



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA,
DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL
PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR

PINEDO COBOS, ALDO IVAN

ORCID: 0000-0002-8626-575X

ASESOR

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021

2. Equipo de trabajo

Autor

Pinedo Cobos, Aldo Ivan

ORCID: 0000-0002-8626-575X

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

Asesor

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

ORCID: 0000-0003-4245-5938

Miembro

Mgtr: Quevedo Haro, Elena Charo

ORCID: 0000-0003-4367-1480

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento:

Agradezco a Dios por darme salud y vida, y haberme permitido culminar mis estudios profesionales.

A la Universidad Católica Los Ángeles deChimbote, sede central a la carrera de ingeniería civil por la oportunidad que me brindaron en el desarrollo de mi formación profesional.

A los docentes de la facultad, por los conocimientos brindados durante el proceso integral de mi formación profesional y personal.

A mi asesor de tesis el ing. Gonzalo Miguel León de los Ríos, por sus aportes fundamentales en la elaboración y desarrollo del trabajo de investigación y por estar siempre en la disposición de ofrecernos su ayuda.

Dedicatoria

Dedico este proyecto lleno de regocijo, de amor y esperanza a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante, A mis padres, Ali, Aurora y a mi esposa Bella, mis hijos quienes fueron mi motivación para encaminar esta segunda y bonita carrera en mi vida profesional.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta investigación se enfocó en la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua del centro poblado La Victoria y proponer como mejora el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con el fin de mejorar la condición sanitaria de la población. Por lo que se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – 2021?, se propuso como **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – 2021. **La metodología** fue de tipo correlacional, el nivel cualitativo y cuantitativo. **Los resultados** fueron; un sistema de captación mediante un pozo tubular, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias.

Palabras clave: Evaluación del sistema de agua potable, diseño del sistema de agua potable, condición sanitaria en la población.

Abstract

This research focused on evaluating the current water supply system of the La Victoria town center and proposing how to improve the design of the drinking water supply system in order to improve the sanitary condition of the population. Therefore, the following statement of the problem was raised: Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the sanitary condition of the population of the town of La Victoria, Campo Verde district, Coronel Portillo province, Ucayali department - 2021 ?, was proposed as a general objective: To develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system, for its impact on the sanitary condition of the population of the La Victoria town center, Campo Verde district, Coronel Portillo province, Ucayali department - 2021. The methodology was correlational, qualitative and quantitative. The results were; a catchment system through a tubular well, impulsion line, reservoir, adduction line, distribution network and household connections.

Keywords: Evaluation of the drinking water system, design of the drinking water system, sanitary condition in the population.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria.....	vii
5. Resumen y abstract	x
6. Contenido	xii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiv
I. Introducción.....	1
II. Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes	3
2.1.1 Antecedentes Internacionales	3
2.1.2 Antecedentes Nacionales	7
2.1.3 Antecedentes locales.....	13
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	18
III. Hipótesis.....	39
IV. Metodología.....	40
4.1 Diseño de la investigación	40
4.2 Población y muestra	41

4.3	Definición y operacionalización de variables e indicadores	42
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	43
4.5	Plan de análisis.....	45
4.6	Matriz de consistencia.....	46
4.7	Principios éticos	49
V.	Resultados	50
5.1	Resultados.....	50
5.2	Análisis de resultados	64
VI.	Conclusiones	65
	Aspectos complementarios	69
	Referencias bibliográficas	70
	Anexos	76

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Gráficos

Grafico 01: Estado actual del sistema existente de agua potable.....	56
Grafico 02: Cobertura del servicio de agua potable en El Progreso.....	62
Grafico 03: Condición de la demanda de abastecimiento.....	62
Grafico 04: Continuidad del servicio de agua en El Progreso.....	63
Grafico 05: Calidad del agua en El Progreso.....	63

Tablas

Tabla 1: Periodo de diseño de infraestructura sanitaria	24
Tabla 2: Dotación por número de habitantes	25
Tabla 3: Clase de tubería	30

Figuras

Figura 01: Agua.....	20
Figura 02: Calidad de agua.....	21
Figura 03: Sistemas de agua potable para el ámbito rural.....	38
Figura 04: Esquema de diseño de investigación.....	40

Cuadros

Cuadro 01: Definición y operacionalización de variables.....	42
Cuadro 02: Matriz de consistencia.....	46
Cuadro 03: Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado La Victoria.	55
Cuadro 04: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.....	57
Cuadro 05: Datos de diseño.....	58
Cuadro 06: Memoria de cálculo de diseño.....	58
Cuadro 07: Memoria de cálculo de la línea de impulsión.....	59
Cuadro 08: Memoria de cálculo de la línea aducción.....	59

I. Introducción

La presente tesis de investigación se realiza en el centro poblado La Victoria, se encuentra ubicado en el km. 19 de la carretera Federico Basadre, distrito de Campo Verde, en las coordenadas (DATUM GSW 84), 9068817.50 N, 533785.60 E, 151.20 m.s.n.m. se desarrolla bajo la línea de la investigación a nivel de ingeniería de la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en zonas rurales para la mejora de la condición sanitaria de la población, se tiene como objetivo la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia Coronel Portillo, región Ucayali – 2021, dependiendo a la población de satisfacer sus necesidades más elementales, para luego plantearse el **enunciado del problema** como ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – 2021? Por ello se plantea un servicio de agua potable adecuada, con el diseño correspondiente al servicio de la población evaluada. En este sentido se propone el **objetivo general** ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali – 2021?, se tiene los siguientes **objetivos específicos**: Evaluar los sistemas de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria

de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021; Elaborar el mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021; Determinar la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. **La metodología** empleada es de tipo correlacional y transversal, correlacional por que determinó la incidencia en la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, y transversal porque estudio los datos recopilados en un periodo de tiempo determinado; de Nivel cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas; el diseño fue descriptiva no experimental se enfocó en búsqueda de antecedentes y bases teóricas para el análisis de la elaboración del mejoramiento propuesto en el sistema de abastecimiento de agua potable,” la población estuvo considerada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra fue el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, la delimitación espacial fue en del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, en los meses de marzo julio del 2021.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

- a) Según Meneses D¹. En su tesis titulada: **Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón Quito, provincia de Pichincha.** Actualmente el Distrito Metropolitano de Quito, dispone de sistemas de agua potable y alcantarillado que requieren de manera urgente el mejoramiento o la ampliación de sus redes para incrementar la cobertura de sus servicios, en las comunidades urbanas y rurales que al momento presentan problemas en su accionar o carecen de los mismos; aspecto que debe contribuir a elevar el nivel de vida de la población. Es posible que se pueda vivir sin petróleo, de la misma manera sin luz, pero nunca sin agua, de ahí la importancia y la necesidad de que la población a servir tenga acceso a los servicios básicos y de calidad establecidas por los Organismos de Salud, superando inconvenientes que rodean la inexistencia o el haber cumplido con el objetivo para el cual se construyó este sistema. La Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento de Quito dentro de la próxima década determina como uno de los pilares dentro de las capacidades organizacionales sostenibles lo siguiente: "Es un elemento importante del prestigio de la

Empresa, el cumplimiento cabal de sus responsabilidades sociales tales como: el mejoramiento de los niveles de salud y calidad de vida de la población, el profundo respeto por el ambiente y la participación activa de la comunidad en el propósito estratégico de la Empresa".

Se planteó el siguiente objetivo general: Realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable en la población de Nanegal, parroquia de Nanegal en el cantón Quito, provincia de Pichincha, mediante un análisis de aspectos físicos y demográficos que permita determinar las falencias de la red y con ello, proponer la mejora de la misma para el abastecimiento eficiente del líquido vital, objetivos específicos: Determinar la situación actual de la población de Nanegal dentro de la provincia de Pichincha, exponiendo la necesidad de contar con un servicio básico confiable y de buena calidad, mismo que permitirá mejorar las condiciones de vida , Evaluar el sistema de abastecimiento de agua con que cuenta la población Nanegal, de acuerdo a sus sectores y asentamientos poblacionales, Presentar una propuesta de mejoramiento de la red de abastecimiento de agua potable para la población de Nanegal, cantón Quito, provincia de Pichincha, misma que permita el eficiente abastecimiento del líquido vital y su cobertura en toda la parroquia y determinar el costo de implementación.

La metodología aplicada es de tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal, la investigación concluye en lo siguiente: La capacidad de almacenamiento en los tanques de reserva para el año 2012 son insuficientes, El tanque de reserva cuyo volumen es de 30 m³, presenta filtraciones en sus paredes y posiblemente en la base, las paredes fueron construidas de piedra (molón) y revestidas de hormigón, lo que no garantiza estanqueidad del líquido en el mismo, Existen dos redes de distribución, las mismas que no están interconectadas, servida con dos tanques, para el sector “A” tanque cuadrado, vol. = 100 m³ y para el sector “B” un tanque redondo, Vol.= 30 m³.

- b) Según Espinoza, Rodríguez y Gonzales ². En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, departamento de León.** Por ser el agua el elemento más necesario a la vida y a las actividades de la sociedad, los sistemas de abastecimientos de aguas son primordiales en consecuencia para toda la comunidad. Cuando una localidad dispone de limitada cantidad de agua para su abastecimiento, tiene problemas para el desarrollo de sus actividades y aún en su apariencia estética; es necesario, mejorar el sistema suministrando agua a la población en cantidades suficientes y de buena calidad en un período establecido. Esa cantidad dependerá esencialmente de la población y su

crecimiento, del desarrollo en sus actividades comerciales, públicas , institucionales y otros factores; es por esto que el proyecto evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León, tiene como objetivo primordial mejorar el servicio, así como establecer las posibles soluciones técnicas que permitan a la población tener un servicio eficiente para un mayor desarrollo humano, sostenible y duradero.

Tiene como objetivo general: Evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce departamento de León y objetivos específicos: Determinar la proyección de la población y demanda de agua para el período de diseño, Analizar la línea de conducción y red de distribución, Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en línea de conducción, Determinar las velocidades, pérdidas y presiones en la red de distribución y Hacer un estudio de impacto ambiental en la fase construcción y operación.

Por medio del presente trabajo que hemos realizado concluimos de manera clara y sencilla, de acuerdo a los resultados de nuestro estudios que las presiones, velocidades y perdidas resultantes que se obtuvieron del análisis de la línea de conducción nos muestra un comportamiento que nos indica que proporcionara un adecuado funcionamiento de abastecimiento en las diferentes

etapas que hemos definido; incorporando los pozos necesarios en base a la demanda de la población a lo largo del periodo de diseño. El análisis en la red de distribución nos muestra las presiones, velocidades y pérdidas en el cual el sistema estará funcionando en el periodo de diseño. Se puede observar que las presiones están en el rango específico de las normas, pero las velocidades no se encuentran en el rango establecido, sin embargo, se garantiza un flujo de agua en toda la red. Según los estudios acerca de la valoración de los impactos causa efectos que fueron considerados en cada una de las actividades que fueron identificadas dentro de las etapas (construcción y operación) del trabajo dan como resultado a través del balance de áreas que predominan los impactos negativos.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

- a) Según Alvarado D ³. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020**. El saneamiento básico rural en el Perú presenta una brecha aun de alto porcentaje, es así que el centro poblado Pirauya representa una muestra de esto, pues viene soportando una escasez de agua potable, esto a consecuencia de muchos factores, como aumento poblacional, deficiencia o mal uso en el actual

sistema de agua potable, cambio climático, etc. El centro poblado Pirauya está ubicado a 1113 m.s.n.m y su vía de acceso pavimentada y trocha carrosable, donde se hizo una evaluación de su actual sistema de abastecimiento de agua potable y se determinó serias deficiencias por lo que el centro poblado Pirauya tuvo la necesidad de contar con agua potable de buena calidad que cumpla los estándares de salubridad, y esto nos llevó a proponer un proyecto de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, que favoreció al centro poblado. El problema que se planteó fue: ¿La evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, Cochapetí, Huarmey, Áncash? En respuesta a este problema se planteó como objetivo general: Desarrollar la evaluación y el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria del centro poblado Pirauya, del distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Áncash.

Ahora bien, tuvimos como objetivos específicos: Evaluar los componentes del actual sistema de abastecimiento de agua potable para determinar la mejora de su condición sanitaria del centro poblado Pirauya. Realizar una evaluación de la condición sanitaria del centro poblado Pirauya. Presentar una alternativa de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para

determinar la mejora de su condición sanitaria para el centro poblado Pirauya.

Se concluye en nueva captación tipo ladera, con las dimensiones que mande los cálculos y con capacidad para satisfacer la demanda de la población; así también se plantea una nueva línea de conducción de tubería PVC de 1.5" clase 7.5 con un nuevo trazo o recorrido para evitar las fuertes depresiones o elevaciones que afectaban el buen funcionamiento y salvaguardarla de daños propios de la zona, se incorporaron cámaras de purga y de aire. Se propone un Reservoirios Regulación del tipo apoyado, de Hormigón Armado y de forma rectangular con una capacidad de 5 m³ para el centro poblado de Pirauya. La línea de aducción se diseñó exclusivamente para el centro poblado de Pirauya, que partirá desde el reservorio independientemente del ya existente, y la red de distribución se consideró que será la misma ya que en la ampliación se rediseñó tomando en cuenta reglamentación que van acorde con la nueva norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el ámbito rural RM 192-2018-Vivienda.

b) Según Mejía A ⁴. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Paricoto,**

provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. El sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo ha presentado en sus estructuras diversos tipos de alteraciones, debido al tiempo que lleva en funcionamiento desde su construcción, este problema causa represalias en la condición sanitaria de la población la cual se altera en función a la calidad de suministro de agua potable que llega a sus viviendas. Al analizar la problemática se propuso el siguiente enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash; mejorará la condición sanitaria de la población? Para dar solución a la problemática se planteó como objetivo general: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población. A su vez se plantearán dos objetivos específicos: El primero es evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash para la mejora de la condición sanitaria de la población. El segundo es 23 elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del

caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash para la mejora de la condición sanitaria de la población.

La metodología empleó las siguientes características. El tipo es descriptivo. El nivel de la investigación es cualitativo. La población estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash. El tiempo y espacio estuvo establecido por caserío Racrao Bajo, distrito Pariacoto, provincia de Huaraz, región Ancash - 2019. Cabe decir que la técnica e instrumento, fue de observación directa lo cual se realizó recopilación de información mediante encuestas, cuestionarios y guía de observación para después procesarlos en gabinete, alcanzando una cadena metodológica convencional.

Se concluye que en la evaluación del estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con deficiencias, debido al paso del tiempo y a la falta de mantenimiento en las tuberías y estructuras. Se clasificó al Estado del sistema incluyendo la condición sanitaria las cuales se denominan como: cobertura del servicio el cual se encuentra en óptimas condiciones al igual que la cantidad del servicio y continuidad del servicio, el único que

difiere en la condición sanitaria es la calidad del servicio que debido a su deficiencia necesita un mejoramiento. Se concluye de igual manera que en el estado de las infraestructuras que mediante la evaluación y tomando como punto crítico al tiempo de funcionamiento, se optó por rediseñar totalmente el sistema de abastecimiento de agua potable. En cuanto al mejoramiento se diseñó una captación de manantial de tipo ladera concentrado, el cual tiene un caudal en épocas de lluvia de 1.31 lt/seg. En el diseño hidráulico se optimizó las dimensiones a un redondeo mayor, se dibujaron los planos que detalla la estructura en planta y elevaciones con accesorios de válvulas y tuberías. La Línea de Conducción será de un solo diámetro, de 1.5", esta será de PVC, el cual tiene una rugosidad de 150, esta tubería será de clase 7.5, con una velocidad de 0.67m/s esta clase de tubería fue obtenida de PAVCO en tubería y conexiones de PVC, en esta línea de conducción no se consideró una Cámara rompe presión tipo 6, debido que no excede en un tramo este límite, está enterrada 0.70 cm de profundidad desde 111 el terreno hacia abajo. Se ha diseñado reservorio rectangular apoyado que está de acuerdo a los requerimientos de toda la población, es decir que cumpla con la dotación promedio anual, el cual tuvo como resultado 20 m³ de agua potable para 320 personas.

2.1.3 Antecedentes locales

a) Según Rodríguez J ⁵. En su tesis titulada: **Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019**. Los trabajos en esta tesis son de tipo descriptivo transversal y nivel cualitativo. Se realizó un análisis estadístico descriptivo, para evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento del agua potable en el Caserío La Florida. Dentro del instrumento más importante para realizar los trabajos en oficina, fue la visita a cada beneficiario In situ, realizando como objetivo principal encuestas e ir armando el diseño de la investigación. El análisis y planteamiento de la investigación ha preferido indagar y estudiar a fondo cada problema en el sistema de abastecimiento del agua potable y buscar la mejor solución factible. Dentro del estudio de la población se planteó primero: Evaluar el sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, segundo: Mejorar el sistema de abastecimiento del agua en el caserío La Florida, tercero: proponer mejor gestión, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento en el Caserío La Florida. Recalcando la metodología de investigación teniendo las siguientes características: Nivel cualitativo tipo descriptivo transversal, el trabajo de campo describirá todos los

aspectos relacionados para el estudio, realizándose como aspecto general las siguientes preguntas ¿cómo está el servicio? o ¿cómo se manifiestan determinadas variables?, entre otros. Objetivos específicos: El Consumo al servicio de calidad, buenos servicios del sistema básico, buena infraestructura en el sistema de abastecimiento del agua: Instalaciones adecuadas de acuerdo a los niveles dados por el sector correspondiente.

Se concluye: El Caserío la Florida consta de 134 lotes verificados, pero solo 125 lotes serán beneficiados. Actualmente tiene una población de 406 habitantes, con una densidad de 3.25 hab/viv.

Se concluye que los cálculos de dotación, se obtuvo los siguientes resultados: caudal promedio (Q_p) 1.29 lts/s, caudal máximo diario (Q_{md}) 1.67 lts/s, caudal máximo horario (Q_{mh}) 2.57 lts/s, cálculo del volumen de almacenamiento del reservorio a 20 años se obtuvo mediante cálculos 27.76 m³, calculo económico de la bomba 3 HP, cálculo de la línea de impulsión se obtuvo mediante calculo 2 1/2", aducción, diámetros de tubería se obtuvo mediante calculo 3". Para el cálculo de pérdidas en las líneas se realizó una simulación de tuberías en el programa WaterCAD, donde las presiones en cada Nudo salieron el mínimo 6 m.c.a y el máximo se obtuvo 15 m.c.a en tal sentido las presiones están dentro de la norma y velocidades máxima admisible en cada tramo no son

mayores de 3 m/s por lo tanto también esta aceptable y dentro de la norma.

a) Según Pinedo S⁶. En su tesis titulada: **Mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable en el barrio Las Flores de la localidad de Campo Verde, distrito de Campo Verde – provincia de Coronel Portillo – región de Ucayali – 2019.** Uno de los principales objetivos de toda población es la disponibilidad de un buen servicio accesible de agua que brinda calidad para el consumo humano. En todo establecimiento del barrio las Flores de la localidad de Campo Verde se buscan como primer establecimiento el mejoramiento en el diseño de un sistema de agua potable que es fuente de vida de los pobladores y mejorar la calidad de vida de los pobladores. El barrio las Flores está ubicado en el Distrito de Campo Verde Provincia de Coronel Portillo Departamento de Ucayali con pobladores que se dedican a la agricultura y no tienen un sistema permanente de agua potable lo que crea que los pobladores sufran de problemas estomacales y su salud decae. Una de las faltas y necesidades que no se ha evaluado en muchos estudios es como evaluar en zonas rurales el funcionamiento del sistema de abastecimiento de agua potable por lo que se hace necesario establecer metodologías adecuadas para brindar agua potable a las poblaciones rurales. En este

proyecto se plantea la siguiente problemática, ¿En qué medida podemos mejorar las condiciones de calidad de vida con la evaluación de una metodología de estudios para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable a la población rural del barrio las flores? El objetivo general es: Ver el mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable del barrio las Flores, Distrito de Campo Verde – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali? Para lograr el objetivo principal debemos realizar los objetivos específicos siguientes: - Identificar a la cantidad de familias que van a ser beneficiadas con el proyecto en el barrio las Flores del Distrito de Campo Verde. - Conocer la necesidad de construir un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua potable para el barrio las Flores. 2 - Evaluar la operación y mantenimiento en el sistema de agua potable para el Barrio las Flores del Distrito de Campo Verde – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali. La presente investigación se justifica debido a que es necesario conocer una metodología para mejorar el sistema de agua potable para la población rural. La metodología empleada en la investigación es de tipo descriptivo, porque describe la realidad sin ningún tipo de alteración, es de nivel cualitativo, porque se realizó análisis acorde a la naturaleza de la investigación, es no experimental, porque no hizo uso de laboratorios para estudiar el

problema y es de corte transversal porque se realizó la investigación en el mes mayo 2019. El universo o población para este proyecto de tesis, donde la población estuvo definida por la delimitación geográfica de la zona rural del Distrito de Campo Verde. Para identificar la cantidad de familias que fueron beneficiadas con el proyecto de agua potable el barrio las flores de la localidad de campo verde, se realizó una verificación de vivienda por vivienda plasmándola en una relación de usuarios y/o beneficiarios del barrio las flores. Así mismo con un análisis de prospección es el mejor lugar que realizaron la perforación del pozo para dotar de agua potable del barrio las flores de la localidad de Campo Verde. Para diseñar el mejoramiento del sistema de agua potable para el barrio las flores de la localidad de Campo Verde, Distrito de Campo Verde – Provincia de Coronel Portillo – Región Ucayali, se debe seguir la guía del Ministerio de Vivienda (Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA). Para la verificación del diseño de agua potable se debe verificar mediante un cálculo caudales y coeficiente de variación y método aritmético. Se concluye la tesis de investigación no experimental que brindara como beneficio y aporte a la Municipalidad del Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, para realizar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Normas legales

De acuerdo a MVCS, Se encuentran integradas por Normas que regulan la organización, funciones y diseño de políticas relacionadas al ente rector, ente regulador y a la presentación de servicios de saneamiento.⁷

a) Normas Generales del Sub Sector Saneamiento

Ente rector: MVCS, “tiene como función principal formular normar, dirigir, coordinar, ejecutar y supervisar la política nacional y

acciones del sector de saneamiento.”⁷

Ente regulador: SUNASS, “sus funciones son, la conducción del Sistema Tarifario de los S.S fiscalizando su estricto cumplimiento”⁷

b) Normas referidas al financiamiento de inversiones en el Sub Sector Saneamiento

“Ley que crea el fondo de Inversión Social de Saneamiento (INVERSAN). Ley N°29061”.⁷ “Reglamento del Fondo de Inversión de Saneamiento (INVERSAN). D.S. N°031-2007-VIVIENDA”.⁷

c) Normas técnicas relativas al Sub Sector Saneamiento

Norma que aprueba 66 normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)-Decreto Supremo N°011-2006-VIVIENDA ⁷

OS.010: “Captación y conducción de agua para consumo humano: Su objetivo es determinar entornos para elaborar Proyectos destinados a la Captación y Conducción de agua destinadas para el uso humano”. ⁸

2.2.2 Fuentes de abastecimiento de agua

Para Moya ⁹, el agua que se precipita en forma de agua de lluvia, granizo o nieve sobre la superficie terrestre, una parte formara cursos de agua (arroyos, ríos, lagunas, lago); otra parte se infiltrara en el sub suelo para así formar los cursos de aguas subterráneas; y una tercera parte es retenida en la corteza terrestre donde alguna cantidad se evapora directamente y otra es absorbida por las plantas.

✓ Aguas superficiales

Conforme Agüero, “Están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. Que discurren en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, Sin embargo, a veces no existe otra fuente alternativa en la comunidad”. ¹⁰

✓ Aguas subterráneas

“Estas aguas discurren por debajo de la superficie del suelo y que afloran como manantiales o que son extraídas a través de pozos o galerías filtrantes.” ¹⁰

✓ Aguas de Lluvia

Son aguas en teoría que se consideran como las más puras y de mayor calidad que de las aguas superficiales y subterráneas; en la actualidad pueden estar afectadas por gases atmosféricos dañinos por efectos de la contaminación natural y humana. ¹⁰

2.2.3 El agua

Según Palomba R¹¹. La conceptualización de agua representa una terminología multidimensional de ámbitos políticos-sociales enfocados en el bienestar de la humanidad que evalúa y supone las buenas condiciones requeridas y un alto grado de indicador en el aspecto de la purificación de este elemento natural imprescindible. Esto quiere decir que el agua también incluye la sostenibilidad colectiva de necesidades a través de políticas sociales lo cual conlleva a la satisfacción individual entre las masas sociales que requieren sustentar sus necesidades hídricas.”



Figura 01: Agua

Fuente: Palomba R.

2.2.4 Agua potable

Según Casero D¹². La definición del término “Agua potable”, indica que es el agua, ya sea de superficie o subterránea, tratada y el agua no tratada por no estar contaminada. También añade que el agua potable se ha ido adaptando al avance del conocimiento científico y a las nuevas técnicas, en especial a las relacionadas con el análisis de contaminantes.”

2.2.5 Calidad de agua potable

“De acuerdo al Ministerio de Salud, el agua potable, también llamada para consumo humano, debe cumplir con las disposiciones Nacionales, El D.S. N° 031-2010-SA, Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, a falta de éstas, se toman en cuenta Normas Internacionales. Los límites máximos permisibles (LMP). Ello implica el tipo de características físicas, químicas y microbiológicas que son propias del agua. ¹³”



Figura 02: Calidad de agua

Fuente: Organización Mundial de Salud

a) Características físicas

Se determinan porque se pueden sentir con el olfato, se pueden ser a simple vista o mediante el sentido del gusto, prácticamente es muy simple de notarlos sin tener la necesidad de realizar estudios complejos para reconocer en qué nivel se encuentran, como, por ejemplo: el color, el olor, el sabor, el PH, la temperatura. ¹³

b) Características químicas

“Por lo general los compuestos químicos son de origen industrial son industriales, o de origen natural, en este proceso no sabremos con exactitud si beneficiará por su tipo de composición, por lo general pueden ser el cobre, sulfatos, cloruros, nitratos, nitritos, hierro, lomo, fluoruro, mercurio, aluminio. ¹³⁾”

c) Características bacteriológicas

Por lo general los microorganismos provienen de diverso tipo de contaminaciones, ya sea industriales o de otra índole, provienen del suelo o por la acción de las precipitaciones pluviales en las que notamos mohos, algas, levaduras, bacterias, hongos. ¹³

2.2.6 Servicios públicos de agua potable

El centro poblado La Victoria cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable, notamos que esta por medio de redes de distribución y conexiones domiciliarias, las cuales fueron instaladas por la misma población y ante el aumento de la población dentro del centro poblado, el cual no viene abastecimiento a toda la población.

2.2.7 Tipos de sistemas de abastecimiento de agua potable

De acuerdo a la Organización Panamericana de la Salud, podemos notarlas de acuerdo al tipo de ubicación. La naturaleza de la fuente, del mismo modo teniendo en cuenta el terreno y su topografía, notamos dos tipos de sistemas. ¹⁴

a) El sistema por gravedad

“Son aquellos sistemas donde la fuente o manantial se debe ubicar en una parte elevada de la población para lograr que el agua fluya por las tuberías, utilizando la fuerza de la gravedad y de esa manera lograr que llegue hasta la parte más baja, venciendo la resistencia de las tuberías y demás accesorios que tenga el sistema. ¹⁴”

b) El sistema por bombeo

Son aquellos sistemas de agua potable en las que las fuentes de agua, se ubican en las partes bajas del poblado, razón por la cual

es necesario equipos de bombeo para poder elevar el agua al reservorio y lograr que la red tenga presión. ¹⁴

2.2.8 Periodo de diseño

Se denomina de esa manera al espacio de tiempo donde se podrá terminar su aplicación, así mismo podemos mencionar también que es la vida útil de una determinada obra, para lo cual se tendrá que tomar en cuenta las diferentes Normas que estén vigentes para poder tener la debida seguridad del tiempo y del respectivo diseño que se está realizando. Se deberá tener en cuenta los factores establecidos en un período de diseño entre los que podemos citar vida útil de los equipos y estructuras, l crecimiento de la población, la economía así mismo la vulnerabilidad de las infraestructuras sanitarias.

Tabla 1: Periodo de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERÍODO DE DISEÑO
Fuente	20 años
Captación	20 años
Reservorio	20 años
Líneas de distribución,	20 años
Conducción y aducción	20 años

Fuente: Resolución Ministerial N°192-2018.

2.2.9 Consumo

En el diseño de un abastecimiento de agua potable, el factor esencial es el conocimiento de la cantidad de agua que se necesitará para atender a una población del cual dependerá el:

- ✓ Consumo humano
- ✓ Cantidad de habitantes por considerar

El consumo por habitante por día se expresa en litros por persona y por día (lts/hab/día) a la cual se denomina dotación.

Tabla 2: Dotación por número de habitantes

REGIÓN	SI ARRASTRE HIDRAÚLICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Fuente: Ministerio de salud.

a) Consumo promedio diario caudal promedio (Qp)

“De acuerdo a Moya, define como el promedio de los consumos diarios durante un año, esta expresado en lt/s. Así tenemos:

$$Q_p = \frac{P_a \times D}{86400}$$

Donde:

Q_p = Consumo promedio (lit/seg)

D = Dotación (ls/hab/día)

P_a = Población actual (hab)

b) Consumo máximo diario (Q_{md})

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

$$Q_{md} = Q_P \times K_1$$

Donde:

Q_{md} = Consumo máximo diario (lit/seg)

Q_P = Consumo promedio diario (lit/seg)

K_1 = Coeficiente

c) Consumo máximo horario (Q_{mh})

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

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

Donde:

Q_{mh} = Consumo máximo horario (lit/seg)

Q_P = Consumo promedio diario (li/seg)

2.2.10 Población futura

Se estima analizando las características sociales, culturales y económicas de sus habitantes en el pasado y en el presente. Método aritmético:

$$P_f = P_a + r (t)$$

Donde:

P_f = Población Futura

P_a = Población Actual

r = Coeficiente de Crecimiento INEI

t = N° de años

2.2.11 Componentes de un sistema de abastecimiento de agua potable

De acuerdo a García, Un sistema de abastecimiento es un conjunto de diversos componentes, cuyo objetivo principal es suministrar agua a una determinada población, en cantidad suficiente, de calidad adecuada, presión necesaria y en forma continua.¹⁵

Un sistema de agua potable consta de varios elementos, entre los más comunes están los siguientes elementos:

2.2.11.1 Captación

La captación es el punto donde se inicia el sistema de abastecimiento. Estas obras tienen la finalidad de proveer el caudal necesario para una población, debiendo cumplir

las condiciones de calidad y cantidad de agua para la población.

a) Cálculos para la captación

El aforo del agua se determina mediante el método volumétrico.

$$Q = V/t$$

Donde:

Q = Caudal l/s

V = Volumen del recipiente en litros (l)

t = Tiempo promedio en segundos (s)

Distancia de Cámara Humedad y Afloramiento (L)

$$L = Hf / 0.30$$

Perdida de Carga de Orificios (Hf)

$$Hf = (1.56 \times V^2 / 2g)$$

Donde:

V = Velocidad de pase asumido (menores a 0.60 m/seg)

g = Gravedad

Diámetro de Tubería de entrada (D)

$$D = [4 / \pi]^{1/2}$$

Ancho de Pantalla (b)

$$b = 2(6D) + NA D + 3D (NA-1)$$

Donde:

NA = Numero de Orificios

$$NA = (D \text{ calculado} / D \text{ Asumido})^2$$

Velocidad de Orificios (V)

$$V = (2 \cdot g \cdot h / 1.56)^{1/2}$$

$$H = 1.56 (v^2 / 2g)$$

Donde:

V = Velocidad de pase (menores o iguales a 0.60m/seg)

g = Gravedad

h = Altura de agua

H = Altura de Cámara Humedad (H)

2.2.11.2 Línea de conducción

Son tuberías, válvulas, estructuras, usadas para transportar caudales de agua desde la obra de captación hasta el reservorio, todo ello por efectos de gravedad.

a) Cámara rompe presión

Son estructuras pequeñas, su función principal es la de reducir la presión hidrostática a cero o a la atmosfera

local, generando un nuevo nivel de agua y creándose una zona de presión dentro de los límites de trabajo de las tuberías, existen 2 tipos: CRP 6 y CRP 7.

b) Clase de tubería

Las clases de tubería a seleccionarse estarán definidas por las máximas presiones.

Tabla 3: Clase de tubería

Clase	Presion maxima de Prueba (m)	Presion maxima de Trabajo (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Norma OS.010.

c) Presión

De acuerdo a Machado, la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está operando a tubo lleno. ¹⁶

$$P = LV^2 / 2g$$

Donde:

P = Presión de Flujo

L = Longitud de la Tubería

V = Velocidad del Flujo

2.2.11.3 Reservorio de almacenamiento

Los reservorios son depósitos para almacenar agua con el propósito de compensar variaciones de consumo, atender situaciones de emergencias como incendios, atender interrupciones de servicio y prevenir diseños más económicos del sistema. Es necesario situar estos tanques, con relación al sistema de distribución a fin de asegurar un servicio eficiente.

De acuerdo a Díaz et al. El reservorio se ubicará en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema de distribución correspondiente El reservorio deberá contar con tuberías de ingreso, salida, limpieza, ventilación y rebose. 25%.¹⁷”

a) Tipo de reservorio

✓ Apoyado

De acuerdo Arone et al. Son aquéllos que están apoyados sobre la superficie del terreno y son utilizados como una alternativa a los reservorios enterrados cuando el costo de la excavación del terreno es elevado o cuando se desea mantener la altura de presión por la topografía del terreno, tienen forma rectangular.¹⁸

✓ **Elevado**

Cuando se ubica sobre estructura de soporte.

b) Tipos de material

En los reservorios de un sistema de abastecimiento de agua potable por lo general son considerados tres tipos de materiales.

✓ **Concreto Armado:** Es uno de los más comunes porque por lo general en este tipo de obras de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y por gravedad los reservorios son apoyados o enterrados.

✓ **Concreto Reforzado:** Este tipo es considerado para reservorios de gran volumen y para tanques elevados sin tener en cuenta la capacidad que estas tengan.

✓ **Acero Inoxidable:** Por lo general es el menos usado, pues su uso se permite en casos puesto que solo se situaciones excepcionales que sea requerido.

c) Capacidad o Volumen

De acuerdo a la Norma OS.030, para determinar la capacidad, es necesario reflexionar sobre las variaciones horarias, así mismo situaciones como

incendios, previsión de almacenamientos para resguardar daños en el reservorio. ¹⁹”

Volumen de Regulación: Se determina mediante el diagrama de masa que corresponde a las variaciones horarias de la demanda. Si es comprobada la no existencia de esta información, por lo general se considera el 25% del Caudal promedio anual de la demanda.

Volumen Contra Incendio: Según la norma OS.100 no se considera para poblaciones menores a 10000 habitantes.

Volumen de Reserva: Este tipo de volumen o volumen de reserva se considera el 20% del volumen a Dirección General de Salud (DIGESA) recomienda el 15% para proyectos por gravedad, así mismo el 20% para proyectos por bombeo.

d) Componentes

Todo reservorio por general está conformado por el tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas, cada uno de ellos con sus respectivos accesorios.

2.2.11.4 Línea de aducción

De acuerdo a Rocha, Es el conjunto de tuberías, canales, túneles, dispositivos y obras civiles que permiten el

transporte de agua, aprovechando la energía disponible por efecto de la fuerza de gravedad.²⁰

a) Diámetro

Para poder tener un diámetro idóneo de la tubería de aducción se debe de tener en cuenta el análisis de la presión que se tendrá que ejercer a esa tubería para escoger lo adecuado.

b) Presión

Generalmente en esta tubería la presión son las fuerzas que se ejerce en diversas direcciones y dependerá mucho del diámetro de la tubería.

c) Velocidad

Por lo general la velocidad en las instalaciones de tubería debería considerarse 0.60m/s y 5m/s.

2.2.11.5 Red de distribución

De acuerdo a Jiménez, Este sistema de tuberías es el encargado de entregar el agua a los usuarios en su domicilio, debiendo ser el servicio constante las 24 horas del día, en cantidad adecuada y con la calidad requerida para todos y cada uno de los tipos de zonas socio-económicas (comerciales, residenciales de todos los tipos, industriales, etc.) que tenga la localidad que se esté o pretenda abastecer de agua. El sistema incluye válvulas,

tuberías, tomas domiciliarias, medidores y en caso de ser necesario equipos de bombeo. ²¹”

De acuerdo a Olivari et al. Las cantidades de agua estarán definidas por los consumos estimados en base a las dotaciones de agua. el análisis de la red debe contemplar las condiciones más desfavorables, para las condiciones de consumo máximo horario y la estimación de la demanda de incendio. En tal sentido, la red debe mantener presiones de servicio mínimas, que sean capaces de llevar agua al interior de la vivienda. ²²”

a) Tipos de red de distribución

Según de la Fuente Severino ²³

- ✓ Red ramificada o abierta. - Esta red se caracteriza por distribuirse en una sola dirección, muy común en poblaciones rurales, la cual tiene sus ventajas que son baratas y sus desventajas es que se malogra rápido. ²³
- ✓ Red mallada o cerrada. - Se caracteriza por distribuirse en diferentes direcciones, es muy común en zonas urbanas o en poblaciones rurales con alto índice de población, tiene un a mejor resistencia y es más cara. ²³
- ✓ Red Mixta: cerrada y abierta. - Aquella res que tiene en su diseño partes de una red cerrada, así como también de una red abierta. ²³

b) Válvulas

De acuerdo a Pronasar, “La red de distribución estará provista de un mínimo número de válvulas de interrupción que permitan una adecuada sectorización y garanticen su buen funcionamiento. ²⁴”

2.2.12 Condición sanitaria

De acuerdo a Gálvez, La condición sanitaria depende de la satisfacción humana y su bienestar de salud". "La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua. Mediante la gestión pública o privada las autoridades de turnos están en la obligación de mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes a los que gobiernan, es fundamental para el desarrollo de su pueblo. ²⁵

El estudio de la condición sanitaria se realizó teniendo en cuenta en tener en óptimas condiciones la matriz de operacionalización, en el cual los componentes del sistema de agua se deben encontrar en perfectas condiciones de uso; garantizando:”

a) Calidad del agua potable

La calidad del agua potable es aquella condición sanitaria de más alta importancia, porque se debe a su gran influencia en la salud de la población.

b) Continuidad del servicio de agua potable

Es el tiempo de servicio de agua potable que ha tenido un poblado. Teniendo su implicancia en el clima, para comunidades rurales es necesario que tengan precipitaciones de manera torrencial cada cierto tiempo, así la fuente es abastecida todo el año, teniendo en cuenta las épocas en que existe sequía.

c) Cantidad de agua potable

Es aquella que es medible desde su fuente, generalmente es determinada para las poblaciones rurales en el Perú, es tomada del caudal del manantial en litros por segundo (lps).

d) Registros hidrológicos

La carencia de estos registros hidrológicos nos obliga a elaborar una investigación muy a consciencia de las fuentes. Lo correcto debería ser que los aforos se realizaran en épocas críticas que corresponda a los meses de estiaje y lluvias, cuya finalidad que representa la demanda de la población al final.

Figura 03: Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



Fuente: Resolución Ministerial N°192-2018 – VIVIENDA

III. Hipótesis

No aplica por que la investigación fue Descriptiva.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

El estudio del proyecto que se desarrolló fue No experimental, solo Correlacional; ya que se describe todos los fenómenos tal y como están en su contexto natural, para después analizar cómo afecta una variable de la otra en propuesta de un cambio medianamente severo.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



Figura 04: Esquema de diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Evaluación y Mejoramiento del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

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

4.2.2 Muestra

La muestra de la investigación fue conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 01: Definición y operacionalización de variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDAD DE MEDIDA
Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado La Victoria	El sistema de abastecimiento de agua potable, es un conjunto de instalaciones y equipos utilizados para captar agua natural y almacenamiento, conducción y reparto de agua potable. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente, considerando la calidad, cantidad, continuidad y confiabilidad	La evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable, se realizó desde la captación hasta las redes de distribución mediante la técnica de observación utilizando protocolos e instrumentos de evaluación como ficha de evaluación, además se aplicó encuestas, teniendo instrumentos proporcionados por las instituciones locales y el SIRAS	Capitación	Tipo de captación. Caudal.	Nominal Nominal
			Línea de conducción	-Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Diámetros de la tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Intervalo
			Reservorio	-Tipo de reservorio. -Forma de reservorio. -Material volumen.	Nominal Nominal Nominal
			Línea de aducción	-Tipo de red. -Tipo de tubería. -Clase de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Nominal Intervalo
			Red de distribución	-Tipo de red. -Tipo de tubería -Clase de tubería. -Diámetro de tubería. -Presión. -Velocidad.	Nominal Nominal Nominal Intervalo Nominal Intervalo

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnicas de recolección de datos

Se aplicó la técnica de **observación** directa por medio de encuestas, fichas técnicas y protocolos el cual permitirá obtener información necesaria del estado situacional actual del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.4.2 Instrumento de recolección de datos

a. Encuestas

Es un conjunto de preguntas que nos ayudará a evaluar el estado del sistema de agua potable y su condición sanitaria de la población, la satisfacción que tienen los pobladores al consumir el agua del sistema.

b. Fichas de técnicas

Formato que especifica datos generales que se aplicarán en el estudio del estado del sistema, permitiendo evaluar y calificar la condición sanitaria de la población.

c. Protocolo

Es la presentación formal que valida los resultados de los estudios se realizaran en un laboratorio gracias a la recolección de muestras que se tomaran in situ, estos estudios serán el estudio del estado físico, químico y bacteriológico del agua de la fuente de captación

4.4.3 Observación

Se aplicó la técnica de observación directa por medio de encuestas, fichas técnicas y protocolos el cual permitirá obtener información necesaria del estado situacional actual del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.5 Plan de análisis

Se realizó el análisis con los datos recolectados en campo y con ayuda de programas informáticos se procedió a realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado La Victoria:

- Se elaborará un instrumento de validación de recolección de datos, lo cual permitió obtener detalladamente la condición en la que se encuentra los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable, y un instrumento de valoración de necesidades sanitarias, mediante el cual se obtuvo la condición sanitaria de la población.
- Para obtener los datos necesarios se realizará con el uso de los instrumentos de recolección de datos en campo mediante la ficha técnicas, se utilizó una ficha del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (MVCS), así mismo se contó con el cuestionario para aplicar una encuesta previamente elaborada y de esa manera mejorar la recolección de datos para la realización de su respectivo procesamiento.

Finalmente se obtuvo resultado, los cuales para las propuestas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria en el centro poblado La Victoria.

4.6 Matriz de consistencia

Cuadro 02: Matriz de consistencia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<p>Caracterización del problema: En la actualidad la población del centro poblado La Victoria no cuentan con el servicio de agua potable en su totalidad, ya que existen 02 reservorios elevados de 8 años de antigüedad de concreto armado que solo abastece una pequeña parte de la población, ambos reservorios cuentan con una calidad de agua muy mala con sabor a olor a oxido, que no satisface la demanda actual por el deterioro de los componentes del sistema existente, a causa de la falta de mantenimiento.</p> <p>Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la condición sanitaria de la población del centro poblado de La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021?</p>
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	<p>Objetivo general: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado de La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Evaluar los sistemas de abastecimiento de agua potable, para mejorar la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.✓ Elaborar el mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable para mejorar la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.✓ Determinar la condición sanitaria de la población del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

Fuente: Elaboración propia (2021)

<p style="text-align: center;">MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL</p>	<p>Antecedentes: Se utilizó:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antecedentes Internacionales - Antecedentes Nacionales - Antecedentes Locales <p>Bases teóricas: Sistema de agua potable</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abastecimiento de agua - Tipos de abastecimiento - Captación - Línea de conducción - Reservorio - Red de distribución - Conexiones domiciliarias
<p style="text-align: center;">METODOLOGÍA</p>	<p>El tipo de investigación La presente investigación es tipo correlacional y transversal.</p> <p>Nivel de la investigación De nivel cualitativo y cuantitativo.</p> <p>Diseño de la investigación. El diseño de la investigación a emplear será no experimental, de corte transversal.</p> <p>El universo y muestra. El sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables Variables: - Sistema de abastecimiento de agua potable - Condición sanitaria.</p> <p>Técnicas e instrumentos Técnicas: Encuestas, Análisis Documental y Observación no experimental. Instrumentos: Ficha de Técnica de diagnóstico y la Entrevista.</p> <p>Plan de análisis - Análisis descriptivo de la condición actual - Procesamiento de datos - Resultados finales</p>

Cuadro 02. Continuación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	<ol style="list-style-type: none">1. Según Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón quito, provincia de Pichincha -2013. [seriado en línea]. 2013. Disponible en: http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/20872. Espinoza, Rodríguez y Gonzales. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, departamento de León. [seriado en línea]. 2017. Disponible en: http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/49213. Alvarado D. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarney, región Ancash – 2020. [seriado en línea]. 2020. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/171084. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Paricoto, provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [seriado en línea]. 2020. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/145715. Rodríguez J Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/155256. Pinedo S. Mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable en el barrio Las Flores de la localidad de Campo Verde, distrito de Campo Verde – provincia de Coronel Portillo – región de Ucayali – 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/156547. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Compendio normativo de saneamiento, Dirección nacional de normas de saneamiento, [seriado en línea]. SlideShare 2018 [citado el 26 de Nov. del 2020]. Disponible en: https://es.slideshare.net/casaverdemorante/5-marco-normativo-del-sectoresaneamiento <p>Entre otros.</p>
---------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.7 Principios éticos

a) Ética para el inicio de la evaluación

Lo primero se debe realizar el permiso correspondiente de las autoridades, explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación, para poder obtener la aprobación de ellos.

b) Ética en la recolección de datos

Ser honestos y responsables cuando se procesa a recolectar datos en el lugar de la investigación para que hacia los resultados y sean confiables

c) Ética en la solución de resultados

Se analiza los criterios que se tomaron para el cálculo comparando si estos criterios avalan el resultado y con la realidad en la que se encuentra el sistema de agua potable.

V. Resultados

5.1 Resultados

En base a los datos recopilados en campo se obtuvo los siguientes resultados para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito de Coronel Portillo, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

Dando respuesta al primer objetivo:

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

1. Considerando el sistema existente, se realizó las siguientes fichas de evaluación, donde se observó el sistema de abastecimiento:

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			FICHA 01
Tesista	Bach. Aldo Ivan Pinedo Cobos		
Asesor	Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
CAPTACIÓN – LÍNEA DE IMPULSIÓN			
INFORMACIÓN ACTUAL	SI	NO	DESCRIBIR
Tipo de captación			Subterránea – Pozo tubular

La captación está en funcionamiento	X		Funciona de manera deficientes, considerando que no se le realizado ningún mantenimiento, durante el tiempo que viene funcionando
Antigüedad			20 años
La bomba sumergible se encuentra en funcionamiento	X		Si
La captación tiene buena calidad de agua		X	Se considera de mala condición por falta de mantenimiento
La tubería se encuentra en buenas condiciones		X	Estas en encuentran deterioradas y sedimentadas

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			FICHA 02
Tesisista	Bach. Aldo Ivan Pinedo Cobos		
Asesor	Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
RESERVORIO			
INFORMACIÓN ACTUAL	SI	NO	DESCRIBIR
Presenta tubería de reboce		X	Dentro de la evaluación no se observa la tubería de reboce
Presenta tubería de limpieza	X		Esta se encuentra en pésimo estado, considerando el año de antigüedad
Tiene canastilla		X	
Como se encuentra la válvulas de control			Se observa las válvulas deterioras
Antigüedad			20 años
Tiene clorificación		X	
Como se encuentra la estructura del reservorio			Deteriorado, dado que no se le ha realizado ningún mantenimiento y por su antigüedad

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			FICHA 03
Tesista	Bach. Aldo Ivan Pinedo Cobos		
Asesor	Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
LÍNEA DE ADUCCIÓN			
INFORMACIÓN ACTUAL	SI	NO	DESCRIBIR
Presenta tubería en buenas condiciones		X	Dentro de la evaluación se observa la tubería deteriorada, considerando el año de la antigüedad
Se encuentra la válvulas de control	X		Se observa las válvulas deterioras. Considerando el año de la antigüedad
Antigüedad			20 años
Como se encuentran la línea de aducción en general			Deteriorado, dado que no se le ha realizado ningún mantenimiento y por su antigüedad

Fuente: Elaboración propia 2021.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA SU INDICENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021			FICHA 04
Tesista	Bach. Aldo Ivan Pinedo Cobos		
Asesor	Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel		
RED DE DISTRIBUCIÓN			
INFORMACIÓN ACTUAL	SI	NO	DESCRIBIR
Tipo de tubería			Tubería PVC clase 7.5, no se observa cámaras de rompe presión
Como se encuentran la tubería			Regular con presencia de rupturas de tubería en algunos tramos
Antigüedad del sistema			20 años
Como se encuentra la válvulas de control			Se observa las válvulas deterioras
Antigüedad			20 años
Tiene conexiones clandestina	X		Esto se registra por el crecimiento poblacional
Presión		X	En algunos tramos están con baja presión, considerando el crecimiento población y la demanda de agua dentro del centro poblado.

Fuente: Elaboración propia 2021.

Resumen de la evaluación

Mediante el diagnóstico realizado en el sistema de abastecimiento de agua potable en el centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, se llegó a los siguientes resultados del sistema de abastecimiento de agua, se encuentra en pésimas condiciones, tanto en su infraestructura y en el agua capta está en malas condiciones, considerando que hace 20 años no se le ha realizado mantenimiento al sistema de abastecimiento existente. Se el diseño como mejora del sistema de abastecimiento de agua potable.

Cuadro 03: Evaluación del sistema de agua potable en el centro poblado La Victoria.

ESTADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL ASENTAMIENTO HUMANO EL PROGRESO	EVALUACIÓN SIRAS Y CARE
	BUENO = 4 REGULAR=3 MALO=2 NO TIENE=1
Captación existente	Malo =2
Línea de impulsión	Malo = 2
Reservorio existente	Malo = 2
Línea de aducción existente	Malo – Regular = 2.5
Red de distribución existente	Malo – Regular = 2.5

En el grafico 01 se observa el resultado del actual sistema de agua potable, en la que nos dio como resultado malo, la captación existente, la línea de impulsión y el reservorio existente, malo – regular, la línea de aducción y la red de agua existente.

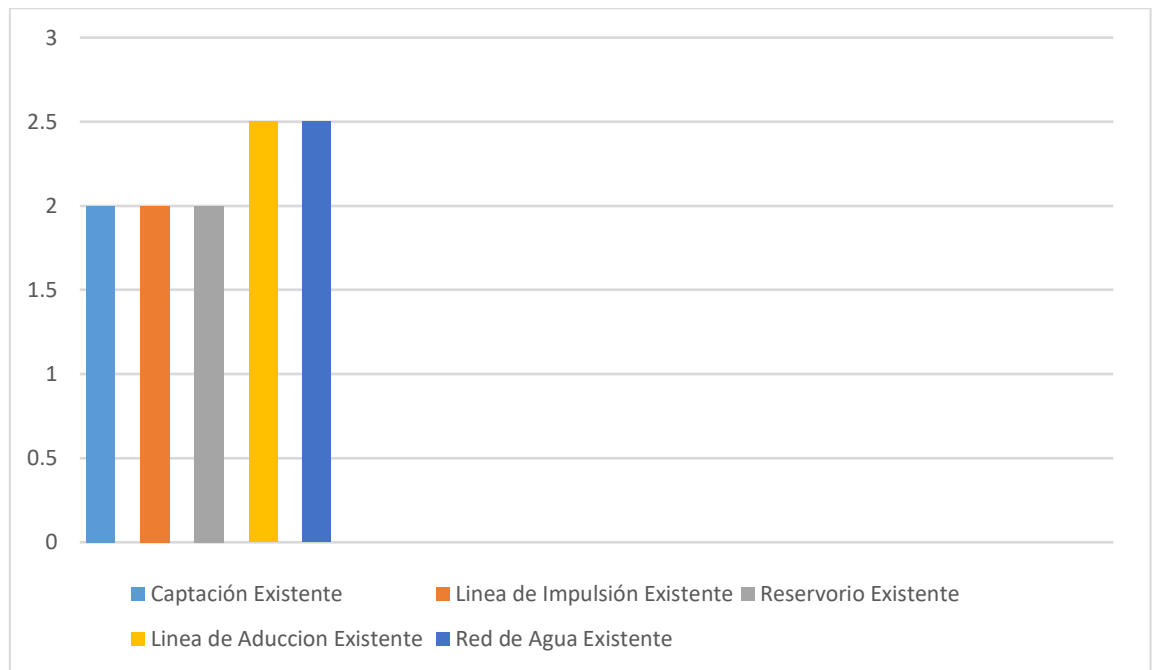


Grafico 01: Estado actual del sistema existente de agua potable.

Dando respuesta al segundo objetivo:

Proponer el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

1. Se obtiene dentro del análisis del ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL, donde:

Cuadro 04: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.

Tipo de fuente	Subterránea
ubicación	Si
Existe la disponibilidad de agua	Si
La zona donde se ubican las viviendas es inundable	No
Alternativas de sistemas de agua potable	SA-03 CAPT – L - CON, RES, DESF, L-ADU, RED

Donde nos resulta un SA-03, donde tendrá una captación por gravedad, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y redes.

2. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado La Victoria, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

Se muestra en forma detallada en el cuadro 05 los cálculos hidráulicos datos de diseño.

Cuadro 05: Datos de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Número de viviendas	332 viv.
Densidad poblacional	3.86 hab/viv.
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Tasa de crecimiento	2.44 %
Población actual 2021	1280 hab.
Población futura 2041	1905 hab.
Número de viviendas al 2041	560 viv.

Fuente: Elaboración propia (2021)

3. Se muestra en forma detallada en el cuadro 05, los resultados de caudales de diseño.

Cuadro 06: Memoria de cálculo de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de promedio	1.54 lps.
Caudal de consumo máximo diario	2.01 lps.
Caudal máximo horario	3.08 lps.
Volumen adoptado	34.00 m ³

Fuente: Elaboración propia (2021)

4. Se muestra de forma detallada en el cuadro 07, los resultados de la línea de impulsión.

Cuadro 07: Memoria de cálculo de la línea de impulsión.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Caudal máximo diario	2.01 l/seg.
Tiempo de funcionamiento de la bomba	14.00 hora
Caudal de bombeo	3.44 l/seg.
Diámetro de impulsión	2.58 pulg.
Diámetro comercial	3.00 pulg.
Longitud de línea de impulsión	44.50 m.
Altura estática	41.00 m
Perdida de carga por fricción	3.79 m.
Equipo de bombeo	5.00 HP

Fuente: Elaboración propia (2021)

5. Se muestra de formada detallada en el cuadro 08, los resultados de la línea de aducción.

Cuadro 08: Memoria de cálculo de la línea aducción.

DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Caudal máximo horario	3.08 lps.
Tubería de PVC	CLASE 10.
Diámetro de tubería	4"
Línea principales diámetro	3" y 2"
Línea secundarias diámetro	1 ½" y 1"

Fuente: Elaboración propia (2021)

Dando respuesta al tercer objetivo:

Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito de campo verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

Ficha 05: Evaluación de la condición sanitaria del centro poblado La Victoria.

DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA	
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021	
RESISTA: BACH. PASQUEL EGOAVIL PACO	
ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	
CONDICION SANITARIA	
Cobertura del servicio	
1. Número de familias en el centro poblado	332
2. Cuantas conexiones domiciliarias tiene sus sistema	320
Cantidad de agua	
3. Se cumple con la demanda a toda la población del centro poblado La Victoria	No

Continuidad del servicio	
4. Tipo de fuente de abastecimiento	Subterránea
5. En los últimos 12 meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua	5 hora
Calidad de agua	
6. Colocan cloro en el agua en forma periódica	NO
7. Como es el agua que consumen	Turbia
8. Quien supervisa la calidad del agua	Nadie
Enfermedades	
9. Se presenta síntomas de enfermedades gastrointestinales (Fiebre, vómito, diarrea, dolor de cabeza)	SI

a) En el grafico 02 se procesó los datos de la ficha 05 donde se muestra los resultados al interrogante 01, indicando que el asentamiento humano, no toda la población no cuenta con el servicio de agua.

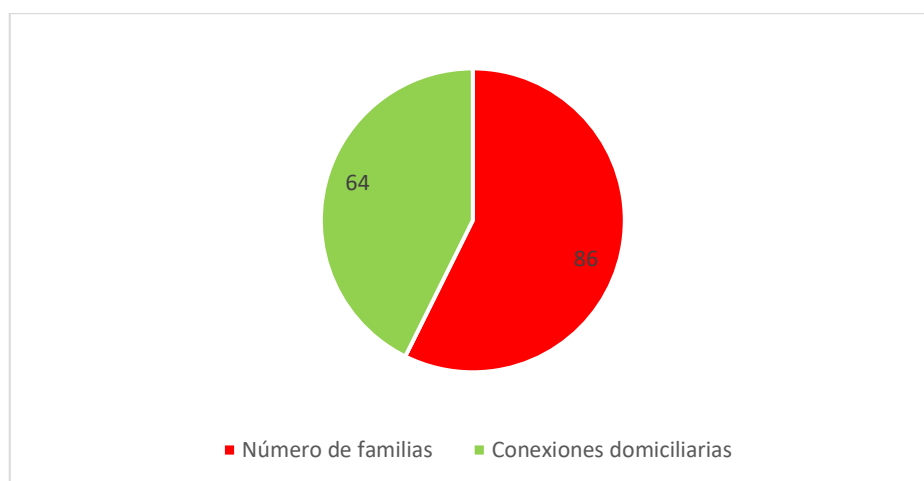


Gráfico 02: Cobertura del servicio de agua potable en el centro poblado La Victoria.

- b) En el grafico 03 se presenta los datos obtenidos en la ficha 05 donde se muestra que no se cumple con la demanda de abastecimiento de agua para la población del centro poblado La Victoria.



Gráfico 03: Condición de la demanda de abastecimiento.

- c) En el grafico 04 se aprecia los datos obtenidos a través de las encuestas realizadas a la población, que el agua que se brinda no es de manera permanente, esto genera deficiencia que todas las familias se ven afectado.

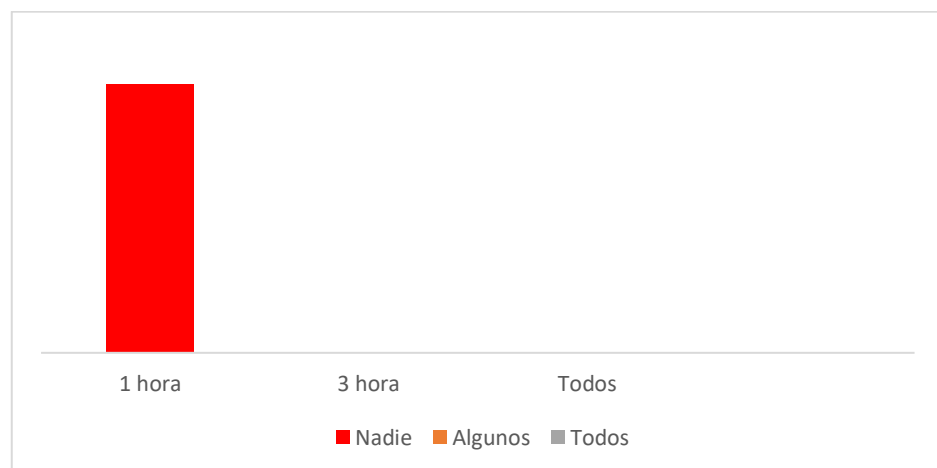


Gráfico 04: Continuidad del servicio de agua en el centro poblado La Victoria.

- d) En el gráfico 05 se muestran los resultados obtenidos a través de la visita en campo donde se pudo observar que el agua que consume la población es turbia y no se usa cloro, considerando que no se ha realizado el mantenimiento durante 20 años.

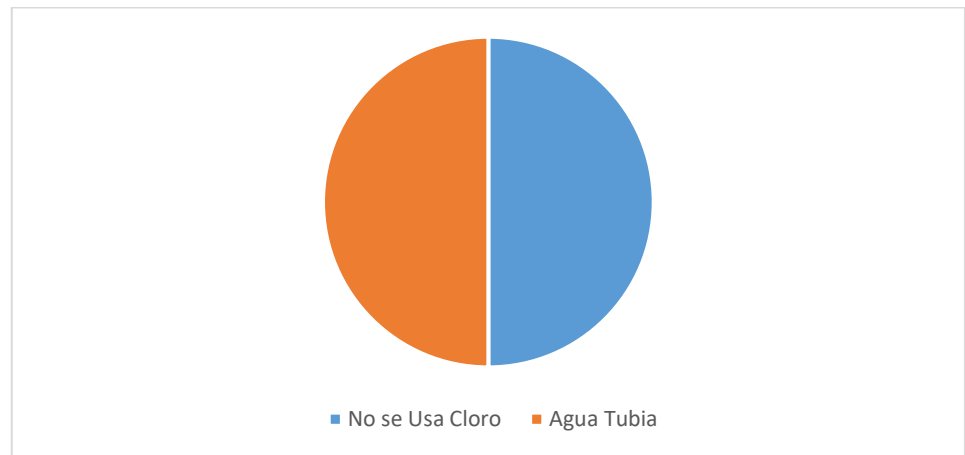


Gráfico 05: Calidad del agua en el centro poblado La Victoria.

5.2 Análisis de resultados

1. Se realizó la evaluación del actual sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Victoria, con las fichas técnicas recopiladas con información según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS, con la que se preparó las fichas y luego se dirigió al lugar de estudio para su respectiva evaluación. Dentro del análisis de la evaluación nos resulta un sistema de abastecimiento totalmente deteriorado a falta de mantenimiento.
2. En la propuesta de mejora se optó por un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que beneficiara a la población del centro poblado La Victoria, en la que contara con una captación, línea de impulsión, reservorio, línea de aducción y red de distribución, en la cual para los cálculos se optó por aplicar la Resolución Ministerial N°192-2018, del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
3. Con la propuesta de nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se pretende de un nuevo diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se pretende mejorar la condición sanitaria de la población tanto en cantidad, calidad, continuidad y cobertura de todas las familias del centro poblado La Victoria, así teniendo acceso al agua potable.

VI. Conclusiones

Se culmina con éxito la tesis de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

1. Se concluye que la evaluación se encuentra deterioro del sistema de abastecimiento agua existente, por lo que se propone el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado La Victoria.
2. Se concluye con el diseño de un pozo tubular de 100 Se proyecta la construcción de un pozo tubular de 100 m de profundidad, con un caudal de bombeo de 3.44 lps, bomba de 5 Hp. La perforación se realizará mediante el sistema Rotacional, que tendrá un diámetro de Ø14", instalándose tubería ciega Ø8" PVC clase 10 con una longitud de 85 metros, lo que estará unido por embone a presión con pegamento para PVC y remaches de acero al filtro Ø8" PVC clase 10 de abertura 1mm en una longitud de 15 metros, se colocará grava seleccionada de 3mm a 6mm, se incrementará el diámetro de la perforación de Ø14" hasta Ø21" en una profundidad de 32 metros donde se colocará el sello sanitario de pasta de cemento con ademe de PVC S-20 Ø450mm (18") E= 11mm, con la finalidad de sellar los acuíferos superficiales de alta potencia pero de mala calidad y evitar la contaminación de los acuíferos profundos desde donde se abastecerá al tanque elevado. Se suministrará energía eléctrica mediante acometida domiciliaria. Se Instalará una (01) línea de impulsión desde la captación mediante un pozo tubular hasta el tanque elevado con una tubería Ø3" de fierro galvanizado con una longitud 76.56 metros, esta tubería

contara con sus respectivos accesorios entre ellas se incluyen un clorador de línea, un medidor de caudal, un manómetro y sus respectivas válvulas, además se realizara la prueba hidráulica y desinfección de líneas de tubería. Se construirá una caseta de bombeo con piso de concreto $F'c= 175\text{kg/cm}^2$ a una altura de 0.20m del nivel de terreno con cimentación y sobrecimiento de concreto armado $F'c= 175\text{kg/cm}^2$ con malla de acero de $\text{Ø } 3/8'' @0.20\text{m}$, las paredes de la caseta serán de ladrillo con columnas de concreto armado de $0.15 \times 0.50\text{m}$ y vigas de amarre de concreto armado de $0.15 \times 0.40\text{m}$, siendo el techo de calamina con tijerales de madera, implementado con una puerta de madera tornillo de dimensiones $1.10\text{m} \times 2.10\text{m}$ y 2 ventanas de madera de dimensiones $2.00\text{m} \times 1.50\text{m}$ con barras de acero liso de $\text{Ø } 1/2'' @ 0.10\text{m}$, para el sistema eléctrico se instalará una conexión domiciliaria de la red pública que incluye su medidor, un tablero de distribución, y un tablero para la bomba sumergible, y a la vez dentro de la caseta se ubicara el sistema de instalaciones hidráulicas, conteniendo éstas accesorios de $F^\circ G^\circ$, tales como llave de paso, transiciones, TEE del diámetro calculado. El reservorio juega un papel básico en el diseño para el sistema de distribución de agua, tanto desde el punto de vista económico, como su importancia en el funcionamiento hidráulico del sistema y en el mantenimiento de un servicio eficiente. Para el presente caso se consideró un tanque elevado de 34m^3 , se trata de estructuras de concreto armado de forma cuadrada convencional, con sección de cuba cuadrada con dimensiones interiores de $4.00\text{m} \times 4.00\text{m}$ en la base y con una altura de 2.80m con un tirante de agua de 2.15m , con un espesor de muro 0.20m , se

utilizará concreto armado de $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$, con tarrajeo interior con aditivo impermeabilizante, este reservorio contara como cimentación una platea cuadrada de $8.00\text{m} \times 8.00\text{m}$ con un espesor $e = 0.60\text{m}$ y una viga de cimentación de $0.35 \times 0.80\text{m}$, con un solado de $E = 0.10\text{m}$ que se ubicará a 3.10m debajo del nivel del terreno, también tendrán 4 columnas que serán de sección cuadrada de $0.50 \times 0.50\text{m}$ y las vigas de sección rectangular de $0.40\text{m} \times 0.60\text{m}$, se presenta hoja de cálculo y diseño. Su ubicación se determinó principalmente por la necesidad y conveniencia de mantener la presión en la red dentro de los límites de servicio, garantizando presiones mínimas en viviendas más elevadas y presiones máximas en las viviendas más bajas. El reservorio acumula el 25% del consumo promedio anual. El reservorio está dotado de válvulas o llaves que servirán para el control del agua, con sus respectivos accesorios, tuberías de entrada, salida, limpieza y rebose, ubicados adyacente al reservorio. Así mismo se ha instalado en el reservorio tubos para la ventilación. Se propone la instalación de una línea de aducción proveniente del tanque elevado, de diámetro $\text{Ø}4''$ de tubería de fierro galvanizado con una longitud de 21.35 metros hasta una Transición de $\text{F}^\circ\text{G}^\circ$ a $\text{PVC } \text{Ø} 4''$ para luego continuar hasta una Tee de PVC de $4''$, la cual dará inicio a las redes de distribución, continuando hasta las cajas de concreto de $0.70 \times 0.70\text{m}$ para una válvula de bronce de $\text{Ø}4''$ cada una, constituida por adaptadores y uniones universales. Esta línea de aducción empalma a la red de distribución, Además se realizara la prueba hidráulica y desinfección de la tubería. La red de distribución comprende el conjunto de tuberías de diferentes diámetros, válvulas y demás

accesorios cuyo origen está al final de la línea de aducción y que se desarrolla según la ubicación de viviendas: Instalación de tuberías Ø 4", C-10, en una longitud de 16.13 metros lineales. Instalación de tuberías Ø 3", C-10, en una longitud de 1,108.71 metros lineales. Instalación de tuberías Ø 2", C-10, en una longitud de 1,178.19 metros lineales. Instalación de tuberías Ø 1 1/2, C-10, en una longitud de 3,723.58 metros lineales. Total redes de distribución: 6,026.78 metros lineales. La red de distribución está calculada considerando la velocidad y presión del agua en las tuberías. Se recomiendan valores de velocidad mínima de 0.6 m/s y máxima de 3.0 m/s. Cada instalación domiciliaria es tomada desde la red de distribución principal con tubería PVC SAP de Ø3", Ø2" y Ø1 1/2". El acumulado de tuberías para las conexiones domiciliarias es de tubería PVC SAP clase 7.5 de Ø1/2". El proyecto consta de 342 conexiones domiciliarias; el cual incluye caja de inspección además, tendrán una válvula de paso de 1/2" de diámetro, que será usada en caso se requiera cortar el agua para control, corte o reparación.

3. Se concluye que la condición sanitaria con la evaluación de la condición sanitaria en la comunidad nativa Bethel, donde presento deficiencia en el consumo del agua ya que este proviene de un pozo tubular en malas condiciones generando inseguridades y enfermedades a la población debido a que el líquido está expuesta a contaminación.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda consultar repositorios de tesis, libros. Antes de ir a realizar la evaluación en campo, para así tener conocimiento amplio del tema que se trate.
2. Al momento de procesar los datos se recomienda consultar normas basadas al tema a tratar, para así obtener los cálculos con sustento técnico, legal y así el sistema que se diseña tenga un funcionamiento óptimo.
3. Para la recolección de datos sobre la evaluación de la condición sanitaria se recomienda utilizar una muestra más de la mitad de la población, ya que este dependerá determinar las condiciones en que se encuentran el sistema de abastecimiento de agua. La población y las necesidades básicas que urgen para así poder generar alternativas y mejoras.
4. Se recomienda gestionar proyectos para la población del centro poblado La Victoria, que tengan impacto en contar con los servicios básico de calidad y estas abastezcan al 100% a la población.

Referencias bibliográficas

1. Según Meneses D. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y proyecto de mejoramiento en la población de Nanegal, Cantón quito, provincia de Pichincha -2013. [seriado en línea]. 2013. Disponible en:
<http://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2087>
2. Espinoza, Rodríguez y Gonzales. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de El Sauce, departamento de León. [seriado en línea]. 2017. Disponible en:
<http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/4921>
3. Alvarado D. En su tesis titulada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en su condición sanitaria del centro poblado Pirauya, distrito de Cochapetí, provincia de Huarmey, región Ancash – 2020. [seriado en línea]. 2020. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/17108>
4. Mejía A. Evaluación y mejoramiento del sistema del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Paricoto, provincia de Huaraz, región Ancash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [seriado en línea]. 2020. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14571>
5. Rodríguez J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento básico en el caserío La Florida, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo y su incidencia en la condición sanitaria de la población, región Ucayali 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15525>

6. Pinedo S. Mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable en el barrio Las Flores de la localidad de Campo Verde, distrito de Campo Verde – provincia de Coronel Portillo – región de Ucayali – 2019. [seriado en línea]. 2019. Disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15654>

7. Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Compendio normativo de saneamiento, Dirección nacional de normas de saneamiento, [seriado en línea]. SlideShare 2018 [citado el 26 de Nov. del 2020]. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/casaverdemorante/5-marco-normativo-del-sectoresaneamiento>

8. Reglamento Nacional de edificaciones. Norma OS.010 Captación y conducción de agua para consumo humano; Norma OS.030 Almacenamiento de agua para consumo humano; Norma OS.050 Redes de distribución de agua para consumo humano, [seriado en línea]. ICG 2006 [citado el 01 de Dic. del 2020]. Disponible en:

<http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>

9. Moya PJ. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado, [seriado en línea]. Scribd. 2012 [citado el 01 de Dic. del 2020]. P. 186 Disponible en:

<https://es.scribd.com/document/345914866/ABASTECIMIENTO-DEAGUA-POTABLE-Y-ALCANTARILLADO-Moya-pdf>

10. Agüero R. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. [Monografía en Internet]. Lima, 2004. Página 9 [citado el 03 de Dic. del 2020].

Disponible en:

<http://www.bvsde.paho.org/tecapro/documentos/agua/e107-04>
disenomanant. pdf.

11. Palomba R. Calidad de Vida: conceptos y medidas. [seriado en línea] 2002 [citado 2020 junio 27], disponible en:

http://www.cepal.org/celade/age/nda/2/10592/envejecimientorp1_ppt.pdf.

12. Casero, D. Módulo IV: Abastecimientos y Saneamientos Urbanos [seriado en línea] 2008 [citado 2020 junio 29], disponible en: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45471/componente.45469.pdf.

13. Ministerio de vivienda construcción y saneamiento. Norma OS.100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria. [citado 2020 Jul 23]; Disponible en:

[http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_So lo_Saneamiento.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_So_lo_Saneamiento.pdf)

14. Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. [seriado en línea]. 2004 [citado el 05 de Dic. del 2020]. P. 25 Disponible en:

<https://www.construaprende.com/descargas/hidraulica-e-hidrologia/54captacion-manantiales/file>

15. Garcia AA. Análisis de Factibilidad Técnica y Económica de Sistemas de Tratamiento de Aguas Servidas para Localidades Rurales de la Región de Antofagasta. Zonas Costeras y Altiplánicas, [seriado en línea]. 2009 [citado el 05 de Dic. del 2020]. Universidad de Chile. Disponible en:

<http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103565>

16. Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de chalaco, Morropon – Piura [seriado en línea]. 2018 [citado el 05 de Dic. del 2020], disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1246>.
17. Díaz T. Vargas C. Diseño del sistema de agua potable de los caseríos de Chagualito y Llurayaco, distrito de Cochorco, provincia de Canchéz Carrión– Trujillo – Perú. [seriado en línea] 2015 [citado el 05 de Dic. del 2020]. disponible en:
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2035>
18. Arone O. Bravo R. Reservorio de almacenamiento [seriado en línea] 2017 [citado el 08 de Dic. del 2020]. disponible en:
https://www.academia.edu/33672083/universidad_peruana_uni%20n.
19. Norma OS.030. Almacenamiento de agua para consumo humano [seriado en línea]. ICG 2006 [citado el 10 de Dic. del 2020]. Disponible en:
<https://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
20. Rocha JC. Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria i, [, trabajo para obtener el diploma académico de licenciatura en ingeniería civil] Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simon; 2008 [citado el 10 de Dic. del 2020]. Disponible en:
<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>

21. Jiménez OP. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, [Seriado en línea]; Universidad Veracruzana [citado el 26 de Dic. del 2020]. Disponible en:
<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-paraProyectos-de-Hidraulica.pdf>
22. Olivari OP, Castro R. Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del Centro Poblado Cruz de Médano - Lambayeque, [tesis para optar el título de ingeniero civil] Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma; 2008 [citado el 10 de Dic. del 2020]. Disponible en:
https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/111/olivari_opcastro_r.pdf?sequence=1&isAllowed=y
23. De la Fuente Severino. Planeación y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable [seriado en línea]. México; 2000. [Citado el 10 de Dic. 2020] Disponible en:
<https://es.slideshare.net/ALEJANDROVILLARREAL16/planeacion-y-diseño-de-sistemas-de-abastecimiento-de-agua-potable>.
24. Pronasar. Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales [seriado en línea]. 1.a ed. Lima; 2004. 30 pag. [Citado el 10 de Dic. del 2020]. Disponible en:
https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/_3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf.
25. Galvez NY. evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en

la comunidad de santa fe del centro poblado de progreso, distrito de kimbiri, provincia de la convención, departamento de cusco y su incidencia en la condición sanitaria de la población, [Tesis para optar el título de ingeniero civil]. Ayacucho, Perú: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; 2019 [citado el 12 de Dic del 2020]. Disponible en:

<http://siar.minam.gob.pe/puno/sites/default/files/archivos/public/docs/1522.pdf>

Anexos

Anexos 01: Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

**OS. 010
CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO
HUMANO**

ÍNDICE

	PÁG.
1. OBJETIVO	2
2. ALCANCE	2
3. FUENTE	2
4. CAPTACIÓN	2
4.1 AGUAS SUPERFICIALES	2
4.2 AGUAS SUBTERRÁNEAS	3
4.2.1 Pozos Profundos	3
4.2.2 Pozos Excavados	4
4.2.3 Galerías Filtrantes	5
4.2.4 Manantiales	5
5. CONDUCCIÓN	6
5.1 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD	6
5.1.1 Canales	6
5.1.2 Tubería	6
5.1.3 Accesorios	7
5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO	7
5.3 CONSIDERACIONES GENERALES	8
GLOSARIO	8

OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 OBJETIVO

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

2 ALCANCES

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

3 FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

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

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

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1 AGUAS SUPERFICIALES

- a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retomar al curso original.
- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2.3 Galerías Filtrantes

- a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante excavaciones de prueba.
- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0,60 m/s
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4 Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- c) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- d) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- e) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento.

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1 CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1 Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2 Tuberías

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0,60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:

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

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.
- d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad:

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

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

TABLA N°1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN
LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS

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

5.1.3 Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo.

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

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

b) Válvulas de purga

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

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

5.2 CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El

dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

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

5.3 CONSIDERACIONES ESPECIALES

- a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.
- b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.
- c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.
- d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

GLOSARIO

ACUIFERO	Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.
AGUA SUBTERRANEA	Agua localizada en el subsuelo y que generalmente requiere de excavación para su extracción.
AFLORAMIENTO	Son las fuentes o surgencias, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.
CALIDAD DE AGUA	Características físicas, químicas, y bacteriológicas del agua que la hacen aptas para el consumo humano, sin implicancias para la salud, incluyendo apariencia, gusto y olor.
CAUDAL MAXIMO DIARIO	Caudal más alto en un día, observado en el período de un año, sin tener en cuenta los consumos por incendios, pérdidas, etc.
DEPRESION	Entendido como abatimiento, es el descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.

05.016 CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

FILTROS	Es la rejilla del pozo que sirve como sección de captación de un pozo que toma el agua de un acuífero de material no consolidado.
FORRO DE POZOS	Es la tubería de revestimiento colocada unas veces durante la perforación, otras después de acabada ésta. La que se coloca durante la perforación puede ser provisional o definitiva. La finalidad más frecuente de la primera es la de sostener el terreno mientras se avanza con la perforación. La finalidad de la segunda es revestir definitivamente el pozo.
POZO EXCAVADO	Es la penetración del terreno en forma manual. El diámetro mínimo es aquel que permite el trabajo de un operario en su fondo.
POZO PERFORADO	Es la penetración del terreno utilizando maquinaria. En este caso la perforación puede ser iniciada con un antepozo hasta una profundidad conveniente y, luego, se continúa con el equipo de perforación.
SELLO SANITARIO	Elementos utilizados para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.
TOMA DE AGUA	Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás órganos constitutivos de una captación

OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

ÍNDICE

	PÁG.
1. ALCANCE	2
2. FINALIDAD	2
3. ASPECTOS GENERALES	2
3.1 Determinación del volumen de almacenamiento	2
3.2 Ubicación	2
3.3 Estudios Complementarios	2
3.4 Vulnerabilidad	2
3.5 Caseta de Válvulas	2
3.6 Mantenimiento	2
3.7 Seguridad Aérea	3
4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO	3
4.1 Volumen de Regulación	3
4.2 Volumen Contra Incendio	3
4.3 Volumen de Reserva	3
5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES	3
5.1 Funcionamiento	3
5.2 Instalaciones	4
5.3 Accesorios	4

OS.030
ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1 ALCANCE

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

2 FINALIDAD

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

3 ASPECTOS GENERALES

3.1 Determinación del volumen de almacenamiento

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

3.2 Ubicación

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

3.3 Estudios Complementarios

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

3.4 Vulnerabilidad

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

3.5 Caseta de Válvulas

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

3.6 Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar

con un sistema de "by pass" entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7 Seguridad Aérea

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

4 VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

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

4.1 Volumen de Regulación

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

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

4.2 Volumen Contra Incendio

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

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

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

4.3 Volumen de Reserva

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

5 RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1 Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a

emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2 Instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

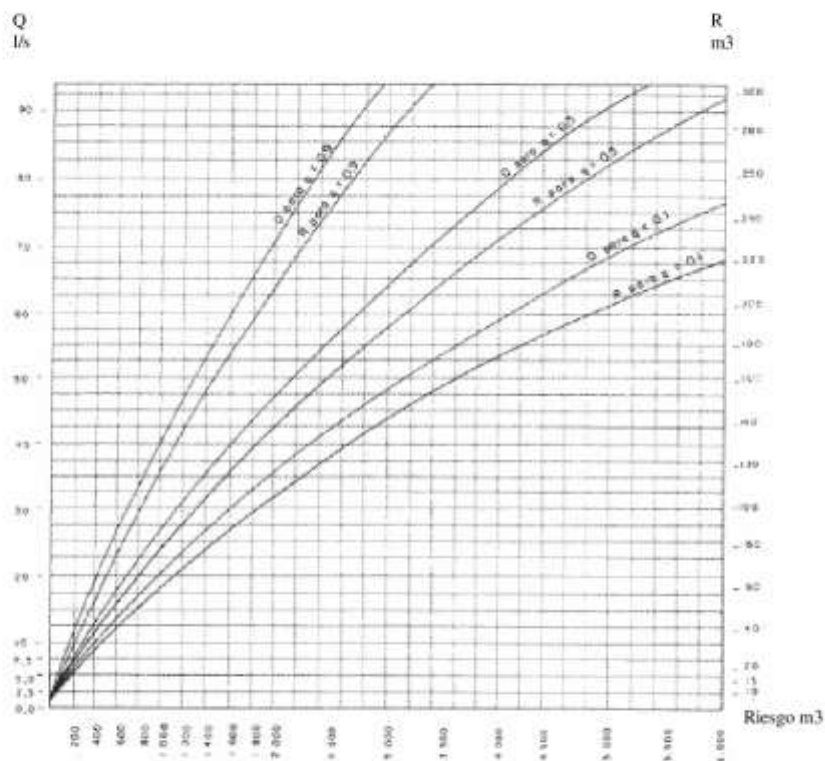
La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3 Accesorios

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

ANEXO 1

GRÁFICO PARA AGUA CONTRA INCENDIO DE SÓLIDOS



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

1.2. Enfoque

El presente documento se enfoca en reunir las opciones tecnológicas de saneamiento que mediante un uso adecuado se conviertan en servicios sostenibles, ya que recae en la familia o la comunidad su mantenimiento. Es por ello, que la opción tecnológica debe seleccionarse según criterios técnicos, económicos y culturales de tal forma de que garanticen su sostenibilidad.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Definir los diseños definitivos de las opciones tecnológicas de saneamiento, los criterios para su selección, diseño y forma de implementación para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

2.2. Objetivos específicos

- Presentar la metodología para la adecuada selección de las opciones tecnológicas de saneamiento para los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Presentar los diseños definitivos de los componentes que conforman las opciones tecnológicas para abastecimiento de agua potable a ser utilizados en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Presentar los diseños definitivos de los componentes que conforman las opciones tecnológicas para la disposición sanitaria de excretas a ser utilizados en la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Reducción del tiempo que toma la elaboración de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.
- Reducción de los costos de implementación de los proyectos de saneamiento en el ámbito rural.

3. Aplicación

Las opciones tecnológicas desarrolladas en el presente documento y en los anexos que lo complementen, son de uso obligatorio del Ingeniero Sanitario responsable del proyecto de saneamiento en el ámbito rural. Adicionalmente, para los casos en donde el Ingeniero Sanitario, responsable del proyecto defina una opción tecnológica no incluida en el presente documento, deberá sustentarla técnica y económicamente tomando de referencia los criterios técnicos incluidos para ser considerada.

4. Terminología

- ✓ **Accesorio:** Componente plástico o metálico que permite el cambio de dirección o de diámetro del líquido conducido por una tubería. Entre otras, se definen como tales las piezas como brida-enchufe, brida-extremo liso, codos, tees, yees, válvulas u otro excepto tuberías.
- ✓ **Acuífero:** Estrato subterráneo saturado de agua del cual ésta fluye fácilmente.
- ✓ **Afloramiento:** Son las fuentes, que en principio deben ser consideradas como aliviaderos naturales de los acuíferos.
- ✓ **Agua subálvea:** Fuente de agua subterránea que se encuentra cerca de la superficie del terreno, a poca profundidad y que puede aflorar espontáneamente (manantial) o ser fácilmente extraída por medio de pozos excavados o perforados.
- ✓ **Agua subterránea:** Aguas que dentro del ciclo hidrológico, se encuentran en la etapa de circulación o almacenadas debajo de la superficie del terreno y dentro del medio poroso,

- fracturas de las rocas u otras formaciones geológicas, que para su extracción y utilización se requiere la realización de obras específicas.
- ✓ **Ámbito geográfico:** Es la zona geográfica donde se ubica el sistema y cuyas condiciones rigen el mismo.
 - ✓ **Ámbito rural del Perú:** Son el conjunto de centros poblados que no sobrepasan los dos mil (2 000) habitantes independientemente.
 - ✓ **Humedal:** Es un ecosistema conformado por un sustrato saturado de vegetación, microorganismos y agua, cuyo objetivo es la remoción de contaminantes mediante diversos procesos físicos, químicos y biológicos. Se instala a continuación de un tanque séptico mejorado o en el caso de sistemas secos con el agua proveniente de lavaderos, duchas y urinario.
 - ✓ **Caja de registro:** Caja de reunión o inspección prefabricada en concreto o material termoplástico, la cual permite la conexión de tuberías en ángulos de 45° o 90°, su uso es obligatorio cuando el tramo instalado tiene más de 15 metros.
 - ✓ **Cámaras rompe presión:** Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería.
 - ✓ **Captación:** Conjunto de estructuras e instalaciones destinadas a la regulación, derivación y obtención del máximo caudal posible de aguas superficiales o subterráneas.
 - ✓ **Caseta para la taza especial:** Ambiente que contiene la taza especial y que su fabricación es de un material liviano y resistente, que permite su traslado fácilmente cuando el hoyo por debajo de la caseta alcanza su altura máxima.
 - ✓ **Caseta de la UBS:** ambiente que alberga los siguientes aparatos sanitarios, la ducha, el inodoro o la taza especial y el urinario y que su modelo varía dependiendo del tipo de sistema de disposición de las excretas.
 - ✓ **Caudal máximo diario:** Caudal de agua del día de máximo consumo en el año.
 - ✓ **Caudal máximo horario:** Caudal de agua de la hora de máximo consumo en el día de máximo consumo en el año.
 - ✓ **Caudal promedio diario anual:** Caudal de agua que se estima consume, en promedio, un habitante durante un año.
 - ✓ **Conexión domiciliar de agua:** Conjunto de elementos y accesorios desde la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano hasta la conexión de entrada de agua al domicilio o local público, con la finalidad de dar servicio a cada lote, vivienda o local público.
 - ✓ **Depresión o descenso:** Descenso que experimenta el nivel del agua cuando se está bombeando o cuando el pozo fluye naturalmente, es decir, cuando tiene una salida natural. Es la diferencia, medida en metros, entre el nivel estático y el nivel dinámico.
 - ✓ **Diámetro interior:** Diámetro interior del tubo, real o útil, medido en una sección cualquiera. Es el diámetro del diseño hidráulico.
 - ✓ **Disposición Sanitaria de Excretas:** Infraestructura cuyas instalaciones permiten el tratamiento de las excretas, ya sea en un medio seco o con agua, de modo que no represente riesgo para la salud y el medio ambiente.
 - ✓ **Estación de bombeo:** Componente del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, conformada por la caseta y el equipamiento hidráulico y eléctrico, que tiene como función trasladar el agua desde un punto bajo a uno más alto mediante el empleo de equipos de bombeo.
 - ✓ **Fuente de abastecimiento:** Es el cuerpo de agua natural o artificial, que es utilizado para el abastecimiento de uno o más centros poblados, el mismo que puede ser superficial o subterráneo o incluso pluvial.
 - ✓ **Golpe de ariete:** Fluctuaciones rápidas de presión debidas a variaciones bruscas de las condiciones de contorno y/o caudal del flujo. El golpe de ariete está esencialmente relacionado con la velocidad del agua y no con la presión interna.
 - ✓ **Hoyo Seco Ventilado:** opción tecnológica que permite disponer adecuadamente las excretas y orina en un hoyo con el uso de una taza especial, su ubicación es temporal,

- ya que al llenarse el hoyo se tiene que clausurar y reubicar la caseta sobre un nuevo hoyo de las mismas dimensiones.
- ✓ **Ingeniero Projectista:** ingeniero Sanitario Colegiado y Habilitado responsable del diseño técnico del proyecto de saneamiento rural a implementar.
 - ✓ **Instalación intradomiciliaria:** Conjunto de aparatos sanitarios y accesorios instalados al interior de la vivienda o cerca de ella, que, funcionando de manera conjunta, permiten a los usuarios contar con un servicio continuo de agua para consumo humano y facilidades para la disposición sanitaria de excretas.
 - ✓ **Impulsión:** Infraestructura destinada a transmitir al caudal de agua circulante por una tubería la energía necesaria para su transporte, venciendo las fuerzas gravitatorias y las resistencias por rozamiento, y/o para incrementar su presión.
 - ✓ **Lavadero Multiusos:** aparato sanitario que permite el lavado de utensilios y ropa, construido en concreto armado o material prefabricado, siempre y cuando sea de un material resistente a la intemperie y resista por lo menos 40 kg de peso.
 - ✓ **Línea de aducción:** estructuras y elementos que conectan el reservorio con la red de distribución.
 - ✓ **Línea de conducción:** estructuras y elementos que conectan las captaciones con los reservorios, pasando o no por las estaciones de tratamiento.
 - ✓ **Línea de impulsión:** En un sistema por bombeo, es el tramo de tubería que conduce el agua desde la estación de bombeo hasta el reservorio.
 - ✓ **Malla:** Contorno cerrado formado por tuberías de la red de distribución por las que circula agua a presión y que no alberga en su interior ningún otro contorno cerrado.
 - ✓ **Niple:** Porción de tubería de tamaño menor que la de fabricación.
 - ✓ **Nivel freático:** corresponde al nivel superior de una capa freática o de un acuífero, cuya distancia es medida desde dicho nivel superior hasta el nivel del suelo.
 - ✓ **Nivel dinámico:** Distancia medida desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo producido por el bombeo.
 - ✓ **Nivel de servicio:** Es la forma como se brinda el servicio al usuario. Los niveles de servicio pueden ser público o domiciliario.
 - ✓ **Nivel estático:** Distancia desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo, no afectado por el bombeo. Aplica a acuíferos libres.
 - ✓ **Nivel piezométrico:** Distancia desde la superficie del terreno hasta el nivel de agua en el pozo, no afectado por el bombeo. Aplica a acuíferos confinados o semiconfinados.
 - ✓ **Opciones Tecnológicas:** Soluciones de saneamiento que se rigen bajo condiciones técnicas, económicas y sociales para su selección.
 - ✓ **Opciones Tecnológicas Convencionales:** Soluciones de saneamiento seleccionadas a partir de condiciones técnicas, económicas y sociales, que atienden a un gran número de familias agrupadas en localidades o ciudades.
 - ✓ **Opciones Tecnológicas No Convencionales:** Soluciones de saneamiento seleccionadas a partir de condiciones técnicas, económicas y sociales, que atienden a pocas familias agrupadas en grandes extensiones de territorio.
 - ✓ **Pérdida de carga unitaria (h_f):** Es la pérdida de energía en la tubería por unidad de longitud debida a la resistencia del material del conducto al flujo del agua. Se expresa en m/km o m/m.
 - ✓ **Pérdida por tramo (H_f):** Viene a representar el producto de pérdida de carga unitaria por la longitud del tramo de tubería.
 - ✓ **Periodo de diseño:** Tiempo durante el cual la infraestructura deberá cumplir su función satisfactoriamente. Se fijará según normatividad vigente dada por las autoridades Normativas del Sector.
 - ✓ **Periodo óptimo de diseño:** Es el tiempo en el cual la capacidad de un componente del sistema de agua para consumo humano o saneamiento cubre la demanda proyectada, minimizando el valor actual de costos de inversión, operación y mantenimiento, durante el horizonte de evaluación de un proyecto.

- ✓ **Pileta pública:** se ubica en la vía pública, permite el acceso al agua de la red de abastecimiento de agua potable para surtir de dicho recurso a un grupo de familias, puede o no incluir un medidor para el control del agua suministrada.
- ✓ **Población inicial:** Número de habitantes en el momento de la formulación del proyecto.
- ✓ **Población de diseño:** Número de habitantes que se espera tener al final del periodo de diseño.
- ✓ **Pozo de Absorción:** permite infiltrar el efluente líquido de la UBS instalada a través de un dren vertical instalado en un medio filtrante dentro de pozo.
- ✓ **Presión de funcionamiento (OP):** Presión interna que aparece en un instante dado en una sección determinada de la red.
- ✓ **Presión estática:** Es la presión en una sección de la tubería cuando, estando en carga, se encuentra el agua en reposo.
- ✓ **Profundidad:** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.
- ✓ **Proyecto de Inversión Pública (PIP):** Son intervenciones limitadas en el tiempo con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad productora o de provisión de bienes o servicios de una entidad.
- ✓ **Red de distribución:** Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.
- ✓ **Reservorio (o depósito):** Infraestructura estanca destinada a la acumulación de agua para consumo humano, comercial, estatal y social. Por su función, los reservorios pueden ser de regulación, de reserva, de mantenimiento de presión o de alguna combinación de las mismas. Este revestimiento cumplirá la Norma NSF-61.
- ✓ **Revestimiento exterior:** Material complementario aplicado a la superficie exterior de un componente con objeto de protegerlo de la corrosión, el deterioro mecánico y/o el ataque químico.
- ✓ **Revestimiento interior:** Material complementario aplicado a la superficie interior de un componente con objeto de protegerlo de la corrosión, el deterioro mecánico y/o el ataque químico.
- ✓ **Sello sanitario:** Elemento utilizado para mantener las condiciones sanitarias óptimas en la estructura de ingreso a la captación.
- ✓ **Suelo fisurado:** Es un tipo de suelo que presenta grietas o fisuras que hacen que el agua a filtrar descienda rápidamente pero sin ser filtrada, lo que puede originar una contaminación del agua subterránea de estar cerca del nivel del suelo, es una de las causas de los hundimientos.
- ✓ **Sustrato:** Capa de suelo debajo de la capa superficial del mismo suelo.
- ✓ **Taza especial:** taza en forma de inodoro o del tipo turco, fabricada en losa vitrificada, granito o plástico reforzado, permite que las excretas y orina caigan directamente al depósito ubicado bajo ella.
- ✓ **Toma de agua:** Dispositivo o conjunto de dispositivos destinados a desviar el agua desde una fuente hasta los demás componentes de una captación.
- ✓ **Tubería:** Componente de sección transversal anular y diámetro interior uniforme, de eje recto cuyos extremos terminan en espiga, campana, rosca o unión flexible
- ✓ **UBS – Unidad Básica de Saneamiento:** Conjunto de componentes que permiten brindar el acceso a agua potable y la disposición sanitaria de excretas a una familia, el diseño final dependerá de la opción tecnológica no convencional seleccionada.
- ✓ **Unión:** Pieza de enlace de extremos adyacentes de dos tubos que incluye elementos de estanquidad.
- ✓ **Válvula de aire:** Válvula para eliminar el aire existente en las tuberías. Puede ser manual o automática (purgador o ventosa), siendo preferibles las automáticas.
- ✓ **Válvula de purga:** Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos y permitir el vaciado de la tubería.
- ✓ **Vida útil:** Tiempo en el cual la infraestructura o equipo debe funcionar adecuadamente, luego del cual debe ser reemplazado o rehabilitado.

- ✓ Zanja de Percolación: permite infiltrar el efluente líquido de la UBS instalada a través de drenes horizontales instalados en un medio filtrante dentro de zanjas.
- ✓ Zona de infiltración: es aquella zona seleccionada para eliminar por infiltración el efluente líquido de la UBS instalada, por presentar características permeables ideales.
- ✓ Zona inundable: es aquella zona en donde se ubica el proyecto de saneamiento, susceptible a inundarse por la intensidad de lluvia característica de la región o al desborde de un cuerpo de agua en ciertas épocas del año.

Donde:

- Q_0 : Caudal promedio diario anual en l/s
 Q_{\max} : Caudal máximo horario en l/s
Dot : Dotación en l/hab.d
 P_0 : Población de diseño en habitantes (hab)

1.2. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua

- a. Criterios para la determinación de la fuente
La fuente de abastecimiento se debe seleccionar de acuerdo a los siguientes criterios:
- Calidad de agua para consumo humano.
 - Caudal de diseño según la dotación requerida.
 - Menor costo de implementación del proyecto.
 - Libre disponibilidad de la fuente.
- b. Rendimiento de la fuente
Todo proyecto debe considerar evaluar el rendimiento de la fuente, verificando que la cantidad de agua que suministre la fuente sea mayor o igual al caudal máximo diario. En caso contrario, debe buscarse otras fuentes complementarias de agua.
- c. Necesidad de estaciones de bombeo
En función de la ubicación del punto de captación y la localidad, los sistemas pueden requerir de una estación de bombeo, a fin de impulsar el agua hasta un reservorio o Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP). Debe procurarse obviar este tipo de infraestructura, debido al incremento del costo de operación y mantenimiento del sistema, salvo sea la única solución se puede incluir en el planteamiento técnico.
- d. Calidad de la fuente de abastecimiento
Para verificar la necesidad de una PTAP, debe tomarse muestras de agua de la fuente y analizarlas, la eficiencia de tratamiento del agua de la PTAP para hacerla de consumo humano debe cumplir lo establecido en el Reglamento de la calidad del agua para el consumo humano (DIGESA-MINSA) y sus modificatorias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la clasificación de los cuerpos de agua, según los estándares de calidad ambiental (ECA-AGUA), toda vez que definen si un cuerpo de agua puede ser utilizado para consumo humano, según la fuente de donde proceda. El Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM y sus normas modificatorias o complementarias por el que se aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, define:

- Tipo A1: aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección (fuente subterránea o pluvial).
- Tipo A2: aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (fuente superficial).

1.3. Estandarización de Diseños Hidráulicos

Los diseños de los componentes hidráulicos para los sistemas de saneamiento se deben diseñar con un criterio de estandarización, lo que permite que exista un único diseño para similares condiciones técnicas. Los criterios de estandarización se detallan a continuación.

Tabla N° 03.04. Criterios de Estandarización de Componentes Hidráulicos

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barreje Fijo sin Canal de Derivación			
2	Barreje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Fixantite			
4	Caisson	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	Q_{max} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CAP para Conducción	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Adreco		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñadas con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro		Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena	Q_{max} (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	Q_{max} (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " Q_{max} " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " Q_{max} " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cisterna de 5, 10 y 20 m ³	V _{cist} (m ³) = (menor a 5) o (>5 - 10) o (>10 - 20)	Populación final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a 5 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 5 m ³ , para un volumen mayor a 5 m ³ y hasta 10 m ³ , se selecciona una estructura de almacenamiento de 10 m ³ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia, para nuevas estructuras
	Cerco Perimétrico Sistema		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m ³	V _{res} (m ³) = (menor a 5) o (>5 - 10) o (>10 - 15) o (>15 - 20) o (>20 - 40)	Populación final y dotación	Tipicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m ³	V _{res} (m ³) = (>5 - 10) o (>10 - 15)	Populación final y dotación	Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Para la protección y seguridad de la infraestructura
14.2	Sistema de Desinfección			Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0.50 l/s, se diseña con 0.50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0.50 l/s y hasta 1.00 l/s, se diseña con 1.00 l/s y así sucesivamente.
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			
15	Línea de Aducción			
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	Q _{md} (l/s) = (menor a 0.50) o (>0.50 - 1.00) o (> 1.00 - 1.50)		Para un caudal máximo diario "Q _{md} " menor o igual a 0.50 l/s, se diseña con 0.50 l/s, para un "Q _{md} " mayor a 0.50 l/s y hasta 1.00 l/s, se diseña con 1.00 l/s y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Piletas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

Para que el proyectista utilice adecuadamente los componentes desarrollados para expediente técnico acerca de los componentes hidráulicos de abastecimiento de agua para consumo humano, deben seguir los siguientes pasos:

- ✓ Realizar el cálculo del caudal máximo diario (Q_{md})
- ✓ Determinar el Q_{md} de diseño según el Q_{md} real

Tabla N° 03.05. Determinación del Q_{md} para diseño

RANGO	Q_{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

- ✓ En la Tabla N° 03.04., se menciona cuáles son los componentes hidráulicos diseñados en base al criterio del redondeo del Q_{md}
- ✓ Para el caso de depósitos de almacenamiento de agua como cisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio:

Tabla N° 03.06. Determinación del Volumen de almacenamiento

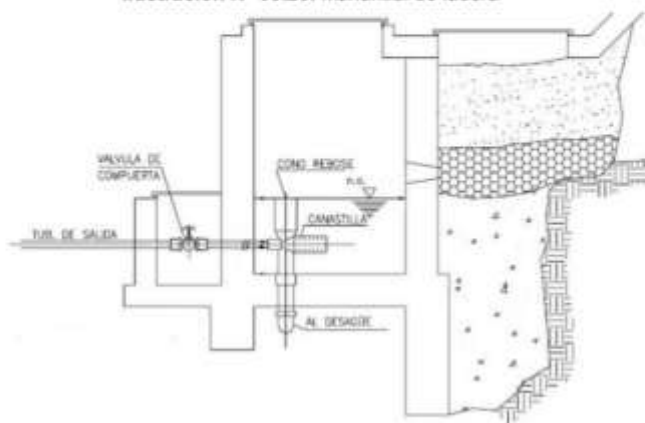
RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Reservorio	> 5 m^3 hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Reservorio	> 10 m^3 hasta $\leq 15 \text{ m}^3$	15 m^3
4 – Reservorio	> 15 m^3 hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3
5 – Reservorio	> 20 m^3 hasta $\leq 40 \text{ m}^3$	40 m^3
1 – Cisterna	$\leq 5 \text{ m}^3$	5 m^3
2 – Cisterna	> 5 m^3 hasta $\leq 10 \text{ m}^3$	10 m^3
3 – Cisterna	> 10 m^3 hasta $\leq 20 \text{ m}^3$	20 m^3

De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

2.5. MANANTIAL DE LADERA

Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.

Ilustración N° 03.20. Manantial de ladera



Componentes Principales

Para el diseño de las captaciones de manantiales deben considerarse los siguientes componentes:

- Cámara de protección, para las captaciones de fondo y ladera es muy importante no perturbar el flujo de agua que emerge de la vertiente. La cámara de protección debe tener dimensiones y formas, tales que, se adapten a la localización de las vertientes y permitan captar el agua necesaria para el proyecto. Debe contar con losa removible o accesible (brujido) para mantenimiento del lecho filtrante.
- Tuberías y accesorios, el material de las tuberías y accesorios deben ser inertes al contacto con el agua natural. Los diámetros se deben calcular en función al caudal máximo diario, salvo justificación razonada. En el diseño de las estructuras de captación, deben preverse válvulas, accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes. Al inicio de la tubería de conducción se debe instalar su correspondiente canastilla.
- Cámara de recolección de aguas, para las tomas de bofedal, es importante que la cámara de recolección se ubique fuera del terreno anegadizo y permita la recolección del agua de todas las tomas (pueden haber más de un dren).
- Protección perimetral, la zona de captación debe estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas. Debe tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

Criterios de Diseño.

Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto. Conocido el gasto, se puede diseñar la distancia entre el afloramiento y la cámara, el ancho de la pantalla, el área de orificio y la altura de

la cámara húmeda sobre la base de una velocidad de entrada no muy alta (se recomienda $\leq 0,6$ m/s) y al coeficiente de contracción de los orificios.

Determinación del ancho de la pantalla

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

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

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

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

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

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

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

Por otro lado:

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

Donde:

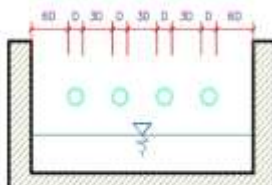
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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

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

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

$$H_f = H - h_0$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_0 : pérdida de carga en el orificio (m)

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

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

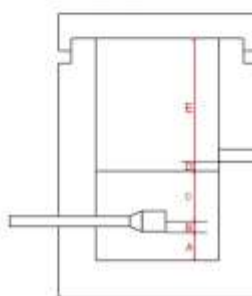
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

• Cálculo de la altura de la cámara

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

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



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

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 cm).

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

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

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

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

Dimensionamiento de la canastilla

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

$$H_f = H - h_0$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_c < L_c < 6D_c$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_r^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

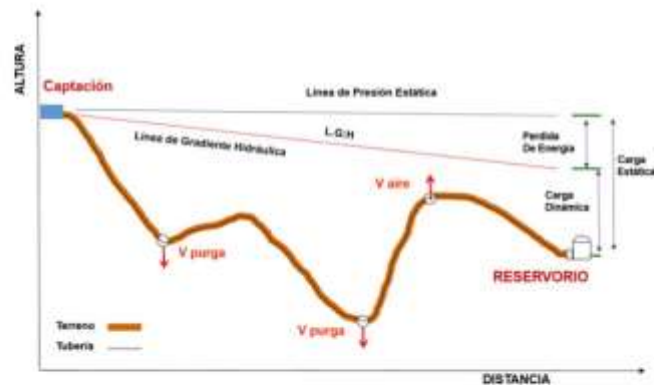
h_r : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

2.9. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

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

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

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

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

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

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

✓ Criterios de Diseño

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

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

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

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

R_h : radio hidráulico
 I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : Longitud del tramo, en m.

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

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

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

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

Donde:

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

P/γ : Altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V : Velocidad del fluido en m/s

H_f : Pérdida de carga, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

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

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

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

- Este tipo de estructuras se recomienda para diámetros menor igual a 1½". Para diámetros mayores se debe usar la cámara rompe presión para líneas.
- Se recomienda su instalación a 10 metros sobre el nivel del reservorio, con esto se estaría protegiendo a la red de distribución, en caso de que el operador realice un by-pass del ingreso generando sobre presión en la red de distribución.

2.9.5. VÁLVULA DE AIRE

- Son dispositivos hidromecánicos previstos para efectuar automáticamente la expulsión y entrada de aire a la conducción, necesarias para garantizar su adecuada explotación y seguridad.
- Las necesidades de entrada/salida de aire a las conducciones, son las siguientes:
 - Evacuación de aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción, aducción e impulsión.
 - Admisión de aire en las operaciones de descarga o rotura de la conducción, para evitar que se produzcan depresiones o vacío.
 - Expulsión continua de las bolsas o burbujas de aire que aparecen en el seno del flujo de agua por arrastre y desgasificación (purgado).
- Según las funciones que realicen, podemos distinguir los siguientes tipos de válvulas de aireación:
 - Purgadores: Eliminan en continuo las bolsas o burbujas de aire de la conducción.
 - Ventosas bifuncionales: Realizan automáticamente la evacuación/admisión de aire.
 - Ventosas trifuncionales: Realizan automáticamente las tres funciones señaladas.
- Los purgadores o ventosas deben ser de fundición dúctil, y deben cumplir la norma NTP 350.101 1997. Válvulas descargadoras de aire, de aire vacío y combinaciones de válvulas de aire para servicios de agua.
- Se establecen las siguientes prescripciones técnicas adicionales para las ventosas:
 - Presión normalizada: $PN \geq 1,0$ MPa.
 - Tipo: De triple, doble o simple función y de cuerpo simple o doble.
 - Instalación: Embrizada sobre una derivación vertical con válvula de aislamiento.
- Para el correcto dimensionamiento de purgadores y ventosas se debe tener en cuenta las especificaciones técnicas del fabricante y las características propias de la instalación; longitud, presión y volumen de aire a evacuar. Con carácter general, salvo circunstancias especiales que aconsejen o requieran de la adopción de otra solución distinta, para cubrir las funciones de aireación requeridas en las conducciones, aducciones e impulsiones, se deben instalar válvulas de aire (ventosas de tipo bifuncional o trifuncional), principalmente en aquellas zonas de difícil acceso para operaciones de mantenimiento y operación.
- Se deben disponer válvulas de aire/purgas en los siguientes puntos de la línea de agua:
 - Puntos altos relativos de cada tramo de la línea de agua, para expulsar aire mientras la instalación se está llenando y durante el funcionamiento normal de la instalación, así como admitir aire durante el vaciado.
 - Cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
 - Al principio y al final de tramos horizontales o con poca pendiente y en intervalos de 400 a 800 m.
 - Aguas arriba de caudalímetros para evitar imprecisiones de medición causadas por aire atrapado.
 - En la descarga de una bomba, para la admisión y expulsión de aire en la tubería de impulsión.
 - Aguas arriba de una válvula de retención en instalaciones con bombas sumergidas, pozos profundos y bombas verticales.
 - En el punto más elevado de un sifón para la expulsión de aire, aunque debe ir equipada con un dispositivo de comprobación de vacío que impida la admisión de aire en la tubería.

- A la salida de los reservorios por gravedad, después de la válvula de interrupción. Los tipos de válvulas de aire son:

✓ Válvula de aire manual

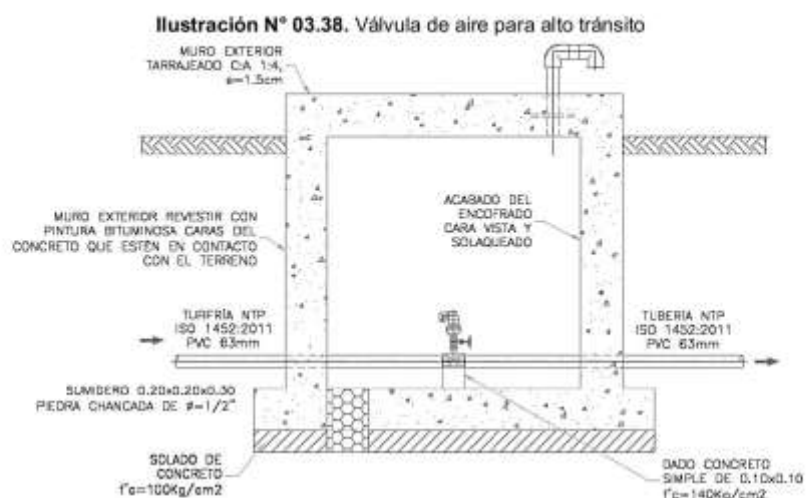
El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire de accionamiento manual.

El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

✓ Válvula de aire automática

El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas (ventosas).

El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.



✓ Memoria de cálculo hidráulico

Válvula de aire manual

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$, tanto por facilidad constructiva, como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La estructura será de concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ cuyas dimensiones internas son $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m} \times 0,70 \text{ m}$, para el cual se utilizará cemento portland tipo I.

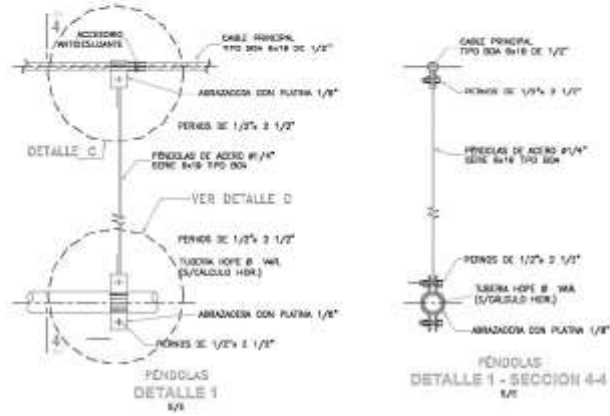
Válvula de aire automática

- ✓ Para sistemas de abastecimiento de agua en el ámbito rural, se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}^2$, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.

Esta estructura está diseñada para soportar todo el peso de la tubería llena y el mismo sistema estructural, en distancias de 5 m, 10 m, 15 m, 20 m, 25 m, 30 m, 50 m, 75 m y 100 m.

El consultor, en base al diseño de su proyecto debe seleccionar el diseño de pase aéreo que más sea compatible con su caso, sin embargo, de necesitar algún modelo no incluido dentro de los modelos desarrollados, podrá desarrollar su propio diseño, tomando de referencia los modelos incluidos, para ello el ingeniero supervisor debe verificar dicho diseño.

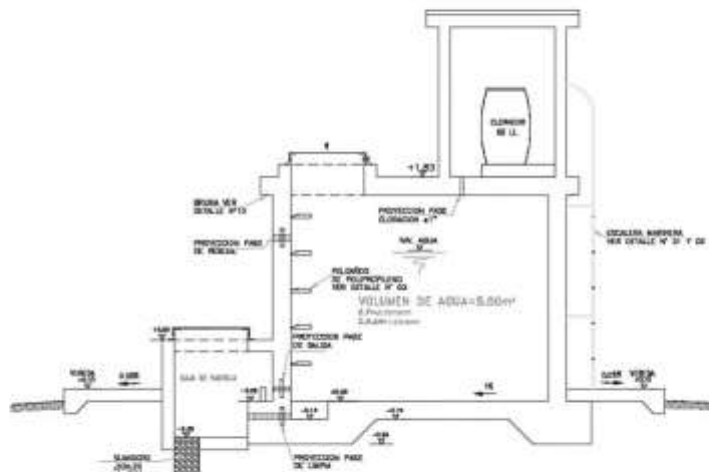
Ilustración N° 03.40. Detalles técnicos del pase aéreo



2.14. RESERVORIO

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

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de rebose, así como una tubería de limpieza. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por periodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.
- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

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

2.14.1. CASETA DE VÁLVULAS DE RESERVORIO

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

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

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

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

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

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.
- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

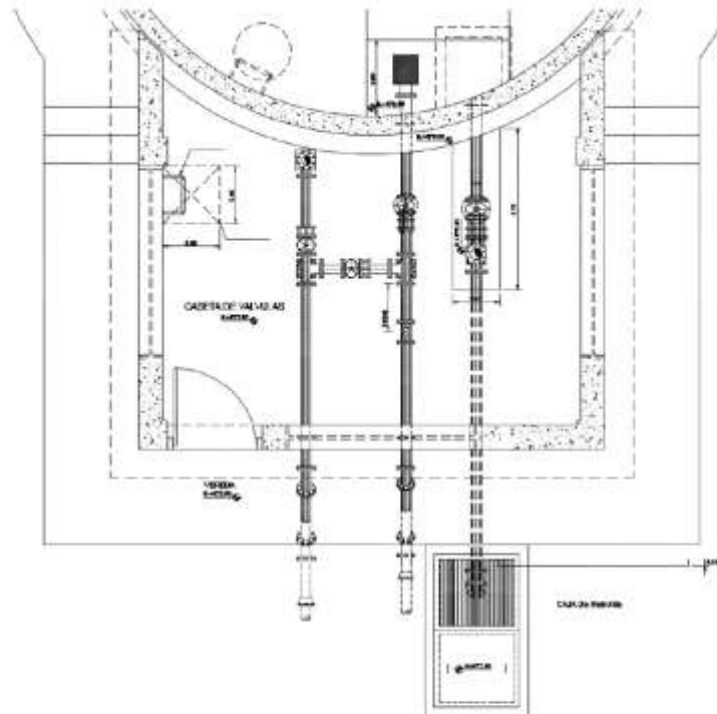
El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.
- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0,30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

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

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

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

Ilustración N° 03.56. Caseta de válvulas de reservorio de 70 m³



2.14.2. SISTEMA DE DESINFECCIÓN

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

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

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

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

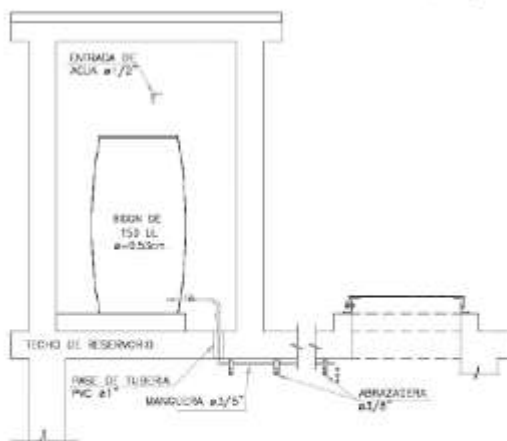
Desinfectantes empleados

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

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

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q \cdot d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

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

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

$$P_c = P \cdot 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

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

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

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

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

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

c : concentración solución (%)

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

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

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

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

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

b. Sistema de Desinfección por erosión

- ✓ No se aconseja usar tabletas para desinfectar agua de piscinas, ya que éstas se fabrican utilizando un compuesto químico que, al ser disuelto en agua, produce una molécula de cianurato de sodio o isocianurato, que puede ser perjudicial para la salud del ser humano.
- ✓ Siempre debe exigirse al proveedor que las pastillas sean de hipoclorito de calcio.
- ✓ Tomar las medidas de seguridad para manipular las tabletas.

Ilustración N° 03.58. Dosificador por erosión de tableta



- ✓ Retirar la tapa del depósito de tabletas y se ponen las nuevas unidades.
 - ✓ Abrir la válvula de compuerta para habilitar de nuevo el flujo de agua dentro de la cámara.
 - ✓ En el caso de dosificadores por erosión (según el tipo de la ilustración N° 03.59), el fluido del agua puede variarse girando la válvula de regulación.
 - ✓ Para comprobar si la cantidad de cloro aplicada al agua es la apropiada, se hacen pruebas continuas del cloro residual libre, de la misma forma descrita para el dosificador de hipoclorito de sodio granulado.
 - ✓ En observaciones de campo se ha notado un bajo desgaste de las tabletas de cloro. Esto puede deberse a la forma en que se instala el aparato dosificador
 - ✓ El dosificador debe colocarse utilizando uniones universales. Esto permitirá retirarlo para limpiarlo debidamente.
- Cálculos:
Se debe proceder a su selección con los proveedores según el rango de los caudales a tratar.

Tabla N° 03.28. Rangos de uso de los clorinadores automáticos

MODELO	CANTIDAD DE AGUA A TRATAR		CAPACIDAD Libras: kilos
	m ³ /día	l/s	
HC-320	30 - 90	0.34 - 1.04	05 lb = 2.27 kg
HC-3315	80 - 390	0.92 - 4.50	15 lb = 6.81 kg
HC-3330	120 - 640	1.40 - 7.40	20 lb = 9.08 kg

Los dosificadores por erosión de tabletas y los de píldoras son sencillos de operar. El equipo se calibra de manera sencilla pero no muy precisa por medio de un ajuste de la profundidad de inmersión de la columna de tabletas o de la velocidad o caudal que se hace pasar por la cámara de disolución. Una vez calibrado el equipo, si no hay grandes variaciones en el flujo, normalmente requieren de poca atención, excepto para cerciorarse de que el depósito esté lleno de tabletas para asegurar la dosificación continua.

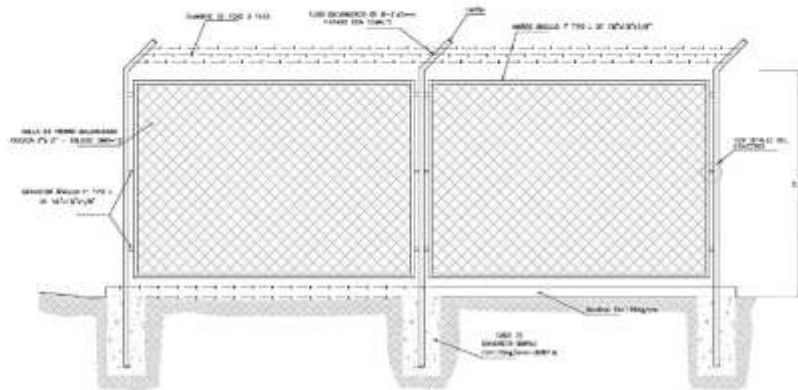
El mecanismo del dosificador de tabletas se debe inspeccionar con regularidad para detectar obstrucciones; se tendrá cuidado de limpiarlo bien, volver a ponerlo en la posición correcta y calibrarlo. La inspección y el relleno de tabletas dependerán de la instalación específica, de la dosificación de cloro y del volumen de agua tratada. Debido a la sencillez de operación del equipo, el personal se puede capacitar rápidamente

2.14.3. CERCO PERIMÉTRICO PARA RESERVORIO

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

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

Ilustración N° 03.59. Cerco perimétrico de reservorio



2.15. LÍNEA DE ADUCCIÓN

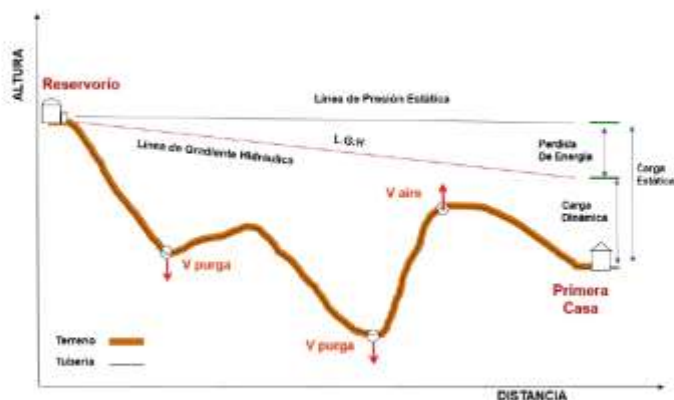
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

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

Diseño de la línea de aducción

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

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



- Diámetros

El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.

- Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

- ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)

La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.

- ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)

Para el propósito de diseño se consideran:

- Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
- Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".

Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m^3/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

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

L : longitud del tramo (m)

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

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

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

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

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

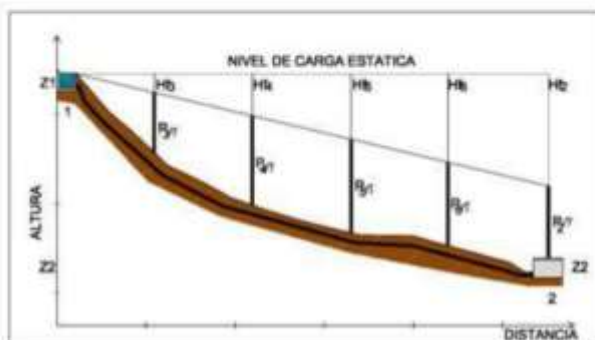
✓ Presión

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

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

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

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



Donde:

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

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

V : velocidad del fluido en m/s.

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

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

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

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

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

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

Dónde:

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

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

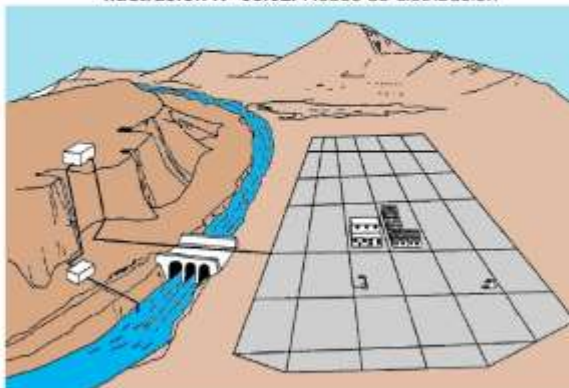
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

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

2.16. REDES DE DISTRIBUCIÓN

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

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

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

Trazado

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

Materiales

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

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúne dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p \cdot P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

Q_p : Caudal unitario poblacional en l/s.hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo "i" en hab.

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

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K \cdot \sum Q_g$$

Donde:

- Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.
 K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x-1)}}$$

Donde:

- x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.
 Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{pp} = N \cdot \frac{D_c}{24} + C_p \cdot F_u \cdot \frac{1}{E_f}$$

Donde:

- Q_{op} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.
 N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).
 D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.
 C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.
 E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.
 F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

- La pérdida de carga en el ramal puede ser determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo.
- Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste debe ser considerado como un nudo más.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales.

2.16.1. CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ✓ En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.
 - ✓ Se recomienda una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
 - ✓ La altura de la cámara se calculará mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm.
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm.
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
 - ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua y debe preverse de un flotador o regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo.
 - ✓ La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
 - ✓ La cámara debe incluir un aliviadero o rebose.
 - ✓ El cierre de la cámara debe ser estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.
- Cálculo de la altura de la Cámara Rompe Presión (H_t)

$$H_t = A + H + BL$$

$$H = 1,56 \times \frac{Q_{mh}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

- g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)
- A : altura hasta la canastilla (se recomienda como mínimo 10 cm)
- BL : borde libre (se recomienda 40 cm)
- Q_{mh} : caudal máximo horario (l/s)

$$A_o = \pi \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

- D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)
- A_o : área de la tubería de salida a la red de distribución (m²)

- Dimensionamiento de la sección de la base de la cámara rompe presión
 - El tiempo de descarga por el orificio; el orificio es el diámetro calculado de la red de distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio.
 - El volumen de almacenamiento máximo de la CRP es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura total de agua (m³).

- Cálculo de la altura total de agua almacenado en la CRP hasta la tubería de rebose (H_t)

$$H_t = A + H$$

Donde:

A : altura de la canastilla (cm)

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

H_t : altura total de agua almacenado en la CRP hasta el nivel de la tubería de rebose (cm)

- Cálculo del tiempo de descarga a la red de distribución, es el tiempo que se demora en descargar la altura H

$$t = \frac{2A_b \times H^{0.5}}{C_d \times A_o \times \sqrt{2g}}$$

Donde:

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

C_d : coeficiente de distribución o de descarga de orificios circulares (0,8)

A_o : área del orificio de salida (área de la tubería de la línea de conducción)

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

A_b : área de la sección interna de la base (m^2)

$$A_b = a \times b$$

Donde:

a : lado de la sección interna de la base (m)

b : lado de la sección interna de la base (m)

- Cálculo del volumen

$$V_{max} = A_b \times H$$

$$V_{max} = L \times A \times H$$

- Dimensionamiento de la canastilla

Debe considerarse lo siguiente:

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

$$3D_c < L_{diseño} < 6D_c$$

Donde:

$D_{canastilla}$: diámetro de la canastilla (pulg)

D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)

$L_{diseño}$: longitud de diseño de la canastilla (cm), $3D_c$ y $6D_c$ (cm)

$$A_t = 2 \times A_c$$

$$A_c = \pi \times \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

A_t : área total de las ranuras (m^2)

A_c : área de la tubería de salida a la línea de distribución (m^2)

$$A_t = AR \times LR$$

Donde:

AR : área de la ranura (mm^2)

AR : ancho de la ranura (mm)

LR : largo de la ranura (mm)

$$A_g = 0,5\pi \times D_c \times L_{\text{diseño}}$$

Donde:

A_g : área lateral de la canastilla (m^2)

NR : número de ranuras de la canastilla (und)

- Cálculo del diámetro de tubería del cono de rebose y limpieza

El rebose se instala directamente a la tubería de limpia que realizar la limpieza y evacuación del agua de la cámara húmeda. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = 0,71 \times \frac{Q_{mh}^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

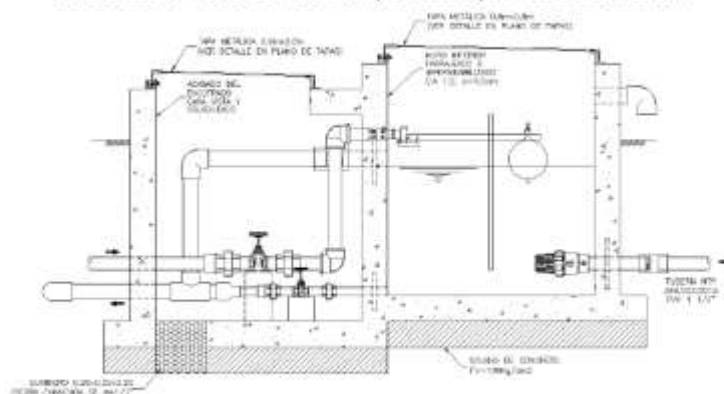
Donde:

D : diámetro del tubo de rebose y limpia (pulg)

Q_{mh} : caudal de la salida de la red de distribución (caudal máximo horario) (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria (m/m)

Ilustración N° 03.63. Cámara Rompe Presión para red de distribución



2.16.2. VÁLVULA DE CONTROL

- ✓ Las cámaras donde se instalarán las válvulas de control deben permitir una cómoda construcción, pero además la correcta operación y mantenimiento del sistema de agua, además de regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.
- ✓ La estructura que alberga será de concreto simple $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- ✓ Los accesorios serán de bronce y PVC.
- Memoria de cálculo hidráulico
 - La ubicación y cantidad de válvulas de control se determinan con la finalidad de poder aislar un tramo o parte de la red en caso de reparaciones o ampliaciones.
 - En poblaciones concentradas deben proveerse de una válvula de ingreso a la red y en los puntos donde exista un ramal de derivación importante.
 - Se recomienda una sección interior mínima de $0,60 \times 0,60 \text{ m}$, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
 - El cierre de la cámara será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

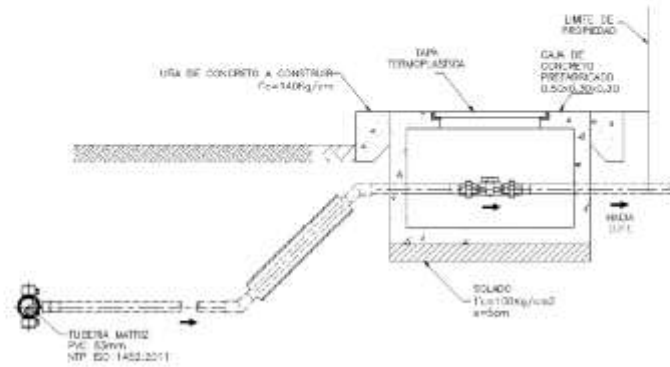
- Accionamiento: Palanca, desmultiplicador manual, o accionador (neumático, eléctrico o hidráulico).
 - Instalación: Embridada.
 - Salvo que existan dificultades para ello, las válvulas se deben instalar con el eje en posición vertical, con el fin de evitar posibles retenciones de cuerpos extraños o sedimentaciones que, eventualmente, pudiera arrastrar el agua por el fondo de tubería dañando el cierre.
 - En una válvula de mariposa utilizada como regulación, debe evitarse la aparición del fenómeno de cavitación, lo que sucede cuando, mantenida una posición de regulación, el valor de la presión absoluta aguas abajo de la válvula es inferior al valor resultante de la caída de presión en el obturador. Por ello, es necesario conocer, en cada caso, los coeficientes de caudal (Kv) a plena abertura y la curva característica de la válvula (variación de Kv en función de la abertura del obturador). La normativa de referencia es:
 - NTP ISO 10631:1998. Válvulas metálicas de mariposa para propósitos generales.
 - NTP ISO 5752:1998. VALVULAS METALICAS PARA USO EN SISTEMAS DE TUBERIAS DE BRIDAS. Dimensiones entre caras y de cara a eje.
- c. Válvulas de esfera
- Las válvulas con cuerpo de una sola pieza son siempre de pequeña dimensión y paso reducido. Las válvulas con cuerpo de dos piezas suelen ser de paso estándar. Este tipo de construcción permite su reparación. Las válvulas de tres piezas permiten desmontar fácilmente la esfera, el asiento o el vástago ya que están situados en la pieza central. Esto facilita la limpieza de sedimentos y remplazo de partes deterioradas sin tener que desmontar los elementos que conectan con la válvula. La normativa de referencia es:
 - NTP 350.098:1997. Válvulas de toma de cobre-cinc y cobre-estaño para conexiones domiciliarias
 - NTP 350.031:1997. Válvulas de paso de aleación cobre-cinc y cobre-estaño
 - NTP 350.107:1998. Válvulas de paso de aleación cobre-zinc con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias
 - NTP 399.034:2007. Válvulas de material termoplástico para conexiones domiciliarias de agua potable
 - NTP 399.165:2007. Válvulas de paso de material termoplástico con niple telescópico y salida auxiliar para conexiones domiciliarias.
- d. Válvulas tipo globo
- Las válvulas tipo globo permiten la regulación del flujo de agua, además del cierre hermético cuando cuentan con un asiento flexible, y son las normalmente empleadas en las conexiones domiciliarias. Este tipo de válvulas tienen la ventaja de la regulación, pero la desventaja de pérdidas de carga para tener en cuenta en los cálculos hidráulicos.

2.16.3. CONEXIÓN DOMICILIARIA

- Cuando el suministro se realice mediante redes de distribución, cada vivienda debe dotarse de una conexión predial y de esta conexión hasta la UBS y el lavadero multiusos.
- Se debe ubicar al frente de la vivienda y próxima al ingreso principal.
- El diámetro mínimo de la conexión domiciliar debe ser de 15 mm (1/2").
- La conexión debe contar con los siguientes elementos:
 - Elementos de toma: mediante accesorios tipo TEE y reducciones.
 - Elemento de conducción: es la tubería de conducción que empalma desde la transición del elemento de toma hasta la conexión predial, ingresando a ésta con una inclinación de 45°.

- Elemento de unión con la instalación interior: para facilitar la unión con la instalación interna del predio se debe colocar a partir de la cara exterior de la caja un niple de 0.30 m; para efectuar la unión, el propietario obligatoriamente debe instalar al ingreso y dentro de su predio una llave de control.
- La conexión domiciliar se realizará a través de una caja prefabricada de concreto u material termoplástico, e ir apoyada sobre el solado de fondo de concreto.

Ilustración N° 03.65. Conexión domiciliar



Anexos 02: Instrumento de recolección de datos

DIAGNOSTICO DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA	
TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021	
RESISTA: BACH. PASQUEL EGOAVIL PACO	
ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	
CONDICIÓN SANITARIA	
Cobertura del servicio	
1. Número de familias en el centro poblado	332
2. Cuantas conexiones domiciliarias tiene su sistema	320
Cantidad de agua	
3. Se cumple con la demanda a toda la población del centro poblado La Victoria	No
Continuidad del servicio	
4. Tipo de fuente de abastecimiento	Subterránea
5. En los últimos 12 meses, cuanto tiempo han tenido el servicio de agua	5 hora

Calidad de agua	
6. Colocan cloro en el agua en forma periódica	NO
7. Como es el agua que consumen	Turbia
8. Quien supervisa la calidad del agua	Nadie
Enfermedades	
9. Se presenta síntomas de enfermedades gastrointestinales (Fiebre, vómito, diarrea, dolor de cabeza)	SI

Anexos 03: Ubicación Geográfica

2.2.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

El área del proyecto para el servicio de Agua Potable, se ubica en el Centro Poblado La Victoria Km. 19 CFB, Distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali cuyas coordenadas son las siguientes:

Coordenadas UTM (DATUM GSW 84)

Norte: **9068817.50 N**

Este: **533785.60 E**

Altitud: **151.50 MSNM** (aproximadamente)

AMBITO DEL PROYECTO

ITEM	PUNTOS	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION
1	A	533651.75	9068545.52	150.50
2	B	533724.77	9068543.39	150.50
3	C	534104.11	9068589.53	146.00
4	D	534233.02	9068637.68	146.20
5	E	534166.10	9068965.68	150.50
6	F	533611.31	9068977.80	151.95
7	G	533603.24	9069135.88	151.00
8	H	533529.40	9069137.26	151.00

Además cuenta con 8 instituciones, 2 públicas y 6 sociales, haciendo un total de 340 lotes. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad viviendas e instituciones:

USO DE LOTES	CANTIDAD	TIPO
Viviendas	332	Particular
Institución Educativa Inicial	1	Publico
Institución Educativa Primaria-Secundaria	1	Publico
Local Comunal	1	Social
Local Materno Infantil	1	Social
Iglesia Evangélica	2	Social
Otros Usos	2	Social
TOTAL DE LOTES	340	

Anexos 04: Lista de Beneficiarios

ORDEN	Nº DE MANZANA	Nº DE LOTE	PROPIETARIO	Nº DE PERSONAS
1	1	2	ERIKA YVONNE CIENTIFUEGOS SALVATIERRA	4
2	1	3	YOVANA CIENFUEGOS CORDOVA	4
3	1	4	LILIANA CIENFUEGOS CORDOVA	4
4	1	5	JOEL ESTIBEN PAJUELO CIENFUEGOS	5
5	1	6	MARIA DEL CARPIO	4
6	2	1	SERGIO CARO JURADO	4
7	2	14	RICHARD LOZANO PISCO	5
8	2	13	JULIO LOZANO PISCO	4
9	2	12	PAULINO VALENTIN INOCENTE	4
10	2	11	JANY LIZVITHCARDENAS SOLIS	4
11	2	10	ELSA FASANANDO FASANANDO	5
12	2	9	ERIKA CARDENA SOLIS	4
13	2	3	PEDRO ALTEZ VENEGAS	3
14	2	4	BEATRIZ LOPEZ RAMIREZ	4
15	2	5	VIANCA SIFUENTES SALVATERRA	3
16	2	6	DOLI NUÑES CARO	4
17	2	7	CENAYDA ODILIA ROJAS JACOBI	5
18	2	8	RUDY LURDES AMBICHO TARAZONA	5
19	3	1	ELMA BELMIT NAVARRO SHAHUANO	5
20	3	14	PEDRO YUPANQUI PONA	3
21	3	13	ADITH NAVARRO PAIFA	3
22	3	12	ALEX DENNY GONZALES RAMIREZ	5
23	3	11	TERESA ASIPALI HUARSI	4
24	3	9	CARMEN LITA LONJINATE PEREA	5
25	3	2	VICTOR GARCIA ESPINOZA	3
26	3	3	GRACIELA ROJAS RIOS	4
27	3	4	FELICIANO VARGAS LOPEZ	4
28	3	5	JUANA MONTENEGRO DAVILA	3
29	3	7	ROLIT PINDRI TORRES	3
30	3	8	KARINA RODRIGUEZ CHICHIPE	5
31	4	2	CINTHIA FLAVIA OCHANTE RUIZ	5

32	4	3	NELLY PAJUELO DE PEREZ	4
33	4	4	ISIDORA ROJAS MARTINEZ	3
34	4	5	ENRIQUE RAMOS FLORES	4
35	4	6	RODOLFU NUÑES ROMERO	4
36	4	7	OLGA MARINA TUESTA MENDOZA	5
37	4	8	ARTURO GONZALES RAMIREZ	4
38	4	1	VICTOR FALCON MOLINA	5
39	4	14	DIANA CAROLINA SANCHEZ	5
40	4	13	OFELIA FLORES VELA	5
41	4	12	JOSE GRANDE FLORES	4
42	4	11	MARIBEL TAFUR	4
43	4	10	MELINTONDUNVER	5
44	4	9	DANTE RENGIFO RODRIGUEZ	4
45	5	2	WILMER ESPINOZA SOUZA	3
46	5	3	DANIEL RODRIGUEZ SANCHEZ	5
47	5	4	JHONY SANDOVAL ASPAJO	5
48	5	5	JOYLYT MORI RAMIREZ	5
49	5	6	EMERSON PINEDO NUNTA	4
50	5	7	LUZ ELIANA RIVERA CUSTODIO	4
51	5	8	CARIN ATICA QUIROZ GUERRA	4
52	5	1	KATY LUCIA QUIROZ GUERRA	4
53	5	9	NUVIA LAZZIE TUESTA MARTINES	4
54	5	10	JUANA NATIVIDAD GRANDEZ MONTERO	4
55	5	11	ROSARIO DEL PILAR LUJAN SISNEROS	5
56	5	12	WILSONPAJUELOS SIENJUEGOS	5
57	5	13	CRISTIAN PAJUELOS SIENJUEGOS	5
58	5	14	VIRGILIA BARTOLA ERIBAREN	5
59	9	1	SALAS IPUSHIMA IRARICA	4
60	9	2	DORIS MIRLA NOVOA VAZQUES	5
61	9	3	RODOLFO URETA SOTO	4
62	9	4	RAUL AGUIRRE URETA	4
63	9	5	JUSTINA MAÑANGO BLANCO	5
64	9	6	YORBI MENDOZA HERRERA	4
65	9	7	CESAR MENDOZA HERRERA	4
66	9	8	LUIS LAULATE	4
67	9	9	DENIS KATERINE CASTRO EVARISTO	4
68	9	10	ANAMARIA ROSALES HUAYNATE	4
69	9	11	YESICA HERRERA ROSALES	5
70	9	12	KATY AIDEE QUIROZ GUERRA	5
71	9	13	PROXIDES TENORIO BENDEZU	5

72	9	14	FRANCISCO BANEO VIDAURI	5
73	10	1	ROMEL PINCHINTORRES	5
74	10	2	CARMEN VENTURA LOPEZ	4
75	10	3	PAUL CRISTIAN DIAZ SALASAR	4
76	10	5	ELENA ALVARES CHEPE	5
77	10	6	NILDA RIOS GONZALES	4
78	10	7	ELISEO BARTOLO GOMEZ	5
79	10	8	JULIANA ELVIRA GRANDEZ MONTERO	5
80	10	9	HILDA RUIZ LOBO	5
81	10	10	TANIA LITA MALDONADO RODRIGUEZ	6
82	10	11	JUANA CASALLO GAVILAN	4
83	10	12	JOVINA ALVAREZ CHEPE	5
84	11	1	LAUREANO OCHAVANO VELA	4
85	11	2	LUCIANA VARGAS BARBARAN	6
86	11	3	ELIANA MAHUA GONZALES	5
87	11	4	ALBERTO PAZ QUIROS	2
88	11	5	LITGA AREBALO MURAYARI	7
89	11	6	EDWIN VALLES CAIRUMA	5
90	11	7	GRACIELA LATAMIRANO TELLO	3
91	11	8	OLINDA MARGARITA DUEÑAS ARRATEA	4
92	11	9	SHEREZADA ORTIZ COBLENTZ	2
93	11	10	ROSSY ORTIZ COBLENTZ	2
94	11	11	VASQUEZ VASQUEZ VERONICA	4
95	11	12	SIMON PONCEANO AGAMA	3
96	11	13	CARINA MASEDO SAQUIRAY	13
97	11	14	REBECA RODRIGUEZ SANCHEZ	3
98	12	2	ANGEL CHANCHARI GIMENEZ	4
99	12	3	LEVIS RAMOS RODRIGUEZ	4
100	12	4	GLADIS RIVEIRO RENGIFO	7
101	12	5	PETER ROJAS ANGULO	3
102	12	6	MENDOZA MALQUI	4
103	12	7	HILDA FLORES TAPULLURI	5
104	13	1	LIDIA PINCHI TORRES	5
105	13	2	FRANCISCO HERNAN TOBIAS	4
106	13	3	DEMETRIO PACAYA SUSMABRA	1
107	13	4	DANIA SANCHEZ TANGO	3
108	13	5	MAYRA MACHOA PINCHI	3
109	13	6	ESTER ALVAREZ NAZAR	4
110	13	7	ELENA CHUMBE AGUANARI	5
111	13	8	JULIANA NUÑES CARO	3

112	13	9	GONZALES DIAZ ESTELA	2
113	13	10	WILMER PADILLA RODRIGUEZ	3
114	13	11	SALOMON MACHOA MANCHARI	4
115	13	12	ISIDRO OYOLA INFANTE	1
116	13	13	EVA JULCA CAYETANO	3
117	13	14	JULIANA RODRIGUEZ PEREZ	2
118	14	1	MARIA MALPARTIDA CHOTA	10
119	14	2	FLAVIO ACOSTA GISAR	4
120	14	3	SATIAGO CHAMORRO RIOS	6
121	14	4	ROSARIO RIOS GOMEZ	7
122	14	5	ANAMELVA MENDEZ MALQUI	4
123	14	6	CESIA ELIANA CERRON MELENDEZ	4
124	14	7	RUT CERRON MELENDEZ	3
125	14	8	DANTE RENGUIFO RODRIGUEZ	2
126	14	9	ARTURO PEREZ GUILLEN	2
127	14	10	LUIGI SALCEDO LOPEZ	1
128	14	11	NELI ANGULO SOLSOL	5
129	14	12	JULIA MALQUI MEJIA	3
130	14	13	OFELIA MARTINES NUNTA	2
131	14	14	DORCA RUT ALVORNOS CHEPE	9
132	10	1	ROSA ALEJANDRINA SAAVEDRA	2
133	10	2	LUISA ACHO CHAVEZ	1
134	10	3	LLERMI RAMIRES VARDALES	2
135	10	4	SONIA LOPEZ CACHIQUE	4
136	10	5	CESAR LINARES GONZALES	3
137	10	6	SAMUEL VARGAS AGUSTIN	5
138	10	7	YOLANDA LOPEZ SEGUNDO	6
139	10	8	RAFAEL INDALISIO PACAYA	7
140	10	9	CARLOS RAUL ROJAS LOPEZ	4
141	10	10	HERNAN ERNESTO TAMANI MACUYAMA	6
142	10	11	TOMASA MAYORA VALLES	1
143	10	12	KARINA LOPEZ CACHIQUE	3
144	10	13	WINIGER CARHUACICRA TAHUAMAN	5
145	10	14	MARITA ISUIZA PACAYA	4
146	17	1	SARA DIAS MESA	4
147	17	2	ELIAS RODRIGUEZ SANCHEZ	4
148	17	3	NENA MARIA SALVADOR NOLORVE	6
149	17	4	ABRAHAN RAMIREZ HUAYTA	6
150	17	5	PABLO PORRAS ESPINOZA	2
151	17	6	SEGUNDO TINOCO CURRAZO	1

152	17	7	OLGA TRINIDAD FLORES	5
153	17	8	SEGUNDO TINOCO CRUZADO	3
154	17	9	MACARIA CAYA ATANACIA	4
155	17	10	NELY CARHUACRICRA ATAHUL	4
156	17	11	HUALTER CARHUACRICRA ATAHUAMAN	5
157	17	12	MARIA REMIGIO SANCHEZ	1
158	17	13	JOVISABI DAVILA PERALTA	4
159	17	14	WILSON VOCANEGRA	4
160	18	1	JILVER MOSONVITE BARBARAN	3
161	18	2 Y 3	JORGE GRANDEZNFLOREZ	6
162	18	4	GERMAN QUIROZ BRABO	3
163	18	5	CORI QUIROZ GUERRA	4
164	18	6	JOSE SEFERINOMMOLETE NEGRO	6
165	18	7	KARMINA CHUYO SALAS	1
166	18	8	TERESA DE JESUS DEL AGUILA	1
167	18	9	ANDERSON FULCA MEDOZA	3
168	18	10	SILVIA PINEDO GANOZA	3
169	18	11	LUIS VASQUEZ MURAYARI	5
170	18	12	LUIS ANTONIO VASQUEZ CABALLERO	4
171	18	13	GLADYS LLANET DE LA PEÑA RUIZ	5
172	18	14	SEGUNDO FLORES MURAYARI	3
173	19	1	AYME TEJADA CUELIO	3
174	19	2	RAUL CANTO PITUY	3
175	19	3	FELIPE ALONSO DURAN	4
176	19	4	RONIL AREVALO SANGAMA	3
177	19	5	ORLANDO PONCIANO AGAMA	1
178	19	6	POCHO PILCO CHAVEZ	2
179	19	7	SARA CHAVEZ NUNTA	2
180	19	8	LUZ MARINA NAVARRO AREVALO	5
181	19	9	EFRAIN TOLEDO DE ALCAZAR	4
182	19	10	RAFAEL MARTINES COÑA	5
183	19	11	LUIS HEREDIA SANCHEZ	2
184	19	12	MARIA LUZ ESQUIVEL ISIDRO	2
185	19	13	MARCOS ENRIQUE AREVALO SABOYA	3
186	19	14	TOLENTINO ANMBICHO PEREZ	4
187	20	4	UBER VARGAS GONZALES	4
188	20	5	ISAIAS FALCON RUIZ	3
189	20	6	VICTOR MANUEL FUENTE SARCA	4
190	20	7	SILVIA SARCA CIPRIANI	5
191	20	8	VICTOR FUESTES GUEVARA	4

192	20	9	JENNY VARGAS MOENA	3
193	20	10	MARIO PUMA MANUYAMA	3
194	20	11	MARIO PUMA MANUYAMA	3
195	20	12	LUCIA NUNTA ROJAS	3
196	20	13	CLARISA TOLENTINO INOCENTE	4
197	20	14	SORIA SANCHEZ	1
198	21	1	YOLANDA TAPULLIMA	5
199	21	2	MIGUEL VALLES FLORES	2
200	21	3	LIDNA FLORES SANCHEZ	4
201	21	4	ALEX COTRINA	3
202	21	5	LIZ BABILONIA ARICHAGA	2
203	21	6	HENRY OLIVER ANCO	2
204	21	7	WITLER MARTINEZ SANBRANO	2
205	21	8	REYNA LUZ PISCO DE LOZANO	4
206	21	9	MERI PIÑA HUNICAHUARI	2
207	21	10	ELI PEREZ FASAVI	5
208	21	11	MAURO AROYO AGREGU	5
209	21	12	PEDRO TEJADA RODRIGUEZ	2
210	21	13	MIGUEL VALLES FLORES	3
211	21	14	CARINA VALLES FLORES	2
212	22	1	OFELIA SALAS FASANANDO	2
213	22	2	EDGARDO LOPEZ RIOS	4
214	22	3	ELVA NOA VALERA	2
215	22	4	EDWIN LOPEZ CACHIQUE	4
216	22	5	NILO ROJAS RENGIFO	4
217	22	6	JEREMIAS NORIEGA LOPEZ	1
218	22	7	ALDO MACEDO GOMEZ	4
219	22	8	ESEQUIEL LEON MAJA	2
220	22	9	LUDITH BARTRA SILVANO	4
221	22	10	ROSA AMPICHI FLORES	2
222	22	11	ELEUTERIO GONZALES PIZANGO	2
223	22	12	JULIANA HUANCAHUAQUI MARTINEZ	4
224	22	14	SEGUNDO NATORCE SILVA	2
225	22	1	LITA PINEDO ROJAS	5
226	22	2	GABRIELA PINCHI MARTINEZ	2
227	22	6	JUAN AMASIFUEN SALAS	1
228	22	7	JHONATAN AMASIFUENTE ROJAS	4
229	22	8	SORAYDA BOCANEGRA MACUYAMA	5
230	22	9	JULIA CHOSNA TUTUSIMA	1
231	22	10	ALDO MASEDO GOMEZ	3

232	22	11	LUZ ROJAS ESPINOZA	4
233	22	12	DOYMI VENTANILLA SAYUMI	4
234	22	14	CLEMENTE ORTIAGA SALDAÑA	4
235	23	1	MARIA CAUPER MASEDO	4
236	23	2	PEDRO HUAYA CAUPER	4
237	23	3	JERSON HUAYA CAUPER	4
238	23	4	MARVIN VASQUEZ GONZALES	4
239	23	5	ROGIA NUNCA CAUPER	4
240	23	6	MONICA CAUPER PEREZ	4
241	23	7	ADNER NORIEGAR LOMAS	4
242	23	8	ESVITA NORIEGA LOMAS	2
243	23	9	KEYNER NORIEGA LOMAS	4
244	23	10	HENRRY VASQUEZ GONZALES	4
245	23	11	JIMY ALVARES NAVARRO	4
246	23	12	JODHY ESTEFANI URQUIA SHAU	4
247	23	13	BETO GONZALES CAUPER	4
248	23	14	JHOFAN GONZALES URQUIA	2
249	24	1	IRIS AMASIFUEN VELA	3
250	24	7	CINTHYA RIOS MORALES	5
251	24	8	ROSA FARFAN CARDENAS	4
252	24	9	PEDRO OTINIANO JAUREGUI	4
253	24	10	MELBI MORENO PAREDES	4
254	24	12	LIZET ANUMUYA FIGUEROA	4
255	24	13	SILVER EUGENIO CUEVA	3
256	24	14	GRIPINA VALLADRES MARIN	2
257	25	1	GRIPINA VALLADRES MARIN	4
258	25	2	LASTEÑA SILVA SOPLIN	1
259	25	3	SOLEDAD CABRERA NOVOA	4
260	25	4	ERICK VALLADRES LOPEZ	4
261	25	5	JEFER RUIZ ZEGARRA	3
262	25	6	MASHO RENGIFO MARTEL	8
263	25	7	CARLA DE SOUZA VENAVIDES	2
264	25	8	MARLENE MACEDO SALVADOR	5
265	25	9	KEVIN MACEDO SHUPINAGHUA	2
266	25	10	AMBAR CUMAPA LINARES	3
267	25	11	XIOMARA PAREDES CANANAHUAY	4
268	25	12	MICELIDA ALVARES IZAMARI	2
269	25	13	ZULLY CUMAPA MARIN	3
270	25	14	ISABEL VELA GONZALES	6
271	26	1	ALEJADRO ZEGARRA ARCENTALES	4

272	26	2	FREDDY MONTESINOS ROJAS	8
273	26	3	BERTHA FERNANDEZ RAMIREZ	4
274	26	4	BRUNO FERNANDEZ CANALES	4
275	26	5	BELLA GUERRA FIGUEROA	2
276	26	6	ZAMANTA GUERRA FIGUEROA	4
277	26	7	KEMY PAREDES CANANAHUAY	4
278	26	8	BRENDA BERNUDEZ GARCIA	1
279	26	9	DIEGO BERNUDEZ GARCIA	2
280	26	10	LUIS MENDOZA PRINCIPE	2
281	26	11	RENZO DUEÑAS MENDOZA	2
282	26	12	LUCHO VILLALOBOS MARIN	2
283	26	13	JANINA VILLALOBOS PRETEL	4
284	26	14	LLUNELIA FREITAS SOLSOL	1
285	27	1	ALINA FREITAS SOLSOL	2
286	27	2	OSCAR PANDURO VICHARRA	4
287	27	3	MAYELA CARRILLO MENDOZA	2
288	27	4	GISELA ESCURRA CARRION	2
289	27	5	JALIA LOPEZ ESCURRA	6
290	27	6	FABIANA MELENDEZ SHUPINGAHUA	2
291	27	7	HAYUMI BERTA CARRILLO	2
292	27	8	ASUSENA SHUPINGAHUA LAVADO	1
293	27	9	POOL MELENDEZ SHUPINGAHUA	4
294	27	10	VERITA YANCOVISH DEL AGUILA	2
295	27	11	DENSI ESPINOZA YANCOVISH	4
296	27	12	GERALDINE BARDALES ABAD	3
297	27	13	ANITA ABAD SANCHEZ	2
298	27	14	ANGELITA OSHUN ROSAS	2
299	28	1	ADALESKA ROSA RIOS	4
300	28	2	ANTONI GONZALES TARICUARIMA	3
301	28	3	ROSA MARIA TARICUARIMA FLORES	4
302	28	4	ROCIO LESCANO ROCA	6
303	28	5	FAVIO ROMAN GUTIERRES	4
304	28	6	EMA CORRALES JONY	4
305	28	7	BARBARA DIAZ CORRALES	6
306	28	8	BETO MALAFAYA SOPLIN	4
307	28	9	CLARITA CONTRERAS ZUMAETA	4
308	28	10	DELFOR CUEVA GARCIA	4
309	28	11	BRUNO CARDENAS NEGRO	4
310	28	12	CARLOS CONTRERAS FEDALTO	7
311	28	13	ALBERTO ANGULO FERNANDEZ	9

312	28	14	EDWIN CHINO SORIANO	4
313	29	1	FARLEY PORTOCARRERO SENOBIO	4
314	30	1	GENESIS ROJAS EDEN	4
315	30	2	JOSE LLAJA OLIVEIRA	6
316	30	3	INGRI LLAJA CARDOZO	6
317	30	4	ISABEL DAZA GARCIA	8
318	32	1	ISELA OBEJ DAZA	3
319	32	2	MICKY HENDERSON SOLSOL	3
320	32	3	NATALI HENDERSON BORJA	8
321	32	4	NELLY BURGA PINEDO	4
322	32	5	PITI BURGA TRUJILLO	7
323	32	6	RAUL FLORES ARBE	3
324	33	1	RINA HERERA FLORES	6
325	33	2	JEFERSON LINARES CORDOVA	5
326	33	3	KEYRIS HERDENSON TORRES	6
327	33	4	KATRINA TORRES ROSAS	3
328	33	5	JESSICA APONTE GAMARRA	4
329	33	6	JHONY LAO ZUMAETA	5
330	34	1	LUIS REMIGIO CAUPER	7
331	34	2	BENIGNO ALVARES GUIMARDI	6
332	34	3	JERICO ALVARES MAYORA	1

POBLACION TOTAL	1280
------------------------	-------------

Anexos 05: Estudio de Agua



SEDACHIMBOTE S.A.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Chimbote, 10 de junio del 2021

CARTA GEGE N° 0231 – 2021

Señor:

Pinedo Cobos, Aldo Ivan

Alumno de la Escuela Académica de Ingeniería Civil

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote

Chimbote

REF.: Carta d/f 03.06.2021 (Reg. 3550)

Sirva la presente para dirigirme a usted con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, en su calidad de estudiante de ingeniería civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis titulada: "Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, para su incidencia en la condición sanitaria de la población del centro poblado la victoria, distrito de campo verde, provincia de coronel portillo, Región Ucayali – 2021", solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de la captación de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportan valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N.º 031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente

Ing. Juan A. Bono Cabre
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.



/apc.



ANÁLISIS DE AGUA			
DEPARTAMENTO	: UCAYALI	MUESTREADO POR	: PINEDO COBOS ALDO IVAN
PROVINCIA	: CORONEL PORTILLO	FECHA DE RECEPCIÓN	: 10/06/2021
DISTRITO	: CAMPO VERDE	HORA DE RECEPCIÓN	: 10:20 A.M.
TIPO DE FUENTE	: CAPTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	: 12/06/2021
PUNTO DE MUESTREO	: SUPERFICIAL	HORA DE MUESTREO	: 09:00 A.M.

OBSERVACIÓN: TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DEL CENTRO POBLADO LA VICTORIA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI - 2021.

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.D. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/100m.	1	0
Coliformes Fecales, UFC/100m.	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/100m.		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual libre, mg/L	0.75	≥ 0.50
Turbidez, UNT	0.81	5
pH	6.95	6.5 a 8.5
Temperatura, C°	20.40	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	473	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	419	1,000
Salinidad, %/100	0.40	-
Alcalinidad Total, mg/L	186	-
Alcalinidad a la Fenolftaleína, mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	261	500
Dureza Cálcica Total, mg/L	270	-
Dureza Magnésiana, mg/L	83	-
Cloruro, mg/L	152	250
Sulfatos, mg/L	162.25	250
Hierro, mg/L	0.006	0.3
Manganeso, mg/L	0.041	0.4
Aluminio, mg/L	0.025	0.2
Cobre, mg/L	0.0041	2
Nitratos, mg/L	7.96	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLÓGICA: BLGO. KELLY TAPIA ESQUIVEL
 ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO: ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA


 ING. TAPIA ESQUIVEL KELLY MERCEDES
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD




 ING. ALEJANDRO HUACCHA QUIROZ
 GERENCIA TÉCNICA



Anexos 06: Estudio Topográfico



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

ESTUDIO TOPOGRAFICO



CENTRO POBLADO	: LA VICTORIA KM. 19 CFB
DISTRITO	: CAMPO VERDE
PROVINCIA	: CORONEL PORTILLO
REGION	: UCAVALI

OCTUBRE - 2020



ÍNDICE

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

- 1.0 OBJETIVO
- 2.0 GENERALIDADES
 - 2.01 Ubicación
 - 2.02 Acceso al área de estudio
- 3.0 METODOLOGIA
 - 3.01 Calculo de la Poligonal Base Apoyo Levantamiento Topográfico
 - 3.02 Equipos
 - 3.03 Personal
- 4.0 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
 - 4.01 Trabajos de Campo
 - 4.01.01 Coordinaciones Realizadas
 - 4.01.02 Reconocimiento del terreno
 - 4.01.03 Levantamiento topográfico
 - 4.01.04 Poligonal Cerrada
 - 4.01.05 Medición de Ángulos
 - 4.01.06 Medición De Distancias
 - 4.02 Trabajos En Gabinete
- 5.0 FOTOS DE BM
- 6.0 COORDENADAS UTM DE LA POLIGONAL
- 7.0 RELACION DE ESTACIONES
- 8.0 PUNTOS TOPOGRAFICOS
- 9.0 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO
- 10.0 RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO
- 11.0 PANEL FOTOGRAFICO



MEMORIA DESCRIPTIVA

1.0 OBJETIVO

El presente trabajo tiene como objetivo efectuar el Levantamiento Topográfico de la planimetría del área de terreno para mostrar de manera fehaciente y confiable los datos técnicos, como son: su ubicación, accidentes topográficos, taludes, superficies, accesos, relieve y otros datos necesarios, para la proyección y ejecuciones de estructuras de ingeniería u otras, como es el proyecto: **"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"**, la misma que corresponderá a tener los datos específicos de campo para elaborar el perfil de dicho proyecto.

2.0 GENERALIDADES

2.1 Ubicación.

Ubicación Política: El Proyecto se encuentra ubicado en:

- Zona : Rural.
- Centro Poblado : La Victoria.
- Distrito : Campo Verde.
- Provincia : Coronel portillo.
- Departamento : Ucayali.
- Región : Ucayali.
- Región Geográfica: Selva
- Altitud : 150 m.s.n.m.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

Ubicación Geográfica:

El área del proyecto, se ubica en el Centro Poblado La Victoria, distrito de Campo Verde, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali cuyas coordenadas del proyecto son las siguientes:

Longitud Sur : 8° 25.395'
Longitud Oeste : 74° 41.520'
Altitud : 150 msnm.

Así mismo los límites del Distrito de Campo Verde son: por el Norte con el Distrito de Nueva Requena; por el Oeste con el Distrito de Irazola; por el Este con el Distrito de Yarinacocha; por el sur con el Distrito de Onoria,

Para llegar al Centro Poblado La Victoria se realiza la ruta de la siguiente manera:

Se utiliza la vía terrestre tomando como referencia la ciudad de Pucallpa, cuyo tiempo de viaje es de aproximadamente 20 min.

2.2 Acceso al Área de Estudio

El área de estudio del proyecto se encuentra sobre una población que está iniciando su proceso de crecimiento rural, debido básicamente al apoyo de la Municipalidad Distrital de Campo Verde y a su vez al incremento del comercio, , así como también la migración de la población del área de influencia, los migrantes desean asentarse con acceso a mejores servicios básicos.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

VISTA AEREA DE LA UBICACIÓN DEL PROYECTO



La Municipalidad Distrital de Campo Verde, tiene como misión institucional ejecutar proyectos técnicos y económicamente viables de acuerdo a su calendario presupuestal para contribuir al desarrollo del Distrito.

La Población de las Comunidades Nativas beneficiadas tiene limitaciones en términos de mejoramientos de los servicios básicos en los diferentes niveles, Letrinas, Agua Potable y Otros.



3.0 METODOLOGÍA

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en el área del proyecto. El trabajo fue realizado con el método de poligonal cerrada, cerrando en Estaciones fijas, lo cual genera un error que será compensado con los cálculos respectivos; esto ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición, al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M.), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.

3.1 CALCULO DE LA POLIGONAL BASE APOYO LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

- Medición de Distancias Electrónicas de las Poligonales

POLIGONAL 1		
ESTACION		DISTANCIA
INICIAL	FINAL	
E2	E5	274.00
E5	E6	64.46
E6	E9	132.26
E9	E11	136.32
E11	E13	113.80
E13	BM-04	68.35
BM-04	E2	400.97
LONGITUD TOTAL =		1190.16



- Calculo de los Ángulos Internos de la Poligonal

POLIGONAL 1

ESTACION	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	DECIMAL
E2	70	50	50.123	70.847
E5	107	14	40.552	107.245
E6	150	37	14.406	150.621
E9	206	26	52.800	206.448
E11	105	7	18.569	105.122
E13	150	27	52.904	150.465
BM-4	109	15	2.628	109.251
TOTAL	900°	59'	56.4'	899.999

- Calculo de Cierre Angular

Poligonal 1	
Numero de Lados	7
Suma de Ángulos Internos	900.000
Suma del Poligono	899.999
Error Angular	0.001

- Ángulos Internos Corregidos de Poligonal

POLIGONAL 1

ESTACION	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	DECIMAL
E2	70	50	50.123	70.847
E5	107	14	40.552	107.245
E6	150	37	14.406	150.621
E9	206	26	59.998	206.449
E11	105	7	18.569	105.122
E13	150	27	52.904	150.465
BM-4	109	15	2.628	109.251
TOTAL	900°	0'	0'	900.000



3.2 EQUIPOS.

Para el levantamiento topográfico del terreno se utilizó:

- Una Estación Total marca SOUTH NTS-362R.





"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"



Servicio Técnico y Venta de Equipos para Topografía e Ingeniería en Grad.
Estaciones Totales-Teodolitos-Niveles-GPS y Accesorios
Selen SOKKA SOUTH GARMIN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Nº G-5910/11

Otorgado A: **ING. MICHAEL DUEÑAS HUAROTO**

DATOS DEL EQUIPO:

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
ESTACION TOTAL	SOUTH	NTS 362R	S60928

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO Y RESULTADOS:

Equipo/Marca	Valor del Patrón	Valor Obtenido	Error	Incertidumbre
SET DE COLIMADORES	360°00'00"	360°00'00"	0"	+/- 02
CS SOUTH	180°00'00"	180°00'00"	0"	+/- 02

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

CEHOS S.R.L. a través de su Servicio Técnico CERTIFICA que el equipo en mención se encuentra totalmente revisado, controlado, calibrado y 100% operativo; cumpliendo con las especificaciones Técnicas de fábrica y los Estándares internacionales establecidos (DIN18723).

CEHOS S.R.L. ha registrado la Calibración en nuestro Servicio Técnico el 11 de Junio del 2017; sugiriéndose una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, aprox. al 11 de Diciembre del 2017.

• Nota: CEHOS S.R.L. no se responsabiliza por desajustes ya finalizados en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo.

Fecha de Emisión:	Próxima Calibración:	Validez del Certificado:
11-JUN-2017	11-DIC-2017	11-DIC-2017

Yaret Güere
Gerente General
CEHOS S.R.L.

Frank Rivera S.
Dpto. Técnico
CEHOS S.R.L.

Carlos Aguilar
Coord. Administración
CEHOS S.R.L.

Jr. Pablo Bermúdez N° 214 Of. 405 - Jesús María - Central: (01) 715-4343 / (01) 403-0875 / (01) 331-1275
RUM # 751620 / *42843 - Necef: 122*8870 / Clam: (01) 99989-1161 - Movistar: (01) 98029-1504
Web: www.cehosperu.com E-mail: ventas@cehosperu.com



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAJALI"

- GPS Garmin 76Csx.



- mira topográfica de aluminio.
- Jalones de Aluminio.
- Cámara Fotográfica.
- wincha métrica de 50 m.

3.3 PERSONAL.

Para este levantamiento topográfico se trabajó con el siguiente personal

- Uno (01) Topógrafo.
- Uno (01) Técnico en Construcción.
- Cinco (05) ayudante de topografía



4.0 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

Los trabajos topográficos estuvieron dirigidos con la finalidad de obtener la planimetría y altimetría de la zona del proyecto, para lo cual se realizaron los trabajos de campo y los trabajos en gabinete.

4.1 TRABAJOS DE CAMPO

4.1.1 Coordinaciones Realizadas

Se realizó las coordinaciones con las principales autoridades del Centro Poblado La Victoria como son el Jefe, Agente Municipal y el Teniente Gobernador.

Seguidamente se tuvo una asamblea general con la población de dicha comunidad para así hacerles conocer sobre el proyecto que tiene la Municipalidad Distrital de Campo Verde, los beneficios que contempla con sus respectivas componentes y que será beneficioso para la población.

4.1.2 Reconocimiento del terreno

Para tener una idea más clara del proyecto se efectuó la visita de campo in-situ, con el fin de observar el área, tipo y relieve de terreno existente, y determinar con mayor precisión los trabajos a realizarse.

Y así ubicar los puntos importantes para los estacionamientos del equipo, determinar las rutas a seguir con la poligonal de apoyo; ubicación del punto para el pozo y tanque elevado y/o punto de captación y las líneas matrices de agua proyectadas a partir del punto de distribución.



4.1.3 Levantamiento topográfico.

Se realizó la localización de las viviendas, locales institucionales, postes de alumbrado público y otros elementos constructivos existentes, seccionamiento de calles; por el método de Levantamiento Taquimétrico.

Así mismo se obtuvo en detalle las características de las vías existentes en los límites del proyecto.

La determinación del Norte Geográfico se tomó a partir de las coordenadas UTM de dos puntos extremos de una línea base y consiguiente ubicación de la primera estación E1 y el BM principal y auxiliares donde se ubica en el plano según coordenadas totales absolutas en los cuatros vértices:

LEYENDA DE BENCH MARCK (BM)			
DESCRIPCION	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
BM01	533614.898	9068965.77	152.149
BM02	533716.262	9068885.46	151.089
BM03	533985.505	9068876.92	149.781
BM04	534028.62	9068922.66	150.19

4.1.4 Poligonal Cerrada

Se realizó el reconocimiento del terreno para ver sus características más resaltantes y la posterior ubicación de los vértices de dicha Poligonal.

Se realizó la medición de ángulos horizontales, verticales y distancias, siendo tomados como puntos de partida el hito E-1 de Coordenadas U.T.M. y en el Sistema Elipsoidal WGS-84.



4.1.5 MEDICION DE ANGULOS

Se obtuvo ángulos internos (horizontales) y ángulos directos (verticales) apoyados en la Estación Total SOUTH MTS-362R con precisión al segundo, mediante observaciones a los prismas ubicados en cada vértice de dicha Poligonal.

4.1.6 MEDICION DE DISTANCIAS

Se efectuó la medición de los lados de la Poligonal apoyados en el Distanciómetro de la Estación Total cuya precisión es de 0.001 ms. Asimismo, se realizó el respectivo levantamiento Taquimétrico para obtener los detalles del terreno en cuestión.

De la información obtenida en campo se procesaron los planos de plantas con curvas a nivel, la representación de la estructura del terreno a los planos, así como la ubicación y características de elementos que lo componen y entre otros.

4.2 TRABAJOS EN GABINETE

Al obtener la información de campo se continuó con los trabajos correspondientes al procesamiento de datos. Para ello, se procede a extraer de los archivos descargados de la estación total, las coordenadas UTM concernientes a la poligonal trazada, con el fin de realizar el cálculo y ajuste de la misma en otro programa.

Para la elaboración del plano se generó una nube de puntos, que es la posición verdadera que tienen todos y cada uno de los puntos tomados en campo, a partir del archivo de texto obtenido en el procesamiento de coordenadas. Estos datos se clasifican de acuerdo a la descripción



de los puntos en un procesador de texto o una hoja de cálculo y se cargan en un programa de dibujo, en este caso AutoCAD Civil 3D 2014. Ya en AutoCAD Civil 3D 2014, se procede a la interpretación de las carteras de campo, uniendo mediante líneas y/o convenciones los puntos de acuerdo a los esquemas dibujados en las carteras. Este procedimiento se realiza hasta unir de forma consistente todos los puntos.

Los planos topográficos se realizaron a la escala 1:1000, para la observación precisa y sin distorsión de los detalles levantados. La información se guarda en medio magnético, lista para ser impresa a color y con las dimensiones adecuadas. Los resultados son planos pre-definitivos, los cuales pasan a un control interno para su verificación. Una vez hecho el control de calidad se generó un plano definitivo para la presentación definitiva de la información.

El presente trabajo desarrolla un Estudio Topográfico con alcances de procedimientos Geodésicos en la Provincia de CORONEL PORTILLO, Departamento de UCAYALI. El estudio consta de una red de alineamientos que forman una poligonal cerrada de cuarto orden de precisión, que ofrece un procedimiento exacto para el enlace de datos de control de posición al sistema UNIVERSAL TRANSVERSAL MERCATOR (U.T.M), el cual rige los sistemas de coordenadas, en la mayoría de los países del mundo, incluido el Perú.



5.0 FOTOS DE BM

CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL			
NOMBRE DEL PUNTO DE CONTROL		UBICACION	
BM-01		País:	Perú
		Dpto:	Ucayali
Presición:		Distrito:	Campo Verde
Fecha:		Localidad:	Casero La Victoria
oct-17		Provincia:	Coronel Portillo
COORDENADAS GEOGRAFICAS		ELEVACION	
Latitud:	Longitud:	Datum:	Cota:
.	.	WGS-84	152149
COORDENADAS UTM		Orden:	
Este:	Norte:	Zona UTM:	1er
333,614.90	9,068,965.77	18	Datum:
		m.s.n.m.	
CROQUIS DE UBICACION DE PUNTO		FOTOGRAFIAS	
DESCRIPCION DEL PUNTO			
<p>Punto de control BM- 01. Se encuentra ubicado en la vereda de un tanque elevado existente, dicho punto se encuentra georeferenciado con GPS, además se realizó el pintado con pintura esmalte de color rojo, tal como lo muestra la toma fotografica.</p>			



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL			
NOMBRE DEL PUNTO DE CONTROL		UBICACION	
BM-02		País: Perú	Distrito: Campo Verde
		Dptex: Ucayali	Localidad: Caserio La Victoria
Presición: 2do	Fecha: oct-17	Provincia: Coronel Portillo	
COORDENADAS GEOGRAFICAS		ELEVACION	
Latitud:	Longitud:	Datum:	Cota:
.	.	WGS-84	151.089
COORDENADAS UTM		Orden:	
Este:	Norte:	Zona UTM:	2do
533,716.26	9,068,885.46	18	Datum:
		m.s.n.m.	
CROQUIS DE UBICACION DE PUNTO		FOTOGRAFIAS	
DESCRIPCION DEL PUNTO			
<p>Punto de control BM- 02. Se encuentra ubicado en un poste de luz, dicho punto se encuentra georeferenciado con GPS, además se realizó el pintado con pintura esmalte de color rojo, tal como lo muestra las tomas fotográficas.</p>			



CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL			
NOMBRE DEL PUNTO DE CONTROL		UBICACION	
BM-03		País: Perú	Distrito: Campo Verde
		Dpto: Ucayali	Localidad: Caserio La Victoria
Presición: 3er	Fecha: oct-17	Provincia: Coronel Portillo	
COORDENADAS GEOGRAFICAS		ELEVACION	
Latitud:	Longitud:	Datum:	Cota:
-	-	WGS-84	149.781
COORDENADAS UTM		Orden:	
Este:	North:	Zona UTM:	3er
533,985.51	9,068,876.92	18	Datum:
		m.s.n.m.	
CROQUIS DE UBICACION DE PUNTO		FOTOGRAFIAS	
DESCRIPCION DEL PUNTO			
<p>Punto de control BM- 03, Se encuentra ubicado en un poste de luz, dicho punto se encuentra georeferenciado con GPS, además se realizó el pintado con pintura esmalte de color azul, tal como lo muestra las tomas fotograficas.</p>			



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

CONTROL HORIZONTAL Y VERTICAL			
NOMBRE DEL PUNTO DE CONTROL		UBICACION	
BM-04		País: Perú	Distrito: Campo Verde
Presición: 4to		Dpto: Ucayali	Localidad: Caserío La Victoria
Fecha: oct-17		Provincia: Coronel Portillo	
COORDENADAS GEOGRAFICAS			ELEVACION
Latitud:	Longitud:	Datum:	Cota:
-	-	WGS-84	150.190
COORDENADAS UTM			Orden:
Este:	Norte:	Zona UTM:	4to
534,028.62	9,068,922.66	18	Datum:
			m.s.n.m.
CROQUIS DE UBICACION DE PUNTO		FOTOGRAFIAS	
DESCRIPCION DEL PUNTO			
<p>Punto de control BM- 04. Se encuentra ubicado en la vereda, cerca a un poste de luz, dicho punto se encuentra georeferenciado con GPS, además se realizó el pintado con pintura esmalte de color rojo, tal como lo muestra las tomas fotográficas.</p>			



6.0 COORDENADAS UTM DE LA POLIGONAL

POLIGONAL 1

ESTACION	ESTE	NORTE	ELEVACION
E2	533631.01	9068974.43	151.81
E5	533686.73	9068706.16	151.56
E6	533750.89	9068699.97	151.15
E9	533871.85	9068753.49	151.85
E11	534008.03	9068747.35	151.72
E13	534042.63	9068855.76	150.81
BM-04	534028.62	9068922.66	150.19

7.0 RELACION DE ESTACIONES

CUADRO DE ESTACIONES

ESTACIONES	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)
E1	533607	9068976	152
E2	533631.01	9068974.43	151.808
E3	533643.517	9068925.47	151.551
E4	533669.018	9068811.48	150.106
E5	533686.732	9068706.16	151.564
E6	533750.893	9068699.97	151.148
E7	533721.879	9068842.65	150.941
E8	533785.988	9068861.97	151.761
E9	533871.846	9068753.49	151.852
E10	533937.147	9068747.36	151.986
E11	534008.029	9068747.35	151.718
E12	534064.798	9068746.19	150.177
E13	534042.634	9068855.76	150.812



8.0 PUNTOS TOPOGRAFICOS

CUADRO DE PUNTOS TOPOGRAFICOS CENTRO POBLADO LA VICTORIA				
Coordenadas UTM - Datum WGS84 Zona 18				
PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION (Z)	DESCRIPCION
1	533607.000	9068976.000	152.000	E1
2	533601.000	9068974.000	152.000	NM
3	533587.635	9068978.390	151.900	T
4	533563.061	9068978.340	151.880	T
5	533588.606	9068973.610	151.980	EJE
6	533582.470	9068956.340	151.650	T
7	533634.673	9068957.150	151.800	EJE
8	533571.795	9068929.200	151.210	T
9	533647.443	9068923.190	151.510	EJE
10	533636.508	9068923.290	151.600	EJE
11	533658.311	9068866.860	150.810	EJE
12	533654.481	9068861.580	150.990	EJE
13	533647.708	9068867.270	151.230	EJE
14	533618.063	9068867.820	151.280	EJE
15	533585.580	9068867.500	151.300	EJE
16	533618.124	9068862.830	151.220	T
17	533618.057	9068872.480	151.180	T
18	533583.386	9068873.110	151.160	T
19	533585.494	9068862.590	151.200	T
20	533711.663	9068865.920	150.870	EJE
21	533685.884	9068866.370	150.990	EJE
22	533685.884	9068870.860	150.900	T
23	533686.088	9068861.440	150.880	T
24	533634.380	9068817.680	149.350	T
25	533633.555	9068808.620	149.490	T
26	533609.665	9068818.150	148.910	T
27	533609.447	9068809.150	149.000	T
28	533693.360	9068815.920	150.940	T
29	533693.607	9068806.170	151.110	T
30	533647.759	9068760.480	151.150	EJE
31	533607.929	9068760.350	151.000	EJE
32	533647.837	9068766.220	151.300	T
33	533647.421	9068755.810	151.000	T
34	533605.207	9068767.370	151.400	T
35	533607.768	9068753.720	150.680	T
36	533680.539	9068759.420	151.460	EJE
37	533708.616	9068758.440	151.300	EJE
38	533733.967	9068757.890	151.880	EJE
39	533708.157	9068763.360	151.200	T
40	533708.085	9068753.770	151.390	T
41	533654.289	9068711.740	151.580	T
42	533616.271	9068711.740	150.990	T
43	533618.787	9068701.090	150.450	T



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

44	533720.348	9068709.890	151.660	T
45	533705.438	9068636.220	151.470	T
46	533708.971	9068616.790	151.120	T
47	533712.026	9068595.600	150.870	T
48	533760.964	9068651.770	150.150	EJE
49	533761.540	9068647.950	150.000	T
50	533728.545	9068654.060	151.350	EJE
51	533728.712	9068659.930	151.500	T
52	533728.523	9068648.590	151.460	T
53	533764.425	9068658.740	150.450	T
54	533752.911	9068659.820	150.260	T
55	533765.639	9068652.900	150.360	EJE
56	533795.166	9068651.810	150.400	EJE
57	533827.864	9068650.720	150.200	EJE
58	533795.158	9068657.000	150.470	T
59	533795.245	9068647.330	150.120	T
60	533821.053	9068656.910	150.450	T
61	533831.631	9068656.480	150.320	T
62	533822.067	9068646.650	150.350	T
63	533821.681	9068651.700	150.650	EJE
64	533832.059	9068650.630	150.600	EJE
65	533832.183	9068646.620	150.340	T
66	533889.601	9068650.060	151.450	EJE
67	533859.264	9068650.300	150.880	EJE
68	533859.391	9068655.290	150.790	T
69	533859.075	9068645.480	150.800	T
70	533755.530	9068704.260	151.100	EJE
71	533783.570	9068703.400	151.150	EJE
72	533811.443	9068702.860	151.400	EJE
73	533783.537	9068698.620	151.300	T
74	533783.339	9068708.370	151.250	T
75	533810.607	9068707.490	151.370	T
76	533812.702	9068697.870	151.470	T
77	533821.288	9068707.890	151.400	T
78	533823.384	9068697.330	150.990	T
79	533822.658	9068702.650	150.890	EJE
80	533817.290	9068702.640	150.650	EJE
81	533822.146	9068677.870	150.700	EJE
82	533826.986	9068678.300	150.670	T
83	533817.256	9068677.240	150.600	T
84	533771.305	9068761.580	151.680	T
85	533770.817	9068751.770	151.710	T
86	533793.601	9068761.010	151.580	T
87	533793.452	9068750.910	151.500	T
88	533802.141	9068750.290	151.600	ESQ.
89	533812.521	9068750.290	151.530	ESQ.
90	533812.264	9068760.370	151.700	T
91	533811.295	9068730.880	151.450	EJE



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

92	533816.443	9068731.410	151.500	T
93	533806.148	9068730.620	151.470	T
94	533839.903	9068754.170	151.750	EJE
95	533840.034	9068748.840	151.650	T
96	533839.721	9068759.760	151.680	T
97	533768.096	9068790.350	151.611	T
98	533738.716	9068920.490	151.500	EJE
99	533738.579	9068924.960	151.550	T
100	533587.598	9068968.240	151.921	CASA
101	533594.952	9068956.130	151.647	CASA
102	533611.341	9068965.470	152.159	TANQ.ELEV
103	533611.240	9068962.360	152.160	TANQ.ELEV
104	533614.568	9068965.380	152.145	TANQ.ELEV
105	533627.293	9068967.730	151.982	ESQ.
106	533590.374	9069149.950	152.233	C.F.B
107	533599.864	9069150.100	152.299	C.F.B
108	533600.290	9068967.110	152.015	ESQ.
109	533623.988	9068976.860	151.817	ESQ.
110	533600.224	9068978.490	151.945	LIND
111	533623.250	9068985.270	151.989	LIND
112	533623.130	9068996.500	151.769	CAN.CALLE
113	533627.032	9068996.250	151.921	EJE
114	533631.479	9068996.830	151.687	CAN.CALLE
115	533613.418	9069035.470	151.917	LIND
116	533619.290	9069036.050	151.917	EJE
117	533609.872	9069057.280	151.655	LIND
118	533613.991	9069063.000	151.618	EJE
119	533600.552	9069101.310	151.114	LIND
120	533597.636	9069116.710	150.656	LIND
121	533595.407	9069125.460	150.651	LIND
122	533601.035	9069124.100	150.812	EJE
123	533597.812	9069136.210	151.157	EJE
124	533603.694	9069135.440	150.801	CAN.CALLE
125	533592.754	9069135.590	150.948	LIND
126	533565.332	9068966.880	151.979	T
127	533637.593	9068967.520	151.860	ESQ.
128	533638.681	9068967.950	151.917	POST
129	533636.554	9068964.660	151.922	POST
				VEREDA
130	533614.898	9068965.770	152.149	BM01
131	533629.717	9068957.000	151.750	LIND
132	533615.281	9068972.610	151.825	EJE
133	533629.556	9068972.050	151.765	EJE
134	533631.010	9068974.430	151.808	E2
135	533636.413	9068977.330	151.549	CAN.CALLE
136	533636.075	9068972.100	151.790	EJE
137	533663.025	9068966.970	151.587	LIND
138	533663.067	9068971.900	151.651	EJE



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

139	533663.542	9068976.430	151.438	CAN.CALLE
140	533678.859	9068967.600	151.504	POST
141	533691.470	9068966.350	151.449	ESQ.
142	533691.398	9068971.300	151.572	EJE
143	533701.742	9068966.080	151.513	ESQ.
144	533701.038	9068969.900	151.496	EJE
145	533716.255	9068967.130	151.750	POST
146	533729.391	9068970.500	151.539	EJE
147	533751.998	9068970.310	151.636	EJE
148	533763.221	9068964.370	151.664	EJE
149	533786.847	9068969.610	151.506	EJE
150	533814.525	9068968.560	151.244	EJE
151	533833.051	9068963.080	150.996	EJE
152	533865.008	9068967.510	150.757	EJE
153	533885.625	9068968.780	150.496	EJE
154	533639.442	9068958.050	151.703	LIND
155	533642.477	9068944.320	151.633	LIND
156	533645.831	9068927.870	151.499	LIND
157	533637.349	9068945.680	151.660	EJE
158	533632.527	9068942.770	151.642	LIND
159	533644.332	9068929.270	151.706	POST
160	533641.173	9068926.100	151.566	EJE
161	533635.545	9068928.150	151.548	ESQ.
162	533647.952	9068917.720	151.492	ESQ.
163	533637.625	9068918.120	151.542	ESQ.
164	533643.517	9068925.470	151.551	E3
165	533608.545	9068927.580	151.220	LIND
166	533608.448	9068924.450	151.337	EJE
167	533607.796	9068919.340	151.211	LIND
168	533675.839	9068916.630	151.381	LIND
169	533675.507	9068921.590	151.553	EJE
170	533673.958	9068925.440	151.492	LIND
171	533573.810	9068917.460	150.977	LIND
172	533577.751	9068923.690	151.036	EJE
173	533700.685	9068921.620	151.325	EJE
174	533701.604	9068916.320	151.262	ESQ.
175	533712.830	9068916.250	151.241	ESQ.
176	533712.218	9068925.960	151.194	ESQ.
177	533699.699	9068926.290	151.283	ESQ.
178	533645.093	9068900.690	151.423	EJE
179	533738.258	9068915.380	151.550	T
180	533640.120	9068901.690	151.447	LIND
181	533649.913	9068901.070	151.400	LIND
182	533651.598	9068889.010	151.408	POST
183	533643.036	9068886.850	151.281	LIND
184	533654.145	9068886.380	151.266	LIND
185	533648.137	9068886.950	151.315	EJE
186	533657.512	9068872.030	151.161	ESQ.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

187	533647.156	9068872.200	151.177	ESQ.
188	533651.567	9068871.850	151.123	EJE
189	533767.027	9068919.690	151.940	EJE
190	533649.128	9068862.000	150.991	ESQ.
191	533659.551	9068861.940	150.972	ESQ.
192	533664.734	9068834.370	150.316	LIND
193	533655.381	9068834.610	150.321	LIND
194	533659.764	9068834.480	150.351	EJE
195	533658.287	9068817.250	149.891	ESQ.
196	533669.018	9068811.480	150.106	E4
197	533662.827	9068813.170	149.747	CANO
198	533662.922	9068812.310	149.223	CANO
199	533663.597	9068811.280	149.692	CANO
200	533665.568	9068814.150	149.834	CANO
201	533665.954	9068813.570	149.196	CANO
202	533666.049	9068812.560	149.905	CANO
203	533664.868	9068811.580	149.888	EJE
204	533672.480	9068812.490	150.152	EJE
205	533693.295	9068811.090	150.999	EJE
206	533721.130	9068811.160	151.590	EJE
207	533670.932	9068806.740	150.061	ESQ.
208	533668.801	9068816.890	149.710	ESQ.
209	533659.432	9068807.940	149.607	ESQ.
210	533658.853	9068812.910	149.900	EJE
211	533634.029	9068813.660	149.456	EJE
212	533609.835	9068814.000	148.982	EJE
213	533669.143	9068788.980	150.660	EJE
214	533663.722	9068787.370	150.484	LIND
215	533674.997	9068788.150	151.028	LIND
216	533673.705	9068767.280	151.126	EJE
217	533668.516	9068760.590	151.067	LIND
218	533678.928	9068767.710	151.386	LIND
219	533678.047	9068747.150	151.235	EJE
220	533673.100	9068746.410	151.146	EJE
221	533683.175	9068747.440	151.291	EJE
222	533682.579	9068725.640	151.361	EJE
223	533677.972	9068724.270	151.370	LIND
224	533687.531	9068726.160	151.359	LIND
225	533687.251	9068701.820	151.540	EJE
226	533654.412	9068702.550	151.534	LIND
227	533720.933	9068701.450	151.619	LIND
228	533686.732	9068706.160	151.564	ES.OK
229	533668.193	9068765.930	151.107	ESQ.
230	533671.456	9068754.730	151.128	ESQ.
231	533681.794	9068754.430	151.248	ESQ.
232	533679.491	9068764.660	151.330	ESQ.
233	533682.554	9068701.540	151.528	ESQ.
234	533680.444	9068711.240	151.528	ESQ.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

235	533681.551	9068706.120	151.551	EJE
236	533654.378	9068706.530	151.331	EJE
237	533622.740	9068707.870	150.648	EJE
238	533690.750	9068710.870	151.558	ESQ.
239	533691.398	9068702.050	151.644	ESQ.
240	533690.597	9068706.590	151.646	EJE
241	533720.850	9068705.310	151.539	EJE
242	533744.302	9068704.680	151.191	EJE
243	533690.771	9068681.880	151.639	EJE
244	533686.189	9068680.590	151.586	LIND
245	533695.471	9068681.720	151.593	LIND
246	533692.104	9068658.650	151.543	LIND
247	533693.060	9068653.440	151.543	EJE
248	533693.329	9068648.550	151.509	LIND
249	533699.888	9068658.760	151.559	LIND
250	533697.235	9068635.960	151.436	T
251	533701.227	9068616.260	151.289	T
252	533705.299	9068595.160	150.955	T
253	533750.893	9068699.970	151.148	E6
254	533744.689	9068700.540	151.199	ESQ.
255	533744.134	9068709.090	151.225	ESQ.
256	533754.588	9068708.960	150.985	ESQ.
257	533756.481	9068699.000	150.935	ESQ.
258	533753.621	9068684.800	150.883	EJE
259	533748.594	9068683.010	150.882	LIND
260	533759.163	9068683.450	150.682	LIND
261	533759.105	9068659.270	150.311	EJE
262	533749.276	9068709.040	151.077	EJE
263	533745.881	9068727.570	151.238	EJE
264	533750.767	9068728.160	151.187	LIND
265	533740.819	9068726.210	151.313	LIND
266	533740.428	9068752.470	151.691	EJE
267	533745.941	9068751.970	151.706	ESQ.
268	533735.205	9068752.700	151.683	ESQ.
269	533733.181	9068762.720	151.802	ESQ.
270	533743.649	9068762.670	151.886	ESQ.
271	533739.077	9068762.150	151.851	EJE
272	533734.569	9068783.640	151.901	EJE
273	533738.770	9068785.140	151.919	LIND
274	533728.601	9068785.110	151.897	LIND
275	533729.239	9068807.100	151.780	EJE
276	533734.217	9068808.040	151.861	LIND
277	533723.751	9068807.900	151.627	LIND
278	533721.879	9068842.650	150.941	E7
279	533724.460	9068804.920	151.736	ESQ.
280	533722.401	9068815.090	151.527	ESQ.
281	533729.452	9068965.640	151.670	T
282	533723.858	9068860.190	150.817	ESQ.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

283	533713.014	9068860.730	150.703	ESQ.
284	533710.714	9068870.580	150.833	ESQ.
285	533721.166	9068870.730	150.733	ESQ.
286	533719.179	9068857.500	150.707	CANO
287	533719.349	9068857.040	150.407	CANO
288	533719.761	9068856.070	150.809	CANO
289	533717.259	9068855.380	150.825	CANO
290	533716.558	9068855.920	150.444	CANO
291	533716.696	9068856.720	150.782	CANO
292	533718.120	9068857.410	150.780	EJE
293	533713.550	9068881.210	150.987	EJE
294	533718.239	9068882.690	150.898	LIND
295	533709.673	9068881.140	150.880	LIND
296	533716.262	9068885.460	151.089	POST BMO2
297	533708.943	9068905.670	151.183	EJE
298	533713.329	9068906.640	151.099	LIND
299	533704.021	9068905.430	151.120	LIND
300	533705.807	9068930.790	151.397	EJE
301	533709.964	9068932.090	151.314	LIND
302	533702.644	9068931.160	151.201	T
303	533698.326	9068959.170	151.564	EJE
304	533702.920	9068960.310	151.404	LAND
305	533693.004	9068958.940	151.254	T
306	533701.878	9068961.430	151.559	POST
307	533711.373	9068920.670	151.209	ESQ.
308	533709.946	9068926.160	151.332	ESQ.
309	533702.206	9068925.970	151.215	ESQ.
310	533706.931	9068916.170	151.096	ESQ.
311	533708.340	9068927.780	151.454	POST
312	533785.988	9068861.970	151.761	E8
313	533759.376	9068864.230	151.637	EJE
314	533777.879	9068869.180	151.800	ESQ.
315	533787.593	9068869.780	151.787	ESQ.
316	533778.812	9068858.540	151.587	LIND
317	533785.214	9068811.800	151.782	T.CAMPO
318	533788.796	9068765.170	151.638	T.CAMPO
319	533745.034	9068757.150	151.883	EJE
320	533771.107	9068757.980	151.641	EJE
321	533793.598	9068755.630	151.450	EJE
322	533806.994	9068755.100	151.495	EJE
323	533815.447	9068792.660	151.611	T
324	533811.912	9068818.390	151.465	T
325	533807.524	9068857.480	151.487	LIND
326	533782.760	9068869.800	151.792	EJE
327	533783.273	9068884.210	152.027	POST
328	533779.538	9068890.870	151.821	EJE
329	533783.640	9068891.730	151.782	LIND
330	533773.576	9068890.000	151.885	LIND



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

331	533774.042	9068913.190	151.881	EJE
332	533768.359	9068914.560	151.789	ESQ.
333	533779.019	9068914.100	151.840	ESQ.
334	533776.785	9068924.240	151.848	ESQ.
335	533766.436	9068924.600	151.822	ESQ.
336	533774.714	9068925.820	151.850	POST
337	533767.912	9068942.710	151.820	EJE
338	533762.989	9068942.800	151.678	LIND
339	533772.703	9068943.290	151.810	LIND
340	533763.039	9068970.390	151.662	EJE
341	533758.041	9068964.850	151.391	ESQ.
342	533768.421	9068964.560	151.507	ESQ.
343	533807.122	9068862.160	151.389	EJE
344	533806.899	9068868.870	151.454	LIND
345	533848.515	9068857.630	150.687	ESQ.
346	533846.777	9068867.920	150.157	ESQ.
347	533853.671	9068857.870	150.710	EJE
348	533856.949	9068867.760	150.390	ESQ.
349	533859.036	9068857.610	150.732	ESQ.
350	533858.505	9068861.970	150.546	EJE
351	533884.859	9068861.640	150.887	EJE
352	533856.250	9068837.260	151.182	EJE
353	533884.868	9068856.890	150.997	LIND
354	533851.164	9068837.140	151.020	LIND
355	533884.972	9068866.570	150.736	LIND
356	533860.445	9068837.640	151.199	LIND
357	533861.131	9068814.060	151.547	EJE
358	533856.058	9068813.810	151.523	LIND
359	533866.514	9068815.460	151.582	LIND
360	533909.271	9068861.780	150.762	ESQ.
361	533867.320	9068811.310	151.633	ESQ.
362	533764.561	9068816.080	151.465	T
363	533861.995	9068810.460	151.455	LIND
364	533921.551	9068856.240	150.704	ESQ.
365	533856.515	9068809.920	151.542	LIND
366	533919.367	9068866.320	150.546	ESQ.
367	533870.433	9068800.440	151.696	ESQ.
368	533863.518	9068801.200	151.656	EJE
369	533921.184	9068861.360	150.586	EJE
370	533858.166	9068800.890	151.638	LIND
371	533948.318	9068859.980	149.525	LIND
372	533868.568	9068777.360	151.767	EJE
373	533862.223	9068776.710	151.679	LIND
374	533873.734	9068778.260	151.816	LIND
375	533878.898	9068758.420	151.898	ESQ.
376	533873.592	9068758.240	151.871	EJE
377	533867.995	9068758.530	151.813	ESQ.
378	533870.444	9068748.340	151.769	ESQ.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

379	533880.822	9068748.050	151.898	ESQ.
380	533871.846	9068753.490	151.852	E9
381	533878.045	9068728.060	151.994	EJE
382	533874.424	9068727.640	151.969	LIND
383	533883.782	9068729.210	152.098	LIND
384	533882.870	9068712.110	151.881	EJE
385	533878.396	9068711.370	151.879	LIND
386	533887.546	9068712.370	151.936	LIND
387	533851.943	9068869.420	150.181	EJE
388	533850.019	9068879.080	149.939	CANO
389	533849.577	9068879.930	149.745	CANO
390	533849.456	9068880.800	149.979	CANO
391	533851.868	9068881.940	150.036	CANO
392	533853.027	9068879.630	150.048	CANO
393	533844.053	9068885.450	150.051	POST
394	533888.980	9068705.740	151.902	ESQ.
395	533885.281	9068703.080	151.872	EJE
396	533878.874	9068705.770	151.910	ESQ.
397	533880.432	9068695.800	151.867	ESQ.
398	533891.017	9068695.590	151.885	ESQ.
399	533849.155	9068882.920	150.163	EJE
400	533889.003	9068670.560	151.738	EJE
401	533843.840	9068902.700	150.895	EJE
402	533848.401	9068905.310	150.867	LIND
403	533839.185	9068905.670	150.986	LIND
404	533840.819	9068923.090	151.427	EJE
405	533837.826	9068912.550	151.176	ESQ.
406	533835.940	9068922.790	151.340	ESQ.
407	533846.131	9068922.680	151.248	ESQ.
408	533847.401	9068911.600	151.139	ESQ.
409	533895.296	9068669.460	151.624	LIND
410	533899.556	9068654.210	151.105	ESQ.
411	533892.892	9068653.180	151.315	EJE
412	533888.805	9068654.880	151.481	ESQ.
413	533890.335	9068644.640	151.306	ESQ.
414	533901.874	9068644.360	150.823	ESQ.
415	533836.832	9068944.430	151.430	EJE
416	533899.778	9068615.690	150.784	EJE
417	533896.850	9068614.990	150.783	LIND
418	533907.703	9068615.790	150.332	LIND
419	533832.286	9068966.640	151.065	EJE
420	533827.719	9068962.920	151.058	ESQ.
421	533838.093	9068963.200	151.062	ESQ.
422	533838.141	9068964.020	151.177	POST
423	533917.352	9068574.370	150.317	ESQ.
424	533910.112	9068572.220	150.613	EJE
425	533937.147	9068747.360	151.986	E10
426	533879.467	9068753.060	151.918	EJE



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

475	533898.354	9068961.520	150.397	ESQ.
476	533893.661	9068962.440	150.433	ESQ.
477	533888.810	9068966.180	150.244	EJE
478	533957.452	9068643.110	149.441	ESQ.
479	533966.410	9068617.380	148.603	EJE
480	533973.218	9068617.360	148.512	LIND
481	533975.930	9068591.810	147.076	EJE
482	534008.029	9068747.350	151.718	E11
483	534002.417	9068744.090	151.700	ESQ.
484	534012.924	9068743.530	151.673	ESQ.
485	534000.447	9068754.230	151.787	ESQ.
486	534010.822	9068754.030	151.767	ESQ.
487	534001.406	9068748.820	151.759	EJE
488	534005.796	9068754.060	151.762	EJE
489	534010.853	9068722.620	151.190	EJE
490	533999.771	9068775.090	151.685	EJE
491	534016.812	9068722.810	150.954	LIND
492	534006.050	9068721.610	151.120	LIND
493	533995.455	9068775.690	151.634	LIND
494	534006.554	9068775.960	151.717	LIND
495	534010.628	9068702.820	149.774	ESQ.
496	534021.026	9068702.630	149.324	ESQ.
497	534002.978	9068795.960	151.399	ESQ.
498	534023.380	9068691.870	148.755	ESQ.
499	533991.623	9068795.960	151.151	ESQ.
500	534012.673	9068692.500	149.444	ESQ.
501	533989.763	9068806.750	151.028	ESQ.
502	534021.617	9068674.300	148.160	EJE
503	534000.536	9068806.260	151.264	ESQ.
504	534026.631	9068674.300	147.754	LIND
505	534016.185	9068673.500	148.671	LIND
506	534020.787	9068651.640	148.359	ESQ.
507	534023.178	9068641.160	147.999	ESQ.
508	534033.425	9068641.120	147.472	ESQ.
509	534031.672	9068651.550	147.614	ESQ.
510	533989.388	9068826.360	150.866	EJE
511	533995.502	9068828.210	151.095	LIND
512	533983.873	9068825.770	150.820	LIND
513	534031.761	9068618.410	147.416	EJE
514	534036.791	9068618.150	147.107	LIND
515	534034.921	9068599.400	146.792	T
516	534036.151	9068594.080	146.558	T
517	533990.824	9068854.430	150.231	ESQ.
518	533979.947	9068854.620	150.002	ESQ.
519	533988.465	9068865.050	149.991	ESQ.
520	533978.292	9068864.950	149.728	ESQ.
521	533983.410	9068864.900	149.792	EJE
522	533979.555	9068883.690	149.399	EJE



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

571	534088.985	9068857.580	149.986	EJE
572	534041.494	9068906.580	149.327	ESQ.
573	534039.473	9068917.350	149.382	ESQ.
574	534107.042	9068851.940	147.774	ESQ.
575	534105.158	9068862.210	148.566	ESQ.
576	534028.620	9068917.450	150.106	ESQ.
577	534030.511	9068906.990	150.134	ESQ.
578	534030.581	9068933.680	150.315	EJE
579	534031.280	9068963.720	150.589	EJE
580	534037.887	9068875.870	150.566	POST
581	534049.986	9068948.810	150.155	T
582	534028.620	9068922.660	150.190	POST BMO4
583	534022.421	9068955.020	150.341	POST
584	534030.614	9068956.370	150.674	POST
585	533691.611	9068976.300	151.600	T
586	533701.586	9068976.080	151.650	T
587	533757.599	9068974.920	151.690	T
588	533768.363	9068974.330	151.640	T
589	533786.545	9068974.000	151.550	T
590	533786.638	9068964.380	151.580	T
591	533815.014	9068973.440	151.430	T
592	533815.061	9068963.890	151.390	T
593	533777.740	9068918.880	151.890	EJE
594	533836.695	9068917.730	151.260	EJE
595	533807.442	9068918.120	151.290	EJE
596	533807.397	9068923.270	151.360	EJE
597	533807.009	9068913.120	151.370	EJE
598	533879.662	9068700.930	151.880	EJE
599	533849.934	9068701.670	150.150	EJE
600	533849.377	9068706.450	150.250	T
601	533849.901	9068696.800	150.300	T
602	533869.273	9068805.770	151.650	EJE
603	533922.453	9068804.040	151.650	EJE
604	533894.758	9068804.270	151.450	EJE
605	533894.559	9068809.420	151.500	T
606	533894.210	9068799.690	151.550	T
607	533841.467	9068944.970	151.520	T
608	533831.528	9068944.080	151.440	T
609	533837.836	9068973.000	151.240	T
610	533865.045	9068962.820	150.830	T
611	533865.045	9068972.400	150.770	T
612	533889.040	9068971.930	150.550	T
613	533897.922	9068971.810	150.470	T
614	533898.275	9068966.760	150.530	EJE
615	533898.263	9068915.990	149.660	EJE
616	533847.119	9068917.290	151.300	EJE
617	533871.157	9068916.860	151.200	EJE
618	533871.014	9068921.580	151.250	T



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

619	533871.090	9068911.540	151.330	T
620	533908.632	9068915.670	149.550	EJE
621	533902.195	9068921.000	149.650	EJE
622	533904.537	9068910.450	149.260	EJE
623	533897.753	9068941.610	150.220	EJE
624	533902.837	9068941.810	150.260	T
625	533892.634	9068940.710	150.300	T
626	533927.235	9068966.200	150.160	EJE
627	533926.803	9068971.010	150.200	T
628	533927.409	9068960.950	150.230	T
629	533958.439	9068965.320	148.430	EJE
630	533969.590	9068960.310	148.300	ESQ.
631	533969.277	9068965.610	148.330	EJE
632	533969.588	9068908.650	148.960	ESQ.
633	533980.232	9068908.280	149.000	ESQ.
634	533967.441	9068918.890	149.100	ESQ.
635	533977.937	9068918.710	149.140	ESQ.
636	533968.562	9068913.890	149.000	EJE
637	533978.688	9068913.530	149.050	EJE
638	533938.968	9068914.600	149.350	EJE
639	533939.114	9068909.890	149.250	T
640	533938.684	9068919.680	149.430	T
641	533981.172	9068901.640	148.960	T
642	533971.229	9068901.360	148.800	T
643	533984.803	9068883.820	149.550	T
644	533974.851	9068883.260	149.600	T
645	533948.231	9068865.200	149.550	T
646	533948.483	9068855.510	149.360	T
647	533979.319	9068859.840	149.800	EJE
648	533989.464	9068860.130	150.080	EJE
649	533985.635	9068854.360	150.100	EJE
650	534013.864	9068863.960	150.880	T
651	534013.972	9068853.970	150.890	T
652	533933.363	9068803.620	151.440	EJE
653	533991.081	9068801.620	151.060	EJE
654	533960.416	9068802.150	151.250	EJE
655	533960.197	9068807.420	151.400	T
656	533960.495	9068797.270	151.360	T
657	533906.367	9068752.280	151.990	EJE
658	533905.554	9068757.090	152.000	T
659	533906.599	9068747.470	152.110	T
660	533944.433	9068751.000	151.870	EJE
661	533972.776	9068749.840	151.960	EJE
662	533972.447	9068754.910	152.040	T
663	533972.802	9068745.080	151.050	T
664	533890.020	9068700.780	151.970	EJE
665	533945.389	9068699.430	151.650	EJE
666	533918.984	9068699.890	151.780	EJE



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

667	533918.999	9068704.780	151.670	T
668	533919.077	9068695.030	151.640	T
669	533956.208	9068698.880	151.460	EJE
670	534011.756	9068697.720	149.560	EJE
671	533983.023	9068698.410	151.060	EJE
672	533983.112	9068703.440	151.150	T
673	533983.634	9068693.460	151.180	T
674	533955.354	9068653.330	149.880	ESQ.
675	533963.005	9068642.630	149.780	EJE
676	533960.711	9068653.120	149.950	EJE
677	533900.318	9068649.380	151.070	EJE
678	533956.553	9068648.700	149.670	EJE
679	533929.573	9068648.630	150.870	EJE
680	533929.997	9068653.520	150.880	T
681	533929.643	9068644.030	150.650	T
682	533980.509	9068593.650	147.220	T
683	533966.976	9068593.820	147.150	T
684	533963.301	9068616.810	148.550	T
685	533966.841	9068647.830	150.030	EJE
686	534021.760	9068646.760	148.200	EJE
687	533994.646	9068647.100	149.860	EJE
688	533994.430	9068651.830	149.900	T
689	533994.382	9068642.210	149.920	T
690	534020.745	9068959.320	150.560	ESQ
691	534030.969	9068958.900	150.780	ESQ
692	534020.067	9068969.290	150.670	ESQ
693	534030.723	9068968.880	150.650	ESQ
694	534020.118	9068964.670	150.340	EJE
695	534035.478	9068934.400	150.450	T
696	534025.526	9068933.850	150.500	T
697	534029.759	9068912.110	150.180	EJE
698	534004.231	9068912.680	149.670	EJE
699	534003.771	9068917.490	149.800	T
700	534004.450	9068908.000	149.700	T
701	534036.193	9068906.680	149.780	EJE
702	534046.777	9068876.450	150.780	EJE
703	534040.608	9068912.250	149.460	EJE
704	534056.743	9068825.090	150.940	T
705	534047.084	9068824.640	150.860	T
706	534001.378	9068800.800	151.450	EJE
707	534051.781	9068799.530	151.050	EJE
708	534026.506	9068800.320	151.200	EJE
709	534026.411	9068805.440	151.230	T
710	534026.411	9068795.320	151.260	T
711	534061.815	9068748.090	151.160	EJE
712	534038.196	9068752.820	151.670	T
713	534038.011	9068743.250	151.550	T
714	534022.405	9068697.230	149.110	EJE



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

715	534016.180	9068702.530	149.540	EJE
716	534018.360	9068692.060	149.100	EJE
717	534032.508	9068646.160	147.760	EJE
718	534027.744	9068617.780	147.440	T
719	534042.935	9068589.330	146.500	T
720	534032.842	9068589.690	146.450	T
721	533994.709	9068964.730	149.650	EJE
722	533994.215	9068969.450	149.650	T
723	533994.379	9068959.910	149.700	T
724	534066.762	9068774.920	151.110	T
725	534056.719	9068774.420	151.170	T
726	534077.713	9068718.040	148.860	T
727	534067.915	9068717.640	148.560	T
728	534071.252	9068701.290	148.000	T
729	534072.457	9068691.000	148.770	T
730	534072.166	9068696.220	148.700	EJE
731	534045.332	9068696.700	149.000	EJE
732	534045.995	9068701.690	149.100	T
733	534045.259	9068691.720	149.050	T
734	534087.324	9068668.830	146.550	T
735	534077.571	9068668.160	146.580	T
736	534083.187	9068639.950	146.320	T
737	534080.822	9068649.420	146.250	T
738	534081.805	9068644.990	146.300	T
739	534057.369	9068645.670	147.100	EJE
740	534057.370	9068650.420	147.130	T
741	534057.619	9068640.810	147.180	T
742	534081.288	9068701.740	147.390	T
743	534076.255	9068701.050	147.350	T
744	534083.032	9068690.900	148.640	T
745	534077.989	9068690.840	147.340	T
746	534091.227	9068649.480	146.000	T
747	534093.029	9068639.410	145.990	T
748	534098.262	9068613.930	145.800	T
749	534088.485	9068612.910	145.760	T
750	534102.988	9068595.940	145.970	T
751	534091.727	9068595.690	146.100	T
752	534072.890	9068746.550	149.230	EJE
753	534101.220	9068740.870	149.800	T
754	534101.364	9068750.720	149.840	T
755	534124.336	9068750.120	148.230	T
756	534123.767	9068740.510	148.250	T
757	534138.084	9068739.660	146.990	T
758	534137.003	9068751.030	147.000	T
759	534062.624	9068799.370	150.330	EJE
760	534092.044	9068798.610	149.500	EJE
761	534117.360	9068797.630	148.230	EJE
762	534091.710	9068803.120	149.650	T



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO
POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE
CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

811	534110.500	9068884.970	149.110	T
812	534100.291	9068884.000	149.110	T
813	534127.652	9068771.800	147.870	EJE
814	534132.568	9068772.190	147.900	T
815	534122.676	9068771.090	147.840	T
816	534131.476	9068750.380	147.760	EJE
817	533722.457	9068865.460	150.850	EJE
818	533758.663	9068869.430	151.700	T
819	533758.389	9068859.520	151.760	T
820	533778.545	9068864.210	151.700	EJE
821	533847.779	9068862.730	150.400	EJE
822	533812.677	9068755.080	151.640	EJE
823	533869.030	9068753.790	151.800	EJE
824	533642.935	9068917.530	151.500	EJE
825	533663.675	9068817.000	149.810	EJE
826	533665.690	9068807.200	150.000	EJE
827	533676.673	9068754.460	151.180	EJE
828	533685.737	9068710.820	151.600	EJE
829	533726.903	9068842.350	150.990	T
830	533716.889	9068841.830	151.070	T
831	533771.359	9068924.470	151.970	EJE
832	533789.816	9068859.260	151.800	T
833	533789.083	9068864.480	151.840	T
834	533815.978	9068707.740	151.450	EJE
835	533817.938	9068697.390	151.760	EJE
836	533826.417	9068656.360	150.540	EJE
837	533896.396	9068644.470	151.750	EJE
838	533885.814	9068669.640	151.650	T
839	533885.921	9068695.550	151.950	EJE
840	533875.484	9068748.090	151.870	EJE
841	533842.842	9068912.360	151.230	EJE
842	533928.995	9068798.220	151.550	EJE
843	533949.539	9068704.150	151.880	EJE
844	534028.394	9068641.030	147.800	EJE
845	534026.281	9068651.500	148.100	EJE
846	534007.609	9068743.960	151.760	EJE
847	533997.307	9068796.080	151.350	EJE
848	533995.264	9068806.310	151.160	EJE
849	533974.895	9068908.500	149.080	EJE
850	533972.847	9068918.830	149.180	EJE
851	534025.862	9068959.110	150.650	EJE
852	534033.964	9068917.220	149.670	EJE
853	534044.409	9068863.620	150.890	EJE
854	534046.406	9068853.250	150.980	EJE
855	534056.029	9068804.410	150.680	EJE
856	534057.975	9068794.090	150.690	EJE
857	534086.239	9068649.490	146.540	EJE
858	533609.678	9069102.460	151.200	T



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

907	534207.148	9068748.910	146.280	L
908	534208.691	9068737.200	146.350	L
909	534185.965	9068855.260	148.500	EJE
910	534185.260	9068861.060	148.450	L
911	534187.295	9068850.150	148.330	L
912	534218.825	9068693.030	146.500	EJE
913	534218.347	9068697.260	146.350	L
914	534219.732	9068689.310	146.200	L
915	534228.505	9068630.840	146.000	EJE
916	534233.397	9068637.130	146.150	L
917	533714.712	9068549.860	150.500	L
918	533722.962	9068551.860	150.150	L
919	533654.739	9068551.120	150.250	EJE
920	533651.562	9068548.760	150.350	L
921	533630.928	9068653.170	151.250	EJE
922	533628.783	9068660.180	151.000	L

9.0 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

- El presente trabajo técnico de Levantamiento Topográfico se desarrolló en el Centro Poblado La Victoria km. 19 CFB, se ubica en el distrito de CAMPO VERDE, Provincia CORONEL PORTILLO, Departamento de UCAVALI.
- El Centro Poblado La Victoria presenta una superficie con abundante vegetación cuya topografía es casi llana, cuyas pendientes varían entre 0.5% a 2% respectivamente en donde están ubicada las viviendas, las cotas están comprendidas desde los 146.000 msnm hasta 152.000 msnm; también se aprecia que en la zona más baja del caserío, se encuentra cubierta con agua es hacia donde discurren las aguas pluviales.
- Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles del terreno con su descripción respectiva compatibles con la escala de presentación.
- Igualmente con la estación total se procedió a visar la vivienda tomando sus vértices y alguna otra referencia, se incluye una descripción o código que nos permite organizarlo y luego dibujarlo de una forma adecuada, y en forma similar se hizo con otros elementos aledaños.



- Toda la información obtenida se ha procesado empleando programas con un software de cálculo en el caso de la Estación Total (Indicado en el Item 3.2 Equipos).
- Los trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados del programa de AUTO CAD CIVIL 3D 2017, cuyos archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa Puntos Topográficos y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

10.0 RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO

- Se recomienda tener el cuidado y mantenimiento del punto de control BM ubicados estratégicamente en la comunidad puesto que éste servirá para el futuro replanteo y ejecución de obras.



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y
CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO
POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE
CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

11. PANEL FOTOGRAFICO



"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE - PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAVALI"

Fotografía N.-01 Se observa la Estacion Total para visar los Puntos desde la Estacion N° 4.



Fotografía N.-02 En la toma se observa al operador visando los puntos con la Estación Total desde la Estación N°1.





Fotografía N.-03 en la toma se observa el BM 1 dejado en la vereda construida señalado con pintura.



Fotografía N.-04 en la toma se observa el BM-4 dejado en la vereda, señalado con pintura.



Anexos 07: Planos

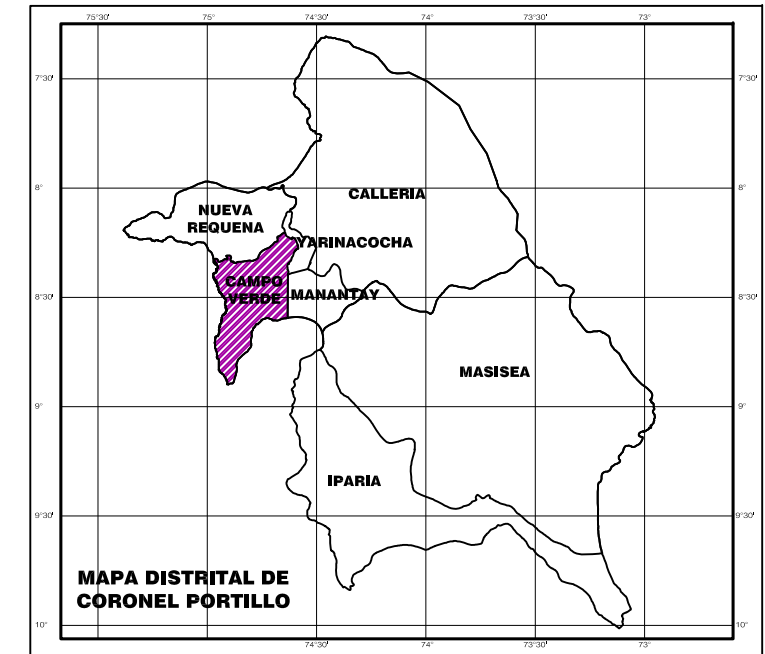
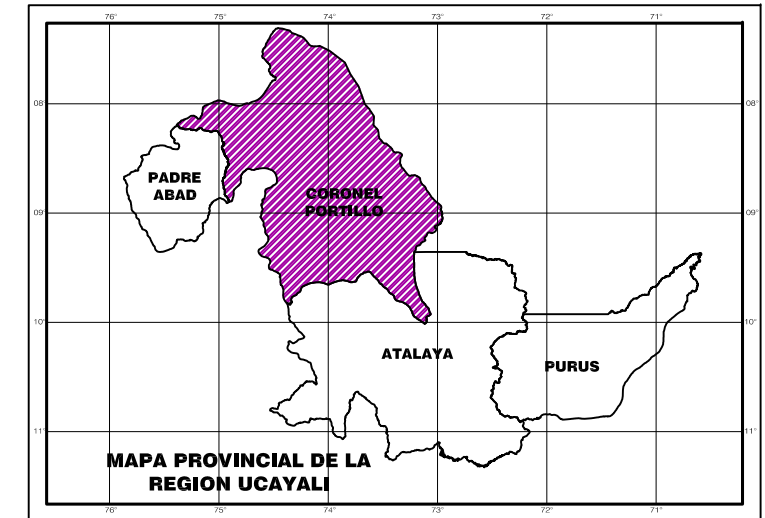
PLANO DE UBICACIÓN



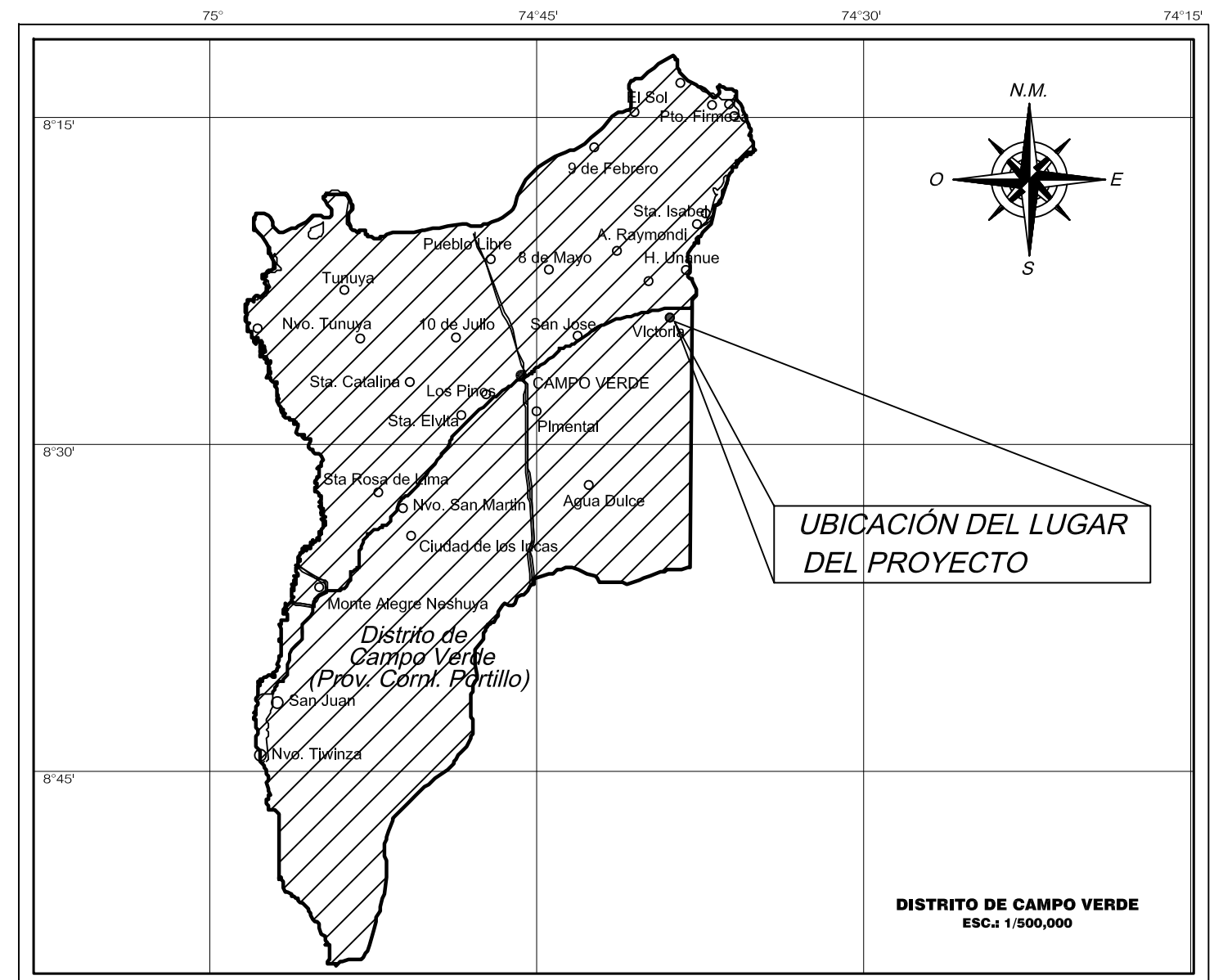
CASERIO LA VICTORIA KM. 19
ESC.: 1/2,500



MAPA POLITICO DEL PERU
ESC.: 1/5'000,000



MAPA DISTRITAL DE CORONEL PORTILLO



UBICACION DEL LUGAR DEL PROYECTO

DISTRITO DE CAMPO VERDE
ESC.: 1/500,000

			
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS			
Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGIÓN UCAYALI"			
Alcalde: SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS		Plano: UBICACION - LOCALIZACION	
Consultor: ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599		Codigo SNIP: 2400549	Ubicación: Región : UCAYALI Provincia : CORONEL PORTILLO Distrito : CAMPO VERDE
Dibujo Cad: C. MASABEL M.		Escala: INDICADA	Lámina : U-01
Fecha: ENERO - 2018			

PLANO TOPOGRÁFICO



**PLANTA TOPOGRAFICA
CASERIO LA VICTORIA KM. 19
ESC.: 1/1,250**

LEYENDA	
DESCRIPCION	SIMBOLO
Acceso Vial	—
Vivienda, Coleg., Etc.	1
Lotes sin habitar	1
Curvas de Nivel	—
Quebrada	—
POSTE DE LUZ	⊙
BM	+

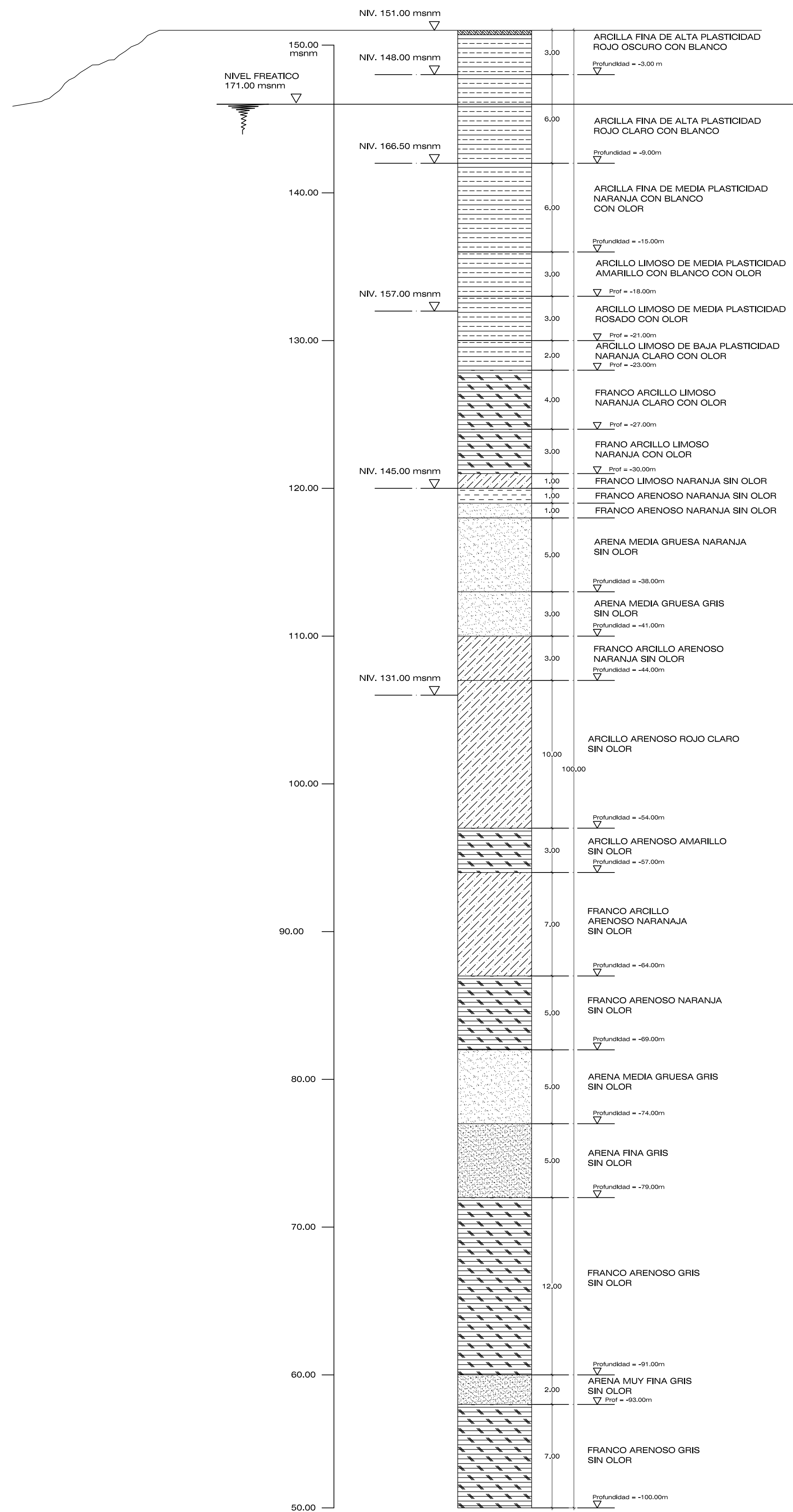
LEYENDA DE BENCH MARCK (BM)				
DESCRIPCION	COORDENADAS			UBICACION
	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)	
BM-1	533614.898	9068965.770	152.149	VEREDA RESERVORIO
BM-2	533716.262	9068885.460	151.089	BASE POSTE
BM-3	533985.505	9068876.920	149.781	BASE POSTE
BM-4	534028.620	9068922.660	150.190	BASE POSTE

LEYENDA DE ESTACIONES TOPOGRAFICAS			
DESCRIPCION	COORDENADAS		
	ESTE (X)	NORTE (Y)	COTA (Z)
E-1	533607.000	9068976.000	152.000
E-2	533631.010	9068974.430	151.808
E-3	533643.517	9068925.470	151.551
E-4	533669.018	9068811.480	150.106
E-5	533686.732	9068706.160	151.564
E-6	533750.893	9068699.970	151.148
E-7	533721.879	9068842.650	150.941
E-8	533785.988	9068861.970	151.761
E-9	533871.846	9068753.490	151.852
E-10	533937.147	9068747.360	151.986
E-11	534008.029	9068747.350	151.718
E-12	534064.798	9068746.190	150.177
E-13	534042.634	9068855.760	150.812

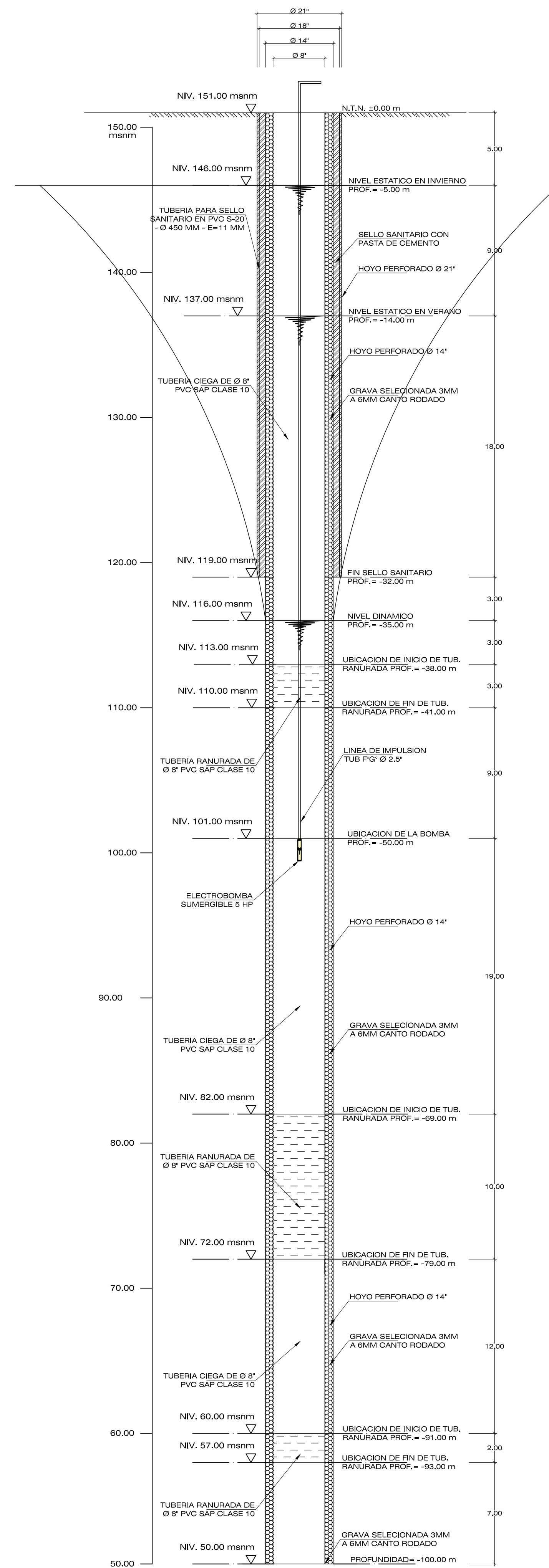
 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS			
Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI"			
Alcalde:	SR. MAXIMILIANO SUPA CARIHUAS	Plano:	TOPOGRAFIA - CURVAS DE NIVEL
Consultor:	ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599	Codigo SNIP:	2400549
Dibujo Cad:	S. AGUILAR, C	Fecha:	ENERO - 2018
Escala:	INDICADA	Ubicación:	Region : UCAYALI Provincia : CORONEL PORTILLO Distrito : CAMPO VERDE
			Lámina : TP-01


PLANO DE PERFIL

PERFIL ESTATIGRAFICO

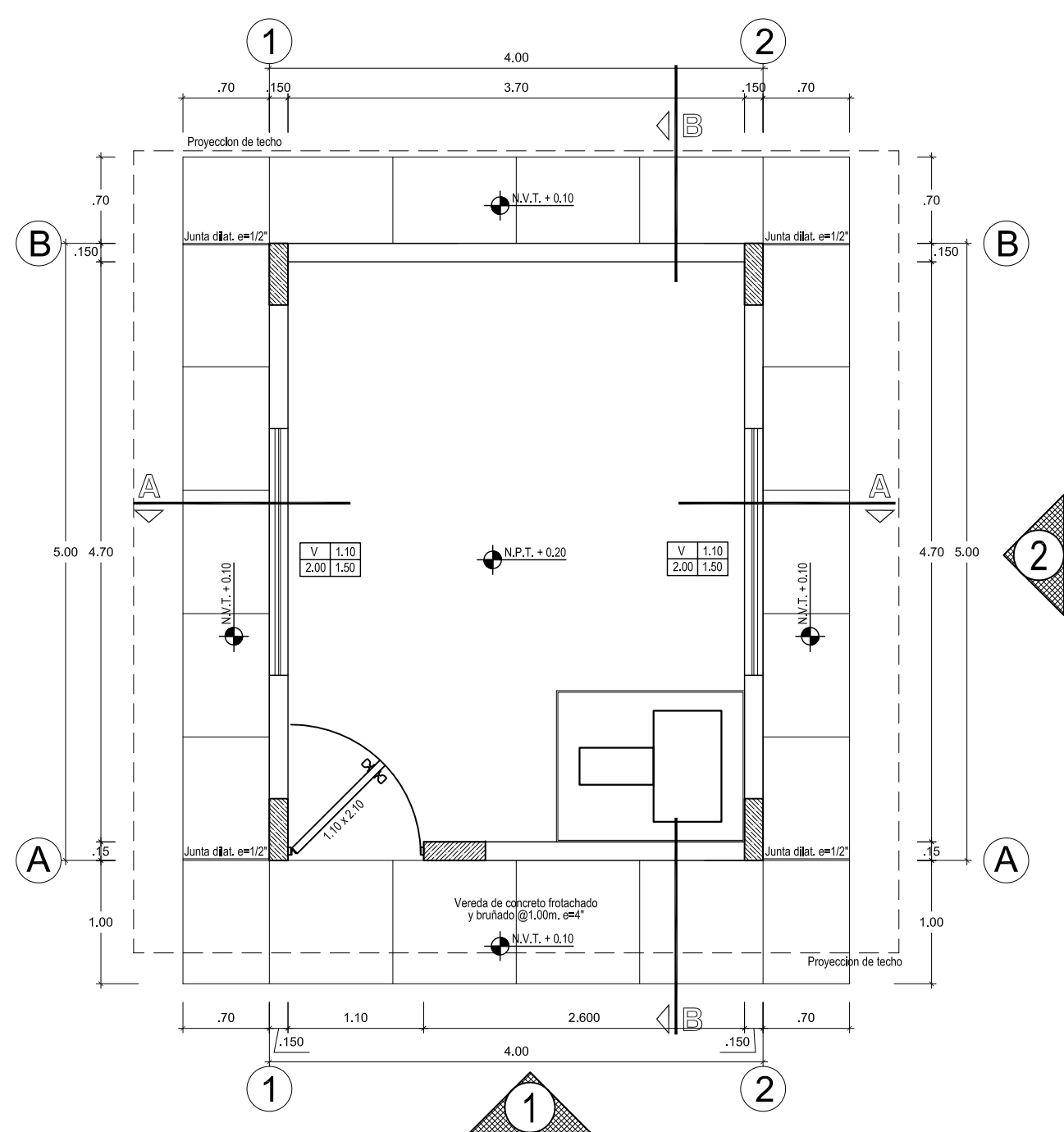


DISEÑO TECNICO DE POZO TUBULAR

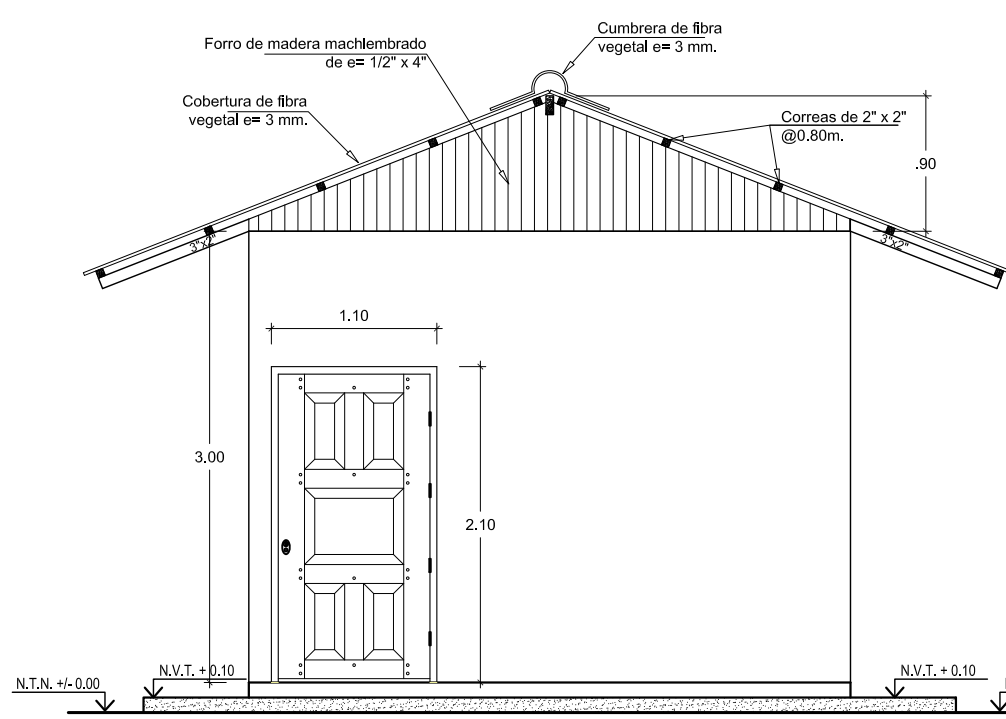


 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS			
Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGIÓN UCAYALI"			
Alcalde:	SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS	Plano:	PERFIL ESTRATIGRAFICO Y DISEÑO TECNICO DEL POZO TUBULAR
Consultor:	ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599	Codigo SNIP:	2400549
Dibujo Cad:	CADAGO	Escala:	INDICADA
Ubicación:	Region : UCAYALI Provincia: CORONEL PORTILLO Distrito : CAMPO VERDE	Fecha:	ENERO - 2018
Lámina:	DP-01		

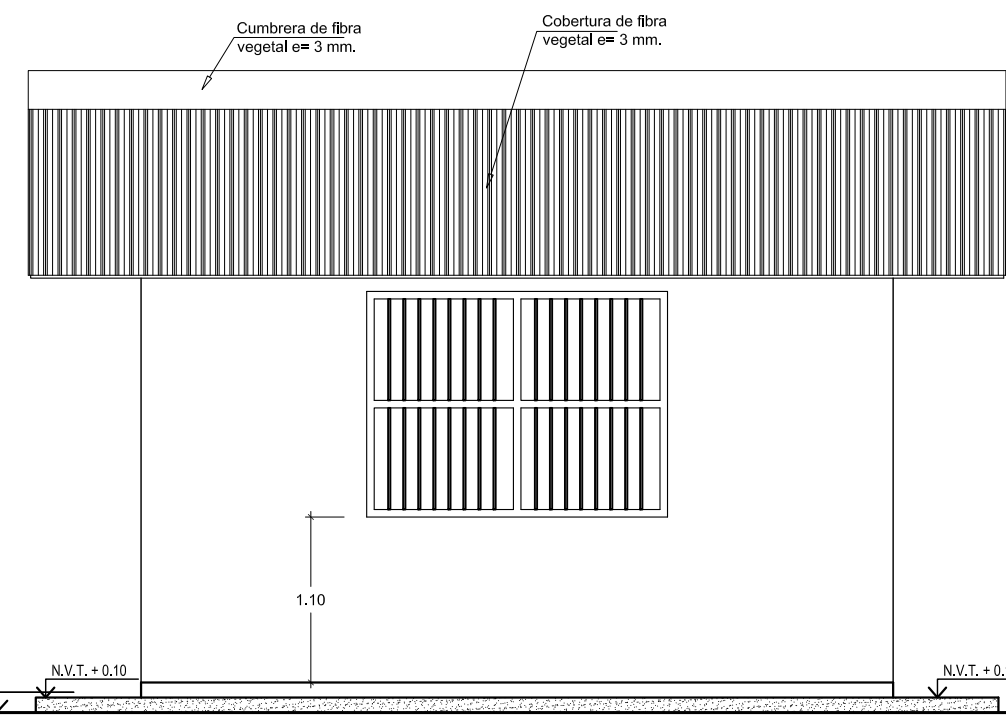
PLANO DE ESTRUCTURA



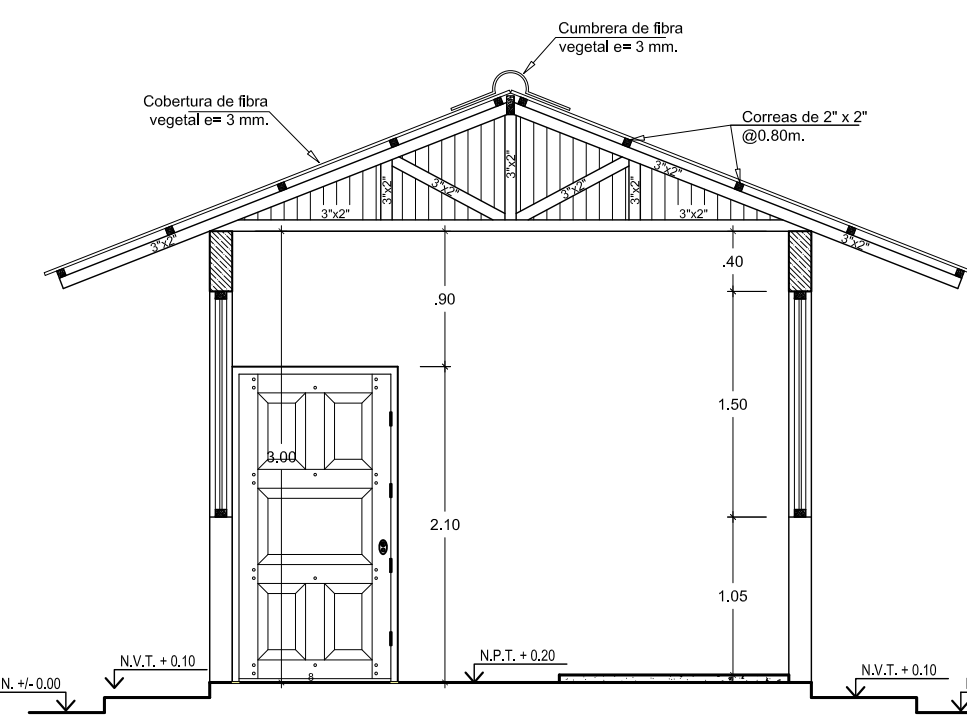
PLANTA DISTRIBUCION
ESC: 1/50



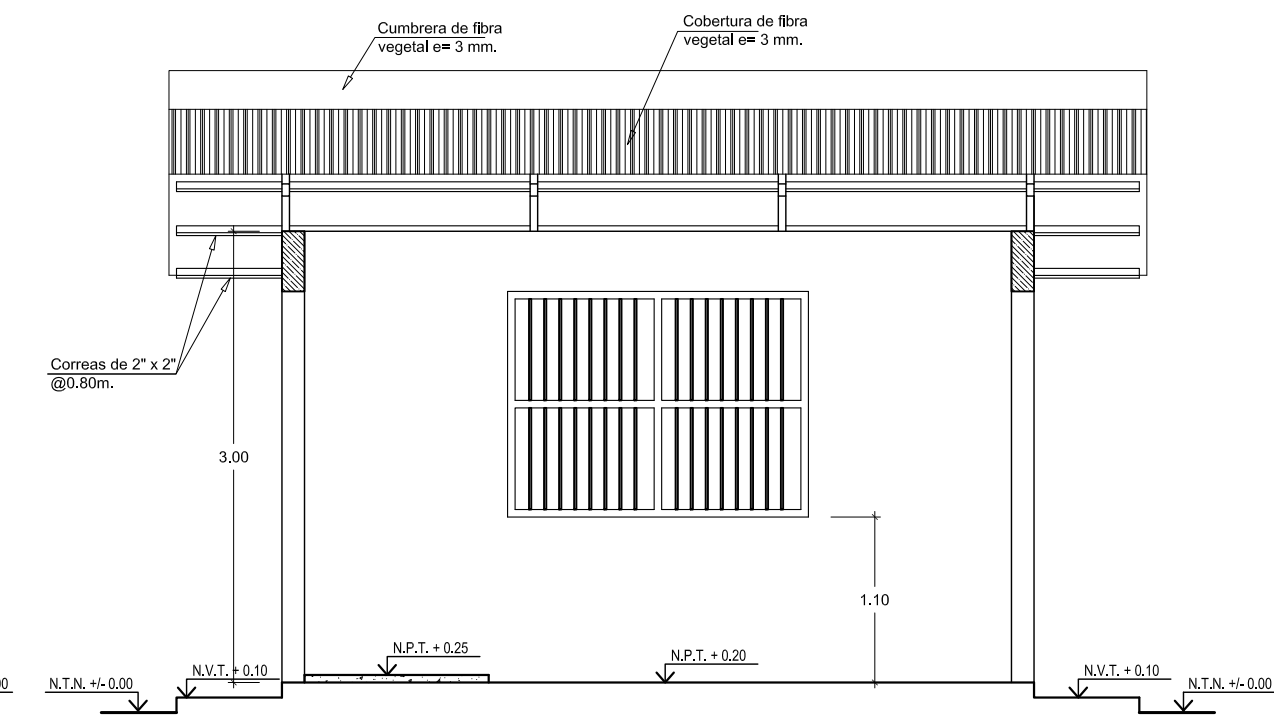
ELEVACION FRONTAL - 1
ESC: 1/50



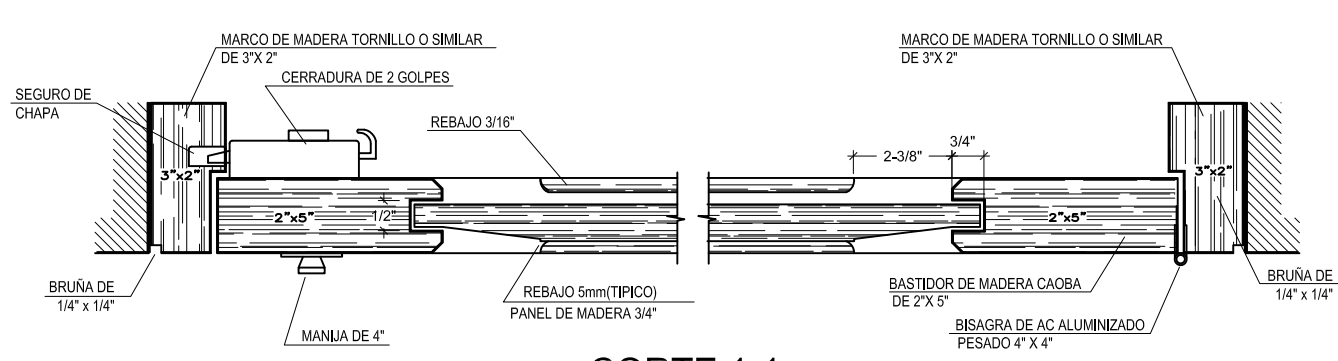
ELEVACION LATERAL - 2
ESC: 1/50



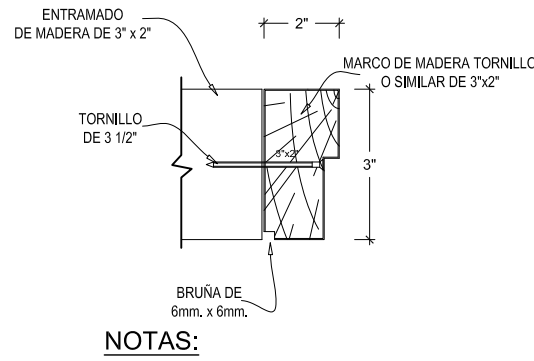
CORTE A-A
ESC: 1/50



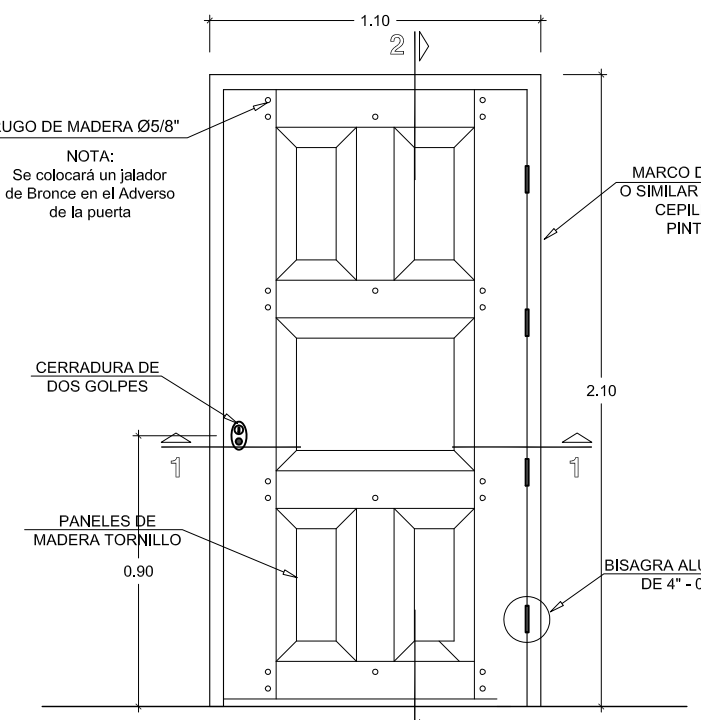
CORTE B-B
ESC: 1/50



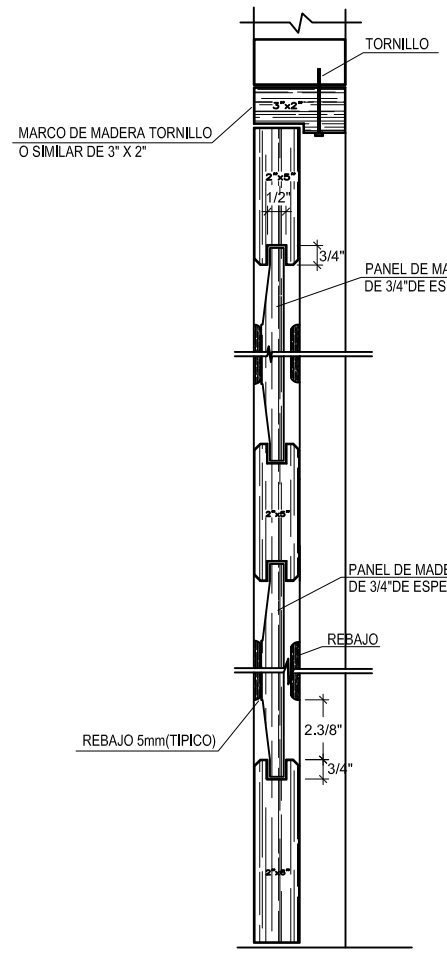
CORTE 1-1
ESC: 1/10



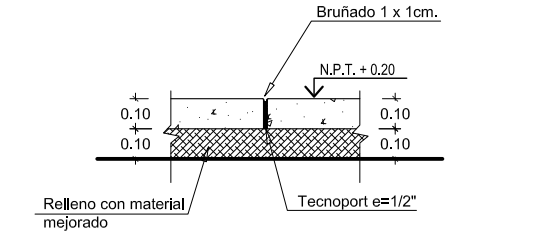
NOTAS:
- EN PUERTAS GI UNO, POR LADO VERTICAL
- EN VENTANAS GI UNO, POR LADO VERTICAL



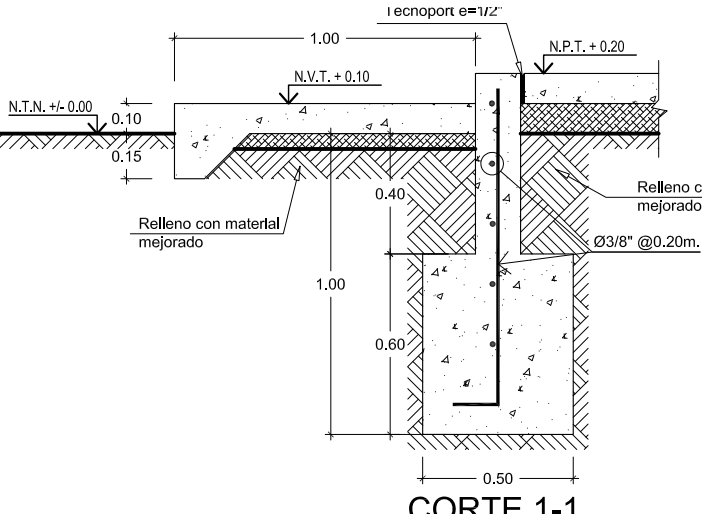
DETALLE DE PUERTA APANELADA
ESC: 1/25



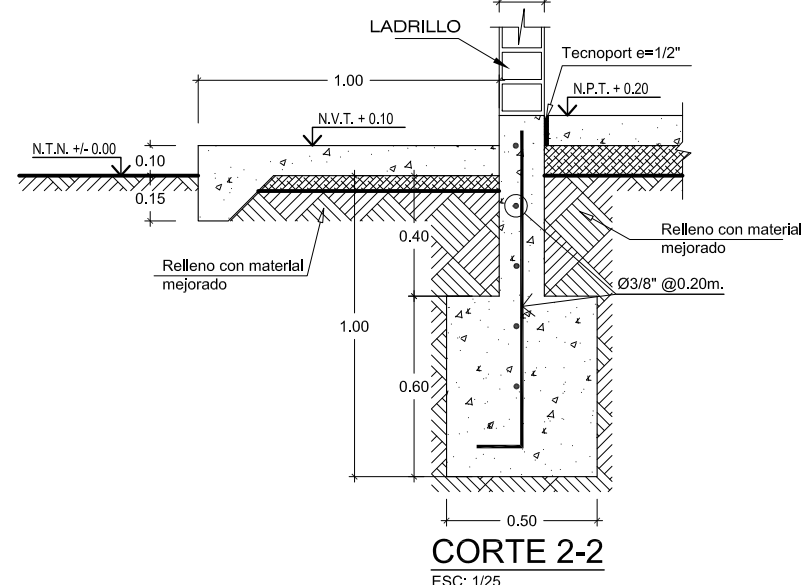
CORTE 2-2
ESC: 1/10



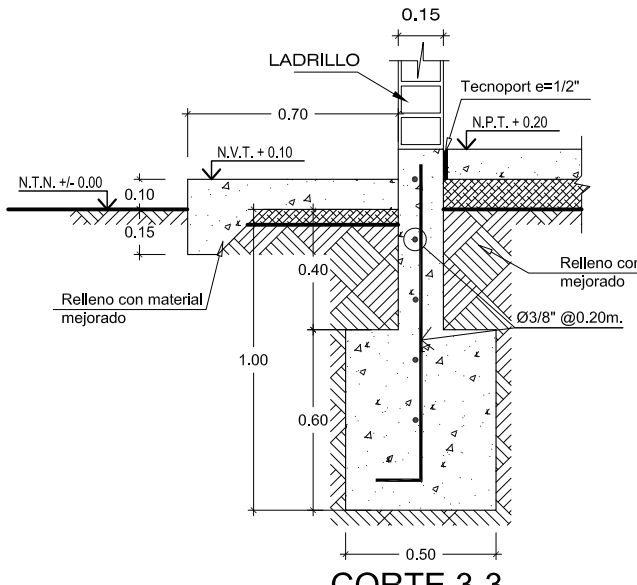
DET. JUNTA DE DILATACION
ESC: 1/25



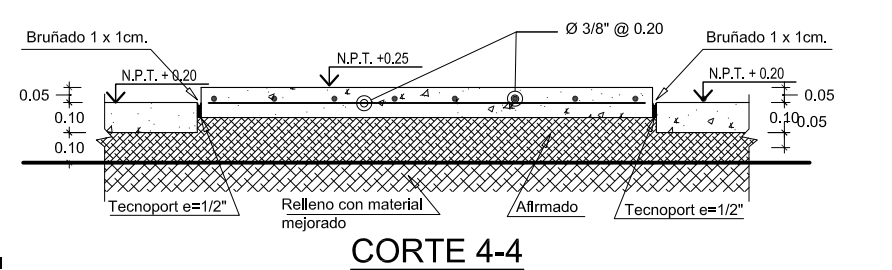
CORTE 1-1
ESC: 1/25



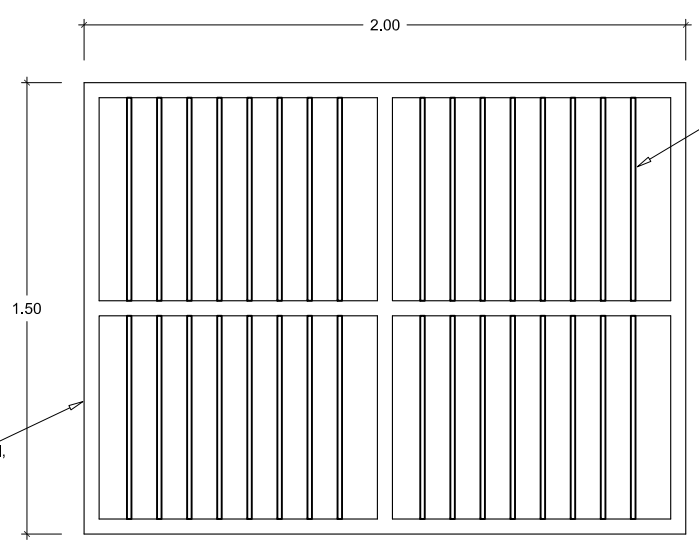
CORTE 2-2
ESC: 1/25



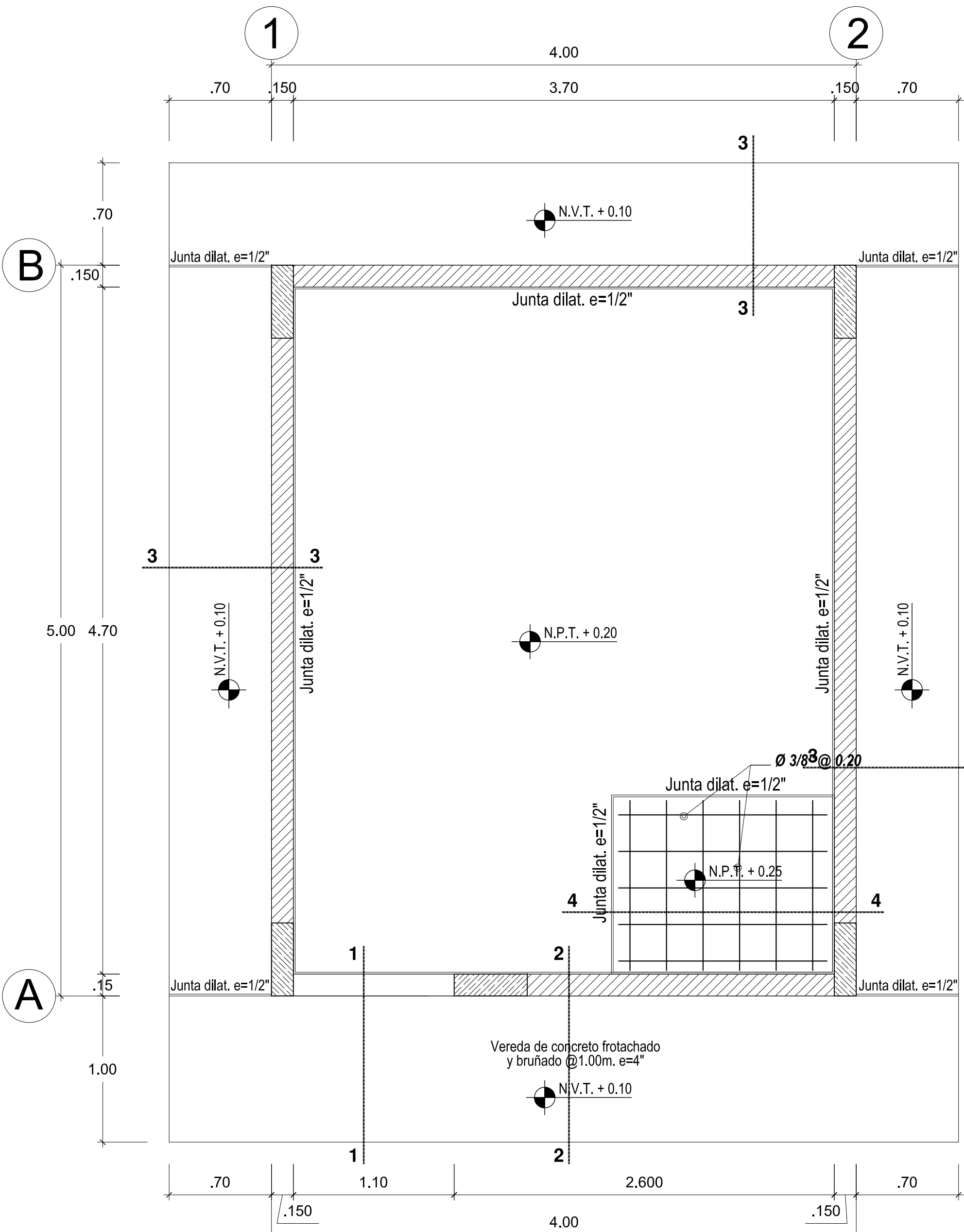
CORTE 3-3
ESC: 1/25



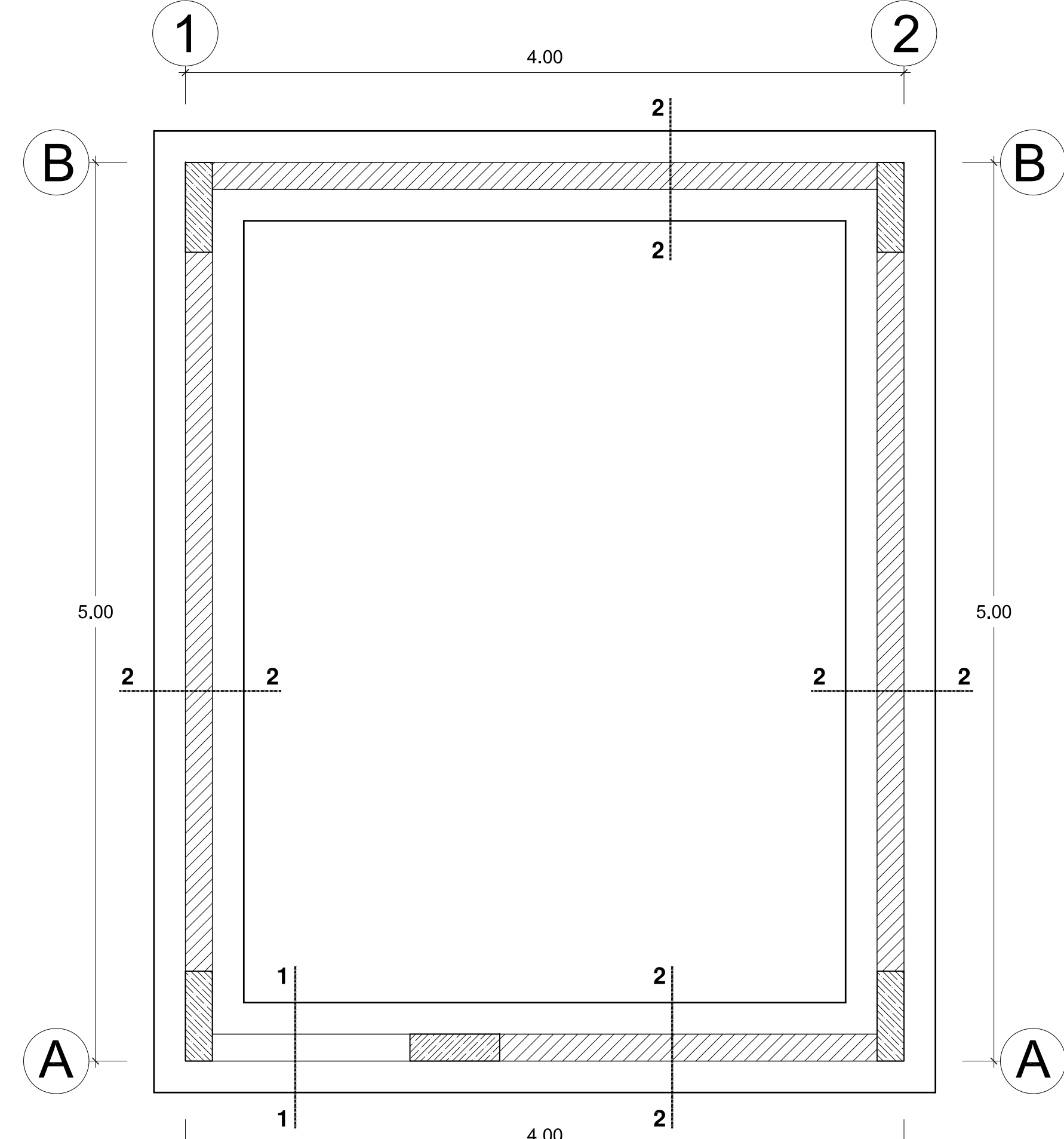
CORTE 4-4
ESC: 1/25



DETALLE DE VENTANA
ESC: 1/25



PLANTA
ESC: 1/50



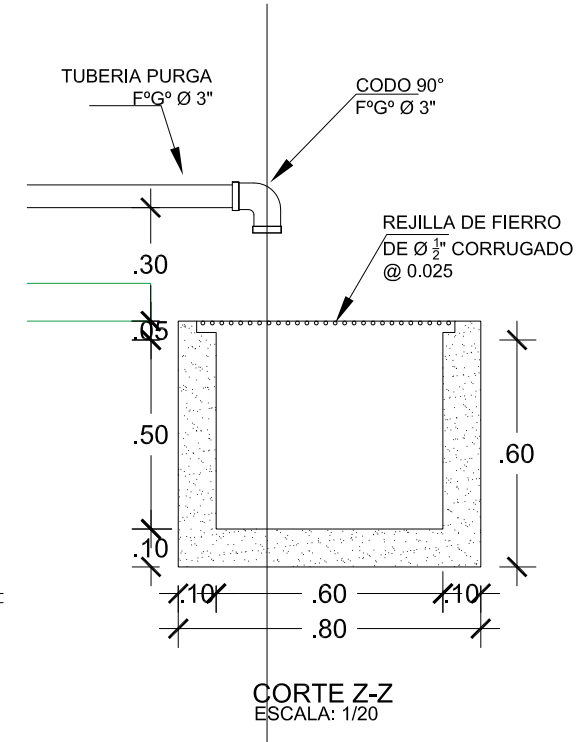
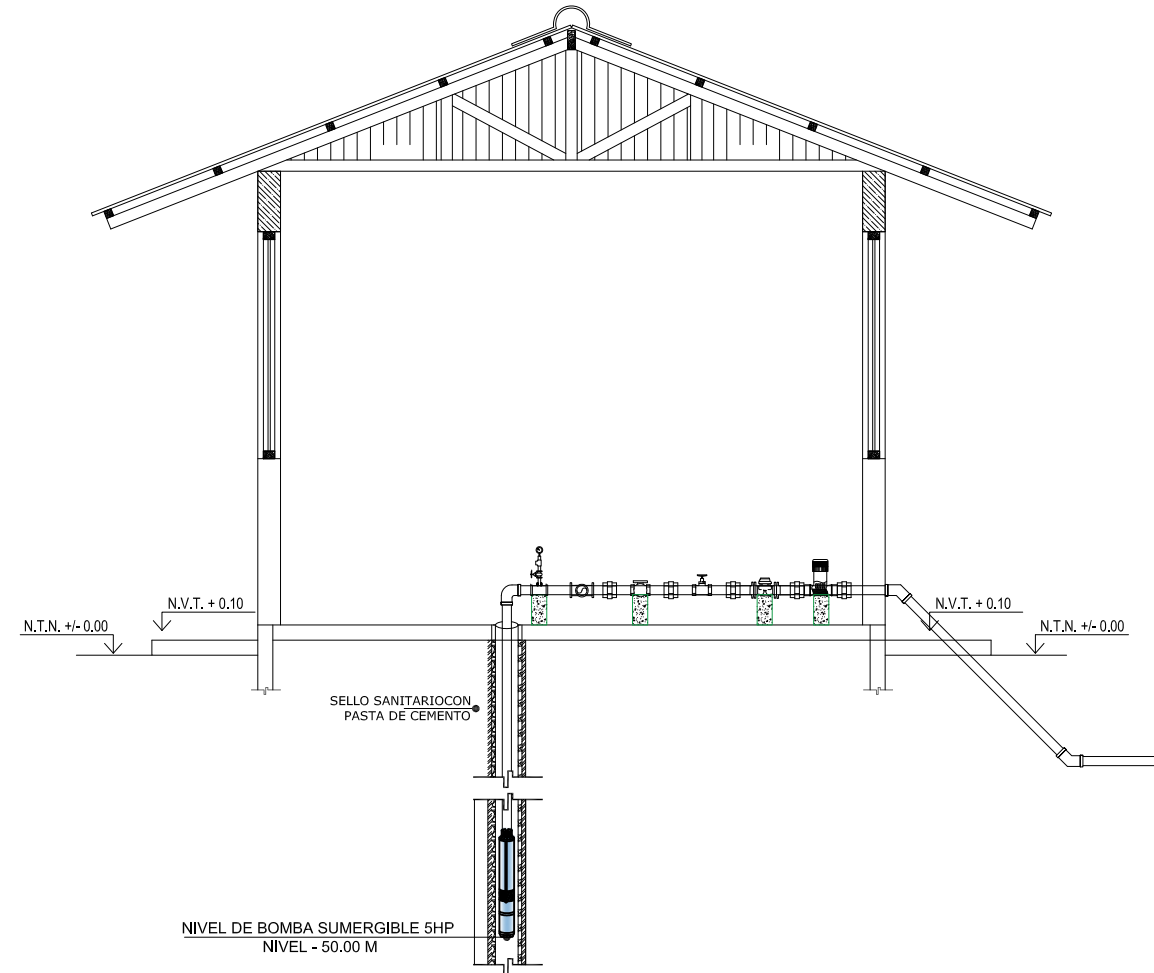
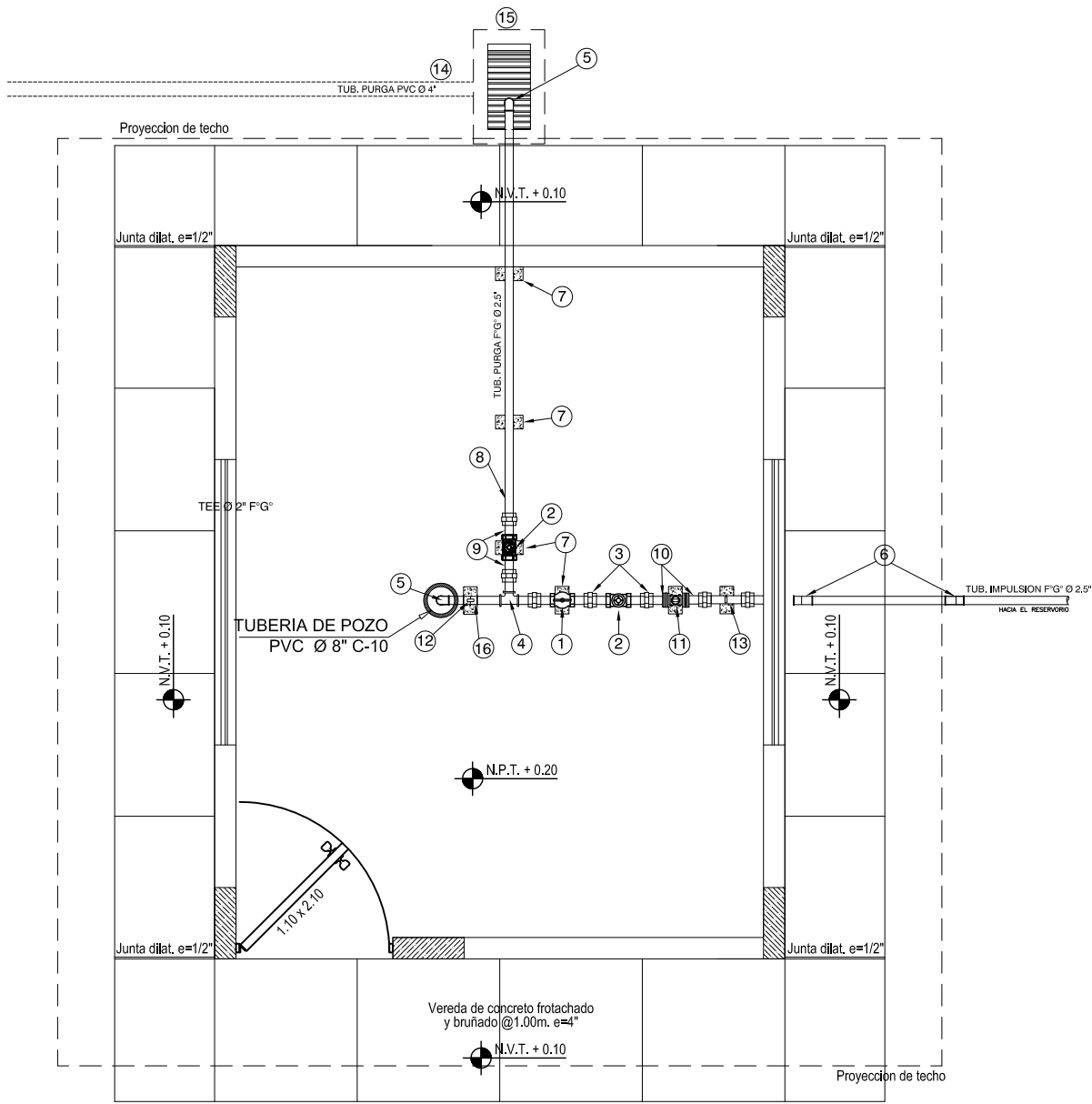
PLANTA CIMENTACION
ESC: 1/50

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO	
Sardinel	= F'c = 175 Kg/cm ²
Resistencia de Terreno VERIFICAR EN OBRA	= Vt = 0.80 kg/cm ²
Acero.	= Fy = 4,200 Kg/cm ² .

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS			
Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL CASERIO LA VICTORIA KM.19 CFB, DISTRITO DE CAMPOVERDE - CORONEL PORTILLO - UCAYALI"			
Alcalde:	SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS	Plano:	CASETA DE GENERADOR: DISTRIBUCION, ELEVACIONES Y DETALLES
Consultor:	ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599	Codigo SNIP:	297183
Dibujo Cad:	CADAGO	Ubicación:	Provincia :UCAYALI Distrito :CAMPO VERDE
Escala:	INDICADA	Fecha:	ENERO - 2018
			CB01

PLANO DE INSTALACIONES HIDRÁULICA

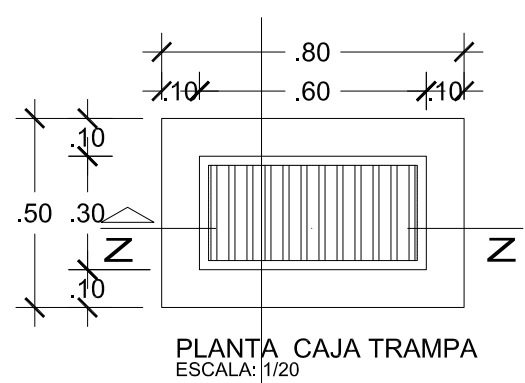


INSTALACIONES HIDRAULICAS EN CASETA DE BOMBEO


ESC: 1/50

INSTALACIONES HIDRAULICAS EN CASETA DE BOMBEO

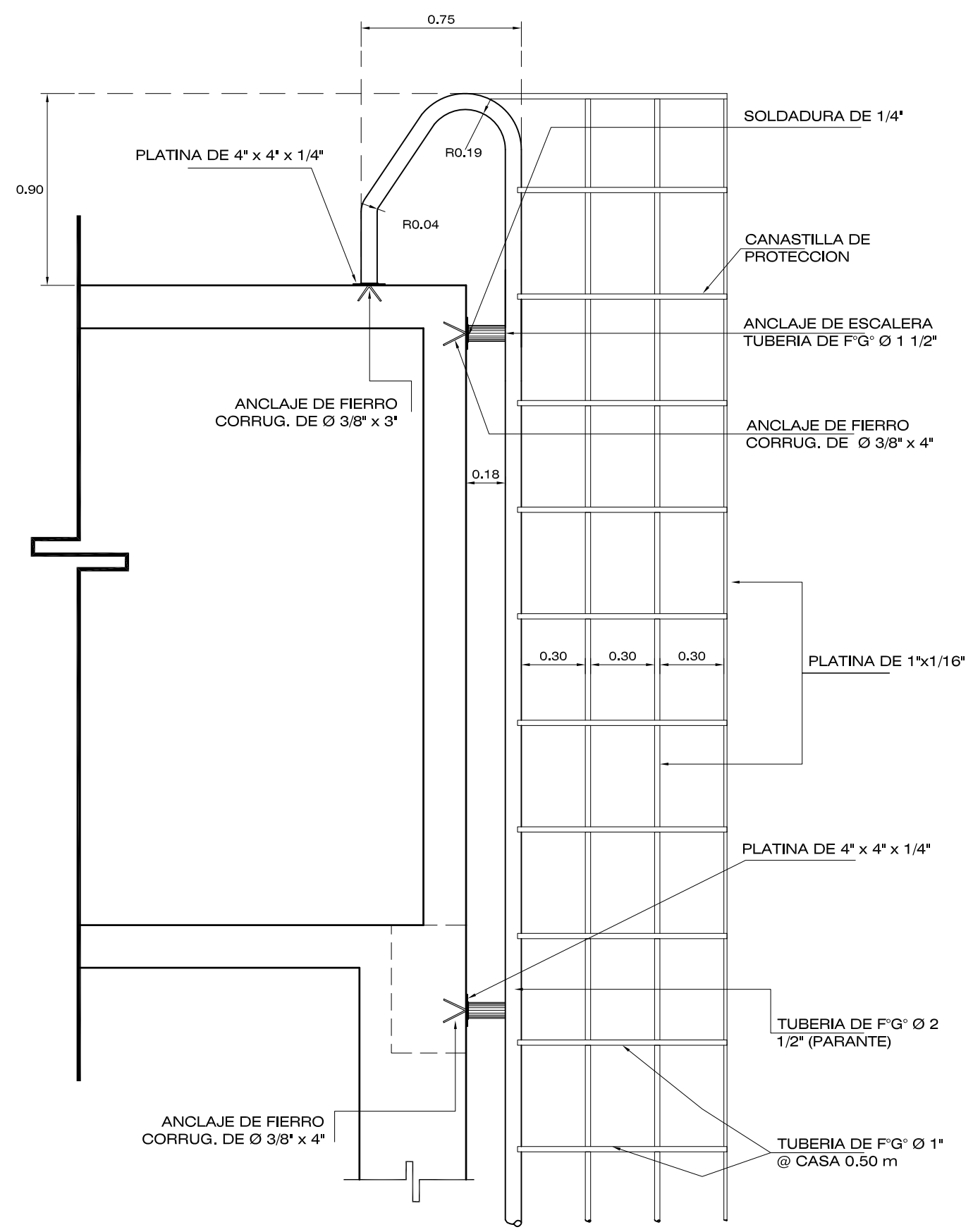
ESC: 1/50



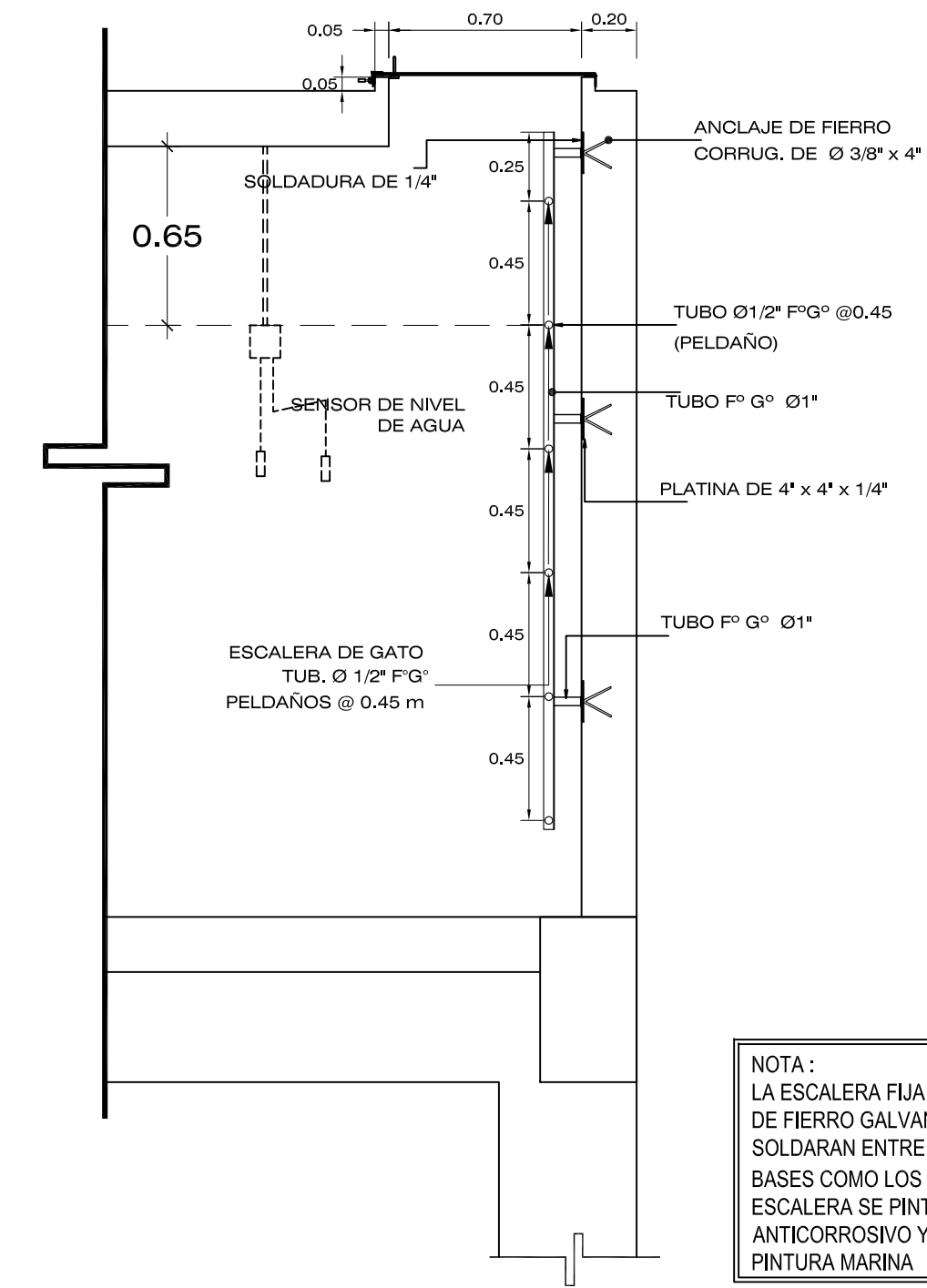
ACCESORIOS DE ARBOL HIDRAULICO		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	VALVULA CHECK Ø 3\"/>	

	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS		
	Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGIÓN UCA YALI"		
Alcalde: SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS	Plano: CASETA DE BOMBEO - INSTALACIONES HIDRAULICAS		
Consultor: ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599	Código SNIP: 2400549	Ubicación: Region :UCA YALI Provincia :CORONEL PORTILLO Distrito :CAMPO VERDE	Lámina : CB-04
Dibujo Cad: CADAGO	Escala: INDICADA	Fecha: ENERO - 2018	

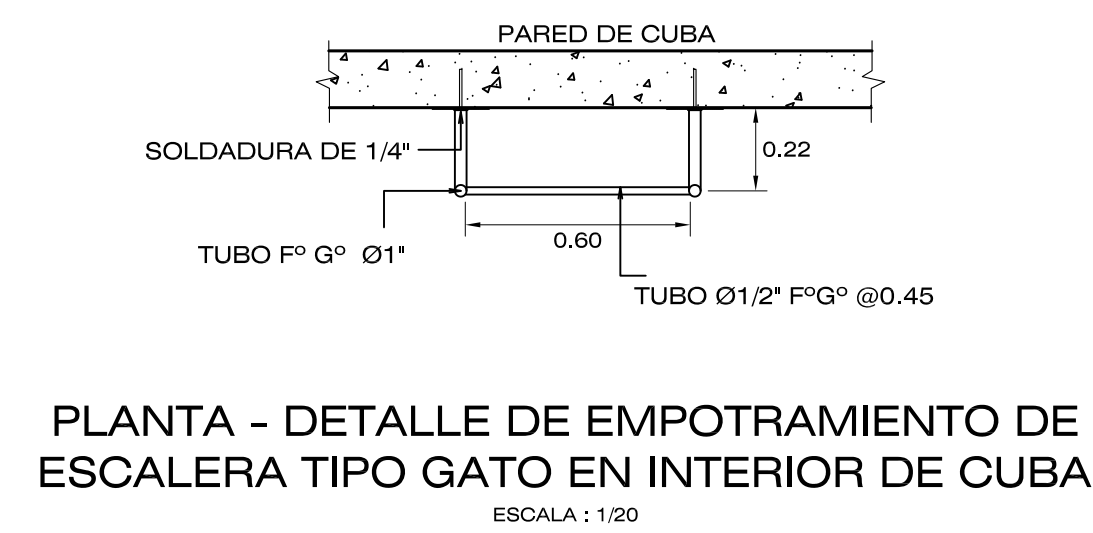
PLANO DE TANQUE ELEVADO



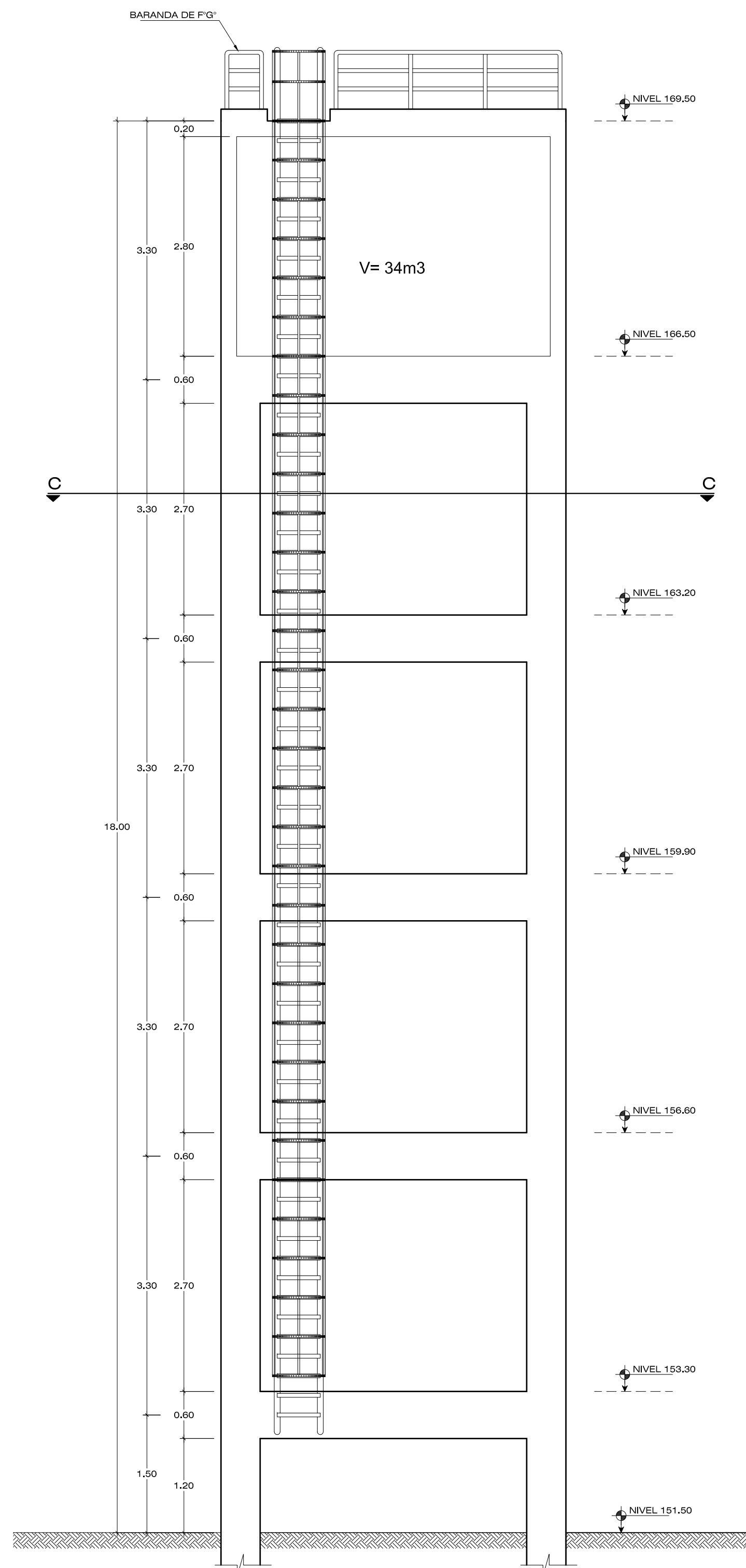
DETALLE DE ANCLAJE DE ESCALERA DE GATO
ESCALA : 1/25



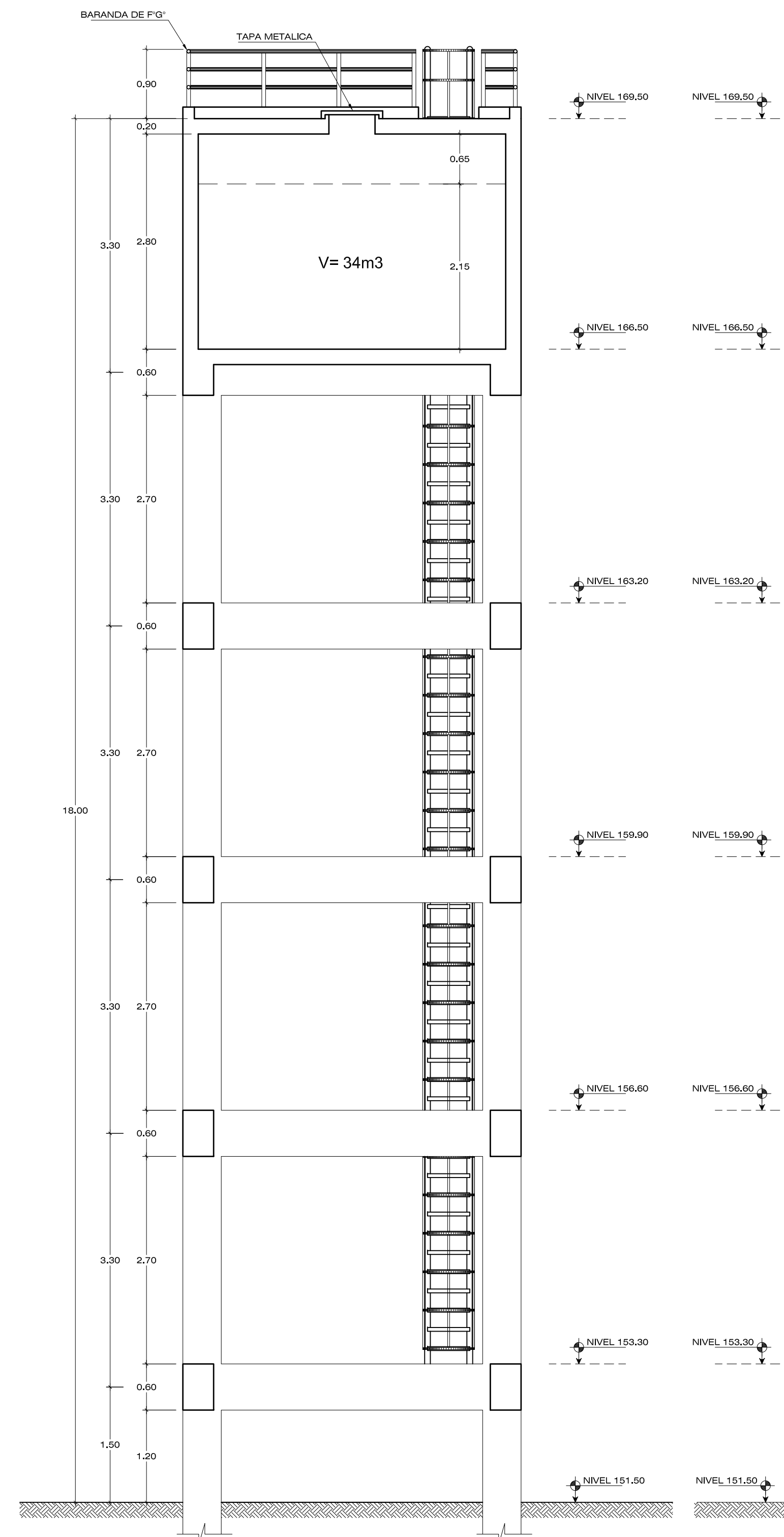
DETALLE DE ANCLAJE DE ESCALERA DE GATO EN INTERIOR DE CUBA
ESCALA : 1/25



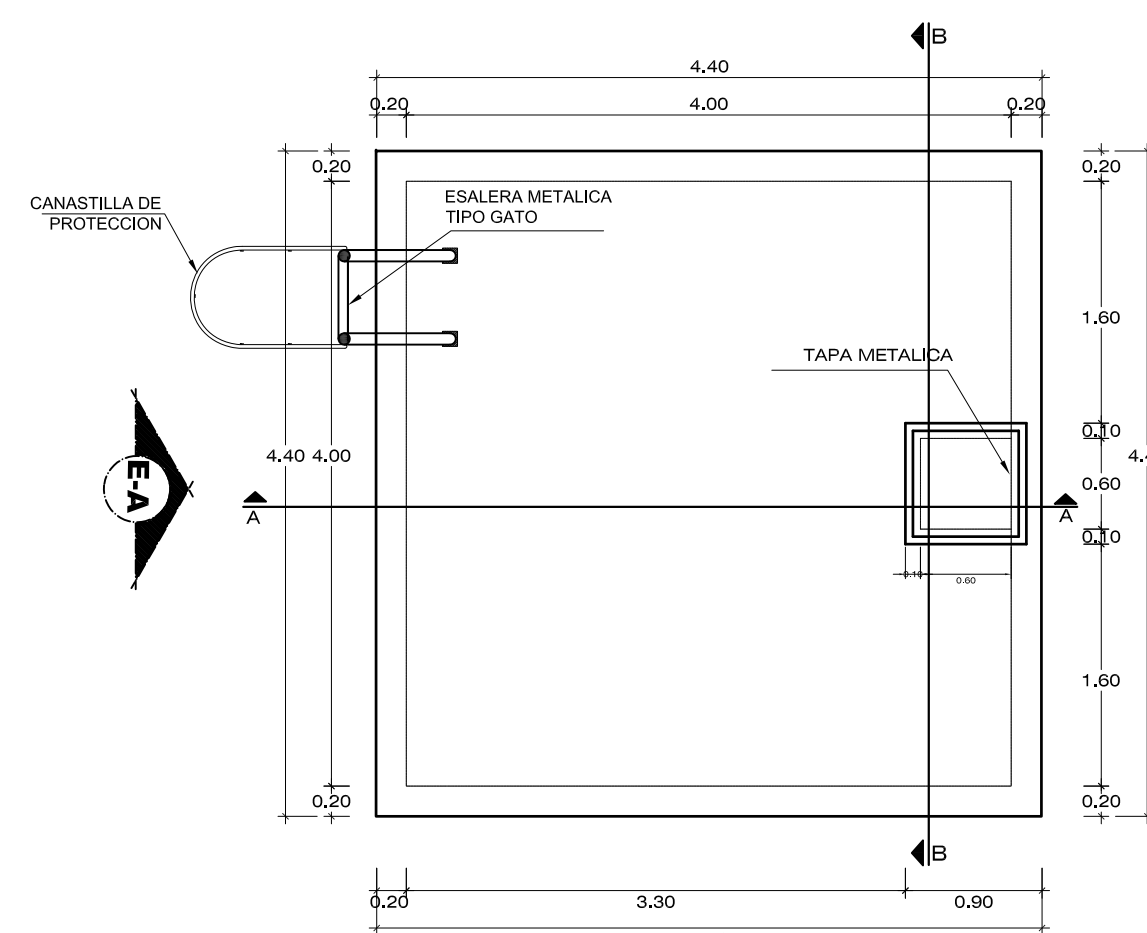
PLANTA - DETALLE DE EMPOTRAMIENTO DE ESCALERA TIPO GATO EN INTERIOR DE CUBA
ESCALA : 1/20



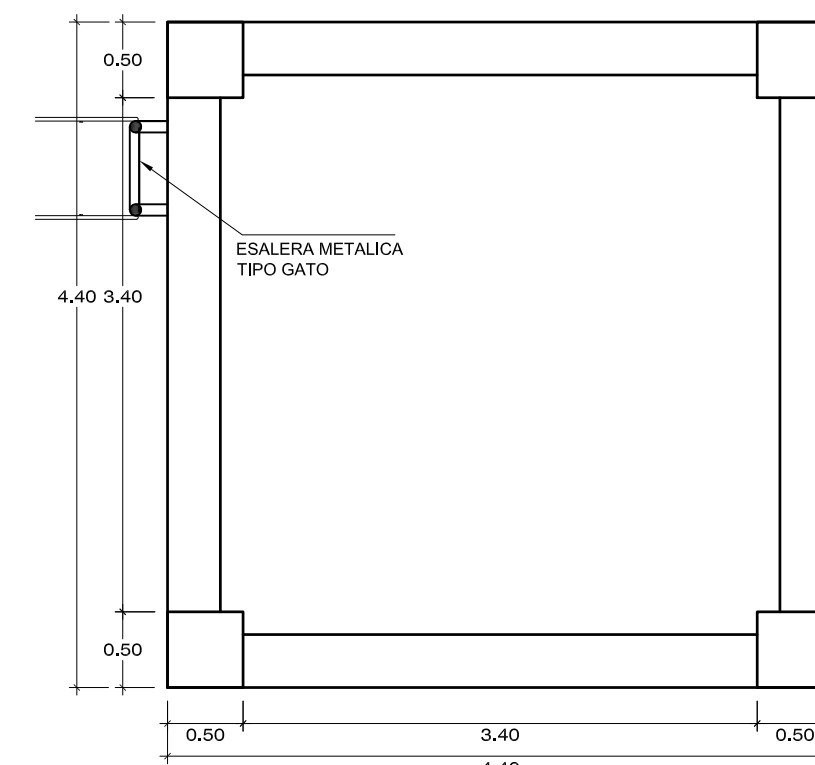
ELEVACION A-A
ESCALA : 1/50



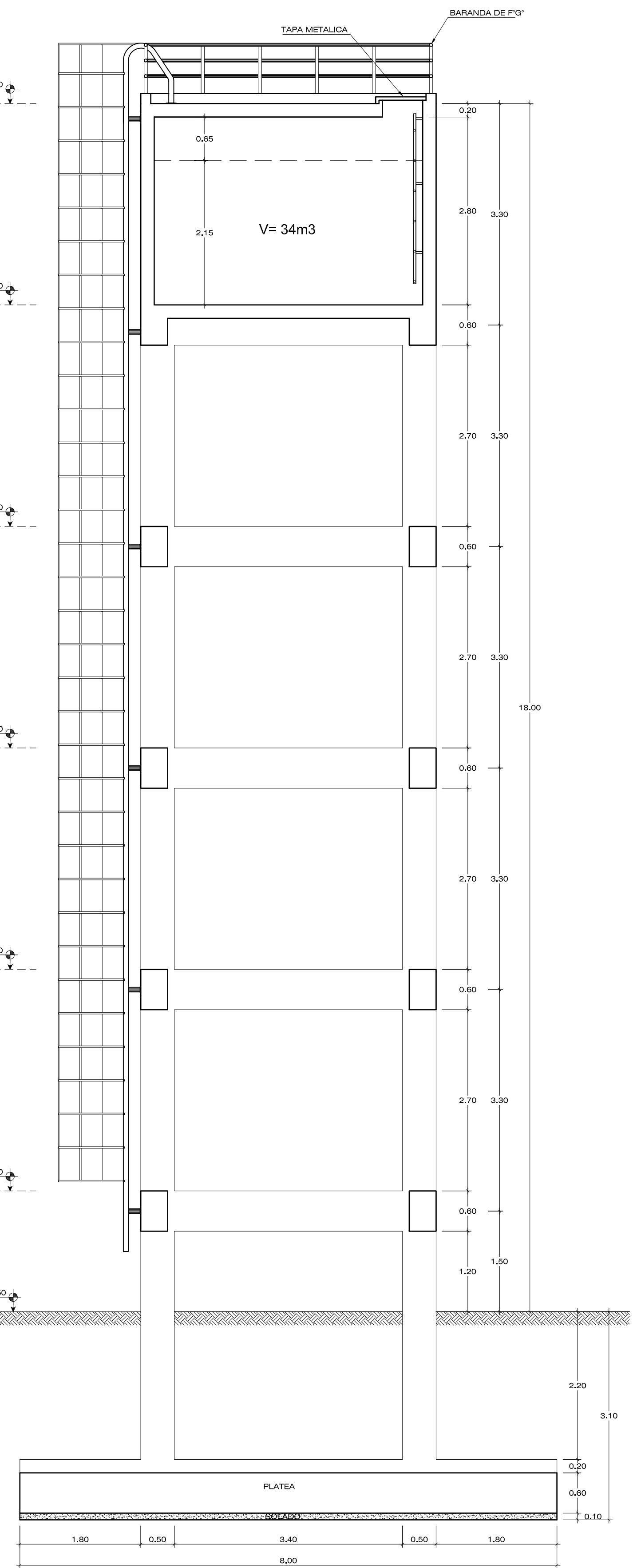
CORTE A-A
ESCALA : 1/50



PLANTA
ESCALA : 1/50



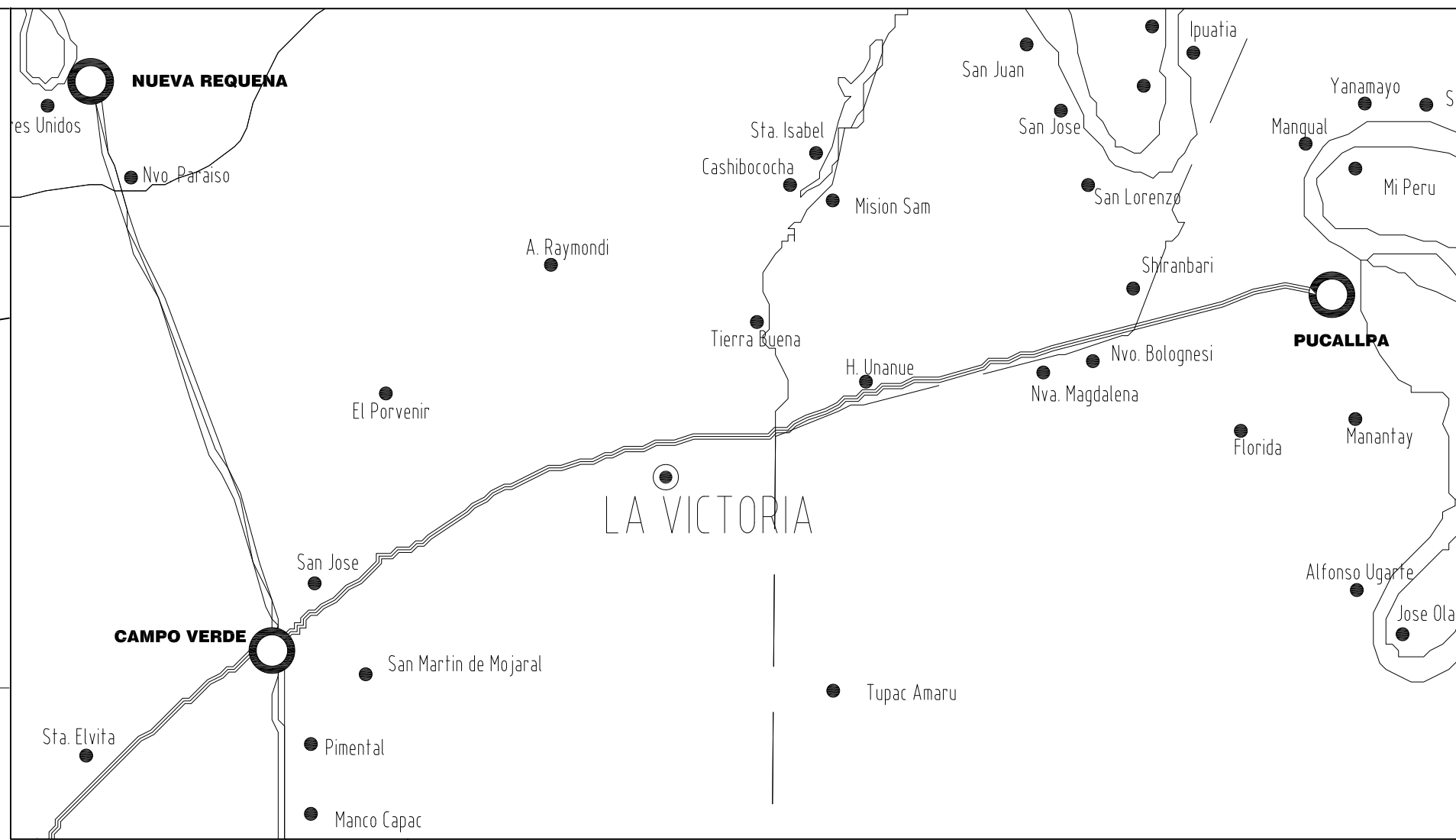
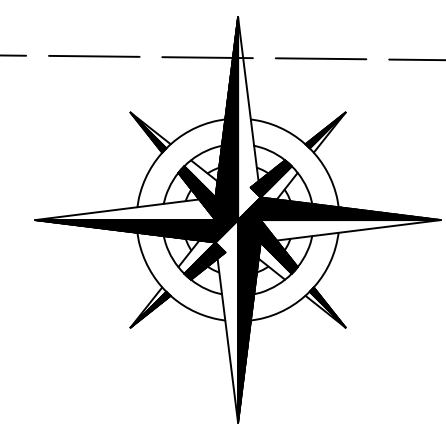
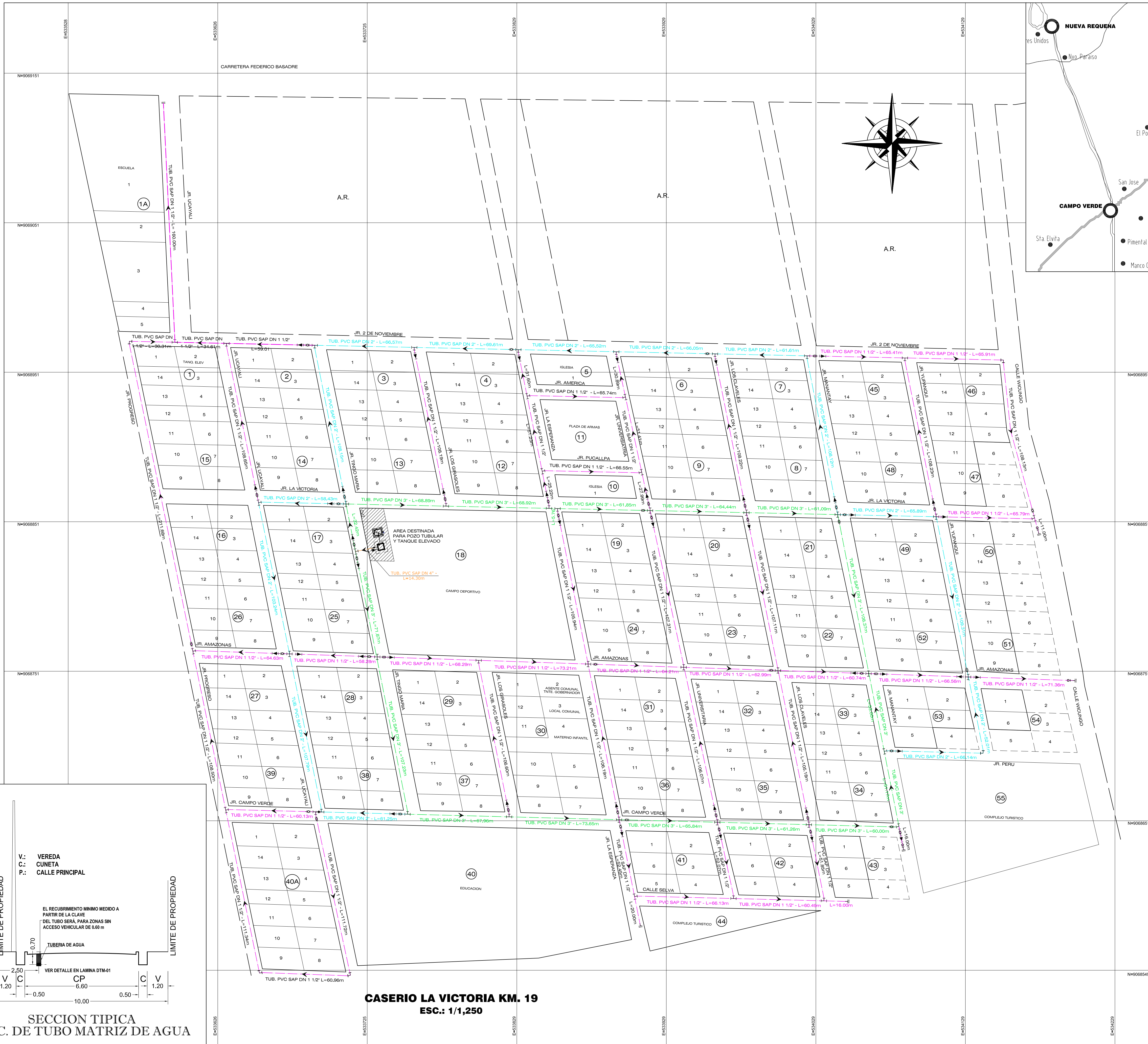
CORTE B-B
ESCALA : 1/50



CORTE B-B
ESCALA : 1/50

 MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGIÓN UCAYALI"			
Alcalde:	SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS	Plano:	ARQUITECTURA - TANQUE ELEVADO 34 M3
Consultor:	ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599	Código SNIP:	2400549
Dibujo Cad:	CADAGO	Fecha:	ENERO - 2018
Escala:	INDICADA	Ubicación:	Región : UCAYALI Provincia : CORONEL PORTILLO Distrito : CAMPO VERDE
			Lámina : TE-01

PLANO DE RED DE AGUA



LOCALIZACION
ESCALA: 1:50000

NOTA
LAS REDES DE AGUA POTABLE SERÁN DE TUBERÍA DE PVC-SAP/CLASE-10 EN TODOS LOS DIÁMETROS.

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PVC-SAP/C-10 Ø 4" - (PROYECTADO)
	PVC-SAP/C-10 Ø 3" - (PROYECTADO)
	PVC-SAP/C-10 Ø 2" - (PROYECTADO)
	PVC-SAP/C-10 Ø 1 1/2" - (PROYECTADO)
	SENTIDO DE FLUJO
	VALVULA COMPUERTA BRONCE Ø VARIABLE
	CRUZ PVC - Ø= VARIABLE
	REDUCCION PVC DE Ø VARIABLE A Ø VARIABLE
	TEE DE PVC Ø= VARIABLE
	VALVULA DE PURGA BRONCE Ø= VARIABLE
	TAPON PVC Ø= VARIABLE
	CODO DE PVC 90° Ø= VARIABLE
	CODO DE PVC 22.5° Ø= VARIABLE
	VIVENDAS EXISTENTES
	POSTES DE LUZ
	MANZANAS

METRADO DE ACCESORIOS

ACCESORIO	CANTIDAD
TEE PVC 1 1/2"x 1 1/2"	15
TEE PVC 2" x 2"	8
TEE PVC 3" x 3"	7
TEE PVC 4" x 4"	1
REDUCCIONES 2" x 1 1/2"	14
REDUCCIONES 3" x 2"	6
REDUCCIONES 3" x 1 1/2"	19
REDUCCIONES 4" x 3"	2
CODO 1 1/2"x 90°	4
CODO 2" x 90°	1
TAPON Ø 1 1/2"	6
VALVULA COMP. 1 1/2"	7
VALVULA COMP. 2"	15
VALVULA COMP. 3"	29
VALVULA COMP. 4"	2
CRUZ PVC 1 1/2"	3
CRUZ PVC 2"	3
CRUZ PVC 3"	9
VALV. DE PURGA 1 1/2"	3
CODO 1 1/2"x 22.5°	23
CODO 2" x 90°	13
CODO 3" x 90°	25

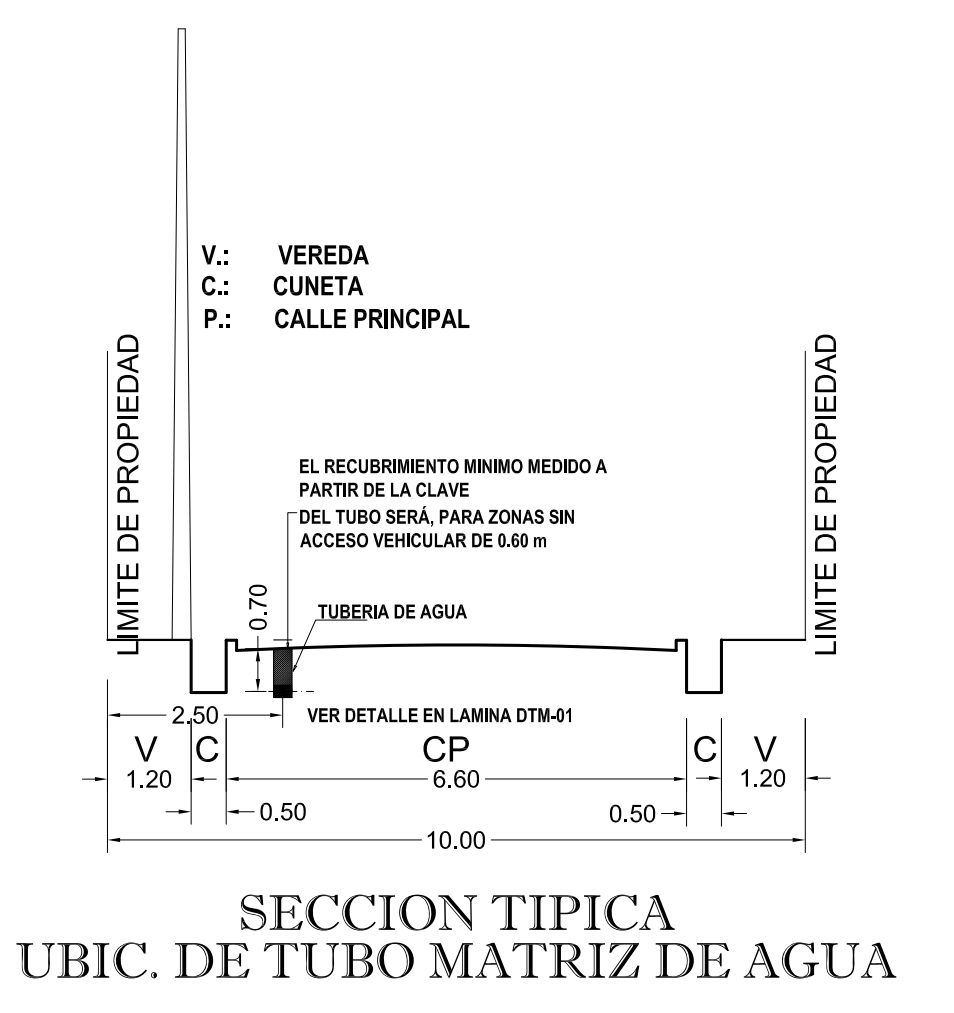
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.- DE LOS MATERIALES:
1.01. TUBERIA DE PVC A PRESION
 A) LOS TUBOS DE PVC PARA CONDUCCION DE AGUA A PRESION DEBEN FABRICARSE DE ACUERDO A LA NORMA NTP 390.002 RIGIDO PARA PRESIONES DE SERVICIO DE 5 - 7.5 - 10 Y 15 kg/cm² A 22° C
 B) SE UTILIZA LA TUBERIA DE PVC POR SU VERSATILIDAD DEL TRANSPORTE, ALMACENAJE, INSTALACION Y POR SU ALTA RESISTENCIA A LA ABRASION Y A LOS AGENTES QUIMICOS Y CORROSIVOS.
 C) PARA LOGRAR UN EMPALME ADECUADO SE RECOMIENDA UTILIZAR TERFEN EN EL CASO DE TUBOS ROSCADOS Y UNA DELGADA CAPA DE PEGAMENTO EN EL CASO DE TUBOS DE ESPESGA CAMPANADA DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.
1.02. ACCESORIOS DE PVC A PRESION
 A) LOS ACCESORIOS DEBERAN SOPORTAR FLUIDOS A UNA PRESION MINIMA DE 10 mca
 B) LOS ACCESORIOS SERAN FABRICADOS A INYECCION Y DEBERAN CUMPLIR CON LA NORMA TECNICA NACIONAL RESPECTIVA PARA ACCESORIOS ROSCADOS O A CLASE PESADA.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

2.00.- EJECUCION DE OBRAS:
2.01. EXCAVACION
 A) LA EXCAVACION EN CORTE ABIERTO SERA HECHA A MANO O CON EQUIPO MECANICO, A TRAZOS ANCHOS Y PROFUNDIDADES NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCION, DE ACUERDO A LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES.
 B) EL ANCHO DE LA ZANJA DEBE SER TAL QUE FACILITE EL MONTAJE DE LOS TUBOS, CON EL RELENO Y COMPACTACION ADECUADO. LAS EXCAVACIONES NO DEBEN EFECTUARSE CON DEMASIADA ANTICIPACION A LA CONSTRUCCION, PARA EVITAR DERRUMBES Y ACCIDENTES.
 C) SE DISPONDRAN, COMO MINIMO, 15 CM A CADA LADO DE LA TUBERIA PARA PODER REALIZAR EL MONTAJE. LA ZANJA DEBE SER LO MAS ANOSTA POSIBLE DENTRO DE LOS LIMITES PRACTICABLES Y QUE PERMITA EL TRABAJO DENTRO DE ELLA SI ES NECESARIO.

DESCRIPCION	UND	METRADO
AGUA POTABLE		
TUBERIA, SUMINISTRO E INSTALACION		
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 1 1/2" DE PVC-SAP CLASE C-10	m	3,723.58
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 2" DE PVC-SAP CLASE C-10	m	1,178.19
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 3" DE PVC-SAP CLASE C-10	m	1,108.71
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA Ø 4" DE PVC-SAP CLASE C-10	m	16.30
PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION	m	6026.78



CASERIO LA VICTORIA KM. 19
ESC.: 1/1,250

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE
GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS
 Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI"

Alcalde: SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS
 Planio: **RED GENERAL DE AGUA POTABLE**

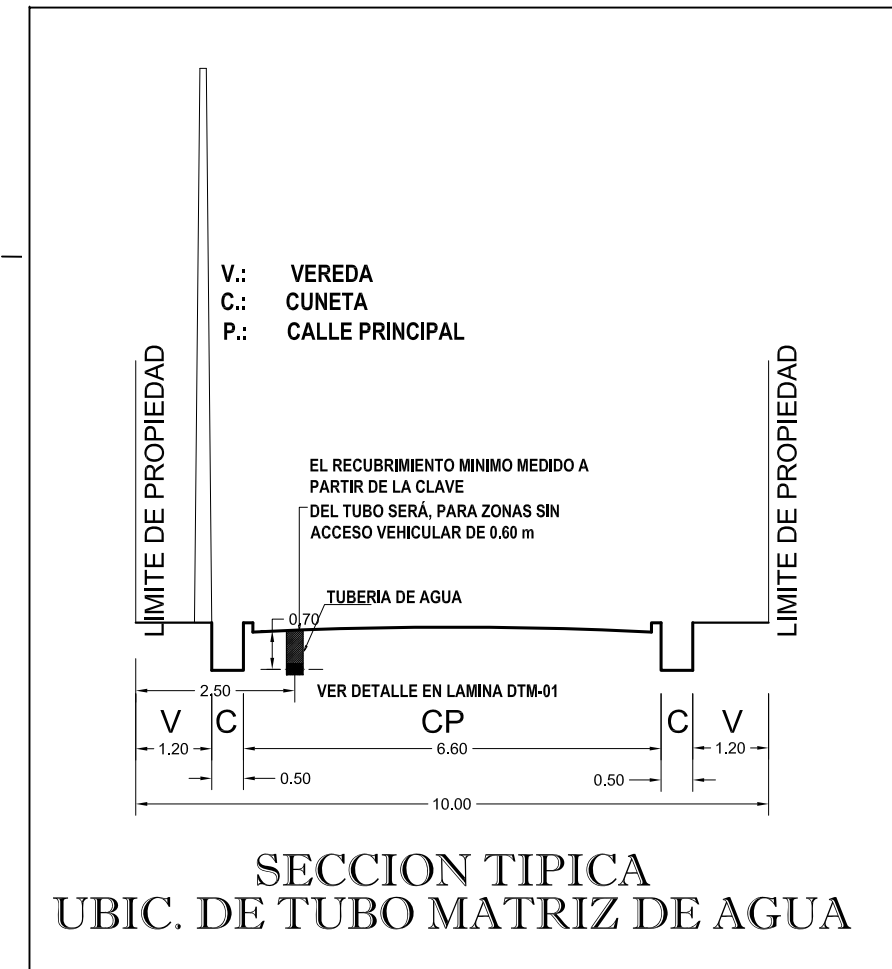
Consultor: ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599
 Código SNIP: 2400549
 Ubicación: Región : UCAYALI
 Provincia: CORONEL PORTILLO
 Distrito : CAMPO VERDE

Dibujo Cad: CADAGO
 Escala: INDICADA
 Fecha: ENERO-2018

Lámina : **AP-01**

PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

CARRERA FEDERICO BASADRE



ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.00.- DE LOS MATERIALES:

1.01. TUBERIA DE PVC A PRESION
 A) LOS TUBOS DE PVC PARA CONDUCCION DE AGUA A PRESION DEBEN FABRICARSE DE ACUERDO A LA NORMA NTP 399.002 RIGIDO PARA PRESIONES DE SERVICIO DE 5 - 7.5 - 10 Y 15 kg/cm² A 22° C.
 B) SE UTILIZA LA TUBERIA DE PVC POR SU VERSATILIDAD DEL TRANSPORTE, ALMACENAJE, INSTALACION Y POR SU ALTA RESISTENCIA A LA ABRASION Y A LOS AGENTES QUIMICOS Y CORROSIVOS.
 C) PARA LOGRAR UN EMPALME ADECUADO SE RECOMIENDA UTILIZAR TEFLON EN EL CASO DE TUBOS ROSCADOS Y UNA DELGADA CAPA DE PEGAMENTO EN EL CASO DE TUBOS DE ESPIGA CAMPANADA DE ACUERDO A LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.

1.02. ACCESORIOS DE PVC A PRESION
 A) LOS ACCESORIOS DEBERAN SOPORTAR FLUIDOS A UNA PRESION MINIMA DE 10 mts.
 B) LOS ACCESORIOS SERAN FABRICADOS A INYECCION Y DEBERAN CUMPLIR CON LA NORMA TECNICA NACIONAL RESPECTIVA PARA ACCESORIOS ROSCADOS O CLASE PESADA.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

2.00.- EJECUCION DE OBRAS:

2.01. EXCAVACION
 A) LA EXCAVACION EN CORTE ABIERTO SERA HECHA A MANO O CON EQUIPO MECANICO. A TRAZOS ANCHOS Y PROFUNDIDADES NECESARIAS PARA LA CONSTRUCCION, DE ACUERDO A LOS PLANOS Y/O ESPECIFICACIONES.
 B) EL ANCHO DE LA ZANJA DEBE SER TAL QUE FACILITE EL MONTAJE DE LOS TUBOS, CON EL RELLENO Y COMPACTACION ADECUADO. LAS EXCAVACIONES NO DEBEN EFECTUARSE CON DEMASADA ANTICIPACION A LA CONSTRUCCION, PARA EVITAR DERRUMBES Y ACCIDENTES.
 C) SE DISPONDRAN COMO MINIMO, 15 CM A CADA LADO DE LA TUBERIA PARA PODER REALIZAR EL MONTAJE. LA ZANJA DEBE SER LO MAS ANGOSTA POSIBLE DENTRO DE LOS LIMITES PRACTICABLES Y QUE PERMITA EL TRABAJO DENTRO DE ELLA SI ES NECESARIO.

NOTA
 LAS REDES DE AGUA POTABLE SERAN DE TUBERIA DE PVC-SAP/CLASE-10 EN TODOS LOS DIAMETROS.

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PVC-SAP/C-10 Ø 4" - (PROYECTADO)
---	PVC-SAP/C-10 Ø 3" - (PROYECTADO)
---	PVC-SAP/C-10 Ø 2" - (PROYECTADO)
---	PVC-SAP/C-10 Ø 1 1/2" - (PROYECTADO)
→	SENTIDO DE FLUJO
+	VALVULA COMPUERTA BRONCE Ø VARIABLE
+	CRUZ PVC - Ø+ VARIABLE
+	REDUCCION PVC DE Ø VARIABLE A Ø VARIABLE
+	TEE DE PVC Ø+ VARIABLE
+	VALVULA DE PURGA BRONCE Ø+ VARIABLE
+	TAPON PVC Ø VARIABLE
+	CODO DE PVC 90° Ø+ VARIABLE
+	CODO DE PVC 22.5° Ø+ VARIABLE
+	VIVIENDAS EXISTENTES
+	POSTES DE LUZ
17	MANZANAS

METRADO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD (LIND)
---	MATRIZ Ø 1 1/2" - CORTA	144
---	MATRIZ Ø 2" - CORTA	37
---	MATRIZ Ø 3" - CORTA	28
---	MATRIZ Ø 1 1/2" - LARGA	79
---	MATRIZ Ø 2" - LARGA	36
---	MATRIZ Ø 3" - LARGA	18
TOTAL DE CONEXIONES:		342

PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE
 Esc: 1/750

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CAMPO VERDE
 GERENCIA DE DESARROLLO URBANO OBRAS Y MAQUINARIAS

Proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y CREACION DEL SISTEMA DE EVACUACION DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO DE LA VICTORIA - DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI"

Alcalde: SR. MAXIMILIANO SUPA CARHUAS	Plano: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE
Consultor: ING° NORMAN LECCA LAVADO - CIP 82599	Codigo SNIP: 240549
Dibujo Cad: CADAGO	Fecha: ENERO - 2018
Escala: INDICADA	Ubicacion: Region : UCAYALI Provincia : CORONEL PORTILLO Distrito : CAMPO VERDE
Lámina : AP-03	