



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE EN EL CASERÍO AMAQUELLA, DISTRITO DE
CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO,
REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2021**
**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

RIOS PALOMINO, GEORGE ANTONY

ORCID: 0000-0003-0439-7044

ASESOR

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2022

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021.

2. Equipo de trabajo

Autor

Rios Palomino, George Antony

ORCID: 0000-0003-0439-7044

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 Ciencias e Ingeniería.
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidenta

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen

Presidente

Mgr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Mgr. Bada Alayo, Delva Flor

Miembro

Mgr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Dios

“Doy gracias a Dios, por permitirme lograr realizar mis estudios, darme la fuerza, la inteligencia y muchísima fuerza para lograr mis metas. A mi familia por su apoyo incondicional”

Universidad

“Por acogerme en sus ambientes y brindarme la oportunidad de estudiar y cumplir con mis metas”

Docentes

“Por sus enseñanzas, consejos y su gran enseñanza para lograr, poder conseguir mis metas proyectadas”

Dedicatoria

A Dios por ser mi guía espiritual, por su amor y apoyo incondicional, además por haberme permitido cumplir mis metas y objetivos.

A mis padres, mi novia, por su confianza, motivación, por su apoyo en el desarrollo de mis metas trazados, y darme la fortaleza para vencer los obstáculos de la vida. Además de ser partícipes

5. Resumen y abstract

Resumen

La presente tesis está aplicada en la línea de investigación: “Sistema de abastecimiento de agua potable”, donde se obtuvo como **objetivo general**; “Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Amaquella, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021”, **la metodología** fue de tipo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal. “Se concluye con el diseño de un Pozo tubular de 100 m. de profundidad, con un \varnothing 6”, donde tendrá un entubado (tubería ciega), PVC CLASE 10 de \varnothing 4” CLASE 10. “La línea de impulsión del pozo tubular al tanque elevado esta será de tubería de PVC CLASE 10 \varnothing 1.5”, donde la línea de aducción será con tubería de PVC CLASE 10 \varnothing 1.5”, “se ha proyectado la instalación de un tubería de rebose de PVC CLASE 10 \varnothing 3”. “La distribución estará referido a la instalación de las tuberías PVC CLASE 10 \varnothing 1 ½ y las conexiones domiciliarias está referido a la instalación de las tuberías de PVC CLASE 10 \varnothing ½”, “estas empalmaran a la red de matriz de \varnothing 1 ½”.

Palabras clave: Sistema de abastecimiento de agua potable, agua potable.

Abstract

The present thesis is applied in the research line: "Drinking water supply system", where it was obtained as a general objective; "Develop the design of the drinking water supply system in the Amaquilla village, Calleria district, Coronel Portillo province, Ucayali region, for its impact on the health condition of the population - 2021", the methodology was correlational, level qualitative and quantitative, design was non-experimental and applied transversally. "It concludes with the design of a 100 m tubular well. deep, with a $\varnothing 6$ ", where it will have a casing (blind pipe), PVC CLASS 10 of $\varnothing 4$ " CLASS 10. "The discharge line from the tubular well to the elevated tank will be made of PVC pipe CLASS 10 $\varnothing 1.5$ " , where the adduction line will be with CLASS 10 $\varnothing 1.5$ " PVC pipe, "the installation of a CLASS 10 $\varnothing 3$ PVC overflow pipe has been planned". "The distribution will refer to the installation of PVC CLASS 10 pipes $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ and the household connections refer to the installation of PVC CLASS 10 pipes $\varnothing \frac{1}{2}$ ", "these will connect to the matrix network of $\varnothing 1 \frac{1}{2}$ ".

Keywords: Drinking water supply system, drinking water.

6. Contenido

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vi
5. Resumen y abstract.....	ix
6. Contenido.....	xi
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.2 Bases teóricas de la investigación.....	9
III. Hipótesis.....	44
IV. Metodología	45
4.1 Tipo y nivel de investigación.....	45
4.2 Diseño de la investigación.....	45
4.3 Población y muestra.....	46
4.4 Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	47
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49

4.6 Plan de análisis	50
4.7 Matriz de consistencia	51
4.8 Principios éticos.....	53
V. Resultados.....	54
5.1 Resultados.....	54
5.2 Análisis de resultados	63
VI. Conclusiones.....	65
Aspectos complementarios	67
Referencias bibliográficas	68
Anexos	74
Anexos 01: Instrumento de recolección de datos	75
Anexos 02: Cálculos hidráulicos	77
Anexos 03: Planos	84

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Gráficos

Grafico 01: Servicio de agua potable.....	60
Grafico 02: Abastecimiento de agua en el caserío Amaquella.	60
Grafico 03: Condición sanitaria en la cobertura de agua.....	61
Grafico 04: Condición sanitaria en la cantidad de agua.	61
Grafico 05: Condición sanitaria en la continuidad de agua.....	62
Grafico 06: Condición sanitaria en la calidad de agua.	62

Tablas

Tabla 01. Clase de tubería PVC.....	29
--	----

Figuras

Figura 01. Agua	11
Figura 02. Agua Potable	14
Figura 03. Ciclo Hidrológico.....	15
Figura 04. Caudal de diseño	17
Figura 05. Agua potable	22
Figura 06. Agua superficial	22
Figura 07. Agua subterránea.....	23
Figura 08. Sistema de abastecimiento de agua	24
Figura 09. Sistema de abastecimiento de agua	25
Figura 10. Captación de manantial de ladera.....	26
Figura 11. Captación de fondo.....	26
Figura 12. Línea de conducción.....	28
Figura 13. Línea de conducción.....	31
Figura 14. Línea de válvula de aire	32
Figura 15. Reservorio elevado.....	33
Figura 16. Reservorio apoyado.....	34
Figura 17. Reservorio enterrado	35
Figura 18. Caseta de válvulas	37

Figura 19. Línea de aducción.....	38
Figura 20. Red de distribución.....	38
Figura 21. Sistemas de agua potable para el ámbito rural.	43

Cuadros

Cuadro 01. Definición y operacionalización de variables.....	47
Cuadro 02. Matriz de consistencia.	51
Cuadro 03. Algoritmo de selección de sistemas de agua potable.....	54
Cuadro 04: Datos de diseño.	55
Cuadro 05: Memoria de cálculo de diseño.....	55
Cuadro 06: Memoria de cálculo de la línea de impulsión.....	56
Cuadro 07: Memoria de cálculo de la línea aducción.	57
Cuadro 08: Memoria de cálculo de la red de agua.	58

I. Introducción

El agua es indispensable porque contribuye en el crecimiento, desarrollo e influye en la calidad de vida de la población, considerando las necesidades a los servicios básicos. La investigación se realizó en el caserío Amaquella, la población carece de servicios básicos por lo que se planteó el siguiente **enunciado de problema** ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región de Ucayali; mejorara la condición sanitaria de la población – 2021?, para la cual se planteó el siguiente **objetivo general**, Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021y como **objetivos específicos** Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. Determinar la incidencia en la condición sanitaria en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021. **Esta investigación justifico**, dado que la en la actualidad el caserío no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable. **La metodología** fue correlacional, nivel

cuantitativo y cualitativo, el diseño fue no experimental que se aplicó de manera transversal. **La delimitación espacial** estuvo comprendida desde noviembre 2021 – febrero 2022, el **universo y muestra** de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021, como **resultado**, se estableció el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, en **conclusión**, se aplicó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío, por el motivo de la necesidad de la población, el cual no cuentan con un sistema de abastecimiento de agua potable, al lograr el diseño del sistema y estructuras hidráulicas y establecerse mejorara la calidad de vida de la población del caserío.

II. Revisión de literatura

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja

Venezuela seccional Carabobo – Valencia.

“A través del diagnóstico de la situación actual, se propone una solución de diseño que sea factible técnicamente, El tipo de estudio es proyectivo con base en un diseño no experimental con técnicas de recolección de datos la observación directa, la entrevista y la documentación existente, a través de la comparación entre ellas, se determinó que la institución ha crecido sin una planificación ni proyecto, lo cual hace imposible organizar y controlar el servicio de agua”. “El objetivo general comprende, En el diseño del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo – Valencia”. “Dentro de los Objetivos específicos esta, Diagnosticar la situación actual del sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional Carabobo- Valencia, según la Norma Venezolana vigente gaceta oficial 4044 y diseñar mejorar al sistema existente de distribución de agua”.

“Metodología, Esta investigación es descriptivo no experimental de campo transversal, ya que no se realiza ningún experimento y los resultados se obtiene a través de cálculos y mediciones del sistema de

distribución de agua potable. Conclusiones, Luego de analizar toda la información recabada mediante las distintas herramientas utilizadas en la investigación, se constató que el sistema de distribución de agua potable de Cruz Roja Venezolana Seccional disponibles para abastecer la edificación, aunado a una política de crecimiento no planificado en los que se refiere a infraestructura, además de la presencia de tuberías de hierro galvanizado que han superado su vida útil, esto trajo consecuencias fallas en el suministro de agua, ya sea por falta de presión adecuada o rotura de las tuberías de hierros galvanizado. A través del diseño se obtuvieron diámetros de 2 pulg - ramales principales, desde $\frac{3}{4}$ hasta 1 1/2pulgadas en montantes y entre $\frac{1}{2}$ pulgadas en sub ramales de distribución”.

Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el Cantón en el Chaco, provincia de Napo. “El presente documento contiene una descripción detallada y pormenorizada de los estudios y diseños que se realizaron para dotar a la lotización FINCA MUNICIPAL – MARCIAL OÑA, ubicada en el cantón, El Chaco Provincia de Napo, con los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario y pluvial de manera que cuenten con sistemas eficientes, técnicamente diseñadas, confiables y que cumplan los parámetros ambientales necesarios”. “Además del diseño de las redes de distribución de agua potable y recolección de excretas y pluviales el presente proyecto amplía su alcance tomando en cuenta

los complementos necesarios para que los sistemas funcionen adecuadamente como son tanques de reserva, plantas de tratamiento de aguas residuales y estructuras de descarga”.

“Objetivos generales, La construcción del sistema de agua potable y alcantarillado de la urbanización Marcial Oña y evaluar y formular propuestas para la mitigación, remediación de los efectos que producirán las diferentes fases del proyecto, dentro los Objetivos específicos, Definir un línea de base ambiental que describan los factores bióticos, físicos y socio económicos, que actúan en la zona del proyecto y revisar el marco legal, cualquier reglamento y norma establecida en el Ecuador que esté relacionada con el medio ambiente”.

“Metodología, Descriptiva, cualitativa y de corte transversal. Conclusiones, El diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado están íntimamente ligados, no solo entre sí, sino también con todos los aspectos tanto sociales, físicos o geomorfológicos de la zona a servir; es así que dependemos como periodos de diseño, análisis poblacional, cifras de consumo, en cuya apropiada elección radica el éxito de la ejecución o no mismo”. “Es de notar que en la sección Análisis poblacional”, se determina la población de diseño basándonos en varios aspectos como: análisis estadístico (censos), normativas emitidas para la ocupación de los lotes en la urbanización, análisis de la población de saturación, de lo cual se puede concluir que se realizó un análisis exhaustivo, para llegar a los 1550 habitantes con los que se

realizó todo el proyecto”.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura

– 2018. “La presente investigación se plantea el diseño de la red de distribución de agua potable, donde se aplica la metodología que permita diseñar el sistema de distribución, donde se empleara un sistema de abastecimiento mediante gravedad, considerando la captación de ladera de 0,63 lt/s, donde la línea de conducción se calculó considerando las ecuaciones de Hazen y Williams, el reservorio tendrá un volumen de 7 m³, donde las redes de distribución serán de 1.5, 1 y 3/4 pulg”. “Se diseña un cámara rompe presión tipo 7, teniendo en consideración la topografía, En cuanto al sistema de evacuación de excretas, se empleará letrinas de arrastre hidráulico dadas las condiciones de infiltración del terreno el cual no permitirá que no se contamine las aguas superficiales y subterráneas, dado que las excretas no están expuestas directamente al ambiente y hay una mínima generación de olores, además dentro del diseño se emplearán biodigestores de 600 lt”.

Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. “El objetivo principal de

la investigación es el diseñar el sistema de saneamiento básico rural para el abastecimiento en el centro poblado Huancaure, donde se plantea el objetivo general, El diseño del sistema de saneamiento básico rural que abastece al centro poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018”. “La metodología aplicada fue de experimental. Se concluye que el centro poblado tiene deficiencias en su infraestructura hidráulicas, por lo que se plantea el diseño para cumplir con la demanda de la población, los caudales proyectados a 20 años, $Q_{md}=0,61$ lps, $Q_{md}=0,94$ ”. “La captación, la línea de conducción de 1 pulg, y el volumen de reservorio de proyecta 15 m³, línea de aducción de 1 pulg, redes de distribución, considerando los diámetros que varían entre 1 ½” y de ¾”.

2.1.3 Antecedentes locales

Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío San Martin de Mojaral, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021. “Considerando la necesidad de contar con servicios básicos dentro de la población se planteó el siguiente enunciado, ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío San Martin de Mojaral, distrito Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali; mejorara la condición sanitaria de la población - 2021?”. “Se tiene como objetivo general, Desarrollar el diseño del sistema de

abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío San Martín de Mojaral, distrito de Campo Verde, provincia de Ucayali, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2021”. “Donde se desarrolló mediante la metodología correlacional, descriptiva, no experimental y de corte transversal, Los resultados con el diseño de un pozo tubular de 100 metros de profundidad, de diámetro 6 pulg, de diámetro, con entubado de PVC SAP de 4 pulg, clase 10 en una longitud de 80 metros, y entubado con tubería filtro de PVC ranurado 4 pulg, en una longitud de 20 metros, diámetro total del pozo tubular será de 6 pulg, ya que tendrá 2 pulg, de grava seleccionada a ambos extremos, de diámetro entre $\frac{1}{4}$ pulg a $\frac{3}{4}$ pulg, la cual servirá de empaque para la tubería de PVC SAP, A la vez tendrá redes de distribución, 67 conexiones”.

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019. “En la presente investigación se planteó realizar la evaluación de forma detallada de los componentes hidráulicos existentes, para desarrollar el Diseño del sistemas de abastecimiento de agua potable en el caserío Masaray, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, en mejora de la condición sanitaria de la población, así

mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitara disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, la cual dará origen a la disminución de la morbilidad y mortalidad infantil”. “Tiene como **objetivo** general, Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, departamento de Ucayali, La **metodología** que aplica el presente proyecto es de tipo cualitativo, de nivel descriptivo no experimental y de corte transversal”. “El proyecto concluye en lo siguiente: Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío Masaray, llegando a la **conclusión** que el sistema existente es deficiente. Al no contar con una adecuada infraestructura y volumen del tanque elevado; y de la caseta de bombeo”. “Se concluye también que es deficiente puesto que las redes de distribución existentes se instalaron sin criterios de diseño y sin unos estudios previos”.

2.2 Bases teóricas de la investigación

2.2.1 Población

“Es las personas beneficiarias, los cuales serán pieza importante para cumplir con los objetivos del proyecto”.

Población de diseño

Se considera toda la población del caserío, considerando su proyección al futuro, donde se cumplirá con su demanda diseñada.

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

Donde:

Pf: Población futura.

Pa: Población actual.

r: coeficiente de crecimiento por departamento.

t: Periodo de diseño.

Tasa de crecimiento anual

Encuesta directa de aumento poblacional dentro de la localidad de estudio.

Periodo de diseño

“Dentro del periodo de diseño es considerar la vida útil de las estructuras hidráulicas”.

2.2.2 Agua

“Es una sustancia inodora, incolora e insabora, que esta se encuentra presente en la naturaleza cubriendo un porcentaje muy importantes de la superficie terrestre tanto como de las cortezas internas del planeta. Esta sustancia está presente en océanos, arroyos y ríos, encontrándose también en los polos”⁷.

Figura 01. Agua



Fuente: Webconsultas

2.2.3 Calidad del agua

La calidad corresponde al análisis de la fuente de abastecimiento, donde comprende que el consumo de agua sea de calidad y acta para el ser humano, donde no se afecte su organismo.

a) Análisis físico

“Dice el análisis físico evalúa las características, relativas a su comportamiento físico, que determinar su calidad, la calidad del agua modificada por sustancias puede no ser toxica, pero cambia el aspecto del agua, entre ellas la temperatura, turbidez, color” y conductividad.

b) Análisis químico

“por medio de este análisis se determina el contenido de sales minerales y materia orgánica, el que se compara con los estándares para poder determinar su calidad, usos y cualquier

proceso que deba ser sometida, la actividad agrícola contamina el agua cuando se emplea un uso inadecuado de plaguicidas o fertilizantes que son arrastrados hacia las aguas, especialmente nitratos y nitritos”.

c) Análisis bacteriológico

“Existen un grupo de enfermedades conocidas como enfermedades hídricas, debido a que su vía de transmisión es la ingestión del agua contaminada, es entonces conveniente determinar la potabilidad desde el punto de vista” bacteriológico”.

2.2.4 Demanda de agua

“Comprende la cantidad de agua que la población requerirá para cumplir con sus necesidades básicas”.

a) Demanda de dotaciones

“Una vez que se consideran los factores que van a determinar la variación de la demanda de consumo de agua potable en las distintas localidades rurales, se asignarán las dotaciones para el cálculo hidráulico”.

b) Variaciones periódicas

“Para abastecer un lugar o comunidad, va hacer necesario que cada componente del sistema contribuya para la satisfacción de la comunidad, de tal modo que se diseñe una estructura con la forma de las cifras de consumo y variaciones de las mismas”.

c) Consumo promedio diario anual

“Es el caudal promedio de un año para un habitante al día. Este caudal es la demanda que requiere la población futura”.

$$Qpd = \frac{D * P f}{86400}$$

Donde:

Qpd: Consumo promedio diario Lt/s.

Pf: Población futura.

D: Dotación en Lt./hab/día.

d) Consumo máximo diario (Qmd)

Corresponde al caudal máximo consumido al día y que es registrado durante un año, se considera para su cálculo un valor $K1=1.3$.

$$Qmd=K1*Qpd$$

Donde:

Qmd: Consumo máximo diario.

Qpd: Consumo promedio diario.

K1: Coeficiente.

e) Consumo máximo horario (Qmh)

Este caudal máximo se registra en variaciones de consumo en una hora durante todo el año la norma OS.100 considera valores entre 1.8 a 2.5 el valor del K2 para su cálculo.

$$Q_{mh} = K2 * Q_{pd}$$

Donde:

Q_{mh} : Consumo máximo horario.

Q_{pd} : Consumo promedio diario.

$K2$: Coeficiente.

2.2.5 Agua potable

“Es aquella agua apta para el consumo por parte del ser humano. El cual sufre un tratamiento positivo, estos tratamientos en su mayoría se da en zonas rurales, ya que la fuente es proveniente de puquios, estas aguas contienen males, por ello se le aplica un tratamiento de cloración”⁸.

Figura 02. Agua Potable



Fuente: Salud de calidad

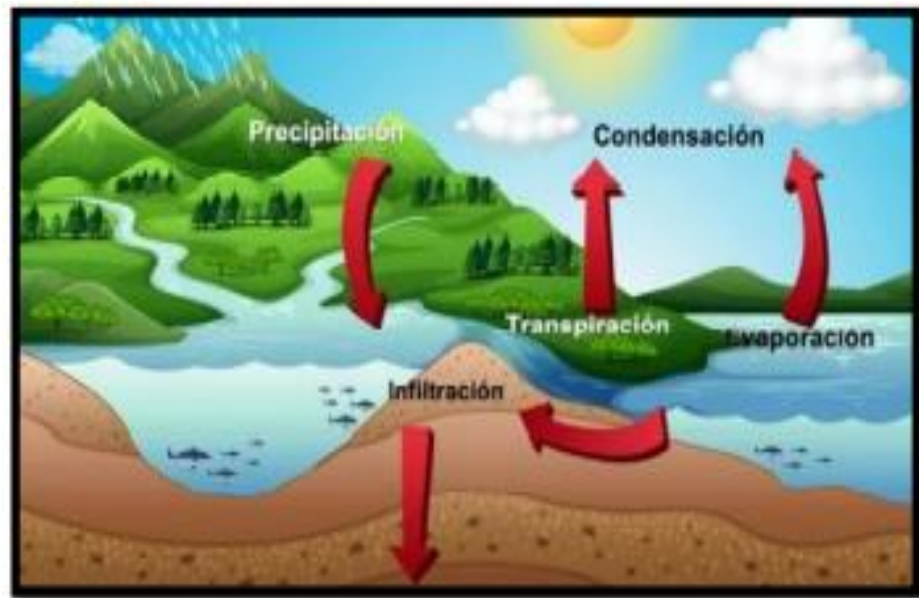
2.2.5 Importancia del agua

“Los seres humanos al igual que el resto de seres vivos existentes en este planeta estamos formados biológicamente por una alta proporción de agua, estando consientes que esta es un elemento primordial en nuestros órganos, tejidos, músculos y demás componentes corporales”⁹.

2.2.4 Ciclo hidrológico

“Es la sucesión de etapas que atraviesa el agua al pasar de la tierra a la atmósfera y volver a la tierra: evaporación desde el suelo, mar o aguas continentales, condensación de nubes, precipitación, acumulación en el suelo o masas de agua y evaporación”.⁷

Figura 03. Ciclo Hidrológico



Fuente: Ordoñez

2.2.5 Contaminación de agua

Define que activación empresarial industrial producen contaminación excesiva al agua cuando debido a elementos metálicos pesados tóxicos que son nocivos para los humanos. Se reconoce hasta la actualidad los siguientes elementos metálicos: el arsénico, el plomo, el mercurio y el cromo. Algo muy importante e intrínseco define que la actividad agrícola contamina de manera increíble, cuando utiliza fertilizantes agrícolas que son movilizados a las aguas, entre ellos los nitritos y nitratos. También que resume y afirma que los plaguicidas agrícolas contribuyen a contaminar el agua de consumo con sustancias tóxicas que afectan a la población humana.

2.2.6 Caudal de diseño

“Para realizar el diseño de los distintos componentes de un sistema de agua potable, es necesario calcular los diferentes caudales, como son el caudal medio diario, máximo diario y horario. Pero antes de calcular los siguientes caudales, se empieza calculando el caudal real de la fuente”¹⁰

Figura 04. Caudal de diseño



Fuente: Agua.org.

2.2.7 Periodo de diseño

“Se determina considerando los siguientes factores, vida útil de las estructuras y equipos, vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria, crecimiento poblacional y economía de escala, cada componente tiene un cierto tiempo de estabilidad determinado, especificado en reglamentos vigentes”¹¹

a) Parámetros de diseño

“Un sistema de abastecimiento de Agua Potable está conformado por una serie de estructuras por lo tanto para su diseño se tendrá en cuenta los siguientes parámetros”.

b) Población de diseño

Las obras de agua potable no se diseñan para satisfacer solo una necesidad del momento actual, sino que deben prever el crecimiento de la población en un periodo de tiempo prudencial que varía entre 10 y 30 años.

Método aritmético

Fórmula.

$$Pf = Pa \left(\frac{rt}{1000} \right) \dots\dots (16)$$

Dónde:

Pf = Población futura.

Pa = Población actual.

R= Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes

t = Tiempo en años.

Método de interés simple

$$P = Pa [1 + r(t - to)] \dots\dots (17)$$

Donde:

P = Población a calcular

Po = Población inicial

r = Razón de crecimiento

t = Tiempo futuro

to = Tiempo inicial”

Método racional

“Se basa en un estudio socioeconómico del lugar considerado el crecimiento vegetativo que, en función de los nacimientos, difusiones inmigraciones, emigraciones y población flotante.”

Formula:

$$P = (N + I) - (D + E) + Pf \dots\dots (18)$$

Donde:

P = Población

Pf = Población flotante

E = Emigraciones

I = Inmigraciones

D = Defunciones

N = Nacimientos

2.2.8 Dotación

“Es la cantidad de agua que se asigna para cada habitante incluyendo todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las perdidas, este caudal es de mucha importancia para el diseño de los componentes del sistema de abastecimiento”¹².

2.2.9 Caudal de diseño

“Se emplea los caudales máximo diario y caudales máximo horario para el diseño del sistema”

Variaciones de consumo

Consumo promedio diario anual (Qm). - Se determina mediante la siguiente relación.

Formula:

$$Qm = \frac{Pf \times D}{86400s/día} \dots\dots (19)$$

Dónde:

Qm = Consumo promedio diario (l/s).

Pf = Población futura (hab.).

D = Dotación (l/hab./día).

“Consumo máximo horario (Qmh). - Correspondiente a la hora de mayor consumo en el día.

Formula:

$$Qmh = Qm * K2 \dots\dots (21)$$

Dónde:

Qmh = Consumo máximo horario (l/s).

Qmd = Consumo promedio diario (l/s).

K2 = coeficiente de variación diaria, normalmente se

Aplica 1.5

2.2.10 Demanda de agua

“Se estimada corresponde a la cantidad o volumen de agua por los sectores económicos y la población, en zonas rurales, se determina el caudal correcto cuando el caudal mínimo en estiaje es mayor al caudal máximo diario”⁷.

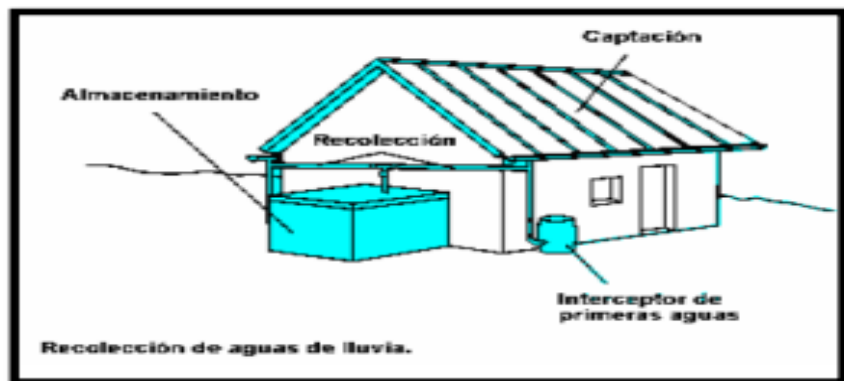
2.2.11 Fuentes de abastecimiento de agua

“Escoger una fuente de agua que cuente con buena calidad y que produzca agua en gran cantidad, o por lo menos, que abastezca a toda la población. Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser subterráneas, superficiales o pluviales. Su selección se debe considerar los requerimientos y necesidades de la población”¹²

a) Agua pluvial

“Es empleada en casos en los que es imposible obtener agua superficial y subterránea de alta calidad, en zonas rurales se almacena a través de canaletas en las viviendas, esta agua no se aplican estudios de agua”¹³

Figura 05. Agua potable



Fuente: sumyt.com

b) Agua superficial

“Están constituidas por los arroyos, lagos, ríos, mares, etc. Que discurren en la superficie terrestre de forma natural. Estas fuentes no son del todo deseables en zonas habitadas o de pastoreo, sin embargo, a veces es necesario tomarla como alternativa debido a que no existe otra forma”¹³.

Figura 06. Agua superficial



Fuente: Induanalisis

c) Agua subterránea

“Son importantes fuentes de abastecimiento de agua, ya que tienen grandes superioridades para su uso. Este tipo de agua normalmente no requiere de un tratamiento complicado y las cantidades disponibles son más seguras”¹².

Figura 07. Agua subterránea



Fuente: Fundación Aquae

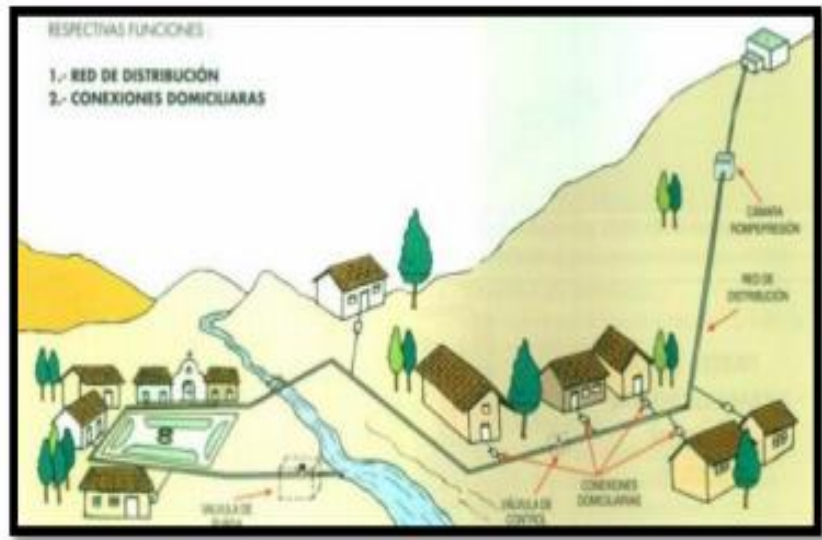
2.2.12 Sistema de abastecimiento de agua

“Este sistema permite llevar al consumidor en las mejores condiciones higiénicas. Es fundamental para lograr llevar el agua desde la fuente hasta el punto final de las viviendas, esta agua será llevada de la mejor manera cuando el sistema se encuentra eficiente en todos sus componentes”¹⁴.

a) Sistemas de abastecimiento por gravedad

“Funcionan aprovechando la topografía del terreno, desde un punto de afloramiento mucho mayor que la zona donde va a abastecer, un sistema por gravedad es más económico que un sistema que un sistema de bombeo”¹⁵.

Figura 08. Sistema de abastecimiento de agua

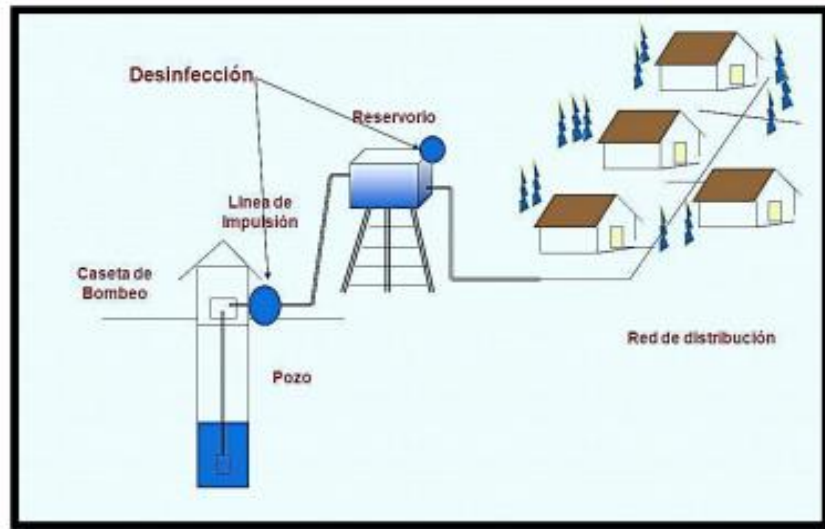


Fuente: YouTube

b) Sistema de abastecimiento por bombeo

“Es un conjunto de estructuras que llevan agua del subsuelo hasta las viviendas, pasando a través de una red de conexiones, este sistema necesita de energía, ya que no cuenta con la presión suficiente para que el agua logre ser abastecida a los pobladores”²⁰.

Figura 09. Sistema de abastecimiento de agua



Fuente: Sistemas de agua

2.2.13 Componentes de un sistema

a) Captación

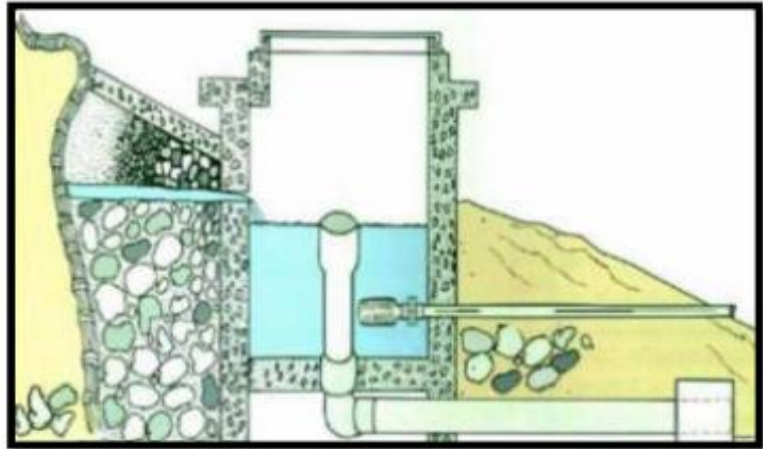
“Se define como el primer punto del sistema de agua potable; es el lugar del afloramiento y donde se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento”¹⁷.

- **Tipos de captación**

Captación de manantial de ladera

“Este tipo de captación es donde el agua aflora horizontal, cuenta con tres partes importantes, los cuales son cámara húmeda, cámara seca y aletas estructurales”¹⁷.

Figura 10. Captación de manantial de ladera

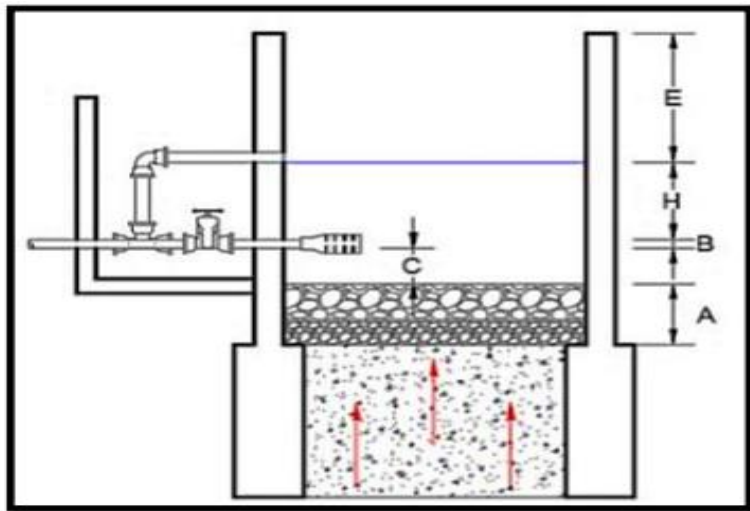


Fuente: SSWM.info

Captación de manantial de fondo

“La captación de manantial de fondo donde el agua aflora verticalmente, este componente consta de dos partes, solamente cámara húmeda y cámara seca”¹⁷.

Figura 11. Captación de fondo



Fuente: SlideShare

- **Método volumétrico**

“Se calcula mediante el aforo volumétrico, donde se calculará el volumen, donde se determina el tiempo en segundos, obteniéndose el caudal en (l/s)”.

$$Q = V/t$$

Donde:

Q: Caudal l/s

V: Volumen del recipiente en litros

t: Tiempo promedio en segundos

- **Método de velocidad de área**

$$Q = 800 * V * A$$

Donde:

Q: Caudal l/s

V: Volumen superficial en m/s

A: Área de sección transversal en m²

- **Criterios de diseño de una captación de ladera**

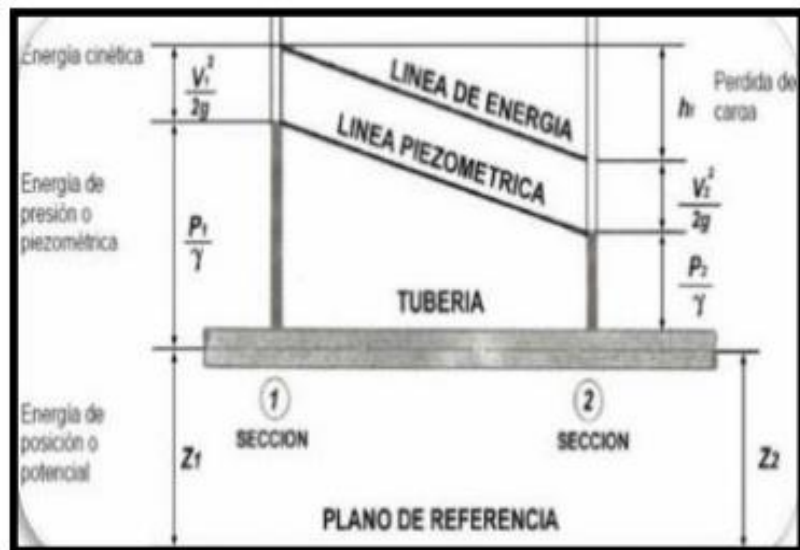
“Para el dimensionamiento de la captación es necesario conocer el caudal máximo de la fuente, de modo que el

diámetro de los orificios de entrada a la cámara húmeda sea suficiente para captar este caudal o gasto”¹⁸

b) Línea de conducción

“Es la que se encarga de conducir el agua por medio de tuberías y llaves de control en condiciones adecuadas de cantidad, calidad y presión desde la captación de la fuente hasta el sitio donde será distribuida o almacenada en reservorios”¹⁸.

Figura 12. Línea de conducción



Fuente: Méndez

Tipos de conducción

- **Conducción por bombeo**

“Esta línea es utilizada cuando la comparación tiene un desnivel brusco, para que el agua de la captación de llegue

al reservorio, en este caso emplearemos bombas adecuadas para que se pueda llevar dicha agua al reservorio”¹⁹.

- **Conducción por gravedad**

Se considera el punto más alto, considerando la captación, donde mediante la gravedad hacia el reservorio.

- **Clase de tubería**

Se determinan, considerando las presiones, los cuales ocurran en la línea estática, para diseño de abastecimiento de agua, se utiliza PVC, donde las ventajas son grandes, ya que son flexibles, económicos, durables, livianos.

Tabla 01. Clase de tubería PVC

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

Fuente: Méndez

- **Diámetros**

“Es la longitud de la recta que recorre de extremo a extremo un círculo y sus medidas para instalaciones de tuberías se encuentran en pulgadas. Estos diámetros se

eligen en base al valor del diámetro para el coeficiente C = 150, obtenido mediante la ecuación²⁰.

$$D = 1.9735 \frac{Q}{D^{1.5}}$$

Donde:

D: Diámetro Interno de Tubería (m)

Q: Causal l/s.

V: Velocidad de Agua (m/s)

- **Presión**

“La presión representa la cantidad de energía Gravitacional contenida en el agua. En un tramo de tubería que está Operando a tubo lleno, podemos plantear la ecuación de Bernoulli²¹”

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

Donde:

Z: Altura donde se encuentra la tubería

P: Presión ejercida por el flujo en la tubería

γ: Peso específico del agua

V: Velocidad del fluido

Hf: Perdidas de carga producidas por el recorrido

- **Velocidad**

“La velocidad del agua dentro de la tubería rugosas con régimen en transición o turbulento y agua a presión”²².

$$D = 1.9735 \frac{Q}{V^{0.5}}$$

Donde:

D: Diámetro Interno de Tubería (m)

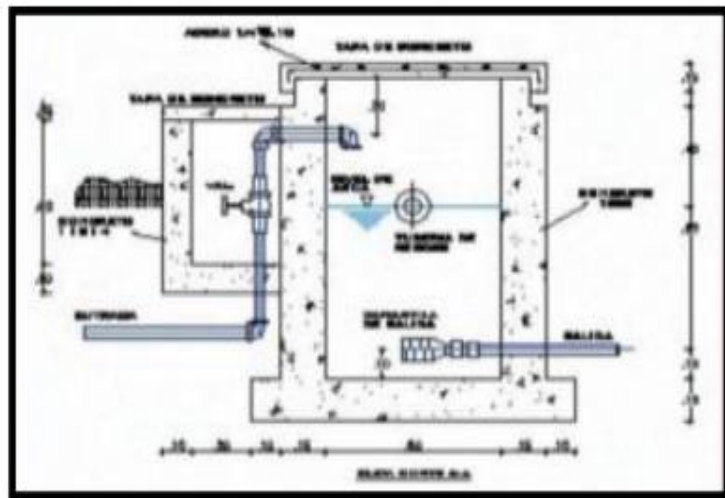
Q: Causal l/s.

V: Velocidad de Agua (m/s)

- **Cámara rompe presión**

“Es una estructura que permite disipar la energía y ayuda a reducir la presión existente en los conductos y reducirla a la presión atmosférica, con la finalidad de evitar daños a la tubería”²².

Figura 13. Línea de conducción

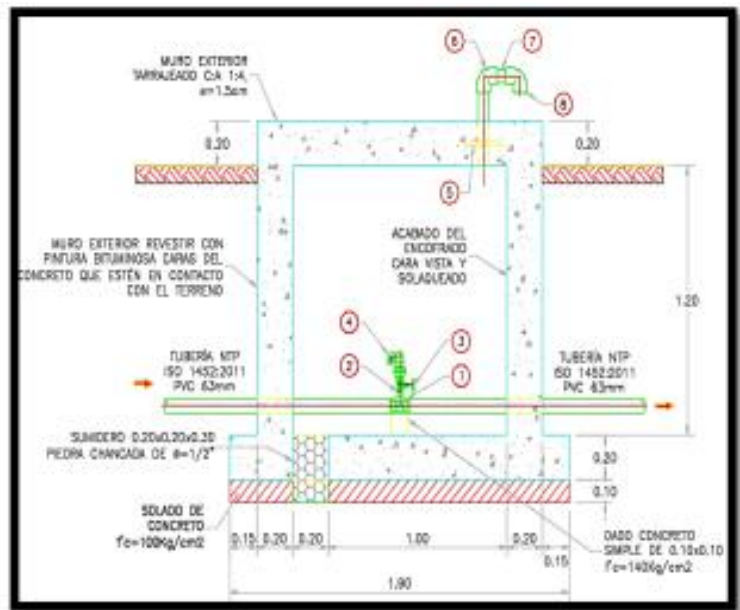


Fuente: YouTube

- **Válvula de aire**

Estos son equipos de trabajo automáticamente para su expulsión a la línea de conducción, donde pueden utilizarse dos tipos de válvulas.

Figura 14. Línea de válvula de aire



Fuente: VF Hidráulica

- **Válvulas de purga**

“Se han de ubicar en los puntos bajos de las líneas, para eliminar el agua cuando se hace algún tipo de mantenimiento a la red. Esto ocurre generalmente, cuando se está llenando la línea para asegurar la salida del aire, cuando se va a vaciar la línea para ser reparada o por otras razones de naturaleza operacional”¹⁴.

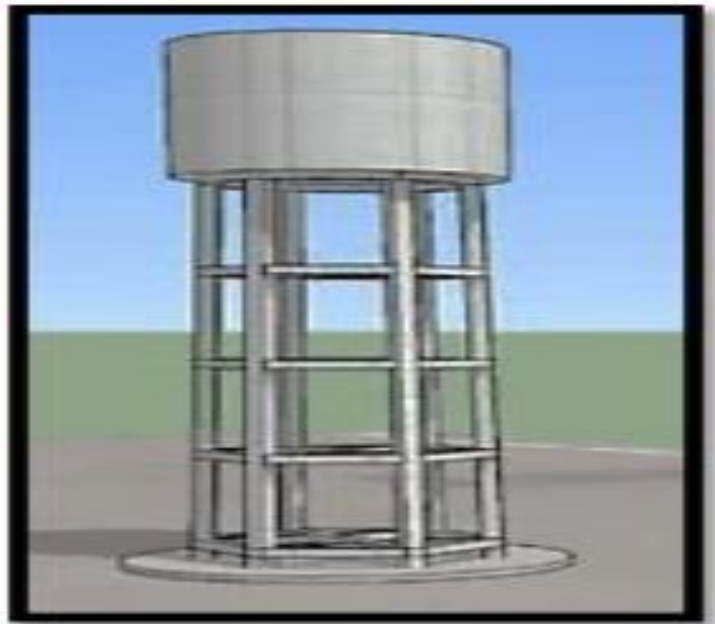
c) Reservorio

“Sirve para guardar una cantidad de agua que usará de reserva para abastecer un sistema por un tiempo determinado, se construye con el objeto de librar a la red de distribución, de una presión grande, cuando el almacenamiento del agua está a gran distancia o a mucha altura con respecto a la población”¹⁶

Reservorios elevados

“Esta estructura es hecha en su mayoría en torres, columnas y se diseñan de manera cilíndricas, esféricas, se aplica cuando el reservorio necesita de energía para que el agua llegue a las viviendas sin problemas con cada una de ellas”¹⁸.

Figura 15. Reservorio elevado



Fuente: Perù Construye

Reservorios apoyados

“Esta estructura tienen dos formas en particular una es circular y la otra rectangular y son ejecutadas encima de la superficie del terreno, mayormente es utilizado en zonas rurales de forma rectangular”¹⁸.

Figura 16. Reservorio apoyado



Fuente: Agua Diposits

Reservorios enterrados

“A esta estructura también se le llama cisterna ya que se encuentra enterrada y en su mayoría son de forma rectangular, esta estructura es muy favorable porque el agua se conserva así halla variaciones de temperatura”¹⁸.

Figura 17. Reservorio enterrado



Fuente: Agua Diposits

- **Ubicación**

“Se definirá la ubicación de dicha estructura teniendo en cuenta las presiones máximas y mínimas que dicta el reglamento en las redes de distribución, analizando desde la cota de la vivienda más baja hasta la cota de la vivienda que se encuentre más alta”¹⁸.

Volumen de almacenamiento

- ✓ **Volumen de regulación**

“Para determinar este tipo de volumen debemos de aver calculado nuestro caudal promedio (Q_m), una vez hallado se trabajará con el 15 % al 25 % de dicho caudal, este porcentaje se aplica en zonas rurales y en sistemas que sean por gravedad”¹⁹.

✓ **Volumen contra incendio**

“No se aplica muchas veces en zonas rurales, por el motivo de que no cuentan con las áreas correspondientes, estas áreas son centro comercial, fabricas, industria, también se debería de dar 50 m³ solo por viviendas y no se obliga dar este volumen si no cuentan con más de 10000 habitantes”²⁰.

✓ **Volumen de reserva**

“Se deberá aplicar este volumen siempre y cuando este sea justificado, este volumen servirá muchas veces en caso de emergencia o mantenimiento del reservorio”²⁰.

• **Desinfección**

“Gracias a esta desinfección se mejorará y asegurará la calidad del agua y así se tendrá un tiempo más de agua potable almacenado, para el transcurso hacia la red de distribución y llegue a cada familia de cada vivienda agua de buena calidad”⁸.

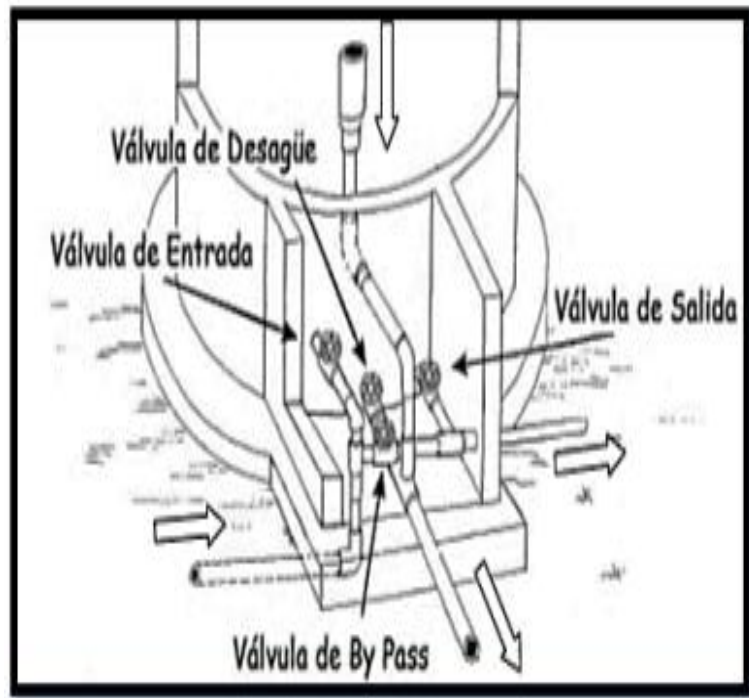
• **Caseta de válvulas**

“Es aquella estructura que se encuentra delante del reservorio (incorporada), se encuentra hecha por concreto armado y muros de albañilería, dentro de ella se tiene

tuberías y válvulas para manipular el agua del reservorio”

8.

Figura 18. Caseta de válvulas

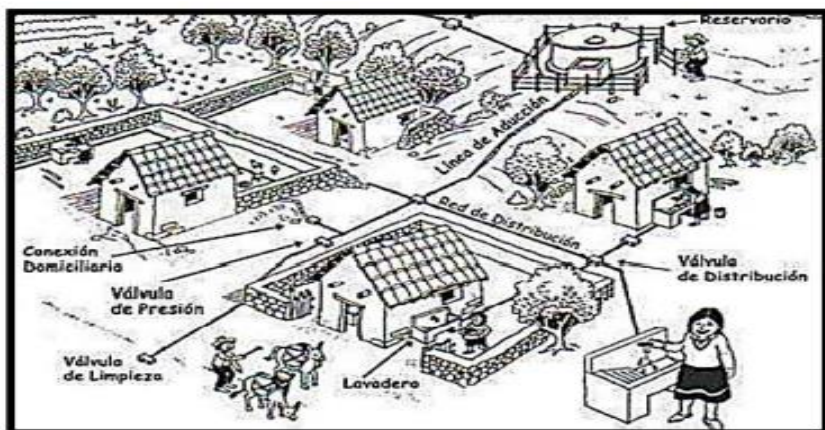


Fuente: Agua potable en zonas rurales

d) Línea de aducción

“Es aquella tubería que sale del reservorio y conecta a la red de distribución, siendo esta una red abierta o cerrada, esta tubería que se calculó hidráulicamente nos arrojará un diámetro, dependerá de nosotros darle una clase y un tipo, siempre y cuando teniendo en cuenta las presiones.”²²

Figura 19. Línea de aducción

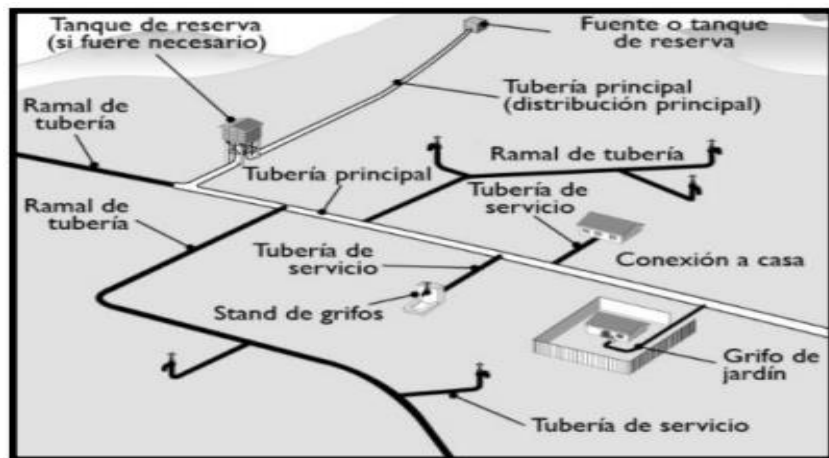


Fuente: Guía de orientación en Saneamiento Básico

e) Red de distribución

“Es un conjunto de tuberías y accesorios que tiene como finalidad proporcionar agua potable al usuario. La distribución se inicia en el tanque de regulación y termina en las casas o edificios o industrias de los usuarios”²².

Figura 20. Red de distribución



Fuente: Guía de orientación en Saneamiento Básico

- **Tipo de redes**

- **Sistema abierto o ramificado**

- “Son redes de asignación que están integradas por un ramal matriz y una serie de ramificaciones, es empleado cuando la topografía dificulta o no concede la interconexión entre ramales y cuando la población se encuentra distribuida”²²

- **Sistemas cerrado o reticulado**

- “Viene hacer el tipo de red más conveniente, el cual tratara de lograrse mediante la interconexión de tuberías, con el único propósito de crear un circuito cerrado y así permitir un servicio más eficiente y permanente”.²³

- **Sistemas mixtos**

- “En las redes malladas se puede derivar subsistemas ramificados que interviene de las ventajas e inconvenientes de los dos sistemas, se puede aplicar el sistema abierto o cerrado”.⁷

- **División de una red de distribución**

- “La red de distribución se divide en dos partes para determinar su funcionamiento hidráulico”

- **La red primaria**

- “Permite conducir el agua por medio de líneas troncales o principales y alimentar a las redes secundarias”.

La red secundaria

“Distribuye el agua propiamente hasta la toma domiciliaria”.

- **Válvulas**

“Estará provista de un mínimo número de válvulas de interrupción que permitan una adecuada sectorización y garanticen su buen funcionamiento; Se proyectará válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones”⁸.

- **Conexiones domiciliarias**

“Las conexiones se ubican generalmente en la vereda de la vivienda abastecida, la conexión domiciliaria brinda el acceso al servicio de agua potable; está conformada por los elementos de toma, medición y caja de protección. La responsabilidad del prestador llega hasta la conexión”²⁴.

- **Parámetros de diseño**

“Está conformado por una serie de estructuras (captación, conducción, tratamiento, almacenamiento, aducción y distribución) que serán diseñadas adecuadamente según la función”.

2.2.14 Condición sanitaria de la población

“Es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y también al estado en el que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable”¹⁴

a) Continuidad del servicio de agua potable

“Es el porcentaje de tiempo durante el que se dispone de agua de consumo con carácter diario, semanal y estacional, esta continuidad es esencial para que el habitante de un pueblo pueda contar a cualquier hora que sea necesaria del agua potable de su sistema”⁷.

b) Calidad del agua potable

“Está determinado por su composición físico – química y biológica. Debe conceder su utilidad sin producir daño, debe reunir dos características, estar libres de microorganismos que y estar libres de sustancias que transmitan sensaciones sensoriales desagradables para el consumo”¹⁴.

c) Cobertura del agua potable

“En el sistema de abastecimiento de agua potable, es necesario contar con la cobertura de manera eficiente, ya que es la conexión necesaria de cada vivienda con la red de distribución, ya que esta contendrá el caudal a abastecer a cada habitante”⁸.

d) Cantidad de agua potable

Es determinante contar con gran cantidad de agua, proveniente de nuestra fuente, para lograr abastecernos de la mejor manera, esta cantidad tendrá que ser determinante para el uso de las necesidades de los pobladores.

Figura 21. Sistemas de agua potable para el ámbito rural.



III. Hipótesis

No aplica, considerando el proyecto descriptivo.

IV. Metodología

4.1 Tipo y nivel de investigación

El proyecto fue de tipo correlacional, de nivel cualitativo y cuantitativo, donde cumple con describir y resolver las cualidades de las variables, mediante “los resultados”.

4.2 Diseño de la investigación

“La investigación se realizó de forma descriptiva, no experimental y de corte transversal, dado que se describe de manera natural y real del caserío en estudio”.

Se presenta el siguiente esquema de diseño:



Figura 22. Esquema de diseño de investigación

Fuente: Elaboración propia (2021)

Donde:

Mi: Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi= Diseño del sistema de agua potable

Oi= Resultados

Yi: Incidencia en la condición sanitaria

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

“La investigación tuvo como población a los sistemas de abastecimiento de agua potable en zonas rurales”.

4.3.2 Muestra

“La muestra está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable para la población del caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali - 2021, para su incidencia en la condición sanitaria”.

4.4 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 01. Definición y operacionalización de variables.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE POR GRAVEDAD	VARIABLE INDEPENDIENTE	Según Concha, Guillen, un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consiste en dar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (punto de vista físico, químico y	Se realizara el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que abarcará desde la captación, línea de conducción, reservorio de almacenamiento, línea de aducción hasta las redes de distribución. Se utilizarán diversas fichas, memorias de cálculos hidráulicos, ensayos de laboratorio, metrados y valorizaciones.línea de aducción hasta las redes de distribución. Se utilizarán diversas fichas, memorias de cálculos hidráulicos, ensayos de	Captación	- Tipo de captación - Caudal -caudal de diseño -Caudal de la fuente	Nominal
				- Línea de Conducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro - Caudal - Presión - Velocidad	Nominal Ordinal Ordinal Intervalo Intervalo Intervalo
				Reservorio de almacenamiento	- Tipo - Forma - Material - Volumen	Nominal Nominal Nominal Intervalo
				- Línea de aducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro	Nominal Ordinal Ordinal

bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de estaDistintas obras cada una cumpliendo una función específica.	laboratorio, metrados y valorizaciones.	- Caudal	Intervalo
		- Presión	Intervalo
		- Velocidad	Intervalo
		- Tipo	Nominal
		- Tipo de tubería	Nominal
		- Clase de tubería	Ordinal
- Red de distribución		- Diámetro	Ordinal
		- Caudal	Intervalo
		- Presión	Intervalo
		- Velocidad	Intervalo

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	DEPENDIENTE	Es un término utilizado para estipular y afrontar diversos problemas que afectan a la higiene y salud de las personas y a la protección del medio ambiente.	Se realizara encuestas utilizando el manual del sistema de información regional en agua y saneamiento SIRA	Calidad de Suministro de Agua potable	Cobertura	Ordinal
					Cantidad	
					Continuidad	
					Calidad	

Fuente: Elaboración propia

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.5.1 Técnicas de recolección de datos

“En la recolección de datos se aplica la técnica de observación dentro del caserío, de manera directa, donde se realiza encuestas, fichas de evaluación y protocolos, los cuales permitieron obtener la información pertinente y determinar la condición real de la población beneficiaria y de fuentes de abastecimiento dentro de ella”.

4.5.2 Instrumento de recolección de datos

a. Encuestas

Se desarrollan con recopilar la información pertinente, mediante encuestas a la población y autoridades del caserío, donde nos ayudara para determinar la condición de las fuentes de abastecimiento de agua.

b. Fichas de técnicas

Estos fueron formatos que aplican en el estudio del estado real de las condiciones actual de las estructuras hidráulicas, fuentes y componentes de agua existente de la población, donde se plante soluciones.

c. Protocolos

Se realizaron ensayos en que se realizan en In Situ, dentro del caserío beneficiado.

4.6 Plan de análisis

La recolección de datos se va a realizar mediante la observación y una encuesta a la población, porque ellos son la fuente primaria que contaremos para esta investigación. El plan de análisis sobre los datos obtenidos en la presente investigación comprenderá lo siguiente: En el análisis descripto sobre la situación actual, de los datos observados será de manera directa, donde describirá el sistema de saneamiento básico en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, se aplicará las normas vigentes del RNE y la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°192-2018-VIVIENDA. Teniendo en cuenta el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES y la RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°192-2018- VIVIENDA, después de reunir la información se actualizarán mediante técnicas estadísticas descriptivas a través del indicador cualitativo, que nos permitirá describir las condiciones sanitarias del caserío Amaquella, empleándose la ficha técnica, la entrevista y los reportes de enfermedades hídricas.

4.7 Matriz de consistencia

Cuadro 02. Matriz de consistencia.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<p>Caracterización del problema: Según la Organización Mundial de la Salud. Saneamiento básico es una de la tecnología de bajo costo que permitirá eliminar higiénicamente las excretas y aguas residuales, lo cual tiene como resultado mantener un medio ambiente limpio y sano tanto en la vivienda como en las próximas de los usuarios.</p> <p>Enunciado del problema: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, mejorara la condición sanitaria de la población – 2021?</p>
OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	<p>Objetivo general: Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable en el caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable en el Caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.✓ Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población potable en el Caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.✓ Determinar la condición sanitaria de potable en el Caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

Fuente: Elaboración propia (2021)

Cuadro 02. Continuación

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	(1) Celis S. "Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón en chaco, prov napo" https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2806
	(2) Castillo M, "Diseño del sistema de distribución de agua potable de cruz rioja Venezuela seccional Carabobo – Valencia" http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3
	(3) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244
	(4) Hoyos J. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaura, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en: https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324
	(5) Arimuya M. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío San Martín de Mojaral, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021. [seriado en línea] 2021, disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/23629
	(6) Flores M. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Calleria, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019. [seriado en línea] 2020, disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15961
	Entre otros.

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.8 Principios éticos

Según Uladech²⁵. La persona en cualquier investigación es el fin y no el medio, por eso se necesita un cierto grado de protección, Las investigaciones que implican al medio ambiente, plantas y animales, debe tenerse medidas para prevenir algún tipo de daño. También se tiene que respetar la dignidad de los animales y el cuidado del medio ambiente incluido las plantas, las personas que desarrollan actividades de investigación tienen el derecho a tener una buena información sobre la intención y finalidades de la investigación que se resuelven, la conducta de quien investiga debe indicar las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios, El que investiga tiene que ejercer un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones que se necesite para asegurar que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas, La integridad o rectitud deben regir no sólo la actividad científica de un investigador, sino que debe extenderse a sus actividades de enseñanza y a su ejercicio profesional.

V. Resultados

5.1 Resultados

De los datos recopilados, se da respuesta a los objetivos.

Dando respuesta a mi primer objetivo específico:

“Establecer el sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población del caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021”.

1. Se describe el resultado aplicando el “ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL AMBITO RURAL”.

Cuadro 03. 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

Fuente: Elaboración propia (2021)

Dando respuesta al segundo objetivo específico:

“Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021”.

1. Se describe el cuadro 04, considerando datos de diseño.

Cuadro 04: Datos de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Número de viviendas	25 viv.
Densidad poblacional	4.56 hab/viv.
Periodo de diseño	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Tasa de crecimiento	2.44 %
Población actual 2021	114 hab.
Población futura 2041	170 hab.
Número de viviendas al 2041	37 viv.

Fuente: Elaboración propia (2021)

2. Se describe el cuadro 05, los resultados de caudales de diseño.

Cuadro 05: Memoria de cálculo de diseño.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal de promedio	0.20 lps.
Caudal de consumo máximo diario	0.26 lps.
Caudal máximo horario	0.40 lps.
Caudal de bombeo (2.6 horas)	2.21 lps.
Volumen de regulación	4.49 m ³
Volumen de reserva	1.12 m ³
Volumen de almacenamiento	5.61 m ³
Volumen adoptado	6.00 m ³

Fuente: Elaboración propia (2021)

3. Se describe el cuadro 06, los resultados de la “línea de impulsión”.

Cuadro 06: Memoria de cálculo de la línea de impulsión.

DESCRIPCION	RESULTADO
Longitud total del tramo	11.21 m.
Caudal máximo diario	0.26 l/seg.
Tiempo de funcionamiento de la bomba	2.82 hora
Caudal de bombeo	2.21 l/seg.
Velocidad de impulsión	1.50 m/seg.
Tubería de impulsión	1.50 pulg.

Pie de tanque velocidad	1.94 m/seg.
Gradiente hidráulico	0.209 m/m
Perdida de carga por fricción	10.68 m.
Perdida de carga por accesorios	0.75 m.
Perdida de carga total	11.43 m.
Altura dinámica	35.14 m.
Potencia de equipo de bombeo	2.00 HP

Fuente: Elaboración propia (2021)

4. Se describe el cuadro 07, los resultados de la “línea de aducción”.

Cuadro 07: Memoria de cálculo de la línea aducción.

DESCRIPCION	RESULTADO
Caudal promedio	0.20 lps.
Caudal máximo diario	0.26 lps.
Caudal máximo horario	0.39 lps.
Caudal unitario	0.00052 lps.

Fuente: Elaboración propia (2021)

5. Se describe el cuadro 08, los resultados del cálculo de las presiones de agua.

Cuadro 08: Memoria de cálculo de la red de agua.

TRAMO	NUDOS		L (m)	GASTO				Hf (m)	COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIONES		C	DIAMETRO NOMINAL		V (m/s)
				INICIAL	FINAL	TRAMO	DISEÑO		INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL		(mm)	(Pulg.)	
	(lt/s)	(lt/s)		(lt/s)	(lt/s)	(msnm)	(msnm)		(msnm)	(msnm)	(mca)	(mca)						
	T	A			0.3926													
1	A	B	111.42	0.6497	0.5918	0.0579	0.6208	1.08	188.14	187.07	178.00	177.70	10.14	9.37	150	38	1.5"	0.55
2	B	C	8.00	0.5918	0.5876	0.0042	0.5897	0.07	187.07	187.00	177.70	178.00	9.37	9.00	150	38	1.5"	0.52
3	C	D	110.76	0.1576	0.1000	0.0576	0.1288	0.06	187.00	186.94	178.00	177.60	9.00	9.34	150	38	1.5"	0.11
4	C	E	150.30	0.4301	0.3520	0.0781	0.3910	0.62	187.00	186.38	178.00	177.00	9.00	9.38	150	38	1.5"	0.34
5	E	F	72.71	0.1378	0.1000	0.0378	0.1189	0.03	186.38	186.35	177.00	176.20	9.38	10.15	150	38	1.5"	0.10
6	E	G	8.00	0.2142	0.2100	0.0042	0.2121	0.01	186.38	186.37	177.00	177.25	9.38	9.12	150	38	1.5"	0.19
7	G	H	211.78	0.2100	0.1000	0.1100	0.1550	0.16	186.37	186.21	177.25	177.00	9.12	9.21	150	38	1.5"	0.14
18	A	I	82.55	0.1429	0.1000	0.0429	0.1214	0.04	188.14	188.10	178.00	177.85	10.14	10.25	150	38	1.5"	0.11

$\Sigma = 755.52$

0.7926

$\rightarrow Q_{mh} = 0.7926$

Dando respuesta al tercer objetivo:

Determinar la condición sanitaria del caserío Amaquella, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali – 2021.

DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO AMAQUELLA		
TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGIÓN UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN LA POBLACION – 2021.		
TESISTA: BACH. GEORGE ANTONY RIOS PALOMINO		
ASESOR: LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
ESTADO DE SERVICIOS		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Amaquella.		
FUENTE	EXISTE	
Pozo aledaños	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
CONDICION SANITARIA		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío Amaquella		
ENFERMEDADES Y MALESTAR	EXISTEN	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
Nadie	Algunos	Todos
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
Nadie	Algunos	Todos
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO (X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO (X)	

a) Se describe el grafico 01 se da respuesta a la interrogancia 01, considerando que el caserío Amaquella no cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable.



Grafico 01: Servicio de agua potable

b) Se describe el grafico 02, resultado de la interrogancia 02, donde la población del caserío Amaquella se abastece de 3 puntos.

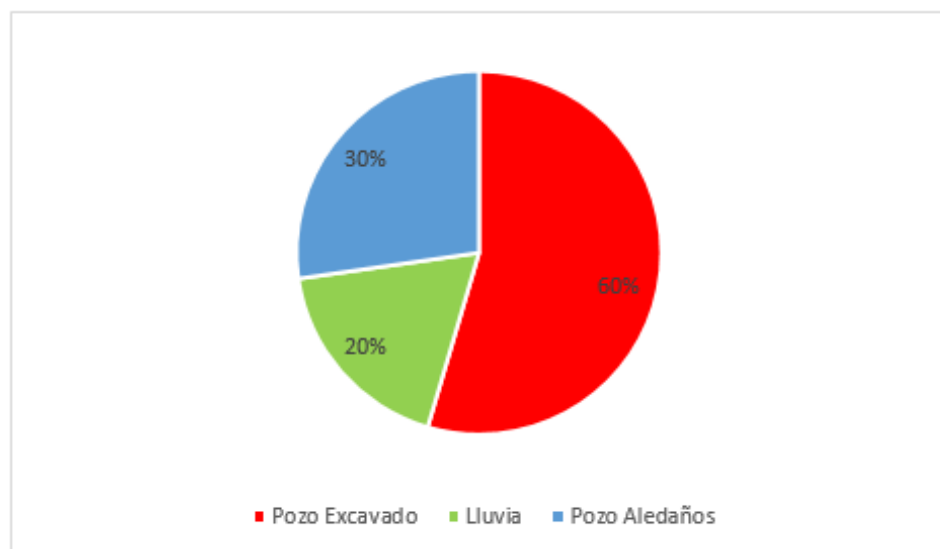


Grafico 02: Abastecimiento de agua en el caserío Amaquella.

- c) Se describe el grafico 03 se determina que ninguna familia del caserío Amaquella, no cuenta con la cobertura de agua potabilizada.

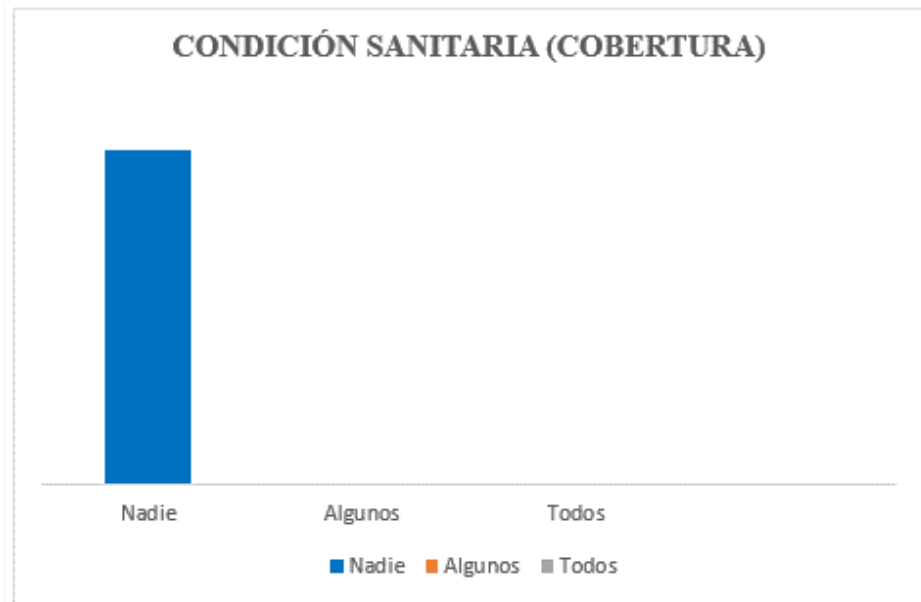


Grafico 03: Condición sanitaria en la cobertura de agua.

- d) Se describe el grafico 04, dando respuesta a la interrogancia 04, donde el agua adquirida no cumple con la demanda de la población.

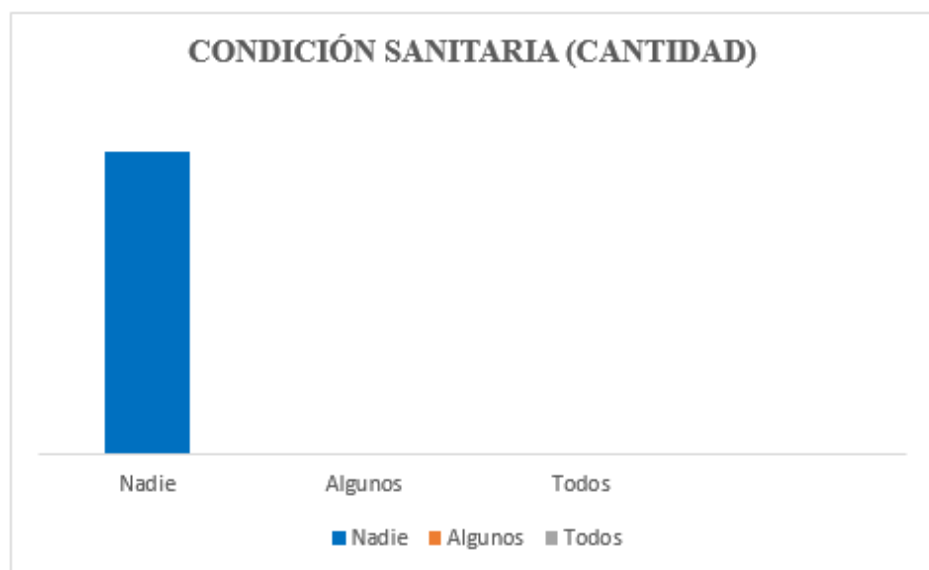


Grafico 04: Condición sanitaria en la cantidad de agua.

- e) En la gráfica 05, dando respuesta a la interrogancia 06, que el abastecimiento de agua no es de manera continua.

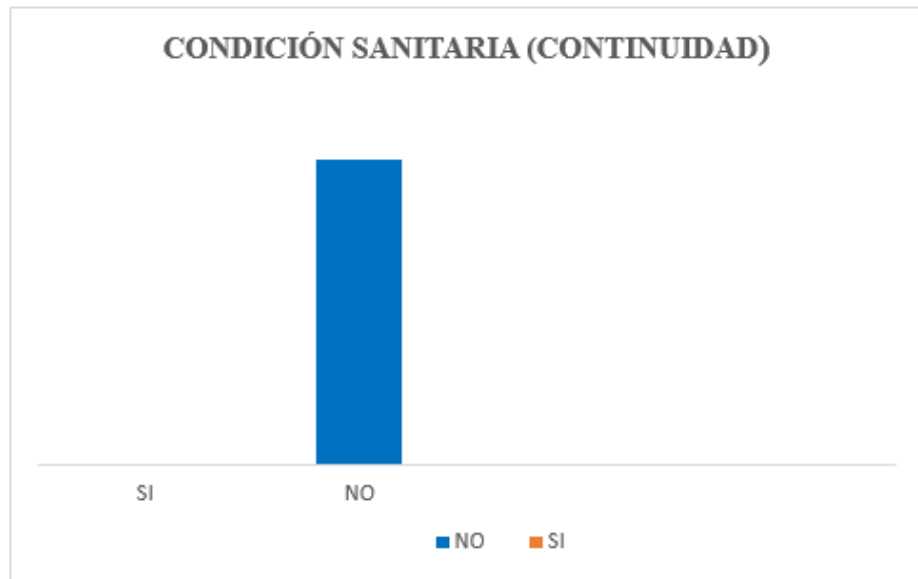


Gráfico 05: Condición sanitaria en la continuidad de agua.

- f) En el gráfico 06, dando repuesta a la interrogancia 07, donde el agua que consume la población no es recomendable.

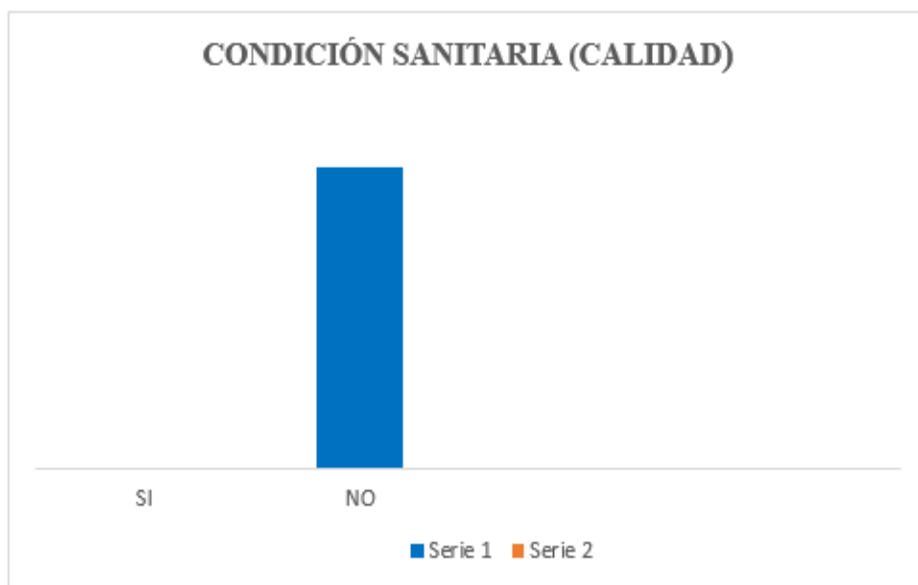


Gráfico 06: Condición sanitaria en la calidad de agua.

5.2 Análisis de resultados

En el cuadro 03, nos muestra los resultados de un SA-03, donde tendrá una captación subterránea, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución, considerando el RM-192-Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

En el cuadro 04, nos muestra la recolección de datos y resultado del diseño de número de viviendas 25, densidad poblacional 4.56 hab/viv., periodo de diseño 20 años, dotación de agua por conexión 100 lts/hab/día, tasa de crecimiento 2.44 %, población actual 2021 114 hab., población futura 2041 170 hab. y número de viviendas al 2041 37 viv.

En el cuadro 05, nos muestra la memoria de cálculo de diseño, caudal promedio 0.20 lps., caudal de consumo máximo diario 0.26 lps., caudal máximo horario 0.40 lps., caudal de bombeo 2.21 lps., volumen de regulación 4.49 m³, volumen de reserva 1.12 m³, volumen de almacenamiento 5.61 m³, volumen adoptado 6.00 m³.

En el cuadro 06, nos muestra la memoria de cálculo de la línea de impulsión, longitud total del tramo 11.21 m, caudal máximo diario 0.26 l/seg., tiempo de funcionamiento de la bomba 2.82 hora, caudal de bombeo 2.21 l/seg., velocidad de impulsión 1.50 m/seg., tubería de impulsión 1.50 pulg., pie de tanque velocidad 1.91 m/seg., gradiente hidráulico 0.209 m/m, pérdida de carga por fricción 10.68 m, pérdida de carga de accesorios 0.75 m, pérdida de carga total 11.43 m, altura dinámica 35.15 m. y potencia de equipo de bombeo 2.00 HP.

En el cuadro 07, nos muestra la memoria de cálculo de la línea de aducción, caudal promedio 0.74 lps., caudal máximo diario 0.96 lps., caudal máximo horario 1.47 lps., caudal unitario 0.00093 lps.

En el cuadro 08, nos muestra la memoria de cálculo de la red de agua 0.8200 lt/s.

VI. Conclusiones

La presentes investigación concluye con lo siguiente:

1. Se concluye con el diseño del sistema de abastecimiento tipo SA-03, considerando la aplicación la aplicación de la RESOLUCION MINISTERIAL N°192-2018.
2. Se concluye con el diseño de un Pozo tubular de 100 m. de profundidad, de diámetro 6", tubería ciega de PVC CLASE 10 de Ø 4" CLASE 10 en una longitud de 80 metros, y entubado con tubería filtro de PVC ranurado Ø 4" en una longitud de 20 metros. Cabe indicar que la perforación o diámetro total del Pozo tubular será de 6" ya que tendrá 2" de grava seleccionada a ambos extremos, de diámetro entre 1/4" a 3/4", la cual servirá de empaque para la tubería de PVC SP. La línea de impulsión del pozo tubular al tanque elevado esta será de tubería de PVC CLASE 10 Ø 1.5", la línea de aducción será con tubería de PVC CLASE 10 Ø 1.5", se ha proyectado la instalación de un tubería de rebose de PVC CLASE 10 Ø 3". La distribución estará referido a la instalación de las tuberías PVC CLASE 10 Ø 1 ½" y las conexiones domiciliarias está referido a la instalación de las tuberías de PVC CLASE 10 Ø ½", estas empalmaran a la red de matriz de Ø 1 ½", así mismo la instalación de accesorios inyectados de PVC CLASE 10 para los diferentes diámetros de tuberías, así como válvulas compuertas, codos, tees, uniones.
3. "Se concluye que la condición sanitaria que presenta el caserío Amaquella es malo, esto es el resultado que debido a que no cuentan con los servicios de un

sistema de abastecimiento de agua potable, el diseño del sistema de abastecimiento mejorara la condición sanitaria de la población del caserío, ayudando a mejorar la calidad , cantidad y continuidad del agua potable, convirtiendo a la vivienda en un espacio vital para el desarrollo de la familia y brindar una protección frente a la transmisión de enfermedades como infecciones intestinales, parasitarias y diarreas a los que consumen agua de mala calidad”.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda que este proyecto de investigación de diseño del “sistema de abastecimiento de agua potable se presente a la municipalidad distrital, para que el mismo sea analizado, discutido y aprobado por las autoridades correspondientes para proyectos futuros dentro del caserío Amaquella”. “Se recomienda aplicar la RM-192-2018-MVCS, en el diseño de abastecimiento de agua potable en zonas rurales”.
2. Se recomienda realizar el mantenimiento y limpieza correcta del sistema de abastecimiento de agua potable, de manera periódica, considerando que el mantenimiento alargara la vida útil de las obras hidráulicas, donde se conserve en condiciones óptimas de calidad”.
3. “Impulsar el desarrollo del proyecto para que la población del caserío Amaquella tenga como impacto esperado y así contar con agua de calidad y en cantidad”.

Referencias bibliográficas

- (1) Celi S. “Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón en chaco, provincia de napo”
<https://repositorio.ana.gob.pe/handle/20.500.12543/2806>
- (2) Castillo C, “Diseño del sistema de distribución de agua potable de cruz rioja Venezuela seccional Carabobo – Valencia”
<http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4916/vicamalo.pdf?sequence=3>
- (3) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el Sector Chiquero, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura – 2018.
[seriado en línea] 2018, disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1244>
- (4) Hoyos J. Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el Centro Poblado Huancaure, distrito de Chinchao – Huánuco – Huánuco – 2018. [seriado en línea] 2018, disponible en:
<https://hdl.handle.net/20.500.12802/7324>
- (5) Arimuya M. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío San Martín de Mojaral, distrito de Campo Verde, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali, para su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2021. [seriado en línea] 2021, disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/23629>

- (6) Flores M. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío Masaray, distrito de Callería, provincia de Coronel Portillo, departamento de Ucayali, año 2019. [seriado en línea] 2020, disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/15961>
- (7) Montalvo C, Morillo W. Rediseño del sistema de agua potable del Barrio Cashapamba desde el tanque de reserva Cashapamba hasta el tanque de reserva Dolores Vega, ubicado en la parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha. [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Ecuador. Universidad Central del Ecuador; 2018. [citado 2020 setiembre. 08]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14137>
- (8) Murillo C, Alcívar J. Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas Plaza del Cantón Sucre; [Tesis para optar el título de Ingeniero Civil]. Manabí; Ecuador: Universidad Técnica de Manabí; 2015. [citado 2020 setiembre. 09]. Disponible en:
<http://repositorio.utm.edu.ec/bitstream/123456789/605/1/ESTUDIO%20Y%20DISENO%20DE%20LA%20RED%20DE%20DISTRIBUCION%20DE%20GUA.pdf>
- (9) Ordoñez J. Contribuyendo al desarrollo de una Cultura del Agua y la Gestión Integral de Recurso Hídrico; [Internet]. Sociedad geográfica del Perú; 2011. [citado 2020 setiembre. 10] Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf

- (10) Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable - OMS. [Internet]. 2013; 1:408 pag. [Citado 2020 setiembre. 12] Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/
- (11) Jimenez J. Manual Para El Diseño De Sistemas De Agua Potable y Alcantarillado Sanitario [Internet]. 1.a ed. Veracruz; 2010. 209 pag. [Citado 2020 setiembre. 13] Disponible en: <https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-Proyectos-de-Hidraulica.pdf>
- (12) Organización Panamericana de la Salud. Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2004. 25 Pag [Citado 2020 setiembre. 14]. Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_diseñocaptacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf
- (13) Agüero R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. 1.a ed. Asociación Servicios Educativos Rurales (SER), editor. Lima; 1997. 165 Pag. Disponible en: http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
- (14) Ministerio de Vivienda C y S. Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural [Internet]. 1.a ed. Lima, Perú; 2018. 189 pag. [Citado 2020 setiembre. 14] Disponible en: <https://www.gob.pe/nor-mas-legales?institucion%5B%5D=vivienda>
- (15) Antonio J, Zamora J, Nicolas L. Sistema de captaciones de agua en manantiales y pequeñas quebradas para la Región Andina [Internet]. 1.a ed. INTA, editor.

- Buenos Aires: Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico para la Pequeña Agricultura Familiar; 2011. 116 pag. [Citado 2020 setiembre. 15] Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cipaf_ipafnoa_manual__de_agua.pdf.
- (16) Martínez M. Líneas de Conducción por gravedad. [Internet]. 1.a ed. México; 2010. 29 pag. [Citado 2020 setiembre. 16] Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ficha Linea de Conduccion \(4\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/Ficha Linea de Conduccion (4).pdf)
- (17) Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS 010 Obras de Saneamiento. En: El Peruano [Internet]. 1.a ed. Lima, Perú; 2006. p. 156 pag [Citado 2020 setiembre. 18]. Disponible en: <http://www3.vivienda.gob.pe/dgprvu/docs/CPARNEReglamento/REGLAMENTO/DS N°011-2006VIVIENDA.pdf>.
- (18) García E. Manual de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento en Poblaciones Rurales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2008. 106 pag. [Citado 2020 setiembre. 19] Disponible en: [file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO \(1\).pdf](file:///C:/Users/Admin/Downloads/MANUAL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (1).pdf)
- (19) De la Fuente Severino. Planeación y diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable [Internet]. México; 2000. [Citado 2020 setiembre. 20] Disponible en: <https://es.slideshare.net/ALEJANDROVILLARREAL16/planeacion-ydiseño-de-sistemas-de-abastecimiento-de-agua-potable>.
- (20) Comisión Nacional del Agua - CONAGUA. Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento - Diseño de redes de distribución de agua potable. [Internet]. 1.a ed. Comisión Nacional del Agua. México: Subdirección General

- de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento; 2007. 134 pag. [Citado 2020 setiembre. 20] Disponible en: <http://mapasconagua.net/libros/SGAPDS-1-15-Libro25.pdf>
- (21) Pronasar. Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2004. 30 pag. [Citado 2020 setiembre. 21]. 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.
- (22) Cooperación alemana al desarrollo. Manual para la Cloración del Agua en Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable en el Ámbito Rural [Internet]. 1.a ed. Cooperación alemana al Desarrollo. Lima: Cooperación alemana al Desarrollo; 2017. 91 pag. [Citado 2020 setiembre. 22] Disponible en:
https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ_2017_Manual_para_la_cloracion_del_agua_en_sistemas_de_abastecimiento_de_agua_potable.pdf.
- (23) RNE, Reglamento Nacional de edificaciones: obras de saneamiento OS. 100, pag2 [Base de datos internet]. Lima: Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, 2016 [fecha de [citado 05/01/2020]. Disponible en:
http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Solo_Saneamiento.pdf
- (24) Baelo M, Seguros S. Diseño del Programa Estratégico: Acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales [Internet]. 1.a ed. Lima; 2009. 41 pag. [Citado 2020 setiembre. 23] Disponible en:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/documentac/programa_estart/Programas_Estrategicos_Saneamiento_rural_-_Diseno_del_programa.pdf

- (25) Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Código de ética para la investigación [Internet]. repositorio uladech: 2016 [Consultado 2021 enero 12]. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/7455>

Anexos

Anexos 01: Instrumento de recolección de datos

DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CASERIO AMAQUELLA		
TITULO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, REGION UCAYALI, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA EN LA POBLACION – 2021.		
TESISTA: BACH. GEORGE ANTONY RIOS PALOMINO		
ASESOR: LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL		
ESTADO DE SERVICIOS		
1. El caserío cuenta con servicio de agua potable	SI	NO
2. De qué tipo de fuente de agua se abastece los pobladores del caserío Amaquilla.		
FUENTE	EXISTE	
Pozo aledaños	Si	
Pozo excavado	Si	
Lluvia	Si	
CONDICION SANITARIA		
3. Qué tipo de enfermedades y malestares se presenta en el caserío Amaquilla		
ENFERMEDADES Y MALESTAR	EXISTEN	
Dolor de Estomago	Si	
Dolor de cabeza	Si	
Diarrea	Si	
Fiebre	Si	
4. Cuántas familias tienen acceso al agua potable		
Nadie	Algunos	Todos
Malo X	Regular	Bueno
5. La población se abastece con el agua suficiente para su consumo		
Para: Bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería		
Nadie	Algunos	Todos
Malo (X)	Regular	Bueno
6. Es permanente el abastecimiento de agua en la población		
SI	NO (X)	
7. El uso del agua es recomendable para el consumo humano		
SI	NO (X)	

Anexos 02: Cálculos hidráulicos

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVOIRIO DE ALMACENAMIENTO

PROY: "DISEÑO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"

LOC: CASERIO AMAQUELLA

MEMORIA DE CALCULO

3.1 DATOS DE DISEÑO

Número de viviendas	25 viv.
Densidad poblacional	4.56 Habs/viv.
Periodo de diseño (hasta el 2041)	20 años
Dotación de agua por conexión	100 lts/hab/día
Dotación de agua por pileta	0 lts/hab/día
Número de familias por piletas	0 lts/pil
Tasa de crecimiento (r)	2.44%

3.2 CALCULOS

Población actual 2021 (año 0)	114 Habs
Población futura 2041 (año 20)	170 Habs
Número de viviendas al 2041	37 viv.

3.3 CAUDALES DE DISEÑO

AL AÑO 2041

1 Caudal promedio	$Q_p = \text{Dot}(\text{conexs}) \times \text{Pob} \times \% \text{Cobert} + \text{Dot}(\text{piletas}) \times \text{Pob} \times \% \text{Cobert}$ lps	0.20 lps
	$Q_p =$	
2 Caudal de Consumo Máx. diario agua	$Q_{md} = Q_p \times K1 = Q_p \times 1,3$	0.26 lps
3 Caudal Máx. horario agua	$Q_{mh} = Q_p \times K2 = Q_p \times 2,0$	0.40 lps
4 Caudal Máx. horario desague	$Q_{mh} \times 0,8$	0.32
5 Caudal de Bombeo (2.6 horas)	$Q_b = Q_{md} \times 24 / 2,6$	2.21
6 Volumen de Regulación 20% Q_{md}		4.49 m3
7 Volumen de Reserva 25% $V_{regulacion}$		1.12 m3
8 Volumen de Almacenamiento Proyectado	$V_{Regulacion} + V_{Reserva}$	5.61 m3
9 Volumen Adoptado		6.00 m3

Ficha: Memoria de datos de diseño.

Fuente: Elaboración propia 2021.

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
LINEA DE IMPULSION TRAMO POZO TUBULAR - RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO**

PROY:

"DISEÑO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"

LOC: CASERIO AMAQUELLA

PARAMETROS DE DISEÑO	ESTIMACION	UNIDADES
Pob. Futura	170.00	hab.
Dot.	100.00	l/(hab.*dia)
Qp	0.20	l/s
Qp	17.28	m3/dia
k1	1.30	
k2	2.00	
Altitud promedio, msnm	178.00	msnm
Temperatura mes mas frio, en ° C	18.00	° C

RESULTADOS DE DISEÑO

1) LINEA DE IMPULSION (TRAMO: NIVEL DINAMICO POZO-NIVEL AGUA TANQUE ELEVADO)

CT- POZO TUBULAR (Cota de terreno del Pozo)	178.15	msnm
CT RESERVORIO ELEVADO(Cota de Terreno del Reservoirio de Almacenamiento)	178.25	msnm
C N.A. RESERVORIO (Cota del Nivel de agua del Reservoirio)	189.05	msnm
Altura de Agua del Reservoirio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	0.80	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.00	m.
Desnivel entre Cot. Terr. Tanque Elev. - Cot. Terr. Pozo Tubular	0.10	m.
H ESTATICA (Altura Estatica)	11.10	m.
H descarga (diseño: cota terreno - altura dinamica)	11.11	m.
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsión	50.00	m.
Longitud Total del Tramo: caseta de valvulas - Tanque Elevado	11.21	m.

a) Caudal Maximo Diario

$$Q_{md} = \text{Pob. Futura} * \text{Dot.} * K1 / 86,400$$

Qmd (Caudal maximo diario)	0.26	l/seg.
----------------------------	------	--------

b) Tiempo de Funcionamiento del Equipo de Bombeo

T (Tiempo de funcionamiento del equipo de bombeo)	2.82	hrs
---	------	-----

c) Caudal de Bombeo

$$Q_b = (24 / T) * Q_{md}$$

Qb (Caudal de bombeo)	2.21	l/seg.
-----------------------	------	--------

d) Velocidad en la Tubería de Impulsión

V (Velocidad de Impulsión recomendable)	1.50	m/seg.
---	------	--------

e) Diametro de la Tubería de Impulsión

$$\varnothing = 1.2 * (T / 24)^{1/4} * (Q_b / 1000)^{1/2}$$

D (Diametro tentativo)	0.03	m.
D (Diametro tentativo)	1.30	Pulg.
D (Diametro comercial calculado)	1.50	Pulg.

Ficha: Memoria de cálculo de línea de impulsión.

Fuente: Elaboración propia 2021.

2) ANALISIS PARA LA LINEA DE IMPULSION (F°G° UR Ø 1.5" - PVC-UFØ 1.5" - PVC URØ 1.5")

a) Diametro

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	9.90	1.5
Longitud Pie Tanque Elev. - N.A.de Tanque Elev.	61.00	m.
Profundidad enterrada de tramo Tubería de Impulsion	50.00	m.
Desnivel entre Cot. Fondo Tanque Elev. - Cot. Terr. Tanque Elev.	10.00	m.
Altura de Agua del Reservorio (Nivel Maximo - Nivel de Fondo)	0.80	m.
H tubería ingreso impulsión - Nivel Agua Tanque Elevado	0.20	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	1.50	Pulg.
D (Diametro comercial impulsión en metros)	0.0381	m.

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	11	1.5
	11.21	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	1.50	Pulg.
D (Diametro comercial impulsión en metros)	0.0381	m.

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	22	2
Longitud Nivel Din. Tub. Columna int. Pozo Tub. - Caseta de Valv.	22.32	m.
Longitud de Columna interna del Pozo Tubular	11.11	m.
Longitud del Pozo Tubular - Caseta de Valvulas	11.21	m.
D (Diametro comercial Linea de Impulsion en pulgadas)	1.50	Pulg.
D (Diametro comercial impulsión en metros)	0.0381	m.

b) Velocidad corregida

$$V_c = 1.974 * Q_b / (D)^2$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	9.90	1.5
Vi (Velocidad Corregida)	1.94	m/seg.

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	11	1.5
Vi (Velocidad Corregida)	1.94	m/seg.

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	22	2
Vi (Velocidad Corregida)	1.94	m/seg.

c) Gradiente Hidraulica Linea de Impulsion (S)

$$S = (Q_b / (1000 * 0.2785 * C * D^{2.63})$$

$$K = D^{2.63}$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10	1.5
C (Coeficiente de rugosidad HD)	150	
K (Constante del diametro)	0.00019	
S (Gradiente Hidraulica)	0.099	m/m

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	11	1.5
C (Coeficiente de rugosidad PVC-UF)	150	
K (Constante del diametro)	0.00019	
S (Gradiente Hidraulica)	0.099	m/m

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	22	2
C (Coeficiente de rugosidad F°G°)	100	
K (Constante del diametro)	0.00019	
S (Gradiente Hidraulica)	0.209	m/m

Ficha: Memoria de cálculo de línea de impulsión.

Fuente: Elaboración propia 2021.

d) Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias de la Linea de Impulsion (Hf IMPULSION)

$$H_f = S * L_i$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10	1.5
Li(Longitud)	61.00	m.
Hf ₁ (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	6.02	m.

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	11	1.5
Li(Longitud)	0.00	m.
Hf ₂ (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	0.00	m.

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna Interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	22	2
Li(Longitud)	22.32	m.
Hf ₃ (Perdida de Carga por Friccion en las Tuberias)	4.66	m.

$$H_{f_T} = H_{f_1} + H_{f_2} + H_{f_3}$$

Hf _T (Perdida de Carga Total por Friccion en las Tuberias)	10.68	m.
---	-------	----

e) Perdida de Carga Local por Accesorios

$$HL = \sum K * (V^2 / 2g)$$

Tramo: Pie de Tanque Elevado-Nivel Agua T.E. (L m, PVC-UF Ø")	10	1.5
$V^2 / 2g =$	0.19	m.
$\sum K =$	1.80	

Accesorios:		
02 Codo 1.5"x 90° =	1.80	Adimensional
HL ₁ =	0.35	m.

Tramo: Caseta de Valvulas - Pie de Reservorio Elevado (L = m, PVC-UF, Ø ")	11	2
$V^2 / 2g =$	0.19	m.
$\sum K =$	0.80	

Accesorios:		
02 Codo 1.5"x 45° =	0.80	Adimensional
HL ₂ =	0.15	m.

Tramo: Nivel Dinam.Tub. Columna Interna Pozo Tub.-Caseta. Valvulas (L = m, PVC-UR, Ø ")	22	2
$V^2 / 2g =$	0.19	m.
$\sum K =$	1.30	

Accesorios:		
01 Codo 1.5"x 90° =	0.90	Adimensional
01 Valvula Compuerta 1.5" abierta =	0.20	Adimensional
01 Valvula Compuerta 1.5" abierta =	0.20	Adimensional
HL ₃ =	0.25	m.

$$HL_T = HL_1 + HL_2 + HL_3$$

Hf (Perdida de Carga Total por Accesorios)	0.75	m.
--	------	----

f) Perdida de Carga Total

$$H_{f_{TOTAL}} = H_{f_{TUBERIAS}} + H_{f_{ACCESORIOS}}$$

Hf _{TOTAL} (Perdida de Carga Total)	11.43	m.
--	-------	----

g) Altura Dinamica Total (H_{DT})

$$H_{DT} = H_{ESTATICA} + H_{NIVEL\ DINAMICO} + H_{f_{TOTAL}} + P_{RESERV.\ ALM.}$$

P _{RESERV. ALM.} (Presion de llegada al Reservorio)	1.50	m.
HDT (Altura Dinamica Total)	35.14	m.

h) Potencia del Equipo de Bombeo

$$Pot._B = H_{DT} * Q_b / (75 * 0.75)$$

Pot B (Potencia de la Bomba)	1.38	HP
Pot B (Potencia de la Bomba)	1.00	HP

Ficha: Memoria de cálculo de línea de impulsión.

Fuente: Elaboración propia 2021.

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA RED DE AGUA

PROY:

"DISEÑO DEL SISTEMA ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"

LOCALIDAD: CASERIO AMAQUELLA

1. POBLACIÓN DE DISEÑO

Tasa de crecimiento (r)	2.44%	%
Periodo de diseño (t)	20.00	años
Nº viviendas	25.00	viviendas
Densidad de vivienda	4.56	hab./viv.
Población Actual (Pa)	114.00	hab

Población Diseño (Pd) 170 hab

$$Pd = Pa * (1 + r * t)$$

2. CAUDALES DE DISEÑO

Población Diseño (Pd)	170	hab
Dotación (Dot)	100	lt/hab/día
Coef. variación máx. diaria (k1)	1.3	
Coef. variación máx. horaria (k2)	2.0	

Caudal promedio (Qp) 0.20 lps

$$Qp = \frac{Pd * Dot}{86400}$$

Caudal máx. diario (Qmd) 0.26 lps

$$Qmd = k1 * Qp$$

Caudal máx. horario (Qmh) 0.39 lps

$$Qmh = k2 * Qp$$

Ficha: Memoria de cálculo de línea de aducción.

Fuente: Elaboración propia 2021.

3. CAUDALES EN MARCHA POR TRAMOS

Caudal unitario (Qunit) 0.00052 lps

$$Q_{unit} = \frac{Q_{mm}}{L_{total}}$$

Caudal en marcha

$$Q_{ma} = Q_{unit} * L_{tramo}$$

4. LINEA DE ADUCCION

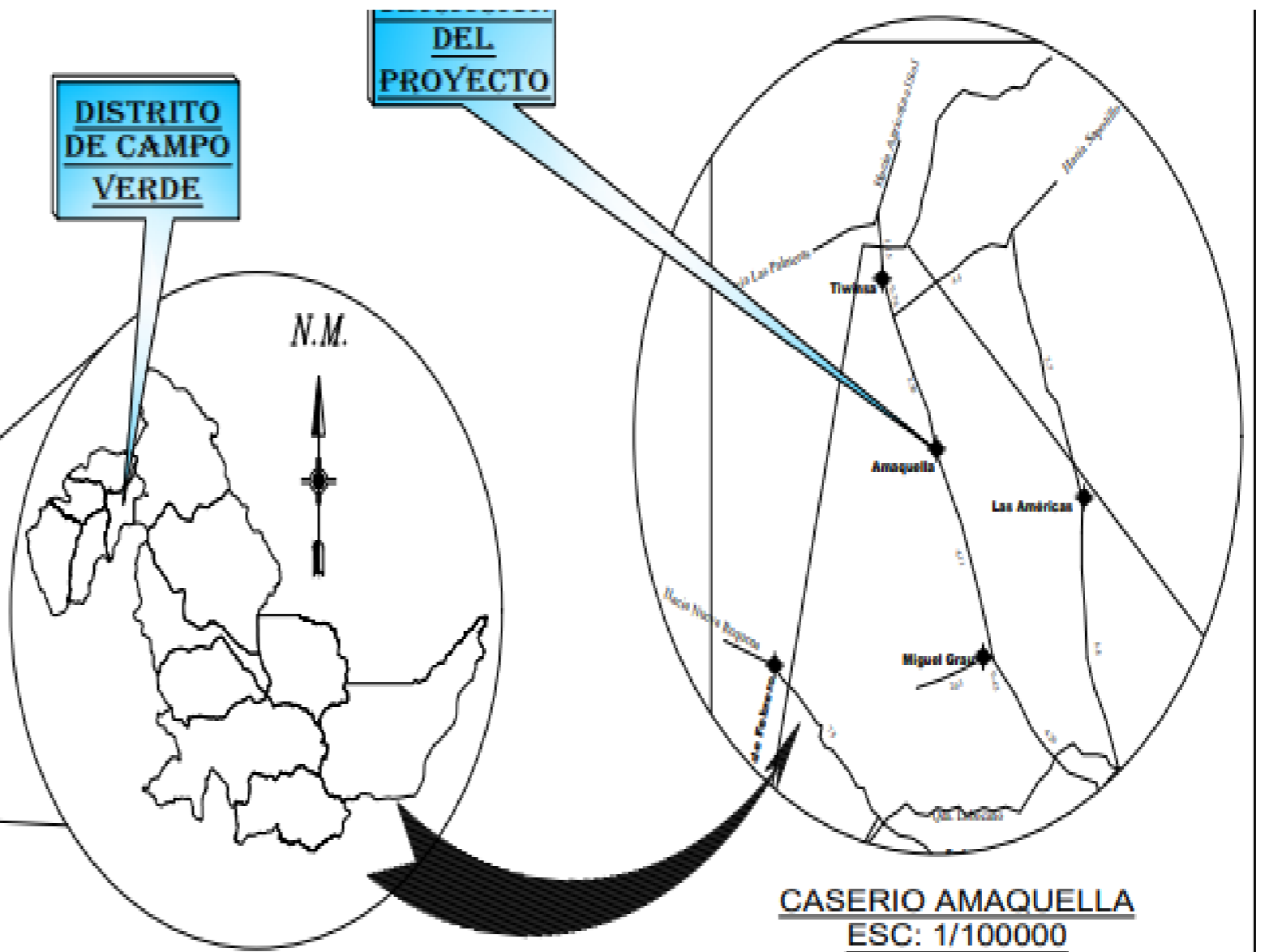
1.-	Qdiseño	0.39	lps
2.-	Cota terreno tanque elevado	178.25	msnm
3.-	Longitud Total de la Linea de Aduccion	15.7	m.
	Longitud de tubería F°G° (Aereo)	10.00	m.
	Longitud de tubería PVC-UF (Enterrado)	5.65	m.
4.-	V(velocidad de la línea de aducción)	0.8	m/s
5.-	Diametro calculado	1.02	pulg
	$D = \sqrt{\frac{1.9735 * Q_{diseño}}{V}}$		
6.-	Diametro comercial asumido	1.5	pulg
	Velocidad recalculada	0.34	m/s
7.-	Coficiente de H-W		
	Coficiente de H-W para Tub. F°G°	100	√pie/seg
	Coficiente de H-W para Tub. PVC-UF	150	√pie/seg
8.-	Gradiente Hidarulica		
	Gradiente hidraulica, Tub. F°G° (S1)	8.41	%
	Gradiente hidraulica, Tub. PVC-UF (S2)	3.97	%
	$h_f = \left(\frac{Q}{.0004264 * C * D^{2.64}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$		
9.-	Perdida de Carga Total (m)	0.11	m.
	Perdida de carga en el tramo de tub F°G°	0.0841	m
	Perdida de carga en el tramo de tub PVC-UF	0.0224	m
10.-	Cota de terreno en A (inicio de la red distrib.)	178.00	msnm
11.-	Cota Piezometrica en el inicio de Red	188.14	msnm
12.-	Carga disponible al inicio de la Red	10.14	m

Ficha: Memoria de cálculo de línea de aducción.

Fuente: Elaboración propia 2021.

Anexos 03: Planos

Plano de ubicación y localización



RUTAS DE LLEGADA A LA ZONA				
DE:	HACIA:	TIPO DE VIA:	DIST:	TIEMPO:
PUCALLPA	KM 18 CAS. LA VICTORIA	ASFALTADA	18.00 Km	0.20 Horas
CAMPO VERDE	AMAQUELLA	AFIRMADA	18.00 Km	1.20 Horas

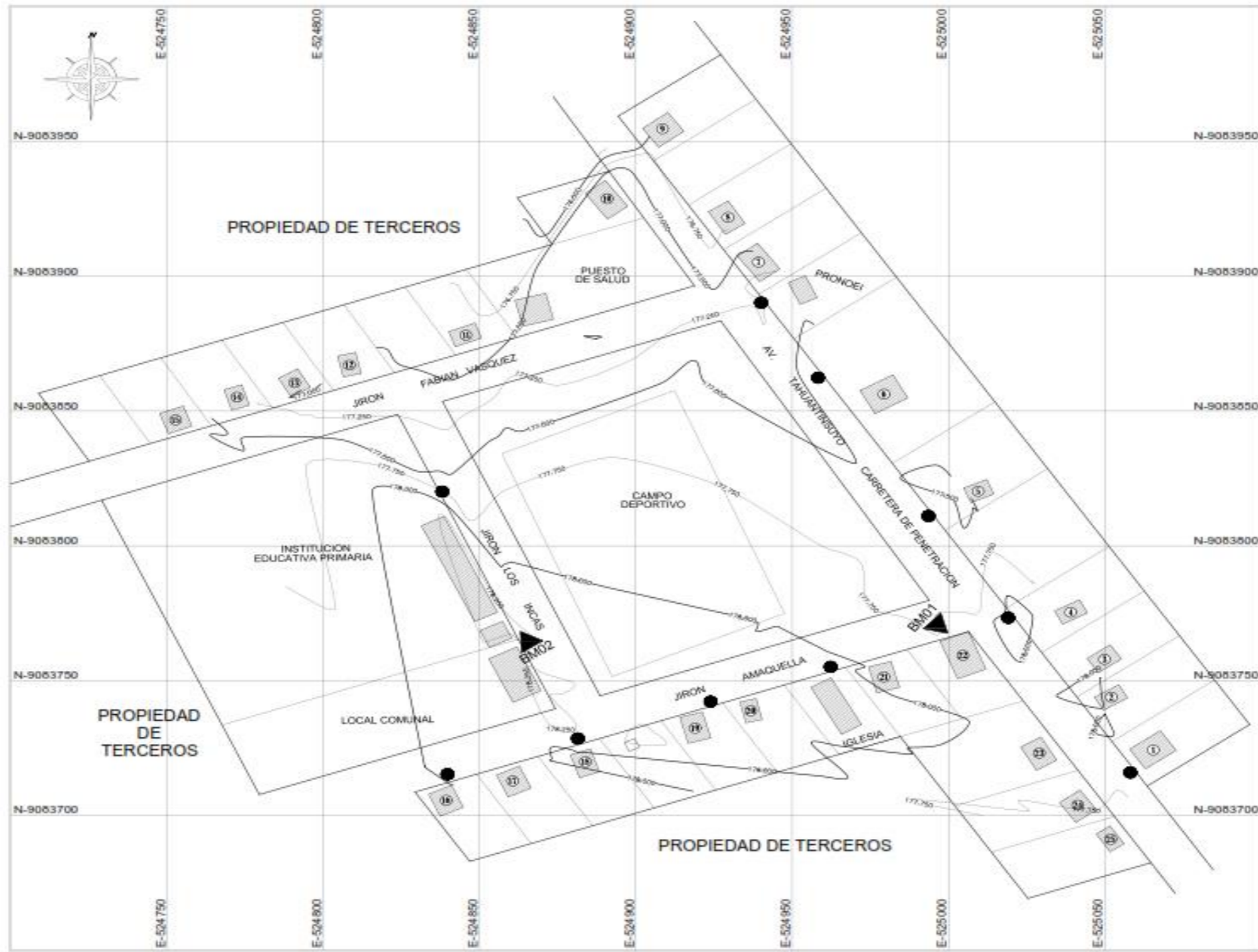
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"

UBICACION: DIST.: CAMPOVERDE PROV.: C. PORTILLO DPTO.: UCAYALI CAS.: AMAQUELLA	PLANO: LOCALIZACION Y UBICACION DISEÑO: BACH. GEORGE ANTONY RIOS PALOMINO VºBº: MD. CAMPO VERDE	CAD: JB	FECHA: AÑO-2021	LAMINA: UL-01 ESCALA: INDICADA
--	---	------------	--------------------	--

CASERIO AMAQUELLA
IMAGEN SATELITAL

Plano de Topográfico



TOPOGRAFIA - CURVAS DE NIVEL
ESC: 1/1000

LEYENDA	
CURVA SECUNDARIA	
CURVA PRINCIPAL	
NORTE MAGNETICO	
CASA (BENEFICIARIO)	

CUADRO DE NORMAS TECNICAS	
DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBOS Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA CON BOCAS SEGUN	NTP-398.185 / 2008/NTP-398.019.2004/NTP-032
TUBOS Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA PRECION BAJA	NTP-398.022.2004/NTP-398.019.2004/NTP-032

RELACION DE BM- AMAQUELLA			
Coordenadas UTM- Datum WGS 84 Zona 18			
BM	ESTE	NORTE	COTA
BM-1	524999.526	9083767.475	177.96
BM-2	524563.044	9083766.155	176.27

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI			
PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"			
UBICACION: DISE: CAMPOVERDE PROV: C. PORTILLO DPTO: UCAYALI CAS.: AMAQUELLA	PLANO: TOPOGRAFIA - CURVAS DE NIVEL	LAMINA: T-01	
DISEÑO: GEORGE ANTONY RIVS FALGAMANO		CAD: JR	FECHA: AÑO-2021
VRS: MD. CAMPO VERDE		ESCALA: INDICADA	

Plano de redes de agua

Plano de modelación hidráulica

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.01. TUBERIA DE PVC A PRESION

1.01.1. TUBERIA DE PVC A PRESION

1.01.2. ACCESORIOS DE PVC A PRESION

ESPECIFICACIONES TECNICAS

2.01. EXCAVACION

2.01.1. EXCAVACION

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
(P)	PUZOS
T-1	TANQUE ELEVADO
P	PRESION
CT	COTA DE TERRENO
CP	COTA PROYECTADA

LEYENDA

(P)	PUZOS
T-1	TANQUE ELEVADO
P	PRESION
CT	COTA DE TERRENO
CP	COTA PROYECTADA

METRADO DE ACCESORIOS

ACCESORIO	CANTIDAD
TUBO PVC 4" x 4.5"	3
CODO 4.5" x 4.5"	2
TAPON 4.5"	4
VALVULA COMP. 4.5"	6

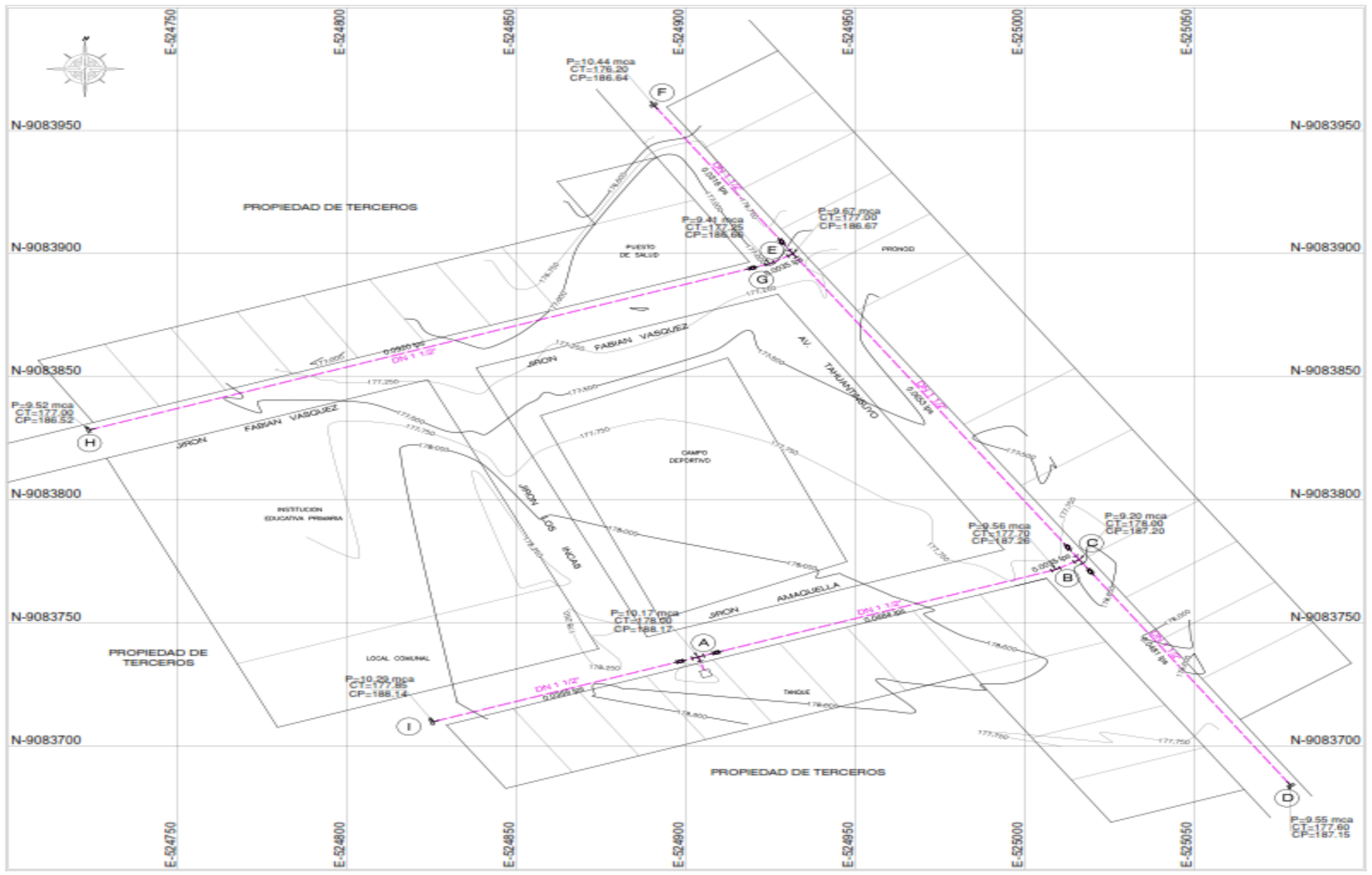


DIAGRAMA DE PRESIONES Y BALANCEO HIDRAULICO DE LA RED DE AGUA
ESC: 1/1000

DESCRIPCION	UNID	METRADO
AGUA POTABLE		
TUBERIA, SUMINISTRO E INSTALACION		
SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA 4" x 4.5" DE PVC R4P CLASE C-10	m	755.52
PRUEBA HIDRAULICA Y DESPRESSION	m	755.52

NOTA
LAS REDES DE AGUA POTABLE SON DE TUBERIA DE PVC R4P CLASE C-10 EN TODOS LOS DIAMETROS.

CUADRO DE NORMAS TECNICAS

DESCRIPCION DE MATERIAL	NORMAS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS
TUBERIA Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA	NTP-204-06 - 2006/NTP-204-06/001/02
CODI BUCLA DURA	NTP-204-06 - 2006/NTP-204-06/001/02
TUBERIA Y CONEXIONES PARA AGUA FRIA	NTP-204-06 - 2006/NTP-204-06/001/02

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - REGION UCAYALI

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL CASERIO AMAQUELLA, DISTRITO DE CAMPO VERDE, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO, UCAYALI - 2021"

UBICACION: DISE: CAMPO VERDE PROV: C. PORTILLO DISTR: UCAYALI CAS: AMAQUELLA	PLANO: DIAGRAMA DE PRESIONES Y BALANCEO HIDRAULICO DE LA RED DE AGUA	LAMINA: AP-02
DISEÑO: GEORGE ANTONIO ROS PALMADO	IMP: AD. CAMPO VERDE	FECHA: AÑO-2021
GAB: JB	ESCALA: INDICADA	

Plano de conexiones domiciliarias

