



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE SISTEMAS
Y ARQUITECTURA**



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

**Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado
del Centro Poblado La Pucara - Distrito de
Tacabamba – Provincia Chota – Región Cajamarca**

**Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniero Civil**

**Bach. Ing. Anthony Fernández Salazar
Bach. Ing. Iris Liliana Montenegro Salazar
Autores**

**Dr. Ing. Sergio Bravo Idrogo
Asesor**

Lambayeque 2024



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE SISTEMA Y
ARQUITECTURA


ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

**Diseño del sistema de agua potable y
alcantarillado del Centro Poblado La Pucara -
Distrito de Tacabamba – Provincia Chota – Región
Cajamarca**

**Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniero Civil**

Aprobado por los Miembros del Jurado:


Dr. Ing. Víctor Manuel Escobedo Oblitas
Presidente


Ing. Alejandro Pedro Morales Uchofen
Secretario


Ing. Ovidio Serrano Zelada
Vocal

Lambayeque 2024





UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUÍZ GALLO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE
SISTEMA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

**Diseño del sistema de agua potable y
alcantarillado del Centro Poblado La Pucara -
Distrito de Tacabamba – Provincia Chota – Región
Cajamarca**

**Para obtener el Título Profesional de:
Ingeniero Civil**

Firmado por:

**Bach. Ing. Anthony Fernández
Salazar
Autor**

**Bach. Ing. Iris Liriana Montenegro
Salazar
Autor**

**Dr. Ing. Sergio Bravo Idrogo
Asesor**

Lambayeque 2024

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por estar presente en cada etapa de mi vida y haberme dado las fuerzas necesarias para llegar a este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres y hermanos, por su apoyo incondicional, a pesar de todas sus limitaciones, han desarrollado en mí valores y ayudado a cultivar virtudes que estoy seguro permitirán superar los diferentes obstáculos presentes en el ejercicio profesional.

A mi hijo, por ser mi principal motivación para culminar con éxito esta etapa académica, y seguir escalando profesionalmente.

A.F.S

A mis queridos padres Wildor y María, por creer en mí y en mis expectativas, su apoyo incondicional y su esfuerzo constante, han sido pilares fundamentales para alcanzar esta meta profesional.

A mi amado esposo Ray, esto es un tributo a la colaboración, paciencia, comprensión y seguridad que me brindas siempre, en días tempestuosos has sido mi mejor refugio, y en los mejores momentos la razón de mis sonrisas.

A mis adorados hijos: Luis, Kylian y Roderick; sus sonrisas, sus ocurrencias y su amor sincero han sido la inspiración detrás de cada esfuerzo y logro en mi vida, todo lo que hago lo hago pensando en ustedes.

A mis hermanos, Yelitza, Anderson y Cristhina, gracias por enseñarme que la vida es más divertida cuando existe una buena compañía.

¡Este logro es nuestro, en equipo!

I.L.M.S

AGRADECIMIENTO

A Dios, nuestra fortaleza eterna, por guiarnos en cada paso de este viaje académico y darnos la fuerza y entendimiento para perseverar en este hermoso camino de la Ingeniería Civil.

A nuestros padres, gracias por brindarnos la oportunidad de recibir una educación de calidad y por nunca dejar de creer en nosotros. Su apoyo y amor incondicional han sido fundamental en nuestras vidas.

A nuestro asesor el Dr. Ing. Sergio Bravo Idrogo, que ha demostrado no solo un gran conocimiento, sino también valores profesionales y éticos; esto es un testimonio de tu guía experta, conocimiento, paciencia y compromiso.

A nuestros docentes de la EPIC de nuestra prestigiosa UNPRG, gracias por ser unos mentores excepcionales.

A nuestro gran amigo R.A.M.G gracias por los conocimiento brindados y tu apoyo desinteresado que contribuyeron en la realización de nuestra tesis.

Los autores.

RESUMEN

La presente investigación titulada “**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA**”, se desarrolló en el centro poblado La Pucara, distrito de Tacabamba, Provincia de Chota, Departamento de Cajamarca en el año 2024. La investigación se justifica en el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado para dotar de un adecuado servicio a la población beneficiaria, servicio que actualmente no reúne las condiciones de diseño según lo que establece la normativa.

Con la finalidad de satisfacer la necesidad actual de la población en el ámbito de influencia del proyecto, se propone el diseño del sistema de agua y alcantarillado, el cual consiste en realizar el diagnóstico de la situación actual de los servicios básicos, el estudio de la población y demanda de agua, que fueron esenciales para determinar el horizonte de proyecto en un periodo de 20 años, a esto se suma los estudios de topografía y suelos, claves para un correcto dimensionamiento hidráulico y estructural en el que se llegó a diseñar teniendo en cuenta las normativas vigentes del MVCS, RNE, en cuanto a captaciones de manantial tipo ladera, cámara reunión de caudales, válvulas de purga, válvula de aire, líneas de conducción, reservorio, red de aducción, red de distribución, redes de alcantarillado, cámara de rejillas, desarenador, tanque imhoff, filtro biológico, lecho de secado de lodos y caseta de cloración, paralelamente se desarrolló la evaluación de impacto ambiental, y se determinó el presupuesto económico y plazo de ejecución de la obra.

PALABRAS CLAVES: Diseño, Agua Potable, Alcantarillado, Aguas Residuales, Normatividad, Impacto Ambiental.

ABSTRAC

This research titled “DESIGN OF THE DRINKING WATER AND SEWERAGE SYSTEM OF THE LA PUCARA TOWN CENTER - TACABAMBA DISTRICT – CHOTA PROVINCE – CAJAMARCA REGION”, It was developed in the town of La Pucara, district of Tacabamba, Province of Chota, Department of Cajamarca in the year 2024. The research is justified in the design of the drinking water and sewage system to provide adequate service to the beneficiary population. Service that currently does not meet the design conditions according to what is established by the regulations.

In order to satisfy the current needs of the population in the area of influence of the project, the design of the water and sewage system is proposed, which consists of carrying out a diagnosis of the current situation of basic services, the study of the population and water demand, which were essential to determine the project horizon in a period of 20 years, to this are added the topography and soil studies, keys to a correct hydraulic and structural dimensioning in which it was designed taking into account takes into account the current regulations of the MVCS, RNE, regarding hillside-type spring collections, flow collection chamber, purge valves, air valve, conduction lines, reservoir, adduction network, distribution network, sewage networks, chamber of bars, sand trap, imhoff tank, biological filter, sludge drying bed and chlorination house, in parallel the environmental impact evaluation was developed, and the economic budget and execution time of the work was determined.

KEYWORDS: Design, Drinking Water, Sewage, Wastewater, Regulations, Environmental Impact.

INDICE

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
RESUMEN	6
ABSTRAC	7
INDICE	8
INTRODUCCION	10
CAPITULO I: GENERALIDADES.....	11
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	12
1.2. ANTECEDENTES	12
1.3. BASE TEORICA.....	13
1.4. DEFINICION DE TERMINOS	16
1.5. LAS NORMATIVAS.....	16
1.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	19
1.8. HIPÓTESIS	19
1.9. OBJETIVOS	19
1.9.1. Objetivo General	19
1.9.2. Objetivo Específicos	19
1.10. UBICACIÓN POLÍTICA	20
1.11. VÍAS DE ACCESO	21
1.12. CLIMA	21
1.13. RECURSOS HÍDRICOS	22
1.14. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	22
CAPITULO II: ESTUDIOS BASICOS	24
2.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	26
2.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	28
2.3. ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA.....	36
2.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	39
CAPITULO III: DISEÑO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO	49
3.1. DISEÑO DE AGUA POTABLE	50
3.1.1. Parámetros Básicos	50
3.1.1.1. Población Beneficiaria	50
3.1.1.2. Periodo de Diseño	50

3.1.1.3. Población Actual	50
3.1.1.4. Población Futura	50
3.1.1.5. Dotación	51
3.1.1.6. Caudal de diseño	52
3.1.1.7. Aforos	53
3.1.1.8. Calculo Hidráulico de Línea de Conducción	54
3.1.1.9. Calculo de Presiones.....	56
3.1.1.10. Calculo de Diámetros, Caudales y Velocidades.....	57
3.1.1.11. Diseño Hidráulico de Reservorio	60
3.1.1.12. Diseño Estructural de Reservorio	61
3.2. DISEÑO DE ALCANTARILLADO	63
3.2.1. Parámetros de Diseño	65
3.2.2. Diseño de Alcantarillado	64
CAPITULO IV: METRADOS	77
4.1. RESUMEN DE METRADOS DE SISTEMA DE AGUA	78
4.2. RESUMEN DE METRADOS DE ALCANTARILLADO	84
CAPITULO V: PRESUPUESTO	90
5.1. RESUMEN DE PRESUPUESTO	91
5.2. FÓRMULAS POLINÓMICAS	92
5.2.1. Fórmula Polinómica Sistema de Agua.....	92
5.2.1. Fórmula Polinómica Sistema de Alcantarillado	92
5.3. RELACIÓN DE INSUMOS	93
5.3.1. Insumos Sistema de Agua	93
5.3.2. Insumos Alcantarillado	98
CAPITULO VI: CONCLUSIONES	102
CAPITULO VII: RECOMENDACIONES	105

INTRODUCCION

El desarrollo de los pueblos se basa no solo se basa en el crecimiento económico, sino también en calidad de servicios básicos, como el agua potable, alcantarillado y sistema eléctrico. Para el bienestar de la población, el servicio de agua potable es imprescindible ya que el saneamiento deficiente contribuye a la transmisión múltiples

enfermedades, entre las cuales están el cólera, y otras enfermedades diarreicas, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis.

El desarrollo de nuestro proyecto de tesis consiste en diseñar el sistema de agua potable y alcantarillado del C.P. La Pucara, con metodología adecuada que garantice eficiencia y calidad apropiada para su uso y consumo, en el servicio. Esto significa que esté libre de microorganismos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan una amenaza para su salud.

El saneamiento adecuado además de reducir los costos en salud pública y productividad por enfermedades y por muertes prematura; también es el primer paso para reducir la presión de las aguas servidas sobre la calidad de las fuentes de suministro, ya que permite su recolección para dirigirlas hacia los sistemas de tratamiento.

En un país con aspiraciones de desarrollo es indispensable que los servicios básicos tales como agua, luz y alcantarillado lleguen a la mayor parte de su población y así poder mejorar su calidad y condiciones de vida, además de contar con la adecuada instalación, es importante que el suministro del líquido cuente con los parámetros de calidad adecuados; por eso es necesario contar con instalaciones específicas para potabilización y desinfección del agua.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

“El problema percibido es la deficiente prestación de los servicios de agua potable y evacuación de aguas residuales en el C. P. de La Pucara perteneciente al distrito de Tacabamba, que viene generando un incremento notable en los índices de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, el interés radica en proveer de los servicios de saneamiento a la jurisdicción. Entre sus compromisos y acuerdos se tiene el realizar las coordinaciones necesarias para asegurar el financiamiento del total de la inversión para hacer realidad el proyecto” (Municipalidad Distrital de Tacabamba, 2022).

“El problema percibido por la junta, es el aumento de enfermedades de origen hídrico en el Centro Poblado La Pucara, debido al inadecuado servicio de agua potable y evacuación sanitaria de excretas deficiente, su interés se enfoca en mejorar las condiciones de la prestación de tales servicios, a través de la construcción de una nueva infraestructura, que brinde las suficientes condiciones de calidad de vida a su comunidad del área donde influirá directamente el proyecto. Las JASS han priorizado la ejecución del PIP, además de comprometerse a asumir los costos de mantenimiento y operación que demande el proyecto, a través del pago de una cuota” (JASS, 2023).

1.2. ANTECEDENTES

Briceño, T. (2023) Realizó un estudio de investigación titulado: Análisis del sistema de agua potable de la localidad de Bella Unión - Cajamarca - 2023 Cuyo principal objetivo fue el realizar el análisis del Momento de la Gestión del sistema de agua potable en el caserío de Bella Unión; perteneciente al área rural del Distrito de Cajamarca., para ello se realizaron visitas al lugar de investigación, ejecutando encuestas a los pobladores, para ello se consideró la condición de la construcción, la misión, maniobra y manutención que le otorga la JASS al sistema.

Sandoval, L. (2022) En su estudio de investigación titulado “Incremento y mejoramiento del sistema de agua potable y saneamiento básico de la localidad de Tallambo, distrito de Oxamarca - Celendín – Cajamarca, el mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado del sector de Tallambo, fue su principal objetivo. Esta investigación se llevó a cabo por su relevancia y beneficio común tanto para el autor, como para sus pobladores. El servicio de agua potable existente en ese entonces, fue ejecutado por FONCODES, por los años 2004 y 2005, concluyéndose el mal estado de conservación de las estructuras existentes, por lo tanto se planteó realizar el proyecto.

Soto, R. (2014) Realizó estudio de investigación titulado: La manutención de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito la Encañada Cajamarca - 2014. Para la obtención del grado profesional de ingeniería civil, tenía como principal fin establecer la conservación de los Sistema de Agua Potable en el C. P. Nuevo Perú, distrito la Encañada- Cajamarca.

1.3. BASE TEÓRICA.

Las bases teóricas que se conocerán y aplicarán en el proyecto propuesto son las siguientes:

Teoría 1: Topografía.

La topografía es la ciencia que determina las dimensiones y el contorno (características tridimensionales) de la superficie de la tierra a través de la medición de distancias, direcciones y elevaciones. Define también las líneas y niveles que se necesitan para la construcción de edificios, caminos, presas y otras estructuras. Además de estas mediciones en campo, la topografía incluye el cálculo de áreas, volúmenes y otras cuantificaciones, así como la elaboración de los diagramas y planos necesarios. (Jack Mc Cormac, 2006).

La topografía es fundamental para lograr conseguir con precisión datos geoespaciales, por lo que es necesario la disponibilidad de los equipos adecuados para su estudio, ya que también se debe contar con el personal técnico de topógrafos calificados para realizar la captura de datos para redes de agua con calidad y en plazo. (Global Mediterránea & Geomántica, 2018)

Para la realización de un levantamiento topográfico de una obra de saneamiento primero es necesario definir si es posible la ejecución del proyecto, su tamaño, su localización y las alturas adecuadas de dicha obra. En segundo lugar se garantizar su seguridad y el adecuado funcionamiento, sin dañar la propiedad de terceros, y por último la importancia del agua para la población, tanto para consumo humano, como para el riego de sus cultivos. Global Mediterránea & Geomántica, 2017)

Teoría 2: Suelos.

En el sentido general de la ingeniería, suelo se define como el agregado no cementado de grano mineral y materia orgánica descompuesta (partículas sólidas) junto con el líquido y gas que ocupan los espacios vacíos entre las partículas sólidas. El suelo se usa como material de construcción en diversos proyectos de ingeniería civil y sirve para soportar las cimentaciones estructurales. Por esto los ingenieros civiles deben estudiar las

propiedades del suelo, tales como origen, distribución granulométrica, capacidad para drenar agua, compresibilidad, resistencia cortante, capacidad de carga, asentamientos, entre otras más. (Braja, M., 2001, p. 30).

El ingeniero interesado en suelos deberá estar suficientemente enterado de los métodos y criterios basados en la distribución granulométrica. La finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación mediante sistemas como AASHTO o SUCS. El ensayo es importante, ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o sub-bases de carreteras, presas de tierra o diques, drenajes, etc., depende de este análisis. Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente. (Meyerhof, A. 1965, p. 45)

Los límites de consistencia fueron propuestos el científico sueco A. Atterberg, nosotros podemos considerar que los LL y LP han sido y son ampliamente utilizados a nivel mundial, principalmente para la identificación y clasificación de los suelos, ambos también son útiles para predecir la máxima densidad seca o el óptimo contenido de humedad en los problemas de compactación. El LC, es importante en las zonas donde el suelo sufre grandes cambios de volumen. Los límites de adhesión y cohesión no tienen relevancia en el campo de la ingeniería civil. (Rodríguez, J., 2011, p. 45).

Es la capacidad del terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él. Técnicamente la capacidad portante es la máxima presión media de contacto entre la cimentación y el terreno tal que no se produzcan un fallo por cortante del suelo o un asentamiento diferencial excesivo. Por tanto la capacidad portante admisible debe estar basada en uno de los siguientes criterios funcionales (Pérez, M, 2014, p.49).

Teoría 3: Sistema de agua potable.

Entre sus principales componentes tenemos fuentes de agua, línea de conducción, aducción y distribución, plantas de tratamiento y almacenamiento, administración y operación, se construyen con el fin de procesar el agua en agua potable, apto para consumo humano. (American Water Works Association, 2012, p.22).

Las etapas de captación, conducción, planta de potabilización, tanques de reserva, redes de distribución y acometidas para los usuarios, necesarias para la obtención de agua potable, causan afectación al medio ambiente, por lo que deben ser atenuadas

Para la obtención del agua potable se desencadenan etapas como la captación, conducción, planta de potabilización, tanques de reserva, redes de distribución y

acometidas para los usuarios, las cuales causan afectación al medio ambiente y por lo tanto deben ser reducidas. (CEPAL, 2005, p.11).

En la etapa de captación, las aguas superficiales se realizan por medio de tomas de aguas que se sitúan en los ríos, diques, o por medio de pozos de bombeo o perforaciones para el caso del agua subterránea. En los procesos de captación, se usan sistemas de tipo bombeo para proporcionar a la planta la cantidad de agua adecuada. En el sector de captación se asienta un equipo de desbaste de residuos y vegetación para asegurar la fluidez del agua sin residuos sólidos (CARE – AVINA, 2012).

Teoría 4: Alcantarillado.

En 2015 el saneamiento fue reconocido por Naciones Unidas como un derecho humano, lo que significa que los Estados deben garantizar, sin discriminación, que toda persona tenga acceso, desde el punto de vista físico y económico, al saneamiento, en todas las esferas de la vida, que sea inocuo, higiénico, seguro, aceptable desde el punto de vista social y cultural, que proporcione intimidad y garantice la dignidad. Además, el Derecho humano al saneamiento está sujeto a los principios transversales de los derechos humanos y, por lo tanto, se debe dar en condiciones de igualdad y no discriminación, de participación, transparencia, rendición de cuentas y de manera sostenible. (ONGAWA, marzo 2022)

Es un sistema conformado por un conjunto de tuberías y otros componentes claves que funcionan por gravedad o presión atmosférica, están diseñadas para la recolección, la conducción, el transporte y disposición adecuada y segura de aguas servidas.

Las redes alcantarillado iniciaron en Europa den el s. XIX como solución a las múltiples enfermedades epidemiológicas y a los diferentes problemas sanitarios que generaban la ineficiente evacuación de aguas servidas. En la actualidad el alcantarillado en las zonas rurales quiere lograr: Evitar posibles inundaciones. • Reducir riesgos que afecten salud. • Reducir el impacto en el medio receptor. • Disminuir el impacto ambiental. • Protección de sus estructuras. (HYDROTEC, 2024)

Una limitante para proporcionar servicios de saneamiento en el medio rural y zonas marginadas, es la falta de tecnología de bajo costo acorde con las condiciones económicas de la población y que garantice agua de mejor calidad para consumo humano y manejo adecuado de las excretas; además, la tecnología debe ser accesible desde el punto de vista sociocultural (usos y costumbres de la población) y no debe alterar el ambiente. Los criterios para la selección de la tecnología de saneamiento, son los siguientes: • Que sea

accesible al nivel sociocultural de la población y que sea efectiva que resuelva en forma consistente el problema sanitario. • Que sea de bajo costo. • Que el consumo de agua de las opciones de saneamiento sea el mínimo necesario. • Que el espacio para su instalación sea mínimo. • Que mejore las condiciones ambientales de la localidad. (Manual de Agua Potable Alcantarillado y Saneamiento, 2007).

1.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- a. Captación.** Estructura que sirve para captar las aguas con la finalidad de abastecer una población o para temas agrícolas. Existen diferentes tipos de captación que dependen del tipo de proveniencia del agua y de la cantidad de caudal disponible para la explotación. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- b. Manantial de ladera.** Agua subterránea que fluye hacia la superficie por efecto de la gravedad. GUÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN DE MANANTIALES, (2004).
- c. Accesorio.** Material usado para cambiar el sentido al flujo de agua, así como aumentar o disminuir la sección de tubería. Se tiene como los accesorios más usados los codos. No se considera accesorio a ningún tipo de tubería. R. M. N° 192- 2018 – Vivienda.
- d. Línea de Conducción.** Son un conjunto de tuberías que logran unir a la estructura captante de agua con el reservorio. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- e. Válvulas de aire.** Elemento que sirve para liberar al tubo del aire comprimido, evitando así su posible rotura, dependiendo del proyectista se puede colocar una del tipo automática, la cual no necesita de una manipulación periódica. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- f. Cámara rompe presión tipo 6:** Elemento que tiene como finalidad eliminar la presión que contiene una tubería, evitando la rotura de la misma e iniciar en tal punto con una presión de cero. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- g. Cámara de reunión.** Las cámaras de reunión de caudales se instalan para reunir los caudales de 02 captaciones. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- h. Reservorio.** Es una estructura a base de concreto armado que tiene como finalidad el aprovechamiento y almacenamiento del agua potable y destinarla mediante redes de tuberías hasta las conexiones de viviendas. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).

- i. **Líneas de aducción.** Es la línea compuesta por tuberías que tienen con finalidad la unión del reservorio hasta el primer ramal de la línea que distribuye agua. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- j. **Líneas de distribución.** Comprendido por un sistema de tuberías primarias y brazos secundarios los cuales tienen como finalidad enviar el líquido desde la aducción hasta las cajas de registro. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- k. **Válvulas de control.** Permite el control del caudal con facilidad. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- l. **Válvulas de aire.** Elemento que sirve para liberar al tubo del aire comprimido, evitando así su posible rotura, dependiendo del proyectista se puede colocar una del tipo automática, la cual no necesita de una manipulación periódica. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- m. **Válvulas de purga.** Elemento que sirve para liberar al tubo de los sedimentos acumulados por el paso del flujo en la tubería, mayormente situados en las depresiones topográficas. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018)
- n. **Válvula reguladora de presión.** Las válvulas reguladoras de presión funcionan, principalmente, para establecer y mantener tensiones constantes dentro de un sistema hidráulico. Se construirán 03 válvulas reguladoras de presión. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018)
- o. **Red de alcantarillado.** Es un sistema de tuberías que se utilizan para recoger y transportar aguas residuales y pluviales desde el lugar de origen hasta el sitio donde se procesan para su debido tratamiento. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- p. **Tanque Imhoff.** El tanque Imhoff es un tipo de tanque de doble función recepción y procesamiento- para aguas residuales. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- q. **Filtro Biológico.** Son unos depósitos que vienen equipados con relleno filtrante, tipo biofill, donde crece una capa de microorganismos para formar una llamada biopelícula que sirve para degradar y eliminar una parte muy importante de carga contaminante que pueda tener unas aguas residuales. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- r. **Lecho de Secado de Sólidos.** Son sistemas sencillos de bajo costo que permiten la deshidratación de los lodos digeridos. Estos dispositivos eliminan el agua presente en los lodos a manera de evaporación, obteniendo un material sólido con un contenido de humedad inferior al 70% y puede ser usado como activador de suelos. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).

- s. Cloración.** La cloración es el procedimiento de desinfección de aguas mediante el empleo de cloro o compuestos clorados. Se puede emplear gas cloro, pero normalmente se emplea en tanques hipoclorito de sodio (lejía) por su mayor facilidad de almacenamiento y dosificación. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- t. Vida Útil.** Se refiere a la cantidad de años en los cuales la estructura o elementos deben cumplir con su objetivo, de manera óptima y segura. R. M. N° 192- 2018 - Vivienda, (2018).
- u. Levantamiento Topográfico.** El diseño de los planos de topografía y del sistema de agua potable, se desarrolló con datos de campo obtenidos con equipos GPS, Eclímetro y Teodolito electrónico.
- v. Fuentes de Abastecimiento.** Para el Centro Poblado La Pucara se ha proyectado 09 captaciones de manantial de ladera, como parte del sistema de agua potable.
- w. Disposición Sanitaria de Excretas.** La comparación de la oferta actual y la demanda proyectada, nos muestra que, en la localidad de la Pucara, existe carencia de disposición sanitaria de excretas, por lo que con el proyecto se eliminara esta carencia. En la Localidad de La Pucara, se ha proyectado redes de alcantarillado la cual descarga en tres plantas de tratamiento (PTAR), esto para las viviendas que se encuentran dentro de la localidad.

1.5. LAS NORMATIVAS.

- Reglamento nacional de edificaciones aprobado con el decreto supremo N° 0071-2017- VIVIENDA y sus modificatorias (norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural – abril 2018.).
- Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] E-020, (2006).
- Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] E-030, (2018).
- Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] E-050, (2006).
- Reglamento Nacional de Edificaciones [RNE] E-060, (2009).
- Manual de Ensayo de Materiales [MEM], (2016).
- Obras de Saneamiento [RNE] OS, (2006).
- Instalaciones Sanitarias [RNE] IS, (2006).
- Guía de Orientación Para Elaboración de Expedientes Técnicos de Proyectos de Saneamiento (2016).

1.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Para qué diseñar el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, abastecerá de forma eficiente en calidad y cantidad adecuada a la población del Centro Poblado La Pucara – Tacabamba - Chota – Cajamarca?

1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

PORQUE no se cuenta con el proyecto “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”.

PARA QUE se cuente con el proyecto “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”. Que permitirá la elaboración del expediente técnico final para su posterior ejecución que beneficiara a las comunidades involucradas.

1.8. HIPÓTESIS

PARA QUE se gestione el expediente “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA” para su posterior ejecución, con lo que se lograra mejorar el abastecimiento de forma eficiente tanto en cantidad como en la calidad de manera adecuada para la población, mejorando de esta manera la calidad de vida del C. P. La Pucara.

1.9. OBJETIVOS

1.9.1 Objetivo General.

Realizar el “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”.

1.9.2 Objetivo Específicos.

- ✓ Realizar el estudio topográfico de la línea de conducción de agua potable y de las redes de distribución.
- ✓ Estudiar el caudal de las fuentes de abastecimiento.
- ✓ Diseñar el reservorio apoyado.

- ✓ Diseñar las redes de distribución de agua potable.
- ✓ Diseñar las redes de alcantarillado.
- ✓ Diseñar las plantas de tratamiento de aguas residuales.
- ✓ Elaborar el presupuesto del proyecto.

1.10. UBICACION

Departamento : Cajamarca
 Provincia : Chota
 Distrito : Tacabamba
 Comunidad : La Pucara



Provincia de Chota



Distrito de Tacabamba

1.13. Recursos Hídricos

Las más importantes fuentes hídricas del distrito del C.P. La Pucara, surgen de quebradas y manantiales. Respecto a la calidad del agua se extrajo una muestra de agua, de acuerdo a las indicaciones del laboratorio, para luego ser analizadas. Se ha realizado el análisis físico - químico - bacteriológico, la cual arroja resultados favorables, requiriendo únicamente una pequeña desinfección. El Centro poblado de la Pucara tiene 9 captaciones para los cual tenemos su análisis de sus fuentes.

Análisis Físico Químico - La Pucara											
			CAPTACION 01	CAPTACION 02	CAPTACION 03	CAPTACION 04	CAPTACION 05	CAPTACION 06	CAPTACION 07	CAPTACION 08	EL PORVENIR
pH o T° 25.0°C	Unidades	NA	7.5	4.92	63.4	5.25	6.58	7.42	7.48	7.45	6.99
Cond.Eléctrica T° 25.0°C	Us/cm	NA	268	13.7	359	95	306	326	341	335	324
Turbidez	U.N.T.	0.09	8.55	0.35	0.44	2.16	3.27	0.09	0.12	0.1	16.7
Hierro (Fe)	Mg/l	0.019	0.084	0.097	LCM	0.111	0.379	LCM	LCM	LCM	0.031
Cobre (Cu)	Mg/l	0,003	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM
Nitrito (N02)	Mg/l	0.047	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM
Nitratos (N03)	Mg/l		4.229	1.181	LCM	LCM	2.621	3.073	1.031	2.492	4.423
Zinc	Mg/l	0.04	LCM	0,007	LCM	LCM	0.013	0.012	LCM	LCM	LCM
Aluminio	Mg/l	0.021	0.123	0.296	LCM	0.11	0.114	LCM	LCM	LCM	0.125
Sólidos Disueltos Totales	Mg/l	2.5	155	12.7	13.3	6.4	16.8	185	189	188	193
Análisis Microbiológicos											
Bacterias Coliformes Totales (35-37°C)	Diluciones Sucesivas- NMP/100ml.	1.8	33	110	4.5	9.2	70	23	17	23	110

Fuente (Elaboración propia, 2024)

1.14. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Las viviendas. En su mayoría son de material adobe y/o tapial con techos de calamina o teja, las cuales están sobre una estructura de madera. Las viviendas, se

encuentran un poco menos del 30% semiconcetrados y el resto dispersas en toda el área intervenida.

Servicios de Salud. Respecto a salud, el centro poblado cuenta con un centro de Salud al que los habitantes asisten y en el C.P. La Pucara y en casos de emergencia al distrito de Tacabamba y Chota.

Educación. El centro poblado de Pucara cuenta con instituciones inicial, primaria y secundaria para la zona urbana.

Energía Eléctrica y telecomunicaciones. En cuanto a servicios de electricidad la zona urbana cuenta con una cobertura al 100% del servicio, además cuenta con servicio de telefonía e internet, pero de baja calidad. Los servicios de gas se hacen solo mediante recargas por galones.

CAPITULO II:
ESTUDIOS BÁSICOS

2.1 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

I. GENERALIDADES

El objetivo del presente trabajo es realizar el replanteo y levantamiento topográfico del área en donde se ejecutará el proyecto “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”

Los trabajos que se presentados en este estudio, dan a saber la información indispensable para realizar los trabajos necesarios en gabinete y en campo, así como para las obras a proyectarse.

II. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Se realizó el reconocimiento de toda la zona, para tener una idea del terreno, en donde se trabajara la topografía y para ubicar mejor los vértices de la poligonal. Para que se observen mejor los vértices contiguos.

III. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.

En primer lugar se realizó el reconocimiento del terreno, en esta etapa se investiga, razona y se concluye el método más apropiado para el mejor trabajo de campo, que se basó en lo siguiente:

- a. Para empezar a constituir los vértices de la poligonal cerrada en el centro poblado, se empezó de un punto fijo en el parque del C.P. La Pucara en el centro, este punto será nuestro BM, desde el cual se tomaron las visuales respectivas.

PUNTO GEOREFERENCIADO (C.P. Pucara)					
PUNTO	ZONA	HEMISFERIO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN
BM- P	17	S	9288786.46	2957.35	2957.35

- b. *Trazado y estacado de la poligonal cerrada de apoyo*, la cual se ha estacado cada 20 metros y seccionado entre 30 a 50 metros a cada lado de la poligonal. Cabe indicar que los vértices de la poligonal se han medido mediante Estación Total y estos vértices se han referenciados mediante elementos existentes en el terreno.
- c. Levantamiento Topográfico con Estación Total marca Leica, Modelo TS06 en el área del proyecto partiendo de los Hitos de concreto obteniendo los Datums topográficos de las viviendas rurales de propiedad de los beneficiarios (previamente identificadas y numeradas por las brigadas sociales), linderos de predios o parcelas, caminos

carrozables, postes de media o alta tensión, canales de riego, estructuras, y otros. También se obtuvo información topográfica del área considerada para el reservorio, tanque Imhoff, la línea de conducción y distribución del sistema de agua potable propuesto y demás detalles de acuerdo con los términos de referencia.

- d. En el levantamiento topográfico se han establecido Puntos de control Vertical (BMs) y vértices de la poligonal de apoyo que se encuentran ubicados dentro del área del proyecto, estos BMs se han ubicado sobre elementos fijos (rocas) cuyas coordenadas se encuentra dentro de la zona 17.
- e. Para obtener la presión adecuada se realizó una *poligonal de apoyo cerrada*, en el C.P. La Pucara, la cual se utilizó para levantar las zonas específicas de cada punto de poligonal. Para empezar a constituir los vértices, se empezó de un punto fijo en el parque de la ciudad en una esquina con cota 2957.35 coordenadas E=778470.00, N=9288786.46 este punto será nuestro BM-I (Bench Mark), desde donde “hemos tomado visuales, empleando el método de 9 radiación” (Sanchez, 2012). Por las diversas calles del C.P La Pucara, tomando 3 puntos en cada extremo de la calzada, eje de calzada costados de la calzada al lado de cada vereda izquierda y derecha, cuando no había calzada ni veredas se tomaron los puntos: en eje de calle y límite de propiedad de cada vivienda margen izquierdo y margen derecho dejando estacas y clavos de acero en cada punto de vértice según la naturaleza del terreno. Los resultados se observan en el plano topográfico PG – 03
- f. *En la Poligonal abierta* se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal. Posteriormente se realizó la monumentación de los vértices de la Poligonal; Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el hito **A1** de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal **WGS-84**.
Empezamos tomando un punto fijo cerca de la captación con nuestro GPS, desde donde se han lanzado visuales, tomando 3 puntos una sobre el eje de la línea antigua y los otros a la margen izquierda y derecha. Dejando estacas en cada punto de cambio de estación, los resultados se observan en el plano topográfico PG – 01, PG – 02.

- g.** En la fase de gabinete que consiste en el procesamiento de los datos y la digitalización de los planos se ha empleado el programa AutoCAD Civil 3D obteniendo los planos de planta georreferenciados a curvas de nivel a intervalos 2 m y a una escala 1/5000, se observa los BMs, vértices de la poligonal, las viviendas comprendidas en el proyecto, los caminos, canales y todo tipo de infraestructura sanitaria existente y todo lo solicitado en los términos de referencia.

IV. INSTRUMENTOS Y PERSONAL TECNICO.

EQUIPO DE TOPOGRAFÍA	HERRAMIENTAS Y MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> - Estación total. - Trípode. - Prisma - Bastones. - Cable de transmisión de datos. - GPS. 	<ul style="list-style-type: none"> - Estacas - Pintura - Machetes

Fuente (Elaboración propia, 2024)

V. ANEXOS

CUADRO DE BMs – UTM WSG84				
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	NORTE
BM-I	9288786.46	778470.00	2957.35	9288786.46
BM-01	9288404.68	775505.48	3,198.12	9288404.68
BM-02	9288864.58	777558.71	2978.12	9288864.58
BM-03	9290669.82	777074.13	3,119.21	9290669.82
BM-04	9289770.68	777478.55	3129.44	9289770.68
BM-05	9288662.77	778016.56	2978.12	9288662.77
BM-06	9289013.20	778288.89	2975.51	9289013.20

Fuente (Elaboración propia, 2024)

2.2 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

I. GENERALIDADES

Fundamentalmente el presente estudio prioriza los parámetros y lineamientos necesarios para ejecutar las obras de diseño de los servicio de agua potable y alcantarillado con la finalidad de cumplir con el objetivo, permitirá determinar parámetros geotécnicos del terreno, propiedades de resistencia mecánica del suelo, propiedades de sus componentes y ensayos de percolación.

Se describe los trabajos realizados tanto en campo como en laboratorio, registros de las calicatas y evaluación de los perfiles estratigráficos.

1.1.1. ENSAYOS DE LABORATORIO

Se realizaron los siguientes ensayos:

1.1.1.1. ENSAYOS ESTANDAR

- Análisis granulométrico : Norma ASTM-D422
- Limite liquido : Norma ASTM-D423
- Limite plástico : Norma ASTM-D424
- Humedad natural : Norma ASTM-D2216
- Clasificación : Norma ASTM-D2487
- Percolación : Norma Técnica IS. 020

Los resultados de todos los ensayos de laboratorio son avalados por el laboratorio SERVICIOS DE EXPLORACION GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES SEGENMA.

1.1.1.2. CLASIFICACION DE SUELOS

Las muestras tomadas en campo han sido estudiadas en laboratorio para poder ser clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS y AASTHO) Se muestran en las siguientes tablas.

TABLA N° 1
RESUMEN CLASIFICACION DE SUELOS

CALICATA N°	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11
Muestras	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
Profundidad (m)	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.50
% pasa Tamiz No 3/8"	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99.9
% pasa Tamiz No 4	99.89	99.88	98.7	100	99.7	99.9	99.9	100	100	100	99.7
% pasa Tamiz No 10	99.54	98.46	95.8	100	99.1	98.7	98.9	99.7	99.1	99.9	99.2
% pasa Tamiz No 40	94.13	88.49	83.3	92.2	94.5	92.7	90.7	95.6	91.6	96.8	93.8
% pasa Tamiz No 100	74.67	57.28	53.8	78.5	67.7	75.0	80.5	84.8	73.4	83.8	82.9
% pasa Tamiz Ne 200	72.44	48.21	44.7	73.8	63.2	70.9	76.7	80.8	38.0	80.7	80.7
Limite Liquido	35.19	28.40	32.97	34.43	35.37	27.88	38.92	29.05	34.22	64.31	66.89
Limite Plástico	18.93	18.93	19.14	14.86	18.56	15.73	22.39	13.19	18.71	20.71	32.56
Índice de Plasticidad	16.26	9.47	13.83	14.19	16.81	12.15	16.53	15.86	15.51	33.60	34.33
Clasificación SUCS	CL	SC	SC	CL	CL	CL	CL	CL	CL	CH	CH
Clasificación AASTHO	A-6 (10)	A-4 (2)	A-6 (3)	A-6 (9)	A-6 (8)	A-6 (6)	A-6 (12)	A-6 (11)	A-6 (9)	A-7-6 (28)	A-7-5 (31)
% de Humedad	18.20	10.78	15.88	15.61	16.59	19.5	14.26	15.76	17.28	29.05	31.41

Fuente (Elaboración propia, 2024)

TABLA N° 2
RESUMEN CLASIFICACION DE SUELOS

CALICATA N°	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20	C-21	C-22
Muestras	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1	M-1
Profundidad (m)	1.50	1.50	2.00	1.50	1.50	1.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
% pasa Tamiz No 3/8"	100	100	99.6	100	100	100	37.2	100	100	100	34
% pasa Tamiz No 4	100	100	98.5	100	99.3	100	18.3	99.3	99.7	98.3	15.4
% pasa Tamiz No 10	99.4	99.3	94.8	99.9	98.9	99.0	17.4	97.0	99.1	95.5	14.1
% pasa Tamiz No 40	96	95.6	85.4	95.6	93.6	89.2	13.4	87.9	90.7	76.6	10.6
% pasa Tamiz No 100	80.9	83.2	70.9	81	75.2	69.8	7.9	54.3	58.3	50.8	5.7
% pasa Tamiz Ne 200	75.1	80	66.7	77.6	69	64.5	5.9	48.3	41.6	35.6	3.2
Limite Liquido	55.59	27.16	45.82	38.76	41.12	64.24	24.66	21.66	18.00	22.00	26
Limite Plástico	24.83	26.66	26.83	19.26	23.08	30.30	NP	NP	NP	N	NP
Índice de Plasticidad	31.35	30.50	18.49	19.50	18.04	33.94	NP	NP	NP	NP	NP
Clasificación SUCS	CH	CH	CL	CL	CL	CH	GP-GM	SM	SM	SM	GP
Clasificación AASTHO	A-7-6 (24)	A-7-6 (26)	A-7-6 (12)	A-6 (14)	A-7-6 (11)	A-7-5 (21)	A-1-a (0)	A-4 (0)	A-4 (0)	A-1-a (0)	A-1-a (0)
% de Humedad	26.33	39.42	28.50	22.19	30.42	19.12	2.88	4.12	5.35	5.19	5.93

Fuente (Elaboración propia, 2024)

TABLA N° 3
RESUMEN DE CAPACIDAD PORTANTE

CALICATA N°	PROF (m)	ANGULO DE ROZAMIENTO ϕ	CAPACIDAD PORTANTE Kg/cm^2	COEFICIENTE DE BALASTRO Kg/cm^2	ESTRUCTURA
1	2.00	12.20	0.72	6.05	CAPTACION
2	2.00	16.10	0.89	6.05	CAPTACION
3	2.00	16.30	0.93	6.05	CAPTACION
4	2.00	12.40	0.75	6.05	CAPTACION
5	2.00	13.40	0.77	6.05	CAPTACION
6	2.00	12	0.71	6.05	CAPTACION
7	2.00	13.10	0.73	6.05	CAPTACION
8	2.00	13.60	0.80	6.05	CAPTACION
9	2.00	12.90	0.78	6.05	CAPTACION
10	2.00	8.10	0.63	6.05	CAMARA DE REUNION
14	2.00	14.00	0.85	6.05	RESERVORIO

Fuente (Elaboración propia, 2024)

TABLA N° 5
RESUMEN DE LA PERCOLACION

CALICATA N°	CLASE DE TERRENO	TASA DE INFILTRACION min/cm	COEFICIENTE DE INFILTRACION $lt/m^2/día$	N° PERCOLACION	LUGAR
18	Suelos medios	6.78	51.99	1	Calle
19	Suelos medios	6.79	51.91	2	Calle
20	Suelos medios	7.40	50.74	3	PTAR 1
21	Suelos medios	7.00	50.94	4	PTAR 2
22	Suelos medios	6.40	53.84	5	PTAR 3

Fuente (Elaboración propia, 2024)

II. CONCLUSIONES

Según la evaluación geotécnica realizadas en campo y los resultados de los ensayos de laboratorio el análisis efectuado en el laboratorio ERVICIOS DE EXPLORACION GEOTECNICA, ASFALTO Y ENSAYO DE MATERIALES - SEGEMA, establecemos las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El subsuelo del área en estudio está constituido básicamente por material de tipo CL, SC, CH, GP, SM, GP-GM, descritos en la evaluación geotecnia, **predominando arcillas inorgánicas (CL)**, suelos de plasticidad baja a media, arcillas gravosas, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras (pulpa)
- Se ha considerado para el diseño estructural del proyecto una sección de cimentación de acorde a la capacidad portante admisible del terreno de la calicata compatible con las cargas transmitidas y las Normas Técnicas de Edificación E-030.
- El coeficiente de balastro es $K = 6.05 \text{ Kg/cm}^3$
- El asentamiento inmediato es de 1.87 y 1.70 cm (Reservorio y Captaciones).
- En la exploración geotecnia ejecutada el nivel freático no se encontró.

III. GALERIA DE EXTRACCION DE MUESTRAS



2.3 ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA

I. CALIDAD DEL AGUA

En este apartado se procesa la información y se analiza la calidad de agua apta para consumo poblacional, en relación a los estudios que se han hecho en campo, al igual que en laboratorio, los resultados se han comparado con los parámetros de calidad de la normativa peruana.

Para cumplir con lo estipulado, se han tomado muestras de 14 manantiales, de las cuales 9 están aptas según lo remitido por el LABORATORIO REIONAL DEL AGUA GOBIERNO REGIONAL CAJAARCA acreditado por el Organismo Peruano de Acreditación INACAL-DA con registro No I.E0216055 (Información brindada por la Municipalidad Distrital de Tacabamba), cuyos resultados han sido comparados con los límites que se establecen en la normativa de calidad del Agua para consumo humano (DS N°031-2010-SA) y el DS N° 004-2017 -MINAM del ministerio del Ambiente.

ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO - LA PUCARA											
			CAPT 01	CAPT 02	CAPT 03	CAPT 04	CAPT 05	CAPT 06	CAPT 07	CAPT 08	EL PORVENIR
pH a T°25.0°C	Unidades	NA	7.5	4.92	6.34	5.25	6.58	7.42	7.48	7.45	6.99
Cond. Eléctrica T°25.0°C	Us/cm	NA	268	13.7	35.9	9.5	30.6	326	341	335	324
Turbidez	U.N.T	0.09	8.55	0.35	0.44	2.16	3.27	0.09	0.12	0.1	16.7
Fierro (Fe)	Mg/l	0.019	0.084	0.097	LCM	0.111	0.379	LCM	LCM	LCM	0.031
Cobre (Cu)	Mg/l	0.003	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM
Nitrito (NO ₂)	Mg/l	0.047	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM	LCM
Nitratos (NO ₃)	Mg/l		4.229	1.181	LCM	LCM	2.621	3.073	1.031	2.492	4.423
Zinc	Mg/l	0.04	LCM	0.007	LCM	LCM	0.013	0.012	LCM	LCM	LCM
Aluminio	Mg/l	0.021	0.123	0.296	LCM	0.11	0.114	LCM	LCM	LCM	0.125
Sólido Disueltos Totales	Mg/l	2.5	155	12.7	13.3	6.4	16.8	185	189	188	193

Análisis Microbiológicos											
Bacterias Coliformes Totales (35-37°C)	Diluciones Sucesivas - NMP/100mL	1.8	33	110	4.5	9.2	70	23	17	23	110

Fuente (Elaboración propia, 2024)

CENTRO POBLADO	NOMBRES DE LAS FUENTES	PUNTO DE CAPTACION		
		COORDNADAS UTM DATUM WSG 84		ALTITUD (msnm)
		NORTE	ESTE	
LA PUCARA	Manantial 1	N: 9288431.929	E: 775458.798	3280
	Manantial 2	N: 9288453.941	E: 775478.383	3282
	Manantial 3	N: 9288416.515	E: 775543.634	3295
	Manantial 4	N: 9288334.503	E: 775796.819	3281
	Manantial 5	N: 9288431.706	E: 775693.469	3277
	Manantial 6	N: 9288506.162	E: 775744.825	3251
	Manantial 7	N: 9290819.753	E: 777027.822	3219
	Manantial 8	N: 9290810.826	E: 777011.260	3223
	Manantial El Porvenir	N: 9290761.302	E: 776996.055	3211

Fuente (Elaboración propia, 2024)

2.4 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I. ASPECTOS GENERALES

1.1. GENERALIDADES.

Los actos de la población producen sostenibilidad a la variedad de ecosistemas, cambiando el desarrollo natural del planeta. El Plan de Manejo Ambiental se establecerá, con la información obtenida de la Evaluación de Impacto Ambiental.

El EIA es el conjunto de procesos para pronosticar resultados basados en la realidad de la relación entre una investigación y el entorno ambiental, así también propone medidas que de alguna manera moderen los daños ambientales.

II. DIAGNOSTICO AMBIENTAL

Como primera etapa del EIA, se deberá plantear un diagnóstico ambiental, teniendo en cuenta los trabajos que se desarrollarán para la ejecución de dicho proyecto, los procesos constructivos y los diferentes componentes ambientales.

III. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES.

Es la base para elaborar el plan de manejo ambiental, que prioriza las actividades a reducir, prevenir y controlar los efectos negativos que genere la ejecución del proyecto.

En la primera etapa del estudio de Impacto Ambiental, se desarrolló un diagnóstico ambiental de la zona donde se ejecutará el proyecto de tesis.

En su segunda etapa se desarrolló la identificación y evaluación de los efectos ambientales, con el fin de proponer medidas de mitigación y/o control.

IV. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Se efectuó la evaluación ambiental sobre el PROYECTO DE TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”.

Para garantizar el normal desarrollo de las actividades de rehabilitación consideradas por el Proyecto, así como, el cumplimiento de los programas contemplados en el presente Estudio de Impacto Ambiental, será necesaria la Supervisión respectiva. Entre las principales obligaciones están:

- Velar por el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar la supervisión de las obras específicas de manejo, prevención y mitigación ambiental.

- Realizar campañas conjuntas, sobre la divulgación del Plan de Manejo Ambiental y concientización ambiental al personal de obra y a la comunidad involucrada.
- Velar por el cumplimiento de las normas de conservación ambiental y legislación ambiental vigente.
- Identificar impactos ambientales excepcionales no previstos en el Plan de Manejo Ambiental, las que puedan presentarse durante la ejecución y/o operación del proyecto; y plantear las medidas correctivas de solución.

Se debe coordinar previamente al inicio de las obras con la Policía Nacional y Gobiernos Locales involucrados, con el fin de desarrollar relaciones armónicas con la población, que hagan posible la ejecución exitosa del proyecto, evitándose todo tipo de conflictos con la población local. Paralelamente, se solicitarán los permisos correspondientes por la utilización de áreas de campamento, almacén, canteras, lugares de depósito de materiales excedentes, entre otros que sea necesario.

6.1. MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

6.3.1. Matriz de Identificación de Impactos ambientales.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES							
FACTORES			ACCIONES				
			Desbroce	Movimiento de Tierras	Instalaciones de Tuberías	Obras de Concreto Armado	Eliminación de Material Excedente
MEDIO FÍSICO	AIRE	Material Particulado		X	X	X	X
		Ruido		X		X	X
	SUELO	Relieve		X			
		Cambio de Uso		X	X	X	X
		Cambio de Propiedades		X	X	X	
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Hierbas	X	X			
		Arbustos	X	X			
	FAUNA	Mamíferos	X				
		Aves	X				
MEDIO SOCIOECONÓMICO		Salud y Seguridad	X	X	X	X	X
		Cambio de Valor de Suelo		X	X		X
		Generación de Empleo	X	X	X	X	X
		Efecto Barrera		X	X		
		Paisaje	X				

Fuente (Elaboración propia, 2024)

6.3.2. Hoja de cálculo algoritmo de Importancia.

HOJA DE CALCULO ALGORITMO DE IMPORTANCIA													
MEDIO FÍSICO													
AIRE													
Desbroce	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Material Particulado													
Ruido													
Movimiento de Tierras	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Material Particulado	-1	2	2	4	2	1	2	1	4	2	1	-27	M
Ruido	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	4	-31	M
Instalaciones de Tuberías	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Material Particulado	-1	2	2	4	2	1	1	1	4	2	1	-26	M
Ruido													
Obras de Concreto Armado	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Material Particulado	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	-16	I
Ruido	-1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	-16	I
Eliminación de Material Excedente	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Material Particulado	-1	2	2	1	2	1	1	1	4	2	1	-23	I
Ruido	-1	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	-20	I

Fuente (Elaboración propia, 2024)

HOJA DE CALCULO ALGORITMO DE IMPORTANCIA													
MEDIO FÍSICO													
SUELO													
Desbroce	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Relieve													
Cambio de Uso													
Cambio de Propiedades													
Movimiento de Tierras	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Relieve	-1	2	4	4	4	2	1	1	4	2	4	-36	M
Cambio de Uso	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	-28	M
Cambio de Propiedades	-1	2	4	2	4	2	1	1	4	4	2	-34	M
Instalaciones de Tuberías	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Relieve													
Cambio de Uso	-1	2	2	4	4	1	1	1	4	2	1	-28	M
Cambio de Propiedades	-1	1	2	2	4	2	1	1	1	1	2	-21	I
Obras de Concreto Armado	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Relieve													
Cambio de Uso	-1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	-18	I
Cambio de Propiedades	-1	2	2	1	4	1	1	1	1	2	2	-23	I
Eliminación de Material Excedente	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Relieve													
Cambio de Uso	-1	1	2	2	4	1	1	1	1	2	1	-20	I
Cambio de Propiedades													

Fuente (Elaboración propia, 2024)

HOJA DE CALCULO ALGORITMO DE IMPORTANCIA													
MEDIO BIÓTICO													
FLORA													
Desbroce	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Hierbas	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	2	-24	I
Arbustos	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	2	-24	I
Movimiento de Tierras	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Hierbas	-1	2	2	2	4	2	1	1	4	2	2	-28	M
Arbustos	-1	2	2	2	4	2	1	1	4	2	2	-28	M
Instalaciones de Tuberías	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Hierbas													
Arbustos													
Obras de Concreto Armado	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Hierbas													
Arbustos													
Eliminación de Material Excedente	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Hierbas													
Arbustos													

Fuente (Elaboración propia, 2024)

<u>HOJA DE CALCULO ALGORITMO DE IMPORTANCIA</u>													
MEDIO BIÓTICO													
FLORA													
Desbroce	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Mamíferos	1	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-30	M
Aves	1	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-30	M
Movimiento de Tierras	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Mamíferos													
Aves													
Instalaciones de Tuberías	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Mamíferos													
Aves													
Obras de Concreto Armado	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Mamíferos													
Aves													
Eliminación de Material Excedente	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Mamíferos													
Aves													

Fuente (Elaboración propia, 2024)

HOJA DE CALCULO ALGORITMO DE IMPORTANCIA													
MEDIO SOCIOECONOMICO													
Desbroce	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Salud y Seguridad	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	I
Cambio de Valor de Suelo													
Generación de Empleo	-1	4	2	4	4	2	1	1	4	2	2	-36	M
Efecto Barrera													
Paisaje	-1	2	2	1	4	1	1	1	1	2	2	-23	I
Movimiento de Tierras	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Salud y Seguridad	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	4	4	-28	M
Cambio de Valor de Suelo	-1	1	2	4	4	4	1	1	4	2	4	-31	M
Generación de Empleo	1	4	2	4	2	2	1	1	4	2	2	34	+
Efecto Barrera	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	2	-45	M
Paisaje													
Instalaciones de Tuberías	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Salud y Seguridad	1	4	2	2	4	2	1	1	4	4	4	38	+
Cambio de Valor de Suelo	-1	1	2	2	4	4	1	1	4	2	1	-26	M
Generación de Empleo	1	4	2	2	4	2	1	1	4	1	2	33	+
Efecto Barrera	-1	4	4	4	4	4	2	1	4	4	2	-45	M
Paisaje													
Obras de Concreto Armado	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Salud y Seguridad	-1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	-18	I
Cambio de Valor de Suelo													
Generación de Empleo	1	4	2	2	2	2	1	1	4	2	2	32	+
Efecto Barrera													
Paisaje													
Eliminación de Material Excedente	N	In	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	IMPORTANCIA
Salud y Seguridad	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-13	I
Cambio de Valor de Suelo	-1	2	2	2	4	1	1	1	1	2	1	-23	I
Generación de Empleo	1	2	2	4	4	2	1	1	4	2	2	30	+
Efecto Barrera													
Paisaje													

Fuente (Elaboración propia, 2024)

6.3.3. Matriz de Valoración Cuantitativa

MATRIZ DE IMPORTANCIA											
FACTORES \ ACCIONES			UIP	Desbroce	Movimiento de Tierras	Instalaciones de Tuberías	Obras de Concreto Armado	Eliminación de Material Excedente	IMPORTANCIA ABSOLUTA	IMPORTANCIA RELATIVA	PORCENTAJE
									li	ir	%
MEDIO FÍSICO	AIRE	Material Particulado	12	0	-27	-26	-16	-23	-92	6.20	10.51
		Ruido	4	0	-31	0	-16	-20	-67	1.51	2.55
	SUELO	Relieve	16	0	-36	0	0	0	-36	3.24	5.48
		Cambio de Uso	12	0	-28	-28	-18	-20	-94	6.34	10.74
		Cambio de Propiedades	14	0	-34	-21	-23	0	-78	6.13	10.40
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Hierbas	14	-24	-28	0	0	0	-52	4.09	6.93
		Arbustos	14	-24	-28	0	0	0	-52	4.09	6.93
	FAUNA	Mamíferos	14	-30	0	0	0	0	-30	2.36	4.00
		Aves	14	-30	0	0	0	0	-30	2.36	4.00
MEDIO SOCIOECONOMICO		Salud y Seguridad	11	-13	-28	38	-18	-13	-34	2.10	3.56
		Cambio de Valor de Suelo	14	0	-31	-26	0	-23	-80	6.29	10.66
		Generación de Empleo	13	-36	34	33	32	30	93	6.79	11.51
		Efecto Barrera	11	0	-45	-45	0	0	-90	5.56	9.43
		Paisaje	15	-23	0	0	0	0	-23	1.94	3.29
SUMA UIP			178							59	100
IMPORTANCIA			li	-180	-282	-75	-59	-69			
IMPORTANCIA RELATIVA			lr	14	19	5	3	4	45		
PORCENTAJE			%	30.53	42.24	11.80	7.13	8.30	100		

Fuente (Elaboración propia, 2024)

CAPITULO III:

DISEÑO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

3.1. DISEÑO DE AGUA POTABLE

3.1.1. Parámetros Básicos

3.1.1.1. Población beneficiaria.

En el sistema de agua potable se estima una población beneficiaria de 461 familias, 03 Institución educativas, 01 puesto de salud, 01 local multiusos, 01 palacio municipal, 03 iglesias, 01 comedor popular y 01 servicio higiénico público del mercado de abastos, realizándose una totalidad de 472 conexiones. La población beneficiaria, será uno de los datos obtenidos de campo, que permitirán

3.1.1.2. Periodo de Diseño.

Los periodos de diseño de los diferentes componentes que conforman el sistema de agua potable, varían según la normativa para proyectos de abastecimiento de agua potable, en este caso sería de 20 años.

3.1.1.3. Población Actual

Teniendo como referencia el censo del INEI en el año 2007 y 2017, se indica que la población total del distrito de Tacabamba de 18933 hab. y 15704 habitantes respectivamente de lo cual se concluye que la tasa de crecimiento población es negativa, asumiendo de esta manera un valor de tasa de crecimiento poblacional de 0%, asumiendo de esta manera que la población para el año 0 será la población del censo del año 2017 el cual equivale a 2033 habitantes los cuales son beneficiarios del proyecto.

3.1.1.4. Población futura

Se debe tener en cuenta que la tasa de crecimiento población asumida es de 0%.

Datos de ingreso de la población

Número de Familias/Viviendas	472		
Número de Habitantes	2033 Hab	Censo 2017-INEI	
Tasa de Crecimiento Tacabamba	0.00%		
Periodo de Diseño	20 años		

Fuente (Elaboración propia, 2024)

Población futura

AÑO	POBLACIÓN
2024	2,033
2025	2,033
2026	2,033
2027	2,033
2028	2,033
2029	2,033
2030	2,033
2031	2,033
2032	2,033
2033	2,033
2034	2,033
2035	2,033
2036	2,033
2037	2,033
2038	2,033
2039	2,033
2040	2,033
2041	2,033
2042	2,033
2043	2,033
2044	2,033

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.5. Dotación

La dotación uno de los parámetros necesarios para dar inicio al diseño de los diferentes componentes de agua potable.

Teniendo en cuenta la población y ubicación geográfica, se ha determinado que se debe asumir una dotación 120 Lt/Hab./día, teniendo como referente el libro de abastecimiento de agua y alcantarillado de Vierendel.

Adicionalmente para el volumen del reservorio se tendrá en cuenta el 25% del Promedio anual de la demanda, para la capacidad de regulación

3.1.1.6. Caudal de diseño

VARIACIONES DE CONSUMO		
Coeficiente de Variación Diaria: K_1		
	$K_1 = 1.3$	
Coeficiente de Variación Horaria: K_2		
	$K_2 = 2$	
CAUDAL DE DISEÑO		
Caudal medio (Q_m)		
	$Q_m = P_{\text{total}} \times \text{Dot. Percap}$	
	$Q_m = 2033 \times 120 / 86400$	
	$Q_m = 2.82000 \text{ L/s}$	
Caudal Máximo Diario ($Q_{\text{máxd}}$)		
	$Q_{\text{máxd}} = Q_m \times K_1$	
	$Q_{\text{máxd}} = 3.67 \text{ L/s}$	
Caudal Máximo Horario ($Q_{\text{máxh}}$)		
	$Q_{\text{máxh}} = Q_m \times K_2$	
	$Q_{\text{máxh}} = 5.64 \text{ L/s}$	
VOLUMEN DEL RESERVORIO		
	$V = 0,25 \times Q_p \times 86400 / 1000$	79.19 m³
❖ Considerando una capacidad de regulación de 25%		
VOLUMEN A UTILIZAR :		85 m³

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.7. Aforos.

Se realizó la cuantificación de caudal por el Método Volumétrico de los Aforos, teniendo como resultado los siguientes caudales:

FUENTE DE AGUA	CAUDAL
MANANTIAL N°01 =	0.68 l/s
MANANTIAL N°02 =	0.40 l/s
MANANTIAL N°03 =	0.59 l/s
MANANTIAL N°04 =	0.45 l/s
MANANTIAL N°05 =	0.56 l/s
MANANTIAL N°06 =	0.77 l/s
MANANTIAL N°07 =	0.93 l/s
MANANTIAL N°08 =	0.76 l/s
MANANTIAL EL PORVENIR=	0.19 l/s

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.8. Cálculo Hidráulico de línea de conducción.

Para el cálculo hidráulico de la red de conducción se tendrá en cuenta el consumo máximo diario, teniendo como resultado:

CALCULOS PARA LA RED DE CONDUCCION DE 9 CAPTACIONES PROYECTADAS - RESERVORIO PROYECTADO DE 85 M3													
PROYECTO :	“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”												
LUGAR :	LA PUCARA - TACABAMBA - CHOTA - CAJAMARCA.												
	A.- POBLACION ACTUAL								2,033				
	B.- TASA DE CRECIMIENTO (%)								0.00				
									%				
	C.- PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)								20.00				
	D.- POBLACION FUTURA								2,033				
		Pf = Po * (1+ r*t/100)											
	E.- DOTACION (LT/HAB/DIA)								120.0				
									0				
	F.- CONSUMO PROMEDIO DIARIO (LT/SEG)												
		Q p= Pob. * Dot./86,400							2.82				
	G.- CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)												
		Qmd = 1.30 * Q							3.67				
	H.- CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)								5.33				
	I.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)												

		$V = (0.25 * Q_p * 86400/1000)^{1.3}$										
		30% Volumen de reserva	VOLUMEN ASUMIDO :			85.00						
	J.- CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)											
		$Q_{mh} = 2 * Q_{md}$					5.64					
	K.- COEFICIENTE DE FRICCION "C"											
	EN LA FORMULA DE HAZEN Y WILLIAMS						150.0					
							0					

Fuente (Elaboración propia, 2024)

TRAMO		CAUDAL (m3/s)	D.INTERNO (m)	LONGITUD (m)	COTA DE TUBERIA (m.s.n.m)		VELOCIDAD (m/seg)	PERDIDA DE CARGA(m)		COTA PIEZOMÉTRICA (m.s.n.m.)		PRESION (m)	
De	A				INICIAL	FINAL		UNITARIA	TRAMO	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
CAPTACION 1	CAMARA DE REUNION 1	0.00068	0.04440	84.09	3203.86	3191.85	0.439	0.00526	0.44	3203.86	3203.42	0.00	11.57
CAPTACION 2	CAMARA DE REUNION 1	0.00040	0.04440	67.82	3207.71	3191.85	0.258	0.00197	0.13	3207.71	3207.58	0.00	15.73
CAMARA DE REUNION 1	CAMARA DE REUNION 2	0.00108	0.04440	102.32	3191.85	3166.58	0.698	0.01238	1.27	3191.85	3190.58	0.00	24.00
CAPTACION 3	CAMARA DE REUNION 2	0.00059	0.04440	110.45	3185.34	3166.58	0.381	0.00404	0.45	3185.34	3184.89	0.00	18.31
CAPTACION 4	CAMARA DE REUNION 3	0.00045	0.04440	164.83	3141.67	3134.00	0.291	0.00245	0.40	3141.67	3141.27	0.00	7.27
CAPTACION 5	CAMARA DE REUNION 3	0.00056	0.04440	65.21	3145.70	3134.00	0.362	0.00367	0.24	3145.70	3145.46	0.00	11.46

CAPTACION 6	CAMARA DE REUNION 4	0.00077	0.04440	29.30	3152.22	3142.48	0.498	0.00662	0.19	3152.22	3152.03	0.00	9.55
CAMARA DE REUNION 2	CAMARA DE REUNION 4	0.00167	0.04440	137.94	3166.58	3142.48	1.079	0.02775	3.83	3166.58	3162.75	0.00	20.27
CAMARA DE REUNION 4	CAMARA DE REUNION 5	0.00244	0.04440	64.97	3142.48	3130.84	1.577	0.05601	3.64	3142.48	3138.84	0.00	8.00
CAMARA DE REUNION 3	CAMARA DE REUNION 5	0.00101	0.04440	93.56	3134.00	3130.84	0.653	0.01093	1.02	3134.00	3132.98	0.00	2.14
CAMARA DE REUNION 5	RESERVORIO 85 m3	0.00345	0.06780	2325.84	3130.84	3064.97	0.956	0.01353	31.47	3130.84	3099.37	0.00	34.40
CAPTACION 7	CAMARA DE REUNION 6	0.00093	0.04440	49.65	3149.75	3147.53	0.601	0.00938	0.47	3149.75	3149.28	0.00	1.75
CAPTACION 8	CAMARA DE REUNION 6	0.00076	0.04440	58.39	3158.60	3147.53	0.491	0.00646	0.38	3158.60	3158.22	0.00	10.69
CAPTACION 9	CAMARA DE REUNION 7	0.00019	0.04440	90.68	3162.57	3143.41	0.123	0.00050	0.04	3162.57	3162.53	0.00	19.12
CAMARA DE REUNION 6	CAMARA DE REUNION 7	0.00169	0.06780	151.62	3147.53	3143.41	0.468	0.00361	0.55	3147.53	3146.98	0.00	3.57
CAMARA DE REUNION 7	CRP TIP 6 N°1	0.00188	0.06780	2098.75	3143.41	3103.65	0.521	0.00440	9.23	3143.41	3134.18	0.00	30.53
CRP TIP 6 N°1	RESERVORIO 85 m3	0.00188	0.06780	544.97	3103.65	3064.97	0.521	0.00440	2.40	3103.65	3101.25	0.00	36.28
TOTAL, METROS LINEALES DE TUBERIA PVC C-7.5=				6240.39									

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.9. Calculo de presiones

Se ha calculado las presiones en el waterCad V8i, con el Modelamiento hidráulico generado, obteniendo los siguientes resultados:

Resultados del Modelo Hidráulico

NODO	COTA DE TUBERIA (m)	GRADIENTE HIDRAULICA (m)	PRESION (m H2O)	ESTE (m)	NORTE (m)
NODO-01	3000.38	3043.78	43.31	778069.80	9288862.16
NODO-02	2998.89	3009.31	10.40	778088.08	9288835.45
NODO-03	2987.24	3009.30	22.01	778162.80	9288886.49
NODO-04	2967.65	3008.19	40.46	778038.91	9288593.08
NODO-05	2968.35	3008.19	39.76	777988.50	9288606.04
NODO-06	2957.11	3008.05	50.84	778175.15	9288652.68
NODO-07	2983.82	3023.65	39.75	778239.73	9288926.53
NODO-08	2982.64	3002.17	19.49	778265.64	9288934.50
NODO-09	2974.95	2998.05	23.06	778317.77	9288950.54
NODO-10	2970.92	2994.98	24.01	778374.18	9288967.88
NODO-11	2971.06	2994.12	23.02	778357.39	9289015.78
NODO-12	2955.67	2993.81	38.06	778283.11	9289135.33
NODO-13	2946.28	2982.18	35.83	777990.03	9289247.05
NODO-14	2953.34	2982.18	28.78	777953.80	9289240.65
NODO-15	2951.17	2982.18	30.95	777961.76	9289278.07
NODO-16	2935.32	2982.18	46.76	778041.21	9289256.11
NODO-17	2952.80	2993.80	40.92	778301.62	9289144.29
NODO-18	2942.00	2993.80	51.69	778316.67	9289172.10
NODO-19	2959.87	2993.79	33.85	778412.29	9289035.04
NODO-20	2957.54	2993.79	36.17	778457.71	9289050.97
NODO-21	2957.72	2993.46	35.66	778449.33	9288933.12
NODO-22	2951.86	2991.52	39.57	778555.71	9288968.80
NODO-23	2944.98	2991.40	46.33	778591.96	9288929.18
NODO-24	2951.29	2991.51	40.14	778570.01	9288926.17
NODO-25	2953.03	2991.92	38.81	778487.35	9288824.89
NODO-26	2940.62	2988.26	47.54	778591.20	9288861.30
NODO-27	2953.47	2988.01	34.47	778708.84	9288902.54
NODO-28	2940.50	2988.01	47.41	778694.18	9288944.36
NODO-29	2945.43	2988.00	42.48	778831.93	9288908.16
NODO-30	2955.22	2991.63	36.33	778507.32	9288768.04
NODO-31	2951.34	2988.22	36.81	778610.77	9288805.46
NODO-32	2961.10	2987.43	26.27	778852.46	9288843.06
NODO-33	2967.85	2991.60	23.70	778527.30	9288711.15
NODO-34	2969.56	2990.64	21.03	778633.66	9288752.01
NODO-35	2973.06	2990.43	17.34	778771.63	9288816.42
NODO-36	2972.98	2990.43	17.42	778816.74	9288816.79
NODO-37	2969.83	2990.43	20.56	778743.02	9288842.01
NODO-38	2973.85	2990.63	16.75	778655.83	9288734.47
NODO-39	2977.16	2991.56	14.37	778537.87	9288677.07
NODO-40	2975.31	2991.56	16.21	778515.31	9288682.11
NODO-41	2979.40	3023.50	44.01	778542.67	9288664.54
NODO-42	2967.60	2994.63	26.97	778387.69	9288929.36
NODO-43	2972.62	2996.21	23.54	778329.66	9288911.87

NODO-44	2966.49	2994.43	27.89	778393.05	9288914.05
NODO-45	2972.88	2996.21	23.28	778334.60	9288895.82
NODO-46	2978.73	2997.97	19.21	778282.40	9288880.02
NODO-47	2980.76	2999.42	18.62	778276.51	9288899.21
NODO-48	2978.19	2999.42	21.19	778303.88	9288907.62
NODO-49	2961.21	2993.46	32.19	778410.25	9288865.00
NODO-50	2969.29	2994.20	24.87	778302.62	9288826.21
NODO-51	2953.95	2992.42	38.39	778431.20	9288805.21
NODO-52	2960.60	2992.45	31.78	778325.31	9288768.09
NODO-53	2966.28	2992.45	26.12	778295.98	9288757.81
NODO-54	2956.56	2991.89	35.26	778453.93	9288748.73
NODO-55	2969.77	2991.69	21.88	778477.01	9288692.83
NODO-56	2973.95	2991.69	17.70	778484.05	9288674.82
NODO-57	2964.75	2991.68	26.87	778424.11	9288668.19
NODO-58	2950.11	2991.86	41.66	778351.84	9288711.81
NODO-59	2952.63	2991.81	39.10	778280.66	9288686.07
NODO-60	2945.22	2991.80	46.49	778326.63	9288667.83
NODO-61	2950.33	2991.77	41.35	778372.61	9288662.58
NODO-62	2949.23	2991.80	42.48	778356.60	9288700.52
NODO-63	3008.59	3023.58	14.96	778555.46	9288562.31
NODO-64	2984.50	3023.55	38.97	778805.55	9288788.66
NODO-65	2998.07	3023.51	25.39	778540.03	9288604.69
NODO-66	3000.07	3023.51	23.40	778516.54	9288596.14
NODO-67	2993.26	3023.51	30.19	778587.52	9288621.98
NODO-68	2982.10	3023.50	41.31	778517.29	9288660.95
NODO-69	2982.60	3023.50	40.81	778496.32	9288645.56

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.10. Cálculo de diámetros, caudales y velocidades

Se ha calculado los diámetros, caudales y velocidades en el Software WaterCAD V8i generando un modelo hidráulico obteniendo los siguientes resultados:

Resultados del Modelo Hidráulico

NODO INICIAL	NODO FINAL	LONGITUD (m)	DIAMETRO (mm)	MATERIAL	HAZEN- WILLIAMS C	CAUDAL (L/s)	VELOCIDAD (m/s)
RESERVORIO	NODO01	206.71	54.20	PVC	150	5.65	2.45
NODO-02	NODO03	90.49	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO04	NODO05	52.26	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO04	NODO06	182.11	22.90	PVC	150	0.04	0.10
NODO01	NODO07	210.69	54.20	PVC	150	5.50	2.39
NODO63	NODO65	45.11	22.90	PVC	150	0.06	0.14
NODO65	NODO68	60.67	22.90	PVC	150	0.02	0.06
NODO65	NODO66	25.00	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO65	NODO67	50.54	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO63	NODO64	339.98	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO17	NODO18	31.62	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO08	NODO09	54.55	43.40	PVC	150	2.70	1.82
NODO09	NODO10	59.02	43.40	PVC	150	2.21	1.49

NODO11	NODO10	50.75	43.40	PVC	150	1.20	0.81
NODO12	NODO11	141.86	43.40	PVC	150	0.40	0.27
NODO15	NODO13	46.22	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO17	NODO19	165.12	43.40	PVC	150	0.05	0.04
NODO11	NODO19	58.18	43.40	PVC	150	0.67	0.46
NODO19	NODO20	48.13	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO12	NODO17	22.08	43.40	PVC	150	0.17	0.12
NODO13	NODO14	36.79	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO13	NODO16	51.98	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO19	NODO21	108.47	43.40	PVC	150	0.48	0.32
NODO21	NODO22	112.20	22.90	PVC	150	0.23	0.55
NODO22	NODO24	44.96	22.90	PVC	150	0.02	0.04
NODO22	NODO23	117.95	22.90	PVC	150	0.05	0.12
NODO21	NODO25	114.71	43.40	PVC	150	1.06	0.72
NODO25	NODO26	110.04	22.90	PVC	150	0.32	0.78
NODO26	NODO27	124.66	22.90	PVC	150	0.07	0.17
NODO27	NODO29	126.30	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO27	NODO28	44.31	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO25	NODO30	60.26	43.40	PVC	150	0.61	0.41
NODO30	NODO31	110.01	22.90	PVC	150	0.31	0.75
NODO31	NODO32	256.05	22.90	PVC	150	0.09	0.22
NODO26	NODO31	59.17	22.90	PVC	150	0.04	0.10
NODO30	NODO33	60.30	43.40	PVC	150	0.17	0.12
NODO33	NODO34	117.04	29.40	PVC	150	0.29	0.43
NODO34	NODO35	157.20	29.40	PVC	150	0.11	0.16
NODO35	NODO36	45.11	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO35	NODO37	42.74	22.90	PVC	150	0.02	0.04
NODO34	NODO38	28.27	22.90	PVC	150	0.02	0.06
NODO33	NODO39	35.71	22.90	PVC	150	0.05	0.12
NODO39	NODO40	31.22	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO10	NODO42	40.82	43.40	PVC	150	0.84	0.57
NODO42	NODO43	60.60	22.90	PVC	150	0.28	0.69
NODO43	NODO45	16.79	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO42	NODO44	16.22	43.40	PVC	150	1.01	0.68
NODO45	NODO44	61.23	43.40	PVC	150	1.61	1.09
NODO44	NODO21	59.43	43.40	PVC	150	1.19	0.80
NODO09	NODO43	40.45	22.90	PVC	150	0.38	0.93
NODO45	NODO46	54.54	43.40	PVC	150	1.71	1.15
NODO46	NODO47	20.07	43.40	PVC	150	2.64	1.79
NODO47	NODO48	28.64	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO08	NODO47	36.93	43.40	PVC	150	2.68	1.81
NODO44	NODO49	51.98	43.40	PVC	150	1.27	0.86
NODO49	NODO50	114.40	22.90	PVC	150	0.13	0.32
NODO49	NODO51	63.35	43.40	PVC	150	1.19	0.80
NODO51	NODO52	112.21	22.90	PVC	150	0.02	0.06
NODO52	NODO53	31.08	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO50	NODO52	62.39	29.40	PVC	150	0.57	0.84

NODO25	NODO51	59.49	22.90	PVC	150	0.15	0.37
NODO51	NODO54	60.92	43.40	PVC	150	0.84	0.57
NODO54	NODO30	56.78	22.90	PVC	150	0.11	0.27
NODO54	NODO55	60.48	43.40	PVC	150	0.49	0.33
NODO55	NODO56	19.34	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO55	NODO33	53.52	43.40	PVC	150	0.35	0.24
NODO55	NODO57	58.49	22.90	PVC	150	0.02	0.04
NODO54	NODO58	108.56	22.90	PVC	150	0.02	0.06
NODO52	NODO58	62.41	29.40	PVC	150	0.32	0.47
NODO58	NODO62	12.26	22.90	PVC	150	0.11	0.28
NODO62	NODO61	41.17	22.90	PVC	150	0.04	0.10
NODO62	NODO60	45.04	22.90	PVC	150	0.01	0.03
NODO58	NODO59	75.69	22.90	PVC	150	0.04	0.09
NODO46	NODO50	57.51	29.40	PVC	150	0.90	1.32
NODO02	NODO04	285.12	22.90	PVC	150	0.10	0.25
NODO13	PRV-2 SI VA	366.95	22.90	PVC	150	0.11	0.26
PRV-2 SI VA	NODO12	14.47	22.90	PVC	150	0.11	0.26
NODO01	PRV-1 SI VA	13.85	22.90	PVC	150	0.13	0.32
PRV-1 SI VA	NODO02	18.53	22.90	PVC	150	0.13	0.32
NODO07	NODO63	542.02	43.40	PVC	150	0.09	0.06
NODO68	NODO41	30.86	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO68	NODO69	32.09	22.90	PVC	150	0.01	0.01
NODO07	PRV-3 SI VA	13.28	54.20	PVC	150	5.41	2.34
PRV-3 SI VA	NODO08	13.85	54.20	PVC	150	5.41	2.34
		6910.35	m				

Fuente (Elaboración propia, 2024)

D(pul)	D(mm)	LONGITUD DE TUBERIA
3/4"	22.90	3992.46
1"	29.40	456.55
1 1/2"	43.40	2016.81
2"	54.20	444.53
TOTAL (m)		6910.35

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.11. Diseño hidráulico de reservorio

DETERMINACIÓN DEL CONSUMO PER-CÁPITA					
DESCRIPCION		CANTIDAD	Población de diseño	Consumo total L/día	TIPO
Dotacion doméstica					
Dotación Doméstica		120.00 L/día/persona	2033	243960.00 L/día/persona	DOMESTICA
	F1 =1.3 (Factor máximo diario - según guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de saneamiento básico en el ambito rural - SNIP)				
	% perdidas:	0.00%			
VARIACIONES DE CONSUMO					
Coeficiente de Variación Diaria: K ₁					
	K ₁ =	1.3			
Coeficiente de Variación Horaria: K ₂					
	K ₂ =	2			
CAUDAL DE DISEÑO					
Caudal medio (Qm)					
	Qm = Ptotal x Dot. Percap				
	Qm = 2033 x 120/ 86400				
		Qm =2.82000 L/s			
Caudal Máximo Diario (Qmáxd)					
	Qmáxd = Qm x K ₁				
	Qmáxd = 3.67 L/s				
Caudal Máximo Horario (Qmáxh)					
	Qmáxh =	Qm x K ₂			
	Qmáxh =	5.64 L/s			

J.- VOLUMEN DEL RESERVORIO (M3)			
	$V = 0,25 * Q_p * 86400 / 1000$		79.19 m3
Considerando una capacidad de regulación de 25%			
VOLUMEN A UTILIZAR:			85 m3

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.1.1.12. Diseño estructural de reservorio

PRE DIMENSIONAMIENTO

Volumen asumido para el diseño

Borde libre

Altura de la salida de agua

Altura de agua asumiremos

Altura del muro

$$H = h + a + h_s$$

V =	85.00	m3
a =	0.50	m
h _s =	0.00	m
h =	3.00	m
H =	3.50	m

Calculo del diametro interno di

$$V = \frac{\pi \cdot d_i^2 \cdot h}{4}$$

$$d_i = 6.01 \text{ m}$$

Optamos por:

$$d_i = 6.00 \text{ m}$$

Verificamos :

$\frac{d_i}{H}$	=	1.714	>	1.5
-----------------	---	-------	---	-----

Cumple

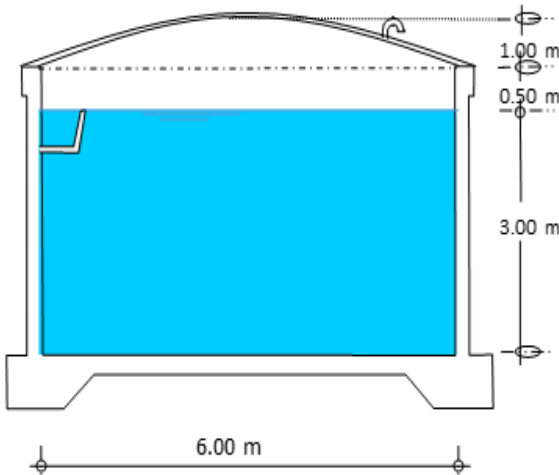
Cálculo flecha de la tapa (forma de bóveda)

$$f = 1/6 \cdot d_i$$

$$f = 1.00 \text{ m}$$

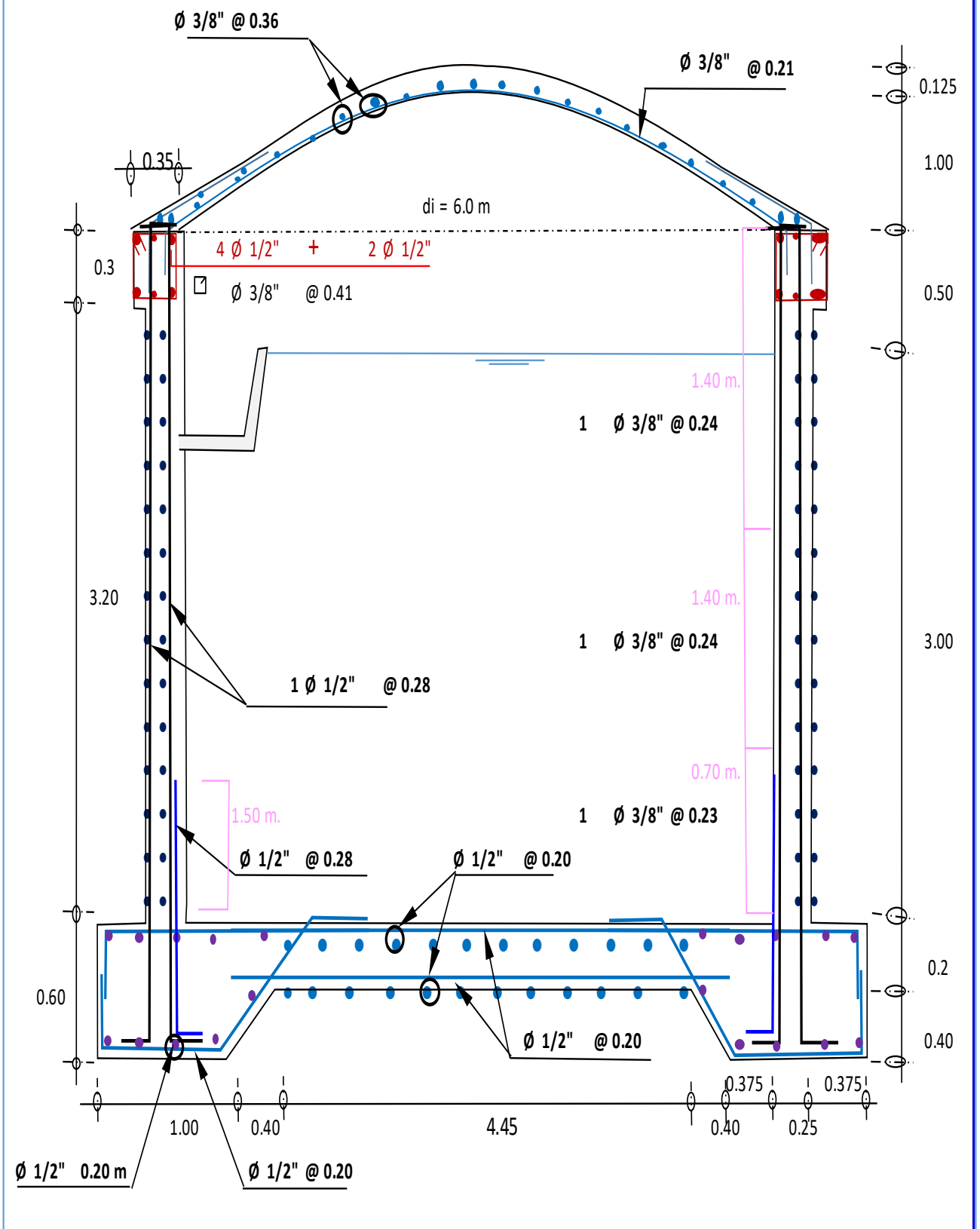
DATOS PARA EL DISEÑO

Volumen del reservorio	V =	85.00	m3
Diametro interior del reservorio	d _i =	6.00	m
Borde libre	a =	0.50	m
Altura del agua	h =	3.00	m
Altura del muro	H =	3.50	m
Flecha de la tapa	f =	1.00	m
Ancho de análisis	b =	1.00	m
Peso específico del agua	γ _a =	1,000.00	kg/m3
Peso específico del suelo	γ _s =	1,590.00	kg/m3
Peso específico de concreto	γ _c =	2,400.00	kg/m3
Ángulo de fricción interna	φ =	14.00	°
Capacidad portante terreno	σ _t =	0.80	kg/cm2
Resistencia del concreto	f'c =	210.00	kg/cm2
Esfuerzo de fluencia acero	f _y =	4,200.00	kg/cm2



Fuente (Elaboración propia, 2024)

DISTRIBUCIÓN FINAL DE ACERO EN RESERVORIO SEGÚN CÁLCULO



Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.2. DISEÑO DE ALCANTARILLADO

3.2.1. Parámetros de diseño

POBLACIÓN ACTUAL (P_o)	2,033	Hab.			
TASA DE CRECIMIENTO (r)	0.00%				
PERIODO DE DISEÑO (t)	20	Años			
POBLACIÓN FUTURA (P_f)					
$P_f = P_o (1 + r (t - t_o))$	2,033	Hab.			
DOTACIÓN	120	Lts/hab/día			
CAUDAL MEDIO (Q_{med})					
$Q_{med} = C * P_f * Dot. / 86400$	2.259	Lts/Seg.			
COEF. VARIAC. DIAR. (K_1)	1.3	Reglamento Nacional de Edificaciones			
COEF. VARIAC. HOR. (K_2)	2.0	Reglamento Nacional de Edificaciones			
CAUDAL MAX. HOR. (Q_{mh})					
$Q_{mh} = K_2 . Q_{med}.$	4.52	Lts/Seg.			
			CAUDAL DE INFILTRACIÓN		
LONG. TOTAL DEL COLEC.	7,686.96	mts	0.0002 lts/seg/mts < Q_i < 0.0008 Lts/mts/seg		
CAUDAL DE INFILTRACIÓN (Q_i)	3.84	Lts/Seg.	Rango Q_i :	0.0005	Lts/met/seg.
CAUDAL DE DISEÑO (Q_d)	8.36	Lts/Seg.	$Q_d = Q_{mh} + Q_i$		
CAUDAL UNITARIO (Q_u)	0.0041	Lts/seg./ml			
COEF. RUGO. (n)	0.01				
TIRANTE(h) : (0.75 D Ó 0.50 D)	0.75				

Fuente (Elaboración propia, 2024)

3.2.2. Diseño de alcantarillado

El diseño del siguiente sistema, se ha realizado en una hoja Excel programada con la cual se obtuvieron los siguientes resultados:

Buzón		Longitud (m)	Gasto	Cota de Buzones				S	Ø	Qr	Qr (asumimos)	Qp	fq	fd	d	Vp	fv	Vr	θ	Tensión t	Profundidad (m)		Altura Prom. (m)
Inic	Final			Tapa	Fondo	Tapa	Fondo														Inicial	Final	
				Inic.(m)	Inic.(m)	Fin.(m)	Fin.(m)	o/oo	pulg.	lps	lps	lps			(cm)	m/s		(m/s)	(rad)	(pascal)			
BZ-24	BZ-25	61.14	0.2507	2995.240	2994.040	2995.501	2992.701	21.90	8	0.251	1.500	65.827	0.0228	0.10	2.097	2.030	0.41	0.827	1.308	2.81	1.20	2.80	2.00
BZ-25	BZ-26	50.60	0.2075	2995.501	2992.701	2989.834	2988.634	80.37	8	0.207	1.500	126.103	0.0119	0.06	1.151	3.889	0.23	0.881	0.961	5.80	2.80	1.20	2.00
BZ-26	BZ-27	53.07	0.2176	2989.834	2988.634	2983.864	2982.664	112.49	8	0.218	1.500	149.189	0.0101	0.05	0.973	4.600	0.19	0.881	0.882	6.89	1.20	1.20	1.20
BZ-27	BZ-02	48.33	0.1982	2983.864	2982.664	2979.608	2977.808	100.49	8	0.198	1.500	141.007	0.0106	0.05	1.029	4.348	0.20	0.881	0.908	6.50	1.20	1.80	1.50
BZ-01	BZ-02	52.95	0.2171	2983.894	2981.094	2979.605	2977.805	62.11	8	0.217	1.500	110.856	0.0135	0.06	1.309	3.418	0.26	0.881	1.027	5.08	2.80	1.80	2.30
BZ-02	BZ-03	55.60	0.2280	2979.605	2977.805	2970.525	2968.525	166.92	8	0.228	1.500	181.733	0.0083	0.04	0.799	5.604	0.16	0.881	0.798	8.42	1.80	2.00	1.90
BZ-03	BZ-04	64.80	0.2657	2970.525	2968.525	2961.327	2958.327	157.37	8	0.266	1.500	176.458	0.0085	0.04	0.823	5.441	0.16	0.881	0.810	8.17	2.00	3.00	2.50
BZ-04	BZ-05	61.96	0.2540	2961.327	2958.327	2950.987	2948.687	155.58	8	0.254	1.500	175.451	0.0085	0.04	0.827	5.410	0.16	0.881	0.813	8.13	3.00	2.30	2.65
BZ-05	BZ-06	8.44	0.0346	2950.987	2948.687	2950.396	2948.096	70.06	8	0.035	1.500	117.738	0.0127	0.06	1.233	3.631	0.24	0.881	0.995	5.40	2.30	2.30	2.30
BZ-37	BZ-04	29.79	0.1221	2966.895	2963.895	2961.327	2958.327	193.67	8	0.122	1.500	195.754	0.0077	0.04	0.741	6.036	0.15	0.881	0.769	9.09	3.00	3.00	3.00

BZ-29	BZ-30	50.00	0.2050	2969.399	2968.199	2967.502	2966.002	43.95	8	0.205	1.500	93.252	0.0161	0.08	1.556	2.876	0.31	0.881	1.122	4.24	1.20	1.50	1.35
BZ-30	BZ-31	41.62	0.1706	2967.502	2966.002	2966.326	2964.326	40.26	8	0.171	1.500	89.252	0.0168	0.08	1.626	2.752	0.32	0.881	1.147	4.06	1.50	2.00	1.75
BZ-31	BZ-32	54.41	0.2231	2966.326	2964.326	2964.460	2961.460	52.67	8	0.223	1.500	102.085	0.0147	0.07	1.422	3.148	0.28	0.881	1.071	4.66	2.00	3.00	2.50
BZ-32	BZ-33	48.75	0.1999	2964.460	2961.460	2961.121	2958.221	66.44	8	0.200	1.500	114.655	0.0131	0.06	1.266	3.536	0.25	0.881	1.009	5.26	3.00	2.90	2.95
BZ-33	BZ-34	62.13	0.2547	2961.121	2958.221	2960.511	2956.011	35.57	8	0.255	1.500	83.892	0.0179	0.09	1.730	2.587	0.34	0.881	1.184	3.80	2.90	4.50	3.70
BZ-34	BZ-35	62.39	0.2558	2960.511	2956.011	2955.605	2953.005	48.19	8	0.256	1.500	97.647	0.0154	0.07	1.486	3.011	0.29	0.881	1.095	4.45	4.50	2.60	3.55
BZ-35	BZ-36	41.60	0.1706	2955.605	2953.005	2953.307	2951.607	33.59	8	0.171	1.500	81.524	0.0184	0.09	1.780	2.514	0.35	0.881	1.202	3.69	2.60	1.70	2.15
BZ-36	BZ-05	71.87	0.2947	2953.307	2951.607	2950.988	2948.688	40.62	8	0.295	1.500	89.650	0.0167	0.08	1.619	2.764	0.32	0.881	1.145	4.07	1.70	2.30	2.00
BZ-63	BZ-61	53.86	0.2208	2956.800	2954.900	2957.463	2954.463	8.12	8	0.221	1.500	40.083	0.0374	0.13	2.628	1.236	0.47	0.581	1.471	1.29	1.90	3.00	2.45
BZ-61	BZ-65	54.32	0.2227	2957.463	2954.463	2952.545	2950.545	72.13	8	0.223	1.500	119.464	0.0126	0.06	1.215	3.684	0.24	0.881	0.988	5.48	3.00	2.00	2.50
BZ-65	BZ-05	54.71	0.2243	2952.545	2950.545	2950.987	2948.687	33.96	8	0.224	1.500	81.972	0.0183	0.09	1.771	2.528	0.35	0.881	1.199	3.71	2.00	2.30	2.15
BZ-06	BZ-07	46.44	0.1904	2950.396	2948.096	2945.518	2943.318	107.19	8	0.190	1.500	145.632	0.0103	0.05	0.997	4.491	0.20	0.881	0.893	6.72	2.30	2.20	2.25
BZ-07	BZ-08	42.59	0.1746	2945.518	2943.318	2941.238	2939.238	95.81	8	0.175	1.500	137.685	0.0109	0.05	1.054	4.246	0.21	0.881	0.919	6.34	2.20	2.00	2.10
BZ-08	BZ-09	36.67	0.1503	2941.238	2939.238	2939.882	2937.682	42.42	8	0.150	1.500	91.615	0.0164	0.08	1.584	2.825	0.31	0.881	1.132	4.17	2.00	2.20	2.10
BZ-09	BZ-10	45.47	0.1864	2939.882	2937.682	2936.239	2934.239	75.72	8	0.186	1.500	122.401	0.0123	0.06	1.186	3.774	0.23	0.881	0.976	5.62	2.20	2.00	2.10

BZ-10	BZ-11	50.37	0.2065	2936.239	2934.239	2933.669	2931.769	49.04	8	0.207	1.500	98.504	0.0152	0.07	1.473	3.038	0.29	0.881	1.091	4.49	2.00	1.90	1.95
BZ-11	BZ-12	55.94	0.2294	2933.669	2931.769	2929.342	2926.942	86.28	8	0.229	1.500	130.658	0.0115	0.05	1.111	4.029	0.22	0.881	0.944	6.01	1.90	2.40	2.15
BZ-12	BZ-13	63.51	0.2604	2929.342	2926.942	2925.620	2923.120	60.18	8	0.260	1.500	109.120	0.0137	0.07	1.330	3.365	0.26	0.881	1.035	4.99	2.40	2.50	2.45
BZ-13	BZ-14	45.59	0.1869	2925.620	2923.120	2921.957	2919.557	78.17	8	0.187	1.500	124.365	0.0121	0.06	1.167	3.835	0.23	0.881	0.968	5.71	2.50	2.40	2.45
BZ-14	BZ-15	57.85	0.2372	2921.957	2919.557	2919.479	2916.779	48.01	8	0.237	1.500	97.464	0.0154	0.07	1.489	3.005	0.29	0.881	1.097	4.44	2.40	2.70	2.55
BZ-15	BZ-16	60.13	0.2465	2919.479	2916.779	2915.349	2913.049	62.04	8	0.247	1.500	110.794	0.0135	0.06	1.310	3.416	0.26	0.881	1.027	5.07	2.70	2.30	2.50
BZ-16	BZ-17	58.95	0.2417	2915.349	2913.049	2911.689	2908.989	68.87	8	0.242	1.500	116.733	0.0128	0.06	1.243	3.600	0.24	0.881	1.000	5.35	2.30	2.70	2.50
BZ-17	BZ-18	59.22	0.2428	2911.689	2908.989	2908.553	2905.553	58.02	8	0.243	1.500	107.144	0.0140	0.07	1.355	3.304	0.27	0.881	1.045	4.90	2.70	3.00	2.85
BZ-18	BZ-19	57.30	0.2349	2908.553	2905.553	2905.795	2902.895	46.39	8	0.235	1.500	95.806	0.0157	0.07	1.515	2.954	0.30	0.881	1.106	4.37	3.00	2.90	2.95
BZ-19	BZ-20	79.51	0.3260	2905.795	2902.895	2904.956	2900.556	29.41	8	0.326	1.500	76.283	0.0197	0.09	1.903	2.352	0.37	0.881	1.244	3.44	2.90	4.40	3.65
BZ-20	BZ-21	90.58	0.3714	2904.956	2900.556	2896.967	2892.767	85.99	8	0.371	1.500	130.438	0.0115	0.05	1.113	4.022	0.22	0.881	0.945	6.00	4.40	4.20	4.30
BZ-21	BZ-22	67.45	0.2765	2896.967	2892.767	2891.626	2887.926	71.78	8	0.277	1.500	119.174	0.0126	0.06	1.218	3.675	0.24	0.881	0.989	5.47	4.20	3.70	3.95
BZ-22	BZ-23	59.06	0.2421	2891.626	2887.926	2887.026	2884.326	60.96	8	0.242	1.500	109.825	0.0137	0.07	1.322	3.387	0.26	0.881	1.031	5.03	3.70	2.70	3.20
BZ-38	BZ-39	42.43	0.1740	2985.766	2982.766	2983.754	2980.754	47.42	8	0.174	1.500	96.864	0.0155	0.07	1.498	2.987	0.29	0.881	1.100	4.42	3.00	3.00	3.00
BZ-39	BZ-40	38.51	0.1579	2983.754	2980.754	2978.070	2975.370	139.82	8	0.158	1.500	166.328	0.0090	0.04	0.873	5.129	0.17	0.881	0.835	7.70	3.00	2.70	2.85

BZ-40	BZ-41	16.31	0.0669	2978.070	2975.370	2975.878	2973.478	115.97	8	0.067	1.500	151.479	0.0099	0.05	0.958	4.671	0.19	0.881	0.876	6.99	2.70	2.40	2.55
BZ-41	BZ-42	71.38	0.2927	2975.878	2973.478	2973.989	2970.989	34.87	8	0.293	1.500	83.063	0.0181	0.09	1.747	2.561	0.34	0.881	1.190	3.76	2.40	3.00	2.70
BZ-42	BZ-43	36.39	0.1492	2973.989	2970.989	2970.476	2968.776	60.81	8	0.149	1.500	109.690	0.0137	0.07	1.323	3.382	0.26	0.881	1.032	5.02	3.00	1.70	2.35
BZ-43	BZ-44	50.95	0.2089	2970.476	2968.776	2967.355	2965.755	59.30	8	0.209	1.500	108.320	0.0138	0.07	1.340	3.340	0.26	0.881	1.039	4.96	1.70	1.60	1.65
BZ-44	BZ-45	63.68	0.2611	2967.355	2965.755	2968.710	2965.210	8.56	8	0.261	1.500	41.154	0.0364	0.13	2.593	1.269	0.47	0.592	1.461	1.34	1.60	3.50	2.55
BZ-45	BZ-46	53.47	0.2192	2968.710	2965.210	2970.099	2964.899	5.82	8	0.219	1.500	33.934	0.0442	0.14	2.874	1.046	0.50	0.523	1.542	1.00	3.50	5.20	4.35
BZ-46	BZ-47	48.77	0.2000	2970.099	2964.899	2967.133	2963.433	30.04	8	0.200	1.500	77.096	0.0195	0.09	1.883	2.377	0.37	0.881	1.237	3.48	5.20	3.70	4.45
BZ-47	BZ-48	60.57	0.2483	2967.133	2963.433	2954.862	2951.462	197.64	8	0.248	1.500	197.750	0.0076	0.04	0.734	6.098	0.14	0.881	0.765	9.18	3.70	3.40	3.55
BZ-48	BZ-06	61.23	0.2510	2954.862	2951.462	2950.394	2948.094	55.01	8	0.251	1.500	104.328	0.0144	0.07	1.391	3.217	0.27	0.881	1.059	4.77	3.40	2.30	2.85
BZ-49	BZ-50	51.63	0.2117	2998.556	2994.856	2982.287	2978.587	315.10	8	0.212	1.500	249.692	0.0060	0.03	0.581	7.700	0.11	0.881	0.680	11.63	3.70	3.70	3.70
BZ-50	BZ-43	51.63	0.2117	2982.287	2978.587	2970.276	2968.576	193.91	8	0.212	1.500	195.875	0.0077	0.04	0.741	6.040	0.15	0.881	0.769	9.09	3.70	1.70	2.70
BZ-51	BZ-52	43.17	0.1770	3012.722	3010.322	3009.689	3005.989	100.38	8	0.177	1.500	140.930	0.0106	0.05	1.030	4.346	0.20	0.881	0.908	6.50	2.40	3.70	3.05
BZ-52	BZ-53	59.76	0.2450	3009.689	3005.989	2996.596	2992.696	222.44	8	0.245	1.500	209.791	0.0071	0.03	0.692	6.469	0.14	0.881	0.742	9.75	3.70	3.90	3.80
BZ-53	BZ-54	35.82	0.1469	2996.596	2992.696	2986.033	2982.533	283.70	8	0.147	1.500	236.924	0.0063	0.03	0.613	7.306	0.12	0.881	0.698	11.03	3.90	3.50	3.70
BZ-54	BZ-55	35.57	0.1458	2986.033	2982.533	2975.989	2972.589	279.58	8	0.146	1.500	235.198	0.0064	0.03	0.617	7.253	0.12	0.881	0.701	10.95	3.50	3.40	3.45

BZ-55	BZ-45	31.39	0.1287	2975.989	2972.589	2968.710	2965.210	232.82	8	0.129	1.500	214.630	0.0070	0.03	0.676	6.618	0.13	0.881	0.734	9.98	3.40	3.50	3.45
BZ-45	BZ-62	30.33	0.1244	2968.710	2965.210	2961.395	2957.995	237.86	8	0.124	1.500	216.940	0.0069	0.03	0.669	6.690	0.13	0.881	0.730	10.09	3.50	3.40	3.45
BZ-62	BZ-63	30.27	0.1241	2961.395	2957.995	2956.828	2954.928	101.33	8	0.124	1.500	141.595	0.0106	0.05	1.025	4.366	0.20	0.881	0.906	6.53	3.40	1.90	2.65
BZ-66	BZ-67	37.27	0.1528	3043.805	3040.105	3035.998	3032.298	209.48	8	0.153	1.500	203.587	0.0074	0.04	0.713	6.278	0.14	0.881	0.754	9.46	3.70	3.70	3.70
BZ-67	BZ-68	28.28	0.1159	3035.998	3032.298	3022.533	3018.933	472.57	8	0.116	1.500	305.783	0.0049	0.02	0.475	9.429	0.09	0.881	0.614	14.28	3.70	3.60	3.65
BZ-68	BZ-69	36.12	0.1481	3022.533	3018.933	3007.855	3003.855	417.46	8	0.148	1.500	287.400	0.0052	0.02	0.505	8.862	0.10	0.881	0.633	13.41	3.60	4.00	3.80
BZ-69	BZ-70	51.82	0.2125	3007.855	3003.855	2998.900	2996.200	147.72	8	0.212	1.500	170.962	0.0088	0.04	0.849	5.272	0.17	0.881	0.823	7.91	4.00	2.70	3.35
BZ-70	BZ-71	44.97	0.1844	2998.900	2996.200	2991.169	2987.369	196.37	8	0.184	1.500	197.114	0.0076	0.04	0.736	6.078	0.14	0.881	0.766	9.15	2.70	3.80	3.25
BZ-71	BZ-72	38.55	0.1581	2991.169	2987.369	2986.604	2984.804	66.54	8	0.158	1.500	114.742	0.0131	0.06	1.265	3.538	0.25	0.881	1.009	5.26	3.80	1.80	2.80
BZ-72	BZ-73	49.01	0.2009	2986.604	2984.804	2984.799	2983.299	30.71	8	0.201	1.500	77.951	0.0192	0.09	1.862	2.404	0.37	0.881	1.230	3.52	1.80	1.50	1.65
BZ-73	BZ-74	49.01	0.2009	2984.799	2983.299	2983.858	2981.258	41.64	8	0.201	1.500	90.768	0.0165	0.08	1.599	2.799	0.31	0.881	1.137	4.13	1.50	2.60	2.05
BZ-74	BZ-75	61.27	0.2512	2983.858	2981.258	2975.968	2972.468	143.46	8	0.251	1.500	168.479	0.0089	0.04	0.861	5.195	0.17	0.881	0.830	7.80	2.60	3.50	3.05
BZ-75	BZ-76	59.90	0.2456	2975.968	2972.468	2971.879	2969.879	43.23	8	0.246	1.500	92.485	0.0162	0.08	1.569	2.852	0.31	0.881	1.126	4.21	3.50	2.00	2.75
BZ-76	BZ-77	48.05	0.1970	2971.879	2969.879	2971.951	2968.051	38.04	8	0.197	1.500	86.756	0.0173	0.08	1.673	2.675	0.33	0.881	1.164	3.94	2.00	3.90	2.95
BZ-77	BZ-78	57.15	0.2343	2971.951	2968.051	2967.738	2964.438	63.22	8	0.234	1.500	111.843	0.0134	0.06	1.298	3.449	0.26	0.881	1.022	5.12	3.90	3.30	3.60

BZ-78	BZ-79	57.35	0.2351	2967.738	2964.438	2960.764	2956.764	133.81	8	0.235	1.500	162.714	0.0092	0.04	0.892	5.017	0.18	0.881	0.844	7.53	3.30	4.00	3.65
BZ-79	BZ-80	50.62	0.2075	2960.764	2956.764	2954.372	2951.372	107.44	8	0.208	1.500	145.802	0.0103	0.05	0.995	4.496	0.20	0.881	0.893	6.73	4.00	3.00	3.50
BZ-80	BZ-81	86.24	0.3536	2954.372	2951.372	2944.324	2941.124	118.83	8	0.354	1.500	153.336	0.0098	0.05	0.947	4.728	0.19	0.881	0.870	7.08	3.00	3.20	3.10
BZ-81	BZ-82	44.70	0.1833	2944.324	2941.124	2940.839	2937.839	73.50	8	0.183	1.500	120.593	0.0124	0.06	1.204	3.719	0.24	0.881	0.983	5.54	3.20	3.00	3.10
BZ-82	BZ-83	94.13	0.3859	2940.839	2937.839	2938.134	2935.934	20.23	8	0.386	1.500	63.267	0.0237	0.10	2.130	1.951	0.41	0.803	1.319	2.64	3.00	2.20	2.60
BZ-83	BZ-84	118.44	0.4856	2938.134	2935.934	2934.538	2931.238	39.65	8	0.486	1.500	88.573	0.0169	0.08	1.639	2.731	0.32	0.881	1.152	4.02	2.20	3.30	2.75
BZ-84	BZ-85	48.14	0.1974	2934.538	2931.238	2926.336	2925.136	126.77	8	0.197	1.500	158.376	0.0095	0.05	0.916	4.884	0.18	0.881	0.856	7.32	3.30	1.20	2.25
BZ-86	BZ-74	31.19	0.1279	2983.205	2982.005	2983.862	2981.262	23.82	8	0.128	1.500	68.652	0.0218	0.10	2.063	2.117	0.40	0.854	1.297	3.01	1.20	2.60	1.90
BZ-77	BZ-87	57.02	0.2338	2971.998	2968.098	2960.779	2957.079	193.25	8	0.234	1.500	195.542	0.0077	0.04	0.742	6.030	0.15	0.881	0.769	9.08	3.90	3.70	3.80
BZ-88	BZ-89	51.87	0.2127	2958.943	2957.743	2960.492	2957.292	8.69	8	0.213	1.500	41.466	0.0362	0.13	2.583	1.279	0.47	0.595	1.458	1.36	1.20	3.20	2.20
BZ-89	BZ-87	53.09	0.2177	2960.492	2957.292	2960.779	2957.079	4.01	8	0.218	1.500	28.168	0.0533	0.16	3.159	0.869	0.53	0.461	1.621	0.76	3.20	3.70	3.45
BZ-87	BZ-90	62.63	0.2568	2960.779	2957.079	2956.901	2954.701	37.98	8	0.257	1.500	86.688	0.0173	0.08	1.674	2.673	0.33	0.881	1.165	3.93	3.70	2.20	2.95
BZ-90	BZ-91	14.75	0.0605	2956.901	2954.701	2955.530	2953.730	65.84	8	0.060	1.500	114.137	0.0131	0.06	1.272	3.520	0.25	0.881	1.011	5.23	2.20	1.80	2.00
BZ-91	BZ-92	62.04	0.2544	2955.530	2953.730	2953.683	2951.883	29.77	8	0.254	1.500	76.748	0.0195	0.09	1.891	2.367	0.37	0.881	1.240	3.46	1.80	1.80	1.80
BZ-92	BZ-80	56.29	0.2308	2953.683	2951.883	2954.372	2951.372	9.07	8	0.231	1.500	42.363	0.0354	0.13	2.555	1.306	0.46	0.603	1.450	1.40	1.80	3.00	2.40

BZ-97	BZ-81	55.70	0.2284	2945.452	2944.252	2944.324	2941.124	56.16	8	0.228	1.500	105.413	0.0142	0.07	1.377	3.251	0.27	0.881	1.053	4.82	1.20	3.20	2.20
BZ-102	BZ-103	64.55	0.2647	2953.620	2952.120	2950.997	2947.997	63.87	8	0.265	1.500	112.416	0.0133	0.06	1.291	3.466	0.25	0.881	1.019	5.15	1.50	3.00	2.25
BZ-103	BZ-104	64.84	0.2658	2950.997	2947.997	2947.835	2943.335	71.90	8	0.266	1.500	119.274	0.0126	0.06	1.217	3.678	0.24	0.881	0.989	5.47	3.00	4.50	3.75
BZ-104	BZ-105	100.44	0.4118	2947.835	2943.335	2939.562	2938.362	49.51	8	0.412	1.500	98.975	0.0152	0.07	1.466	3.052	0.29	0.881	1.088	4.51	4.50	1.20	2.85
BZ-105	BZ-106	104.60	0.4289	2939.562	2938.362	2938.487	2937.287	10.28	8	0.429	1.500	45.100	0.0333	0.12	2.477	1.391	0.45	0.629	1.427	1.54	1.20	1.20	1.20
BZ-106	BZ-83	52.73	0.2162	2938.487	2937.287	2938.134	2935.934	25.66	8	0.216	1.500	71.254	0.0211	0.10	2.034	2.197	0.40	0.879	1.288	3.20	1.20	2.20	1.70
BZ-122	BZ-123	44.97	0.1844	2960.482	2959.282	2958.330	2955.930	74.53	8	0.184	1.500	121.435	0.0124	0.06	1.195	3.745	0.24	0.881	0.980	5.58	1.20	2.40	1.80
BZ-123	BZ-124	52.33	0.2146	2958.330	2955.930	2955.579	2953.079	54.48	8	0.215	1.500	103.824	0.0144	0.07	1.398	3.202	0.28	0.881	1.062	4.74	2.40	2.50	2.45
BZ-124	BZ-125	52.42	0.2149	2955.579	2953.079	2952.639	2950.939	40.84	8	0.215	1.500	89.892	0.0167	0.08	1.615	2.772	0.32	0.881	1.143	4.09	2.50	1.70	2.10
BZ-125	BZ-115	26.99	0.1107	2952.639	2950.939	2952.749	2950.049	32.96	8	0.111	1.500	80.756	0.0186	0.09	1.797	2.490	0.35	0.881	1.208	3.65	1.70	2.70	2.20
BZ-115	BZ-116	38.89	0.1594	2952.749	2950.049	2946.803	2944.603	140.04	8	0.159	1.500	166.458	0.0090	0.04	0.872	5.133	0.17	0.881	0.835	7.70	2.70	2.20	2.45
BZ-116	BZ-117	77.61	0.3182	2946.803	2944.603	2941.769	2938.769	75.17	8	0.318	1.500	121.956	0.0123	0.06	1.190	3.761	0.23	0.881	0.978	5.60	2.20	3.00	2.60
BZ-117	BZ-118	44.11	0.1809	2941.769	2938.769	2935.929	2934.429	98.39	8	0.181	1.500	139.526	0.0108	0.05	1.040	4.302	0.20	0.881	0.913	6.43	3.00	1.50	2.25
BZ-118	BZ-119	54.26	0.2225	2935.929	2934.429	2935.581	2931.881	46.96	8	0.222	1.500	96.393	0.0156	0.07	1.506	2.972	0.30	0.881	1.103	4.39	1.50	3.70	2.60
BZ-119	BZ-120	41.79	0.1713	2935.581	2931.881	2930.489	2927.289	109.87	8	0.171	1.500	147.441	0.0102	0.05	0.984	4.547	0.19	0.881	0.888	6.80	3.70	3.20	3.45

BZ-120	BZ-121	57.45	0.2355	2930.489	2927.289	2924.099	2920.899	111.23	8	0.236	1.500	148.351	0.0101	0.05	0.978	4.575	0.19	0.881	0.885	6.85	3.20	3.20	3.20
BZ-108	BZ-109	28.63	0.1174	2979.466	2976.466	2976.746	2974.046	84.53	8	0.117	1.500	129.326	0.0116	0.06	1.122	3.988	0.22	0.881	0.949	5.95	3.00	2.70	2.85
BZ-109	BZ-110	22.21	0.0911	2976.746	2974.046	2973.648	2970.648	153.00	8	0.091	1.500	173.990	0.0086	0.04	0.834	5.365	0.16	0.881	0.816	8.06	2.70	3.00	2.85
BZ-110	BZ-111	59.75	0.2450	2973.648	2970.648	2967.451	2963.951	112.08	8	0.245	1.500	148.917	0.0101	0.05	0.975	4.592	0.19	0.881	0.883	6.87	3.00	3.50	3.25
BZ-111	BZ-112	30.19	0.1238	2967.451	2963.951	2963.052	2959.652	142.40	8	0.124	1.500	167.855	0.0089	0.04	0.865	5.176	0.17	0.881	0.831	7.77	3.50	3.40	3.45
BZ-112	BZ-113	30.17	0.1237	2963.052	2959.652	2958.546	2954.846	159.31	8	0.124	1.500	177.542	0.0084	0.04	0.818	5.475	0.16	0.881	0.808	8.23	3.40	3.70	3.55
BZ-113	BZ-114	52.44	0.2150	2958.546	2954.846	2952.014	2950.814	76.87	8	0.215	1.500	123.327	0.0122	0.06	1.177	3.803	0.23	0.881	0.972	5.67	3.70	1.20	2.45
BZ-114	BZ-115	58.56	0.2401	2952.014	2950.814	2952.733	2950.033	13.35	8	0.240	1.500	51.395	0.0292	0.11	2.329	1.585	0.44	0.690	1.382	1.89	1.20	2.70	1.95
BZ-115	BZ-142	74.71	0.3063	2952.733	2950.033	2944.393	2939.893	135.72	8	0.306	1.500	163.871	0.0092	0.04	0.886	5.053	0.17	0.881	0.841	7.58	2.70	4.50	3.60
BZ-142	BZ-143	52.07	0.2135	2944.393	2939.893	2941.564	2939.064	15.93	8	0.213	1.500	56.142	0.0267	0.11	2.239	1.731	0.42	0.735	1.354	2.18	4.50	2.50	3.50
BZ-143	BZ-144	56.32	0.2309	2941.564	2939.064	2939.843	2937.843	21.67	8	0.231	1.500	65.480	0.0229	0.10	2.101	2.019	0.41	0.824	1.310	2.79	2.50	2.00	2.25
BZ-144	BZ-145	32.61	0.1337	2939.843	2937.843	2939.320	2937.120	22.19	8	0.134	1.500	66.261	0.0226	0.10	2.091	2.043	0.41	0.832	1.306	2.84	2.00	2.20	2.10
BZ-145	BZ-119	54.02	0.2215	2939.320	2937.120	2935.564	2931.864	97.28	8	0.221	1.500	138.737	0.0108	0.05	1.046	4.278	0.21	0.881	0.916	6.39	2.20	3.70	2.95
BZ-126	BZ-109	27.22	0.1116	2978.767	2977.567	2976.746	2974.046	129.36	8	0.112	1.500	159.985	0.0094	0.04	0.907	4.933	0.18	0.881	0.852	7.40	1.20	2.70	1.95
BZ-127	BZ-128	24.94	0.1023	2974.293	2973.093	2973.401	2971.701	55.83	8	0.102	1.500	105.103	0.0143	0.07	1.381	3.241	0.27	0.881	1.055	4.80	1.20	1.70	1.45

BZ-128	BZ-110	16.90	0.0693	2973.401	2971.701	2973.663	2970.663	61.38	8	0.069	1.500	110.203	0.0136	0.06	1.317	3.398	0.26	0.881	1.030	5.05	1.70	3.00	2.35
BZ-128	BZ-129	59.46	0.2438	2973.401	2971.701	2968.637	2966.437	88.53	8	0.244	1.500	132.350	0.0113	0.05	1.097	4.081	0.22	0.881	0.938	6.09	1.70	2.20	1.95
BZ-127	BZ-130	59.12	0.2424	2974.293	2973.093	2970.969	2967.969	86.67	8	0.242	1.500	130.953	0.0115	0.05	1.108	4.038	0.22	0.881	0.943	6.03	1.20	3.00	2.10
BZ-130	BZ-129	24.20	0.0992	2970.969	2967.969	2968.636	2966.436	63.35	8	0.099	1.500	111.957	0.0134	0.06	1.296	3.452	0.26	0.881	1.021	5.13	3.00	2.20	2.60
BZ-129	BZ-111	17.88	0.0733	2968.636	2966.436	2967.366	2963.866	143.73	8	0.073	1.500	168.637	0.0089	0.04	0.861	5.200	0.17	0.881	0.829	7.80	2.20	3.50	2.85
BZ-146	BZ-147	50.96	0.2089	2970.368	2967.968	2966.947	2964.047	76.94	8	0.209	1.500	123.383	0.0122	0.06	1.176	3.805	0.23	0.881	0.972	5.67	2.40	2.90	2.65
BZ-147	BZ-148	57.61	0.2362	2966.947	2964.047	2962.104	2959.304	82.33	8	0.236	1.500	127.632	0.0118	0.06	1.137	3.936	0.22	0.881	0.955	5.87	2.90	2.80	2.85
BZ-111	BZ-148	51.29	0.2103	2967.366	2963.866	2962.103	2959.303	88.96	8	0.210	1.500	132.671	0.0113	0.05	1.094	4.091	0.22	0.881	0.937	6.11	3.50	2.80	3.15
BZ-148	BZ-148	64.00	0.2624	2962.103	2959.303	2954.836	2950.336	140.11	8	0.262	1.500	166.500	0.0090	0.04	0.872	5.134	0.17	0.881	0.835	7.70	2.80	4.50	3.65
BZ-113	BZ-150	55.38	0.2271	2958.562	2954.862	2956.713	2953.713	20.75	8	0.227	1.500	64.075	0.0234	0.10	2.119	1.976	0.41	0.811	1.315	2.69	3.70	3.00	3.35
BZ-150	BZ-151	59.61	0.2444	2956.713	2953.713	2953.947	2949.747	66.53	8	0.244	1.500	114.733	0.0131	0.06	1.265	3.538	0.25	0.881	1.009	5.26	3.00	4.20	3.60
BZ-162	BZ-163	48.91	0.2005	2960.219	2956.019	2951.821	2950.621	110.37	8	0.201	1.500	147.776	0.0102	0.05	0.982	4.557	0.19	0.881	0.887	6.82	4.20	1.20	2.70
BZ-163	BZ-149	55.28	0.2266	2951.821	2950.621	2954.837	2950.337	5.13	8	0.227	1.500	31.859	0.0471	0.15	2.978	0.982	0.51	0.503	1.572	0.92	1.20	4.50	2.85
BZ-149	BZ-151	59.91	0.2456	2954.837	2950.337	2953.947	2949.747	9.85	8	0.246	1.500	44.147	0.0340	0.12	2.503	1.361	0.46	0.620	1.434	1.49	4.50	4.20	4.35
BZ-151	BZ-164	58.64	0.2404	2953.947	2949.747	2943.522	2942.322	126.63	8	0.240	1.500	158.288	0.0095	0.05	0.917	4.881	0.18	0.881	0.856	7.32	4.20	1.20	2.70

BZ-164	BZ-157	51.82	0.2125	2943.522	2942.322	2941.535	2940.335	38.34	8	0.212	1.500	87.098	0.0172	0.08	1.666	2.686	0.33	0.881	1.162	3.95	1.20	1.20	1.20
BZ-152	BZ-149	55.54	0.2277	2957.358	2954.358	2954.737	2950.237	74.20	8	0.228	1.500	121.166	0.0124	0.06	1.198	3.736	0.24	0.881	0.981	5.56	3.00	4.50	3.75
BZ-153	BZ-151	59.34	0.2433	2956.024	2954.324	2953.948	2949.748	77.12	8	0.243	1.500	123.527	0.0121	0.06	1.175	3.809	0.23	0.881	0.971	5.67	1.70	4.20	2.95
BZ-153	BZ-155	63.96	0.2622	2956.024	2954.324	2950.389	2948.889	84.98	8	0.262	1.500	129.670	0.0116	0.06	1.119	3.999	0.22	0.881	0.948	5.96	1.70	1.50	1.60
BZ-155	BZ-156	45.20	0.1853	2950.389	2948.889	2951.434	2947.434	32.19	8	0.185	1.500	79.807	0.0188	0.09	1.819	2.461	0.36	0.881	1.215	3.61	1.50	4.00	2.75
BZ-156	BZ-157	58.50	0.2399	2951.434	2947.434	2941.536	2940.336	121.33	8	0.240	1.500	154.940	0.0097	0.05	0.937	4.778	0.18	0.881	0.866	7.16	4.00	1.20	2.60
BZ-157	BZ-142	38.10	0.1562	2941.536	2940.336	2944.340	2939.909	16.42	8	0.156	1.500	56.999	0.0263	0.11	2.225	1.758	0.42	0.743	1.349	2.23	1.20	4.43	2.82
BZ-158	BZ-159	46.92	0.1924	2967.072	2964.372	2961.186	2957.486	146.75	8	0.192	1.500	170.400	0.0088	0.04	0.852	5.255	0.17	0.881	0.825	7.89	2.70	3.70	3.20
BZ-159	BZ-156	53.36	0.2188	2961.186	2957.486	2951.434	2947.434	188.39	8	0.219	1.500	193.067	0.0078	0.04	0.752	5.953	0.15	0.881	0.774	8.96	3.70	4.00	3.85
BZ-160	BZ-161	39.63	0.1625	2952.845	2949.445	2944.686	2942.486	175.59	8	0.162	1.500	186.393	0.0080	0.04	0.779	5.748	0.15	0.881	0.788	8.64	3.40	2.20	2.80
BZ-161	BZ-157	53.43	0.2191	2944.686	2942.486	2941.536	2940.336	44.01	8	0.219	1.500	93.316	0.0161	0.08	1.555	2.878	0.31	0.881	1.121	4.25	2.20	1.20	1.70
BZ-138	BZ-139	58.36	0.2393	2966.486	2965.286	2967.173	2964.473	13.93	8	0.239	1.500	52.500	0.0286	0.11	2.307	1.619	0.43	0.700	1.375	1.96	1.20	2.70	1.95
BZ-139	BZ-140	43.26	0.1774	2967.173	2964.473	2965.469	2960.969	80.99	8	0.177	1.500	126.589	0.0118	0.06	1.147	3.904	0.23	0.881	0.959	5.82	2.70	4.50	3.60
BZ-140	BZ-141	24.11	0.0989	2965.469	2960.969	2957.974	2954.274	277.70	8	0.099	1.500	234.405	0.0064	0.03	0.619	7.228	0.12	0.881	0.702	10.91	4.50	3.70	4.10
BZ-141	BZ-136	31.90	0.1308	2957.974	2954.274	2946.580	2942.980	354.04	8	0.131	1.500	264.671	0.0057	0.03	0.548	8.161	0.11	0.881	0.660	12.34	3.70	3.60	3.65

BZ-136	BZ-137	26.23	0.1075	2946.580	2942.980	2938.918	2936.718	238.75	8	0.108	1.500	217.346	0.0069	0.03	0.668	6.702	0.13	0.881	0.729	10.10	3.60	2.20	2.90
BZ-137	BZ-119	26.20	0.1074	2938.918	2936.718	2935.580	2931.880	184.66	8	0.107	1.500	191.146	0.0078	0.04	0.759	5.894	0.15	0.881	0.778	8.87	2.20	3.70	2.95
BZ-131	BZ-132	42.68	0.1750	2977.799	2973.099	2962.307	2958.807	334.87	8	0.175	1.500	257.406	0.0058	0.03	0.564	7.937	0.11	0.881	0.669	12.00	4.70	3.50	4.10
BZ-132	BZ-133	31.35	0.1285	2962.307	2958.807	2954.083	2950.283	271.88	8	0.129	1.500	231.936	0.0065	0.03	0.626	7.152	0.12	0.881	0.706	10.79	3.50	3.80	3.65
BZ-133	BZ-134	21.07	0.0864	2954.083	2950.283	2948.102	2946.902	160.47	8	0.086	1.500	178.187	0.0084	0.04	0.815	5.495	0.16	0.881	0.806	8.26	3.80	1.20	2.50
BZ-134	BZ-135	56.96	0.2335	2948.102	2946.902	2948.215	2945.515	24.35	8	0.234	1.500	69.411	0.0216	0.10	2.054	2.140	0.40	0.862	1.294	3.07	1.20	2.70	1.95
BZ-135	BZ-136	60.14	0.2466	2948.215	2945.515	2946.580	2942.980	42.15	8	0.247	1.500	91.323	0.0164	0.08	1.589	2.816	0.31	0.881	1.134	4.15	2.70	3.60	3.15

Fuente (Elaboración propia, 2024)

CAPITULO IV:

METRADOS

4.1. Resumen de metrados de agua potable

Resumen de metrados de agua potable

Ítem	Descripción	Und.	Metrado
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.01	COMUNIDAD: LA PUCARA		
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA		
01.01.01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.60M	und	1.00
01.01.01.02	CASETA PROVISIONAL DE OBRA		
01.01.01.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	40.00
01.01.01.02.02	CASETA DE GUARDIANIA Y ALMACEN	m2	40.00
01.01.01.02.03	PISO DE CEMENTO ACABADO PULIDO PARA CASETA	m2	40.00
01.01.02	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
01.01.02.01	CAPTACION DE MANANTIAL DE LADERA (09 UND)		
01.01.02.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.01.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	446.22
01.01.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	446.22
01.01.02.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.01.02.01	CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL PARA CIMENTACION	m3	365.73
01.01.02.01.02.02	RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPOPIO PARA CIMENTACION	m3	68.62
01.01.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=30m)	m3	386.24
01.01.02.01.02.04	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO		
01.01.02.01.02.04.01	RELLENO CON PIEDRA CHICA	m3	3.02
01.01.02.01.02.04.02	RELLENO CON GRAVA	m3	4.82
01.01.02.01.02.04.03	RELLENO CON GRAVILLA	m3	20.53
01.01.02.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.01.03.01	SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	31.59
01.01.02.01.03.02	RELLENO DE CONCRETO C:H 1:12 + 30 % PG	m3	3.08
01.01.02.01.03.03	DADO DE CONCRETO F'C=140 Kg/cm2	m3	0.11
01.01.02.01.04	CONCRETO ARMADO		
01.01.02.01.04.01	EN CAJA DE VALVULAS		
01.01.02.01.04.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	1.41
01.01.02.01.04.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	20.16
01.01.02.01.04.01.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	50.60
01.01.02.01.04.02	EN CAPTACION		
01.01.02.01.04.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	23.49
01.01.02.01.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	143.40
01.01.02.01.04.02.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	688.03
01.01.02.01.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.01.05.01	TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	34.83
01.01.02.01.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	107.24
01.01.02.01.06	PINTURA		
01.01.02.01.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	119.61
01.01.02.01.07	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.01.07.01	ACCESORIOS DE ENTRADA Y SALIDA DE 1 1/2"	und	9.00
01.01.02.01.07.02	ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE 2"	und	9.00
01.01.02.01.07.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE VENTILACION F°G° 2"	und	9.00
01.01.02.01.08	CARPINTERIA METALICA		
01.01.02.01.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 50x40cm x1/4"	und	9.00
01.01.02.01.08.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 90x70cm x1/4"	und	5.00
01.01.02.01.08.03	TAPA METALICA SANITARIA DE 100x70cm x1/4"	und	4.00
01.01.02.01.09	CERCO PERIMETRAL DE CAPTACION		
01.01.02.01.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.01.09.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	30.17
01.01.02.01.09.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	37.71
01.01.02.01.09.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.01.09.02.01	SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	14.40
01.01.02.01.09.02.02	DADO DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	8.64

01.01.02.01.09.02.03	CONCRETO MEZCLA 1:8 (100 kg/cm2) + 25% P.M. PARA CIMENTOS	m3	20.09
	CORRIDOS		
01.01.02.01.09.02.04	CONCRETO MEZCLA 1:8 (100 kg/cm2) + 20% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	11.64
01.01.02.01.09.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	117.45
01.01.02.01.09.03	INSTALACIONES METALICAS		
01.01.02.01.09.03.01	TUBERIA F° G° DE 2"	m	252.00
01.01.02.01.09.03.02	BRAZOS DE EXTENSION PARA ALAMBRE DE PUAS	und	90.00
01.01.02.01.09.03.03	F° NEGRO 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	m	756.00
01.01.02.01.09.03.04	PUERTA METALICA	und	9.00
01.01.02.01.09.03.05	MALLA METALICA F°G° N°12 (2")	m2	396.00
01.01.02.01.09.03.06	ALAMBRE DE PUAS	m	610.20
01.01.02.02	CAMARA DE REUNION (07 UND)		
01.01.02.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	31.43
01.01.02.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	31.43
01.01.02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	19.68
01.01.02.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	25.59
01.01.02.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.02.03.01	DADO DE CONCRETO F°C=140 Kg/cm2	m3	0.08
01.01.02.02.03.02	SOLADO e=2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	31.43
01.01.02.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.02.04.01	CONCRETO f°c=175 kg/cm2	m3	15.26
01.01.02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	144.90
01.01.02.02.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	682.28
01.01.02.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.02.05.01	TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	51.24
01.01.02.02.05.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	72.77
01.01.02.02.06	PINTURAS		
01.01.02.02.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	61.11
01.01.02.02.07	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.02.07.01	ACCESORIOS DE ENTRADA DE 1 1/2"	und	13.00
01.01.02.02.07.02	ACCESORIOS DE ENTRADA DE 2 1/2"	und	1.00
01.01.02.02.07.03	ACCESORIOS DE SALIDA DE 1 1/2"	und	4.00
01.01.02.02.07.04	ACCESORIOS DE SALIDA DE 2 1/2"	und	3.00
01.01.02.02.07.05	ACCESORIOS DE SALIDA DE 3"	und	1.00
01.01.02.02.07.06	ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE	und	7.00
01.01.02.02.07.07	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE VENTILACION F°G° 2"	und	7.00
01.01.02.02.08	TAPAS METALICAS		
01.01.02.02.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 60x60cm x3/16"	und	21.00
01.01.02.03	LINEA DE CONDUCCION DE TUBERIA		
01.01.02.03.01	LINEA DE CONDUCCION		
01.01.02.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.03.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	6,391.98
01.01.02.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.03.01.02.01	EXCAV. MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL P/TUB., H=0.90X0.40M	m	6,391.98
01.01.02.03.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS		
01.01.02.03.01.03.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	6,391.98
01.01.02.03.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS		
01.01.02.03.01.04.01	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA C/ARENA FINA, e:0.10m	m	6,391.98
01.01.02.03.01.05	RELLENO, APISONADO Y COMPACTACION DE ZANJAS		
01.01.02.03.01.05.01	RELLENO Y APISONADO S/ TUBO CON/MAT. PROPIO SELECTO, e: 0.15m	m	6,391.98
01.01.02.03.01.05.02	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECTO. H<1.00m.	m	6,391.98
01.01.02.03.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
01.01.02.03.01.06.01	TUBERIA PVC SP CL 7.5 DE 2 1/2" + 5% DESPERDICIO	m	5,121.15
01.01.02.03.01.06.02	TUBERIA PVC SP CL 7.5 DE 1 1/2" + 5% DESPERDICIO	m	1,270.83
01.01.02.03.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
01.01.02.03.01.07.01	CODO DE 2 1/2"x45° PVC	und	38.00
01.01.02.03.01.07.02	CODO DE 2 1/2"x90° PVC	und	2.00
01.01.02.03.01.07.03	CODO DE 1 1/2"x45° PVC	und	9.00
01.01.02.03.01.07.04	CODO DE 1 1/2"x90° PVC	und	2.00
01.01.02.03.01.08	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS		

01.01.02.03.01.08.01	SP	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA (ZANJA ABIERTA Y CERRADA) P/TUB. PVC	m	12,783.97
01.01.02.03.01.08.02		DESINFECCION P/TUB. PVC SP	m	6,391.98
01.01.02.03.02		CAMARA ROMPE PRESION TIPO-6 (01 UND)		
01.01.02.03.02.01		TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.03.02.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	2.13
01.01.02.03.02.01.02		TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	2.13
01.01.02.03.02.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.03.02.02.01		EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	1.77
01.01.02.03.02.02.02		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	2.30
01.01.02.03.02.03		OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.03.02.03.01		DADOS DE CONCRETO PARA TUBERIA DE LIMPIA	m3	0.01
01.01.02.03.02.03.02		SOLADO e=2" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	2.21
01.01.02.03.02.04		OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.03.02.04.01		CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	1.10
01.01.02.03.02.04.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	11.70
01.01.02.03.02.04.03		ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	53.26
01.01.02.03.02.05		REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.03.02.05.01		TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	4.36
01.01.02.03.02.05.02		TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	6.53
01.01.02.03.02.06		PINTURAS		
01.01.02.03.02.06.01		PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	4.49
01.01.02.03.02.07		VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.03.02.07.01		ACCESORIOS DE ENTRADA DE 2 1/2"	und	1.00
01.01.02.03.02.07.02		ACCESORIOS DE SALIDA DE 2 1/2"	und	1.00
01.01.02.03.02.07.03		ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE	und	1.00
01.01.02.03.02.07.04		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE VENTILACION F°G° 2"	und	1.00
01.01.02.03.02.08		TAPAS METALICAS		
01.01.02.03.02.08.01		TAPA METALICA SANITARIA DE 60x60cm x1/4"	und	1.00
01.01.02.03.02.08.02		TAPA METALICA SANITARIA DE 50x40x1/4"	und	1.00
01.01.02.04		RESERVORIO CIRCULAR APOYADO DE V=85M3		
01.01.02.04.01		TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.04.01.01		LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	52.81
01.01.02.04.01.02		TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	52.81
01.01.02.04.02		MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.04.02.01		CORTE MANUAL DE TERRENO NORMAL PARA CIMENTACION	m3	182.08
01.01.02.04.02.02		RELLENO COMPACTADO MANUAL CON MATERIAL PROPIO PARA CIMENTACION	m3	84.35
01.01.02.04.02.03		RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO AFIRMADO e= 0.10 m	m3	4.02
01.01.02.04.02.04		COMPACTACION DE AFIRMADO e=0.10m UNA CAPA	m2	40.19
01.01.02.04.02.05		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (D=10m)	m3	127.05
01.01.02.04.03		OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.04.03.01		SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	40.19
01.01.02.04.04		OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.04.04.01		CAJA DE VALVULAS		
01.01.02.04.04.01.01		CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA CAJA DE VALVULAS	m3	1.03
01.01.02.04.04.01.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CAJA DE VALVULAS	m2	12.48
01.01.02.04.04.01.03		ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	24.06
01.01.02.04.04.02		RESERVORIO		
01.01.02.04.04.02.01		CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN RESERVORIO	m3	37.38
01.01.02.04.04.02.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE RESERVORIO	m2	174.72
01.01.02.04.04.02.03		ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	3,194.99
01.01.02.04.05		REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.04.05.01		TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	125.52
01.01.02.04.05.02		TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	128.24
01.01.02.04.05.03		CURADO CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	128.24
01.01.02.04.06		PINTURAS		
01.01.02.04.06.01		PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	109.48
01.01.02.04.06.02		PINTURA ANTICORROSIVA EN CARPINTERIA METALICA	m2	2.29
01.01.02.04.07		CARPINTERIA METALICA		
01.01.02.04.07.01		TAPA METALICA SANITARIA DE 70x70cm x1/8"	und	1.00
01.01.02.04.07.02		TAPA METALICA SANITARIA DE 90x100cm x1/8"	und	2.00
01.01.02.04.07.03		ESCALERA DE GATO EN RESERVORIO	und	1.00

01.01.02.04.08	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.04.08.01	ACCESORIOS EN BYPASS	und	1.00
01.01.02.04.08.02	ACCESORIOS DE ENTRADA DE 2 1/2"	und	1.00
01.01.02.04.08.03	ACCESORIOS DE SALIDA DE 2"	und	1.00
01.01.02.04.08.04	ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE DE 3"	und	1.00
01.01.02.04.08.05	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA DE VENTILACION F°G° 3"	und	1.00
01.01.02.04.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR FLUJO DIFUSION		
01.01.02.04.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR FLUJO DIFUSION	und	1.00
01.01.02.04.10	CERCO PERIMETRAL DEL RESERVORIO DE 85 M3		
01.01.02.04.10.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.04.10.01.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	3.52
01.01.02.04.10.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	4.40
01.01.02.04.10.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.04.10.02.01	SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	1.44
01.01.02.04.10.02.02	CONCRETO EN DADOS f'c=140 kg/cm2	m3	1.01
01.01.02.04.10.02.03	CORRIDOS CONCRETO MEZCLA 1:8 (100 kg/cm2)+ 25% P.M. PARA CIMIENTOS	m3	2.51
01.01.02.04.10.02.04	CONCRETO MEZCLA 1:8 (100 kg/cm2)+ 20% P.M. PARA SOBRECIMENTOS	m3	1.40
01.01.02.04.10.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMENTOS	m2	14.10
01.01.02.04.10.03	INSTALACIONES METALICAS		
01.01.02.04.10.03.01	TUBERIA F° G° DE 2"	m	25.20
01.01.02.04.10.03.02	BRAZOS DE EXTENSION PARA ALAMBRE DE PUAS	und	9.00
01.01.02.04.10.03.03	F° NEGRO 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	m	86.56
01.01.02.04.10.03.04	PUERTA METALICA	und	1.00
01.01.02.04.10.03.05	MALLA METALICA F°G° N°12 (2")	m2	46.56
01.01.02.04.10.03.06	ALAMBRE DE PUAS	m	73.56
01.01.02.05	LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION DE TUBERIA (6,910.35 ML)		
01.01.02.05.01	LINEA DE ADUCCION Y DISTRIBUCION		
01.01.02.05.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.05.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJAS	m	6,917.74
01.01.02.05.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.05.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL P/TUBERIA, h=0.90 x0.40m.	m	6,917.74
01.01.02.05.01.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS		
01.01.02.05.01.03.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m	6,917.74
01.01.02.05.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS		
01.01.02.05.01.04.01	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA C/ARENA FINA, E=0.10m	m	6,917.74
01.01.02.05.01.05	RELLENO Y APISONADO DE ZANJAS E=0.15M		
01.01.02.05.01.05.01	RELLENO APISONADO DE ZANJAS P/TUBERIA, C/MATERIAL PROPIO SELECTO e:0.15m.	m	6,917.74
01.01.02.05.01.06	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS H<1M		
01.01.02.05.01.06.01	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS P/TUBERIA, C/MATERIAL PROPIO SELECTO H<1M.	m	6,917.74
01.01.02.05.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
01.01.02.05.01.07.01	TUBERIA PVC SP CL 10 DE 2" + 5% DESPERDICIO	m	418.94
01.01.02.05.01.07.02	TUBERIA PVC SP CL 10 DE 1 1/2" + 5% DESPERDICIO	m	2,043.92
01.01.02.05.01.07.03	TUBERIA PVC SP CL 15 DE 1" + 5% DESPERDICIO	m	469.30
01.01.02.05.01.07.04	TUBERIA PVC SP CL 10 DE 3/4" + 5% DESPERDICIO	m	3,985.58
01.01.02.05.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS		
01.01.02.05.01.08.01	TEE PVC-SP 2"	und	3.00
01.01.02.05.01.08.02	TEE PVC-SP 1 1/2"	und	13.00
01.01.02.05.01.08.03	TEE PVC-SP 1"	und	3.00
01.01.02.05.01.08.04	TEE PVC-SP 3/4"	und	8.00
01.01.02.05.01.08.05	REDUCCION PVC SP DE 1 1/2" A 1"	und	2.00
01.01.02.05.01.08.06	REDUCCION PVC SP DE 1 1/2" A 3/4"	und	22.00
01.01.02.05.01.08.07	REDUCCION PVC SP DE 1" A 3/4"	und	9.00
01.01.02.05.01.08.08	REDUCCION PVC SP DE 2" A 3/4"	und	1.00
01.01.02.05.01.08.09	REDUCCION PVC SP DE 2" A 1 1/2"	und	2.00
01.01.02.05.01.08.10	TAPON PVC SP 3/4"	und	28.00
01.01.02.05.01.08.11	CODO PVC SP 2"x45°	und	1.00
01.01.02.05.01.08.12	CODO PVC SP 1 1/2"x45°	und	5.00
01.01.02.05.01.08.13	CODO PVC SP 1"x45°	und	1.00
01.01.02.05.01.08.14	CODO PVC SP 3/4"x45°	und	11.00

01.01.02.05.01.08.15	CODO PVC SP 2" x 90°	und	1.00
01.01.02.05.01.08.16	CODO PVC SP 3/4" x 90°	und	5.00
01.01.02.05.01.08.17	CRUZ PVC-SP 1 1/2"	und	9.00
01.01.02.05.01.08.18	CRUZ PVC-SP 1"	und	2.00
01.01.02.05.01.08.19	CRUZ PVC-SP 3/4"	und	2.00
01.01.02.05.01.09	PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS		
01.01.02.05.01.09.01	SP DOBLE PRUEBA HIDRAULICA (ZANJA ABIERTA Y CERRADA) P/TUB. PVC	m	13,835.48
01.01.02.05.01.09.02	DESINFECCION P/TUB. PVC SP	m	6,917.74
01.01.02.05.02	VALVULA REDUCTORA DE PRESION (03 UND)		
01.01.02.05.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.05.02.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11.10
01.01.02.05.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	11.10
01.01.02.05.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.05.02.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	10.55
01.01.02.05.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	13.71
01.01.02.05.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.05.02.03.01	SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	11.10
01.01.02.05.02.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.05.02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	5.03
01.01.02.05.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	78.84
01.01.02.05.02.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	272.16
01.01.02.05.02.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.05.02.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	83.88
01.01.02.05.02.06	PINTURAS		
01.01.02.05.02.06.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	83.88
01.01.02.05.02.07	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.05.02.07.01	ACCESORIOS DE 3/4"	und	2.00
01.01.02.05.02.07.02	ACCESORIOS DE 2"	und	1.00
01.01.02.05.02.07.03	TUBERIA Y COLOCACION DE F° G° DE 1"	m	4.00
01.01.02.05.02.08	TAPAS METALICAS		
01.01.02.05.02.08.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 60x80cm x3/16"	und	9.00
01.01.02.05.03	VALVULAS DE PURGA (11 UND)		
01.01.02.05.03.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.05.03.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	7.92
01.01.02.05.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	7.92
01.01.02.05.03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.05.03.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	6.05
01.01.02.05.03.02.02	RELLENO APISONADO C/MATERIAL PROPIO SELECTO	m3	1.21
01.01.02.05.03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	6.29
01.01.02.05.03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.05.03.03.01	SOLADO e=2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	7.72
01.01.02.05.03.03.02	DADO DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	0.40
01.01.02.05.03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.05.03.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	2.64
01.01.02.05.03.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	39.60
01.01.02.05.03.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	164.60
01.01.02.05.03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.05.03.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	20.02
01.01.02.05.03.06	TAPAS METALICAS		
01.01.02.05.03.06.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 40x60cm x1/8"	und	11.00
01.01.02.05.03.07	PINTURAS		
01.01.02.05.03.07.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN CARPINTERIA METALICA	m2	5.28
01.01.02.05.03.08	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.05.03.08.01	VALVULA DE BRONCE DE 3/4"+ ACCESORIOS	und	7.00
01.01.02.05.03.08.02	VALVULA DE BRONCE DE 1 1/2"+ ACCESORIOS	und	4.00
01.01.02.05.04	VALVULAS DE CONTROL (21 UND)		
01.01.02.05.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.05.04.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	11.76
01.01.02.05.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	11.76
01.01.02.05.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.05.04.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	9.41
01.01.02.05.04.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	12.23

01.01.02.05.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.05.04.03.01	SOLADO e=2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	9.56
01.01.02.05.04.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.05.04.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	4.19
01.01.02.05.04.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	64.68
01.01.02.05.04.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	239.20
01.01.02.05.04.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.05.04.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	33.39
01.01.02.05.04.06	TAPAS METALICAS		
01.01.02.05.04.06.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 50x40x1/4"	und	21.00
01.01.02.05.04.07	PINTURAS		
01.01.02.05.04.07.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN CARPINTERIA METALICA	m2	8.40
01.01.02.05.04.08	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.05.04.08.01	VALVULA DE BRONCE 1 1/2"+ ACCESORIOS	und	8.00
01.01.02.05.04.08.02	VALVULA DE BRONCE 1"+ ACCESORIOS	und	2.00
01.01.02.05.04.08.03	VALVULA DE BRONCE 3/4"+ ACCESORIOS	und	11.00
01.01.02.05.05	VALVULAS DE AIRE (08 UND)		
01.01.02.05.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.05.05.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	4.48
01.01.02.05.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	4.48
01.01.02.05.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.05.05.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENONORMAL	m3	3.58
01.01.02.05.05.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/CARRETILLA D=30.00m.	m3	4.66
01.01.02.05.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
01.01.02.05.05.03.01	SOLADO e=2" MEZCLA 1:12 CEMENTO-HORMIGON	m2	3.64
01.01.02.05.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
01.01.02.05.05.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	1.60
01.01.02.05.05.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	24.64
01.01.02.05.05.04.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2	kg	91.12
01.01.02.05.05.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
01.01.02.05.05.05.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	12.72
01.01.02.05.05.06	TAPAS METALICAS		
01.01.02.05.05.06.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 50x40x1/4"	und	8.00
01.01.02.05.05.07	PINTURAS		
01.01.02.05.05.07.01	PINTURA ANTICORROSIVA EN CARPINTERIA METALICA	m2	3.20
01.01.02.05.05.08	VALVULAS Y ACCESORIOS		
01.01.02.05.05.08.01	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA ROSCA DE 1 1/2"	und	3.00
01.01.02.05.05.08.02	VALVULA DE AIRE AUTOMATICA ROSCA DE 3/4"	und	5.00
01.01.02.06	CONEXIONES DOMICILIARIAS (472 UND)		
01.01.02.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
01.01.02.06.01.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,387.68
01.01.02.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1,387.68
01.01.02.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
01.01.02.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL P/TUB. SP DE 1/2", h=0.35x0.4m	m3	39.28
01.01.02.06.02.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC SP DE D=1/2" C/ARENA FINA, E=0.10m	m	3,776.00
01.01.02.06.02.03	RELLENO APISONADO DE ZANJAS P/TUBERIA PVC SP DE D=1/2". C/MATERIAL PROPIO SELECTO e: 0.10m.	m	3,776.00
01.01.02.06.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS P/TUBERIA PVC SP DE D=1/2", C/MATERIAL PROPIO SELECTO H<1M.	m	3,776.00
01.01.02.06.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS		
01.01.02.06.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONEXION DOMICILIARIA DE TUBERIA PVC SP DE 1/2"	und	472.00
01.01.02.06.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION CAJA PRE-FAB. P/VALV. DE PASO	und	472.00
01.01.03	FLETE DE MATERIALES		
01.01.03.01	FLETE DE MATERIALES		
01.01.03.01.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00
01.01.03.01.02	FLETE RURAL	glb	1.00
01.01.04	MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
01.01.04.01	MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL		
01.01.04.01.01	MITIGACION DEL MEDIO AMBIENTE	glb	1.00
01.01.04.02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA		
01.01.04.02.01	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL (EPP)	glb	1.00

01.01.04.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA(EPC)	glb	1.00
01.01.04.02.03	EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES (INGRESO Y SALIDA)	glb	1.00
01.01.04.02.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00
01.01.05	CAPACITACION DE JASS Y EDUCACION SANITARIA		
01.01.05.01	CAPACITACION DE JASS Y EDUCACION SANITARIA	glb	1.00

Fuente (Elaboración propia, 2024)

4.2. Resumen de metrados de alcantarillado

Resumen de metrado de alcantarillado

Ítem	Descripción	Und.	Metrado
02	RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES(PTAR)		
02.01	COMUNIDAD: LA PUCARA		
02.01.01	RED DE ALCANTARILLADO		
02.01.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICAL	m	7,686.96
02.01.01.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m	7,686.96
02.01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS		
02.01.01.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL C/EQUIPO HASTA 1.50m, af=0.60m	m	332.76
02.01.01.02.01.02	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NROMAL C/EQUIPO HASTA 2.0m, af=0.60m	m	942.92
02.01.01.02.01.03	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL C/EQUIPO HASTA 2.50m, af=0.80m	m	1,727.50
02.01.01.02.01.04	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL C/EQUIPO HASTA 3.00m, af=0.80m	m	2,055.86
02.01.01.02.01.05	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL C/EQUIPO HASTA 3.50m, af=0.80m	m	1,047.21
02.01.01.02.01.06	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL C/EQUIPO HASTA 4.00m, af=0.80m	m	1,261.19
02.01.01.02.01.07	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL C/EQUIPO HASTA 4.50m, af=0.80m	m	319.52
02.01.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS		
02.01.01.02.02.01	REFINE, NIVELACION DE FONDO DE ZANJAS (a=0.6m-0.8m)	m	7,686.96
02.01.01.02.03	CAMA DE APOYO C/MATERIAL DE PRESTAMO		
02.01.01.02.03.01	CAMA DE APOYO P/TUB. PVC DESAGUE E=0.10M, A=(0.6m-0.8m)	m	7,686.96
02.01.01.02.04	RELLENO LATERAL C/MATERIAL DE PRESTAMO		
02.01.01.02.04.01	RELLENO LATERAL C/MATERIAL D/PRESTAMO (Ripio corriente) c/equipo p/tub Ø200mm, a=(0.6m-0.8m)	m	7,686.96
02.01.01.02.05	RELLENO APISONADO C/MATERIAL DE PRESTAMO		
02.01.01.02.05.01	RELLENO APISONADO C/MATERIAL D/ PRESTAMO (ARENILLA) EN CAPAS DE 0.20 M, A=(0.6m-0.8m), H=0.40M.	m	7,686.96
02.01.01.02.06	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL PROPIO SELECTO		
02.01.01.02.06.01	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECTO EN CAPAS DE 0.40 M	m	7,686.96
02.01.01.02.07	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE		
02.01.01.02.07.01	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=500m.	m3	4,804.35
02.01.01.02.08	ENTIBADO DE ZANJAS		
02.01.01.02.08.01	ENTIBADO DE ZANJAS DE 1.50 M A 2.50 M	m	3,003.18
02.01.01.02.08.02	ENTIBADO DE ZANJAS DE 2.50 M A 3.50 M	m	3,103.07
02.01.01.02.08.03	ENTIBADO DE ZANJAS DE 3.50 M A 4.50 M	m	1,580.71
02.01.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS (7,686.96 ML)		
02.01.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=1.50m	m	332.76
02.01.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=2.00m	m	942.92
02.01.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=2.50m	m	1,727.50

02.01.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=3.00m	m	2,055.86
02.01.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=3.50m	m	1,047.21
02.01.01.03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=4.00m	m	1,261.19
02.01.01.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m Hasta H=4.50m	m	319.52
02.01.01.04	PRUEBAS HIDRAULICAS		
02.01.01.04.01	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PVC Ø=200mm	m	7,686.96
02.01.01.05	BUZONES (151 UND)		
02.01.01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES EN BUZONES		
02.01.01.05.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DE BUZONES C/EQUIPO TOPOGRAFICO	m2	213.47
02.01.01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS (BUZONES)		
02.01.01.05.02.01	EXCAVACION DE BUZONES EN TERRENO NORMAL, h=1.20-2.50m.	m3	188.87
02.01.01.05.02.02	EXCAVACION DE BUZONES EN TERRENO NORMAL, h=2.50-3.00m.	m3	151.97
02.01.01.05.02.03	EXCAVACION DE BUZONES EN TERRENO NORMAL, h=3.00-5.00m.	m3	305.22
02.01.01.05.02.04	ENTIBADO DE BUZONES	m2	106.73
02.01.01.05.02.05	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=500m.	m3	839.89
02.01.01.05.02.06	NIVELACION Y APISONADO MANUAL	m2	213.47
02.01.01.05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE (BUZONES <= 3.0 M)		
02.01.01.05.03.01	MEDIA CAÑAS		
02.01.01.05.03.01.01	CONCRETO F'C = 100 KG/CM2	m3	25.02
02.01.01.05.03.02	MUROS		
02.01.01.05.03.02.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 C/MEZCLADORA.	m3	137.82
02.01.01.05.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE MUROS	m2	816.92
02.01.01.05.03.03	DADO DE CONCRETO		
02.01.01.05.03.03.01	MACHONES DE 0.30Mx0.30Mx0.15M, F'C=100KG/CM2	und	320.00
02.01.01.05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO (BUZONES > 3.0 M)		
02.01.01.05.04.01	MUROS		
02.01.01.05.04.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN MURO	m3	124.02
02.01.01.05.04.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	kg	5,571.05
02.01.01.05.04.01.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE MUROS	m2	735.12
02.01.01.05.04.02	LOSA DE FONDO		
02.01.01.05.04.02.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN LOSA DE FONDO	m3	34.13
02.01.01.05.04.02.02	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	kg	883.35
02.01.01.05.04.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE LOSA DE FONDO	m2	113.85
02.01.01.05.04.03	LOSA DE TECHO		
02.01.01.05.04.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, EN TECHO	m3	45.00
02.01.01.05.04.03.02	ACERO FY=4200 KG/CM2, GRADO 60	kg	1,984.56
02.01.01.05.04.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE LOSA DE TECHO	m2	113.85
02.01.01.05.04.04	TARRAJEOS		
02.01.01.05.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4, E=1.5CM, ACABADO PULIDO	m2	465.63
02.01.01.05.04.05	VARIOS		
02.01.01.05.04.05.01	TAPA DE INSPECCION DE C° A° CON MARCO DE F°F°, D=0.60M,	und	151.00
02.01.01.06	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE REDES DE ALCANTARILLADO(472 UND)		
02.01.01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.01.06.01.01	TRAZO DE NIVELES Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRAFICO DE ZANJAS A=0.60M	m	4,452.00
02.01.01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL	m3	3,840.96
02.01.01.06.02.02	ACARREO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=500m.	m3	460.50
02.01.01.06.02.03	NIVELACION Y APISONADO MANUAL	m2	168.81
02.01.01.06.02.04	REFINE, NIVELACION DE FONDOS P/TUB. PVC DESAGUE	m	4,452.00
02.01.01.06.02.05	CAMA DE APOYO P/TUB. PVC DESAGUE E=0.10M, A=0.60M	m	4,452.00
02.01.01.06.02.06	RELLENO APISONADO C/MATERIAL DE PRESTAMO EN CAPAS DE 0.20 M, A=0.60M, H=0.40M.	m	4,452.00
02.01.01.06.02.07	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECTO EN CAPAS DE 0.40 M	m	4,452.00
02.01.01.06.03	CONCRETO SIMPLE		
02.01.01.06.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS	m2	1,780.80
02.01.01.06.03.02	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2	m3	91.68
02.01.01.06.04	TUBERIAS Y ACCESORIOS		

02.01.01.06.04.01	SUMINSTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC - ISO 4435, DN 110 mm.	m	4,452.00
02.01.01.06.04.02	ACCESORIOS CAJA DE REGISTRO	und	742.00
02.01.02	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES(PTAR) - 03 UND		
02.01.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1,766.89
02.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	m2	1,766.89
02.01.02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIA		
02.01.02.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	glb	1.00
02.01.02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
02.01.02.03.01	EXCAVACION C/MAQUINARIA	m3	10,932.52
02.01.02.03.02	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	6,521.65
02.01.02.03.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA, D PROM 200 M	m3	5,513.59
02.01.02.04	DESARENADOR		
02.01.02.04.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.02.04.01.01	SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	21.19
02.01.02.04.01.02	DADO DE CONCRETO F'C=175KG/CM2	m3	0.36
02.01.02.04.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.02.04.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN DESARENADOR	m3	8.35
02.01.02.04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN DESARENADOR	m2	72.98
02.01.02.04.02.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2, EN DESARENADOR	kg	487.89
02.01.02.04.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.02.04.03.01	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	61.91
02.01.02.04.03.02	TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	77.32
02.01.02.04.03.03	CURADO CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	77.32
02.01.02.04.04	PINTURA		
02.01.02.04.04.01	PINTURA VINILICA EN MUROS EXTERIORES DOS MANOS	m2	61.91
02.01.02.04.05	EQUIPAMIENTO EN EL DESARENADOR		
02.01.02.04.05.01	REJAS METALICAS	und	3.00
02.01.02.04.05.02	COMPUERTA METALICA	und	3.00
02.01.02.04.05.03	VERTEDERO SUTRO	und	3.00
02.01.02.04.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m	m	30.00
02.01.02.05	TANQUE IMHOFF		
02.01.02.05.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.02.05.01.01	DADO DE CONCRETO F'C=175KG/CM2	m3	1.08
02.01.02.05.01.02	SOLADO e=4" MEZCLA 1:10 CEMENTO-HORMIGON	m2	158.60
02.01.02.05.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.02.05.02.01	EN COLUMNAS		
02.01.02.05.02.01.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN COLUMNAS	m3	8.62
02.01.02.05.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN COLUMNAS	m2	95.20
02.01.02.05.02.01.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2, EN COLUMNAS	kg	1,682.21
02.01.02.05.02.02	EN VIGAS		
02.01.02.05.02.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN VIGAS	m3	6.69
02.01.02.05.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN VIGAS	m2	67.32
02.01.02.05.02.02.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2, EN VIGAS	kg	1,486.54
02.01.02.05.02.03	EN MUROS		
02.01.02.05.02.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN MUROS	m3	119.22
02.01.02.05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN MUROS	m2	919.84
02.01.02.05.02.03.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2, EN MUROS	kg	9,638.35
02.01.02.05.02.04	EN CIMENTACION		
02.01.02.05.02.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN CIMENTACION	m3	32.70
02.01.02.05.02.04.02	ACERO fy=4,200 kg/cm2, EN CIMENTACION	kg	2,860.39
02.01.02.05.02.05	EN CAJA DE VALVULAS		
02.01.02.05.02.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN CAJA DE VALVULAS	m3	4.23
02.01.02.05.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN CAJA DE VALVULAS	m2	35.82
02.01.02.05.02.05.03	ACERO fy=4,200 kg/cm2, EN CAJA DE VALVULAS	kg	183.79
02.01.02.05.02.06	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.02.05.02.06.01	TARRAJEO INTERIOR DE MUROS C/IMPERMEAB C:A 1:4	m2	766.30
02.01.02.05.02.06.02	TARRAJEO EXTERIOR CON MEZCLA 1:5, e=1.5cm.	m2	87.20
02.01.02.05.02.06.03	CURADO CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	766.30
02.01.02.05.02.07	PINTURA		
02.01.02.05.02.07.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	87.20
02.01.02.05.02.08	ACCESORIOS EN TANQUE IMHOFF		
02.01.02.05.02.08.01	BARANDA DE PROTECCION	m	14.55

02.01.02.05.02.08.02	PARANTE METALICO	m	14.60
02.01.02.05.02.08.03	BAFLE DE MADERA 1.25x1.20m	und	6.00
02.01.02.05.02.09	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.01.02.05.02.09.01	VALVULAS Y ACCESORIOS EN EL TANQUE IMHOFF	und	3.00
02.01.02.06	LECHO DE SECADO		
02.01.02.06.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.02.06.01.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=140 kg/cm2, E=0.1m	m2	83.57
02.01.02.06.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.02.06.02.01	ZAPATAS		
02.01.02.06.02.01.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN ZAPATAS	m3	3.42
02.01.02.06.02.01.02	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN ZAPATAS	kg	147.84
02.01.02.06.02.02	MUROS		
02.01.02.06.02.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN MUROS	m3	55.75
02.01.02.06.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN MUROS	m2	594.00
02.01.02.06.02.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN MUROS	kg	1,953.49
02.01.02.06.02.03	COLUMNAS		
02.01.02.06.02.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN COLUMNAS	m3	18.35
02.01.02.06.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN COLUMNAS	m2	202.94
02.01.02.06.02.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN COLUMNAS	kg	1,734.56
02.01.02.06.02.04	VIGAS		
02.01.02.06.02.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN VIGAS	m3	4.11
02.01.02.06.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN VIGAS	m2	57.54
02.01.02.06.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN VIGAS	kg	577.92
02.01.02.06.02.05	SALPICADOR		
02.01.02.06.02.05.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN SALPICADOR	m3	0.92
02.01.02.06.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SALPICADOR	m2	13.44
02.01.02.06.02.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN SALPICADOR	kg	59.07
02.01.02.06.02.06	APOYO DE TUBERIA		
02.01.02.06.02.06.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN APOYO DE TUBERIA	m3	1.69
02.01.02.06.02.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN APOYO DE TUBERIA	m2	28.08
02.01.02.06.02.06.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN APOYO DE TUBERIA	kg	41.22
02.01.02.06.02.07	CANALETA		
02.01.02.06.02.07.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN CANALETA	m3	4.54
02.01.02.06.02.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN CANALETA	m2	90.75
02.01.02.06.02.07.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN CANALETA	kg	401.01
02.01.02.06.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.02.06.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:5, E=1.5 CM, ACABADO FROTACHADO	m2	126.24
02.01.02.06.03.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4, E=1.5CM, ACABADO PULIDO	m2	307.98
02.01.02.06.03.03	CURADO CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	307.98
02.01.02.06.04	PINTURA		
02.01.02.06.04.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	126.24
02.01.02.06.05	FILTROS PARA LECHO DE SECADO		
02.01.02.06.05.01	COLOCACION DE FILTRO: ARENA GRUESA	m3	62.27
02.01.02.06.05.02	COLOCACION DE FILTRO: GRAVA FINA	m3	10.38
02.01.02.06.05.03	COLOCACION DE FILTRO: GRAVA GRUESA	m3	62.27
02.01.02.06.05.04	CAPA DE ARCILLA IMPERMEABLE EN EL FONDO	m3	19.59
02.01.02.06.06	TUBERIA Y ACCESORIOS EN LECHO DE SECADO		
02.01.02.06.06.01	CODOS PVC SAL DN=200mm X90º	und	40.00
02.01.02.06.06.02	TEE PVC SAL 200mmX200mm	und	20.00
02.01.02.06.06.03	TUBERIA PVC SAL D=200mm	m	160.00
02.01.02.06.07	COBERTURA		
02.01.02.06.07.01	BRIDA SUPERIOR E INFERIOR DE MADERA DE 2"X5"	m	307.00
02.01.02.06.07.02	DIAGONALES Y MONTANTES DE MADERA DE 2"X4	m	154.00
02.01.02.06.07.03	CORREAS DE MADERA DE 2"X2"	m	280.00
02.01.02.06.07.04	CARTELA DE MADERA		
02.01.02.06.07.04.01	CARTELA TIPO 1	und	20.00
02.01.02.06.07.04.02	CARTELA TIPO 2	und	40.00
02.01.02.06.07.04.03	CARTELA TIPO 3	und	40.00
02.01.02.06.07.04.04	CARTELA TIPO 4	und	40.00
02.01.02.06.07.04.05	CARTELA TIPO 5	und	80.00
02.01.02.06.07.04.06	CARTELA TIPO 6	und	20.00
02.01.02.06.07.05	CUMBRERA ONDULADA	m	28.00

02.01.02.06.07.06	COBERTURA DE CALAMINA GALVANIZADA	m2	232.40
02.01.02.07	FILTRO BIOLOGICO		
02.01.02.07.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.02.07.01.01	DADO DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2	m3	12.20
02.01.02.07.01.02	SOLADO DE CONCRETO F'C=140 kg/cm2, E=0.1m	m2	108.39
02.01.02.07.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.02.07.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN FILTRO BIOLOGICO	m3	65.82
02.01.02.07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN FILTRO BIOLOGICO	m2	336.81
02.01.02.07.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN FILTRO BIOLOGICO	kg	3,737.33
02.01.02.07.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.02.07.03.01	TARRAJEO C:A 1:5, E=1.5 CM	m2	309.23
02.01.02.07.04	PINTURA		
02.01.02.07.04.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	38.88
02.01.02.07.05	FILTROS DE GRAVA		
02.01.02.07.05.01	GRAVA ZARANDEADA DE D=1/8" a 1/4"	m3	48.83
02.01.02.07.05.02	GRAVA ZARANDEADA DE D=1/2" a 3/4"	m3	20.93
02.01.02.07.05.03	GRAVA ZARANDEADA DE D=1" a 1 1/2"	m3	20.93
02.01.02.07.05.04	GRAVA ZARANDEADA DE D=2" a 2 1/2"	m3	34.88
02.01.02.07.06	VERTEDERO METALICO e=1/4"		
02.01.02.07.06.01	VERTEDERO METALICO e=1/4"	und	3.00
02.01.02.07.07	VALVULAS Y ACCESORIOS		
02.01.02.07.07.01	VALVULAS Y ACCESORIOS EN EL FILTRO BIOLOGICO	und	3.00
02.01.02.08	OBRAS DE INTERCONEXION DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO		
02.01.02.08.01	CAJA DE ESTABILIZACION		
02.01.02.08.01.01	CAJA DE ESTABILIZACION INCL. DADO DE CONCRETO	und	3.00
02.01.02.08.02	CAJAS DE REGISTRO		
02.01.02.08.02.01	CAJA DE REGISTRO	und	13.00
02.01.02.08.03	BUZONES		
02.01.02.08.03.01	BUZON H=1.40 m, INCL. DADO	und	9.00
02.01.02.08.03.02	BUZON H=2.00 m, INCL. DADO	und	1.00
02.01.02.08.03.03	BUZON H=2.15 m, INCL. DADO	und	1.00
02.01.02.08.03.04	BUZON H=3.00 m, INCL. DADO	und	1.00
02.01.02.08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS		
02.01.02.08.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC ISO 4435, Ø200mm x 6.00m	m	718.29
02.01.02.09	CAMARA DE CONTACTO DE CLORO		
02.01.02.09.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.02.09.01.01	SOLADO DE CONCRETO e=0.10 m; 1:2 (C:H)	m2	36.48
02.01.02.09.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.02.09.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN CASETA DE CLORACION	m3	76.92
02.01.02.09.02.02	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN CASETA DE CLORACION	kg	4,318.53
02.01.02.09.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN CASETA DE CLORACION	m2	165.14
02.01.02.09.03	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.02.09.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:5, E=1.5 CM, ACABADO FROTACHADO	m2	24.47
02.01.02.09.03.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4, E=1.5CM, ACABADO PULIDO	m2	193.70
02.01.02.09.03.03	CURADO CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	193.70
02.01.02.09.04	PINTURA		
02.01.02.09.04.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	24.47
02.01.02.09.05	CARPINTERIA METALICA		
02.01.02.09.05.01	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.80x1.50m	und	3.00
02.01.02.09.05.02	TAPA METALICA SANITARIA DE 0.85x0.85m	und	3.00
02.01.02.09.06	ACCESORIOS Y TUBERIAS		
02.01.02.09.06.01	TUBERIA PVC ISO 4435 D=160MM	m	300.00
02.01.02.10	ZONA DE DOSIFICACION Y ALMACEN		
02.01.02.10.01	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
02.01.02.10.01.01	SOLADO DE CONCRETO e=0.10 m; 1:2 (C:H)	m2	39.53
02.01.02.10.01.02	CIMIENTO CORRIDO 1:8 (C:H) + 25% PIEDRA MEDIANA	m3	24.41
02.01.02.10.01.03	PISOS		
02.01.02.10.01.03.01	RELLENO CON MATERIAL DE PRESTAMO AFIRMADO e= 0.10 m	m2	67.16
02.01.02.10.01.03.02	CONCRETO F'C=140 kg/cm2	m2	67.16
02.01.02.10.01.03.03	ACABADO PARA PISO CEMENTO PULIDO	m2	67.16
02.01.02.10.02	OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
02.01.02.10.02.01	SOBRECIMIENTO ARMADO		

02.01.02.10.02.01.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN SOBRECIMIENTO	m3	0.63
02.01.02.10.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN SOBRECIMIENTO	m2	8.40
02.01.02.10.02.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN SOBRECIMIENTO	kg	333.40
02.01.02.10.02.02	COLUMNAS		
02.01.02.10.02.02.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN COLUMNAS	m3	4.05
02.01.02.10.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN COLUMNAS	m2	64.80
02.01.02.10.02.02.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN COLUMNAS	kg	514.38
02.01.02.10.02.03	DOSIFICADOR		
02.01.02.10.02.03.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN DOSIFICADOR	m3	1.48
02.01.02.10.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN DOSIFICADOR	m2	7.23
02.01.02.10.02.03.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN DOSIFICADOR	kg	27.92
02.01.02.10.02.04	TANQUE		
02.01.02.10.02.04.01	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2, EN TANQUE	m3	4.50
02.01.02.10.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN TANQUE	m2	76.68
02.01.02.10.02.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2, EN TANQUE	kg	272.76
02.01.02.10.02.05	GRADAS		
02.01.02.10.02.05.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2, EN GRADAS	m3	0.59
02.01.02.10.02.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, EN GRADAS	m2	1.31
02.01.02.10.03	ALBANILERIA		
02.01.02.10.03.01	MURO DE SOGA DE LADRILLO KK 18 HUECOS	m2	167.33
02.01.02.10.04	REVOQUES Y ENLUCIDOS		
02.01.02.10.04.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:5 E=1.5 CM, ACABADO FROTACHADO	m2	198.33
02.01.02.10.04.02	TARRAJEO INTERIOR C:A 1:5 E=1.5 CM, ACABADO FROTACHADO	m2	235.25
02.01.02.10.04.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE MEZCLA 1:4, E=1.5CM, ACABADO PULIDO	m2	57.83
02.01.02.10.04.04	CURADO CONCRETO CON ADITIVO ANTISOL	m2	57.83
02.01.02.10.05	PINTURA		
02.01.02.10.05.01	PINTURA ESMALTE EN EXTERIORES	m2	198.33
02.01.02.10.05.02	PINTURA ESMALTE EN INTERIORES	m2	235.25
02.01.02.10.06	ACCESORIOS EN ZONA DE DOSIFICACION		
02.01.02.10.06.01	ACCESORIOS EN ZONA DE DOSIFICACION	und	3.00
02.01.02.10.07	COBERTURA		
02.01.02.10.07.01	BRIDA SUPERIOR E INFERIOR DE MADERA DE 3"x6"	m	83.25
02.01.02.10.07.02	DIAGONALES Y MONTANTES DE MADERA DE 3"x4	m	27.36
02.01.02.10.07.03	CORREAS DE MADERA DE 2"x3"	m	192.00
02.01.02.10.07.04	CARTELA DE ACERO		
02.01.02.10.07.04.01	CARTELA TIPO 1	und	9.00
02.01.02.10.07.04.02	CARTELA TIPO 2	und	18.00
02.01.02.10.07.04.03	CARTELA TIPO 3	und	18.00
02.01.02.10.07.04.04	CARTELA TIPO 4	und	18.00
02.01.02.10.07.04.05	CARTELA TIPO 5	und	18.00
02.01.02.10.07.04.06	CARTELA TIPO 6	und	18.00
02.01.02.10.07.04.07	CARTELA TIPO 7	und	18.00
02.01.02.10.07.05	VIGA DE APOYO 3"x6"	m	72.00
02.01.02.10.07.06	CUMBRERA ONDULADA	m	24.00
02.01.02.10.07.07	COBERTURA DE CALAMINA GALVANIZADA	m2	117.49
02.01.02.10.08	PUERTAS METALICAS		
02.01.02.10.08.01	PUERTA METALICA 1MX3.15M	und	3.00
02.01.02.10.08.02	PUERTA METALICA 1MX2.60M	und	3.00
02.01.02.11	ESTRUCTURA DE DESCARGA		
02.01.02.11.01	PIEDRA ASENTADA SOBRE TERRENO NAT. PARA DESCARGA DE AGUA TRATADA D=6"	m2	40.00
02.02	FLETE DE MATERIALES		
02.02.01	FLETE DE MATERIALES		
02.02.01.01	FLETE TERRESTRE	glb	1.00

Fuente (elaboración propia, 2024)

CAPITULO V:
PRESUPUESTO

5.1. Resumen de Presupuesto

COSTO DIRECTO	6,187,608.38
GASTOS GENERALES(10.0%)	618,760.84
UTILIDAD(5.0%)	309,380.42

SUB TOTAL	7,115,749.64
IGV(18.0%)	1,280,834.94

PRESUPUESTO DE OBRA	8,396,584.58
SUPERVISION DE OBRA(5.0%)	419,829.23
EXPEDIENTE TECNICO(3.0%)	251,897.54
	=====
COSTO TOTAL DE INVERSION	9,068,311.35

El costo total de inversión, asciende a: **NUEVE MILLONES SESENTA Y OCHO MIL TRECIENTOS ONCE CON 35/100.**

Fuente (Elaboración propia, 2024)

5.2. Fórmulas Polinómicas

5.2.1. Fórmula Polinómica del Sistema de Agua.

S10

Página :1

Fórmula Polinómica

Presupuesto1101003

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA - PROVINCIA CHOTA - REGION CAJAMARCA"

Subpresupuesto001

SISTEMA DE AGUA POTABLE

Fecha Presupuesto04/06/2024

MonedaNUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica060417

CAJAMARCA - CHOTA - TACABAMBA

K =

$0.054 \cdot (Ar / Ao) + 0.065 \cdot (Tr / To) + 0.080 \cdot (Fr / Fo) + 0.084 \cdot (Mr / Mo) + 0.354 \cdot (Mr / Mo) + 0.363 \cdot (Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.054	100.000	A	04	AGREGADO FINO
2	0.065	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
3	0.080	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
4	0.084	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.354	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
6	0.363	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Fuente (Elaboración propia, 2024)

5.2.2. Fórmula Polinómica de Alcantarillado.

S10

Página :1

Fórmula Polinómica

Presupuesto1101003

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA - PROVINCIA CHOTA - REGION CAJAMARCA"

Subpresupuesto002

SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES(PTAR)

Fecha Presupuesto04/06/2024

MonedaNUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica060417

CAJAMARCA - CHOTA - TACABAMBA

K =

$0.119 \cdot (Tr / To) + 0.140 \cdot (Fr / Fo) + 0.159 \cdot (Mr / Mo) + 0.272 \cdot (Mr / Mo) + 0.310 \cdot (Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Índice	Descripción
1	0.119	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC PARA AGUA
2	0.140	100.000	F	32	FLETE TERRESTRE
3	0.159	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.272	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
5	0.310	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

Fuente (Elaboración propia, 2024)

5.3. Relación de insumos

5.3.1. Insumos del Sistema de Agua Potable

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo										
MANO DE OBRA										
0101010003	OPERARIO	hh	5,321.0688	27.49	146,276.18					
0101010004	OFICIAL	hh	2,737.4977	21.62	59,184.70					
0101010005	PEON	hh	23,348.7599	19.57	456,935.23					
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	76.8715	27.49	2,113.20					
0101030000	TOPOGRAFO	hh	212.9555	27.49	5,854.15					
										670,363.46
MATERIALES										
0203020037	FLETE TERRESTRE PUNTO DE INICIO DE OBRA - PUNTO DE TRABAJO	glb	1.0000	10,031.00	10,031.00					
0203020038	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - PUNTO DE INICIO DE OBRA	glb	1.0000	89,737.00	89,737.00					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	118.5354	4.24	502.59					
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	327.6156	4.24	1,389.09					
0204010006	ALAMBRE DE PUAS	m	3,589.7400	0.34	1,220.51					
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5,733.3150	3.83	21,958.60					
0204060004	PERFIL ACERO ANGULO 1 1/2"x1 1/2"x1/8"	m	884.6880	7.23	6,396.29					
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	612.1076	3.81	2,332.13					
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	185.1470	3.81	705.41					
02041500010004	MALLA METALICA F°G° N°12 COCAA 2"	m2	442.5600	12.56	5,558.55					
0204180012	PLANCHA DE ACERO ESTRUCTURAL ASTM (e=5.9mm)	und	1.1500	125.00	143.75					
0204180013	PLANCHA DE ACERO ESTRUCTURAL ASTM (e=1/4")	und	28.0000	25.36	710.08					
02050700020024	TUBERIA PVC SAL 4"	m	98.4000	6.58	647.47					
02050700020027	TUBERIA PVC SAP PRESION PARA AGUA C-10 R. 1/2"	m	11.4000	10.53	120.04					
02050700020030	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 EC. DE 1/2" X 5 m	m	4,720.0000	1.41	6,655.20					
02050700020040	TUBERIA PVC SAP PRESION C-10 EC. DE 1 1/2" X 5 m.	m	2,146.1160	5.25	11,267.11					
02050700020045	TUBERIA PVC SAP C-10 S/P DE 2" X 5 m	m	99.0000	6.58	651.42					
02050700020046	TUBERIA PVC SAP C- 7.5 S/P DE 1 1/2" X 5 m	m	5.6000	4.22	23.63					
02050700020051	TUBERIA PVC SP DE 3/4" X 5 m	m	9.8000	2.31	22.64					
02050700020053	TUBERIA PVC SP C-10 DE 3/4" X 5 m	m	4,200.8590	2.71	11,384.33					
02050700020055	TUBERIA PVC SP C-10 DE 2" X 5 m	m	439.8870	7.20	3,167.19					
02050700020057	TUBERIA PVC SP C-7.5 DE 2 1/2" X 5 m	m	5,394.2075	9.24	49,842.48					
02050700020058	TUBERIA PVC SP C-7.5 DE 1 1/2" X 5 m	m	1,334.3715	5.25	7,005.45					
02050700020059	TUBERIA PVC SP C-10 DE 1" X 5 m	m	492.7650	3.39	1,670.47					
02051000020007	CODO PVC SAL 2" X 90°	und	8.0000	6.77	54.16					
02051000020009	CODO PVC SAL 2" X 45°	und	8.0000	6.77	54.16					
02051000020010	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 3/4" X 90°	und	8.0000	5.00	40.00					
02051000020012	CODO PVC SAL 3" X 90°	und	5.0000	1.85	9.25					
02051000020020	CODO PVC SAP 1 1/2" X 45°	und	13.0000	4.92	63.96					
02051000020021	CODO PVC SAP 1" X 45°	und	1.0000	3.25	3.25					

02051000020022	CODO PVC SAP 3/4" X 45°	und	11.0000	2.87	31.57
02051000020028	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und	472.0000	0.69	325.68
02051000020029	CODO PVC SAL 2" X 90°	und	1.0000	6.77	6.77
02051000020030	CODO PVC SAP 1/2" X 45°	und	944.0000	2.50	2,360.00
02051000020043	CODO PVC SP 2 1/2" X 45°	und	46.0000	8.11	373.06
02051000020045	CODO PVC SP 3/4" X 90°	und	18.0000	2.87	51.66
02051000020046	CODO PVC SP 2 1/2" X 90°	und	4.0000	8.11	32.44
02051000020048	CODO PVC SP 1 1/2" X 45°	und	9.0000	4.92	44.28
02051000020050	CODO PVC SP 2" X 45°	und	1.0000	6.77	6.77
02051000020051	CODO PVC SP 3" X 45°	und	3.0000	9.36	28.08
02051000020052	CODO PVC SP 2" X 90°	und	2.0000	6.77	13.54
02051000020053	CODO PVC SP 1 1/2" X 90°	und	2.0000	5.00	10.00
02051100010024	TEE PVC SAP S/P 3/4"	und	8.0000	3.39	27.12
02051100010025	TEE PVC SAP C/R 3/4"	und	472.0000	3.39	1,600.08
02051100010028	TEE PVC SAP 2"x2"	und	8.0000	12.62	100.96
02051100010032	TEE PVC SAP S/P 1 1/2"x1 1/2"	und	4.0000	7.54	30.16
02051100010035	TEE PVC S/P 2"x2"	und	3.0000	12.62	37.86
02051100010037	TEE PVC S/P 1 1/2"x1 1/2"	und	3.0000	7.54	22.62
02051100010038	TEE PVC S/P 3/4"x3/4"	und	16.0000	3.39	54.24
02051100010041	TEE PVC S/P 2 1/2"x2 1/2"	und	1.0000	14.85	14.85
02051100010042	TEE PVC S/P 1"	und	3.0000	10.20	30.60
02051100010043	TEE PVC S/P 2"	und	3.0000	12.62	37.86
02051100010044	TEE PVC S/P 1 1/2"	und	13.0000	7.54	98.02
02051100010046	TEE PVC ROSCADA 3/4"x3/4"	und	4.0000	3.39	13.56
02051100010047	TEE PVC ROSCADA 2"x2"	und	2.0000	12.62	25.24
02051400020008	TAPON HEMBRA PVC-SAP C/R 1 1/2"	und	4.0000	2.85	11.40
02051400020012	TAPON HEMBRA PVC-SP 3/4"	und	7.0000	1.20	8.40
02051900040003	ADAPTADOR UPR PVC DE 1 1/2"	und	36.0000	7.40	266.40
02051900040004	ADAPTADOR UPR PVC DE 1"	und	4.0000	3.12	12.48
02051900040005	ADAPTADOR UPR PVC DE 2"	und	21.0000	10.42	218.82
02051900040006	ADAPTADOR UPR PVC DE 2 1/2"	und	12.0000	15.19	182.28
02051900040007	ADAPTADOR UPR PVC DE 3/4"	und	45.0000	3.54	159.30
02051900040008	ADAPTADOR UPR PVC DE 3"	und	2.0000	10.13	20.26
02051900040009	ADAPTADOR UPR PVC DE 1/2"	und	6.0000	2.86	17.16
02051900050007	ADAPTADOR PVC 1 1/2"	und	17.0000	7.40	125.80
02051900050008	ADAPTADOR PVC 2"	und	17.0000	10.42	177.14
02052200010009	UNION UNIVERSAL PVC SP DE 3/4"	und	20.0000	2.53	50.60
02052300010046	REDUCCION PVC SAP DE 3/4" A 1/2"	und	472.0000	1.80	849.60
02052300010051	REDUCCION PVC DE 2" A 1 1/2"	und	2.0000	4.97	9.94
02052300010055	REDUCCION PVC SP DE 2" A 3/4"	und	1.0000	4.08	4.08
02052300010056	REDUCCION PVC SP DE 1 1/2" A 1"	und	2.0000	3.95	7.90
02052300010057	REDUCCION PVC SP DE 1 1/2" A 3/4"	und	22.0000	3.95	86.90
02052300010058	REDUCCION PVC SP DE 1" A 3/4"	und	9.0000	3.15	28.35
0206010002	GANCHO PVC PARA HIPOCLORADOR	und	1.0000	12.75	12.75
0206040004	TAPON PVC-SAP DE 3/4"	und	28.0000	1.70	47.60
02061700010013	YEE PVC SP 3/4" x 3/4"	und	2.0000	2.23	4.46
02061700010014	YEE PVC SP 2" x 2"	und	1.0000	4.26	4.26
02061800010008	CRUZ PVC SP DE 3/4"	und	2.0000	2.25	4.50
02061800010009	CRUZ PVC SP DE 1 1/2"	und	9.0000	3.94	35.46
02061800010010	CRUZ PVC SP DE 1"	und	2.0000	3.18	6.36
02061800010011	CRUZ PVC SP DE 2 1/2"x2 1/2"	und	1.0000	5.36	5.36
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	76.9275	80.00	6,154.20
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	0.1000	80.00	8.00
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m3	0.3030	60.00	18.18
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	9.4920	60.00	569.52
02070100050003	PIEDRA MEDIANA (MAXIMO 4")	m3	5.4768	60.00	328.61
0207010011	PIEDRA GRANDE - MAXIMO 8"	m3	5.0250	70.00	351.75
0207010012	GRAVA DE 2" REDONDEADA Y LIMPIA	m3	5.0610	120.00	607.32
0207010018	GRAVILLA PARA FILTRO	m3	21.5565	120.00	2,586.78
0207010019	PIEDRA CHICA PARA FILTRO	m3	3.1710	60.00	190.26
02070200010001	ARENA FINA	m3	624.7675	95.00	59,352.91
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	58.4180	85.00	4,965.53
0207030001	HORMIGON	m3	64.9304	70.00	4,545.13

0207070002	AGUA	m3	43.6321	8.78	383.09
02090100010004	MARCO y TAPA TERMOPLASTICO AISA CON VISOR	und	472.0000	28.00	13,216.00
02120300010008	CODO DE F° G° DE 1 1/2" X 90°	und	26.0000	9.32	242.32
02120300010009	CODO DE F° G° DE 2" X 90°	und	69.0000	12.90	890.10
02120300010011	CODO DE F° G° DE 2" X 45°	und	9.0000	12.90	116.10
02120300010013	CODO DE F° G° DE 2 1/2" X 90°	und	4.0000	14.23	56.92
02120300010014	CODO DE F° G° DE 3" X 90°	und	5.0000	14.83	74.15
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1,189.5669	20.34	24,195.79
0213020004	HIPOCLORITO DE CALCIO	kg	665.4860	11.50	7,653.09
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	86.1024	16.60	1,429.30
02150800010004	BUSHING PVC DE 3/4" x 1/2"	und	4.0000	3.36	13.44
02150800010005	BUSHING PVC DE 2" x 1/2"	und	2.0000	5.26	10.52
0219160002	CAJA DE CONCRETO PRE-FAB. P/VALVULA 1/2"	und	472.0000	30.00	14,160.00
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	36.1233	108.00	3,901.32
02221200010001	LUBRICANTE PARA PVC	gal	0.5608	25.50	14.30
02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO	kg	272.2956	31.50	8,577.31
02221800010004	ADITIVO CURADOR ANTISOL	gal	0.6412	103.50	66.36
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	220.0000	5.20	1,144.00
0231010003	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO-CARP.	p2	3,429.0171	3.50	12,001.56
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	65.7301	2.10	138.03
02310500010007	TRIPLAY LUPUNA 4' x 8' x 4 mm	pln	2.0000	38.00	76.00
02340600010005	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 x 0.83 x 0.25 mm	pln	33.6800	22.50	757.80
02370300010005	CANDADO FORTE 50 mm	und	1.4840	28.50	42.29
02370600010002	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3"x3"	par	4.4800	3.15	14.11
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg	75.7067	1.50	113.56
0238010005	LIJA PARA MADERA	und	2.5000	2.00	5.00
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE	gal	15.9096	47.46	755.07
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal	1.0000	37.30	37.30
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	18.6000	30.50	567.30
0240150001	IMPRIMANTE	gal	32.7777	14.50	475.28
0241030001	CINTA TEFLON	und	236.0000	1.50	354.00
02460900010005	BRIDA ROMPE AGUA DE 2"	und	16.0000	24.41	390.56
02490100010008	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	55.4400	32.00	1,774.08
02490100010016	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO 1"	m	4.2000	15.19	63.80
02490100010017	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	m	9.1000	24.26	220.77
02490100010018	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO 2"	m	21.5000	31.10	668.65
02490100010023	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 ½"	m	18.0000	38.13	686.34
02490100010024	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO 3"	m	3.5000	35.68	124.88
02490100010025	TUBERIA F°G° 1- 1/2"	m	10.0000	38.00	380.00
02490100010026	TUBERIA F°G° 1"	m	10.0000	35.00	350.00
02490200010014	CODO DE F° G° DE 2 1/2" X 90°	und	8.0000	14.23	113.84
02490300000008	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2" X 10"	und	31.0000	10.37	321.47
02490300000009	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" X 10"	und	34.0000	10.37	352.58
02490300010001	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 1 1/2"	und	472.0000	4.50	2,124.00
02490300010003	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 2"	und	6.0000	6.35	38.10
02490300010009	NIPLE DE PVC 1 1/2" x 6"	und	4.0000	9.37	37.48
02490300010011	NIPLE DE PVC 2" x 8"	und	8.0000	11.32	90.56
02490300010012	NIPLE PVC SP 2 1/2" x 6"	und	4.0000	9.65	38.60
02490300010013	NIPLE PVC SP 3" x 6"	und	1.0000	10.98	10.98
02490300010014	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" x 8"	und	6.0000	4.21	25.26

02490300040005	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½" x 4"	und	57.0000	8.10	461.70
02490300050004	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 4"	und	53.0000	9.26	490.78
02490300050006	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 8"	und	16.0000	10.37	165.92
02490300050007	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 7"	und	8.0000	10.37	82.96
02490300050008	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2" x 10"	und	1.0000	11.69	11.69
02490300050009	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 10"	und	4.0000	12.17	48.68
02490300050010	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3" x 4"	und	3.0000	12.12	36.36
02490300060007	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 1/2" x 10"	und	6.0000	14.85	89.10
02490300060008	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 1/2" x 4"	und	18.0000	10.32	185.76
02490300060009	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2½"	und	2.0000	10.32	20.64
02490300060010	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2 1/2" x 10"	und	4.0000	14.85	59.40
0249030011	NIPLE C/R DE FIERRO GALVANIZADO DE 1 1/2"x4"	und	30.0000	8.10	243.00
0249030012	NIPLE C/R DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"x4"	und	4.0000	4.05	16.20
0249030013	NIPLE C/R DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	22.0000	8.14	179.08
0249030014	NIPLE C/R DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"x4"	und	17.0000	8.14	138.38
02490400010015	TEE DE FIERRO GALVANIZADO 2"x2"	und	9.0000	15.19	136.71
02490400010018	TEE DE FIERRO GALVANIZADO 3"x3"	und	1.0000	18.69	18.69
02490500010006	UNION SIMPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	24.0000	9.80	235.20
02490600010002	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4"	und	41.0000	5.20	213.20
02490600010003	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	und	4.0000	6.70	26.80
02490600010005	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1½"	und	71.0000	7.90	560.90
02490600010006	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	und	46.0000	9.80	450.80
02490600010007	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2½"	und	14.0000	13.17	184.38
02490600010008	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	und	2.0000	22.02	44.04
0251020002	ARMELLA 1"	pza	3.2000	3.20	10.24
0253070007	VALVULA DE PVC ISO C/R 1/2"	und	472.0000	25.00	11,800.00
0253100002	VALVULA ESFERICA DE 1/2"	und	6.0000	56.26	337.56
0253110014	VALVULA DE AIRE ROSCADA DOBLE ESFERA 1 1/2"	und	3.0000	82.04	246.12
0253110018	VALVULA DE AIRE ROSCADA DOBLE ESFERA 3/4"	und	5.0000	75.68	378.40
0253120010	VALVULA FLOTADORA DE F° G° HEMBRA DE 1 1/2"	und	13.0000	89.68	1,165.84
0253120012	VALVULA FLOTADORA DE F° G° HEMBRA DE 2 1/2"	und	3.0000	110.56	331.68
0253140001	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 2"	und	2.0000	685.56	1,371.12
0253140002	VALVULA REDUCTORA DE PRESION 3/4"	und	4.0000	452.36	1,809.44
02531800080002	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	22.0000	120.00	2,640.00
02531800080003	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	37.0000	114.65	4,242.05

02531800080004	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1"	und	2.0000	85.00	170.00
02531800080005	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	31.0000	55.00	1,705.00
02531800080009	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	und	1.0000	143.54	143.54
02531800080017	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 2 1/2"	und	7.0000	135.34	947.38
02550800030001	SOLDADURA ELECTRICA SUPERCITO DE 1/8"	kg	812.6880	10.52	8,549.48
0258080033	MANOMETRO DE PRESION C/GLICERINA 0.14 kg/cm2 (O-100 PSI) ENTRADA	und	3.0000	65.26	195.78
0258080034	MANOMETRO DE PRESION C/GLICERINA 0.14 kg/cm2 (O-100 PSI) SALIDA	und	3.0000	65.26	195.78
0261070003	CANASTILLA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	9.0000	32.15	289.35
0261070009	CANASTILLA DE F° G° DE 1 1/2"	und	4.0000	38.25	153.00
0261070010	CANASTILLA DE F° G° DE 2"	und	2.0000	35.25	70.50
0261070011	CANASTILLA DE F° G° DE 2 1/2"	und	4.0000	47.35	189.40
0261070013	CANASTILLA DE F° G° DE 3"	und	1.0000	54.20	54.20
02650100010009	TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1 1/2" X 1 1/2" X 1.8"	pza	168.5120	29.50	4,971.10
0267110029	CONO DE REBOCE DE F°G° DE 4" - 2"	und	8.0000	6.85	54.80
02683000010005	TAPA METALICA 0.40 x 0.60m	und	11.0000	60.00	660.00
02683000010006	TAPA METALICA 0.40 x 0.40m	und	9.0000	85.00	765.00
02683000010007	TAPA METALICA 0.60 x 0.60m	und	31.0000	95.00	2,945.00
02683000010009	TAPA METALICA 0.70 x 0.70m	und	1.0000	105.00	105.00
02683000010011	TAPA METALICA 0.90 x 0.70m	und	5.0000	130.00	650.00
02683000010012	TAPA METALICA 0.50 x 0.40 x 1/4"	und	30.0000	50.00	1,500.00
02683000010015	TAPA METALICA 1.00 x 0.70m	und	4.0000	145.00	580.00
02683000010016	TAPA METALICA 0.90 x 1.00m	und	2.0000	165.00	330.00
0270110325	FLUORESCENTE RECTO ISPE 2X40 W C/EQ + PANTALLA	und	99.0000	5.25	519.75
0271050081	PERNO ACERO, ARANDELA Y TUERCA	und	240.0000	14.30	3,432.00
0272040053	VARILLA DE COBRE COPERWELD 3/4" X 2.40 m	pza	1.5000	8.76	13.14
0276010010	WINCHA METALICA	und	13.3094	16.00	212.95
0279010048	HIPOCLORADOR DE FLUJO POR DIFUSION	pza	1.0000	315.26	315.26
0290200006	GRAPAS	kg	68.3760	5.40	369.23
0291010012	CAPACITACION DE JASS Y EDUCACION SANITARIA	glb	1.0000	16,701.80	16,701.80
0291010017	MEDIDAS DE MITIGACION DEL MEDIO AMBIENTE	glb	1.0000	45,800.00	45,800.00
0291010018	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL(EPP)	glb	1.0000	26,640.00	26,640.00
0291010019	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA(EPC)	glb	1.0000	6,795.00	6,795.00
0291010020	EXAMENES MEDICOS OCUPACIONALES (INGRESO Y SALIDA)	glb	1.0000	22,500.00	22,500.00
0291010021	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	glb	1.0000	12,997.50	12,997.50
02920300010002	GIGANTOGRAFIA DE 2.60 x 4.80M	und	1.0000	400.00	400.00
02920300010006	PUERTA METALICA (INCL. CANDADO Y CERROJO)	und	10.0000	350.00	3,500.00
					613,927.10
EQUIPOS					
0301000021	ESTACION TOTAL	he	212.9552	18.75	3,992.91

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo																	20,279.62
03010300040006	PISON	hm	1,530.0480											2.50					3,825.12
03010400010006	BOMBA MANUAL PARA PRUEBA DE AGUA EN TUBERIA	hm	1,064.7780											6.80					7,240.49
03010600020001	REGLA DE ALUMINIO 1" X 4" X 8"	und	0.0800											120.00					9.60
03010600020008	ROLLO DE CINTA DE SEÑALIZACION DE 400 MTS AMARILLA	rll	14.7082											3.20					47.07
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1,989.4928											11.00					21,884.42
0301120005	EQUIPO DE SOLDAR	hm	496.5380											12.75					6,330.86
0301120006	SOLDADORA A GASOLINA	hm	0.2000											21.41					4.28
0301250001	GRUPO ELECTROGENO	hm	496.5389											9.00					4,468.85
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	46.8919											5.09					238.68
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	hm	63.2344											12.50					790.43
03012900030005	MEZCLADORA DE CONCRETO 7 P3 (18 HP)	hm	1.3688											12.50					17.11
0301400004	ZARANDA	hm	3,471.8183											1.50					5,207.73
03014900010003	CORDEL PARA TRAZO	rll	268.1499											19.00					5,094.85
																			79,432.02
														Total	S/.				1,363,722.58

5.3.2. Insumos de Alcantarillado.

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
0101010003	OPERARIO	hh	11,782.1135	27.49	323,890.30
0101010004	OFICIAL	hh	7,818.8233	21.62	169,042.96
0101010005	PEON	hh	42,253.6776	19.57	826,904.47
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	292.4267	27.49	8,038.81
0101030000	TOPOGRAFO	hh	370.1055	27.49	10,174.20
					1,338,050.74
0203020041	FLETE TERRESTRE CHICLAYO - PUNTO DE INICIO DE OBRA..	glb	1.0000	356,062.00	356,062.00
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	1,850.0024	4.24	7,844.01
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	2,334.2759	4.24	9,897.33
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	40,842.4380	3.83	156,426.54
02041200010004	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2"	kg	801.5722	3.81	3,053.99
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	250.8898	3.81	955.89
02041200010009	CLAVOS CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	1,102.5971	3.40	3,748.83
0204120004	CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3/4"	kg	27.9912	3.40	95.17
0204180013	PLANCHA DE ACERO ESTRUCTURAL ASTM (e=1/4")	und	18.0000	25.36	456.48
0204180015	CUMBRERA METALICA	m	54.6000	8.85	483.21
0204180016	PLANCHA DE ACERO DE 3/16"	pln	22.5000	120.00	2,700.00
02050700020035	TUB. PVC UF, D=200mm, S-25	m	1,069.2045	27.53	29,435.20

02050700020036	TUB. PVC UF, D=160mm, S-25	m	7,345.8000	22.60	166,015.08
02050700020048	TUBERIA PVC SAL D=200mm	m	168.0000	27.53	4,625.04
02051000010019	CODO PVC 200 mm X 90°	und	12.0000	54.26	651.12
02051000010021	CODO PVC 100 mm X 90°	und	72.0000	18.26	1,314.72
02051000010022	CODO PVC 200 mm x 45°	und	3.0000	54.26	162.78
02051000020040	CODO PVC SAL 200mm" X 90°	und	40.0000	10.54	421.60
02051100010034	TEE PVC SAL 200mmx200mm	und	38.0000	23.22	882.36
02051100010048	TEE PVC SAL 200mmx100mm	und	36.0000	18.68	672.48
0205280007	CODO PVC UF 160mm x 90° P/DESAGUE	und	742.0000	41.30	30,644.60
02060300010018	UNION CORREDIZA DE 200 mm	und	60.0000	28.36	1,701.60
02061300010004	CACHIMBA PVC D=160 mm	und	742.0000	32.20	23,892.40
02061700010012	YEE PVC SAL 4"	und	3.0000	44.56	133.68
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	663.8959	80.00	53,111.67
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3	10.2522	60.00	615.13
0207010011	PIEDRA GRANDE - MAXIMO 8"	m3	8.7308	70.00	611.16
0207010020	GRAVA FINA PARA FILTRO	m3	10.8990	120.00	1,307.88
0207010021	GRAVA GRUESA PARA FILTRO	m3	65.3835	120.00	7,846.02
0207010023	ARCILLA	m3	19.5900	50.00	979.50
0207010024	GRAVA ZARANDEADA DE D=1/8" a 1/4"	m3	51.2715	120.00	6,152.58
0207010025	GRAVA ZARANDEADA DE D=1/2" a 3/4"	m3	21.9765	120.00	2,637.18
0207010026	GRAVA ZARANDEADA DE D=1" a 1 1/2"	m3	21.9765	120.00	2,637.18
0207010027	GRAVA ZARANDEADA DE D=2" a 2 1/2"	m3	36.6240	120.00	4,394.88
0207010028	RIPIO CORRIENTE	m3	2,690.4360	42.00	112,998.31
0207010029	PIEDRA GRANDE DE 6"	m3	42.0000	50.00	2,100.00
02070200010001	ARENA FINA	m3	1,021.7212	95.00	97,063.51
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	542.1328	85.00	46,081.29
02070200010003	ARENA GRUESA PARA FILTRO	m3	65.3835	85.00	5,557.60
02070200010005	ARENILLA	m3	4,572.1320	30.00	137,163.96
0207030001	HORMIGON	m3	68.0271	70.00	4,761.90
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	225.2995	8.78	1,978.13
0207070002	AGUA	m3	298.1789	8.78	2,618.01
0209040002	TAPA CON MARCO F°F° 0.60m x 0.30m, E=1/8"	pza	742.0000	48.60	36,061.20
02100900010007	ANILLO JUNTA SEGURA 200mm P/DESAGUE	und	1,747.0490	5.31	9,276.83
02100900010008	ANILLO JUNTA SEGURA 160mm P/DESAGUE	und	890.4000	4.48	3,988.99
02120300010006	CODO DE F° G° DE 3/4" X 90°	und	18.0000	4.01	72.18
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8,483.2380	20.34	172,549.06
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	188.5422	16.60	3,129.80
0215070003	TAPON PVC UF 200mm	und	3.0748	49.56	152.39
0215070005	TAPON HEMBRA 200mm	und	60.0000	49.56	2,973.60
0216010019	LADRILLO KING KONG 18 HUECOS	und	6,693.2000	0.80	5,354.56
02180100010003	PERNOS 4" x 1/2"	und	1,640.0000	1.80	2,952.00
02190900010002	TAPA DE INSPECCION DE C°A° CON MARCO DE F°F°, D=0.60m, E=1"	pza	151.0000	390.00	58,890.00
0219110002	BUZON DE CONCRETO H=1.6m	und	9.0000	1,700.00	15,300.00
0219110003	BUZON DE CONCRETO H=2.0m	und	1.0000	2,000.00	2,000.00
0219110004	BUZON DE CONCRETO H=3.0m	und	1.0000	3,500.00	3,500.00
0219110005	CAJA DE ESTABILIZACION	und	3.0000	1,700.00	5,100.00
0219110006	BUZON DE CONCRETO H=2.15m	und	1.0000	2,100.00	2,100.00
02191300010016	TUB. PVC DN=200mm	m	450.0000	26.98	12,141.00
02191300010018	TUB. PVC DN=100mm	m	68.4000	12.65	865.26
02191300010019	TUB. PVC, DN=200mm, ISO 4435	m	8,102.8080	26.98	218,613.76
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal	0.1100	108.00	11.88
0222120002	LUBRICANTE PARA EMBONE	gal	1,582.4701	67.26	106,436.94

02221700010044	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE PARA MORTERO	kg	593.6562	31.50	18,700.17
02221700010045	ADITIVO IMPERMEABILIZANTE	gal	101.5675	11.68	1,186.31
02221800010004	ADITIVO CURADOR ANTISOL	gal	7.0157	103.50	726.12
02310100010005	BRIDA SUPERIOR E INFERIOR DE MADERA DE 2"X5"	p2	838.1100	3.50	2,933.39
02310100010006	DIAGONALES Y MONTANTES DE MADERA DE 2"X4	p2	337.2600	3.50	1,180.41
02310100010007	CORREAS DE MADERA DE 2"X2"	p2	305.2000	3.50	1,068.20
02310100010008	CARTELA 1 DE MADERA DE AMBOS LADOS DE 0.5x0.3x3/4"	p2	49.2000	3.50	172.20
02310100010009	CARTELA 2 DE MADERA DE AMBOS LADOS DE 0.4x0.25x3/4"	p2	65.6000	3.50	229.60
02310100010010	CARTELA 3 DE MADERA DE AMBOS LADOS DE 0.15x0.25x3/4"	p2	26.0000	3.50	91.00
02310100010011	CARTELA 4 DE MADERA DE AMBOS LADOS DE 0.8x0.325x3/4"	p2	230.0000	3.50	805.00
02310100010012	CARTELA 5 DE MADERA DE AMBOS LADOS DE 0.4x0.3x3/4"	p2	96.0000	3.50	336.00
02310100010013	CARTELA 6 DE MADERA DE AMBOS LADOS DE 0.6x0.35x3/4"	p2	59.0000	3.50	206.50
02310100010014	BRIDA SUPERIOR E INFERIOR DE MADERA DE 3"X6"	p2	203.9625	3.50	713.87
02310100010015	DIAGONALES Y MONTANTES DE MADERA DE 3"X4	p2	58.8240	3.50	205.88
02310100010016	CORREAS DE MADERA DE 2"X3"	p2	207.3600	3.50	725.76
0231010003	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO-CARP.	p2	4,824.1980	3.50	16,884.69
0231040002	ESTACAS DE MADERA	p2	40.0857	2.10	84.18
0231040003	ESTACA DE 1.5"x1.5"x30cm	und	7,067.5600	0.18	1,272.16
0231090003	MADERA PARA ENCOFRADO INC.CORTE P/ENCOFRADO	p2	12,854.7024	4.20	53,989.75
0231100002	MADERA CORRIENTE	p2	11,690.5400	3.00	35,071.62
02340600010005	CALAMINA GALVANIZADA 1.83 x 0.83 x 0.25 mm	pln	244.9230	22.50	5,510.77
02340600010007	PLANCHA METALICA PARA ENCOFRADO	m2	1,779.7409	20.30	36,128.74
0238010001	LIJA PARA MADERA	plg	12.3820	1.50	18.57
02380100030003	LIJA	und	113.3041	1.20	135.96
0240010008	PINTURA LATEX SUPERMATE	gal	2.4764	47.46	117.53
0240020016	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	36.2289	35.00	1,268.01
0240020017	PINTURA BASE LATEX	gal	28.4148	17.46	496.12
0240070001	PINTURA ANTICORROSIVA	gal	1.2000	30.50	36.60
0240080012	THINNER	gal	39.0705	17.84	697.02
0240150001	IMPRIMANTE	gal	4.9528	14.50	71.82
02460700010005	PERNOS DE ANCLAJE DE 3/8" x6"	und	33.8013	4.78	161.57
02460700010006	PERNOS DE 3/8" PASANTES CON ARANDELAS Y TUERCA	und	990.0000	7.78	7,702.20
02490100010003	TUBERIA DE FIERRO GALVANIZADO 3/4"	m	24.0000	10.95	262.80
02490300000013	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 6"	und	18.0000	5.15	92.70
02490300000014	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" x 3"	und	36.0000	4.25	153.00
0249060001	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO	und	24.0000	12.05	289.20
02531800080014	VERTEDERO SUTRO METALICO 1.0mx0.35m	und	3.0000	191.16	573.48
02531800080015	REJILLA 0.20m x 0.20m D=1/4"	und	742.0000	11.80	8,755.60
02531800080019	REJILLA METALICA	und	3.0000	120.00	360.00
02531800080021	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	und	12.0000	150.05	1,800.60
0253180014	VALVULA PARA DESAGUE DN=200mm	und	3.0000	320.00	960.00

0253180016	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DN 200 mm	und	3.0000	320.00	960.00
0261070006	CANASTILLA DE BRONCE DE 3/4"	und	6.0000	25.35	152.10
0261070014	CANASTILLA DE BRONCE DE 200mm	und	3.0000	35.26	105.78
02671100060001	BARANDA	m	14.5500	25.68	373.64
02671100060007	PARANTE METALICO	m	14.6000	35.56	519.18
02671100060008	VIGA DE APOYO 3"x6"	m	75.6000	15.20	1,149.12
02682700010006	CAJA DE REGISTRO CONCRETO PREFABRICADO MARCO Y TAPA	und	13.0000	300.00	3,900.00
02683000010013	TAPA METALICA 0.80 x 1.50m	und	3.0000	90.00	270.00
02683000010014	TAPA METALICA 0.85 x 0.85m	und	3.0000	70.00	210.00
0272010089	TUBO RECTANGULAR DE F° NEGRO 2"x2"	var	17.4704	236.00	4,123.01
0272010090	UNION DE REPARACION UF 160 mm P/DESAGUE	und	8.9040	147.50	1,313.34
0276010010	WINCHA METALICA	und	20.0395	16.00	320.63
02902400010031	COMPUERTA METALICA	und	6.0000	16.00	96.00
02920300010007	PUERTA METALICA 1mx3.15m(INCL. CANDADO Y CERROJO)	und	3.0000	180.00	540.00
02920300010008	PUERTA METALICA 1mx2.6m(INCL. CANDADO Y CERROJO)	und	3.0000	390.00	1,170.00
					2,171,739.35
0301000021	ESTACION TOTAL	he	370.1055	18.75	6,939.48
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			41,558.36
03010300040006	PISON	hm	817.0636	2.50	2,042.66
03010600020008	ROLLO DE CINTA DE SEÑALIZACION DE 400 MTS AMARILLA	rll	3,007.5957	3.20	9,624.31
0301100007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	2,799.8112	11.00	30,797.92
03011600010005	VOLQUETE DE 15 M3	hm	1,307.5738	350.00	457,650.83
03011600020004	MINI CARGADOR	hm	4,088.9478	130.00	531,563.21
03011700020009	RETROEXCAVADORA CAT 420 E	hm	954.5965	200.00	190,919.30
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	491.5756	5.09	2,502.12
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	hm	523.1584	12.50	6,539.48
0301310002	TANQUE CISTERNA, INCLUYE OPERADOR, COMBUSTIBLE	hm	76.8696	150.00	11,530.44
03014900010003	CORDEL PARA TRAZO	rll	400.7874	19.00	7,614.96
					1,299,283.07
0400020008	MOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS A OBRA	glb	1.0000	15,000.00	15,000.00
					15,000.00
Total				S/.	4,824,073.16

Fuente (Elaboración propia, 2024)

CAPITULO VI:
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- ✓ Según el diagnóstico de la situación actual del sistema de agua potable y el sistema de alcantarillado se concluye que se encuentra brindando el servicio en un estado deficiente, ya sus componentes de cada sistema ya cumplieron su periodo de diseño, por lo tanto, se debe diseñar con un nuevo horizonte de diseño acorde con el crecimiento poblacional.
- ✓ Se verificó en las 09 captaciones de manantial de ladera que abastecen la zona urbana del Centro Poblado La Pucara, que cumplen en calidad al no exceder los límites Máximos Permisibles de Parámetros Microbiológicos y Parasitológicos y también en cantidad, teniendo la capacidad de abastecer a la población proyectada.

Los parámetros básicos de diseño se describen a continuación:

- ✓ La población actual de la zona urbana del Centro Poblado La Pucara es de 2033 habitantes y una población futura al año 2044 de 2033 habitantes, con una tasa de crecimiento de 0.00%.
- ✓ La demanda de agua proyectada para el año 2044 del C.P. La Pucara, es un caudal máximo diario (Qmd) de 3.67 lt/seg y un caudal máximo horario (Qmh) de 5.67 lt/seg.

De los estudios de Topografía:

La orografía del terreno de la zona en estudio es bastante escarpada, desde las captaciones, hasta la zona urbana del C.P. La Pucara, y se obtuvo los siguientes datos:

- ✓ La Captación N°01 y Línea de conducción N°01, su altitud oscila entre 3203.86 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3064.97 msnm, en terrenos donde se proyecta el Reservoirio de 85 m3.
- ✓ La Captación N°02 y Línea de conducción N°07, su altitud oscila entre 3207.71 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3191.85 msnm, donde se une a la línea de conducción N°01.
- ✓ La Captación N°03 y Línea de conducción N°03, su altitud oscila entre 3185.34 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3166.58 msnm, donde se une a la línea de conducción N°01.
- ✓ La Captación N°04 y Línea de conducción N°04, su altitud oscila entre 3141.67 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3130.84 msnm, donde se une a la línea de conducción N°01.

- ✓ La Captación N°05 y Línea de conducción N°05, su altitud oscila entre 3145.70 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3134.00 msnm, donde se une a la línea de conducción N°04.
- ✓ La Captación N°06 y Línea de conducción N°06, su altitud oscila entre 3152.22 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3142.48 msnm, donde se une a la línea de conducción N°01.
- ✓ La Captación N°07 y Línea de conducción N°02, su altitud oscila entre 3149.75 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3064.97 msnm, en terrenos donde se proyecta el Reservorio de 85 m3.
- ✓ La Captación N°08 y Línea de conducción N°08, su altitud oscila entre 3158.60 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3147.53 msnm, donde se une a la línea de conducción N°02.
- ✓ La Captación N°09 y Línea de conducción N°09, su altitud oscila entre 3162.57 msnm, donde inician los terrenos de captaciones, hasta una altitud de 3103.65 msnm, donde se une a la línea de conducción N°02.
- ✓ La altitud de la zona urbana del Centro Poblado La Pucara, oscila entre 3050 msnm hasta una altitud de 2940 msnm.

De los estudios de Suelos:

De los componentes de agua potable y alcantarillado:

- ✓ Se diseñó la captación N°01 considerando un $Q_{md}=0.467$ l/s, la captación N°02 considerando un $Q_{md}=0.280$ l/s, la captación N°03 considerando un $Q_{md}=0.404$ l/s, la captación N°04 considerando un $Q_{md}=0.311$ l/s, la captación N°05 considerando un $Q_{md}=0.389$ l/s, la captación N°06 considerando un $Q_{md}=0.529$ l/s, la captación N°07 considerando un $Q_{md}=0.638$ l/s, la captación N°08 considerando un $Q_{md}=0.521$ l/s y la captación N°09 (El Porvenir) considerando un $Q_{md}=0.132$ l/s
- ✓ Se proyectó 07 cámaras de reunión de caudales: CR N° 01, CR N° 02 y CR N° 03, CR N° 04, CR N° 05, CR N° 06, CR N° 07. La CR N° 01 reúne un caudal de 1.08 lt/seg, la CR N° 02 reúne un caudal de 1.67 lt/seg, CR N° 03 reúne un caudal de 1.01 lt/seg, CR N° 04 reúne un caudal de 2.44 lt/seg, CR N° 05 reúne un caudal de 3.45 lt/seg, CR N° 06 reúne un caudal de 1.69 lt/seg, CR N° 07 reúne un caudal de 1.88 lt/seg.

CAPITULO VII:
RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- Se recomienda sacar toda la materia orgánica existente en la ejecución del proyecto.
- Se recomienda cimentar, mediante la construcción de zapatas de concreto armado.
- El nivel del terreno de fundación para la construcción del Reservorio y las captaciones se recomienda que sea mínimo 1.80m de profundidad y un mejoramiento que consistirá en tres capas: La primera capa inferior de material de relleno compactado, de grava bien graduada (GW) en un espesor de 20cm, la segunda un material de afirmado debidamente compactado con un espesor de 10cm. con una proporción de 1:12. CH luego un solado de 10cm,
- El factor de seguridad es 3 utilizando la fórmula de Perk - Terzaghi para el diseño de la capacidad portante del terreno.
- El concreto a utilizar para los diferentes elementos estructurales será de 210Kg/cm² utilizando agregados de la zona previo diseño de mezclas.
- Se recomienda utilizar un método de curado adecuado para la mezcla de concreto empleadas en el elemento estructural acorde a la norma A.S.T.MC- 31, con la finalidad de alcanzar el grado de hidratación y por ende la resistencia mecánica requerida en obra.
- Para el diseño Sismo resistente se recomienda utilizar.

Factor de Zona 2	$z = 0.25g$
Perfil de Suelo Tipo	S2 (suelos intermedios)
Periodo Predominante	$T_p = 0.6s$
Periodo Predominante	$T_I = 2.0s$
Factor de Ampliación de Suelo	$S = 1.2$
Factor U (Reservorio, captación)	U-1S
Coeficiente de reducción	$R=6$

- En cuanto a los resultados obtenidos de percolación. Finalmente podemos concluir para el diseño y la construcción de este Proyecto, se deberá tener en cuenta todas las conclusiones y recomendaciones antes descritas por la importancia de la obra, de tal manera que aseguremos la mayor estabilidad y durabilidad de la estructura.

REVISION DE INFORME DE TESIS FINAL

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	10%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	vsip.info Fuente de Internet	4%
3	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Organismo de Evaluación y Fiscalización Trabajo del estudiante	1%
5	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
6	www3.vivienda.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unprg.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	es.scribd.com Fuente de Internet	

ANTHONY FERNANDEZ SALAZAR
Autor

IRIS LILIANA MONTENEGRO SALAZAR
Autor

ING. BRAVO IDROGO SERGIO
Asesor



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	IRIS LILIANA MONTENGRO SALAZAR MONTENGRO SALAZAR
Título del ejercicio:	INFORME DE REVISIÓN DE TESIS
Título de la entrega:	REVISION DE INFORME DE TESIS FINAL
Nombre del archivo:	INFORME_FINAL_DE_TESIS.docx
Tamaño del archivo:	3.97M
Total páginas:	202
Total de palabras:	45,011
Total de caracteres:	266,762
Fecha de entrega:	13-jun.-2024 05:23p. m. (UTC-0500)
Identificador de la entrega...	2402008364

PROYECTO DE TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO
DE TACABAMBA - PROVINCIA CHOTA - REGION CAJAMARCA"

INTRODUCCION

El avance de los pueblos e incluso del país no solo se basa en el crecimiento económico, sino también en el tipo y calidad de servicios básicos con los que cuenta su población, ya sean de agua potable, alcantarillado o luz eléctrica. Como parte de los compromisos del gobierno, está mejorando el acceso a los servicios básicos: de agua potable, de alcantarillado y de luz eléctrica.

Para el bienestar de la población, el servicio de agua potable es imprescindible ya que el saneamiento deficiente contribuye a la transmisión múltiples enfermedades, entre las cuales están el cólera, y otras enfermedades diarreicas, la disentería, la hepatitis A, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Es por eso que el agua suministrada a la población, en ocasiones debe someterse a procesos que garanticen una calidad apropiada para su uso y consumo, esto significa que esté libre de microorganismos, sustancias químicas y peligros radiológicos que constituyan una amenaza para la salud humana.

En la actualidad otro servicio básico para alcanzar el bienestar y la salud de la población es el alcantarillado, ya que el acceso adecuado a este servicio reduce la probabilidad de contagio de enfermedades, reduce infecciones intestinales y la morbilidad y mortalidad de la población, especialmente en los niños.

El saneamiento adecuado además de reducir los costos en salud pública y productividad por enfermedades y por muertes prematuras; también es el primer paso para reducir la presión de las aguas servidas sobre la calidad de las fuentes de suministro, ya que permite su recolección para dirigirlas hacia los sistemas de tratamiento.

En un país con aspiraciones de desarrollo es indispensable que los servicios básicos tales como agua, luz y alcantarillado lleguen a la mayor parte de su población y así poder mejorar su calidad y condiciones de vida, además de contar con la adecuada instalación, es importante que el suministro del líquido cuente con los parámetros de calidad adecuados; por eso es necesario contar con instalaciones específicas para potabilización y desinfección del agua.


Dr. Ing. Sergio Bravo Idrogo



CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo: **SERGIO BRAVO IDROGO, Asesor de Tesis** de los Integrantes:

ANTHONY FERNANDEZ SALAZAR

IRIS LILIANA MONTENEGRO SALAZAR

Del Proyecto de Tesis Titulado: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA – PROVINCIA CHOTA – REGION CAJAMARCA”**.

Luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de **19%** verificable en el reporte de similitud del programa TURNITIN.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas **NO CONSTITUYEN PLAGIO**. A mi leal saber y entender el informe de titulación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Se expide la presente según lo dispuesto en la Resolución N° 659-2020- R, de fecha 8 de setiembre de 2020 formativa para la obtención de Grados y Títulos de la UNPRG:

Lambayeque 13 de junio del 2024

ATENTAMENTE,

Dr. Ing. Sergio Bravo Idrogo.

Asesor

Anthony Fernández Salazar
Autor

Iris Liliana Montenegro Salazar
Autor



ACTA DE SUSTENTACIÓN N° 159-2024-UI-FICSA



Siendo las 12:00m. del día 16 de agosto del 2024, se reunieron los miembros de jurado de la Tesis titulada:
“PROYECTO DE TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO LA PUCARA - DISTRITO DE TACABAMBA - PROVINCIA CHOTA - REGION CAJAMARCA”, con código N° IC-2020-007, y designado por Resolución Decanal Virtual N° 106-2021-UNPRG-FICSA con la finalidad de Evaluar y Calificar la sustentación de la tesis profesional antes mencionado, conformado por los siguientes docentes:

DR. ING. VICTOR MANUEL ESCOBEDO OBLITAS
ING. ALEJANDRO PEDRO MORALES UCHOFEN
MSC. ING. OVIDIO SERRANO ZELADA

PRESIDENTE
SECRETARIO
VOCAL

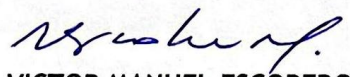
Asesorado por DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO

El acto de sustentación fue autorizado por OFICIO VIRTUAL N° 150-2024-UIFICSA, la Tesis fue presentada y sustentada por los Bachilleres: IRIS LILIANA MONTENEGRO SALAZAR y ANTHONY FERNANDEZ SALAZAR, tuvo una duración de 60 minutos Después de la sustentación, y absueltas las preguntas y observaciones de los miembros del jurado; se procedió a la calificación respectiva:

	NUMERO	LETRAS	CALIFICATIVO
IRIS LILIANA MONTENEGRO SALAZAR	<u>16</u>	<u>DIECISEIS</u>	<u>BUENO</u>
ANTHONY FERNANDEZ SALAZAR	<u>16</u>	<u>DIECISEIS</u>	<u>BUENO</u>


Por lo que quedan APTOS para obtener el Título Profesional de INGENIERO (A) CIVIL de acuerdo con la Ley Universitaria 30220 y la normatividad vigente de la Facultad de Ingeniería Civil De Sistemas y de Arquitectura de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Siendo las 12:00m.; del mismo día, se dio por concluido el presente acto académico, dándose conformidad al presente acto, con la firma de los miembros del jurado.


DR. ING. VICTOR MANUEL ESCOBEDO OBLITAS
PRESIDENTE


ING. ALEJANDRO PEDRO MORALES UCHOFEN
SECRETARIO


MSC. ING. OVIDIO SERRANO ZELADA
VOCAL


DR. ING. SERGIO BRAVO IDROGO
ASESOR

