.773	303547.597	3589.4
39	8916222.184	303530.025	3587.8
40	8916226.42	303527.853	3587.1
41	8916184.814	303600.07	3587.1
42	8916175.557	303608.699	3587
43	8916168.25	303615.77	3587.6
44	8916156.648	303622.283	3586.3
45	8916143.875	303631.238	3585.9
46	8916124.284	303579.129	3585.3
47	8916127.108	303635.793	3585.6
48	8916111.121	303649.856	3585.8
49	8916105.069	303647.639	3585
50	8916113.029	303669.682	3585.3
51	8916116.097	303676.578	3584.6
52	8916099.96	303697.784	3584.1
53	8916150.887	303660.111	3585.3
54	8916162.942	303647.188	3588.4
55	8916176.011	303639.833	3588.7
56	8916205.383	303615.54	3589.2
57	8916217.23	303605.163	3588.4
58	8916194.445	303640.953	3588.8
59	8916191.894	303650.007	3589.6
60	8916178.503	303665.406	3590
61	8916198.633	303635.95	3588.8
62	8916212.044	303645.106	3589.1
63	8916230.158	303635.87	3589.3
64	8916220.031	303641.004	3589.4
65	8916207.166	303661.786	3588.9
66	8916192.947	303685.846	3587.8
67	8916178.43	303691.157	3589
68	8916163.602	303671.596	3588.2
69	8916167.293	303712.468	3589
70	8916163.026	303719.183	3589
71	8916147.092	303722.285	3589.8
72	8916142.458	303714.268	3589.2

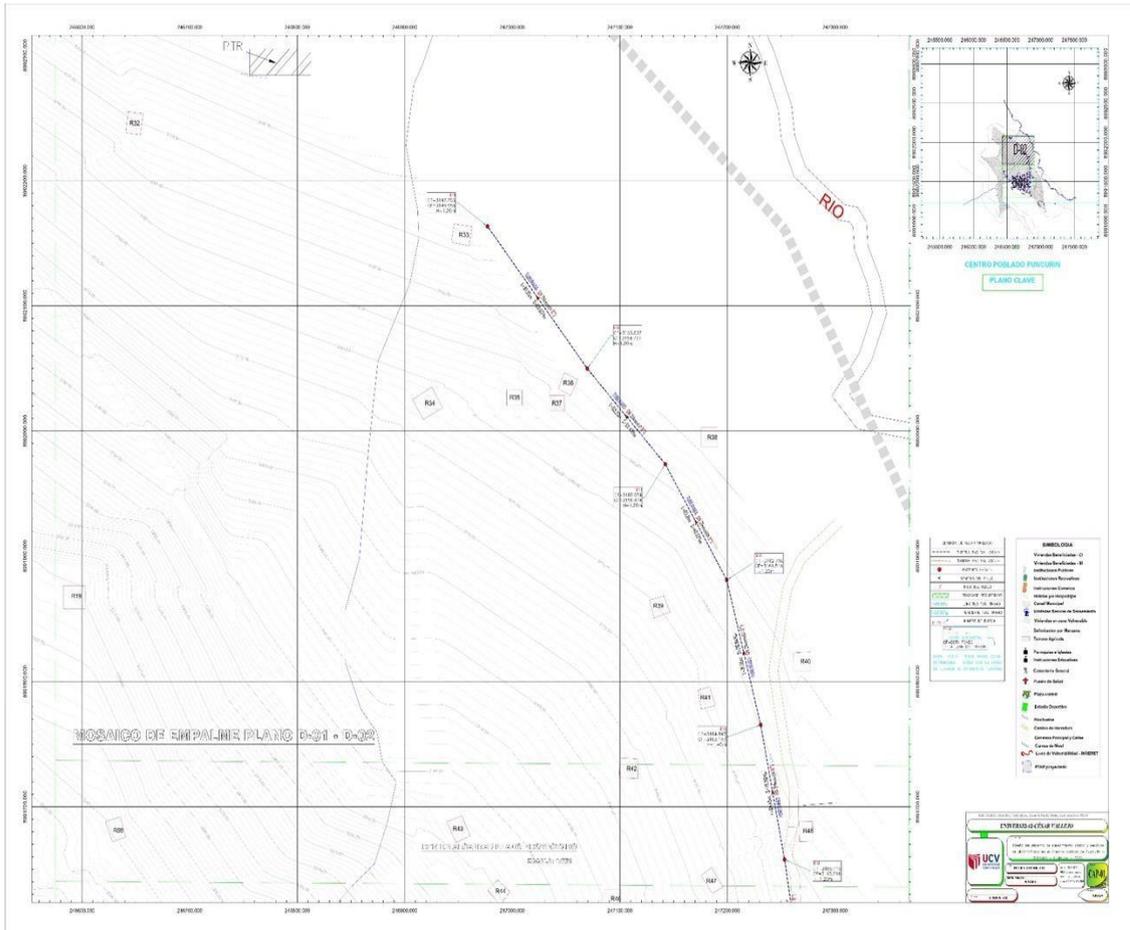
73	8916131.299	303704.167	3589.9
74	8916125.536	303693.885	3590.7
75	8916184.395	303496.292	3569
76	8916160.977	303435.963	3534.5

Fuente 4: Elaboración propia puntos topográficos

### Planos con puntos topográficos



Fuente: elaboración propia topográfico



Fuente: elaboración propia topográfico

## Estudio de mecánica de suelos

este es el estudio de suelos principalmente es para determinar todas las: agua y alcantarillado, puesto que en dicho estudio se determinará los límites, de capacidad de carga. además, granulometría y humedad del terreno.

Se asumió los siguientes parámetros.

### Propiedades físicas del suelo

Se asumió los siguientes parámetros para calcular:

C= cohesión del suelo =0.43 tn/m<sup>3</sup> como calculado

Y= peso unitario del suelo = 1.793 tn/m<sup>3</sup>

O= ángulo de fricción interna el suelo =24.79°

Profundidad 1.50



fuelle: elaboración propia Calicata 1

Se observa la elaboración de una calicata de forma manual para poder hacer el estudio de suelo.

Ancho de calicata 1x1cm y de profundidad de 1.50cm.

Presión admisible del terreno para cimentación es:

$$P_d = 1.70 \text{ kg/cm}^2.$$

donde contenido de humedad es de:

$$\text{limite liquido} = 20.60$$

$$\text{limite plástico} = 13.28$$

$$\text{índice de plasticidad} = 7.22$$

$$\text{contenido de humedad} = 12.22$$

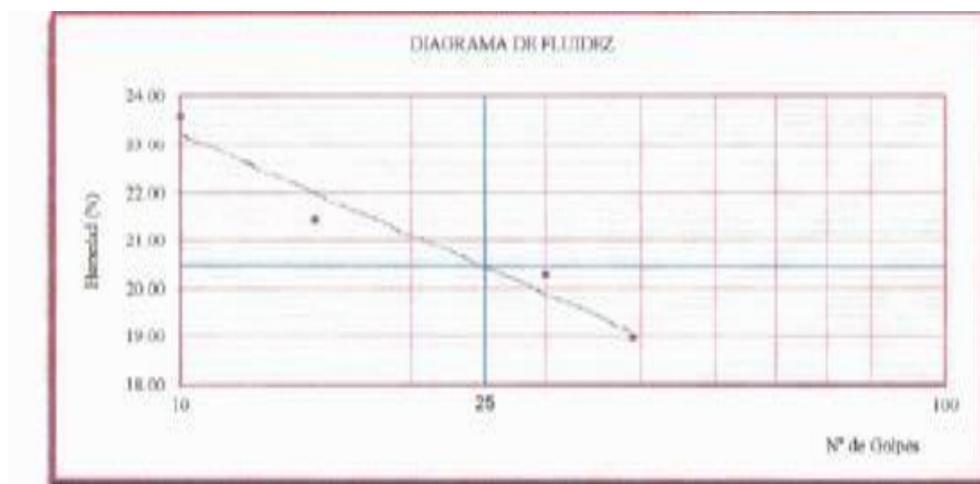
**Referencia: norma FO50 Y FO60 reglamento de edificaciones.**

$N_c$ ,  $N_q$ ,  $N_y$  = factores e capacidad de agua.

$$\text{Para } Q = 24.79^\circ \quad N_c = 20.43$$

$$N_q = 10.44$$

$$N_y = 10.58$$



Fuente 5: fuente laboratorio estudio de mecánica de suelos.

**clasificación del suelo** = arena arcillosa

**Interpretación 1:** La capacidad de carga de  $1.70 \text{ kg/cm}^2$ , de tipo arena – arcillosa limosa, que viene a ser la requerida para cimentaciones de forma permanente garantizando su adecuado funcionamiento durante el tiempo de vida útil de la estructura del reservorio y captación.



Fuente: elaboración propia calicata 02

Se observa imagen de la calicata 02. la elaboración de forma manual para poder hacer el estudio de suelo adecuado.

Ancho de calicata 1x1cm y de profundidad de 1.50cm Límites y consistencia

ENSAYO DATOS	LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO			
	Pfr+ p.s.h. (gr)	49.03	46.59	53.14	50.65	28.42	27.24	27.13
Pfr+ p.s.h. (gr)	43.95	42.27	48.04	46.06	27.68	26.52	26.50	27.03
Pagua (gr)	5.08	4.32	5.10	4.59	0.74	0.72	0.63	0.75
Pfr (gr)	21.83	21.90	22.38	21.61	21.94	21.28	21.69	21.43
p.s.s. (gr)	22.12	20.37	25.66	24.45	5.74	5.24	4.81	5.60
c. humedad (%)	22.97	21.21	19.88	18.77	12.89	13.74	13.10	13.39
N° de golpes	11	22	32	43	1	2	3	4

Fuente: laboratorio estudio de mecánica de suelos.

NOTA: pfr = peso del frasco

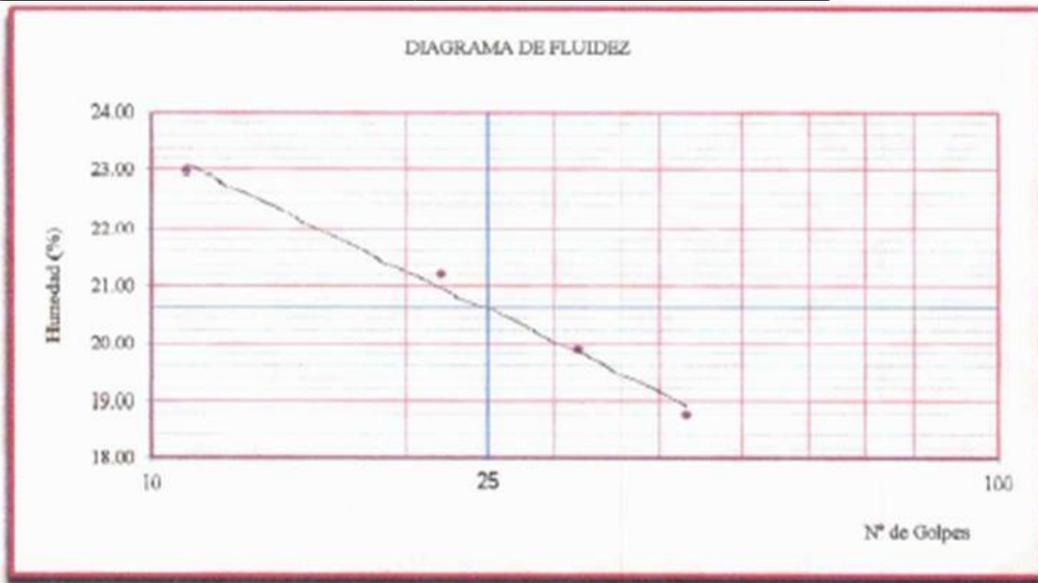
P.S.H= Peso del suelo húmedo

P.S.S.= peso del suelo seco

Pagua= peso del agua

## resumen de resultados

Limite liquido (L.L)	20.60
Limite plástico (L.P)	13.28
Índice de plasticidad (I.P)	7.32



Fuente: laboratorio estudio de mecánica de suelos.

Los trabajos en el laboratorio se han orientado a determinar las características físicas y mecánicas de los suelos obtenidos del muestreo, las que sirvieron de base para determinar las características de diseño.

El estudio ha considerado las Normas vigentes de Mecánica de suelos y cimentaciones, Norma E-050, la Norma Sismo Resistente E-030 y las Normas A.S.T.M para los ensayos de laboratorio.

**Interpretación 2:** La capacidad de carga de 1.76 kg/cm<sup>2</sup>, también lo tenemos como índice liquido tenemos 20.60, limite plástico tenemos 13.28 y como índice de plasticidad tenemos 7.32.

la cimentación, será superficial, por medio de cimientos corridos, apoyados a la profundidad mínima de 1.50 m. y así obtener el buen funcionamiento de la red sanitaria permanente garantiza su adecuado funcionamiento durante el tiempo de vida útil.

**c) Diseñar las estructuras de agua potable, instalaciones sanitarias, saneamiento básico en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022**

en los diseños tenemos las siguientes estructuras: Captación de ladera, línea de conducción, pase aéreo, crp 6, reservorio, caseta de cloración, línea de aducción y distribución, sistema de alcantarillado (buzón, red recolectora)

**captación de ladera**

según las normas de diseño OS. 010 para garantizar el servicio las 24 horas, manteniendo una presión normal de agua sin presencia de turbiedad y vegetación con poco mantenimiento de la infraestructura.

**Según Bernoulli.**

$$\frac{p_0}{\delta} + h_0 + \frac{v_0^2}{2\delta} = \frac{p_1}{\delta} + h_1 + \frac{v_1^2}{2g}$$

Se considera los valores  $p_0$ ,  $v_0$ ,  $p_1$  y  $h_1 = 0$

$$h_0 + \frac{v_1^2}{2g}$$

donde tenemos:

$h_0$  = altura de afloramiento y el orificio de entrada donde se recomienda los valores 0.40 a 0.50cm.

$$V_1 = \text{velocidad teórica } \frac{m}{s}$$

**Ecuación de continuidad los puntos 1 y 2.**

$$Q_1 = Q_2$$

$$C_d \times A_1 \times V_1 = A_2 \times V_2$$

$$A_1 = A_2$$

$$V_1 = \frac{V_2}{c_d}$$

En que Tenemos:

$V_2 =$  velocidad de pase que se recomienda a  $0.6 \frac{m}{s}$

$C_d =$  coeficiente de descarga en punto 1 que se asume 0.8.

Remplazando valor 1 y 2 se obtiene:

$$h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{C_d}$$

$h_o =$  la carga sobre el orificio de entrada

en la fig. 1.2:

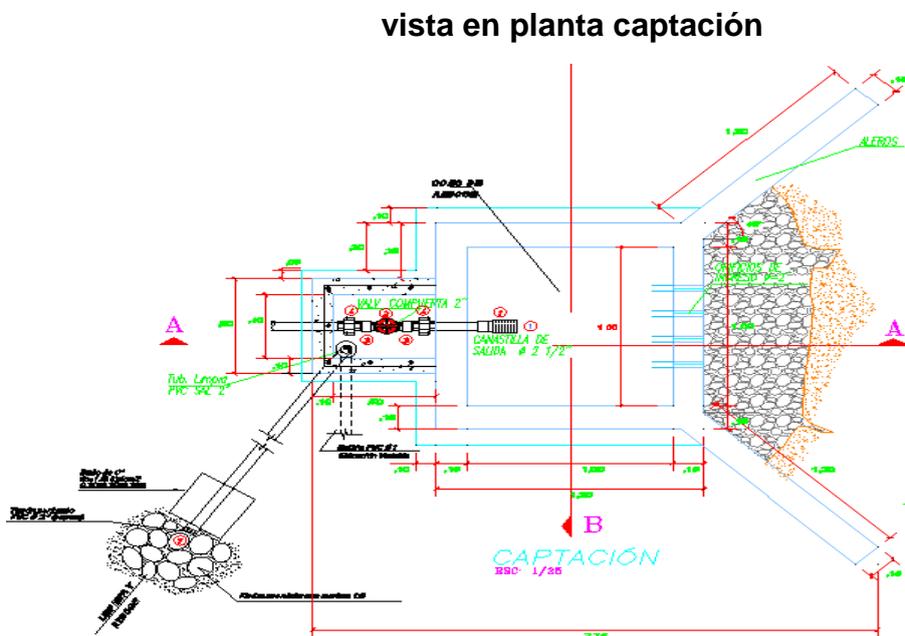
$$H = H_f + h_o$$

Donde.  $H$  pérdida de carga que se determinará la distancia de afloramiento. De captación.

$$H_f = H - h_o$$

$$H_f = 0.30 \times L$$

$$L = H_f / 0.30$$



Fuente 6: elaboración propia de captación

**Ancho de la pantalla húmeda**

Donde:

$$Q_{max} = V \times A \times C_d = A C_d (2gh)^{1/2}$$

$Q_{max}$ = es el gasto máximo de fuente en Litros/ seg.

$V$ = es la velocidad de paso que asume 0.50mt. /seg. Como valor máximo recomendado es 0.60mt. /seg

Área de tubería es en m<sup>2</sup>=  $A$

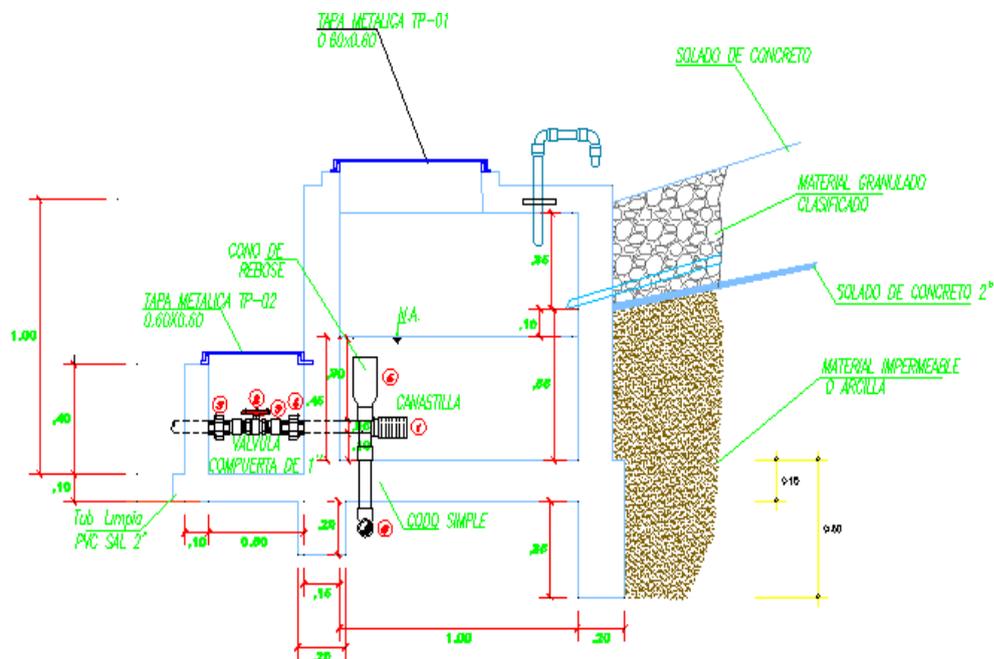
coeficiente de descarga (0.6 a 0.8) =  $C_d$

aceleración de la gravedad (9.81mt. /s<sup>2</sup>) =  $G$

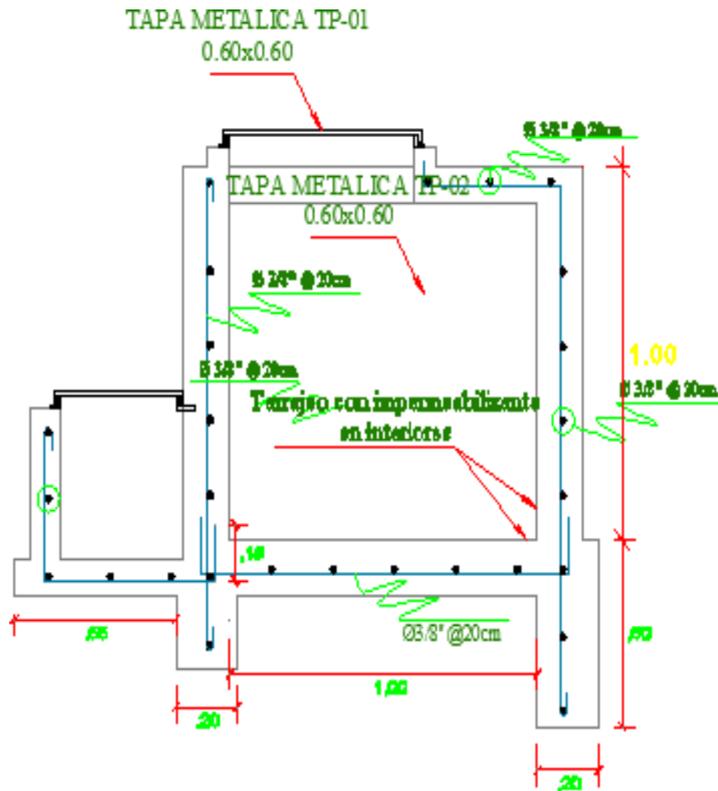
carga sobre el orificio (m)

### altura de cámara húmeda

- La altura se considera de altura mínima de 10cm
- Diámetro de salida de 2"
- El desnivel entre el nivel de ingreso de agua y el nivel de agua de cámara húmeda es 5 cm mínimo.
- Borde libre es de 30cm.



Fuente 7: elaboración propia de cámara húmeda

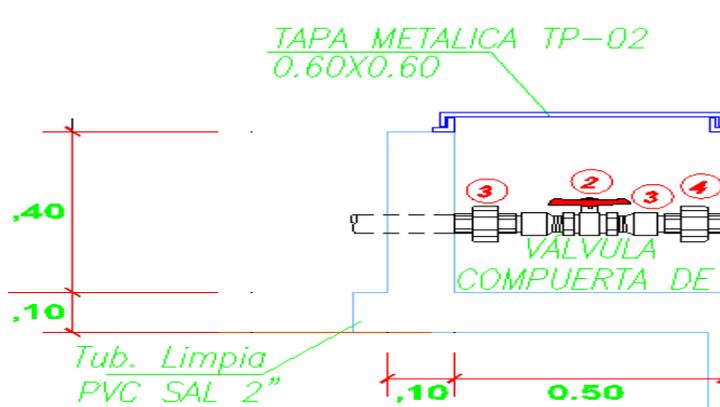


Fuente: elaboración propia de cámara húmeda

### Caja de válvula

Altura y medidas de caja de válvula.

- Altura 0.40cm
- Solado 0.10cm
- Ancho de la caja de válvula 0.50
- Espesor del muro es de 0.10cm
- Una tapa metálica 0.60 x 0.60cm



Fuente: elaboración propia caja de válvula.

## Línea de conducción

Para los elementos de la red de conducción se usará tuberías de 2" PVC según requerimiento técnico, el cual es suficiente para la demanda de agua según el estudio realizado de 2 litros/seg, sin superar la capacidad máxima del diseño propuesto.

### Datos:

Perido de diseño (t)	<b>20</b>	años	Tuberías de conducción impulsión y distribución
Tasa de crecimiento (r)	<b>25</b>	%	Huánuco
Población actual (Pi)	<b>720</b>	Habitantes	
Población actual % (Pi)	<b>720</b>	Habitantes	<b>100% de la Población Actual</b>
Dotación	<b>80</b>	l/p/d	<b>ÁMBITO RURAL</b>
			<b>Sist. Convencionales</b>
			<b>Región</b>
			<b>Sierra</b>
			<b>Con Arrastre Hidráulico</b>
Poblacion futura (Pf) =	<b>1080</b>	Habitantes	
Qp =	<b>1</b>	l/s	
Qmd (caudal de diseño) =	<b>1.30</b>	l/s	
			<b>← Qmd</b>
			<b>K1 = 1.3</b>
			$Pf = Pi \cdot \left(1 + \frac{r \cdot t}{1000}\right)$
			$Qmd = K1 \cdot Qp$
			$Qp = \frac{Pf \cdot Dotaci\acute{o}n}{86400}$
			$Qmh = K2 \cdot Qp$
Presión Mínima =	<b>3.5</b>	m.c.a.	
Presión Máxima =	<b>50</b>	m.c.a.	
Velocidad Mínima =	<b>0.6</b>	m/s	
Velocidad Máxima =	<b>3</b>	m/s	

## Cálculos de los diámetros máximo y mínimo de la tubería

### A) Diámetro Máximo:

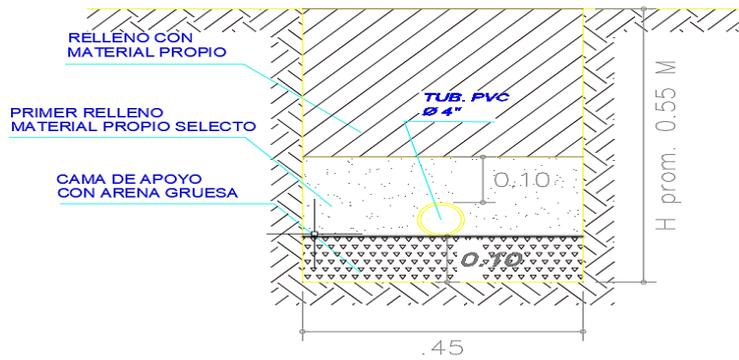
$D_{m\acute{a}x} = \left( \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot V_{m\acute{i}n}} \right)^{1/2}$	Qp =	0.001	m <sup>3</sup> /s
	Vmín =	0.6	m/s
	<b>D<sub>máx</sub> =</b>	<b>0.0461</b>	<b>m</b>
			<b>→ 1.81 Pulg</b>
(Ecuación 1)	<b>Diámetro Comercial</b>	<b>→</b>	<b>6 Pulg</b>

## B) Diámetro Mínimo:

$$D_{\min} = \left( \frac{4 \cdot Q_p}{\pi \cdot V_{\max}} \right)^{1/2}$$

(Ecuación 2)

$Q_p = 0.001 \text{ m}^3/\text{s}$	$V_{\max} = 3 \text{ m/s}$	$D_{\min} = 0.0206 \text{ m}$	$\rightarrow$	<b>0.81 Pulg</b>
		<b>Diámetro Comercial</b>	$\rightarrow$	<b>2 Pulg</b>



Fuente: elaboración propia línea de conducción

**CUADRO DE RESUMEN DEL CALCULO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCION HAZEN Y WILLIAMS ( $\phi > 2^\circ$ )**

TRAMOS	Qmd (lt/s)	Longitud (m)	Cota Terreno		Desnivel (m.c.a.)	hf Disp. (m/m)	Diámetro (pulg)	Øelegido (Pulg)	V (0.6-3) (m/s)	hf unit. (m/m)	hf tram (m/m)	Cota Piezométrica		Presión (m.c.a.)
			Inicial	Final								Inicial	Final	
Captación - CRP 6 N°01	1.30	246.00	3624.00	3574.00	50.00	0.2033	1.096	2 1/2	0.410	0.0035	0.855	3624	3623.15	49.15
CRP 6 N°01 - CRP 6 N°02	1.30	284.00	3574.00	3524.00	50.00	0.1761	1.130	2 1/2	0.410	0.0035	0.987	3574	3573.01	49.01
CRP 6 N°02 - CRP 6 N°03	1.30	364.00	3524.00	3474.00	50.00	0.1374	1.190	2 1/2	0.410	0.0035	1.265	3524	3522.73	48.73
CRP 6 N°03 - CRP 6 N°04	1.30	281.00	3474.00	3424.00	50.00	0.1779	1.127	2 1/2	0.410	0.0035	0.977	3474	3473.02	49.02
CRP 6 N°04 - CRP 6 N°05	1.30	428.00	3424.00	3374.00	50.00	0.1168	1.231	2 1/2	0.410	0.0035	1.487	3424	3422.51	48.51
CRP 6 N°05 - CRP 6 N°06	1.30	138.00	3374.00	3324.00	50.00	0.3623	0.971	2 1/2	0.410	0.0035	0.480	3374	3373.52	49.52
CRP 6 N°06 - CRP 6 N°07	1.30	362.00	3324.00	3274.00	50.00	0.1381	1.189	2 1/2	0.410	0.0035	1.258	3324	3322.74	48.74
CRP 6 N°07 - CRP 6 N°08	1.30	224.00	3274.00	3224.00	50.00	0.2232	1.075	2 1/2	0.410	0.0035	0.778	3274	3273.22	49.22
CRP 6 N°08 - CRP 6 N°09	1.30	212.00	3224.00	3174.00	50.00	0.2358	1.062	2 1/2	0.410	0.0035	0.737	3224	3223.26	49.26
CRP 6 N°09 - CRP 6 N°10	1.30	189.00	3174.00	3124.00	50.00	0.2646	1.037	2 1/2	0.410	0.0035	0.657	3174	3173.34	49.34
CRP 6 N°10 - CRP 6 N°11	1.30	268.00	3124.00	3074.00	50.00	0.1866	1.116	2 1/2	0.410	0.0035	0.931	3124	3123.07	49.07
CRP 6 N°11 - Reservorio	1.30	28.00	3074.00	3062.00	12.00	0.4286	0.937	2 1/2	0.410	0.0035	0.097	3074	3073.90	11.90

## Pase aéreo

Instalado con la finalidad de garantizar el suministro de agua asegurando el suministro de agua, de un desnivel en el terreno natural de estudio de 86 metros, con sistema de anclaje (acero), estructuras de acero y cables acerados aprobados según su requerimiento técnico.

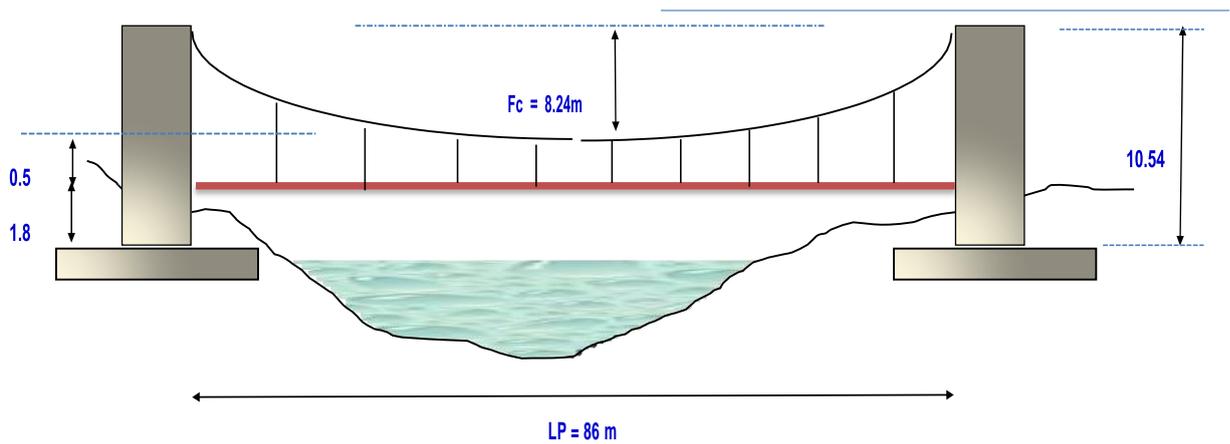
Cálculo de pase aéreo de 86 m

DATOS A INGRESAR PARA EL DISEÑO			
Longitud del Pase Aéreo	LP	86	m
diámetro de la tubería de agua	Dtub	2	"
Material de la tubería de agua		HDP E	
Separación entre péndolas	Sp	1	m
Velocidad del viento	Vi	80	Km/h
Factor de Zona sísmica	Z	0.45	Zona 4

DATOS		
f'c	210	kg/cm <sup>2</sup>
F'y	4200	kg/cm <sup>2</sup>
Rec. col.	3	cm
Rec. Zap	7	cm
Cap. Port. St	0.4	kg/cm <sup>2</sup>
γs Suelo	1700	kg/m <sup>3</sup>
pc Concreto Armado	2400	kg/m <sup>3</sup>
γC° Concreto Simple	2300	kg/m <sup>3</sup>
∅	18	°

ALTURA DE LA TORRE DE SUSPENSION		
Altura debajo de la Tubería	0.5	m.
Altura Mínima de la Tubería a la Pendula	0.5	m.
Altura de Profundización Para Cimentación	2.20	
<b>Altura de Columna</b>	10.5	m.

FLECHA DEL CABLE (Fc)		
Fc1= LP/11	7.8	m.
Fc2= LP/9	9.6	m.
<b>Fc =</b>	<b>8.24</b>	<b>m.</b>



## Diseño de torre y cimentación

### Propiedades de los Materiales

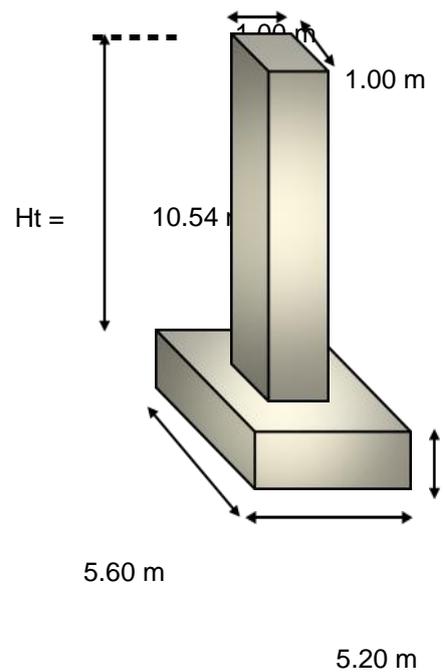
Concreto Hidráulico $f'c=$	210.0 kg/cm <sup>2</sup>
Acero Grado 60 - $f'y=$	4200.0 kg/cm <sup>2</sup>

### Dimensiones de Torre

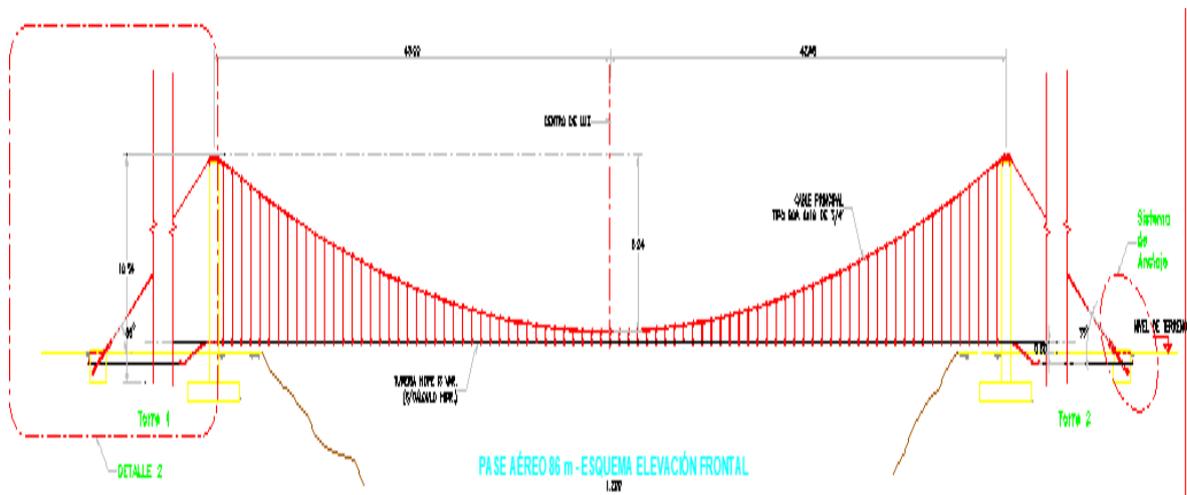
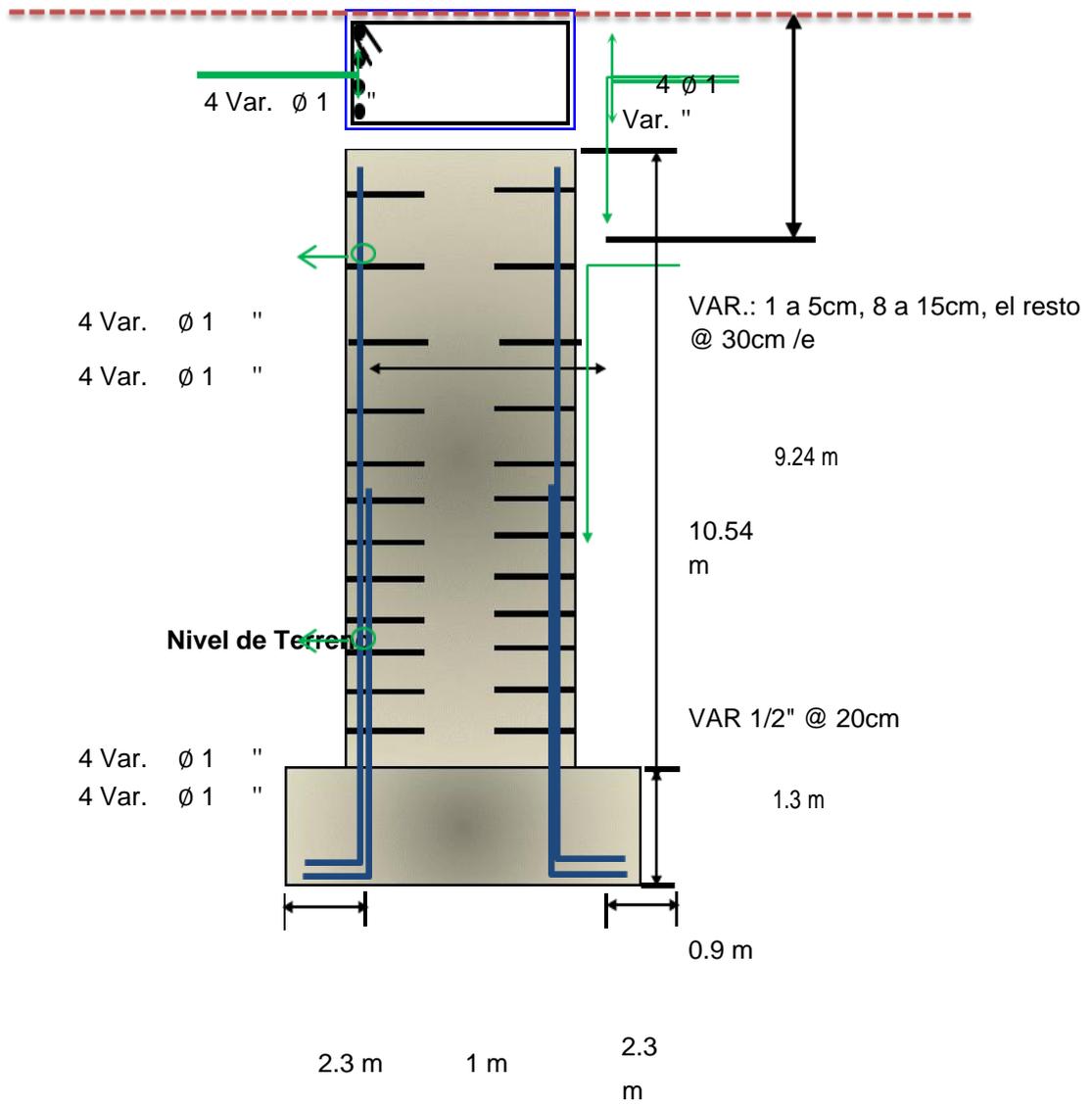
Largo	1.00 m
Ancho	1.00 m
Altura Total de Torre	10.54 m

### Dimensiones de Cimentación

Largo	5.60 m
Ancho	5.20 m
Altura	0.90 m
Profundidad de Desplante	2.20 m



**Detalle de Armado de Acero**



Fuente 9: elaboración propia pase aéreo torre y cimentación

## Cámara rompe presión tipo 6 (CRP 6)

Proyectado para las reducciones de presiones en el interior de las líneas de conducción que puedan superar los 50 mca, y llegue a afectar a la tubería contándose con dos crp 6 en todo el tramo, que nuevamente del rebose tenga una presión normal en la tubería según la RNE e-020, e-030, e-050 y e-060 garantizando los procedimientos en cuantía, espacio y acero, recomendados por el ACI.

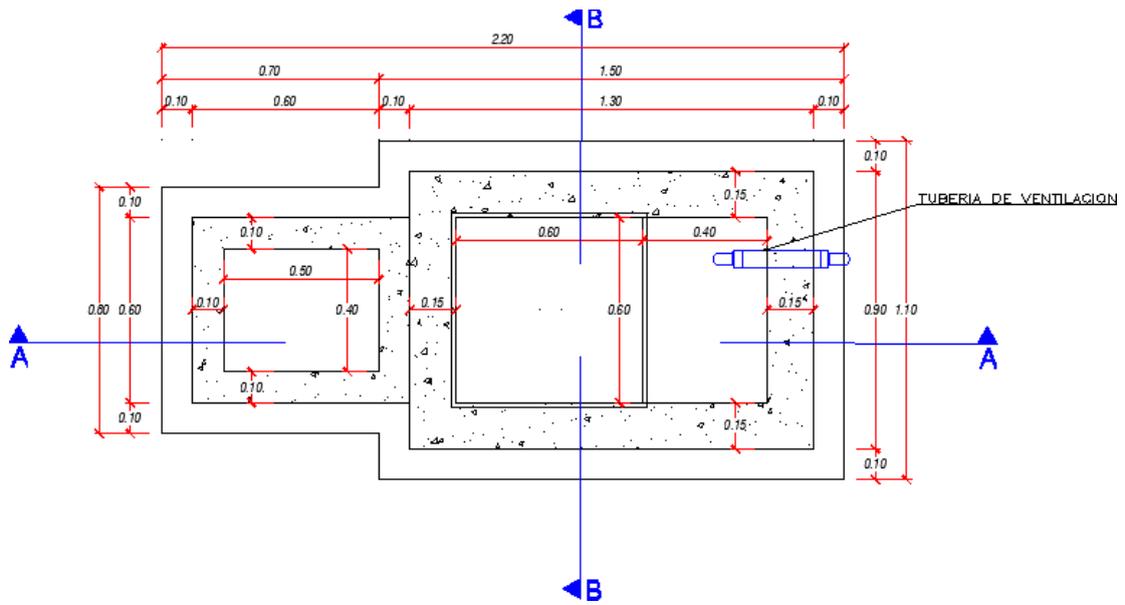
Numero de cámara de romper presión (crp 6)

$$N^{\circ}_{CRP-6} = \frac{Cota_{captación} - Cota_{reservorio}}{50}$$

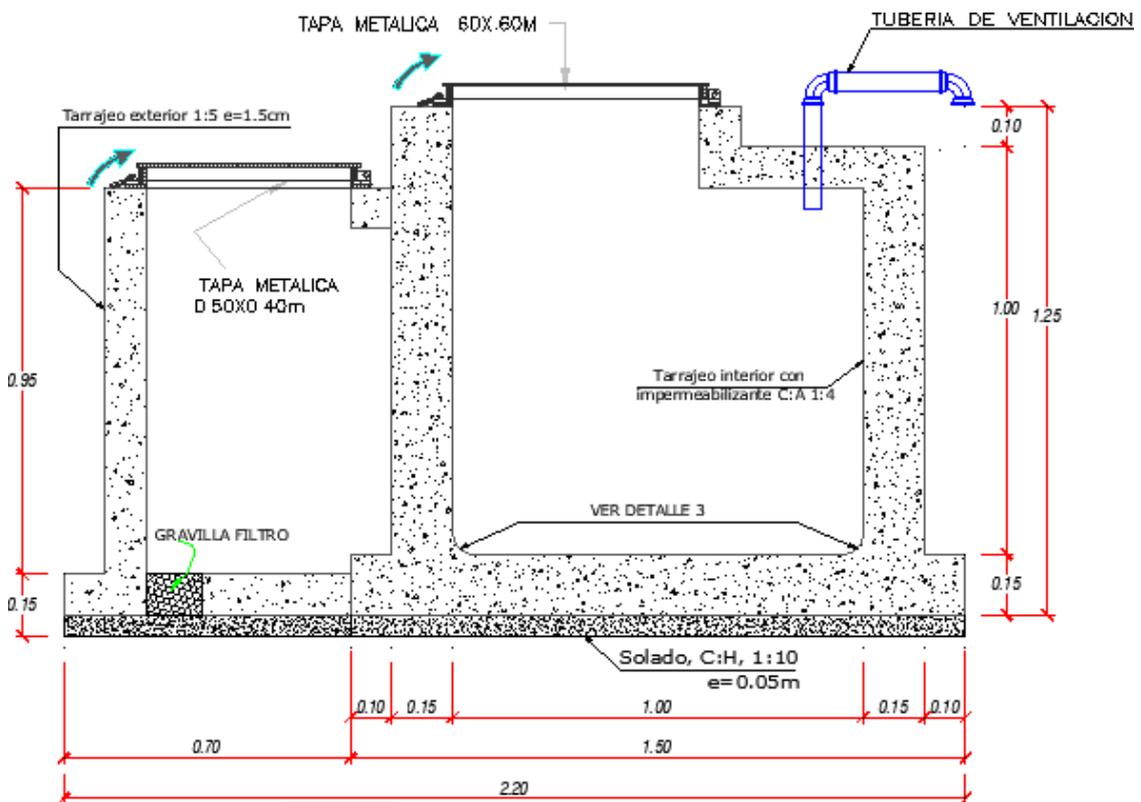
Cota Captación = 3624.00 m.s.n.m.  
Cota Reservorio = 3062.00 m.s.n.m.  
**N° CRP - 6 = 11 und**

N° TRAMOS: 12

Estructura	Cotas	Tramos	Longitud
<b>Captación</b>	3624.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 1</b>	246.00 m
<b>CRP 6 N°01</b>	3574.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 2</b>	284.00 m
<b>CRP 6 N°02</b>	3524.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 3</b>	364.00 m
<b>CRP 6 N°03</b>	3474.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 4</b>	281.00 m
<b>CRP 6 N°04</b>	3424.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 5</b>	428.00 m
<b>CRP 6 N°05</b>	3374.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 6</b>	138.00 m
<b>CRP 6 N°06</b>	3324.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 7</b>	362.00 m
<b>CRP 6 N°07</b>	3274.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 8</b>	224.00 m
<b>CRP 6 N°08</b>	3224.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 9</b>	212.00 m
<b>CRP 6 N°09</b>	3174.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 10</b>	189.00 m
<b>CRP 6 N°10</b>	3124.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 11</b>	268.00 m
<b>CRP 6 N°11</b>	3074.00 m.s.n.m.	<b>TRAMO 12</b>	28.00 m
<b>Reservorio</b>	3062.00 m.s.n.m.		



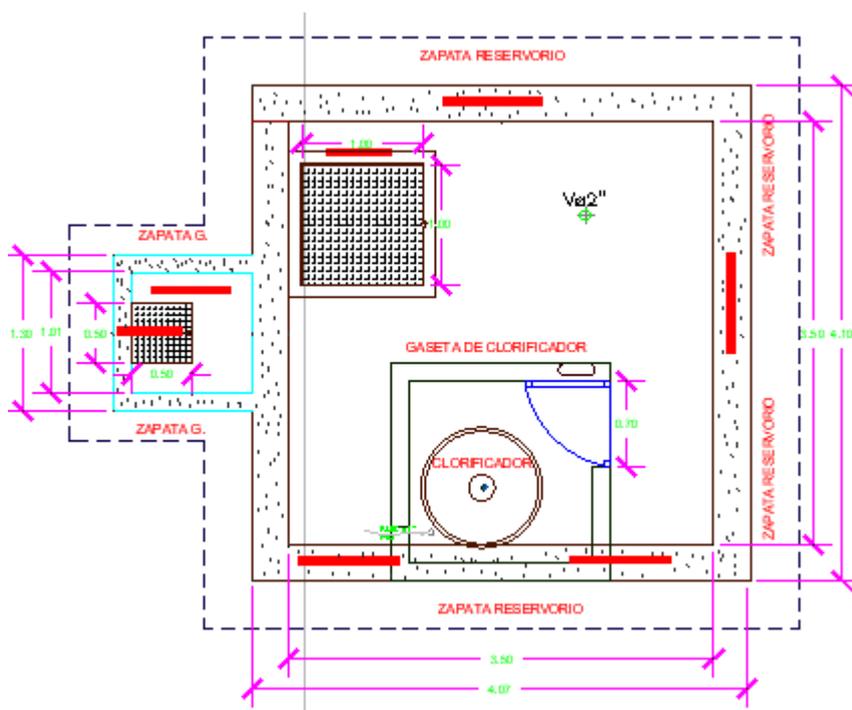
Fuente: elaboración propia cámara de romper presión (CRP6) plano en planta.



Fuente 10: Elaboración propia Cámara rompe presión (CRP6) plano en perfil-

### Reservorio 30 m3

Según la demanda del recurso hídrico, el diseño del reservorio según los cálculos es de 30 m3 para mantener la disponibilidad de forma continua con suficiente presión y almacenamiento considerado de la norma os. 030 para el diseño de reservorios considerando los factores de vida útil, factibilidad, incremento y desarrollo poblacional.



Fuente 11: elaboración propia reservorio 30m3

DEPARTAMENTO	CRECIMIENTO ANUAL (r)
Tumbes	20
Piura	30
Cajamarca	25
Lambayeque	35
La libertad	20
Ancash	10
Huánuco	20
Junín	20
Pasco	25
Lima	25
Callao	20
Ica	32
Huancavelica	10
Ayacucho	10
Cusco	15

Apurímac	15
Arequipa	15
Puno	15
Moquegua	10
Tacna	40
Loreto	10
San Martín	30
Amazonas	40
Madre de dios	40

### Periodo de diseño

$$Pf = Pa * \left(1 + \frac{r.t}{100}\right)$$

$$\frac{Pf}{Pa} = \left(1 + \frac{r.t}{100}\right); t = t_{(i+1)} - t_{(i)}$$

$$Pa = 100$$

$$\frac{Pf}{Pa} - 1 = \frac{r.t}{100}$$

$$\frac{Pf - Pa}{Pa * (t_{i+1}) - t_{(i)}} = \frac{r}{100}$$

Se calculará por el método aritmético para obtener los resultados, con un periodo de diseño  $t = 20$  años y para el cálculo de habitantes actual, con un índice de crecimiento  $r = 0.5\%$  anual. Mediante los datos del INEI 2022 para el periodo de crecimiento poblacional. Los resultados se darán por la siguiente formula:

### Periodo de diseño

Fuente de abastecimiento	20 años
Obra de captación	20 años
Pozos	20 años
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20 años
Reservorio	20 años
Tubería de conducción, impulsión y distribución	20 años
Estación de bombeo	20 años
Equipo de bombeo	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS AH, -C, -CC)	10 años
Unidad básica de saneamiento (UBS HSV)	5 años

$$Pf = po \left(1 + \frac{rxt}{100}\right)$$

Donde:

Pf: Población futura.

Po: Población actual.

r: Coeficiente de crecimiento actual.

t: Tiempo en años.

periodo de diseño (t)	20	años
coeficiente de crecimiento (r)	0.4	%
Nº de familias	720	vivienda
Nº de personas/familia	6	familia
porcentaje de perdidas	10%	
Número de habitantes	1297	habitantes

$$Pf = 720 \left(1 + \frac{0.034 \times 20}{100}\right)$$

$$Pf = 1297$$

### Cálculo de dotación

#### Caudal del consumo promedio diario $Q_{prom}$

En esta parte consideraremos el arrastre hidráulico de la sierra. **dotación = 80 litros/habitante.**

$$Q_p = \frac{Pf \times \text{dotación}}{86,400s/día}$$

Donde:

$Q_m$ : consumo promedio l/s.

Pf: Población futura habitantes.

d: dotación l/hab/día.

$$Q_p = \frac{1297 \text{ hab} \times 80 \text{ l/s}}{86,400s/día}$$

$$Q_p = 1.2 \text{ litros/seg}$$

**Consumo máximo diario Qmd y caudal máximo horario Qmh**

**Consideramos k = 1.3 para zona rural centros poblados.**

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

$$Q_{md} = 1.3 \times 0.73 \text{ l/s}$$

$$Q_{md} = 0.95 \text{ lps}$$

**Consideramos k = 2 para zona urbana.**

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

$$Q_{mh} = 2 \times 0.73 \text{ l/s}$$

$$Q_{mh} = 1.46 \text{ lps}$$

**Cálculo de volumen de reservorio**

$$V_{reservorio} = V_{reg} + V_{res}$$

Donde:

V<sub>reg</sub>: Volumen de regulación.

V<sub>res</sub>: Volumen de reserva.

$$V_{reservorio} = V_{reg} + V_{res}$$

$$V_{reg} = 25\% \times Q_p \times 86400$$

$$V_{reg} = 25\% \times 1.2 \text{ l/s} \times 86400$$

$$V_{reg} = 25.920 \text{ m}^3$$

$$V_{res} = V_{reg} + \frac{T}{24}$$

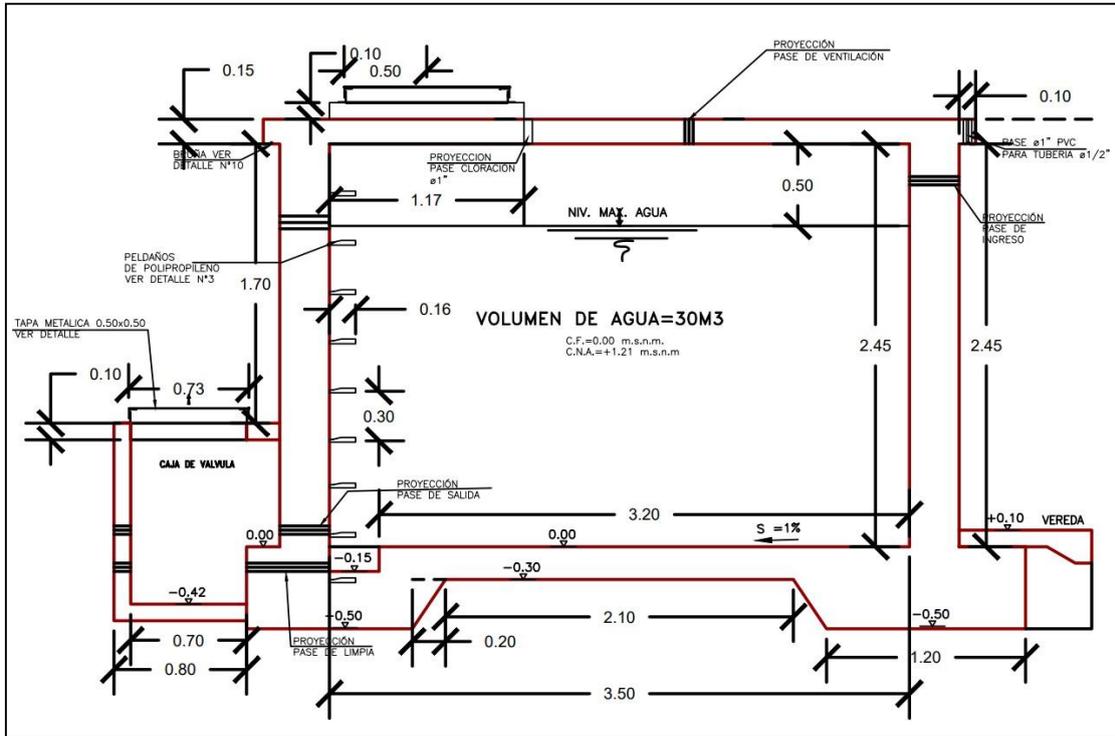
$$V_{res} = 25.920 + \frac{4}{24}$$

$$V_{res} = 25.921 \text{ m}^3$$

$$V_{reservorio} = 25.921 + 0.75$$

$$V_{res} = 26.00 \text{ m}^3$$

Interpretación: El volumen de diseño del reservorio según los cálculos será de **30 m<sup>3</sup>** por norma os.030 nos dice que los reservorios tienen que ser diseñados por múltiplos de 5, que es la demanda requerida por la población y mantener el servicio constante.

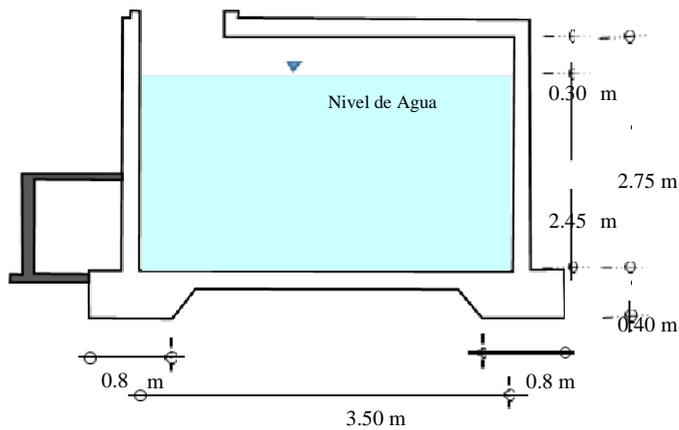


Fuente 1: Elaboración propia Reservorio de 30 m<sup>3</sup> de agua.

### análisis y diseño de reservorio rectangular 30m<sup>3</sup>

Volumen del reservorio	V =	30	m <sup>3</sup>
Ancho de la pared	b =	3.50	m
Altura del agua	h =	2.45	m
Borde libre	BL=	0.30	m
Altura total	H =	2.75	m
Longitud de ensanchamiento	Lz =	0.8	m
Espesor de cimentación	Hz =	0.4	m
Volado de la cimentación	Vz=	0.35	m
Peso Específico de agua	γa =	1000	kg/m <sup>3</sup>

Peso específico Terreno	$\gamma_t =$	1800	kg/m <sup>3</sup>
Peso específico de concreto	$\gamma_c =$	2400	kg/m <sup>3</sup>
Capacidad portante terreno	$\sigma_t =$	1.0	kg/cm <sup>2</sup>
Resistencia del concreto	$f'c =$	280	kg/cm <sup>2</sup>
Esfuerzo de fluencia acero	$f_y =$	4200	kg/cm <sup>2</sup>



Para el diseño estructural de reservorios de pequeñas y medianas capacidades se recomienda utilizar el método PCA, QUE DETERMINA MOMENTOS Y FUERZAS CORTANTES como resultado de experiencia sobre modelos de reservorios basados en la teoría de Plates and Shells de Timoshenko.

### análisis y diseño estructural de paredes

Relación de ancho y altura

$b/h =$	1.43
---------	------

Límites 0.50 ≤ 1.43 ≤ 3.00

Definir la relación a ser utilizada para el cálculo de los momentos

$b/h =$	1.50
---------	------

Coeficientes (k) para el cálculo de los momentos de las paredes de los reservorios cuadrados

$k =$

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0	0.000	0.027	0.000	0.013	0.000	0.074
	1/4	0.012	0.022	0.007	0.013	0.013	0.066
	1/2	0.011	0.014	0.008	0.010	0.011	0.053
	3/4	-	-	-0.010	0.001	0.005	0.027
	1	0.108	0.022	-0.077	0.015	0.000	0.000

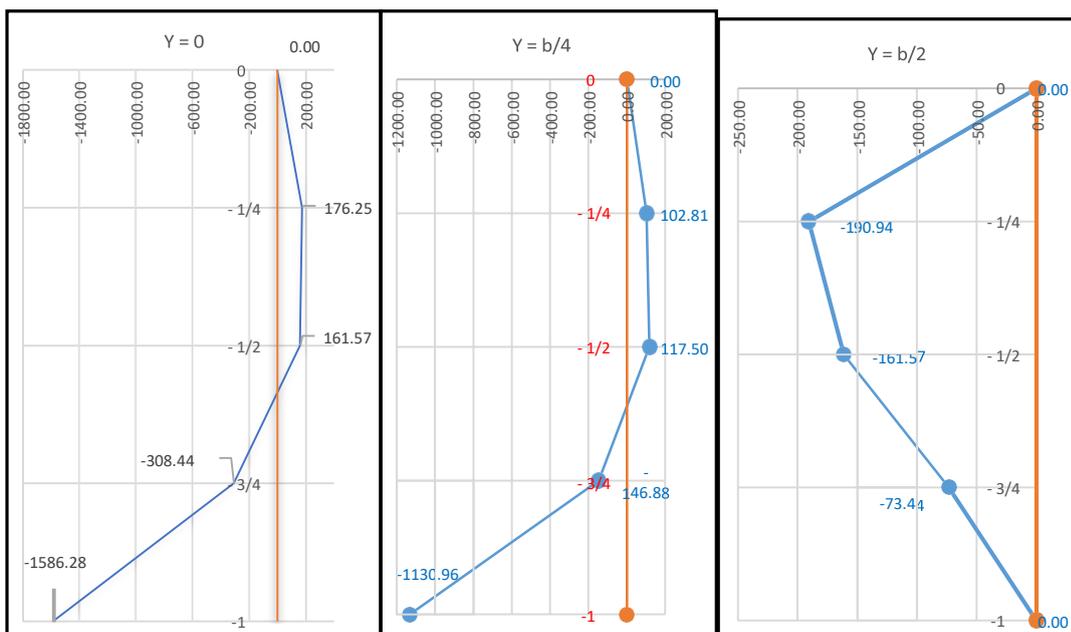
Los momentos se determinan mediante la siguiente fórmula:

$$M = k \gamma_a h^3$$

Momentos (kg-m.) debido al empuje del agua

b/h	x/h	y = 0		y = b/4		y = b/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
1.50	0	0	396.57	0	190.94	0	-1086.9
	1/4	176.25	323.13	102.81	190.94	-190.9	-969.39
	1/2	161.57	205.63	117.5	146.88	-161.6	-778.45
	3/4	-308.4	-14.69	-146.9	14.688	-73.44	-396.57
	1	-1586	-323.1	-1131	-220.3	0	0

Diagrama de los momentos verticales (k-m)



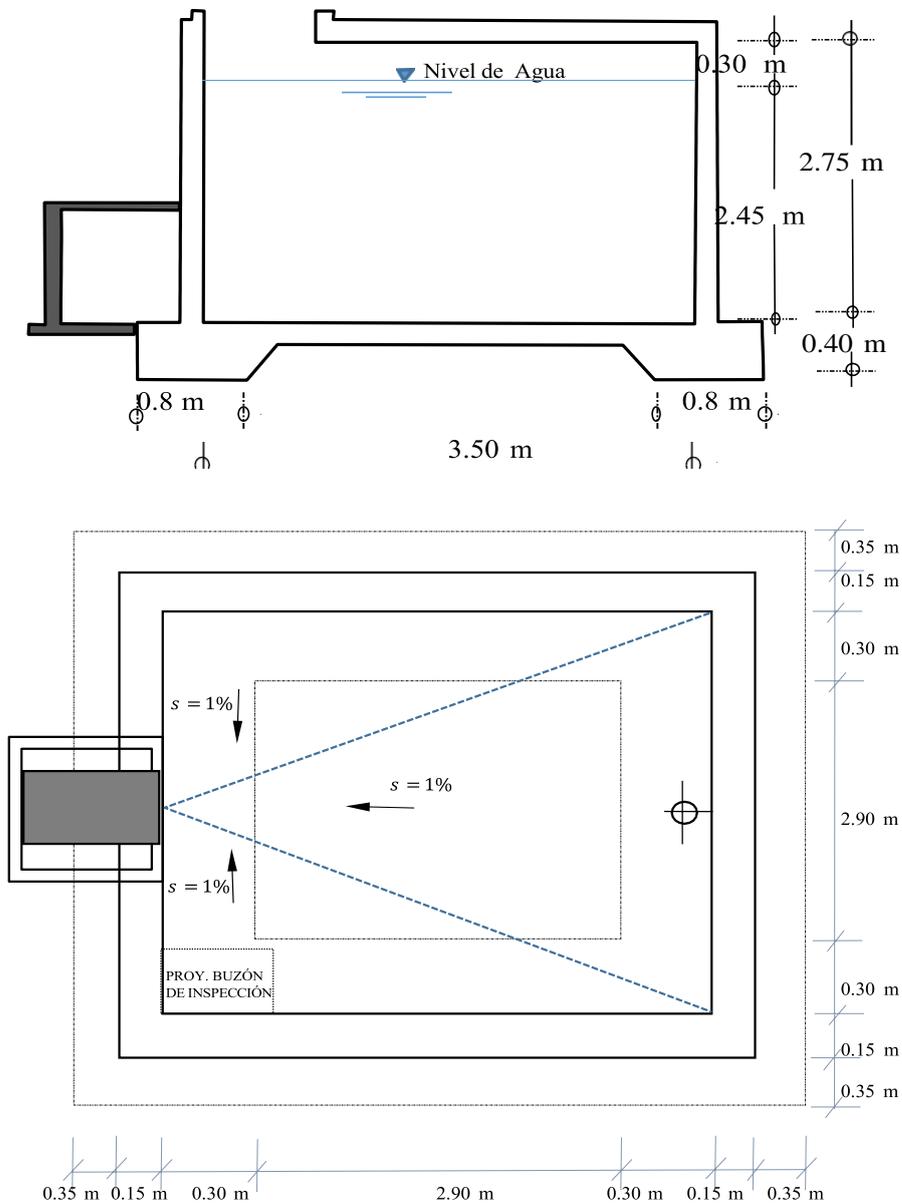
## verificación de la capacidad portante del terreno

La capacidad portante neta del terreno "qnt" es:

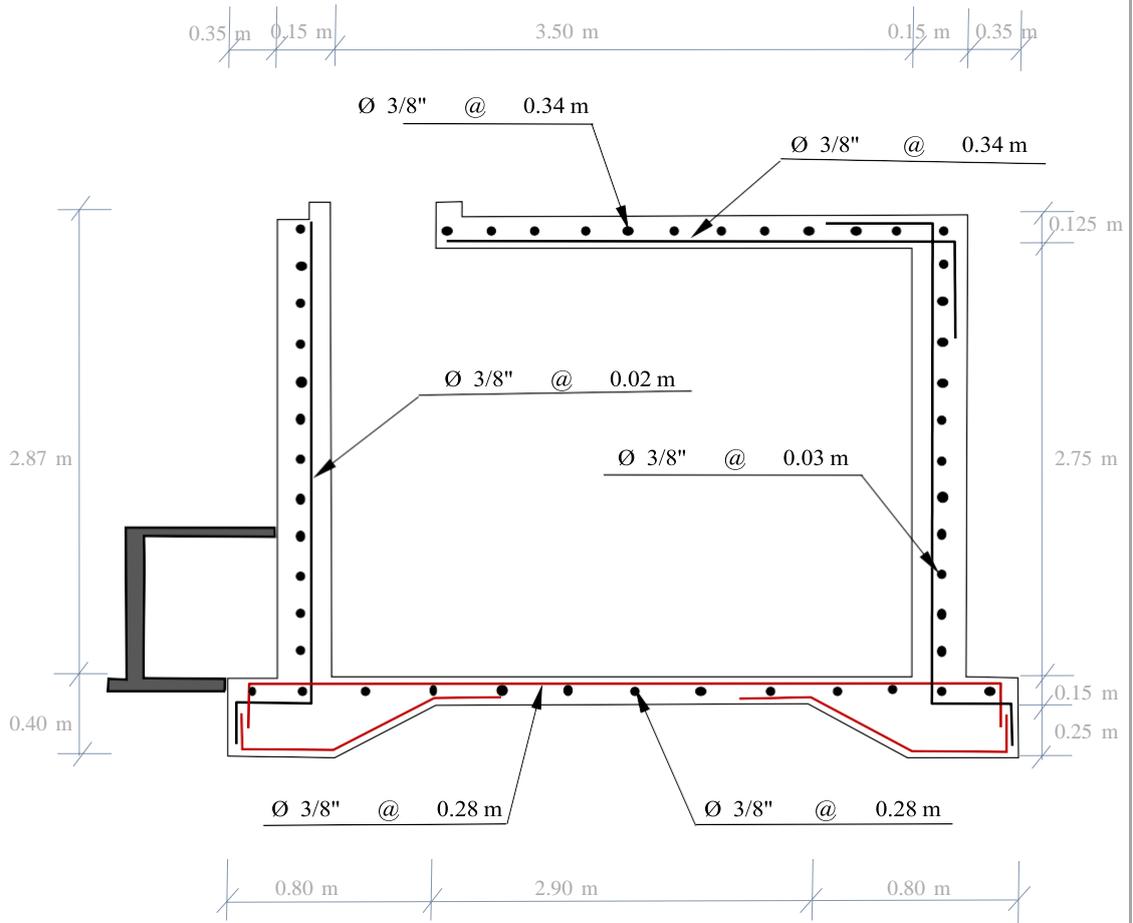
Datos a analizar

H zap. =	0.4 m
H cim. =	0.15 m
H losa =	0.125 m
H agua =	2.45 m
H muro =	2.749 m

qnt = 0.904 kg/cm<sup>2</sup>



Fuente: elaboración propia diseño de reservorio



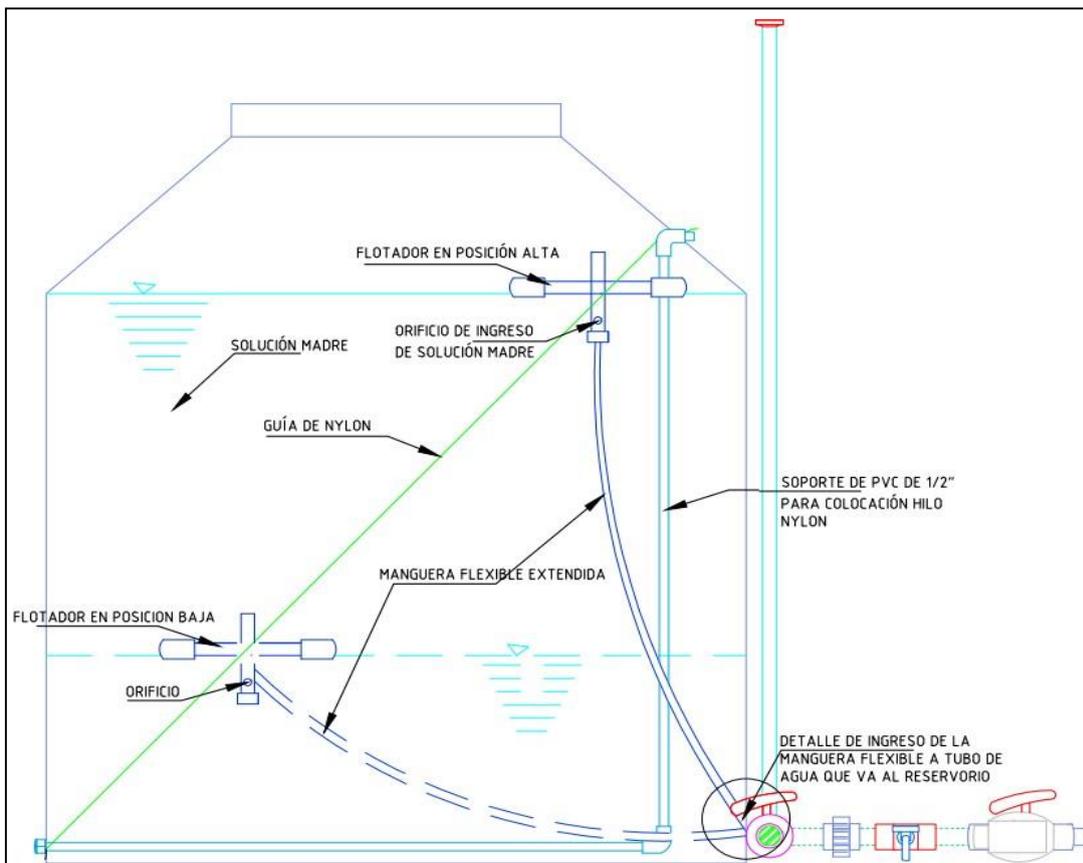
Fuente: elaboración propia diseño aceros de reservorio

## Caseta de cloración

En el Centro Poblado de Puncurin ubicado en la zona sierra de Huánuco tiene: 720 hab.

población de 720 habitantes

Para asegurar el tratamiento de las impurezas del agua, inyectada directamente al vacío como método de desinfección con cloro manteniendo la calidad del agua, con la manipulación de algún encargado del servicio de las estructuras.



Fuente 12: Elaboración propia Sistema de cloración.

### Cálculo del caudal teórico (SIERRA)

COMPONENTES DEL SISTEMA	Dotación (lt/hab/dis)	población (habitantes)	Formula	Caudal teórico (lt/seg)
Arrastre hidráulico ó tanque	80	720	$Q = \frac{K1 \times Pob \times Dot}{86400}$	0.867
compostera y hoyo seco ventilado	50	720		0.542

### cálculo del caudal teórico

1) Determinación de la población=	720	Hab
2) Determinación de consumo de agua: por cada habitante según región donde se ubica el sistema del agua (Dotación = Dot) =	80	L/hab/dia

REGION	DOTACION SEGUN TIPO DE OPCION TECNOLOGICA (l7hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRAULICO (COMPOSTERIA Y OYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAULICO 8TANQUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100
Para alcantarillado utilizar 100L/hab/dia		

### Cálculo del caudal de ingreso al reservorio

$$Q = \frac{V}{T}$$

$Q =$  Caudal lt/seg  
 $V =$  Volumen (lt)  
 $T =$  tiempo (seg)

Utilizamos un balde de 4 litros se midio el caudal de ingreso a un reservorio teniendo

las siguientes lecturas de tiempo del llenado:

T1:1.76 seg; T2:1.80 seg; T3:1.84 seg; T4:1.70 seg; T5:1.82 seg.

### Caudal para dosificar

Es necesario equilibrar la cantidad de agua que ingresa al reservorio para calcular la dosificación adecuada.

a) Caudal teórico = 0.867 lt/seg

b) Caudal aforado = 2.36 lt/seg

DATOS		TABLA USUALMENTE USADA	
Tanque de solución madre:	600	L	
Cloro libre residual:	1.5	mg/lt	
Porcentaje cloro de presentación:	70	%	
Horas de uso del sistema por día:	24	horas	

VOLUMEN DE TANQUE SOLUCION MADRE (Litros)	DIAS DE CLORACION	CAUDAL MAXIMO (Lt/seg)
250	7	0.7
300	7	0.9
600	7	1.8
600	15	0.9
750	7	2.3
750	15	1.10
750	21	0.90
1100	7	3.40
1100	14	1.70
1100	21	1.10

\* Los tanques de 250lt y 300 lt, solo pueden alcanzar hasta 7 dias.

\*un tanque de 600 lt puede ser utilizado pr 14 dias hasta caudales de 0.90 lt/seg.

TABLA PARA SISTEMA DE CLORACION A GOTEO CONVENCIONAL A LOS 15 DIAS								
CAUDAL DE INGRESO AL RESERVORIO L/S	VOLUMEN A CLORAR L/DIA)	DIAS DE CLORACION	PESO DE CLORO AL 70% PARA SOLUCION MADRE (Gramos)	TANQUE DE SOLUCION MADRE (Litros)	CAUDAL DE GOTEO (ml/min)	GOTAS	CONCENTRACION DE LA SOLUCION MADRE mg/lt	CUMPLE CONDICIONES BÁSICAS
0.10	8640	15	278	600	25	560	462.86	VERDADERO
0.20	17280	15	555	600	25	560	925.71	VERDADERO
0.30	25920	15	833	600	25	560	1388.57	VERDADERO
0.40	34560	15	1111	600	25	560	1851.43	VERDADERO
0.50	43200	15	1389	600	25	560	2314.29	VERDADERO
0.60	51840	15	1666	600	25	560	2777.14	VERDADERO
0.70	60480	15	1944	600	25	560	3240	VERDADERO
0.80	69120	15	2222	600	25	560	3702.86	VERDADERO
0.90	77760	15	2499	600	25	560	4165.71	VERDADERO
1.00	86400	15	2777	600	25	560	4628.57	VERDADERO
1.10	95040	15	3055	600	25	560	5091.43	FALSO

REGLA DE 3 SIMPLE	
CAUDAL DOSIFICADO (L/S)	PESO DE CLORO AL 70% PARA SOLUCION MADRE (Gramos)
1.00	2592
1.84	4769.28

Cantidad de cloro que se necesita

Fuente 13: elaboración propia tabla de sistema de cloración a goteo

## **Línea de aducción**

la línea de aducción es un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad, es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, y otras. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevará a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.

## **Cálculo de la Pérdida de Carga en el Tramo**

$$h_f = (10.674 Q^{1.851} / C^{1.852} D^{4.86}) \times L$$

donde:

$h_f$  = Pérdida de carga en el tramo en m.

$Q$  = Caudal del tramo en m<sup>3</sup>/seg.

$C$  = Coeficiente de Hazen y Willians.

$D$  = Diámetro comercial en m.

$L$  = Longitud del tramo en m.

$$h_f = (10.674(5.35)^{1.851} / 140^{1.852} 0.076^{4.86}) \times 500$$

$$h_f = 9.58 \text{ m.}$$

## **Cálculo de la Línea de Gradiente Hidráulica Dinámica.**

Cota inicial = cota de salida del reservorio

$$\text{Cota inicial} = 3623 \text{ m}$$

$$\text{Cota final} = \text{Cota inicial} - h_f$$

$$\text{Cota final} = 3623 - 9.58$$

$$\text{Cota final} = 3593 \text{ m}$$

## **Cálculo De Presiones**

Presión inicial = presión de salida

$$\text{Presión inicial} = 0 \text{ m}$$



## **Línea de distribución**

Para el diseño de la red de distribución se define primero la ubicación del reservorio de almacenamiento con la finalidad de suministrar el agua en cantidad y presión adecuada para toda la población. Las cantidades de agua se han definido en base a las dotaciones y en el diseño. Es así para lo cual se analizaron las variaciones de consumo, considerando en el diseño de la red el consumo máximo horario es ( $Q_{mh}$ ). Las presiones tienen que satisfacer las condiciones máximas y mínimas para las diferentes situaciones de análisis que se puedan a ocurrir.

Así en tal sentido, la red debe mantener presiones de servicios mínimas, que sean aptos de llevar el agua al interior de las viviendas de los pobladores del centro poblado de puncurin.

## **Caudal de diseño**

### **Método de áreas.**

Consiste en determinar el caudal en cada nudo considerando su área de influencia. Por lo tanto, este método es recomendable en localidades con densidad poblacional uniforme en toda la extensión del proyecto.

$$Q_i = Q_u \times A_i$$

y el caudal unitario de superficie se calcula:

$$Q_u = Q_t / A_t$$

$Q_u$ : Caudal unitario superficial (lt/ s/ ha)

$Q_i$ : Caudal en el nudo "y" (lt/ s)

$Q_t$ : Caudal máximo horario de proyecto (lt/ s)

$A_i$ : Área de influencia del nudo "y"

$A_t$ : Superficie total del proyecto

### **Método de longitud unitaria.**

Para este método se calcula el caudal unitario, dividiendo el caudal máximo horario entre la longitud total de la red. Así poder obtener el caudal en cada tramo, donde se debe multiplicar el caudal unitario por la longitud del tramo correspondiente.

$$Q_i = q \times L_i$$

$$Q = Q_{mh} / L_t$$

Así como:

q: Caudal unitario por metro lineal de tubería (lt/s/m)

Q<sub>i</sub>: Caudal en el tramo "y" (lt/ s)

Q<sub>mh</sub>: Caudal máximo horario (lt/ s)

L<sub>t</sub>: Longitud total de tubería del proyecto (m)

L<sub>i</sub>: Longitud del tramo "y" (m).

### **Cálculo del Caudal Unitario (qu)**

número de lotes viviendas

$$q_u = Q$$

Dónde:

Q = Caudal de diseño (Q<sub>mh</sub>)

Nº de lotes = Número de viviendas

$$q_u = 5.35 / 720$$

$$q_u = 0.0075 \text{ ls. / seg. / vivienda.}$$

### **Determinación del Caudal del Ramal (Q<sub>ramal</sub>).**

Para este tramo se considera el caudal de diseño (Q<sub>mh</sub>).

$$Q_{ramal} = 5.35 \text{ lt/seg.}$$

### **Cálculo de la Pendiente Máxima (S<sub>max</sub>).**

$$S_{max} = 611.00 - 597.00 / 650.00$$

$$S_{max} = 0.048 \text{ m/ m.}$$

### **Cálculo del Diámetro Teórico (Dt).**

$$Dt = (0.71) (5.35)$$

$$0.38 / 0.0280.21$$

$$Dt = 2.84 \text{ es a } 3.00''$$

### **Cálculo de la Velocidad Ideal (Vi).**

$$Vi = 1.5 (D + 0.05) 0.5$$

Dónde:

Vi = Velocidad ideal en m/seg.

D = Diámetro comercial en m.

$$Vi = 1.5 (0.0762 + 0.05) 0.5$$

$$Vi = 0.53 \text{ m/seg.}$$

### **Cálculo de la Velocidad Real (VR).**

$$VR = 1.9735 (Q) / D^{2.3}$$

Dónde:

VR = Velocidad real en m/ sg.

Q = Caudal del tramo en lt/ sg.

D = Diámetro comercial en pg.

$$VR = 1.9735 (5.35) / 3.02.3$$

$$VR = 0.84 \text{ m/s.}$$

### **Cálculo de la Pérdida de Carga en el Tramo**

$$hf = (10.674 Q^{1.851} / C^{1.852} D^{4.86}) \times L$$

donde:

$h_f$  = Perdida de carga en el tramo en m.

$Q$  = Caudal del tramo en  $m^3/seg.$

$C$  = Coeficiente de Hazen y Willians.

$D$  = Diámetro comercial en m.

$L$  = Longitud del tramo en m.

$h_f = (10.674(5.35)^{1.851} / 1401.8520.07624.86) \times 2200$

$h_f = 38.32$  ml.

### **Cálculo de la Línea de Gradiente Hidráulica Dinámica.**

Cota inicial = cota de salida del reservorio

Cota inicial = 3593.00 m

Cota final = Cota inicial –  $h_f$

Cota final = 3593.00 – 38.32

Cota final = 3590 m

### **Cálculo De Presiones**

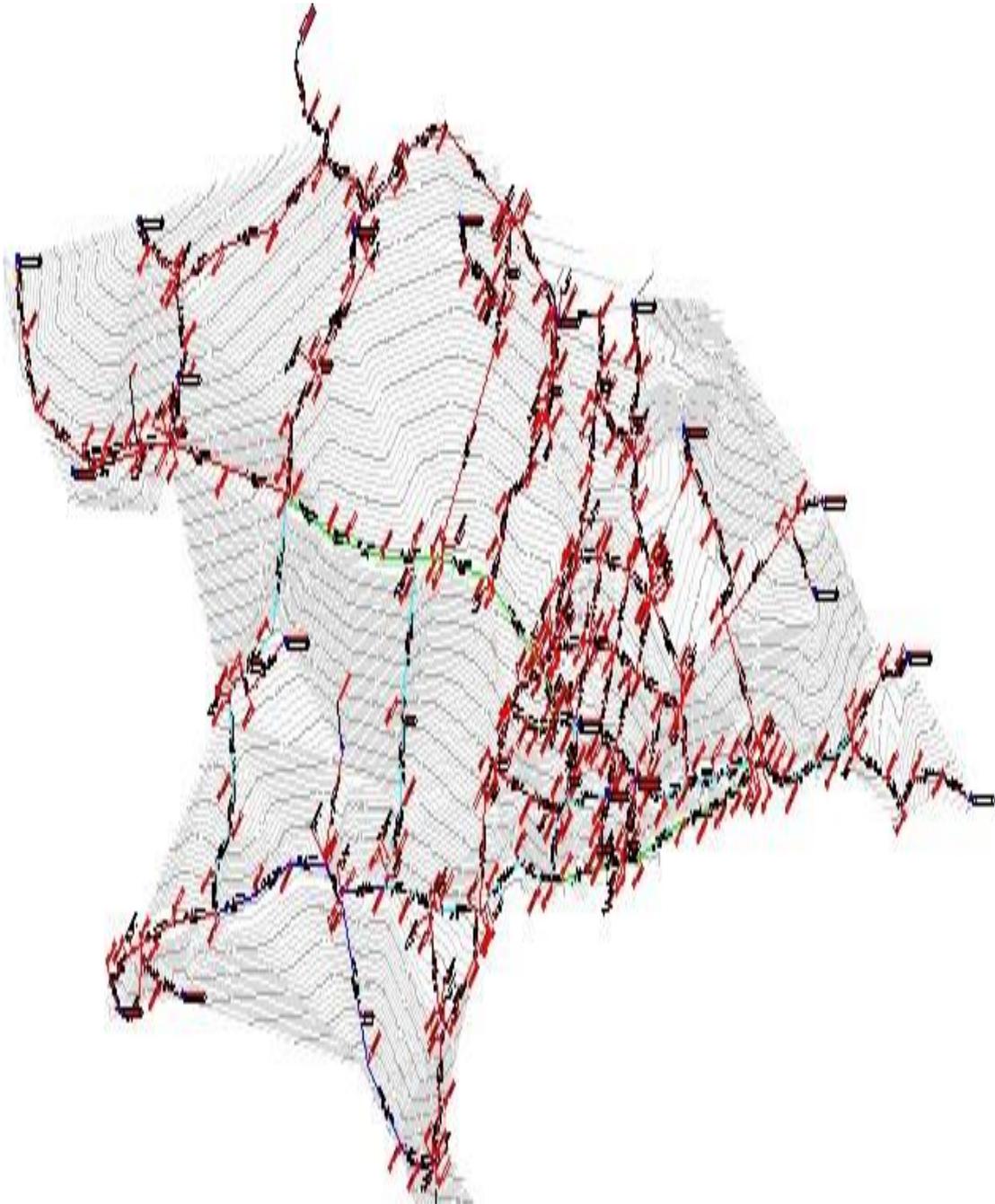
Presión inicial = presión de salida

Presión inicial = 0 m

Presión final = Cota final – cota topográfica

Presión final = 3590– 597.00

Presión final = 4.42 m.= 5.00 m.



Fuente 14: elaboración propia línea de distribución

Donde se puede adjuntar de acuerdo a los resultados de distribución la distancia total es de 2200 metros lineales con una tubería de 1 pulgada con accesorios codo, tee, válvulas PVC C-10. trabajando así a presión en conjunto abasteciendo toda la localidad.

## Sistema de alcantarillado (red recolectora y buzones)

### cálculo de la población futura

Calculamos la población futura en función al periodo de diseño que es de 20 años. Las ecuaciones generadas usando el Método Aritmético cada 5 años, nos permitirá hallar la población en el año final del período de diseño.

Año actual: 2022

Año Final de periodo de diseño (20 años de diseño): 2022+20=2042

$$Pf = Pi * (1 + r)^t$$

Donde:

Pf : Población Futura

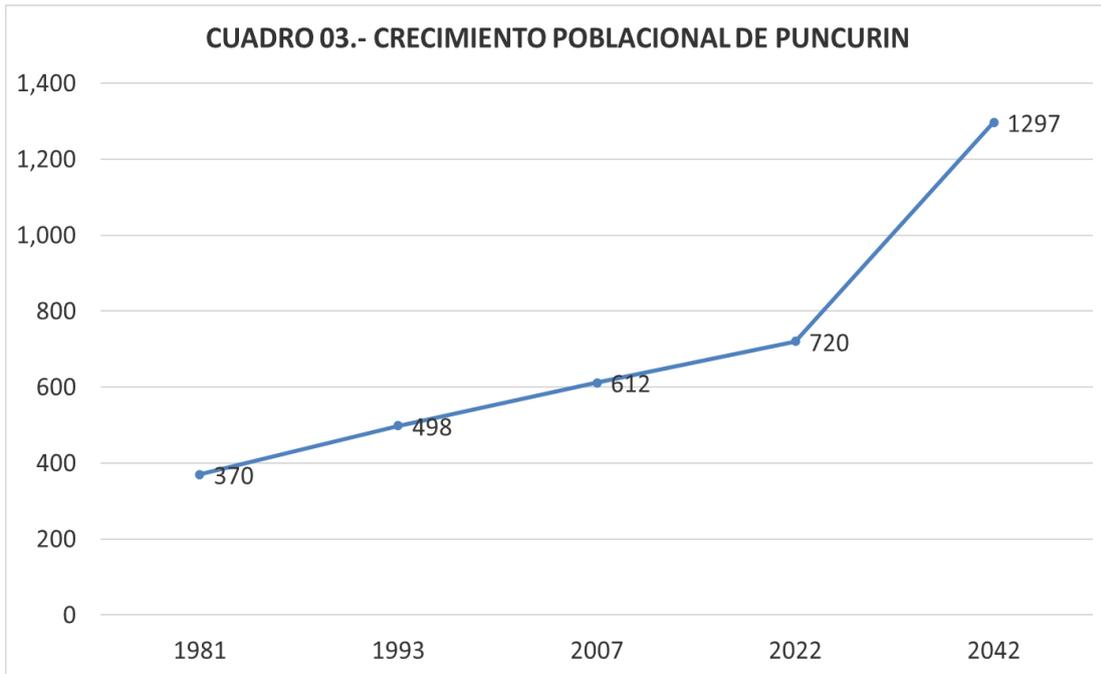
Pi : Población Inicial =2022

r : Constante de Crecimiento Aritmético= 0.19

t : Tiempo en Años =20 años

### Crecimiento poblacional

AÑO	POBLACIÓN (Yi)
1981	370
1993	498
2007	612
2022	720
2042	1297
<b>POBLACION 2022</b>	<b>720</b>
<b>POBLACION 2042</b>	<b>1297</b>



### Dotación y consumo de agua

Poblac. total, año 2022 (hab.) cuando entra en operación el proyecto	720
Poblac. total, año 2042 (hab.)	1,297
Dotación para el año 2042 en Lt. /hab./día	100.00
<b>Consumo prom. Anual 2042 (Lt./seg.)</b>	<b>1.50</b>

Fuente 15: elaboración propia dotación de agua

### Gasto máximo diario

Se define como máximo diario al día de máximo consumo de una serie de registros observados durante 365 días de un año. De acuerdo a las variaciones de todo un año se puede determinar el día más crítico que necesariamente tiene que ser satisfecho por el sistema de agua potable. Este valor, relaciona con el consumo promedio diario permite establecer coeficiente de variación horaria

### caudal de diseño de alcantarillado

caudal de contribución de alcantarillado (caudal evacuado por la población)  
"qalc" ó "q1"

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

<b>Consumo max hor. (Lt./seg.) = Qmh</b>	<b>3.58</b>
<b>Q1=Qmh*80% (Lt/s)</b>	<b>2.867</b>

### gasto unitario "qu"

El gasto es el coeficiente utilizado para el cálculo de una red de desagüe y se expresa por metro lineal de tubería o por metro cuadrado de área a drenar.

Las determinaciones del caudal unitario sirven para hallar los caudales que aportan cada tramo de colector.

En función de la longitud de tuberías:

Donde:

Qu Alc = Gasto unitario (lts/seg-m)

Qd = Gasto de diseño (lts/seg) = 2.87

L = Longitud total de tuberías (m) = 2495.02

Qu Alc (Lit/s/m) = 0.00115

### cuadro de agua de lluvias

<b>DEMANDA CATASTRAL:</b>	<b>SILLAPATA</b>
<b>qi=lts/buzón*día</b>	<b>500.00</b>
<b>N° de Buzones</b>	<b>45.00</b>
<b>Qi-LL=qi*N. Buz/86400 (ls/seg)</b>	<b>0.26</b>

gasto unitario "qu"

a) En función de la longitud de tuberías:  $Q_{u-LL} = (Q_{i-LL})/Long$

Donde:

$q_u$  = Gasto unitario (lts/seg-m)

$Q_{i-LL} = q_i * N. Buz / 86400$  (lts/seg) = 0.26

L = Longitud total de tuberías (m) = 2495.02

$Q_{u-LL} = 0.000104$  L/S/ML

#### cuadro de resumen de caudal

<b>DEMANDA CATASTRAL: C.P. PUNCURIN</b>	
<b>Q Alc (Lit/s) =</b>	<b>2.8674</b>
<b>Q inf (L/s)</b>	<b>0.0002</b>
<b>Q-LL (L/s)=</b>	<b>0.2604</b>

<b>Q Diseño (L/s) =</b>	<b>3.1281</b>
-------------------------	---------------

Q Diseño: Es el caudal a evacuar por las tuberías y buzones planteados

#### cuadro de resumen de caudal unitario

<b>DEMANDA CATASTRAL: PUNCURIN</b>	
<b>Qu Alc (L/s/m) =</b>	<b>0.00114927</b>
<b>Qu inf (L/s/m)</b>	<b>0.00000009</b>
<b>Qu-LL (L/s/m) =</b>	<b>0.00010437</b>

<b>Qu Diseño (L/s/m)=</b>	<b>0.00125373</b>
---------------------------	-------------------

Qu Diseño: Es el gasto de contribución, por metro lineal de tubería

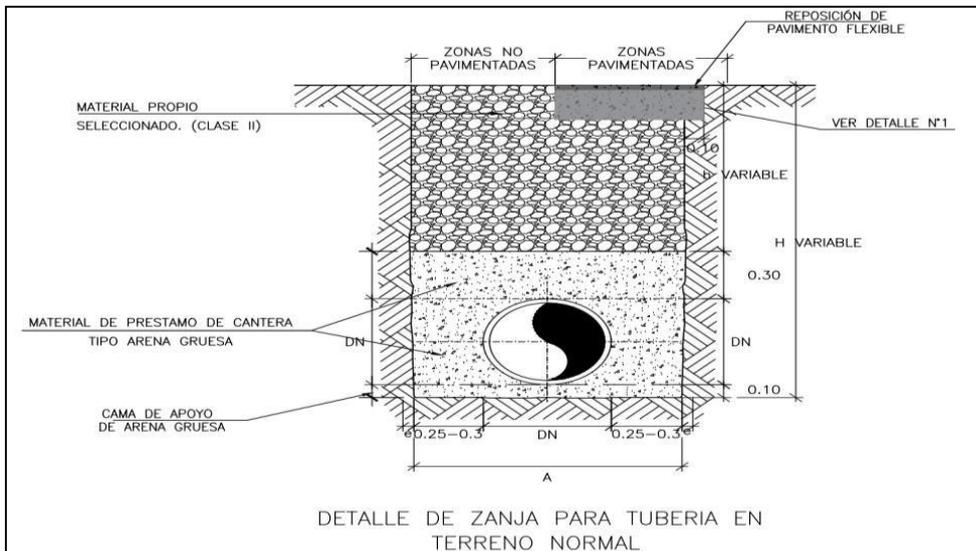
**DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE  
ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN**

Nº DE COLECTOR	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA TERRENO (COTA DE TAPA)		ALTURA DE BUZON		COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	Promedio altura
	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ARRIBA	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ABAJO	BUZON ABAJO		
COLECTOR PRINCIPAL	1	2	86.44	3257.053	3252.333	1.20	1.20	3255.853	3251.133	54.60	1.20
	2	3	68.15	3252.333	3247.970	1.20	1.20	3251.133	3246.770	64.02	1.20
	3	4	54.48	3247.970	3243.615	1.20	1.20	3246.770	3242.415	79.94	1.20
	4	5	46.68	3243.615	3239.897	1.20	1.20	3242.415	3238.697	79.65	1.20
	5	6	32.15	3239.897	3237.586	1.20	1.20	3238.697	3236.386	71.88	1.20
	6	7	34.48	3237.586	3234.192	1.20	1.20	3236.386	3232.992	98.43	1.20
	7	8	42.82	3234.192	3221.436	1.20	1.20	3232.992	3220.236	297.90	1.20
	8	9	22.65	3221.436	3213.902	1.20	1.20	3220.236	3212.702	332.63	1.20
	9	10	56.63	3213.902	3196.289	1.20	1.20	3212.702	3195.089	311.02	1.20
	10	11	42.91	3196.289	3188.083	1.20	1.40	3195.089	3186.683	195.90	1.30
	11	12	64.25	3188.083	3180.995	1.40	1.20	3186.683	3179.795	107.21	1.30
	12	13	27.79	3180.995	3175.050	1.20	1.20	3179.795	3173.850	213.93	1.20
	13	14	32.19	3175.050	3172.666	1.20	1.20	3173.850	3171.466	74.06	1.20
	14	15	30.28	3172.666	3169.818	1.20	1.20	3171.466	3168.618	94.06	1.20
	15	16	63.28	3169.818	3163.374	1.20	1.20	3168.618	3162.174	101.83	1.20
	16	17	49.92	3163.374	3160.410	1.20	1.10	3162.174	3159.310	57.37	1.15
	17	18	31.89	3160.410	3156.240	1.10	1.10	3159.310	3155.140	130.76	1.10
	19	20	40.03	3239.897	3225.742	1.20	1.40	3238.697	3224.342	358.61	1.30
	20	21	56.76	3225.742	3211.789	1.40	1.20	3224.342	3210.589	242.30	1.30
	21	22	48.74	3211.789	3202.896	1.20	1.20	3210.589	3201.696	182.46	1.20
	22	23	50.04	3202.896	3191.127	1.20	1.20	3201.696	3189.927	235.19	1.20
	23	11	35.71	3191.127	3189.256	1.20	1.20	3189.927	3188.056	52.39	1.20
	24	11	34.82	3189.256	3188.083	1.20	1.40	3188.056	3186.683	39.43	1.30
	25	24	73.12	3247.970	3229.328	1.20	1.20	3246.770	3228.128	254.95	1.20
	26	25	50.40	3229.328	3214.631	1.20	1.20	3228.128	3213.431	291.61	1.20
	27	26	60.46	3214.631	3204.630	1.20	1.20	3213.431	3203.430	165.42	1.20
	28	27	39.18	3204.630	3197.614	1.20	1.20	3203.430	3196.414	179.07	1.20
	29	28	26.05	3197.614	3191.541	1.20	1.10	3196.414	3190.441	229.29	1.15
	30	29	49.86	3191.541	3180.020	1.10	1.20	3190.441	3178.820	233.07	1.15
	31	15	49.65	3180.020	3169.818	1.20	1.20	3178.820	3168.618	205.48	1.20
	32	31	49.06	3219.192	3215.631	1.20	1.20	3217.992	3214.431	72.58	1.20
	33	32	42.00	3215.631	3215.212	1.20	1.20	3214.431	3214.012	9.98	1.20
	34	33	39.13	3215.212	3214.007	1.20	1.20	3214.012	3212.807	30.79	1.20
	35	34	19.73	3214.007	3214.000	1.20	1.40	3212.807	3212.600	10.49	1.30
	36	35	48.68	3230.224	3214.055	1.20	1.20	3229.024	3212.855	332.15	1.20
	37	34	10.97	3214.055	3214.000	1.20	1.40	3212.855	3212.600	23.25	1.30
	38	9	29.37	3214.055	3213.902	1.20	1.20	3212.855	3212.702	5.21	1.20
	39	40	51.95	3214.000	3193.721	1.40	1.20	3212.600	3192.521	386.51	1.30
	40	41	24.18	3193.721	3193.005	1.20	1.20	3192.521	3191.805	29.61	1.20
	41	11	58.81	3193.005	3188.083	1.20	1.40	3191.805	3186.683	87.09	1.30
42	40	42.15	3196.289	3193.721	1.20	1.20	3195.089	3192.521	60.93	1.20	

	32	41	56.51	3215.212	3193.005	1.20	1.20	3214.012	3191.805	392.97	1.20
	19	8	69.35	3225.472	3221.436	1.40	1.20	3224.072	3220.236	55.31	1.30
	39	10	32.10	3200.539	3196.289	1.20	1.20	3199.339	3195.089	132.40	1.20
	24	43	13.59	3229.328	3226.064	1.20	1.10	3228.128	3224.964	232.82	1.15
	43	44	38.81	3226.064	3226.159	1.10	1.40	3224.964	3224.759	5.28	1.25
	44	19	48.19	3226.159	3225.472	1.40	1.40	3224.759	3224.072	14.26	1.40
	25	37	40.46	3214.631	3213.743	1.20	1.20	3213.431	3212.543	21.95	1.20
	37	38	22.73	3213.743	3212.397	1.20	1.20	3212.543	3211.197	59.22	1.20
	38	20	29.10	3212.397	3211.789	1.20	1.20	3211.197	3210.589	20.89	1.20
	9	36	28.39	3213.902	3212.966	1.20	1.20	3212.702	3211.766	32.97	1.20
	36	20	27.31	3212.966	3211.789	1.20	1.20	3211.766	3210.589	43.10	1.20
	26	21	57.37	3204.630	3202.896	1.20	1.20	3203.430	3201.696	30.22	1.20
	28	22	42.72	3191.541	3191.127	1.10	1.20	3190.441	3189.927	12.03	1.15
	21	39	34.40	3202.896	3200.539	1.20	1.20	3201.696	3199.339	68.52	1.20
	36	39	50.24	3212.966	3200.539	1.20	1.20	3211.766	3199.339	247.35	1.20
	39	23	47.50	3200.539	3189.256	1.20	1.20	3199.339	3188.056	237.54	1.20
	38	26	38.41	3212.397	3204.630	1.20	1.20	3211.197	3203.430	202.21	1.20
	LONGITUT TOTAL (m) =		<b>2495.02</b>								

Fuente 16: elaboración propia datos geométricos de los buzones

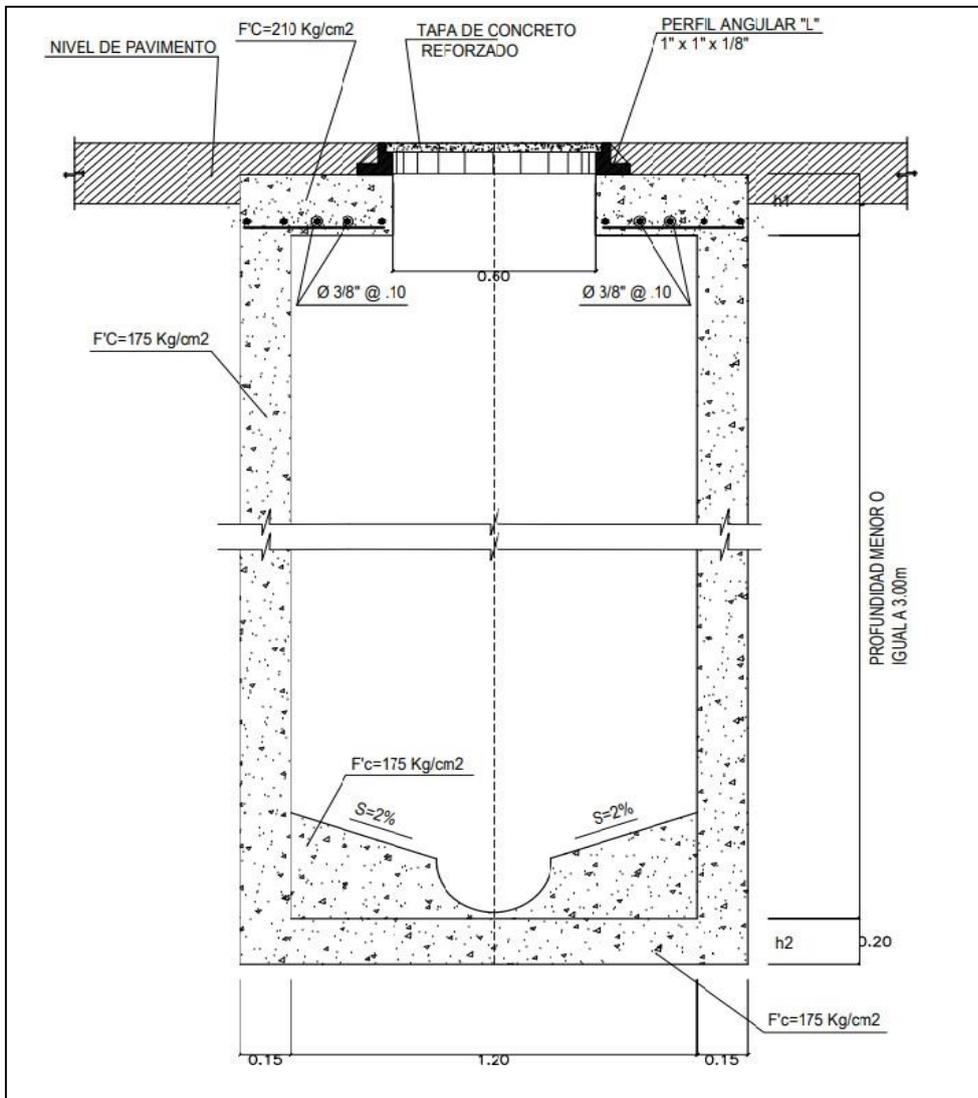
De las unidades de recolección (redes recolectoras y emisoras) se optará por tuberías de 4" PVC de diámetro y las redes recolectoras de las conexiones domiciliarias de 2" PVC diámetro.



Fuente 17: Elaboración propia Detalle de tuberías.

Buzon	Altura
BZ - 01	1.20
BZ - 02	1.20
BZ - 03	1.20
BZ - 04	1.20
BZ - 05	1.20
BZ - 06	1.20
BZ - 07	1.20
BZ - 08	1.20
BZ - 09	1.20
BZ - 10	1.20
BZ - 11	1.40
BZ - 12	1.20
BZ - 13	1.20
BZ - 14	1.20
BZ - 15	1.20
BZ - 16	1.20
BZ - 17	1.10
BZ - 18	1.10
BZ - 19	1.40
BZ - 20	1.20
BZ - 21	1.20
BZ - 22	1.20
BZ - 23	1.20
BZ - 24	1.40
BZ - 25	1.20
BZ - 26	1.20
BZ - 27	1.20
BZ - 28	1.20
BZ - 29	1.10
BZ - 30	1.20
BZ - 31	1.20
BZ - 32	1.20
BZ - 33	1.20
BZ - 34	1.20
BZ - 35	1.40
BZ - 36	1.20
BZ - 37	1.20
BZ - 38	1.20
BZ - 39	1.20
BZ - 40	1.20
BZ - 41	1.20
BZ - 42	1.20
BZ - 43	1.10
BZ - 44	1.40
BZ - 45	1.20

Como funciones principales de recolectar los segmentos de todos los ramales de una zona para reestructurar y abastecer los servicios básicos, necesarios siempre para su limpieza e inspección.



Fuente 18: Elaboración propia Detalle de buzón.

d) Calcular los costos y presupuesto en general de las estructuras de agua potable, saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el lugar de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022

Metrados de las siguientes estructuras: Captación de ladera, línea de conducción, caseta de cloración, línea de aducción y distribución, unidades básicas de saneamiento, redes colectoras y emisoras.

**Metrados generales de las estructuras**

**Metrados captación de ladera**

**HOJA DE METRADOS**

**CERCO PERIMETRICO CAPTACION LADERA**

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN - SILLAPATA - HUÁNUCO - 2022.

LOCALIDAD : PUNCURIN

UBICACION PUNCURIN - SILLAPATA - HUANUCO

CERCO PERIMETRICO				1	UND			
<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>								
<b>LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL</b>								
Descripción				Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad	M2
CERCO PERIMETRICO				2	6.00	6.00	Alto (m)	Metrado parcial
Perímetro del cerco =					24.00 m		Total (m2)	48.00
								48.00
<b>TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO</b>								
Descripción				Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad	M2
CERCO PERIMETRICO				2	6.00	6.00	Alto (m)	Metrado parcial
							Total (m2)	48.00
								48.00
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>								
<b>EXCAVACION DE ZAPATAS T.S.R</b>								
Descripción				Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad	M3
Datos de concreto para cerco				11.00	0.50	0.50	Alto (m)	Metrado parcial
Datos de concreto para puerta				2	0.70	0.70	0.80	0.78
							Total (m3)	2.71
								2.71
<b>ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE</b>								
Descripción				Cantidad			Unidad	M3
Volumen excavado				Esponj. =		1.25	Volumen	Metrado parcial
Volumen esponjado								3.39
							Total (m3)	3.39
								3.39
<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>								
<b>BASE CONCRETO <math>f_c=100 \text{ Kg/cm}^2</math></b>								
Descripción				Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Unidad	M3
Datos de concreto para cerco				11.00	0.50	0.50	Alto (m)	Metrado parcial
							Total (m3)	1.93
								1.93

## HOJA DE METRADOS

### CERCO PERIMETRICO CAPTACION LADERA

PROYECTO DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN - SILLAPATA - HUÁNUCO - 2022.

LOCALIDAD : PUNCURIN

UBICACION PUNCURIN - SILLAPATA - HUANUCO

CERCO PERIMETRICO 1 UND  
OBRAS DE CONCRETO ARMADO

CONCRETO $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$				Unidad	M3
Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
CONCRETO COLUMNAS	2	0.30	0.30	2.35	0.42
DADOS DE CONCRETO PARA LA PUERTA	2	0.70	0.70	0.70	0.69
				<b>Total (m3)</b>	<b>1.11</b>

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO				Unidad	M2
Descripcion	cantidad	largo	Ancho	alto	Metrado parcial
cara externa de la columna	4.00		0.3	2.35	5.64
				<b>Total (m2)</b>	<b>5.64</b>

Acero de Refuerzo $F_y=4200 \text{ KG/CM}^2$				Unidad	Kg
					46.66
				<b>Total (Kg)</b>	<b>46.66</b>

#### CERCO PERIMETRICO

TUBO FIERRO GALVANIZADO 2 1/2"				Unidad	UND
Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
TUBO FIERRO GALVANIZADO 2 1/2", L=3.00m	11.00				11.00
				<b>Total (und)</b>	<b>11.00</b>

PUERTA C/MALLA OLIMPICA Y MARCO TUBO F°G° 2"				Unidad	M2
Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
Porton de malla metalica para cerco según plano	1				1.00
				<b>Total (m2)</b>	<b>1.00</b>

MALLA OLIMPICA GALVANIZADA DE 2 1/2" x 2 1/2"				Unidad	M2
Descripción	Cantidad	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	Metrado parcial
malla metalica		11.00	12.00	2	46.00
				<b>Total (m2)</b>	<b>46.00</b>

## METRADO

**Proyecto** DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN – DISTRITO DE SILLAPATA – PROVINCIA DE DOS DE MAYO - HUÁNUCO - 2022.

**Sub Presupuesto** PUNCURIN CAPTACION DE LADERA

**Cliente** UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**Ubicación** PUNCURIN - SILLAPATA - HUANUCO

dic-22

Item	Descripción	Unidad	Metrado
30	<b>CAPTACION DE LADERA Y CERCO PERIMETRICO</b>		-
30.01	<b>CAPTACION DE LADERA ( 01 UND. )</b>		
30.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
30.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	15.44
30.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO.	m2	4.44
30.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
30.01.02.01	EXCAVACION DE ESTRUCTURAS T.S.R.	m3	3.26
30.01.02.02	NIVELACION INTERIOR APISONADO MANUAL	m2	2.70
30.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.08
30.01.02.04	ZANJA DE CORONACION	m3	3.18
30.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
30.01.03.01	SOLADO DE CONCRETO C:H 1:12 E=0.10m.	m2	3.06
30.01.03.02	CONCRETO BAJO FILTRO FC=140KG/CM2	m3	0.48
30.01.03.03	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 - CUBIERTA FILTRO	m3	0.19
30.01.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
30.01.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2	m3	1.92
30.01.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	22.37
30.01.04.03	ACERO DE REFUERZO fy=4200Kg/cm2	kg	86.60
30.01.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
30.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:2, E= 1.5cm	m2	5.56
30.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR EN MUROS	m2	7.56
30.01.06	<b>PINTURA</b>		
30.01.06.01	PINTURA LATEX EN MUROS Y ESTRUCTURAS	m2	7.56
30.01.07	<b>FILTRO</b>		
30.01.07.01	FILTRO DE GRAVILLA - CAPTACION	m3	0.75
30.01.07.02	FILTRO DE GRAVA 1/2" A 3/4" - CAPTACION	m3	0.23
30.01.07.03	FILTRO DE GRAVA 2" - CAPTACION	m3	0.16
30.01.07.04	FILTRO DE GRAVA 2 1/2" - CAPTACION	m3	0.09
30.01.08	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
30.01.08.01	TAPA METALICA 0.80m x 0.80m.	und	1.00
30.01.08.02	TAPA METALICA 0.70m x 0.60m.	und	1.00
30.01.09	<b>ACCESORIOS Y VALVULAS</b>		
30.01.09.01	EQUIPAMIENTO DE CAMARA DE CAPTACION N° 02 - LOC. ESCORNO	und	1.00
30.02	<b>CERCO PERIMETRICO (1 UND.)</b>		
30.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
30.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	48.00
30.02.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO.	m2	48.00
30.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
30.02.02.01	EXCAVACION DE ZAPATAS T.S.R.	m3	2.71
30.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	3.39

## METRADO

**Proyecto**

DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN – DISTRITO DE SILLAPATA – PROVINCIA DE DOS DE MAYO – HUÁNUCO - 2022.

**Sub Presupuesto**

**PUNCURIN CAPTACION DE LADERA**

**Cliente**

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

**Ubicación**

PUNCURIN - SILLAPATA - HUANOUCO

**dic-22**

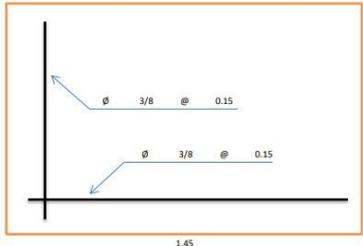
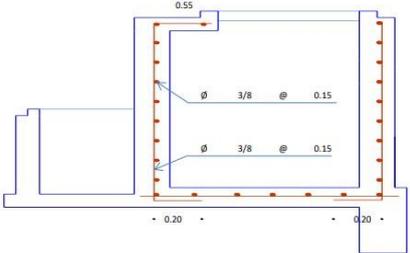
30.02.03.01

BASE DE CONCRETO Fc = 100 Kg/cm<sup>2</sup>

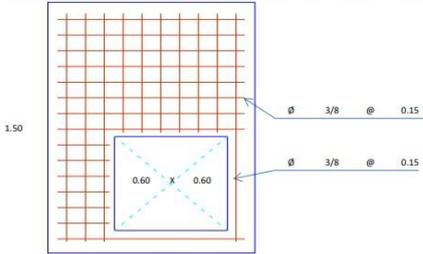
m<sup>3</sup>

1.93

### HOJA DE METRADOS DE ACERO - CAPTACION

DESCRIPCION	Ø	cant.	N° de elementos piezas	Longitud del elemento	LONGITUD POR Ø EN ( ML )						Peso Parcial (Kg)	Longitud por Ø en (ml)	
					1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1			
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973			
<b>MUROS DE LA CAPTACION</b> RECUBRIMIENTO      2.5 cm													
	3/8	1	10	1.45	---	1.45	---	---	---	---	8.120	14.50	
	3/8	1	10	1.4	---	1.4	---	---	---	---	7.840	14.00	
											15.960	28.500	
											Peso Total del Acero = 15.960 Kg		
											Longitud Total del acero      Ø      3/8      =      28.5 ml		
<b>BASE DE LA CAPTACION</b> RECUBRIMIENTO      0.025 m													
	3/8	1	10	1.40	---	1.40	---	---	---	---	7.840	14.00	
	3/8	2	10	1.20	---	1.20	---	---	---	---	13.440	24.00	
	3/8	1	10	1.93	---	1.93	---	---	---	---	10.780	19.25	
	3/8	2	8	1.45	---	1.45	---	---	---	---	12.992	23.20	
	3/8	2	8	1.40	---	1.40	---	---	---	---	12.544	22.40	
										57.596	102.850		
										Peso Total del Acero = 57.596 Kg			
										Longitud Total del acero      Ø      3/8      =      102.85 ml			

### HOJA DE METRADOS DE ACERO - CAPTACION

DESCRIPCION	Ø	cant.	N° de elementos piezas	Longitud del elemento	LONGITUD POR Ø EN ( ML )						Peso Parcial (Kg)	Longitud por Ø en (ml)	
					1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	1			
					0.248	0.560	0.994	1.552	2.235	3.973			
<b>LOSA TAPA DE LA CAPTACION</b> RECUBRIMIENTO      0.025 m													
	3/8	1	10	1.45	---	1.45	---	---	---	---	8.120	14.50	
	3/8	1	10	1.40	---	1.40	---	---	---	---	7.840	14.00	
	3/8	-1	4	0.65	---	0.65	---	---	---	---	-1.456	-2.60	
	3/8	-1	4	0.65	---	0.65	---	---	---	---	-1.456	-2.60	
										13.048	23.300		
										Peso Total del Acero = 13.048 Kg			
										Longitud Total del acero      Ø      3/8      =      23.3 ml			

Longitud de aceros				Varillas	
Ø	3/8 =	154.65 ml	18	Und	
Peso Total de Aceros					
Ø	3/8 =	86.604 kg			

**METRADO DE ACERO DE REFUERZO**

ELEMENTO DENOMINACION	VECES	FIERRO /ELEMENTO			TOTAL (M)						TOTAL		
		D"	CANT.	LONGITUD	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	D"	KG
ACERO PARRILAS EN DADO DE COLUMNA	2	1/2	20	0.8			16						15.84
FIERROS COLUMNA	2	1/2	8	3.20			26						25.34
ESTRIBOS COLUMNA	2	1/4	26	0.50	13								3.25
<b>TOTAL</b>												<b>44.43</b>	
desperdicio 5%												2.22	
<b>TOTAL</b>												<b>46.66</b>	

**Metrados de línea de conducción**

***Metrado***

<i>Proyecto</i>	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN - DISTRITO DE SILLAPATA - PROVINCIA DE DOS DE MAYO - HUÁNUCO - 2022.
<i>Sub Presupuesto</i>	<b>31 - PUNCURIN LINEA DE CONDUCCION</b>
<i>Cliente</i>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
<i>Ubicación</i>	SILLAPATA - DOS DE MAYO - HUANUCO. <span style="float: right;"><b>dic-22</b></span>

Item	Descripción	Unidad	Metrado
<b>31</b>	<b><u>LINEA DE CONDUCCION</u></b>		
31.01	<b>LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE</b>		
31.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
31.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	6,081.72
31.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
31.01.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL P/TUB., H= 0.90X0.40M	m	6,081.72
31.01.03	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS</b>		
31.01.03.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	6,081.72
31.01.04	<b>CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS</b>		
31.01.04.01	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA C/ARENA FINA, e:0.10m	m	6,081.72
31.01.05	<b>RELLENO, APISONADO Y COMPACTACION DE ZANJAS</b>		
31.01.05.01	RELLENO Y APISONADO S/ TUBO CON/MAT. PROPIO SELECTO,e: 0.15m	m	6,081.72
31.01.05.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECTO. H<1.00m.	m	6,081.72
31.01.06	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>		
31.01.06.01	TUBERIA PVC SP CL 10 DE 2" + 5% DESPERDICIO	m	6,081.72
31.01.07	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS</b>		
31.01.07.01	CODO PVC SP 2" x 90°	und	17.00
31.01.07.02	CODO PVC SP 2" x 45°	und	30.00
31.01.07.03	CODO PVC SP 2" x 22.5°	und	35.00
31.01.07.04	CODO PVC SP 2" x 11.25°	und	9.00

**HOJA DE METRADOS : LINEA DE CONDUCCIÓN**

ACCESORIOS EN LA RED DE CONDUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	DIAMETRO	CANTIDAD
CODO PVC 11.25°	Und.	2"	9
CODO PVC 22.50°	Und.	2"	35
CODO PVC 45°	Und.	2"	30
CODO PVC 90°	Und.	2"	17

## Metrados del pase aéreo

ITEM	DESCRIPCION	FACTOR	N° DE VECES	MEDIDAS			VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL	UND.
				Largo	Ancho	Altura				
	PASE AEREO L=86.00 m.		1							
	COLUMNA DE SOPORTE		2							
	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		2	5.6	5.2		58.24	58.24		M2
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS		2	5.6	5.2		58.24	58.24		M2
	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>									
	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.							133.952		M3
	Zapata		2	5.6	5.2	2.3	133.95			
	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS							58.24		M2
	Zapata		2	5.6	5.2		58.24			
	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO							78.736		M3
	Zapata		2	5.6	5.2	1.4	81.54			
	Columna		-2	1.0	1.0	1.4	-2.80			
	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1.2		5.6	5.2	0.9	31.45		33.13	M3
		1.2		1.0	1.0	1.4	1.68			
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>									
	CONCRETO f <sub>c</sub> =100 kg/cm PARA SOLADO							5.82		M3
	Zapatas		2	5.6	5.2	0.1	5.82			
	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm2 EN ZAPATAS		2	5.6	5.2	0.9	52.42		52.42	M3
	CONCRETO f <sub>c</sub> =210 kg/cm2 EN COLUMNAS							20.50		M3
	Concreto para Columna		2	1	1	10.25	20.50			
	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm2 EN ZAPATAS							700.67		KG
	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm2 EN COLUMNAS							593.02		KG
	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ZAPATAS		2	21.6		0.9	38.88	38.88		M2
	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN COLUMNAS							82.00		M2
	Columna		2	4		10.25	82.00			
	<b>ACABADOS</b>									
	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4 e=2.00 cm.							82.00		M2
	Columna		2	4		10.25	82.00			
	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS							82.00		M2
	Columna		2	4		10.25	82.00			
	PINTURA BITUMINOSA							120.88		M2
	Zapatas		2	21.6		0.9	38.88			
	Columna		2	4		10.25	82.00			
	<b>CAMARA DE ANCLAJE</b>									
	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>									
	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL		2	1.85	1.4		5.18	5.18		M2
	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS		2	1.85	1.4		5.18	5.18		M2
	<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>									
	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.		2	1.85	1.4	1.7	8.81	8.81		M3
	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS		2	1.85	1.4		5.18	5.18		M2
	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	1.2	2	1.85	1.4	1.7	10.5672		10.5672	M3
	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>									
	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm2		2	1.85	1.4	1.7	8.81	8.81		M3
	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO		2	6.5		1.7	22.10	22.10		M2
	<b>ELEMENTOS METÁLICOS DE SOPORTE</b>									
	ACCESORIOS METÁLICOS DE ANCLAJE Y SOPORTE DE CABLE							1		UND
	Riel metálico 2" x 3" x 1/2"		2	1.7			3.40			
	Grapas Crosby 5/8"		45				45.00			
	Templador con 2 espigas de ojal 5/8"		2				2.00			
	Carrito de Dilatación 5 Rodillos 1" (incluye anclajes)		2				2.00			
	CABLE TIPO BOA 6x19 DE 3/4"		1	136			136.00	136.00		M
	CABLE TIPO BOA 6x19 DE 1/4"		1				0.50			M
			2	0.50			1.01			
			2	0.52			1.04			
			2	0.54			1.08			
			2	0.57			1.14			
			2	0.61			1.22			
			2	0.66			1.32			

ZAPATAS											
ITEM	DESCRIPCION	Ø (Pulg)	LONG. (m)	# BARRAS	# ELEMEN.	LARGO TOTAL					OBSERV.
						1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
1	Acero Longitudinal En Zapata	3/4	5.6	14	2	-	-	-	-	156.8	
2	Acero Transversal en Zapata	3/4	5.2	15	2	-	-	-	-	156	
LONGITUD TOTAL (M)						0	0	0	0	312.8	
PESO x M.L. (kg)						0.28	0.58	1.02	1.58	2.24	
SUB TOTAL						0	0	0	0	700.672	
N° DE CRUCES AEREOS						1					
PESO TOTAL (KG)						700.672					

COLUMNAS											
ITEM	DESCRIPCION	Ø (Pulg)	LONG. (m)	# BARRAS	# ELEMEN.	LARGO TOTAL					OBSERV.
						1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	
1	Acero Vertical en Columnas	3/4	11.575	8	2	-	-	-	-	185.2	
2	Acero Transversal en Columna	3/8	3.2	48	2	-	307.2	-	-	-	
LONGITUD TOTAL (M)						0	307.2	0	0	185.2	
PESO x M.L. (kg)						0.28	0.58	1.02	1.58	2.24	
SUB TOTAL						0	178.176	0	0	414.848	
N° DE CRUCES AEREOS						1					
PESO TOTAL (KG)						593.024					

## Metrados de la cámara rompe presión 6

<b>Metrado</b>			
<b>Proyecto</b>	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN – DISTRITO DE SILLAPATA – PROVINCIA DE DOS DE MAYO - HUÁNUCO - 2022.		
<b>Sub Presupuesto</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN</b>		
<b>Cliente</b>	Universidad Cesar Vallejo		
<b>Ubicación</b>	Puncurin - Sillapata - Huánuco	<b>22/12/2022</b>	
<b>Item</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Metrado</b>
31.0	<b>CAMARA ROMPE PRESION TIPO-6 (2 UND)</b>		
31.0.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
31.0.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	21.30
31.0.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	21.30
31.0.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
31.0.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	17.68
31.0.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=31.00m.	m3	22.98
31.0.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
31.0.31.01	DADOS DE CONCRETO PARA TUBERÍA DE LIMPIA	m3	0.12
31.0.31.02	SOLADO e=2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	22.10
31.0.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
31.0.04.01	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	11.01
31.0.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	117.00
31.0.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	532.64
31.0.05	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
31.0.05.01	TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	43.60
31.0.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	65.30
31.0.06	<b>PINTURAS</b>		
31.0.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	44.90
31.0.07	<b>VALVULAS Y ACCESORIOS</b>		
31.0.07.01	ACCESORIOS DE ENTRADA DE 1 1/2"	und	10.00
31.0.07.02	ACCESORIOS DE SALIDA DE 1 1/2"	und	10.00
31.0.07.03	ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE	und	10.00
31.0.07.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE VENTILACION F°G° 2"	und	10.00
31.0.08	<b>TAPA METALICA</b>		
31.0.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 60x60cm x1/4"	und	10.00

## Metrados del Reservorio

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>RESERVORIO DE 30 M3</b>				<b>68,979.69</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>5,929.98</b>
01.01.01	CAMPAMENTO Y ALMACEN DE OBRA	mes	1.50	1,200.00	1,800.00
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x2.40 mts	glb	1.00	1,129.98	1,129.98
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
01.02	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				<b>422.22</b>
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	55.45	4.83	267.82
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	27.04	5.71	154.40
01.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>15,741.57</b>
01.03.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	43.70	37.24	1,627.39
01.03.02	VOLADURA EN ROCA	m3	32.78	116.47	3,817.89
01.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m. (con carretilla)	m3	66.86	110.40	7,381.34
01.03.04	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	30.10	22.15	666.72
01.03.05	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	10.00	157.28	1,572.80
01.03.06	DESQUINCHE Y LIMPIEZA POR CORTE EN ROCA	m3	8.74	77.28	675.43
01.04	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>839.19</b>
01.04.01	SOLADO DE CONCRETO MEZCLA. C.H. 1:12, e=4"	m2	30.10	27.88	839.19
01.05	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>33,431.70</b>
01.05.01	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	1,219.27	6.28	7,657.02
01.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	170.01	85.15	14,476.35
01.05.03	CONCRETO fc=210 kg/cm2	m3	20.50	478.82	9,815.81
01.05.04	CURADO CON ADITIVO QUIMICO EN CONCRETO	m2	202.53	7.32	1,482.52
01.06	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>6,735.23</b>
01.06.01	TARRAJEO INTERIOR C.A. 1:4 e=1.5cm + IMPERMEABILIZANTE	m2	85.43	42.81	3,657.26
01.06.02	TARRAJEO EXTERIOR DE ESTRUCTURA 1:4 e=1.5cm	m2	84.49	36.43	3,077.97
01.07	<b>PINTURAS</b>				<b>1,722.25</b>
01.07.01	PINTURA EN EL RESERVORIO Y EN LA CASETA DE VALVULAS	m2	82.09	20.98	1,722.25
01.08	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>2,367.29</b>
01.08.01	TAPA METALICA PARA RESERVORIO DE 0.70 X 0.70 m	und	1.00	443.43	443.43
01.08.02	TAPA METALICA PARA CASETA DE VALVULAS DE 0.60 X 0.60 m	und	1.00	343.43	343.43
01.08.03	ESCALERA DE GATO EXT. CON TUBO ACERO INOXIDABLE, D=25 mm Y PASOS D=20cm	glb	1.00	758.99	758.99
01.08.04	ESCALERA DE GATO INT. CON PELDAÑOS DE POLIPROPILENO	glb	1.00	716.62	716.62
01.08.05	VENTILACION CON TUBERIA DE ACERO SEGUN DISEÑO DE 3"	und	1.00	104.82	104.82
01.09	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,790.26</b>
01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CASETA DE VALVULAS	glb	1.00	1,790.26	1,790.26
02	<b>LINEA DE CONDUCCION</b>				<b>7,620.19</b>
02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>263.50</b>
02.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	m2	25.00	4.83	120.75
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	25.00	5.71	142.75
02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>2,550.00</b>
02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	20.00	37.24	744.80
02.02.02	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION	m2	20.00	22.15	443.00
02.02.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	18.00	52.43	943.74
02.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA e=10cm, A=0.40m	m	50.00	3.07	153.50
02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m. (con carretilla)	m3	2.40	110.40	264.96
02.03	<b>TUBERIAS Y ACCESORIOS</b>				<b>3,834.69</b>
02.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP C-10 DE 1 1/2"	m	50.00	75.43	3,771.50
02.03.02	ACCESORIOS EN LA LINEA DE CONDUCCION	glb	1.00	63.19	63.19

## Metrados de la caseta de cloración

PLANILLA DE METRADOS											
PROYECTO		: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN – DISTRITO DE SILLAPATA – PROVINCIA DE DOS DE MAYO - HUÁNUCO - 2022.									
ENTIDAD		: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO									
UBICACIÓN		: Localidad: C.P DE PUNCURIN			Distrito: SILLAPATA		Provincia: PROVINCIA DOS DE MAY				Departamento: HUANUCO
CAMARA DE CLORACION											
SISTEMA DE INGRESO AL LA CASETA DE CLORACION											
										1.00	UND
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	Nº VECES	CANT.	MEDIDAS				FACTOR	METRADO	
					LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	AREA (m2)		PARCIAL	TOTAL
	SISTEMA DE INGRESO AL LA CASETA DE CLORACION	UND									
		1		01							
										1.00	1.00
SISTEMA DE SOLUCION MADRE											
										0.00	UND
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	Nº VECES	CANT.	MEDIDAS				FACTOR	METRADO	
					LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	AREA (m2)		PARCIAL	TOTAL
	SISTEMA DE SOLUCION MADRE	UND									
		1		01							
SISTEMA DE INGRESO AL RESERVORIO											
										0.00	UND
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	Nº VECES	CANT.	MEDIDAS				FACTOR	METRADO	
					LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	AREA (m2)		PARCIAL	TOTAL
	SISTEMA DE INGRESO AL RESERVORIO	UND									
		1		01							
CASETA DEL SISTEMA DE CLORACION											
										0.00	UND
Nº	DESCRIPCIÓN	UND.	Nº VECES	CANT.	MEDIDAS				FACTOR	METRADO	
					LARGO (m)	ANCHO (m)	ALTO (m)	AREA (m2)		PARCIAL	TOTAL
	CASETA DEL SISTEMA DE CLORACION	UND									
		1		01							

## Metrados de la línea de aducción y distribución

<b>Metrados</b>			
<i>Proyecto</i>	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN - DISTRITO DE SILLAPATA - PROVINCIA DE DOS DE MAYO HUANUCO - 2022.		
<i>Sub Presupuesto</i>	<b>33 - PUNCURIN LINEA DE ADUCCION - DISTRIBUCION</b>		
<i>Cliente</i>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
<i>Ubicación</i>	SILLAPATA - DOS DE MAYO - HUANUCO.		<b>dic-22</b>
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Metrado</i>
<b>33</b>	<b><u>LINEAS DE ADUCCION - DISTRIBUCION Y CAMARAS HIDRAULICAS</u></b>		
33.01	<b>LINEA ADUCC. DISTRIBUCION</b>		
33.01.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	ML	8,785.99
33.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	ML	8,785.99
33.01.03	EXCAV . MANUAL ZANJA , MAT. SUELTO	ML.	8,785.99
33.01.04	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJAS	ML	8,785.99
33.01.05	CONFORMACION CAMA DE APOYO P/ TUBERIA AGUA	ML	8,785.99
33.01.06	RELLENO COMPACT MANUAL ZANJAS. C/ MAT. SELECCIONADO H=30	ML	8,785.99
33.01.07	RELLENO COMPACT. MANUAL ZANJAS C/ MATER. PROPIO	ML	8,785.99
33.01.08	TUBERIA D=3" PVC SAP CL-10	ML.	135.45
33.01.09	TUBERIA D=2" PVC SAP CL-10	ML.	457.06
33.01.10	TUBERIA D=1 1/2" PVC SAP CL-10	ML.	1,181.41
33.01.11	TUBERIA D=1" PVC SAP CL-10	ML.	798.37
33.01.12	TUBERIA D=1/2" PVC SAP CL-10	ML.	6,213.70
33.01.13	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION EN REDES DE AGUA	ML	8,988.95
33.01.14	ACCESORIOS PVC SAP	GLB	1.00

## Metrados de Sistema de alcantarillado (red recolectora, emisora y buzones)

### Cálculo de demanda.

<b>Metrado</b>			
<i>Proyecto</i>	DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN – DISTRITO DE SILLAPATA – PROVINCIA DOS DE MAYO - HUANUCO - 2022.		
<i>Sub Presupuesto</i>	<b>36 - PUNCURIN REDES COLECTORAS Y EMISORAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>		
<i>Cliente</i>	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
<i>Ubicación</i>	SILLAPATA - DOS DE MAYO - HUANUCO.		<b>dic-22</b>
<i>Item</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Metrado</i>
<b>36</b>	<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>		
36.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
36.01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1.00
36.02	<b>REDES: COLECTORES Y EMISORES</b>		
36.02.01	LIMPIEZA MANUAL DEL TERRENO	ML	2,535.25
36.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	ML	2,535.25
36.02.03	EXCAVACION MANUAL EN T. SUELTO, H<=1.50 M	ML	2,535.25
36.02.05	REFINE Y NIVELACION FONDO DE ZANJAS	ML	2,535.25
36.02.06	CAMA DE APOYO E=0.10 M P/TUBERIA 6" A 8"	ML	2,535.25
36.02.07	RELLENO HASTA H=0.30 S/CLAVE TUBO C/MAT. SELECTO	ML	1,363.61
36.02.08	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO H<=1.50	ML	2,535.25
36.02.10	ENTIBADO DE ZANJA 2.00m <= H<=4.00, EN T. SUELTO	ML	546.01
36.02.	SUMINISTRO E INSTALACION TUB. ALCANT. Ø=200mm SN4 UF/ISO	ML	1,068.78
36.02.11	SUMINISTRO E INSTALACION TUB. ALCANT. Ø=160mm SN4 UF/ISO	ML	1,466.47
36.02.12	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA PARA DESAGUE	ML	2,535.25
36.02.13	BUZON STANDAR H<=1.50 C/MARCO Fº Y TAPA Cº Aº	und	51.00
36.02.14	BUZON STANDAR H=2.01 - 2.50 M C/MARCO Fº Y TAPA Cº Aº	und	8.00

## HOJA DE CALCULO: ALCANTARILLADO

**PROYECTO:** "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN – DISTRITO DE SILLAPATA – PROVINCIA DE DOS DE MAYO - HUÁNUCO - 2022".

<b>LOCALIDAD:</b>	C. P. PUNCURIN	<b>PROVINCIA:</b>	DOS DE MAYO
<b>DISTRITO:</b>	SILLAPATA	<b>REGION:</b>	HUANUCO

<b>FECHA:</b>
dic-22

**DATOS GEOMETRICOS DE LOS BUZONES Y TUBERIAS EN LOS DIFERENTES TRAMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE NINAQUIRO**

N° DE COLECTOR	TRAMO		LONGITUD DE BUZON A BUZON	COTA TERRENO (COTA DE TAPA)		ALTURA DE BUZON		COTA FONDO		PENDIENTE DEL TRAMO (m/Km)	Promedio altura
	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO		BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ARRIBA	BUZON ABAJO	BUZON ABAJO	BUZON ABAJO		
	1	2									
COLECTOR PRINCIPAL	1	2	86.44	3257.053	3252.333	1.20	1.20	3255.853	3251.133	54.60	1.20
	2	3	68.15	3252.333	3247.970	1.20	1.20	3251.133	3246.770	64.02	1.20
	3	4	54.48	3247.970	3243.615	1.20	1.20	3246.770	3242.415	79.94	1.20
	4	5	46.68	3243.615	3239.897	1.20	1.20	3242.415	3238.697	79.65	1.20
	5	6	32.15	3239.897	3237.586	1.20	1.20	3238.697	3236.386	71.88	1.20
	6	7	34.48	3237.586	3234.192	1.20	1.20	3236.386	3232.992	98.43	1.20
	7	8	42.82	3234.192	3221.436	1.20	1.20	3232.992	3220.236	297.90	1.20
	8	9	22.65	3221.436	3213.902	1.20	1.20	3220.236	3212.702	332.63	1.20
	9	10	56.63	3213.902	3196.289	1.20	1.20	3212.702	3195.089	311.02	1.20
	10	11	42.91	3196.289	3188.083	1.20	1.40	3195.089	3186.683	195.90	1.30
	11	12	64.25	3188.083	3180.995	1.40	1.20	3186.683	3179.795	107.21	1.30
	12	13	27.79	3180.995	3175.050	1.20	1.20	3179.795	3173.850	213.93	1.20
	13	14	32.19	3175.050	3172.666	1.20	1.20	3173.850	3171.466	74.06	1.20
	14	15	30.28	3172.666	3169.818	1.20	1.20	3171.466	3168.618	94.06	1.20
	15	16	63.28	3169.818	3163.374	1.20	1.20	3168.618	3162.174	101.83	1.20
	16	17	49.92	3163.374	3160.410	1.20	1.10	3162.174	3159.310	57.37	1.15
	17	18	31.89	3160.410	3156.240	1.10	1.10	3159.310	3155.140	130.76	1.10
19	19	40.03	3239.897	3225.742	1.20	1.40	3238.697	3224.342	358.61	1.30	
20	20	56.76	3225.742	3211.789	1.40	1.20	3224.342	3210.589	242.30	1.30	
20	21	48.74	3211.789	3202.896	1.20	1.20	3210.589	3201.696	182.46	1.20	
21	22	50.04	3202.896	3191.127	1.20	1.20	3201.696	3189.927	235.19	1.20	
22	23	35.71	3191.127	3189.256	1.20	1.20	3189.927	3188.056	52.39	1.20	
23	11	34.82	3189.256	3188.083	1.20	1.40	3188.056	3186.683	39.43	1.30	
3	24	73.12	3247.970	3229.328	1.20	1.20	3246.770	3228.128	254.95	1.20	
24	25	50.40	3229.328	3214.631	1.20	1.20	3228.128	3213.431	291.61	1.20	
25	26	60.46	3214.631	3204.630	1.20	1.20	3213.431	3203.430	165.42	1.20	
26	27	39.18	3204.630	3197.614	1.20	1.20	3203.430	3196.414	179.07	1.20	
27	28	26.05	3197.614	3191.541	1.20	1.10	3196.414	3190.441	229.29	1.15	
28	29	49.86	3191.541	3180.020	1.10	1.20	3190.441	3178.820	233.07	1.15	
29	15	49.65	3180.020	3169.818	1.20	1.20	3178.820	3168.618	205.48	1.20	
30	31	49.06	3219.192	3215.631	1.20	1.20	3217.992	3214.431	72.58	1.20	
31	32	42.00	3215.631	3215.212	1.20	1.20	3214.431	3214.012	9.98	1.20	
32	33	39.13	3215.212	3214.007	1.20	1.20	3214.012	3212.807	30.79	1.20	
33	34	19.73	3214.007	3214.000	1.20	1.40	3212.807	3212.600	10.49	1.30	
45	35	48.68	3230.224	3214.055	1.20	1.20	3229.024	3212.855	332.15	1.20	
35	34	10.97	3214.055	3214.000	1.20	1.40	3212.855	3212.600	23.25	1.30	
35	9	29.37	3214.055	3213.902	1.20	1.20	3212.855	3212.702	5.21	1.20	
34	40	51.95	3214.000	3193.721	1.40	1.20	3212.600	3192.521	386.51	1.30	
40	41	24.18	3193.721	3193.005	1.20	1.20	3192.521	3191.805	29.61	1.20	
41	11	58.81	3193.005	3188.083	1.20	1.40	3191.805	3186.683	87.09	1.30	
10	40	42.15	3196.289	3193.721	1.20	1.20	3195.089	3192.521	60.93	1.20	
32	41	56.51	3215.212	3193.005	1.20	1.20	3214.012	3191.805	392.97	1.20	
19	8	69.35	3225.472	3221.436	1.40	1.20	3224.072	3220.236	55.31	1.30	
39	10	32.10	3200.539	3196.289	1.20	1.20	3199.339	3195.089	132.40	1.20	
24	43	13.59	3229.328	3226.064	1.20	1.10	3228.128	3224.964	232.82	1.15	
43	44	38.81	3226.064	3226.159	1.10	1.40	3224.964	3224.759	5.28	1.25	
44	19	48.19	3226.159	3225.472	1.40	1.40	3224.759	3224.072	14.26	1.40	
25	37	40.46	3214.631	3213.743	1.20	1.20	3213.431	3212.543	21.95	1.20	
37	38	22.73	3213.743	3212.397	1.20	1.20	3212.543	3211.197	59.22	1.20	
38	20	29.10	3212.397	3211.789	1.20	1.20	3211.197	3210.589	20.89	1.20	
9	36	28.39	3213.902	3212.966	1.20	1.20	3212.702	3211.766	32.97	1.20	
36	20	27.31	3212.966	3211.789	1.20	1.20	3211.766	3210.589	43.10	1.20	
26	21	57.37	3204.630	3202.896	1.20	1.20	3203.430	3201.696	30.22	1.20	
28	22	42.72	3191.541	3191.127	1.10	1.20	3190.441	3189.927	12.03	1.15	
21	39	34.40	3202.896	3200.539	1.20	1.20	3201.696	3199.339	68.52	1.20	
36	39	50.24	3212.966	3200.539	1.20	1.20	3211.766	3199.339	247.35	1.20	
39	23	47.50	3200.539	3189.256	1.20	1.20	3199.339	3188.056	237.54	1.20	
38	26	38.41	3212.397	3204.630	1.20	1.20	3211.197	3203.430	202.21	1.20	
LONGITUD TOTAL (m) =			<b>2495.02</b>								

## V. DISCUSIÓN

### **Del objetivo A) periodo de diseño, cálculo de la dotación, pruebas de laboratorio.**

Al haberse obtenido los resultados del periodo de diseño se llegó al cálculo de 2 litros/ segundo que se calculó usando el método aritmético, con un pH de agua de 7.2 normalizándose con poco tratamiento con un cálculo de dotación para la zona sierra, logrando con nuestra investigación nuevas estructuras de captación tipo ladera, redes de conducción y distribución, crp6, reservorio y conexiones domiciliarias, para su ejecución.

Según las normas en comparación de los resultados de Cuñez y Proaño (2022, p. 22) de toda su evaluación en las unidades conformados por la red de agua potable y saneamiento, estableciendo que el estado de los accesorios y estructuras conlleva al buen funcionamiento y con el mantenimiento pertinente de la jass se puede mejorar la vida útil o debido al mal estado ser reemplazados por una nueva estructura.

Así mismo Sailema M. (2021, p. 27) gestionar y planificar el recurso de agua, determinando los consumos máximos según la norma para una mayor eficiencia de distribución de forma adecuada en gestiones de recursos hidrológicos.

### **Del objetivo B) Realizar los estudios básicos de impacto ambiental, topografía, mecánica de suelos, saneamiento y servicios de alcantarillado.**

De los resultados del impacto ambiental, se tomará en cuenta la mitigación de todo material contaminante predominante: el concreto, que altera la fauna natural en el área del proyecto, protegiendo flora, fauna y los residuos sobrantes a usarse con su posterior recojo y desecho. De igual manera Rosero y García. (2021, p. 22) teniendo argumentos que justifiquen el proceso normativo sin afectar las localidades vulnerables con la ejecución de obras de agua potable y saneamiento sin las condiciones necesarias.

En la parte topográfica se realizó los estudios para las estructuras de captación, reservorio y redes de agua, por ser estructuras principales y que estos no lleguen a presentar fallas, y en estudio similar Quispe T. (2021, p. 10) como objetivo principal ejecutar la obra de agua potable y planos sanitarios dada de la

investigación con fichas técnicas para resguardar los diseños, realizándose el estudio topográfico, ambiente y desniveles con 27 calicatas para los diseños de infraestructura y basados en las normas y parámetros peruanas cerciorándonos de que no presenten fallas en las redes y que el servicio de agua sea de calidad en conjunto con la localidad y su demanda.

Así mismo los sistemas de alcantarillado poder reducir enfermedades, de esta manera optimizar la calidad de vida y dejen de usar los sistemas tradicionales aún vigentes en el lugar, del mismo modo Muñoz P. (2020, p. 25) llegando a la conclusión obtenida en base a sistemas de saneamiento (agua) y (desagüe), si esta llega a ser deficiente o ser tuberías en mal estado, la eliminación de aguas residuales tienen que ser sistemas por gravedad natural permitiendo realizar el drenaje de las conexiones de la red pública con la disminución de enfermedades riesgosas con su disposición final.

### **Del objetivo C) Diseñar las estructuras de agua potable, instalaciones sanitarias, sistema de alcantarillado.**

De los cálculos para las estructuras de agua según las normas tenemos las siguientes: captación de tipo ladera 1.7 X1.7m<sup>2</sup>, red de conducción de 720.45 m de tubería PVC- C10 de 2pug. y distribución se obtuvo 2200m de tubería PVC- C-10 de 1 pug, también se obtuvo 11 crp de tipo (6), 1 pase aéreo de (86 metros) con 2 columnas como zapatas de 2.20x2.20 y de profundidad de 2.50m que se anclaje a cada lado, reservorio(30m<sup>3</sup>) con muros de 0.15cm y una altura de 2.75 con 0.30 de borde. así según los parámetros requeridos para su funcionamiento y eficacia de las entidades de servicios de agua abastecido desde una ladera a una localidad.

También tenemos a Mercedes y Dávila, (2020, p. 26) para brindar servicios de agua y saneamiento de manera sostenible y forma más eficiente en los proyectos, se tiene que lograr abastecer la demanda de agua a la población y que los componentes tengan el tiempo de vida útil requerido que viene siendo 20 años más los mantenimientos periódicos realizados. Usando las pruebas de fluidos con un ph de 6.5, población de 25750 km beneficiados, hidrología determinada por el Sunass para los componentes de agua, hidráulica, diseño de caudales, diseño de las estructuras utilizándose las normas de diseño de la

R.N.E., O.050, y la OS.060, OS.090 OS.010 y detalles de cada uno de los planos, reduciendo drásticamente enfermedades, calidad del recurso hídrico y mantenimiento en saneamiento.

Mencionando a Gonzales R. (2020, p. 7) en el diseño de alcantarillado, los diseños se realizan mediante programas de civil AutoCAD para obtener un adecuado diseño por el método aritmético permitiendo el análisis de sus componentes (conexiones y buzones) con datos proporcionados según los parámetros y normas, conectadas a una red pública con disposición final a una quebrada o río de forma convencional con pendiente natural disminuyendo enfermedades y riesgos vital en la localidad.

#### **Del objetivo D) Calcular los costos y presupuesto en general de las estructuras de agua potable, y de alcantarillado**

En el cálculo de los costos, partidas, metrados generales, metrados de aceros, aceros de refuerzo metrados de aceros de  $\frac{1}{2}$ , aceros de refuerzo de  $\frac{3}{4}$  alambre de amarre de N° 16, N°8 y clavos y el costo total es de s/. 2,031,543 se realizó de acuerdo a los metrados de cada estructura, así como. Captación de ladera, línea de conducción, línea de aducción, distribución y sistema de alcantarillado en base a los metrados y precios de los materiales, equipos, herramientas manuales, gastos generales y el pago impuestos para obtener el presupuesto de la nueva construcción y garantizar que sean los correctos para las diferentes actividades y los gastos administrativos.

Según, Saravia et, al. (2021, p. 20) busca determinar la manera adecuada y los costos del servicio de construcción de edificaciones en los que los resultados beneficieren rentabilidad, siendo necesario documentos, y el objetivo de describir el servicio y costo que se prestara por la construcción. Producto de los resultados se determinan los costos y presupuesto debido a los cálculos realizados, repercutiendo en la rentabilidad directa del lugar a ejecutarse el proyecto.

También, Celis Paira. (2019, p. 44) Mediante la gestión económica del presupuesto de construcción se puede analizar las herramientas adecuadas para la gestión, y controlar su ejecución y tomar las acciones oportunas. El costo es el elemento de la línea base de un proyecto si puede ser viable o de no ser adecuado y pueda hacer fracasar el proyecto.

Con técnicas específicas para medir el rendimiento de las partidas y el valor de un componente de la estructura de trabajo u obra, comparando la cantidad de trabajo completado que se realiza antes de los costos reales. De esta manera se mide cuanto trabajo queda para finalizar o explorar una inversión extra al proyecto, estimando los recursos para finalizar el proyecto.

**Del objetivo E) En cuanto al diseño de estructuras de sistemas en agua potable y sistema de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin.**

Para el buen diseño se realizó cálculos de todas las estructuras de acuerdo a las normas os.070 lo que es para sistema de alcantarillado os.050 redes de distribución y E.030 lo que para estructuras donde percibe el aire. Así como la captación de 1.70 x 1.70cm de concreto armado con respectivos accesorios, también línea de conducción 720.45 m. de tubería PVC – C10 de 2pug. de una profundidad de 0.70cm, así también reservorio de 30m<sup>3</sup> de concreto armado que abastecerá a la población de puncurin, y también línea de aducción de 500m. de PVC. C-10 de 1 ½. Línea de distribución de 2200m de tubería PVC. C-10 de 1pug. Y el sistema de alcantarillado tuvimos el diseño de 2495m de tubería de 4pulg. De PVC C-10. Con 45 buzones de concreto armado de una profundidad de 1.20cm.

El sistema de alcantarillado es necesario para evitar transmisiones de enfermedades microbianas que retrasan el crecimiento social desproporcionado y económico, obteniendo una mejor calidad de vida. Como resultados la recolección y transporte de aguas servidas, saneando la localidad siendo de ayuda para su desarrollo.

## **VI. CONCLUSIONES**

### **1. De cómo repercute en el centro poblado de Puncurin el diseño de agua potable y servicio de alcantarillado:**

- Impacta de manera negativa ya que se altera la calidad del aire, fauna natural, y emisiones de efecto invernadero en el lugar, ya que no se cuenta con estructuras de agua, alcantarillado. Beneficiando social, económica y ambientalmente. Con una mejor calidad de vida con estos nuevos servicios.

### **2. Del periodo de diseño, cálculo de la dotación, pruebas de laboratorio:**

- Después de los estudios realizados cumplen con los requisitos de diseño, propiedades y normas para su ejecución, según la demanda poblacional de la localidad de Puncurin. Cumpliendo con la calidad de agua necesaria y el ph adecuado.

Con las estructuras de captación, redes de aducción y distribución, crp 6, reservorio, sistema de alcantarillado.

### **3. De realizar los estudios de impacto ambiental, topografía, mecánica de suelos:**

- realizamos el estudio de impacto ambiental verificando en lograr mitigar los efectos negativos en la contaminación de suelos, desbroce de fauna, remoción y préstamo de material tanto en contaminación, flora y fauna repercutiendo de manera positiva con las practicas actuales de construcción con un plan de manejo medio ambiental, teniéndose en cuenta la reforestación y devolución de material y plantación forestal disminuyendo el impacto.
- Estudio topográfico conociendo su topografía accidentada porque se presenta un desnivel el terreno y del lugar. De tal forma realizaremos la ubicación de las distintas infraestructuras del proyecto de: captación de ladera, líneas de aducción y distribución, crp 6, pase aéreo, reservorio. Y así también para el sistema de alcantarillado teniendo en cuenta la redes emisoras y colectoras en conjunto con los buzones.

- La mecánica de suelo, conociendo la capacidad portante del terreno para la construcción de las estructuras y que estos no lleguen a tener ningún asentamiento ni falla de los diseños.

#### **4. Del diseño de estructuras de agua potable, sistema de alcantarillado:**

- Se diseño cada estructura según la norma correspondiente para su correcto funcionamiento tanto como la captación de 1.70 x 1.70cm de concreto armado con respectivos accesorios, también línea de conducción 720.45 m. de tubería PVC – C10 de 2pulg. de una profundidad de 0.70cm, así también reservorio de 30m<sup>3</sup> de concreto armado que abastecerá a la población de puncurin, y también línea de aducción de 500m. de PVC. C-10 de 1 ½. Línea de distribución de 2200m de tubería PVC. C-10 de 1pulg.
- Del sistema de alcantarillado diseñado según la demanda de la población con la instalación de las redes colectoras y emisoras a cada vivienda. tuvimos el diseño de 2495m de tubería de 4pulg. De PVC C-10. Con 45 buzones de concreto armado de una profundidad de 1.20cm. según el cálculo de registro para el respectivo mantenimiento.

#### **5. Del cálculo de costos y presupuestos generales:**

- Nos da detalladamente el presupuesto y precio de cada una de las partidas, metrados generales, metrados de aceros, aceros de refuerzo metrados de aceros de ½, aceros de refuerzo de ¾ alambre de amarre de N° 16, N°8 y clavos y el presupuesto final de todos los componentes del análisis de los gastos generales.

## VII. RECOMENDACIONES

1. para las estructuras de: captación, reservorio, línea de aducción, distribución, crp6, sistema de alcantarillado, se recomienda para hacer un buen diseño utilizar adecuadamente los cálculos de cada estructura para que sin el resultado que obtenga de acuerdo a las normas. para así poder cumplir con la demanda de suministro de agua constante y el crecimiento poblacional que se incrementa en pocos años superando las capacidades de las infraestructuras que poseen un tiempo de vida útil de 20 años con un mantenimiento periódico.
2. Para mitigar el impacto ambiental siempre mantener controlado los materiales a usarse con la administración adecuada de residuos ya que el lugar cuenta con diversidades de faunas.  
En tanto a la mecánica de suelos, la capacidad portante siempre verificar visualmente en el terreno natural y que este no presente deficiencias ya que será en el cual se construirá las estructuras necesarias para el servicio requerido.
3. En base al diseño de estructuras de agua potable tener en cuenta las normas os.050 redes de distribución y E.030 lo que para estructuras donde percibe el aire verificar que no presenten ningún tipo de grietas ya que este tipo de fallas ocasionara filtraciones dañando las estructuras.  
En el caso del alcantarillado, la norma os.070 siempre tener presente. para el correcto funcionamiento siendo más sencillo para el proceso de alcantarillado.
4. Para los costos y presupuesto se recomienda verificar los metrados generales, precio de cada una de las partidas, metrados de aceros, aceros de refuerzo de cada estructura para no tener errores al momento de realizar los costos del proyecto.
5. Así al implementar el diseño de la red de agua potable en zona de estudio, se lograría continuar con un estudio de investigación de análisis de calidad de agua potable. para lo cual se recomienda utilizar como programas de AutoCAD y civil 3D. y así poder tener y dimensionar las estructuras requeridas.

## REFERENCIAS

1. Rosero y García (2022). La responsabilidad administrativa del estado frente a la no implementación de un sistema de agua potable y saneamiento básico que satisfaga el derecho a la salud pública para los habitantes más vulnerables de la zona de bajamar en los años 2020-2021. Colombia: Cartago, 44 pp. Universidad Cooperativa de Colombia.
2. Ramos y Lira (2022). Construcción del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la calidad de vida en el centro poblado La Esperanza y anexos, provincia de Huánuco. Perú: Huánuco, 34 pp.
3. Cando P. (2022). Diseño del reservorio y el sistema de líneas de distribución, para el riego parcelario en la comunidad unión y trabajo perteneciente a la parroquia Mulalillo del cantón salcedo. México: Cotopaxi, 2 pp. Universidad Técnica de Ambato.
4. O.M.S. (2021). Guías para la calidad del agua de consumo humano. 4.<sup>a</sup> ed. Ginebra: First adendum, 14 pp.  
ISBN 978-92-4- 354995-8
5. Lezcano P. (2022). Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado el cucho, distrito y provincia de Sullana, departamento de Piura. Piura: Sullana, 22 pp. Universidad Nacional de Piura.
6. Quispe T. (2021). Propuesta de diseño para el sistema de agua potable y alcantarillado en la localidad de Kawachi – Pacanga – La Libertad usando los programas Watercad y Sewercad. Perú: Trujillo, 10 pp. Universidad Nacional de Trujillo.
7. Velarde G. (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío dos unidos, distrito de Honoria, provincia de Puerto Inca, región Huánuco – 2021. Perú: Huánuco, 13 pp. Universidad Católica Los ángeles Chimbote.
8. Ticlihuanca F. (2021). Sistema de abastecimiento de agua potable y calidad de vida de la población del caserío de Jambur, distrito de Paimas, provincia de Ayabaca. Perú: Piura, 36 pp. Universidad Católica de Trujillo Benedito XVI.

9. Becerra y Puelles (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la localidad de nuevo San Pablo, Choros, Cutervo, Cajamarca - 2018. Perú: Cajamarca, 16 pp. Universidad Cesar Vallejo.
10. Rodríguez y Marcos (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario para el aa.hh. primavera iii, del distrito de La Esperanza, provincia de Trujillo, la Libertad. Perú: Trujillo, 42 pp. Universidad Privada Antenor Orrego.
11. Choque M. (2021). Diseño y ejecución del sistema de agua potable y alcantarillado en la zona urbana del Centro Poblado de Callacami, Puno. Perú: Puno, 27 pp. Universidad Cesar Vallejo.
12. Velarde G. (2021). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío Dos Unidos, distrito de Honoría, provincia de Puerto Inca. Perú: Chimbote, 60 pp. Universidad Católica Los ángeles.
13. Baena P. (2021). Metodología de la investigación. 3.<sup>a</sup> ed. México: Patria S.A., 130 pp.  
ISBN: 978-607-744-748-1
14. Hernández y baptista (2021). Metodología de la investigación. 6.<sup>a</sup> ed. México: Mc Graw Hill, 128 pp.
15. O.N.U. (2021). Progresos en la calidad de las aguas ambientales. Países Bajos: Suiza, 11 pp.
16. UNESCO (2021). El valor del agua. Mexico: Ciudad de Mexico, 15 pp.  
ISBN 978-92-3-3001640  
Disponibile en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378890>  
Disponibile en [SDG6 Indicator Report 632 Progress-on-Ambient-Water-Quality 2021 Executive-Summary ES.pdf \(unwater.org\)](#)
17. Manayay M. (2020). Diseño del Saneamiento Básico Rural en el caserío Congacha, Distrito de Incahuasi, Lambayeque. Perú: Chiclayo, 24 pp. Universidad Cesar Vallejo.
18. Hoyos R. (2020). "Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado Huanacaure, distrito de Chinchao - Huánuco – Huánuco – 2018. Perú: Huánuco, 25 pp. Universidad Señor de Sipán.

19. Gonzales R. (2020). Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiayacu, sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2020. Perú: Moyobamba, 7 pp. Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.
20. Mercedes y Davila (2020). Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de agua potable y saneamiento del caserío de cochas chico, distrito de Chinchao– Huánuco. Perú: Huánuco, 26 pp. Universidad de Huánuco.
21. Obispo T. (2020) Mejoramiento y ampliación de los servicios básicos de agua potable y saneamiento del caserío de cochas chico, distrito de Chinchao– Huánuco. Perú: Huánuco, 32 pp. Universidad de Huánuco.
22. Castillo S. (2020). Contaminación sonora y el estrés de los comerciantes estacionarios alrededor del anillo vial de la avenida España del distrito de Trujillo, 2020. Perú: Trujillo, 48 pp. Universidad Privada del Norte.
23. Marcos y Rodríguez (2020). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario para el aa.hh. Primavera iii, del distrito de La Esperanza. Perú: Trujillo, 49 pp. Universidad César Vallejo.
24. Gonzales R. (2020). EL CONTROL DE INVENTARIO Y SU INFLUENCIA EN LA RENTABILIDAD DE LA EMPRESA MACCINOX S.A.C. DE LA CIUDAD DE LIMA. Perú: Lima, 32 pp. Universidad privada del Norte.
25. Zuñiga H. (2020). Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Santa Clara. Perú: Chimbote, 64 pp. Universidad Católica Los ángeles.
26. Vasquez D. (2020). Saneamiento básico por el déficit de agua potable y alcantarillado en la población rural: una revisión sistemática entre el 2009 - 2019. Perú: Trujillo, 31 pp. Universidad Privada del Norte.
27. Sampieri et al. (2020). Metodología de la investigación. 6.<sup>a</sup> ed. México: ed. Mc Graw Hill, 174 pp.  
ISBN: 978-1-4562-2396-0
28. Arispe et al. (2020). La Investigación Científica. 1.<sup>a</sup> ed. Ecuador: Guayaquil. ed. Universidad Internacional de Ecuador, 114 pp.  
ISBN: 978-9942-38-578-9
29. Caycedo y Trujillo (2020). Concepto del agua y sus implicaciones en la formación ambiental. Colombia: Grupo de investigación, planificación en

- gestión ambiental eficiente, 44 pp. Disponible en [Concepto del agua y sus implicaciones en la formación ambiental | Request PDF\(researchgate.net\)](#)
30. Paltan et al. (2020). Servicios de agua potable y saneamiento resilientes en América Latina y el Caribe, 8 pp. Banco Interamericano de Desarrollo. Disponible en [Servicios de agua potable y saneamiento resilientes en América Latina y el Caribe | Publications \(iadb.org\)](#)
31. A.N.A. (2020). Política y estrategia nacional de recursos hídricos. Perú: Piura, 6 pp. Disponible en [Autoridad Nacional del Agua - ANA - Gobierno del Perú \(www.gob.pe\)](#)
32. I.N.E.I. (2020). Perú: formas de acceso al agua y saneamiento básico. Perú: Lima, 4 pp. Disponible en [boletin\\_agua\\_junio2020.pdf \(inei.gob.pe\)](#)
33. O.N.U. – agua (2020). Informe anual del agua. Ginebra: Suiza, 17 pp. Disponible en [UNWaterReport2020-ESP.pdf \(ideassonline.org\)](#)
34. INEI (2020). Perú: Formas de acceso al agua y saneamiento básico. Perú: Lima, 5 pp. Disponible en [boletin\\_agua\\_junio2020.pdf \(inei.gob.pe\)](#)
35. Reyes y Silva (2020). Calidad del Agua de Consumo Humano en España 2020. España: Madrid, 8 pp. Disponible en [2 Informe aguas de consumo 2020. Anexo I. Listado de zonas de abastecimiento. Accesible.pdf \(sanidad.gob.es\)](#)
36. Ministerio de Construcción y Saneamiento (2020). Perú, 8 pp. Disponible en [Resolución Ministerial N° 124-2020-VIVIENDA - Gobierno del Perú \(www.gob.pe\)](#)
37. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2020). Perú, 6 pp. Disponible en [Resolución Ministerial N° 341-2020-VIVIENDA - Gobierno del Perú \(www.gob.pe\)](#)
38. Milla y Solano. (2019). Evaluación del funcionamiento del sistema de agua potable y propuesta de solución, Comunidad 3 de octubre, distrito de Yungar, Carhuaz. Perú: Huaraz, 18 pp. Universidad Cesar Vallejo.
39. López C. (2019). Evaluación del sistema de agua potable del asentamiento humano Bello Sur, Nuevo Chimbote - Propuesta de solución. Perú: Chimbote, 24 pp. Universidad Cesar Vallejo.

40. Margarin O. (2019). Diseño del servicio de agua potable y saneamiento básico rural en el anexo de Antaquero, distrito de Huacrachuco, provincia de marañón. Perú: Trujillo, 68 pp. Universidad Cesar Vallejo.
41. Pérez S. (2019). Diagnóstico del estado actual de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de Colombia. Colombia: Bogotá, 27 pp. Universidad de La Salle.
42. Vidal R. (2019). Evaluación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable en el centro poblado Supte – San Jorge, distrito de Rupa Rupa, provincia de leoncio prado, departamento de Huánuco – junio 2019. Perú: Huánuco, 21 pp. Universidad Católica Los ángeles Chimbote.
43. Calero C. (2019). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el distrito de santa rosa de alto Yanajanca, provincia de marañón, Puno. Perú: Piura, 199 pp. Universidad Nacional de Piura.
44. Morante R. (2019). Rediseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de Sónдор, Huancabamba. Perú: Piura, 71 pp. Universidad de Piura.
45. O.E.A. (2019). Implementación del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento a través del Programa Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la OEA. Estados Unidos: OAS, 17 pp. ISBN 978-0-8270-6731-8
46. Pacheco V. (2019). Desabastecimiento de agua potable y diseño del sistema condominial en la asociación Villa Jardín, Ate-Lima. Perú: Lima, 25 pp. Universidad Peruana Los Andes.
47. Arteaga y Prieto. (2019). Diseño de los sistemas para agua potable, alcantarillado y drenaje en nuevas vías, por expansión urbana, en el distrito de Bolívar. provincia Bolívar. Perú: Trujillo, 5 pp. Universidad Privada Antenor Orrego.
48. Alvizuri T. (2019). Evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, distrito de Huayllay Grande, Provincia de Angares, Departamento de Huancavelica y su incidencia en la condición sanitaria de la población. Perú: Huancavelica, 13 pp. Universidad Católica Los ángeles.

49. Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology. (2019). Sanitation Systems & Technologies. Suiza: Department of Water and Sanitation in Developing Countries, 4pp.
50. O.N.U. (2019). El agua un recurso finito. Análisis del informe de las naciones unidas: no dejar a nadie atrás. Argentina: La Plata, 58 pp. Universidad Nacional de La Plata.  
Disponible en [El agua, un recurso finito: análisis del informe de las Naciones Unidas "No dejar a nadie atrás" \(2019\) \(unlp.edu.ar\)](#)
51. Naciones Unidas (2019). Informe mundial de Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos. París: Francia, 64 pp. Disponible en <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367304/PDF/367304spa.pdf.multi>
52. Freire V. (2019). An effective and comprehensive model for optimal rehabilitation of separate sanitary sewer systems. Science of The Total Environment, 4 pp. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969717323331>
53. Nuñez M. (2018). Planteamiento del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la salubridad en la localidad de Yumbatos, Pongo de Caynarachi. Perú: Tarapoto, 28 pp. Universidad Cesar Vallejo.
54. López C. (2018). Planteamiento del sistema de agua potable y alcantarillado para mejorar la salubridad en la localidad de Yumbatos, Pongo de Caynarachi. Perú: Tarapoto, 39 pp. Universidad Cesar Vallejo.
55. Villareal H. (2018). Instalación del sistema de agua potable y alcantarillado para el mejoramiento de la calidad de vida en el Distrito de Yorongos. Perú: Rioja, 43 pp. Universidad Católica Sedes Sapientae.
56. Villena C. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. Perú: Lima, 305 pp. Disponible en [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342018000200019](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200019)
57. Osenjos et. al. (2018). Análisis del sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Jipijapa, Manabí, Ecuador, 30 pp. Universidad de Pinar del Rio "Hermanos Saíz Montes de Oca" Republica de Cuba.

58. Fernandez M. (2018). Reglamento -nacional de Edificaciones, Peru, 1 pp. Disponible en [Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE - Gobierno del Perú \(www.gob.pe\)](http://www.gob.pe)
59. Martínez T. (2018). Análisis de la intervención social y calidad del recurso hídrico en el proyecto “Ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado”, Lurigancho, 2018. Perú: Lima, 26 pp. Universidad Cesar Vallejo.
60. Nicomedes T. (2018). Actitudes de la investigación científica , Revista USDG, Universidad de Santo Domingo, 67 pp. Disponible en [250080756.pdf \(core.ac.uk\)](http://core.ac.uk)
- ISBN: 978-1-4562-2396-0

# **ANEXOS 01.**

## **MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<b>Diseño del Sistema de Saneamiento Básico</b>  <b>VI</b>	El diseño de estructuras de agua es el proceso mediante el cual se evalúan diferentes factores en falta de bienes en agua, para el cual se elaboran proyectos para favorecer a las localidades rurales o urbanas, con bienes en agua, mejorando la vida y calidad de las personas (O.M.S., 2018).	Para el diseño del sistema de agua potable y servicios de alcantarillado se debe considerar la población de diseño, estudios de topográfico y de suelos, con la finalidad de obtener el presupuesto de los costos, contribuyendo con la localidad de Puncurin.	Viabilidad	Número de viviendas	Razón
				Periodo de diseño	
				Cálculo de dotación	
			Estudios básicos	Topografía	Razón
				Estudio mecánico de suelos	
				Estudio de calidad de agua	

				Estudio de impacto ambiental	
			Diseño de la red de agua potable	Diseño de captación	Razón
				Reservorio	
				Línea de conducción	
				Redes de distribución	
			Diseño de la red de alcantarillado	Diámetro de tuberías	Razón
				Profundidad de los Buzones	
				Desniveles	
			Costos y presupuesto	Metrados	Razón
				Análisis de precios unitarios	

				Relación de insumos	
<b>Servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin</b> <b>VD</b>	El sistema de agua potable y servicios de alcantarillado son un sistema de obras de ingeniería que se diseñan de acuerdo a la dimensión del proyecto. Los componentes que funcionan en conjunto facilitan la evacuación de aguas servidas de un lugar, recolectando y eliminando las aguas residuales provenientes de distintas instalaciones (O.N.U., 2019).	Para definir el agua potable y servicios de alcantarillado se tendría que tener en cuenta la topografía del terreno y el estudio de calidad de agua.	Diseño de instalaciones sanitarias	Llaves de paso	Razón
				Accesorios	
				Cajas de registro	

**ANEXO 02:**

**MATRIZ DE CONSISTENCIA.**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cuáles son las características del diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>- Diseñar el sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a) <b>Plasmar</b> el periodo de diseño, cálculo de dotación, pruebas de laboratorio en agua (físico, químico, bacterial) en el lugar de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022.</p> <p>b) <b>Realizar</b> estudios básicos, estudio de impacto ambiental, topografía, mecánica de suelos para agua potable,</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>En cuanto al diseño de estructuras de sistemas en agua potable y saneamiento básico; ¿cómo repercute significativamente en el centro poblado de Puncurin - Huánuco al diseñar un sistema de agua potable y servicios de alcantarillado?</p>	<p><b>VI:</b></p> <p>Diseño del Sistema de Saneamiento Básico</p> <p><b>VD:</b></p> <p>Servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin</p>	<p><b>Tipo de investigación</b></p> <p>tipo descriptiva</p> <p>Enfoque cuantitativo</p> <p><b>Nivel y diseño de investigación</b></p> <p>Nivel correlacional</p> <p>Diseño no experimental</p>	<p>La siguiente investigación está conformada por 120 viviendas de la localidad de Puncurin - Huánuco</p> <p><b>MUESTRA</b></p> <p>La población muestral estará conformada por 120 viviendas bienes básicos de (agua</p>

	<p>saneamiento y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022.</p> <p>c) <b>Diseñar</b> las estructuras de agua potable, instalaciones sanitarias y saneamiento básico en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022.</p> <p>d) <b>Calcular</b> los costos y presupuesto en general de las estructuras de agua potable, saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el lugar de Puncurin - Sillapata - Huánuco - 2022.</p>	<p>Repercutirá cambios en la población, así como calidad de vida de los usuarios ya que el alcantarillado y el agua potable serán diseñadas de acuerdo a las normas, también así para mejorar la desnutrición de la niñez del centro poblado de puncurin.</p>			<p>potable y desagüe) en la localidad de Puncurin, Huánuco.</p>
--	---	---	--	--	---



**ANEXO 03.**  
**PANEL FOTOGRAFÍCO**  
**ESTUDIO TOPOGRÁFICO**

Figura: 1 Topografía y área del proyecto



Fuente: elaboración propia estudio topográfica accidentada



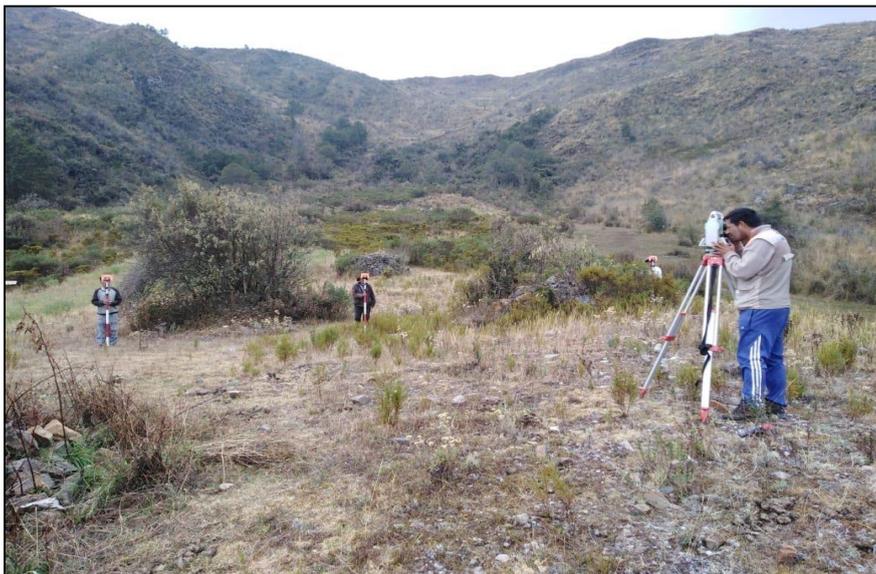
Fuente: elaboración propia estudio topográfica accidentada calles del centro poblado de puncurin.

Figura: 2 Equipo y personal topográfico



Fuente: elaboración propia estudio topográfica accidentada maquina topográfica.

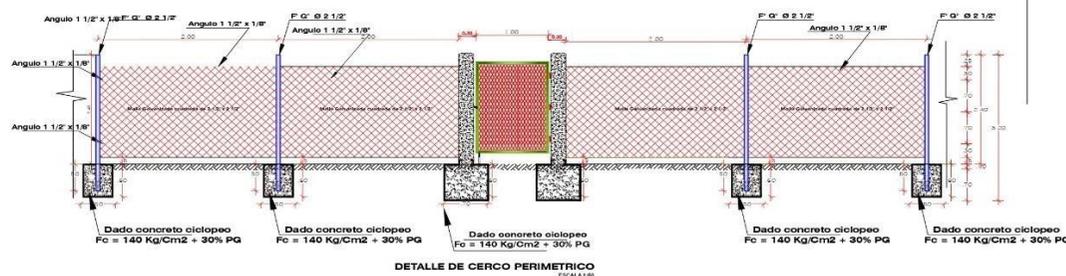
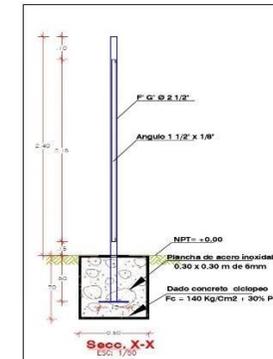
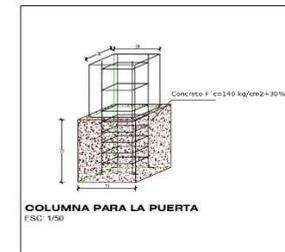
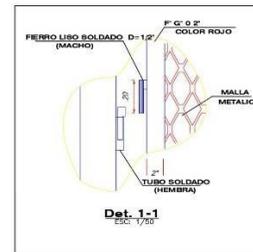
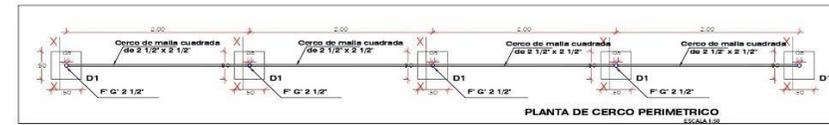
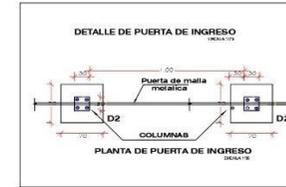
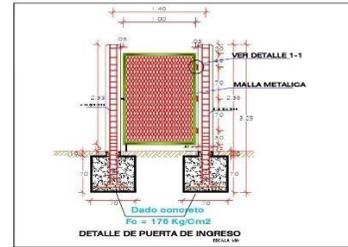
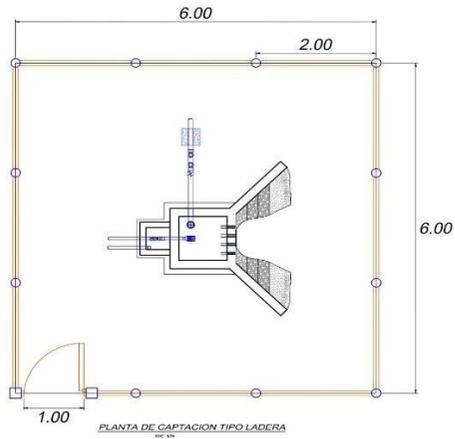
Figura: 3 Lectura y toma de puntos en campo



Fuente: elaboración propia estudio topográfica accidentada lectura de puntos.

## **ANEXO 04.**

# **PLANOS (AGUA POTABLE, SISTEMA DE ALCANTARILLADO)**



PROYECTO: EDIFICIO DE LA ESCUELA TÉCNICA, TORRE 1-E, SANTIAGO DE LOS CABALLEROS, PUNTA ARENAL, SUCRE, BOLIVIA

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

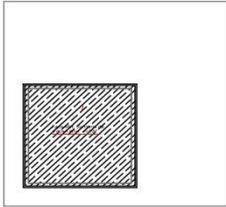
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ACANTARILLADO EN EL CHIRRO PULIDO DE PURCURI, SILLAPATA, HUÁNUCO 2022

PROFESOR: FERRER, PASCUAL

ALUMNO: GARCÍA, JUAN CARLOS

FECHA: 02/09/2022

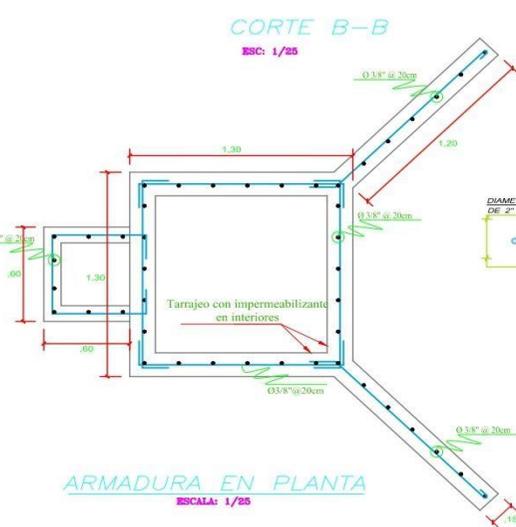
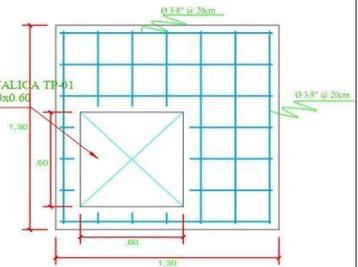
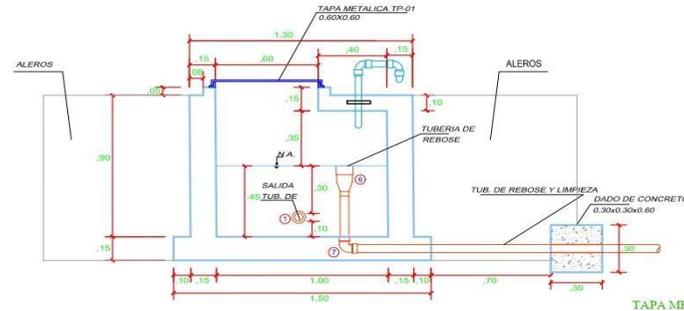
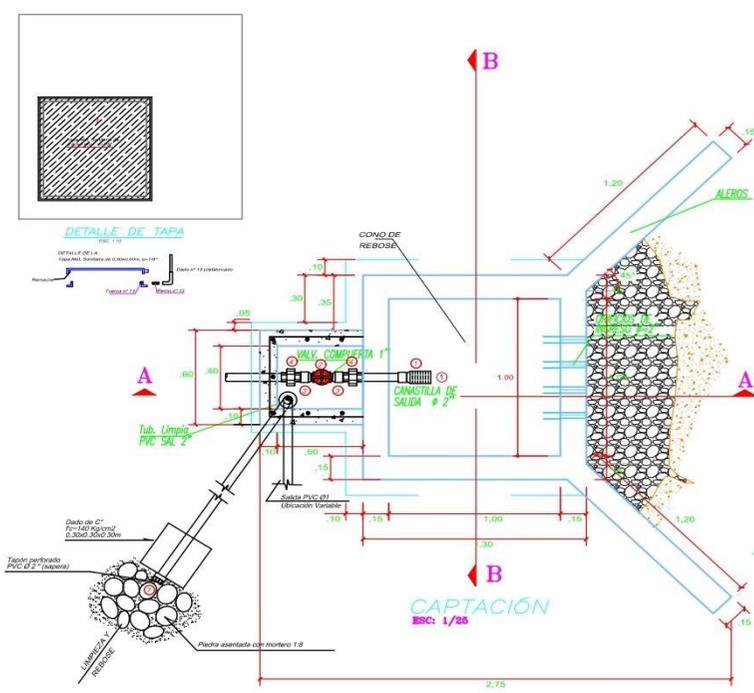
1/9



DETALLE DE TAPA  
ESC: 1/25

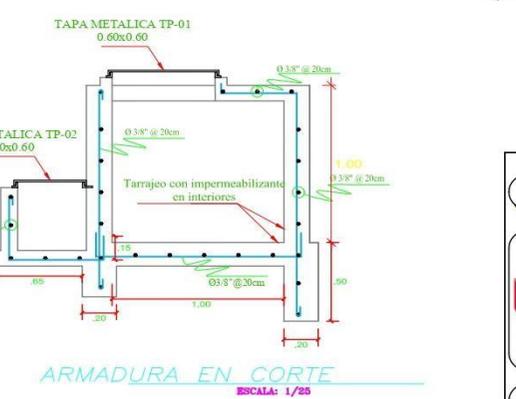
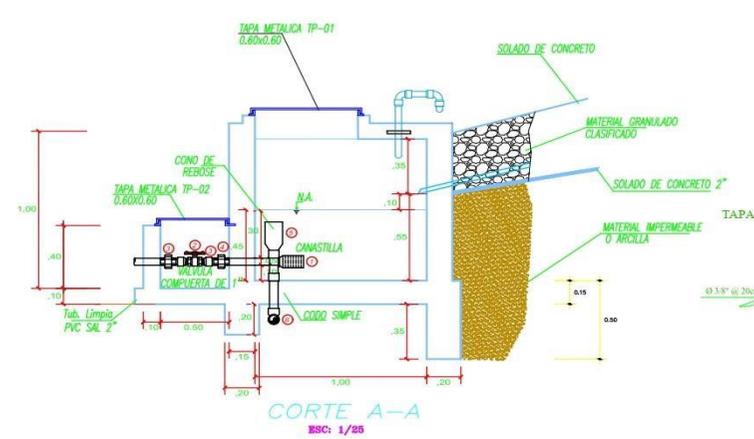


DETALLE DE LA TUBERÍA  
TUBERÍA: CEMENTO PORTLAND 4000 PSI x 1" Ø  
PUNTO Nº 12 perforado  
PUNTO Nº 13  
PUNTO Nº 14



**CUADRO DE ACCESORIOS**

Nº	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
<b>SALIDA</b>			
1	Canastilla PVC 2"x1"	01	2"
2	Válvula Compuerta de Bronce	01	2"
3	Adaptadores PVC SAP	02	2"
4	Unión Universal de Fo. Galv.	01	2"
5	Tubería PVC Ø 1" x 1 ML.	01	2"
<b>LIMPIEZA Y REBOSE</b>			
5	Cono de Reboso Ø4 - 2"	01	4"
6	Codo PVC SAP 90°	01	2"
7	Tapón PVC SAP Perforado	01	2"
8	Tubería PVC Ø 2" x 1 ML.	01	2"
<b>VENTILACION</b>			
8	Codo P"Ø" SAP 2"x90°	01	2"
9	Tapón PVC SAP VENTILACION	01	2"
10	Tubería PVC Ø 2" x 1 ML.	01	2"



REFERENCIA: UTRN-WSS 1994 datum, Zona 18 South, Meter, Cont. Horizontal 754 W

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO:  
Diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurni - Sillapata - Huánuco - 2022.

PLANO: CAPTACION DE LADERA

DPTO: HUÁNUCO  
PROV: ICSO DE MAYO  
DIST: SILLAPATA  
LUGAR: C. P. PUNCURNI

FECHA: DICIEMBRE - 2022

ESCALA: 1/25

LÁMINA: CAP-01

**NOTA DISEÑO:**

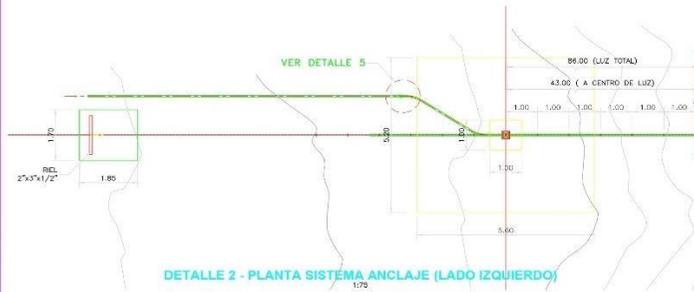
El plano es un diseño típico y/o estándar, por lo que las dimensiones y configuraciones son referenciales. Su uso es como guía a los Formuladores o Proyectistas.

Diseño Típico mostrado es para terreno blando y zona sísmica tipo IV.

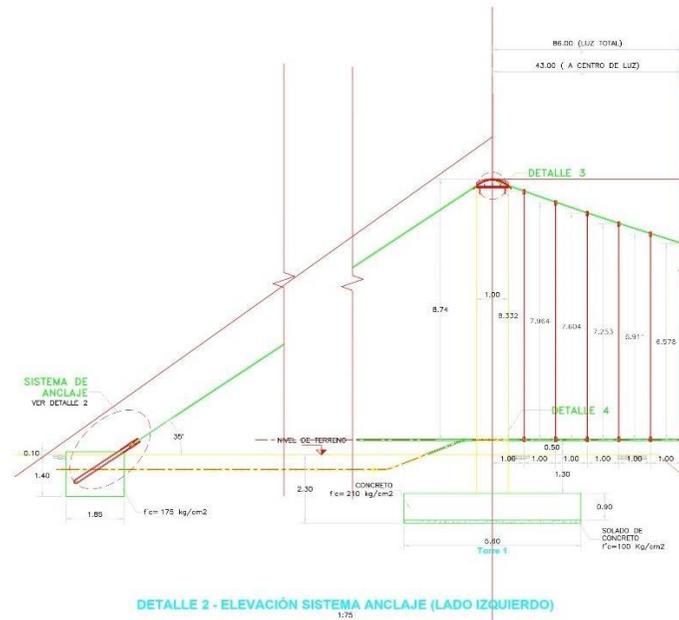
Para cada proyecto en particular las dimensiones deben ser ajustadas según el cálculo hidráulico y estructural, en base a los estudios de campo (topografía, Tipo de suelos, Zona sísmica, etc.).



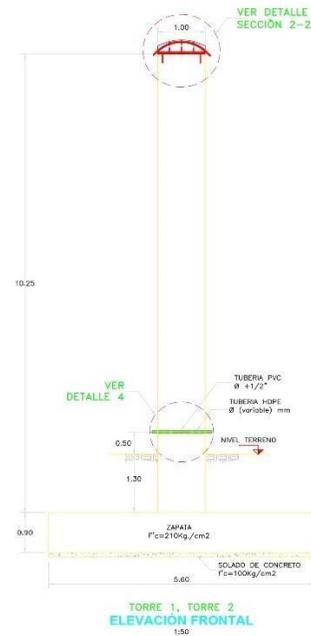
**PASE AÉREO 86 m - ESQUEMA ELEVACIÓN FRONTAL**  
1:200



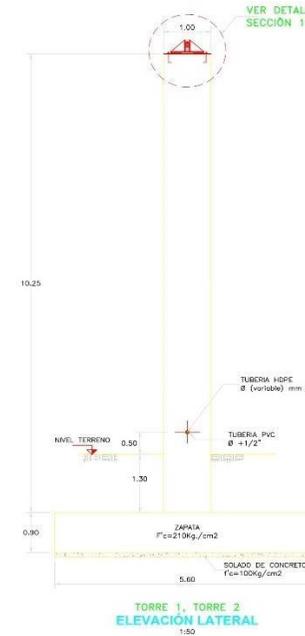
**DETALLE 2 - PLANTA SISTEMA ANCLAJE (LADO IZQUIERDO)**  
1:75



**DETALLE 2 - ELEVACIÓN SISTEMA ANCLAJE (LADO IZQUIERDO)**  
1:75



**TORRE 1, TORRE 2 ELEVACIÓN FRONTAL**  
1:50



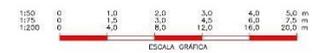
**TORRE 1, TORRE 2 ELEVACIÓN LATERAL**  
1:50

**TABLA No2**

No. DE Péndola	Distancia Horizontal acumulada desde el centro a Péndola "S", (m)	Longitud de la Péndola "Yi" (m)
CENTRO	0.00	0.500
1	1.00	0.504
2	2.00	0.518
3	3.00	0.540
4	4.00	0.571
5	5.00	0.611
6	6.00	0.660
7	7.00	0.718
8	8.00	0.784
9	9.00	0.860
10	10.00	0.944
11	11.00	1.037
12	12.00	1.139
13	13.00	1.250
14	14.00	1.370
15	15.00	1.499
16	16.00	1.637
17	17.00	1.783
18	18.00	1.939
19	19.00	2.103
20	20.00	2.276
21	21.00	2.458
22	22.00	2.649
23	23.00	2.848
24	24.00	3.057
25	25.00	3.275
26	26.00	3.501
27	27.00	3.737
28	28.00	3.981
29	29.00	4.234
30	30.00	4.496
31	31.00	4.767
32	32.00	5.047
33	33.00	5.336
34	34.00	5.633
35	35.00	5.939
36	36.00	6.254
37	37.00	6.578
38	38.00	6.911
39	39.00	7.253
40	40.00	7.604
41	41.00	7.964
42	42.00	8.332
43	43.00	8.710

**NOTAS:**

1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSERVARSE EN DOBLE.
3. LA CLASE DE TUBERIA SE INDICARA EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA.
4. VER TABLA No2 EN PLANO PA (PASE AEREO) HJ. 1/2.
5. LOS CABLES DE ACERO Y EL ACERO ESTRUCTURAL DEBERÁN CONTAR CON CERTIFICACION DEL FABRICANTE Y ADÉMÁS DEBERÁN SER APROBADOS POR EL SUPERVISOR O ENTIDAD CONTRATANTE.



ESCALA GRÁFICA

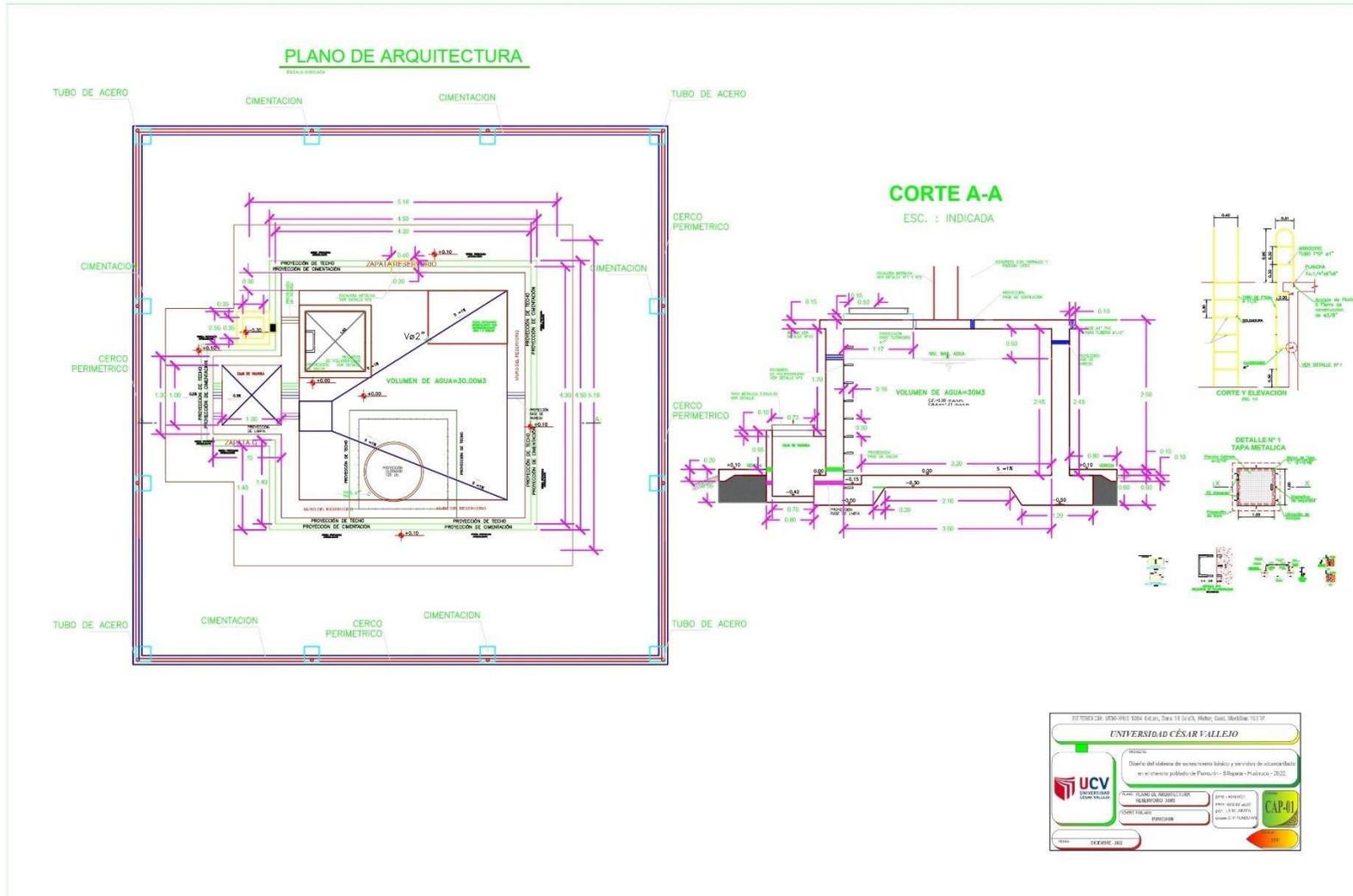
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

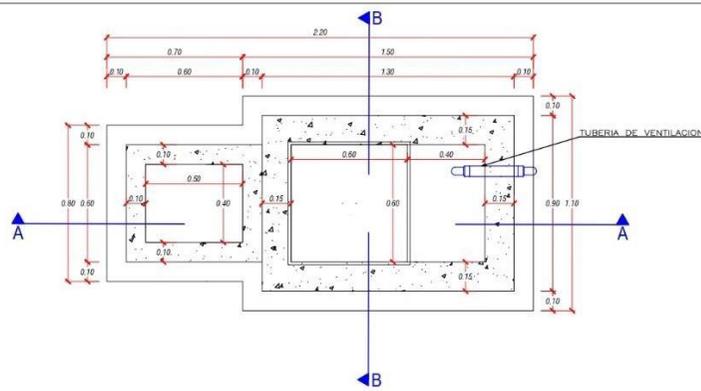
Logo of Universidad César Vallejo (UCV) and CAPU.

Logo of CAPU (Colegio Profesional de Arquitectos del Perú).

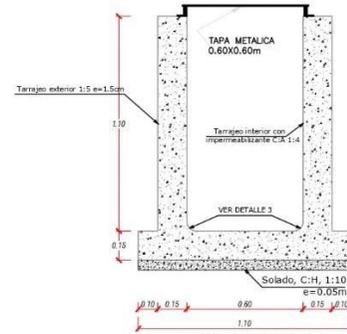




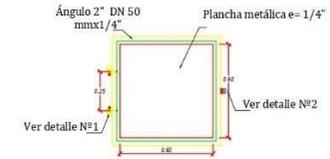




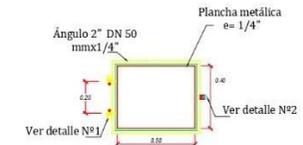
**PLANTA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6**  
 ESCALA: 1/20



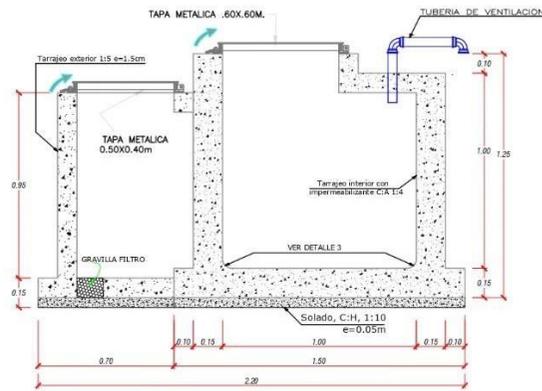
**CORTE B-B**  
 ESCALA: 1/20



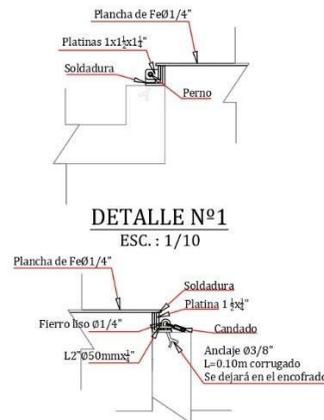
**DETALLE TAPA METALICA**  
**0.60mx0.60m**  
 ESC. : 1/25



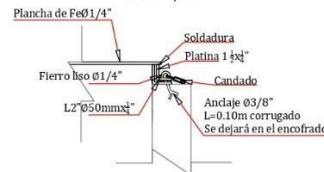
**DETALLE TAPA METALICA**  
**0.50mx0.40m**  
 ESC. : 1/25



**CORTE A-A**  
 ESCALA: 1/20



**DETALLE N°1**  
 ESC. : 1/10



**DETALLE N°2**  
 ESC. : 1/10

**DETALLE 3**



*Detalle de Acabado Interior - Piso y Muro Mediacaña*

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**A- PINTURAS:**  
 - Pintura blanca en muros exteriores dos manos  
 - Pintura anticorrosiva en carpintería metálica  
 NOTA: Pintar las muros exteriores e interiores de la cámara rompe presión tipo 6 luego de un tiempo prudente de haber finalizado el revestimiento de dichos muros

**B- REVESTIMIENTO EN MUROS:**  
 -E) revestimiento en muros exteriores se realizará con una proporción C/A 1:5 y espesor e=1.5cm  
 -E) revestimiento en muros interiores se realizará con una proporción C/A 1:4 y espesor e=1.5cm, además se impermeabilizará todas las juntas interiores de la cámara rompe presión tipo 6 con el aditivo SIKKA 1, con el fin de prevenir posibles filtraciones

**C- CARPINTERIA METALICA:**  
 -Los topes metálicos deben ser de plancha estriada, cada tope metálico previo a su instalación debe estar correctamente pintado con pintura anticorrosiva, lo cual ayudará a su conservación en el tiempo, deben sellar la entesa ligeramente con el fin de no permitir el ingreso de insectos, etc.

REFERENCIA: UTM-MSB 1894-Intero, Zava 18 South, Water, Sant. Martín 75d W

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

PROYECTO:  
 Diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Funcunin - Sillapata - Huánuco - 2022.

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CURSO:  
 ARQUITECTURA - CRP TIPO 6

PROF:  
 HERNÁNDO SOTO DE MAYO

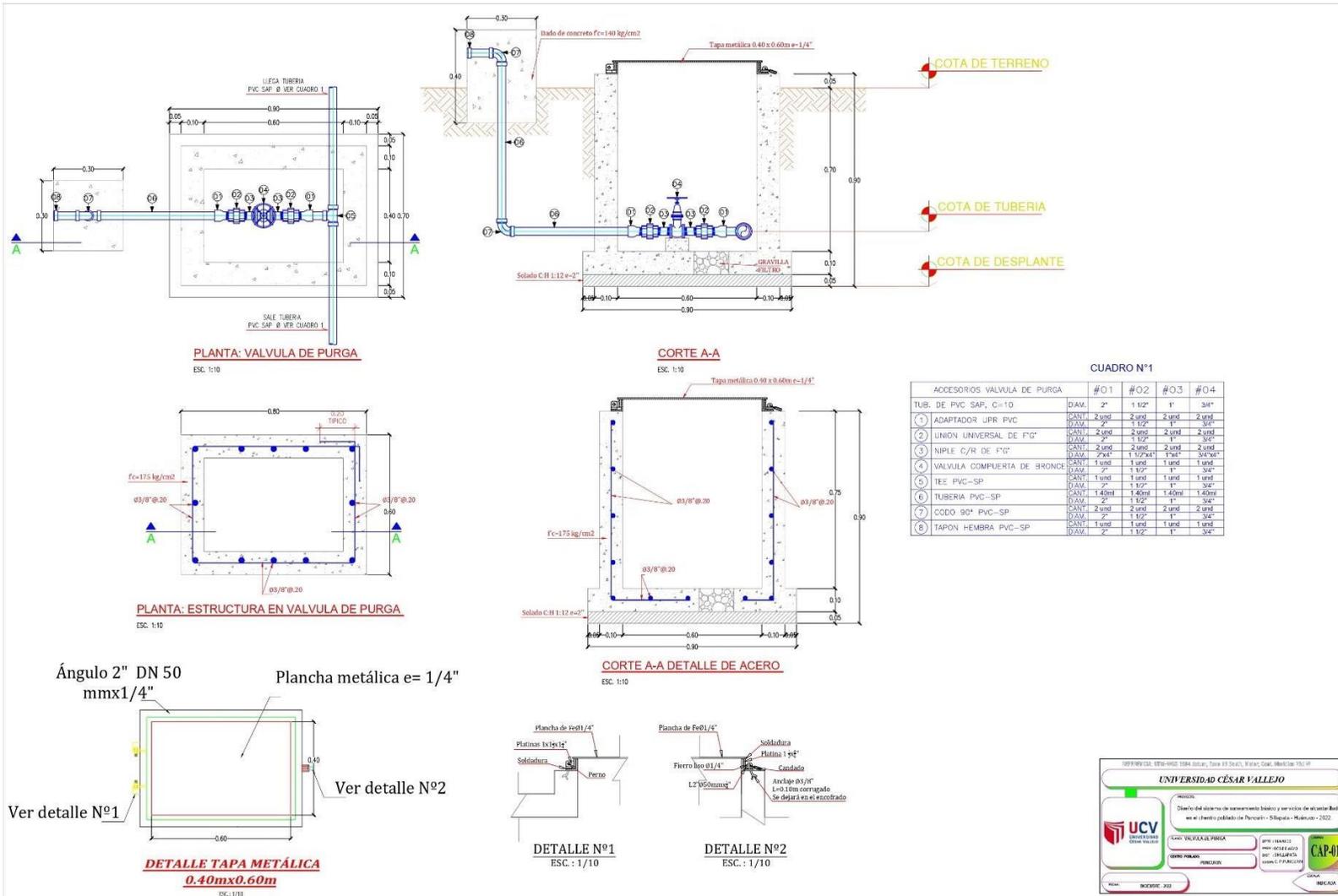
ASISTENTE:  
 DIEGALVA GARCÍA

COORDINADOR:  
 PUNCURIN

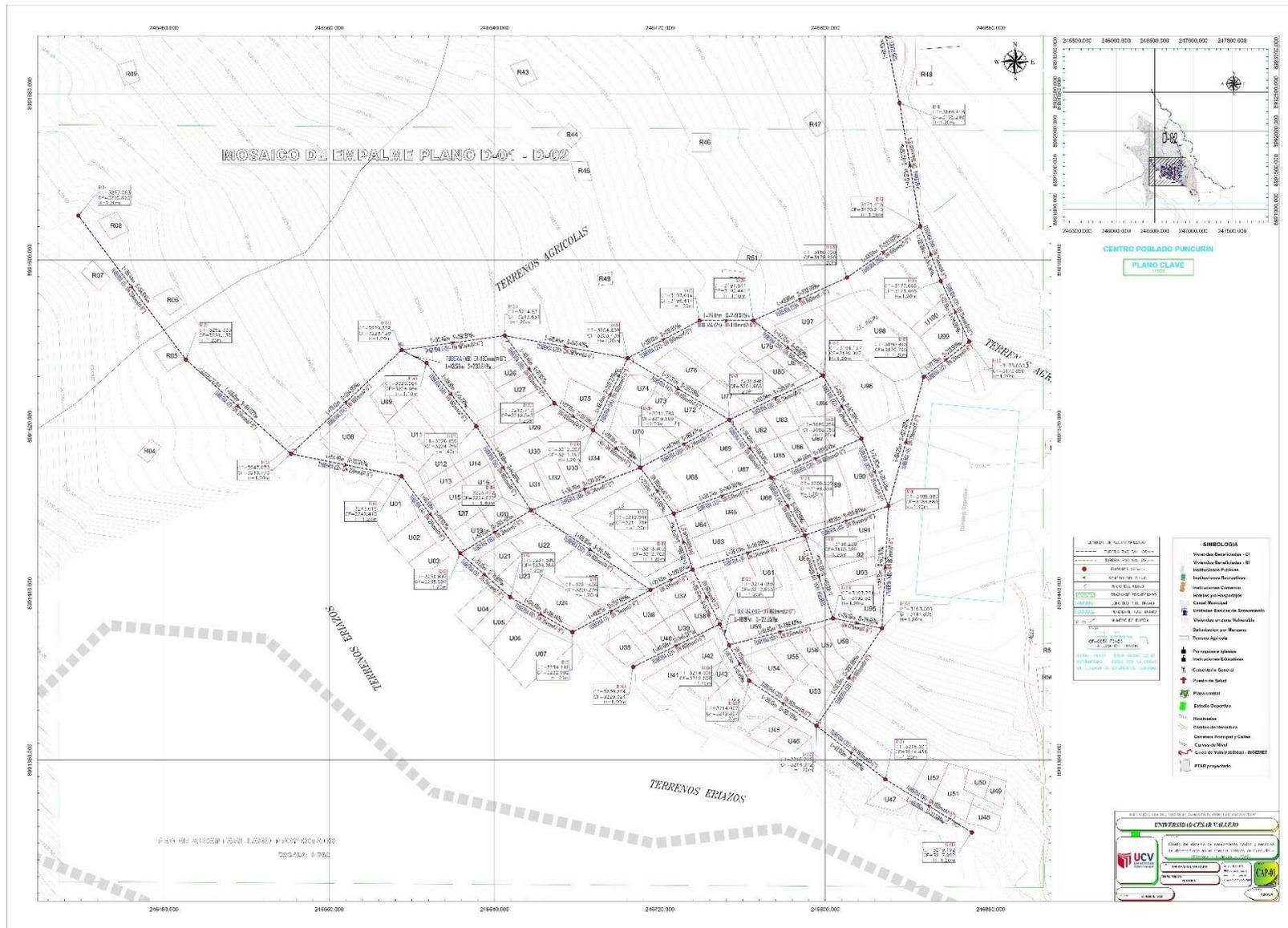
SEAL:  
 ACRP-01

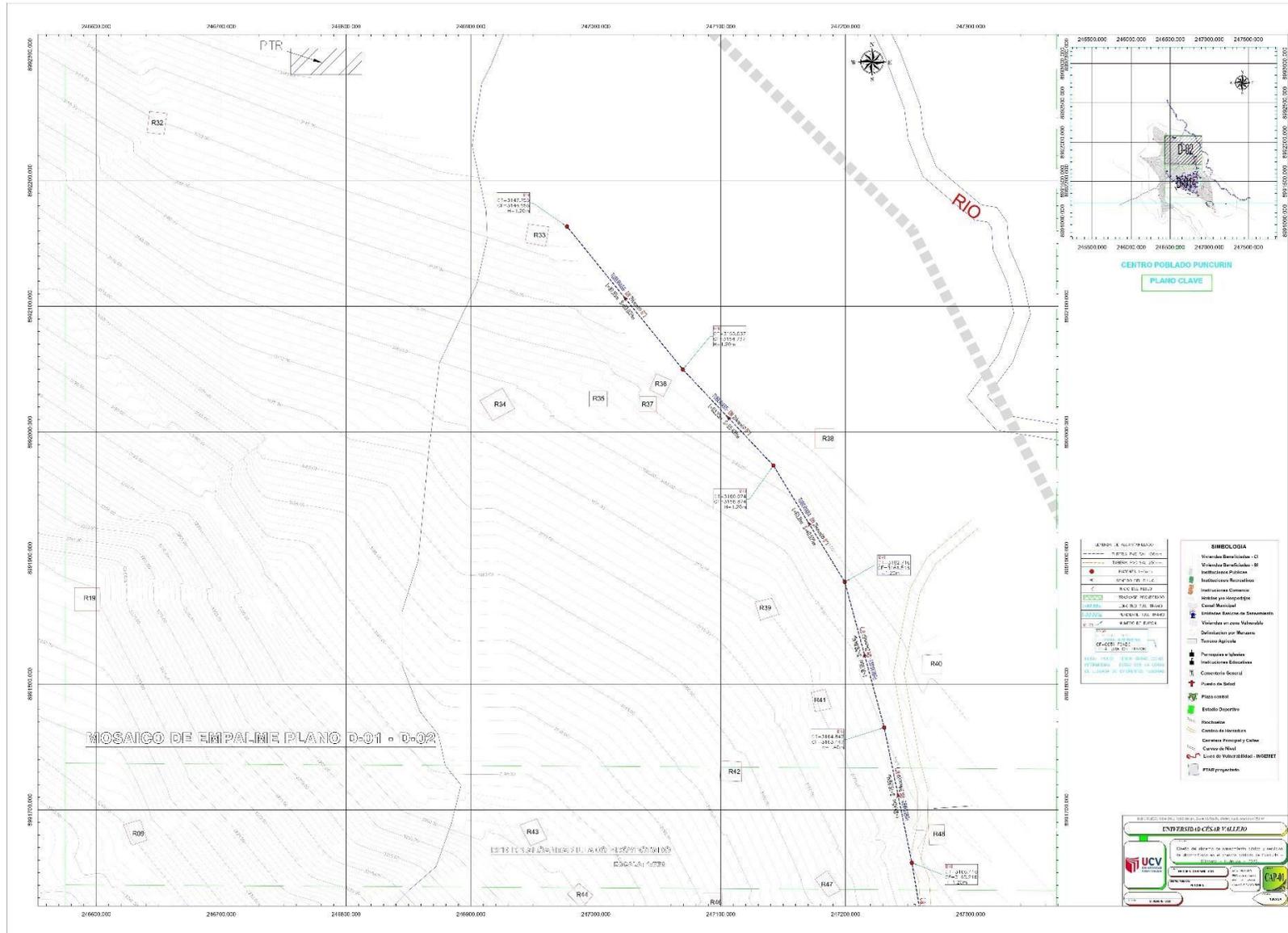
FECHA:  
 DICIEMBRE, 2022

INDICADO









**ANEXO 05.**

**MECANICA DE SUELOS**

**CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO**  
(TEORIA DE TERZAGHI)

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO  
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
 ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
 - HUÁNUCO-2022"

LUGAR : LOCALIDAD DE PUNCURIN  
 FECHA : 23 de Setiembre del 2022

**Clasificación SUCS según resultados de ensayos estandar:**

C-01	<b>RESERVORIO - PUNCURIN.</b>
SM-SC	

**Nota:**

Para el calculo de capacidad admisible se utilizo la muestra proporcionada por el cliente, realizandose el ensayo de corte directo a pedido del cliente, obteniendose los parametros fisicos del suelo y asumiendo de manera aproximada las dimensiones de la cimentacion, ya que el cliente no proporciono dicha informacion, por lo tanto se tiene lo siguiente:

<b>Propiedades Fisicas del Suelo</b>	
Se ha asumido los siguiente parámetros para el cálculo:	
c = cohesión del suelo	0.43 Tn/m <sup>2</sup>
γ = peso unitario del suelo	1.794 Tn/m <sup>3</sup>
φ = ángulo de fricción interna del suelo	24.79 °
Referencia: Norma E050 y E060 Reglamento de Edificaciones	
Nc, Nq, Ny = factores de capacidad de carga	
Para φ = 24.79 °	Nc= 20.43
	Nq= 10.44
	Ny= 10.58

<b>Dimensiones asumidas para la cimentacion</b>	
Df = profundidad de la cimentación	1.50 m.
B = ancho de la zapata de cimentación	1.50 m.

<b>Según la Teoria de Terzaghi:</b>	
Según la teoría se conoce que para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:	
$q_u = c N_c + \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$	
reemplazando:	
$q_u =$	51.10 Tn/m <sup>2</sup>
F.S. =	3.00 ....segun E050
$q_a = q_u / F.S.$	
$q_a =$	17.03 Tn/m <sup>2</sup>
$q_a =$	1.70 Kg/cm <sup>2</sup>


  
 Ing. Ruben Darío Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162809  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

<b>Presión Admisible del Terreno para la cimentacion :</b>	
$\sigma_a =$	1.70 Ks/cm <sup>2</sup>

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO  
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
 ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
 - HUÁNUCO-2022"

FECHA : 23 de Setiembre del 2022

### RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

<b>C-01</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	12.13			MAB. - 01	
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO				
	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	Cu	Cc
	37.39	36.41	26.20	----	----
	LÍMITES DE CONSISTENCIA				
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLÁSTICIDAD
	20.46		13.59		6.87
	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)				
	SM-SC		ARENA LIMOSA - ARENA ARCILLOSA		
ESTRUCTURA					
RESERVOIRIO - PUNCURIN					

**Nota:**

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

**Equipos Utilizados:**

- BALANZA 620gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: M -0112-2022
- BALANZA 6000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0149-2022
- BALANZA 30000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0151-2022
- HORNO ELECTRICO – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0169-2022
- COPA CASA GRANDE – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0222-2022
- TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0241-2022



Msc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 152939  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

**ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA**

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-4318

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUANUCO-2022"

CALICATA : C-01	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab 01	FECHA : 23 de Setiembre del 2022

Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO				
	Datos								
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	50.28	45.94	52.47	53.64	29.58	29.15	31.86	29.99	
(2) Pfr + P.S.S. (gr)	44.97	41.63	47.39	48.58	28.67	28.24	30.94	28.97	
(3) Pagua (gr)	(1) - (2)	5.31	4.31	5.08	5.06	0.91	0.91	0.92	1.02
(4) Pfr (gr)	22.43	21.52	22.32	21.90	22.05	21.59	24.13	21.36	
(5) P.S.S. (gr)	(2) - (4)	22.54	20.11	25.07	26.68	6.62	6.65	6.81	7.61
(6) C. Humedad (%)	(3) / (5)	23.56	21.43	20.26	16.97	13.75	13.68	13.51	13.40
N. De golpes	10	15	30	39	1	2	3	4	

Nota: Pfr = Peso del frasco  
P.S.H. = Peso del suelo húmedo  
P.S.S. = Peso del suelo seco  
Pagua = Peso del agua

**RESUMEN DE RESULTADOS**

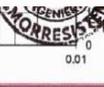
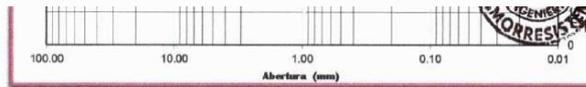
Límite Líquido (L.L.) =	20.46
Límite Plástico (L.P.) =	13.59
Índice Plástico (I.P.) =	6.87



Nota:  
- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Ing. Ruben Dario Aranda Leiva  
INGENIERO CIVIL - Reg. CIRN° 182399  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad



INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 182926  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

## PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S<sub>s</sub>)

ASTM D854

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-01	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mch. 01	FECHA : 23 de Setiembre del 2022

CALICATA	: C-01		
MUESTRA	: Mch. 01		
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.		
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	116.84	117.70	118.64
(2) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	678.80	646.80	646.80
(3) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	795.64	764.50	767.44
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.64	2.63	2.62
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.63		

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



MSc. Ing. Ruben Dario Aranda Leiva  
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO  
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
 ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
 - HUÁNUCO-2022"

FECHA : 23 de Setiembre del 2022

## RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

<b>C-02</b>	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)			TIPO DE MUESTRA	
	12.22			MAB. - 01	
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO				
	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	Cu	Cc
	37.57	35.92	26.52	----	----
	LÍMITES DE CONSISTENCIA				
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD
	20.60		13.28		7.32
	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)				
	SC		ARENA ARCILLOSA		
ESTRUCTURA					
PUNCURIN					

**Nota:**

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

**Equipos Utilizados:**

- BALANZA 620gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: M-0112-2022
- BALANZA 6000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0149-2022
- BALANZA 30000gr. – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0161-2022
- HORNO ELÉCTRICO – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0169-2022
- COPA CASA GRANDE – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0222-2022
- TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL – CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0241-2022



Ing. Rubén Darío Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIPAN° 162939  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

## CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-02  
MUESTRA : Mab.01

PROFUNDIDAD : 1.50 mts.  
FECHA : 23 de Setiembre del 2022

CALICATA	: C-02	
MUESTRA	: Mab.01	
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.	
FRASCO N°	1	2
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	232.64	233.19
(2) Pfr+ P.S.S. (gr)	210.76	211.84
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	21.88	21.35
(4) Pfr (gr)	34.63	34.21
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	176.13	177.63
(6) C. Humedad (3) / (5)	12.42	12.02
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM	12.22 %	

Nota: Pfr = Peso del frasco  
P.S.H. = Peso del suelo húmedo  
P.S.S. = Peso del suelo seco  
Pagua = Peso del agua

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Ing. Ruben Dario Aranda Leiva  
INGENIERO CIVIL - Reg. CIA N° 162939  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUANUCO-2022"

CALICATA : C-02	PRFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab .01	FECHA : 23 de Setiembre del 2022

PESO INICIAL SECO : 2730.00 grs % QUE PASA MALLA No 200 : 26.52  
 PESO LAVADO SECO : 2009.99 grs % RETENIDO MALLA 3" : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	133.99	4.91	4.91	95.09
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	4.91	95.09
1"	25.400	227.57	8.34	13.24	86.76
3/4"	19.050	202.02	7.40	20.64	79.36
3/8"	9.525	277.08	10.18	30.83	69.17
No 4	4.760	183.07	6.74	37.57	62.43
No 8	2.380	151.58	5.55	43.12	56.88
No 10	2.000	35.69	1.34	44.46	55.54
No 16	1.190	135.59	4.97	49.43	50.57
No 20	0.840	83.29	3.05	52.48	47.52
No 30	0.590	70.03	2.57	55.04	44.96
No 40	0.425	72.48	2.65	57.70	42.30
No 50	0.297	78.71	2.88	60.58	39.42
No 60	0.260	63.81	2.34	62.92	37.08
No 100	0.149	170.63	6.25	69.17	30.83
No 140	0.106	78.97	2.89	72.06	27.94
No 200	0.074	38.78	1.42	73.48	26.52
>No 200	0.000	3.90	0.14	73.63	26.37
TOTAL		2009.99	73.63		

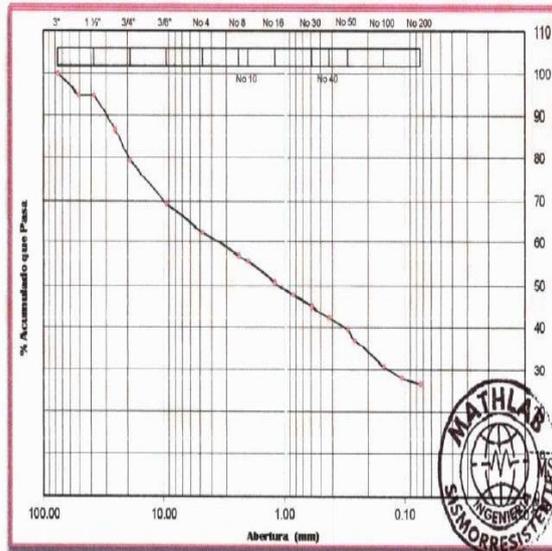
Resumen de datos	
% que pasa N° 3	100.00
% que pasa N° 4	62.43
% que pasa N° 200	26.52

L.L.	20.60
L.P.	13.28
I.P.	7.32

D10	-----
D30	-----
D50	-----
D60	-----
Cu	-----
Cc	-----

w (%)	12.22
GRAVA (%)	37.57
ARENA (%)	35.92
FINOS (%)	26.52

GRAVA	ARENA	FINOS
-------	-------	-------



Ing. Ruben Darío Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. C.R. N° 162949  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

## PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S<sub>s</sub>)

ASTM D854

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab .01	FECHA : 23 de Setiembre del 2022

CALICATA	: C-02		
MUESTRA	: Mab .01		
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.		
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	125.05	123.29	123.90
(2) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	646.70	646.70	646.70
(3) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	724.00	723.60	723.80
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.62	2.66	2.65
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.64		

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



  
Ing. Ruben Dario Aranda Leiva  
INGENIERO CIVIL - Reg. CUI N° 162930  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

**CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SUELO**  
**(TEORIA DE TERZAGHI)**

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO  
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
 ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
 - HUÁNUCO-2022"

LUGAR : LOCALIDAD DE PUNCURIN  
 FECHA : 23 de Setiembre del 2022

**Clasificación SUCS según resultados de ensayos estandar:**

Nota:	C-03	<b>Imhoff - PUNCURIN</b>
	SC	

Para el calculo de capacidad admisible se utilizo la muestra proporcionada por el cliente, realizandose el ensayo de corte directo a pedido del cliente, obteniendose los parametros fisicos del suelo y asumiendo de manera aproximada las dimensiones de la cimentacion, ya que el cliente no proporciono dicha informacion, por lo tanto se tiene lo siguiente:

<b>Propiedades Fisicas del Suelo</b>	
Se ha asumido los siguiente parámetros para el cálculo:	
c = cohesión del suelo	0.73 Tn/m <sup>2</sup>
γ = peso unitario del suelo	1.779 Tn/m <sup>3</sup>
φ = ángulo de fricción interna del suelo	24.10 °
Referencia: Norma E050 y E060 Reglamento de Edificaciones	
Nc, Nq, Nγ = factores de capacidad de carga	
Para φ = 24.10 °	Nc= 19.46
	Nq= 9.71
	Nγ= 9.58

<b>Dimensiones asumidas para la cimentacion</b>	
Df = profundidad de la cimentación	1.50 m.
B = ancho de la zapata de cimentación	1.50 m.

<b>Según la Teoria de Terzaghi:</b>	
Según la teoria se conoce que para una cimentación corrida la capacidad de carga última es:	
$q_u = c N_c + \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$	
reemplazando:	
$q_u =$	52.89 Tn/m <sup>2</sup>
F.S. =	3.00 .....segun E050
$q_a = q_u / F.S.$	
$q_a =$	17.63 Tn/m <sup>2</sup>
$q_a =$	1.76 Kg/cm <sup>2</sup>

<b>Presión Admisible del Terreno para la cimentacion :</b>	
$q_a =$	1,76 Kg/cm <sup>2</sup>



*[Handwritten Signature]*  
 Ing. Ruben Dario Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIPM° 182939  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO  
 PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
 ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
 - HUANUCO-2022"

FECHA : 23 de Setiembre del 2022

## RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

<b>C-03</b>	Calicata N°		CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		TIPO DE MUESTRA	
			8.83		MAB. - 01	
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO					
	% GRAVA	% ARENA	% FINOS	Cu	Cc	
	29.63	29.68	40.69	---	---	
	LÍMITES DE CONSISTENCIA					
	LÍMITE LÍQUIDO		LÍMITE PLÁSTICO		ÍNDICE DE PLASTICIDAD	
	22.14		13.76		8.38	
	CLASIFICACIÓN UNIFICADA DE SUELOS (SUCS)					
	SC		ARENA ARCILLOSA			
ESTRUCTURA						
Imhoff - PUNCURIN						

**Nota:**

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente
- Los datos del solicitante, proyecto, procedencia e identificación fueron proporcionados e indicados por el cliente.
- La interpretación y uso de los resultados es responsabilidad del cliente.

**Equipos Utilizados:**

- BALANZA 620gr. - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: M-0112-2022
- BALANZA 6000gr. - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0149-2022
- BALANZA 30000gr. - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0151-2022
- HORNO ELÉCTRICO - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0189-2022
- COPA CASA GRANDE - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0222-2022
- TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL - CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN: MT-0241-2022



*(Firma manuscrita)*  
 Ing. Ruben Darío Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. OIA N° 162939  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

## CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-03

PROFUNDIDAD : 1.50 mts.

MUESTRA : Mab.01

FECHA : 23 de Setiembre del 2022

CALICATA	: C-03	
MUESTRA	: Mab.01	
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.	
FRASCO N°	1	2
(1) Pfr + P.S.H. (gr)	234.34	243.94
(2) Pfr + P.S.S. (gr)	217.96	226.98
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	16.38	16.96
(4) Pfr (gr)	33.25	34.11
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	184.71	192.87
(6) C. Humedad (3) / (5)	8.87	8.79
CONTENIDO DE HUMEDAD PROM	8.83 %	

Nota: Pfr = Peso del frasco  
P.S.H. = Peso del suelo húmedo  
P.S.S. = Peso del suelo seco  
Pagua = Peso del agua

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



MSc. Ing. Ruben Darío Aranda Leiva  
INGENIERO CIVIL - Reg. CIA N° 162939  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

## ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CLASIFICACIÓN ASTM D-422

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-03	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab.01	FECHA : 23 de Setiembre del 2022

PESO INICIAL SBCO: 2887.00 grs      % QUE PASA MALLA No 200 : 40.69  
 PESO LAVADO SBCO: 1713.91 grs      % RETENIDO MALLA 3" : 0.00

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido (grs)	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Acumulado Que Pasa
3"	76.200	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	188.60	6.53	6.53	93.47
3/4"	19.050	102.93	3.57	10.10	89.90
3/8"	9.525	280.14	9.70	19.80	80.20
No 4	4.760	283.78	9.83	29.63	70.37
No 8	2.380	211.61	7.33	36.96	63.04
No 10	2.000	39.46	1.37	38.33	61.67
No 16	1.190	138.15	4.79	43.11	56.89
No 20	0.840	94.42	3.27	46.38	53.62
No 30	0.590	66.81	2.31	48.70	51.30
No 40	0.425	62.50	2.16	50.86	49.14
No 50	0.297	58.90	2.04	52.90	47.10
No 60	0.260	34.32	1.19	54.09	45.91
No 100	0.149	74.02	2.56	56.66	43.34
No 140	0.106	50.08	1.73	58.39	41.61
No 200	0.074	26.60	0.92	59.31	40.69
> No 200	0.000	1.59	0.06	59.37	40.63
TOTAL		1713.91	59.37		

Resumen de datos	
% que pasa 3" :	100.00
% que pasa 2" :	70.37
% que pasa No 200 :	40.69

L.L.	22.14
L.P.	13.76
I.P.	8.38

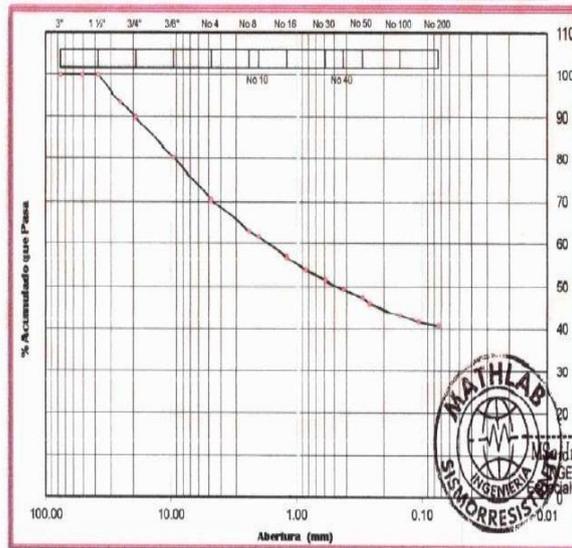
  

D10	-----
D30	-----
D50	-----
D60	-----
Cu	-----
Cc	-----

w (%)	8.83
GRAVA (%)	29.63
ARENA (%)	29.68
FINOS (%)	40.69

GRAVA	ARENA	FINOS
-------	-------	-------



Ing. Ruben Darío Aranda Leyva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIR N° 162839  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad

## PESO ESPECIFICO RELATIVO DE SOLIDOS (S<sub>s</sub>)

ASTM D854

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
- HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-03  
MUESTRA : Mab. 01

PROFUNDIDAD : 1.50 mts.  
FECHA : 23 de Setiembre del 2022

CALICATA	: C-03		
MUESTRA	: Mab. 01		
PROFUNDIDAD (m)	: 1.50 mts.		
(1) Peso del Suelo Seco (gr)	120.02	115.75	117.69
(2) Peso del frasco Vol + P del agua (gr)	646.70	646.70	646.70
(3) Peso del frasco + Peso Suelo Seco + P de agua (gr)	720.70	716.80	719.46
(4) Peso Especifico Relativo de Sólidos	2.61	2.65	2.62
PESO ESPECIFICO PROMEDIO	2.63		

Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



Ing. Ruben Dario Aranda Leiva  
INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939  
Especialista en Ensayos y Control de Calidad

**ENSAYO PARA LÍMITES DE CONSISTENCIA**  
**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO ASTM D-4318**

SOLICITA : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO

PROYECTO : "DISEÑO DEL SISTEMA DEL SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE  
 ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN-SILLAPATA  
 -HUÁNUCO-2022"

CALICATA : C-02	PROFUNDIDAD : 1.50 mts.
MUESTRA : Mab. 01	FECHA : 23 de Setiembre del 2022

Ensayo Datos	LÍMITE LÍQUIDO				LÍMITE PLÁSTICO			
	(1) Pfr + P.S.H. (gr)	49.03	46.59	53.14	50.65	28.42	27.24	27.13
(2) Pfr + P.S.S. (gr)	43.95	42.27	48.04	46.06	27.68	26.52	26.50	27.03
(3) Pagua (gr) (1) - (2)	5.08	4.32	5.10	4.59	0.74	0.72	0.63	0.75
(4) Pfr (gr)	21.83	21.90	22.38	21.61	21.94	21.28	21.69	21.43
(5) P.S.S. (gr) (2) - (4)	22.12	20.37	25.66	24.45	5.74	5.24	4.81	5.60
(6) C. Humedad (%) (3) / (5)	22.97	21.21	19.88	18.77	12.89	13.74	13.10	13.39
N. De golpes	11	22	32	43	1	2	3	4

Nota: Pfr = Peso del frasco  
 P.S.H. = Peso del suelo húmedo  
 P.S.S. = Peso del suelo seco  
 Pagua = Peso del agua

**RESUMEN DE RESULTADOS**

Limite Líquido (L.L.) =	20.60
Limite Plástico (L.P.) =	13.28
Indice Plasticidad (I.P.) =	7.32

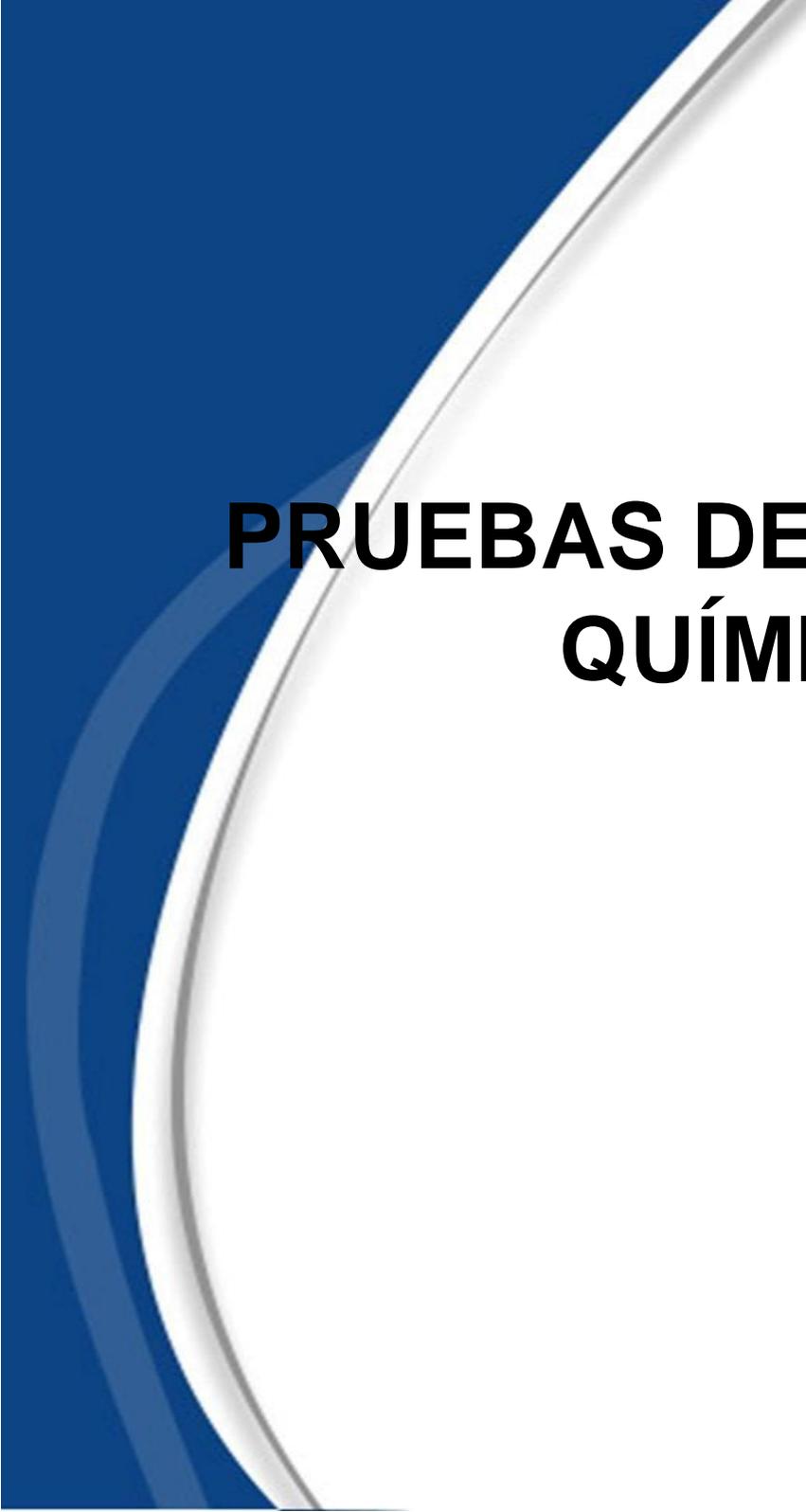


Nota:

- Los resultados de los ensayos obtenidos corresponden a la muestra proporcionada por el cliente



*(Handwritten signature)*  
 Ing. Ruben Barrio Aranda Leiva  
 INGENIERO CIVIL - Reg. CIP N° 162939  
 Especialista en Ensayos y Control de Calidad



**ANEXO. 06**  
**PRUEBAS DE LABORATORIO (FÍSICO,  
QUÍMICO, BACTERIAL)**



**LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**

*Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos*



**INFORME DE ENSAYOS**

**SOLICITANTE** : TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO NAUPAY CHAVEZ PEDRO SACARIAS  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. GUILLERMO DE LA PUENTE N°406 - LIMA  
**RUC**: 10415189210 Teléfono: ---  
**PRODUCTO** : AGUA POTABLE - MANANTIAL HUAYTAYOC  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA.** : S.I.  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 3117,4 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en botella sellada a temperatura ambiente.  
**SOLICITUD DE SERVICIO** : S/S N°EN-001224 -2022  
**REFERENCIA** : ACEPTACION TELEFONICA  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 23/09/2022  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : MICROBIOLÓGICO Y FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : No aplica

**RESULTADOS :**

**ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS :**

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- N. Bacterias Heterótrofas (UFC/mL)	36x10 <sup>3</sup>
2.- N. Coliformes Fecales (NMP/100 mL)	540
3.- N. de Coliformes (NMP/100 mL)	>1600
4.- N. de E. coli (NMP/100 mL)	110

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :**

- 1.- APHA-AWWA-WEF 23 Rd. Ed. Chapter 9 Pág. 53-57 2017
- 2.- APHA-AWWA-WEF 23 Rd. Ed. Chapter 9 Pág. 68-78 2017
- 3.- APHA-AWWA-WEF 23 Rd. Ed. Chapter 9 Pág. 68-75 2017
- 4.- APHA-AWWA-WEF 23Rd. Ed. Chapter 9 Pág. 68-80 2017

**ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :**

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- pH	7,2

**MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :**

- 1.- SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part. 4500-H+ B, 23rd Ed. 2017

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 23/09/2022 AL 03/10/2022.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA



**INFORME DE ENSAYOS**

**ADVERTENCIA :**

- 1.- El muestreo, las condiciones de muestreo, tratamiento y transporte de la muestra hasta su ingreso a La Molina Calidad Total - Laboratorios son de responsabilidad del Solicitante.
- 2.- Se prohíbe la reproducción parcial o total del presente Informe sin la autorización de La Molina Calidad Total - Laboratorios.
- 3.- Valido solo para la cantidad recibida. No es un Certificado de Conformidad ni Certificado del Sistema de Calidad de quien lo produce.

La Molina, 03 de Octubre de 2022



Pág 2/2

**ANEXO 07.**

**PANEL FOTOGRAFÍCO**



**CALICATA 2 (tierra arcillosa)**



**CALICATA 2 (tierra arcillosa)**



**Visualización de ojo de agua (captación)**



**Realizando la muestra de caudal de agua con un valde de 20L**

**ANEXO 08.**

**SOLICITU DE PERMISO**

**"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"**

**SOLICITO: Permiso del Terreno y Vía Pública**

**Señor alcalde:** David Belancour Nación

Es grato dirigirme a usted sr. alcalde del Majestuoso distrito de Sillapata para saludarle cordialmente, y manifestarle:

Al distrito de Sillapata- Provincia de Dos de Mayo- Huánuco; de parte de los Alumnos. Naupay Chávez Sacarias Pedro con DNI: 48771079 y Trujillo Ticsa Héctor Julio con DNI: 73413928, En rol del proyecto de investigación titulado "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO Y SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE PUNCURIN - SILLAPATA - HUÁNUCO – 2022". De solicitar permiso para realizar las respectivas pruebas necesarias en calcatas, topografías y otros estudios. Y así poder desarrollarse de manera ética los resultados de nuestro proyecto de Investigación a petición verbal de la parte interesada.

Durante el tiempo requerido de permanencia en el lugar realizarse con responsabilidad, honestidad y dedicación en todas las labores que se nos ha encomendado la Universidad Cesar Vallejo- Huaraz- Ancash.

De antemano ruego a usted señor presidente y junta directiva acceder a nuestra petición por ser de justicia y honestidad.

Huánuco, 21 de Setiembre de 2022

Atentamente

  
48771079  
Sacarias Pedro  
Naupay chavez

  
Trujillo Ticsa  
Héctor Julio  
DNI: 73413928



## MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SILLAPATA

**"AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL"**

### CARTA DE ACEPTACION PARA ESTUDIO DEL EL TERRENO EN EL C. P. DE PUNCURIN

**DE** : ALCALDE: David Betancourt Nación  
Municipalidad Distrital de Sillapata

**AL** : SACARIAS PEDRO, NAUPAY CHAVEZ  
TRUJILLO TICRA, HECTOR JULIO  
Estudiante de ingeniería civil de la UCV

**ASUNTO** : ACEPTACION PARA REALIZAR LOS ESTUDIO DEL TERRENO EN EL C. P. PUNCURIN

**FECHA** : SILLAPATA 10 DE SETIEMBRE DEL 2022

De mi mayor consideración;

Es grato dirigirme a usted, con la finalidad de hacerle presente la aceptación para realizar los estudio del terreno en el C. P. Puncurin a los estudiantes NAUPAY CHAVEZ, SACARIAS PEDRO identificado con DNI N.º 48771079 y TRUJILLO TICRA, HECTOR JULIO identificado con DNI N.º 73413928, del X ciclo de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Cesar Vallejo, para realizar los estudio del terreno en el c. p. Puncurin, para su posterior realización de su tesis para obtener el título de ingeniero civil, en la UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – FILIAL HUARAZ- ANCASH.

**Atentamente**

**DIRECCION: Sillapata - La unión - Dos de Mayo  
Huánuco**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PERCY LETHELIER MARIN CUBAS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - HUARAZ, asesor de Tesis titulada: "Diseño del sistema de saneamiento básico y servicios de alcantarillado en el centro poblado de Puncurin - Sillapata - Huánuco – 2022.", cuyos autores son NAUPAY CHAVEZ SACARIAS PEDRO, TRUJILLO TICRA HECTOR JULIO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

HUARAZ, 01 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PERCY LETHELIER MARIN CUBAS <b>DNI:</b> 26692689 <b>ORCID:</b> 0000-0001-5232-2499	Firmado electrónicamente por: PLMARINC el 14-12- 2022 23:43:13

Código documento Trilce: TRI - 0465914