



“UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO”



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

**I PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN
PROFESIONAL 2017**

**“DISEÑO DEL SISTEMA AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA
DE EXCRETAS PARA EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO,
DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

AUTOR

Bach. ROISER PERALTA OBLITAS

ASESOR

Dr. SEGUNDO AVELINO SANCHEZ CUSMA

LAMBAYEQUE-PERÚ

2018



**“UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA**

**I PROGRAMA DE ACTUALIZACIÓN
PROFESIONAL 2017**

**“DISEÑO DEL SISTEMA AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA
DE EXCRETAS PARA EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO,
DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN”**

**TRABAJO
DE INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÍCOLA**

PRESENTADO POR:


Bach. PERALTA OBLITAS ROISER

APROBADO POR:


M.Sc.Ing. MANUEL MACO CHUNGA


PRESIDENTE

COMISIÓN DE EVALUACIÓN DE T.I.B


M.Sc.Ing. ENOCH MONTES BANCES

SECRETARIO

COMISIÓN DE EVALUACIÓN DE T.I.B


Dr. SEGUNDO AVELINO SANCHEZ CUSMA

ASESOR

DEDICATORIA

A Dios que me ha dado una oportunidad de terminar lo que había empezado, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más. A mis padres Silvestre Peralta Castillo y Flormira Oblitas Carrasco por ser las personas que me han acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de mi vida.

A mis hermanos Beimer, Delcy y Jimena que con sus consejos y su apoyo me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida.

A mi esposa Francheska y a mis hija Angeles del Rocio y Emily Abigail que han estado a mi lado; en cada una de mis derrotas y también en cada una de mis victorias, gracias a ustedes por esta larga espera.

AGRADECIMIENTO

A Dios por todo lo que somos y seremos, a la universidad pedro Ruiz gallo, especialmente a la facultad de ingeniería agrícola.

Mis más sinceros agradecimientos a mis padres Silvestre Peralta Castillo y Flormira oblitas Carrasco, por inculcarme siempre buenos valores, haberme guiado cuando lo necesité, brindarme su apoyo y confianza de lo contrario no hubiera realizado esta meta tan importante en mi vida.

A mis hermanos Beimer, Delcy y Jimena especialmente a mi hermana Delcy ya que sin sus consejos y su apoyo incondicional no hubiera podido realizar una de las metas más importantes de mi vida.

Muy agradecido a todos los catedráticos de la facultad de ingeniería agrícola por sus consejos y enseñanzas en toda la etapa de formación profesional.

ÍNDICE

I. DATOS PRELIMINARES.....	7
1.1. TITULO DEL PROYECTO:.....	7
1.2. PERSONAL INVESTIGADOR :	7
1.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN : BIBLIOGRÁFICA	7
1.4. AREA DE INVESTIGACION : PLANEAMIENTO Y CONSTRUCCIONES RURAL....	7
1.5. INSTITUCION O LOCALIDAD DONDE SE EJECUTARA EL PROYECTO.....	7
1.6. FECHA DE INICIO : ENERO 2018	7
1.7. FECHA DE TÉRMINO : FEBRERO EL 2018	7
II. CUERPO DEL INFORME.....	8
2.1. RESUMEN.....	8
2.2. INTRODUCCIÓN.....	10
2.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	11
2.2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:	12
2.2.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION:.....	12
2.2.4 PROPIETARIO DE LA OBRA	13
2.2.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO	14
2.2.5.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2.3. BASE TEORICA	14
2.4. DEFINICIÓN DE TERMINOS	21
2.3 MATERIALES Y METODOS.....	26
2.3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	26

2.3.2 ASPECTOS SOCIOECÓNOMICO Y CULTURAL	29
2.3.2.1 POBLACION AFECTADA	29
2.3.2.2 SALUD.....	30
2.3.2.3 SERVICIOS BÁSICOS	30
2.3.2.3.1 servicios de agua	30
2.3.2.3.2 Servicios de Saneamiento	30
2.3.2.4 VIVIENDA.....	31
2.3.2.5 EDUCACIÓN.....	31
2.3.2.6 ACCESO A LA LOCALIDAD	32
2.3.2.7 PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA	32
2.3.3 PROYECCIONES POBLACIONALES Y ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA	33
2.3.3.1 ESTUDIO POBLACIONAL	33
2.3.3.2 POBLACIÓN ACTUAL	34
2.3.3.3 DENSIDAD POBLACIONAL POR VIVIENDA.....	34
2.3.3.4 TASA DE CRECIMIENTO	35
2.3.3.5 POBLACIÓN Y VIVIENDAS FUTURAS	36
2.3.3.6 DEMANDA PROYECTADA DE AGUA POTABLE	37
2.3.3.7 DEMANDA PROYECTADA DE SANEAMIENTO	40
2.3.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	41
2.3.4.1 CAPTACIÓN DE MANANTIAL	41
2.3.4.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN.....	42
2.3.4.3 RESERVORIO PROYECTADO $V= 07 \text{ M}^3$	44
2.3.4.4 LÍNEA DE ADUCCIÓN.....	46
2.3.4.5 REDES DE DISTRIBUCIÓN	47
2.3.4.6 CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 07	48
2.3.4.7 PASE AEREO $L=30 \text{ m}$	49

2.3.4.8	CRUCE AEREO	51
2.3.4.9	VÁLVULAS DE CONTROL.....	52
2.3.4.10	VÁLVULAS DE PURGA TIPO T-02.....	53
2.3.4.11	CONEXIONES DOMICILIARIAS	54
2.3.4.12	LAVADERO MULTIUSOS – CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA	56
2.3.4.13	LAVADERO PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS	56
2.3.5	DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO..	57
2.3.5.1	UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO (UBS)	57
2.3.5.1.1	COMPONENTES DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO ARRASTRE HIDRÁULICO.....	58
2.3.5.1.1.1	CUARTO DE BAÑO	58
2.3.5.1.1.2	BIODIGESTOR.....	61
2.3.5.1.1.3	POZOS DE ABSORCIÓN	62
2.3.5.1.1.4	APARATOS SANITARIOS PARA ARRASTRE HIDRAULICO:	64
2.3.5.1.1.4.1	PARA INODORO.....	64
2.3.5.1.1.4.2	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA	65
2.3.5.1.1.4.3	DUCHA CROMADA.....	65
2.3.5.1.2	COMPONENTES DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO COMPOSTERA SECA	66
2.3.5.1.2.1	CUARTO DE BAÑO.....	66
2.3.5.1.2.2	CÁMARAS	68
2.3.5.1.2.3	DEPOSITO DE ORINA.....	69
2.3.5.1.2.4	APARATOS PARA COMPOSTERA SECA.....	69
2.3.5.1.2.4.1	TAZA SEPARADORA DE ORINA.....	69

2.3.6	ESTUDIO TOPOGRÁFICO	70
2.3.7	ESTUDIO DE SUELOS	70
2.3.8	ESTUDIO DE AGUA (ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO).....	71
2.4	RESULTADOS Y DISCUSION	72
2.4.1	TASA DE CRESIMIENTO	72
2.4.2	CÁLCULO DE CAUDALES Y RESERVORIO	73
2.4.2.1	CALCULO DE CAUDALES.....	73
2.4.2.2	CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO	74
2.4.3	CALCULO DE DISEÑO DE TUBERÍAS DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.	75
2.4.3.1	LINEA DE CONDUCCION.....	75
2.4.3.2	RED DE DISTRIBUCION.....	75
2.4.4	CUADRO RESUMEN DE METAS Y COMPONENTES	77
2.4.5	RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS	78
2.4.6	ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA.	86
2.5	CONCLUSIONES.....	91
2.6	RECOMENDACIONES	92
2.7	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	93
2.8	ANEXOS.....	93

I. DATOS PRELIMINARES

1.1. TITULO DEL PROYECTO:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS PARA EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN”.

1.2. PERSONAL INVESTIGADOR :

✓ **BACHILLER RESPONSABLE:** BACH. ROISER PERALTA OBLITAS

✓ **DOCENTE ASESOR :** ING. SEGUNDO AVELINO SANCHEZ CUSMA

1.3. TIPO DE INVESTIGACIÓN : *BIBLIOGRÁFICA*

1.4. AREA DE INVESTIGACION : PLANEAMIENTO Y CONSTRUCCIONES *RURAL*

1.5. INSTITUCION O LOCALIDAD DONDE SE EJECUTARA EL PROYECTO.

La localización geográfica del proyecto se ubica en el Departamento de Junín, Provincia de Satipo, Distrito de Mazamari, en el Centro Poblado de San Antonio, entre las coordenadas 547748.304 E 8753703.534 N, y una altitud de 707.722 m.s.n.m., ubicándose en la región Selva.

1.6. FECHA DE INICIO : ENERO 2018

1.7. FECHA DE TÉRMINO : FEBRERO EL 2018

II. CUERPO DEL INFORME

2.1. RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo de investigación bibliográfica, plantea una alternativa de solución ante el déficit actual para satisfacer la demanda elemental de agua potable y disposición sanitaria de excretas en el centro poblado de San Antonio, distrito de Mazamari, para los próximos 20 años. En la actualidad el Centro poblado San Antonio distrito de Mazamari provincia Satipo perteneciente a la región Junín, como muchos otros pueblos alejados carece de un servicio eficiente, convirtiéndose esto en un foco de contaminación latente para la población, por lo que con el presente proyecto en los servicios básicos adecuados, garantizando así la salubridad de la población.

Para el Sistema de Agua Potable, se plantea la Construcción de 01 Captaciones de tipo Manantial, de concreto armado, instalación de la Línea de Conducción con un metrado de 360ml con tubería PVC SAP C-7.5 de Ø1 1/2'', Construcción de 01 Reservorios Apoyados de concreto armado de 7m³ de capacidad, construcción de 02 Cámaras Rompe Presión T-07, Instalación de 1,260ml de Redes de Aducción y distribución con tubería PVC (553ml de tubería PVC C-7.5 Ø 1 1/2''; 1,345ml de tubería PVC C-10 Ø1'' y 661 de tubería PVC C-10 Ø3/4''); Construcción de 02 Pases Aeres de 30ml, Construcción de 05 Cruces Aéreos de 6ml, Contruccion de 04 Válvulas de purga, Construcción de 05 Válvulas de Control , la Instalación de 43 Conexiones Domiciliarias de Agua, Construcción de 42 Lavadero Domiciliarios y la Construcción de 01 Lavadero Tipo Institución Educativa

Palabras Claves: Para la disposición sanitaria de excretas, se plantea **44 UBS con Arrastre Hidráulico y 09 UBS Tipo Compostera Seca para las viviendas alejadas.**

ABSTRACT

The development of this bibliographic research work, proposes an alternative solution to the current deficit to meet the basic demand for drinking water and sanitary disposal of excreta in the town of San Antonio, district of Mazamari, for the next 20 years. At present, the San Antonio town center, district of Mazamari, Satipo province, belonging to the Junin region, like many other remote villages, lacks an efficient service, becoming a source of latent contamination for the population, so with the present project in adequate basic services, thus guaranteeing the health of the population. This project will consist of pressure-breaking chambers, domiciliary installations for potable water and latrine with hydraulic drag proposed according to the topography and the location of the houses.

For the Drinking Water System, the construction of 01 Spring-type water-bearing, reinforced concrete, installation of the Conduction Line with a 360ml meter with SAP C-7.5 PVC pipe of Ø1 1/2 ", Construction of 01 Reservoirs Supported with reinforced concrete of 7m3 capacity, construction of 02 Pressure Breaker Chambers T-07, Installation of 1,260ml of Adduction Networks and distribution with PVC pipe (553ml PVC pipe C-7.5 Ø 1 1/2 "; 1,345ml PVC pipe C-10 Ø1"and 661 PVC pipe C-10 Ø3 / 4 "); Construction of 02 Aeres Passes of 30ml, Construction of 05 Air Crossings of 6ml, Construction of 04 Purge Valves, Construction of 05 Control Valves, Installation of 43 Home Water Connections, Construction of 42 Domiciliary Laundry and the Construction of 01 Laundry Type of Educational Institution For the sanitation

Keywords: For the sanitary disposal of excreta, 44 UBS with Hydraulic Drainage and 09 UBS Compostela Dry Type are proposed for the remote dwellings.

2.2. INTRODUCCIÓN

En el Centro Poblado de San Antonio, así como las demás ciudades del departamento, y a nivel nacional, tienen problemas para satisfacer eficientemente sus servicios primarios.

El agua no solo interviene en la alimentación humana, sino además es útil en la diseminación de enfermedades transmisibles por lo que el fin del sistema de agua potable, es transportar el agua en forma saneada de agentes extraños, refiriéndonos al agua subterránea y superficial. Este es el caso del proyecto, una población que se encuentra propensa a todo tipo de enfermedades por no contar con servicio básicos de agua potable.

Los pobladores del Centro Poblado San Antonio, Distrito de Mazamari no cuentan en su totalidad con los servicios de agua potable. El diseño y la instalación de dicho servicio en el Centro Poblado se hace necesaria por cuanto es una de las necesidades básicas de la población.

2.2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Se ha podido identificar que los motivos que generan la formulación del proyecto son los problemas de salud de origen hídrico que frecuentemente se registran en el Puesto de Salud de Capirushari el cual presta servicio a la Centro Poblado San Antonio, cuyas causas, por lo común son la ausencia de una infraestructura adecuada de abastecimiento de agua y disposición sanitaria de excretas.

En resumen se pueden citar los siguientes motivos que generan la formulación del proyecto:

- ✓ Consumo de agua de mala calidad.
- ✓ Inadecuados hábitos y prácticas de higiene de la población, en relación con el uso del agua.
- ✓ Carencia de servicios higiénicos.
- ✓ Carencia de gestión de los servicios.
- ✓ La población del Centro Poblado San Antonio registra incidencia de enfermedades de origen hídrico tales como enfermedades diarreicas, infecciosas y parasitarias.

Estas enfermedades tienen un impacto importante en la salud de la población pues ocasionan incremento de la morbilidad y por consiguiente una baja capacidad inmunológica de los habitantes y un incremento de los gastos de salud de la población, por el acarreo de agua los pobladores dedican menor tiempo para el desarrollo de actividades productivas y socio culturales y un incremento de la contaminación ambiental. El conjunto de estas enfermedades, inciden en la economía de las familias puesto que ocasionan gastos en la compra de medicinas y el disponer de menor tiempo para el desarrollo de actividades productivas, originan el deterioro de la calidad de vida por disminución de recursos económicos disponibles.

2.2.2 FORMULACION DEL PROBLEMA:

¿Cómo realizar el diseño del sistema de agua potable en el centro poblado de san Antonio, distrito de mazamari - satipo - Junín?

2.2.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACION:

Porque en la actualidad no cuenta con un diseño eficiente, por tal motivo el proyecto se basa en la necesidad de tener un diseño integral para un eficiente servicio de agua potable y saneamiento.

Estas circunstancias unidas al anhelo de un servicio adecuado y del progreso de los habitantes del centro poblado San Antonio se fundamentan para la realización del presente estudio.

Para que este proyecto de tesis sea de utilidad para la entidad responsable de elaboración el expediente técnico final para la ejecución del proyecto.

Con la ejecución del proyecto permitirá brindar adecuado servicios a una población actual de 240 habitantes.

2.2.4 PROPIETARIO DE LA OBRA

El propietario de la Obra es el MINISTERIO DE VIVIENDA, SANEAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN, que a través de PNSR (Programa Nacional de saneamiento Rural) contrato al Consorcio CONSULTOR RURAL N°3 para la elaboración de del expediente técnico y estudios, después de ser aprobado y ejecutado el proyecto se transferirá a la Municipalidad Distrital de Mazamari y ésta a la JASS de esta localidad. El propietario final de la obra será la población beneficiaria de la infraestructura de servicios de agua potable y saneamiento proyectados.

La Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS) es la que se encuentra debidamente inscrita y reconocida por la Municipalidad Distrital de Mazamari, con el compromiso de asumir la responsabilidad de administrar, operar y mantener el servicio proyectado.

2.2.5 OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.2.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar el diseño del sistema de agua potable y disposición sanitarias de excretas en el centro poblado San Antonio, distrito de mazamari - Satipo – Junín.

2.2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la población actual y futura que se beneficiará con el proyecto.
2. Implementar un adecuado sistema de agua potable en el centro poblado de “san Antonio ” del distrito de Mazamari, mediante la construcción de una Captación, Reservorio, Cámaras Rompe presión tipo 7, cruce aéreos ,pases Aéreos, Válvulas y instalación de tuberías PVC. Debiendo ser estas una tecnología acorde a la realidad y características de la zona.
3. Plantear la Construcción del sistema de UBS con arrastre hidráulico Y UBS Tipo Compostera Seca para la eliminación de excretas con la finalidad de eliminar las epidemias y enfermedades infectocontagiosas.

2.3. BASE TEORICA

El agua es esencial para la vida, la salud y la dignidad humana, En situaciones extremas, es posible que no se disponga de agua suficiente para atender a las necesidades básicas, y en estos casos es de importancia clave suministrar una cantidad de agua potable que sea suficiente para asegurar la supervivencia. En la mayoría de los casos los principales problemas de salud, específicamente en la población infantil, son causados por la falta de higiene, lo cual a su vez se debe a la insuficiencia de agua, y al consumo de agua contaminada.

AROCHA SIMON R: Un Sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de estructuras presentando características diferentes. Por lo tanto, para su diseño es preciso conocer el comportamiento de los materiales bajo el punto de vista de su resistencia física a los esfuerzos y a los daños a que están expuestos; así como desde el punto de vista funcional su comportamiento y eficiencia, para ajustarlos a criterios económicos.

LEY 29338, LEY DE RECURSOS HÍDRICOS Y SU REGLAMENTO. CALIDAD DEL AGUA DE LA FUENTE, Una fuente de agua para ser considerada como tal, necesariamente deberá cumplir con las características, físicas, químicas, microbiológicas y parasitológicas establecidas en la norma vigente para los recursos hídricos.

DECRETO SUPREMO N° 031-2010-SA, REGLAMENTO DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO. El agua, antes de ser utilizada, requiere un tratamiento y/o acondicionamiento, y por lo general dependerá del tipo de fuente que proceda, a fin de que cumpla con las características, físicas, químicas, microbiológicas y parasitológicas establecidas en la norma de calidad de agua para consumo humano.

ING. EDUARDO GARCIA TRISOLINI. MANUAL DE PROYECTOS DE AGUA

POTABLE EN POBLACIONES RURALES:

CAPTACIÓN. Es la parte inicial del sistema hidráulico y consiste en las obras donde se capta el agua para poder abastecer a la población. Pueden ser una o varias, el requisito es que en conjunto se obtenga la cantidad de agua que la comunidad requiere. Para definir cuál será la "fuente" de captación a emplear, es indispensable conocer el tipo de disponibilidad del agua en la tierra, basándose en el ciclo hidrológico, de esta forma se consideran los siguientes tipos de agua según su forma de encontrarse en el planeta:

- ✓ Aguas superficiales.
- ✓ Aguas subterráneas aguas atmosféricas (atmosféricas).
- ✓ Agua de mar (salada)

Las aguas meteóricas y el agua de mar, ocasionalmente se emplean para el abastecimiento de las poblaciones, cuando se usan es porque no existe otra posibilidad de surtir de agua a la localidad, las primeras se pueden utilizar a nivel casero o de poblaciones pequeñas y para la segunda, en la actualidad se desarrollan tecnologías que abaraten los costos del tratamiento requerido para convertirla en agua potable, además de que los costos de la infraestructura necesaria en los dos casos son altos.

Por lo tanto, actualmente solo quedan dos alternativas viables para abastecer de agua potable a una población con la cantidad y calidad adecuada y a bajo costo, las aguas superficiales y las subterráneas.

Las aguas superficiales son aquellas que están en los ríos, arroyos, lagos y lagunas, las principales ventajas de este tipo de aguas son que se pueden utilizar fácilmente, son visibles y si están contaminadas pueden ser saneadas con relativa facilidad y a un costo aceptable.

Su principal desventaja es que se contaminan fácilmente debido a las descargas

de aguas residuales, pueden presentar alta turbiedad y contaminarse con productos químicos usados en la agricultura.

Las aguas subterráneas son aquellas que se encuentran confinadas en el subsuelo y su extracción resulta algunas veces cara, éstas se obtienen por medio de pozos someros y profundos, galerías filtrantes y en los manantiales cuando afloran libremente. Por estar confinadas están más protegidas de la contaminación que las aguas superficiales, pero cuando un acuífero se contamina, no hay método conocido para descontaminarlo.

CONDUCCIÓN. La denominada "línea de conducción" consiste en todas las estructuras civiles y electromecánicas cuya finalidad es la de llevar el agua desde la captación hasta un punto que puede ser un tanque de regularización, una planta de tratamiento de potabilización o el sitio de consumo. Es necesario mencionar que debido al alejamiento cada vez mayor entre la captación y la zona de consumo, las dificultades que se presentan en estas obras, cada día son mayores.

LÍNEA DE ALIMENTACIÓN. Esta línea es el conjunto de tuberías que sirven para conducir el agua desde el tanque de regularización hasta la red de distribución, cada día son más usuales por la lejanía de los tanques y la necesidad de tener zonas de distribución con presiones adecuadas.

RED DE DISTRIBUCION 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.

CONSUMO. La parte del suministro de agua potable que se utiliza sin considerar las pérdidas, se conoce como consumo y se expresa en $m^3/día$ o $l/h/día$.

El consumo se valora de acuerdo al tipo de usuario y se divide según su uso en: doméstico y no-doméstico, éstos a su vez se subdividen según las clases socioeconómicas de la población.

DOTACIÓN. La dotación es la cantidad de agua que se la asigna a cada habitante para su consumo, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas en el sistema, en un día medio anual y sus unidades están dadas en $l/h/día$.

La dotación se obtiene por medio de un estudio de demandas, pero cuando esto no es posible se emplea la tabla de demandas que considera el número total de habitantes y la temperatura media anual de la localidad.

VELOCIDADES. Las velocidades máximas y mínimas del agua en un conducto, están gobernadas por el material del que está fabricado el ducto y la magnitud de los fenómenos transitorios, al igual que la velocidad de arrastre, ésta última se considera para que no exista el depósito de partículas remolcadas por el agua (azolve).

COEFICIENTES DE REGULACIÓN. Una de las funciones primordiales de los tanques; es la de cambiar el régimen de aportación constante (captación, conducción) por un régimen de consumo variable. La capacidad de un tanque, se determina utilizando la ley de demandas y el

gasto máximo diario.

CAMARA PERUANA DE CONSTRUCCION-CAPECO: con respecto a las instalaciones sanitarias el "... reglamento nacional de construcciones" señala que."...Las instalaciones sanitarias de agua deben ser diseñadas y construidas de modo que preserven la potabilidad del agua destinada al consumo doméstico y que garanticen su suministro en cantidades y presión suficiente en los puntos de consumo... "

VIERENDEL: La predicción del crecimiento de la población deberá estar perfectamente justificad de acuerdo a las características de la ciudad, sus factores socioeconómicos y su tendencia de desarrollo.

La población resultante para cada etapa de diseño deberá coordinarse con las áreas, densidades del plano respectivo y los programas de desarrollo regional.

J.C. VAN Y J.H.C.M. OOMEN: Mencionan: sobre la cantidad y calidad di agua: "el agua es indispensable para la existencia para todos los seres vivientes. El agua constituye el 60% del peso del cuerpo humano. El cuerpo humano necesita alrededor de 2 a10 litros de agua para realizar sus funciones fisiológicas correspondientes, dependiendo esto del clima y la carga de trabajo. Normalmente alrededor de 1 litro de agua es proporcionado por el consumo diario de alimentos".

El cuerpo humano puede sobrevivir sin alimento por unas siete semanas sin lesión permanente en su salud; pero la ausencia de bebida resulta fatal a cabo de unos días.

El consumo total de agua por persona y por día es determinado por un gran número de factores tales como, la disponibilidad de agua ,su calidad, el costo de agua, la renta y el tamaño de la familia, los

hábitos culturales, el nivel de vida, las formas medio de distribución de agua, el clima, etc.

ROGER AGÜERO PITTMAN: El agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano, ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema.

ROGER AGÜERO PITTMAN: Con respecto a **PROYECTOS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE**, menciona: Para realizar un proyecto de abastecimiento de agua potable es indispensable conocer el entusiasmo, la motivación y capacidad de cooperación de la población. Para formarnos una idea del nivel de organización de la población es necesario recopilar información sobre anteriores experiencias de participación de la comunidad en la solución de sus necesidades. Por ejemplo en la construcción de escuelas, iglesias, caminos, canales de regadío, etc. Así como evacuar los patrones de liderazgo, identificando a las personas cuya opinión es respetada y que tengan la capacidad de organizar y estimular la participación de la población.

THOMAS D. JORDAN: "... Hay diferentes tipos de sistemas en que el agua fluye por gravedad, cada uno de ellos puede clasificarse de acuerdo a determinadas características de diseño. Estos sistemas están divididos en dos categorías generales: sistemas abiertos y sistemas cerrados.

SISTEMA ABIERTO: es aquel en que las tomas de agua puedes dejarse abiertas y fluyendo casi todo el día y aun sin proveer un flujo constante y estable. Esto quiere decir que el caudal admisible de la fuente o fuentes de abastecimiento es lo suficiente para abastecer a todas las líneas de conexión directamente, sin requerir de un tanque reservorio.

SITEMA CERRADO: es aquel en que el caudal admisible de la fuente no puede abastecer un flujo continuo a todas las tomas o donde el caudal admisible es tal, que se necesita un tanque de reservorio para tener agua almacenad y poder cumplir con aquellos periodos de demanda máxima en la que la fuente por sí misma no se abastece. En este sistema todas las conexiones tendrán un grifo automático o u no manual...”

LEY DE RECURSOS HIDRICOS LEY N°29338: En su título preliminar, artículo III, establece como segundo principio, la prioridad en el acceso al agua para la satisfacción de las necesidades primarias de la persona humana es prioritario por ser un derecho fundamental sobre cualquier uso, inclusive en épocas de escasez.

2.4. DEFINICIÓN DE TERMINOS

- **Agua Potable:** Aquella que no contiene contaminantes objetables, ya sean químicos o agentes infecciosos, y que no causa efectos nocivos al ser humano.
- **Agua Residual:** Es el líquido de composición variada proveniente de uso municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole, ya sea pública o privada, y que por ese motivo haya sufrido degradación o alteración en su calidad original.
- **Proyectos de Instalación:** Su objetivo es dotar de un sistema de abastecimiento de agua potable a una localidad desprovista totalmente de éste. Sin embargo, siendo el agua potable un bien imprescindible para el ser humano, siempre existe algún sistema de abastecimiento individual, es decir acarreo, camión aljibe. Por lo tanto, este tipo de proyecto consiste en

reemplazar un sistema individual por uno colectivo de mejor calidad, entendiendo por calidad las características físicas químicas del agua y la presión que entrega el sistema a los usuarios. Este proyecto es típico del área rural donde el nivel de cobertura es más relativamente bajo. Un proyecto de instalación comprende obras de captación, conducción, almacenamiento, desinfección y distribución; con sus respectivas conexiones domiciliarias y medidores, las que reemplazan a algún sistema de abastecimiento artesanal existente.

• **Proyectos de Mejoramiento:** Su objetivo es mejorar la calidad del servicio (presión, calidad del agua) y/o disminuir las pérdidas físicas y comerciales. Para ello se deben realizar acciones de distinto tipo, algunas de las cuales implican obras físicas de infraestructura y otros proyectos de tipo administrativo como empadronamiento de usuarios, por ejemplo. En muchos casos, en los proyectos de mejoramiento se reemplaza elementos que aumentan la oferta o capacidad del sistema, para cubrir futuras demandas de la población. Por ello, este tipo de proyectos se evalúa económicamente considerando los aumentos de capacidad, siendo análogo a un proyecto de ampliación.

• **Abastecimiento:** El propósito principal de un sistema de abastecimiento de agua es suministrar agua segura para el consumo humano a un costo razonable. El grado de tratamiento y la combinación de los procesos de potabilización dependen de la fuente de agua y de su calidad.

La cantidad de agua para mantener la vida de una persona es pequeña, pero al agruparse formando comunidades, la cantidad se incrementa.

• **Calidad de Agua:** El término calidad del agua es relativo, referido a la composición del

agua en la medida en que esta es afectada por la concentración de sustancias producidas por procesos naturales y actividades humanas.

Como tal, es un término neutral que no puede ser clasificado como bueno o malo sin hacer referencia al uso para el cual el agua es destinada.

De acuerdo con lo anterior, tanto los criterios como los estándares y objetivos de calidad de agua variarán dependiendo de si se trata de agua para consumo humano (agua potable), para uso agrícola o industrial, para recreación, para mantener la calidad ambiental, etc.

Los límites tolerables de las diversas sustancias contenidas en el agua son normadas por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), la Organización Panamericana de la Salud (O.P.S.), y por los gobiernos nacionales, pudiendo variar ligeramente de uno a otro.

- **Dotación:** La dotación es la cantidad de agua asignada a cada habitante, considerando todos los consumos de los servicios y las pérdidas físicas que existen en cualquier sistema de distribución, su unidad es en Its/hab/día.

- **El Servicio:** Un servicio es la satisfacción de las necesidades de un cliente, a través de actividades desarrolladas de forma personal o por una máquina, con el mismo cliente o sobre un bien de él.

Un servicio busca principalmente satisfacer las necesidades de un cliente, por tanto, si no existe una demanda considerable de este servicio, no se debe hacer un esfuerzo para desarrollar un proyecto en torno a él.

La fuente del servicio o quien desarrolla la actividad puede ser una persona (generalmente

experta o que conoce un oficio muy bien) o una máquina (diseñada y programada para desarrollar el servicio).

- **Sistema:** Un sistema es un conjunto de funciones, virtualmente referenciada sobre ejes, bien sean estos reales o abstractos. También suele definirse como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía o materia para proveer información.

- **Junta Administradora del Servicio de Saneamiento (JASS):** Organización funcional autónoma, conformados por un grupo de personas elegidas democráticamente por la comunidad constituida con la finalidad de la promoción, planificación y sobre todo para la administración, operación y mantenimiento de Sistema de Saneamiento. Esta organización tiene facultad también para la

Ejecución de obras y capacitación para la educación sanitaria.

- **Válvula de Purga de Aire:** El aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del flujo de agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del caudal. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire. Estas pueden ser de accionamiento automático o manual.

- **Válvula de Purga:** Válvula ubicada en los puntos más bajos de la red o conducción para eliminar acumulación de sedimentos.

- **Caja de Válvulas:** Son estructuras de mampostería, tabique o concreto

prefabricado, destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en cruceros de redes de distribución de agua potable, pluvial permitiendo la operación de dichas válvulas.

- **Cámara Rompe-Presión:** Depósito con superficie libre de agua y volumen relativamente pequeño, que se ubica en puntos intermedios de una tubería separándola en partes. Su función es reducir la presión hidrostática a cero y Establecer un nuevo nivel estático aguas abajo.

- **Ramal:** conjunto de tramos sucesivos desde el tanque hasta el punto de equilibrio de esa malla.

- **Nudo:** punto donde hay bifurcación de caudal.

- **Punto de equilibrio:** punto de la malla donde se considera que la energía disponible de los dos ramales de la malla se igualan. El gasto en ese punto es cero. Aproximadamente es equidistante en ambos ramales. También existen puntos de equilibrio en las cañerías secundarias.

- **Gasto Max. Horario:** Corresponde al caudal máximo horario extrapolado a 20 años.

- **Gasto en extremidad:** es la suma de los gastos totales que llegan al nudo. El tramo que comprende el punto de equilibrio no tiene gastos en extremidad.

- **Gasto total:** gasto en ruta más el Gasto en extremidad.

- **Gasto de cálculo:** Gasto en extremidad + 0,5 del gasto en ruta.

- **Presión mínima:** es la presión que deberá existir en los puntos de equilibrio tal que permita llevar agua a un tanque en segundo piso (según el BID = 10 m.c.a.).

- **Cargo por unidad de consumo:** Es el valor unitario por metro cúbico que refleja siempre tanto el nivel y la estructura de los costos económicos, como la demanda por el servicio

- **Dotación del sistema:** Es la cantidad de agua promedio diaria por habitante que

suministra el sistema de acueducto, expresada en litros habitante por día.

- **Enfermedades diarreicas:** Enfermedades intestinales, como el cólera, que puede causar deshidratación peligrosa. La diarrea puede ser causada por virus, bacterias o parásitos.

- **Evaluación de Impacto Ambiental:** Instrumento de gestión ambiental de carácter preventivo, que consiste en la identificación, predicción, evaluación y mitigación de los impactos ambientales y sociales que un proyecto de inversión produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos. Se realiza a través de un procedimiento administrativo de evaluación previa en el cual se lleva a cabo el análisis técnico legal de una Declaración de Impacto Ambiental, un Estudio de Impacto Ambiental Semi detallado o un Estudio de Impacto Detallado. La Evaluación de Impacto Ambiental comprende, por tanto, el análisis de viabilidad ambiental del proyecto, incluyendo los impactos sociales del mismo.

2.3 MATERIALES Y METODOS

2.3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La localización geográfica del proyecto se ubica en el Departamento de Junín, Provincia de Satipo, Distrito de Mazamari, en el Centro Poblado de San Antonio, entre las coordenadas E 547748.304 y N 8753703.534, y una altitud de 707.722 m.s.n.m., ubicándose en la región

Selva.

Región : Junín

Provincia : Satipo

Distrito : Mazamari

Localidad : San Antoni

Altitud : 707.722

Grafico N° 1: Macro Localización

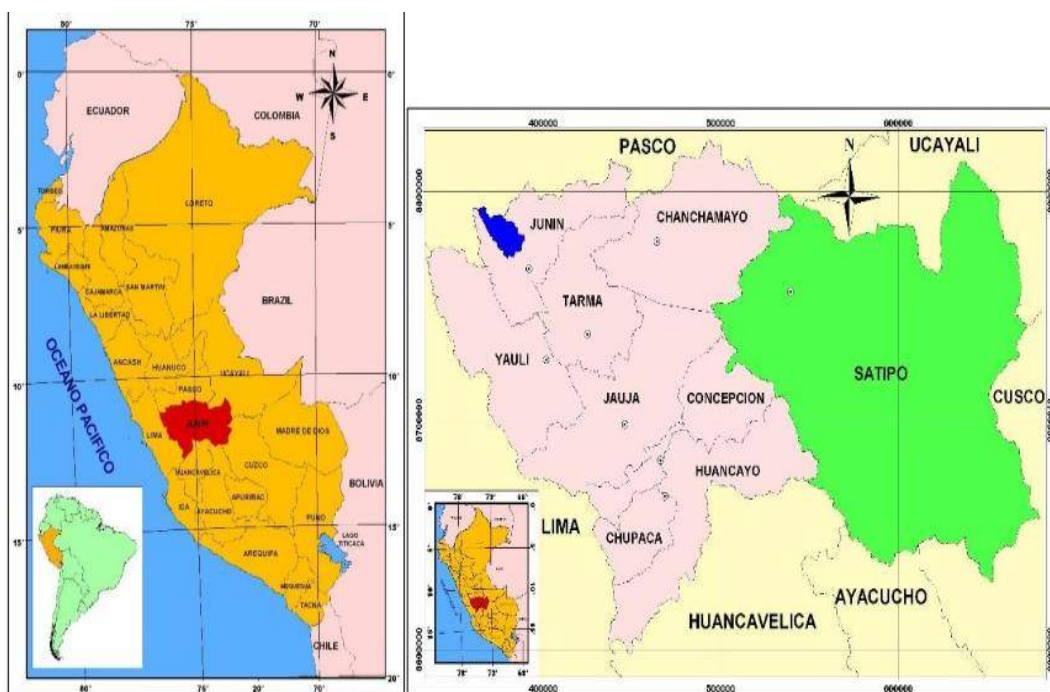


Grafico N° 2: Micro Localización

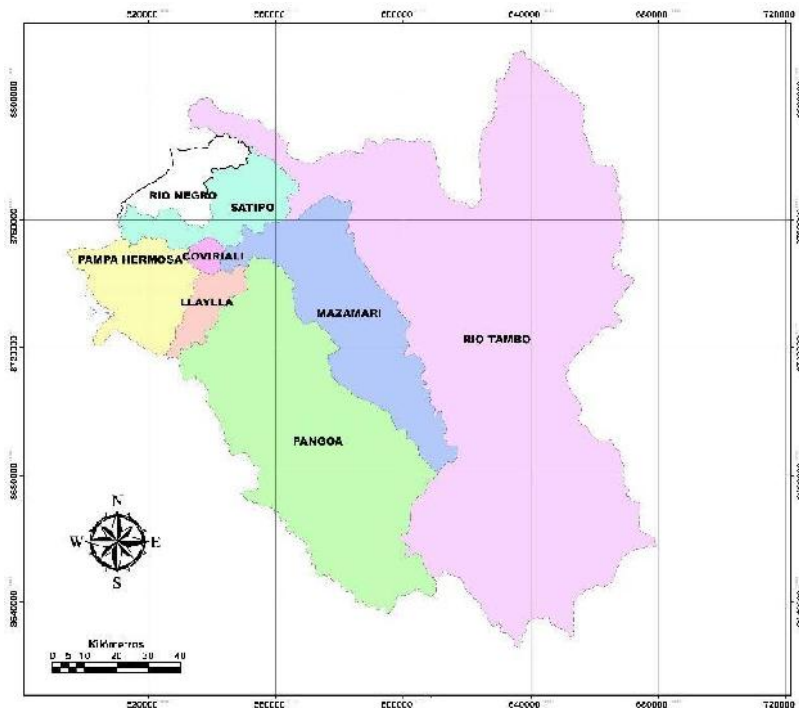


Grafico N° 3: Croquis de localización del Proyecto

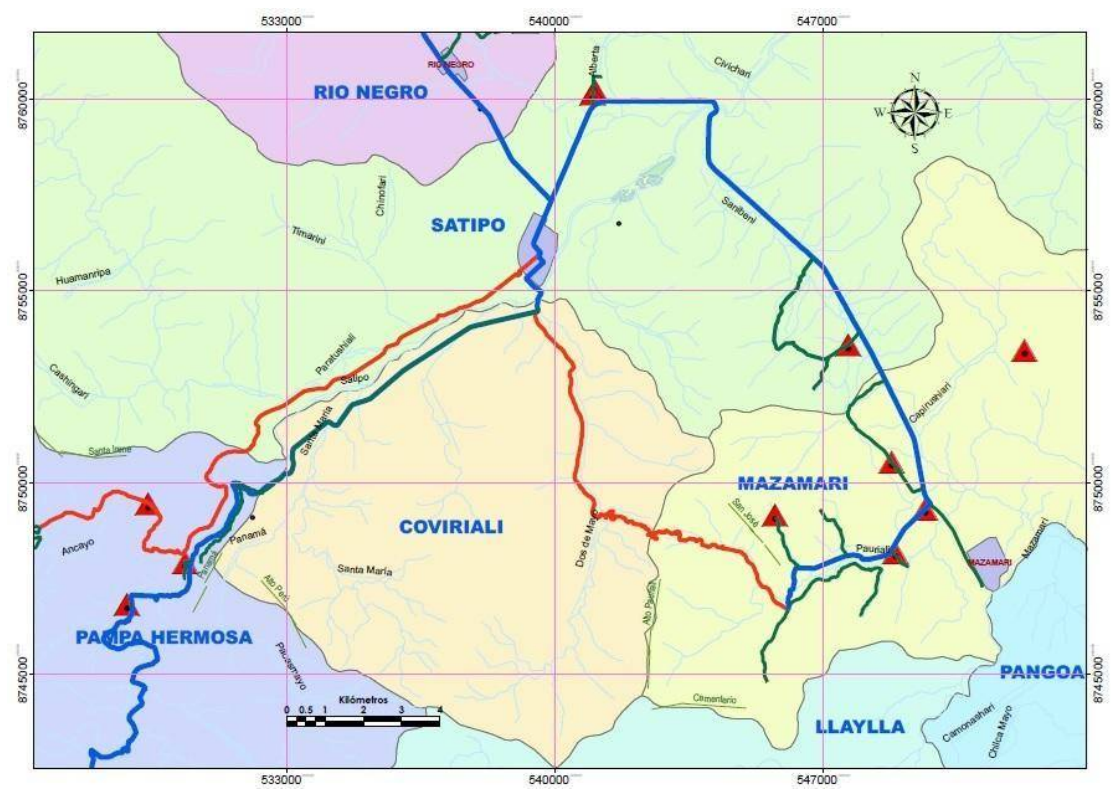


Gráfico N° 4: ÁREA DE ACCESO AL ÁREA DE INFLUENCIA Y ESTUDIO



Presenta los siguientes límites:

Por el Norte : con el Centro Poblado Sanibeni.

Por el Sur : con el Centro Poblado Todos Los Santos.

Por el Este : con el Centro Poblado Capirushari.

Por el Oeste : con el Centro Poblado Tzan Cuvatziari

2.3.2 ASPECTOS SOCIOECÓNÓMICO Y CULTURAL

2.3.2.1 POBLACION AFECTADA

Según los estudios realizados, el centro poblado cuenta con un total de 240 habitantes distribuidos en 51 viviendas, las mismas que se encuentran semidispersas en las partes altas, y nucleadas en el centro de la población, con extensas áreas de vegetación. El 51.67% de los habitantes es de sexo masculino y el 48.33% de sexo femenino.

Cuadro N° 1: Vivienda Total

Hombres	Mujeres	Total
---------	---------	-------

124	116	240
-----	-----	-----

Fuente: Ficha de empadronamiento – localidad, 2015

2.3.2.2 SALUD

El centro Poblado SAN ANTONIO se encuentra dentro de la jurisdicción del Puesto de Salud de Capirushari, quien atiende a la población que acude luego de no poder solucionar sus problemas de salud con el tratamiento de hierbas medicinales de la zona.

El nivel de complejidad de este establecimiento de Salud es I – 3, correspondiéndoles realizar atenciones preventivas promocionales y consultas ambulatorias.

El horario de atención es de 8:00 a 17:00 y las emergencias son cubiertas durante las 24 horas del día.

2.3.2.3 SERVICIOS BÁSICOS

2.3.2.3.1 Servicios de agua

El Centro Poblado San Antonio no cuenta con el servicio de agua potable. Las familias generalmente se abastecen de agua de los manantiales, y acequias aledañas a las viviendas, por lo que realizan el acarreo de este líquido elemento, empleando generalmente baldes y bidones que no garantizan la salubridad de las familias; pues se observó que no existen medidas adecuadas para el almacenamiento, manipulación y uso de agua.

2.3.2.3.2 Servicios de Saneamiento

Las familias del Centro Poblado de San Antonio tienen letrinas rústicas precariamente construidas con característica de pozos ciegos mal estado (silos), estas están ubicadas generalmente dentro del perímetro de su propiedad, en algunos otros casos está fuera de ella. En algunos casos realizan sus necesidades a campo libre, conducta que favorece la proliferación de patologías concomitantes

2.3.2.4 VIVIENDA

El material predominante de la vivienda es de madera, de lo cual un 57.7% de viviendas tienen ciertas características y luego tenemos a un 34.6% de viviendas construidas con material noble, así mismo sólo un 3.8% de viviendas están construidas de materiales quincha y adobe.

Los pobladores de este Centro Poblado construyeron sus viviendas de acuerdo al material que existe en la zona y de acuerdo a las posibilidades de costo para su vivienda.

Las familias han empleado materiales de la zona para edificar sus viviendas, contrarrestando los climas propios de la región.

Cuadro N° 1: Material de construcción predominante de la vivienda

(MATERIAL PREDOMINANTE EN LA VIVIENDA)	ABS.	%
Adobe	01	3.8%
Madera	15	57.7%
Quincha	01	3.8%
Material noble	09	34.6%
Estera	00	0.0%
Otro	00	0.0%
Total	26	100.0%

Fuente: Encuesta socioeconómica, noviembre 2015

Siendo zona selvática tenemos que la mayoría de las viviendas están construidas de madera, ya que estos materiales se encuentran fácilmente en la zona. El diseño de estas viviendas están responden a la situación climatológica de la zona.

2.3.2.5 EDUCACIÓN

El centro poblado San Antonio cuenta con un PRONOEI a cargo de la Promotora Erika

Mallqui Gálvez, institución educativa que alberga 8 alumnos, el local que ocupan es de propiedad de una familia del centro poblado, que viene prestando dos habitaciones de su vivienda para el funcionamiento del PRONOEI.

Cuadro N° 3: Población Escolar

CENTRO POBLADO	Código modular	Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Distrito	Alumnos (2013)			Docentes (2013)
						T	M	F	
San Antonio	0	PRONOEI SAN ANTONIO	PRONOEI	SAN ANTONIO	MAZAMARI	8	5	3	1

Fuente: ESCALE – Ministerio de Educación

2.3.2.6 ACCESO A LA LOCALIDAD

El acceso al centro poblado tomando como punto de partida la ciudad de Satipo, se hace a través de una vía asfaltada hasta Desvío a SAN ANTONIO, para luego continuar por trocha carrozable en regular estado hasta llegar al centro poblado; conforme se describe en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 4: Vías de Acceso al Centro Poblado de SAN ANTONIO

TRAMO	Tipo De Camino	Medio de transporte	Tiempo viaje	Km
La Merced – Satipo	Asfaltado	Buses, Auto, camionetas	05h 10 min	13.00
Satipo – San Antonio	Vía en rehabilitación (Asfaltado)	Auto, combis	00 h 23 min	13.00

Fuente: MTC, Municipalidad Distrital de Mazamari.

2.3.2.7 PRINCIPAL ACTIVIDAD ECONÓMICA

La principal fuente de ingresos económicos a nivel local lo representa la agricultura.

También encontramos actividades de autoconsumo como pesca artesanal, la caza de animales salvajes y la recolección de alimentos. A continuación detallamos las características de esta actividad:

Agricultura:

La principal actividad económica que realizan los pobladores de la Centro Poblado de San Antonio es la agricultura, la cual está orientada en mayor parte para el autoconsumo.

Pesca:

La actividad se realiza de manera artesanal con flechas y anzuelos (nylon resistente con un gancho y cebo), así como también el uso de Venenos naturales que depositan en las aguas para obtener los peces como es el barbasco, actividad netamente para el autoconsumo.

Caza:

Se lleva realiza con instrumentos artesanales característicos de la comunidad como los arpones, trampas, flecha y dardos venenosos, siendo las principales presas animales salvajes oriundos de la localidad como sachavacas, huanganas, venados, carachupas, monos, sajino, aves en general, etc. Dependiendo de la estación del año. En gran parte con el objetivo del intercambio (Trueque) y autoconsumo.

2.3.3 PROYECCIONES POBLACIONALES Y ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

2.3.3.1 ESTUDIO POBLACIONAL

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, se tomó como información de base

los censos del INEI, se aplicó el método analítico tipo crecimiento aritmético. Este método es representativo de poblaciones rurales que están en el inicio de su desarrollo.

Su formulación es la que se presenta a seguir:

Dónde:

$$P_f = P_i \times (1 + r * t)$$

P_f: Población final

P_i: Población inicial

r: Tasa de crecimiento poblacional

t: Variación de tiempo en años

2.3.3.2 POBLACIÓN ACTUAL

La Centro Poblado de SAN ANTONIO, según el estudio socioeconómico realizado cuenta con una población total de 240 habitantes, distribuida en 51 viviendas.

2.3.3.3 DENSIDAD POBLACIONAL POR VIVIENDA

La densidad Poblacional se determinó partiendo del número de habitantes dividido entre la cantidad de viviendas, considerando que la información censal efectuada por el consultor CONSORCIO CONSULTOR RURAL N° 3 y basándonos en el padrón de beneficiarios de se determinó la densidad por viviendas que se refiere a la concentración de los 240 habitantes, que habitan en las 51 viviendas, por lo que la densidad por lote resulta 3.85 personas por vivienda.

Cuadro N° 6: Densidad de población por vivienda

DATOS OBTENIDOS EN EMPADRONAMIENTO			
LOCALIDAD:	2015		D. VIV (habt/viv)
	VIVIENDAS	POBLACIÓN	
SAN ANTONIO	51	240	4.71

Fuente: Ficha de empadronamiento, noviembre 2015

2.3.3.4 TASA DE CRECIMIENTO

Según los términos de referencia la tasa de crecimiento a usar es la tasa inter censal a nivel distrital, a partir de los cuales se hará un análisis para evaluar si son muy altas o muy bajas. Se ha calculado las diferentes tasas de crecimiento, a niveles de gobierno (Regional, Provincial, Distrital y Local). El cálculo de las tasas de crecimiento se presenta a continuación.

Realizando este análisis se observa que la tasa a nivel distrital calculada a partir de los Censo de 1993 y 2007 es demasiado alta (6.50%), por lo tanto no es la más adecuada para los propósitos del proyecto.

Según el censo de 2007, la población del Centro Poblado de San Antonio es de 233 Hab. De acuerdo al empadronamiento realizado se determinó que la población del año 2013 es de 216 habitantes. Al realizar los cálculos para determinar la tasa de crecimiento del Centro Poblado de San Antonio entre el censo del 2007 y el padrón realizado en el 2013, se determina una tasa de --1.25%, tasa que no es adecuada para propósitos del proyecto. Por lo tanto como única opción nos queda es recurrir a la tasa de crecimiento de una localidad vecina.

Considerando que la implementación del proyecto mejorara la calidad de la población de la localidad y será atractivo para la migración de otras, nos queda recurrir a buscar una tasa de crecimiento positiva de una localidad vecina, con características similares, que en este caso es el centro poblado Los Libertadores, que tiene una tasa de 0.18% determinada a partir del censo de 2007 y el empadronamiento realizado en el 2013.

Cuadro N° 7: Sustentación de Tasa de Crecimiento

TASAS DE CRECIMIENTO

Descripción		Censos			Tasa a utilizar	De índole
		1993	2007	2013		
DEPARTAMENTO	JUNIN	1,035,841	1,225,474		1.21%	Departamental
PROVINCIA	SATIPO	66,840	140,341		5.44%	Provincial
DISTRITO	MAZAMARI	6,498	15,699		6.50%	Distrital
LOCALIDAD	SAN ANTONIO		233	216	-1.25%	Centro Poblado
LOCALIDAD	LOS LIBERTADORES		490	495	0.18%	Centro Poblado

* Tasa utilizada en el Perfil

En consecuencia la tasa de crecimiento de SAN ANTONIO se estima en 0.18% anual promedio correspondiente a la tasa de la localidad vecina que además va acorde a la realidad socioeconómica, social y cultural de la zona en estudio.

2.3.3.5 POBLACIÓN Y VIVIENDAS FUTURAS

Aplicando la tasa de crecimiento poblacional adoptada para el proyecto (0.18 %), se han efectuado las proyecciones de población para cada año durante el período horizonte de proyecto.

Cuadro N° 8: Proyección de la población

Periodo	Año	Población Total
0	2014	240
1	2015	241
2	2016	241
3	2017	242
4	2018	242
5	2019	243
6	2020	243
7	2021	244
8	2022	244
9	2023	244
10	2024	245
11	2025	245
12	2026	246
13	2027	246
14	2028	247
15	2029	247
16	2030	247
17	2031	248
18	2032	248
19	2033	249
20	2034	249

Fuente: Propia

Según el cuadro anterior, la población al año 20 asciende a 249 habitantes. Dicho valor es el que se empleará para el proyecto del sistema de agua potable.

2.3.3.6 DEMANDA PROYECTADA DE AGUA POTABLE

Considerando que actualmente la población de esta localidad no dispone de servicios de agua; y se ha procedido a estimar los niveles de consumo de agua de las familias que no cuentan con el servicio a nivel domiciliario y que realizan otras formas de abastecimiento (en este caso gran parte de la población realizan el acarreo de la acequia, quebradas y piletas), utilizando la información de los pobladores en las encuestas realizadas respecto al número de viajes para acarrear agua.

Para el proyecto se ha considerado un valor de consumo promedio de 120 l/hab./día, según recomendación de PNSR para las localidades ubicadas en la selva peruana.

Para determinar el volumen en los reservorios se deberá considerar el 20% del caudal promedio diario (según recomendaciones del PNSR). Esto con el fin de regular consumos de

la población durante el día.

Por último, a efectos de diseño y también basado en recomendaciones establecidas en la guía K1 elaborada por PNSR, se asume un volumen de pérdidas físicas de 25% adicional al caudal medio diario a fin de proyecto.

Para los datos de partida de cálculo de demandas se han utilizado los siguientes valores de consumo, según información proporcionada por la Guía para la Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento del Programa Nacional de Saneamiento Rural (Anexo K1):

Cuadro N° 9: Dotación Según región y tipo de UBS ámbito rural

TIPO UBS	COSTA	SIERRA	SELVA
Arrastre Hidraulico	110	100	120
Compostera	80	70	90
Hoyo Seco	60	50	70

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural – PNSR

En el caso de instituciones educativas el consumo de diseño será de 15 litros por alumno al día para las instituciones de inicial y primaria, y para los de secundaria es de 20 litros por alumno al día.

Cuadro N° 10: Dotación de Instituciones Educativas

Zona	Instituciones Educativas	Dotacion l/Alumn/día
Costa	Ins. Educativas	lts/alumno/día
Sierra	Ed. Inicial y Prim	15
Selva	Ed. Secundaria	20

En cuanto al consumo social, en el caso de locales, organizaciones o instituciones que tengan concurrencia de población o presten atención al público la dotación a usar será la dotación estipulada por vivienda según la guía mencionada (Anexo K1).

A continuación se presentan los parámetros utilizados para calcular la demanda de agua para el proyecto:

Cuadro N° 11: Parámetros para el cálculo de la demanda de agua

Detalle	Sin Proyecto	Con Proyecto
Poblacion actual (hab)	240	240
Poblacion con servicio de agua potable	0	198
N° de Viviendas total	51	51
N° de Viviendas con conexión domiciliaria	0	42
N° de Viviendas sin conexión domiciliaria	51	9
N° de Habitantes con conexión domiciliaria	0	198
N° de Habitantes sin conexión domiciliaria	240	42
N° Usuarios Públicos Conectados	1	1
Densidad poblacional (hab/viv)	4.71	4.71
Dotación domiciliaria (l/hab/día)	120.0	120.0
Dotación de pob.no conectada (l/hab/d)		120.0
Dotación Instituciones Educativas (lt/día)	135.0	135.0
Cobertura Agua Potable%	0.0%	82.4%
Rendimiento de las captaciones (l/s)	1.34	1.34
% de Regulación	0%	20%
Reservorio (m3)	0	7.00
Demanda máxima diaria K1		1.3
Demanda máxima horaria K2		2.0
Tasa de crecimiento poblacional	0.18%	0.18%
Perdidas en el Sistema (%)		25%

Con la ejecución del proyecto se plantea generar una cobertura del 100% de la población al servicio de agua potable. Se consideró un consumo medio de la población de 120 l/hab./día.

2.3.3.7 DEMANDA PROYECTADA DE SANEAMIENTO

Para la eliminación de excretas el 100% de las familias cuentan con letrinas de hoyo seco, las mismas que fueron construidas de manera artesanal sin criterio técnico y no cuentan con actividades de mantenimiento adecuado.

Se proyectaran UBS tipo Arrastre Hidráulico en un total de 53 Unidades, de las cuales 51 se instalaran en viviendas, y 02 en Instituciones Educativas, la adopción de esta tecnología está asociada a factores característicos a los suelos de la Centro Poblado de San Antonio puesto que son permeables es decir tienen suficiente capacidad de absorción. Los test de percolación realizados en campo indican que el tiempo que tarda el agua en bajar 1 centímetro es 6.10 minutos, por lo que se concluye que nos encontramos en un terreno permeable.

Dado que para la deposición de excretas de los sistemas generales será del tipo UBS, según el cuadro N° 29, el consumo de diseño será de 120 litros por habitante, considerando la zona geográfica de Selva.

Cuadro N° 13: Demanda Proyectada - C.P.San Antonio

Periodo	Población Total	Cobertura	%	Población Servida	N° de UBS			Total N° UBS
					Viviendas AH	Viviendas C	Inst. Educativas	
0	240	96%		230	42	9	2	53
1	241	100%		241	42	9	2	53
2	241	100%		241	42	9	2	53
3	242	100%		242	43	9	2	54
4	242	100%		242	43	9	2	54
5	243	100%		243	43	9	2	54
6	243	100%		243	43	9	2	54
7	244	100%		244	43	9	2	54
8	244	100%		244	43	9	2	54
9	244	100%		244	43	9	2	54
10	245	100%		245	43	9	2	54
11	245	100%		245	43	9	2	54
12	246	100%		246	43	9	2	54
13	246	100%		246	43	9	2	54
14	247	100%		247	43	9	2	54
15	247	100%		247	43	9	2	54
16	247	100%		247	43	9	2	54
17	248	100%		248	44	9	2	55
18	248	100%		248	44	9	2	55
19	249	100%		249	44	9	2	55
20	249	100%		249	44	9	2	55

2.3.4 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

En la zona se proyectaron las siguientes obras:

2.3.4.1 CAPTACIÓN DE MANANTIAL

Se proyectó una estructura de captación denominada “Fundo Astocuri” tipo manantial de ladera, ubicada en las coordenadas E = 0546739.572, N = 8752396.541 y una altura $Z = 854.67$, el aforo de la fuente en época de estiaje es de 1.34 L/s y en época de lluvias es de 2.01 L/s, se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal de máxima avenida y una tubería de salida de conducción de Ø 1 1/2” PVC SP C-7.5.

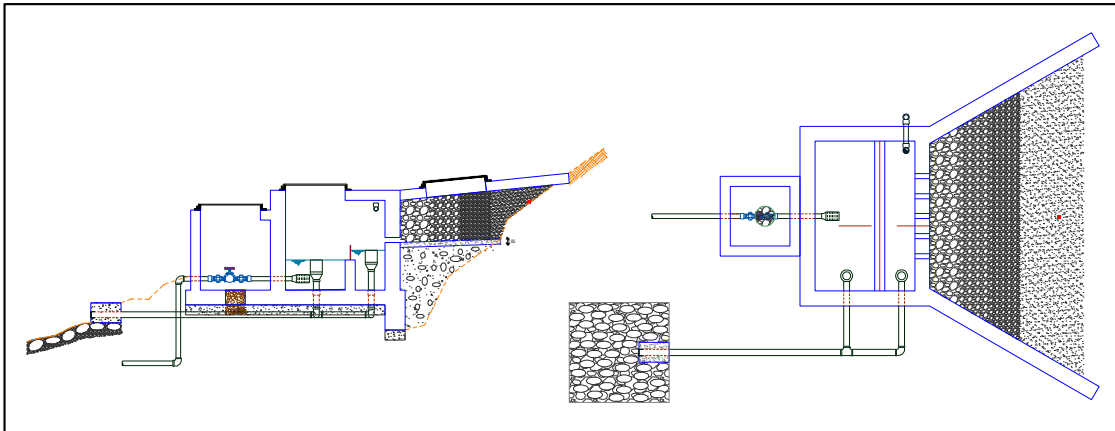
La estructura será de concreto armado de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, en donde la cámara húmeda tendrá sección rectangular, con dimensiones interiores de 1.00 m de largo x 1.30 de ancho de la pantalla y 0.90 m de altura, con un espesor de muro terminado de 0.15 m; tendrá tapa metálica de 0.60 m x 0.60 m x 1/8”. En la cámara húmeda se colocará un vertedero de vertedero 1.30 m x 0.15 m x 1/4” el cual proporcionará carga hidráulica y a su vez podrá generar un control del caudal que ingresa a la captación.

Luego se construirá una cámara seca de 0.60 m x 0.60 m con un espesor de muro de 0.10 m, irá con una tapa metálica de 0.60 m x 0.60 m x 1/8”. Dentro de la cámara seca irán las válvulas que dan salida a la tubería de conducción de PVC C-7.5 de Ø 1 1/2”. Se construirán dos aletas de concreto armado $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$ de 1.96 m x 0.80 m y 0.15 m de espesor, las cuales servirán para asegurar la dirección del flujo del manantial. Dentro de éstas se colocarán 04 capas filtrantes colocadas a lo largo de 1.30 m, que permitirán obtener un mejor filtrado. Se colocará un sello sanitario de concreto simple $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$, que irá con tapa metálica de inspección de 0.60 m x 0.60 m x 1/8”

La cota referencial de la captación es de 854.67 msnm que es la cota de salida, el mismo que es el inicio de la línea de conducción.

La coordenadas del afloramiento es la que se encuentra a 8752393.809 N, 546737.692 E y a una altura de 855.35 msnm, esta cota es donde se realizó los ensayos de para el análisis de calidad de agua.

Captación Tipo Manantial de ladera



2.3.4.2 LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario $Q_{md}=0.50$ L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema.

Se tomará en cuenta que la velocidad mínima en la línea de conducción debe ser de 0.6 m/s y la máxima deberá ser de 3.0 m/s.

El diámetro mínimo para líneas de conducción que abastecen sistemas de agua potable en zona rural no debe ser menor a $\varnothing \frac{3}{4}$ ".

En la línea de conducción proyectada se utilizará en su integridad tubería de PVC- $\varnothing 1$

1/2" C-7.5. Esta línea de conducción tendrá una longitud de 360 m.

Se utilizarán tuberías con sistema simple presión fabricadas según la norma NTP-399.002.

Cuadro N° 2: Características de línea de conducción

1.- DATOS DE DISEÑO			
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
Caudal Promedio	$Q_p =$	0.38	lts/seg
Caudal de Diseño (Maximo Diario)	$Q_{md} =$	0.50	lts/seg
Longitud del Tramo	$L =$	360.00	m
Longitud del Tramo Real	$L_r =$	370.21	m
Material de la Tubería	PVC		
Coef. De Hazen y Williams	$C =$	150.00	
Clase de la Tubería	$cl =$	7.5	
Cota de Inicio	$C_i =$	854.67	m.s.n.m.
Cota de Fin	$C_f =$	828.41	m.s.n.m.

Cuadro N° 3: Parámetros básicos de diseño

2.- CALCULO PARA DETERMINAR PRESION FINAL			
DESCRIPCION	FORMULA	VALOR	UND
Carga Disponible	$CD = C_i - C_f$	26.26	m
Pendiente Max	$S_{max} = CD/L$	0.07	m/m
Diametro Teorico	$D_t = (Q / (0.2785 * C * S^{0.54}))^{(1/2.63)}$	23.12	mm
Diametro Comercial	$D_{int} =$	1 1/2	Pulg
Diametro Comercial	$D_{int} =$	44.40	mm
Pendiente	$S = (Q / (0.2785 * C * D^{2.63}))^{(1/0.54)}$	0.0030	m/m
Area	$A = \pi * D_i^2 / 4$	0.00155	m ²
Velocidad	$V = 0.8494 * C * (D_i / 4)^{0.63} * S^{0.54}$	0.32	m/seg
Hf Accesorios (Asumimos de 1-2m)	$H_{facc} =$	0.20	m
Hf Tuberías	$H_{ftub} = S * L$	1.09	m
Hf Total	$H_{ft} = H_{facc} + H_{ftub}$	1.29	m
Cota de GHD Final	$GHD_{f1} = C_i - H_{ft}$	853.38	m.s.n.m.
Presion Final	$P_{f1} = GHD_{f1} - C_f$	24.97	m.s.n.m.

Las zanjas donde ira enterrada la tubería será de ancho=0.40 y altura=0.60 mts, en esta zanja se realizara los trabajos de refine, posteriormente a ello se tendera la cama de apoyo con material propio zarandeado compactado en forma manual de espesor e=0.10 mts, sobre esta ira apoyada la tubería PVC- Ø 1 1/2" C-7.5, realizándose inmediatamente (una vez colocada la tubería) la doble prueba hidráulica para verificar la existencia de posibles fugas o roturas en la misma, en caso de existir fugas o roturas estas serán subsanadas,

inmediatamente se colocará el primer relleno con material propio de espesor $e=0.30$ mts el cual ira compactado en forma manual y por último se colocará el segundo relleno con material propio de espesor $e=0.30$ mts el cual se compactará en forma manual.

2.3.4.3 RESERVORIO PROYECTADO $V= 07 \text{ M}^3$

El reservorio será de concreto armado de tipo apoyado y de forma cuadrada y tendrá un volumen de almacenamiento de 07 m^3 . Se encontrará ubicado en las coordenadas $E = 0546906.710$, $N = 8752680.710$ y una altura de $Z = 828.41$ msnm.

La estructura del reservorio de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, será de forma cuadrada de dimensiones interiores $2.65\text{m} \times 2.65\text{m}$, posee una altura interior $H=1.50$ mts, un tirante de agua de 1.20mts , borde libre de 0.30m , espesor de pared $e=0.10$ mts. La estructura se apoyara sobre un solado de 0.10 m de espesor $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$, en la unión entre muro y losa con el fin de garantizar la estanqueidad del reservorio se colocara la junta de waterstop, el waterstop ira colocado internamente a mitad del ancho del fuste a una altura de 7.5 cm de la losa de fondo, así mismo dentro del reservorio en la unión de muro y losa de fondo se tiene una ochavo de mortero con impermeabilizante donde inicia la pendiente de 1% . El reservorio tendrá una losa plana de techo de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ espesor $e=0.10$ mts, esta losa de techo poseerá una abertura donde ira una tapa sanitaria metálica $e=1/8''$ de 0.60×0.60 mts.

Sobre la losa del techo del reservorio se construirá una caseta de cloración con estructura metálica recubierto en todo su perímetro de malla olímpica, estará cubierta por un techo de calamina galvanizada de $2.40 \times 0.83 \times 0.30 \text{ mm}$ y cerrada con puerta de doble hoja protegida con candado. La puerta debe tener el alto suficiente para poder sacar el tanque en caso de ser

necesario (uniones universales en todas las conexiones permiten de desconectarlo de la tubería). La caseta debe estar bien ventilada.

Las calaminas serán pintadas con pintura anticorrosiva y los perfiles con anticorrosivo con esmalte color negro. Los pisos en donde se instalara el tanque de solución madre será de capacidad de 250 L, y la cámara reguladora (balde plástico), estarán sobre un piso de madera (tablones).

La caja de válvulas es de 1.20 x 1.20 mts de altura 1.10 mts, con muros de $e=0.10$ mts, losa de fondo de 1.40x1.60 mts de $e=0.10$ mts, en la losa de fondo se tiene una abertura de Diámetro=8" y $h=0.15$ mts donde ira un filtro de grava tamizada de $\frac{1}{2}$ ", posee una losa de techo de 1.20 x 1.40 mts de $e=0.05$ mts en la losa de techo se tendrá una abertura donde se colocara una tapa sanitaria metálica de 0.60x0.60 mts $e=1/8$ ".

La tubería de limpieza y rebose será de PVC C-7.5 de 3" de diámetro. Contará con una válvula compuerta que servirá para vaciar el reservorio cuando se realice mantenimiento y/o limpieza de esta estructura.

Se ha diseñado la estructura tomando en cuenta las normas vigentes

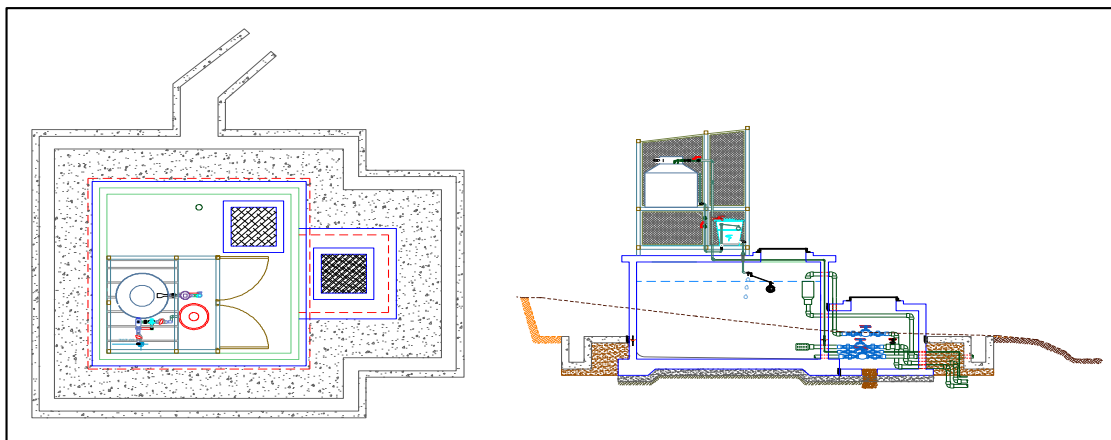
Norma Técnica de Edificación E-060 (Concreto Armado)

Norma Técnica de Edificación E-020 (Cargas)

Norma Técnica de Edificación E-030 (Sismo Resistente)

Norma Técnica de Edificación OS.050 (Redes de Distribución)

Reservorio Cuadrado



2.3.4.4 LÍNEA DE ADUCCIÓN

La línea de aducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario $Q_{mh} = 0.77 \text{ L/s}$. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro $1\frac{1}{2}''$, con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema.

Se tomará en cuenta que la velocidad mínima en la línea de conducción debe ser de 0.6 m/s y la máxima deberá ser de 3.0 m/s .

El diámetro mínimo para líneas de aducción que abastecen sistemas de agua potable en zona rural no debe ser menor a $\varnothing \frac{3}{4}''$.

En la línea de aducción proyectada se utilizará en su integridad tubería de PVC Clase-7.5 $\varnothing 1\frac{1}{2}''$ de una longitud de 1260.00 m. Se utilizarán tuberías con sistema simple presión fabricadas según la norma NTP-399.002.

Las zanjas donde ira enterrada la tubería será de ancho=0.40 y altura=0.60 mts, en esta zanja se realizara los trabajos de refine, posteriormente a ello se tendera la cama de apoyo con material propio zarandeado compactado en forma manual de espesor $e=0.10 \text{ mts}$, sobre esta ira apoyada la tubería PVC- $\varnothing 1\frac{1}{2}''$ C-7.5, realizándose inmediatamente (una vez

colocada la tubería) la doble prueba hidráulica para verificar la existencia de posibles fugas o roturas en la misma, en caso de existir fugas o roturas estas serán subsanadas, inmediatamente se colocará el primer relleno con material propio de espesor $e=0.30$ mts el cual ira compactado en forma manual y por último se colocará el segundo relleno con material propio de espesor $e=0.30$ mts el cual se compactará en forma manual.

2.3.4.5 REDES DE DISTRIBUCIÓN

Se ha dimensionado la red de distribución teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Se ha diseñado la red utilizando el caudal máximo horario:

Caudal máximo horario en vivienda:

$$Q_{mhv} = N \times D_v \times K_2 / (1 - \%P) / 24 / 60$$

Siendo:

Q_{mhv} : Caudal máximo horario en vivienda, (l/min)

N: Habitantes por vivienda: 4.71 hab/vivienda

D_v : Dotación para vivienda: 120 l/hab.día

K_2 : Coeficiente horario que caracteriza el consumo máximo del día: 2

P: Porcentajes de pérdidas en la red: 25%

Sustituyendo obtenemos que $Q_{mhv} = 0.76$ l/s

De esta manera se proyectó lo siguiente diámetros de tubería

Tubería PVC clase 7.5 Ø 1 1/2" = 553.00 m

Tubería PVC clase 10 Ø 1" = 1345.00 m

Tubería PVC clase 10 Ø 3/4" = 661.00 m

2.3.4.6 CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 07

Para el presente proyecto se construirá 02 Cámaras Rompe Presión Tipo 07, las cuales son de cierre automático e irán exclusivamente en la red de distribución. Estas han sido proyectadas por las condiciones topográficas del terreno para reducir las presiones en las tuberías donde las presiones puedan superar los 50 mca, y en el caso inverso para aumentar la presión del agua dentro de la tubería cuando ésta no es consumida, accionándose el cierre de la boya y permitiendo de esta manera, abastecer de agua a las viviendas de las partes altas. Deben estar ubicadas en lugares estratégicos dentro de la línea de distribución para que le permita cumplir con su objetivo.

Especificaciones técnicas

- Las dimensiones internas de la cámara húmeda serán de 0.60 x 0.60 y una altura de 1.00 m, con un espesor de muros de 0.10 m y espesor de losa de 0.15m.
- Las dimensiones internas de la cámara seca serán de 0.60 x 0.50 y una altura de 0.90 m, con un espesor de muros de 0.10 m y espesor de losa de 0.15m.
- Se utilizara concreto armado $f'_c=210 \text{ kg/cm}^2$, la cual está compuesta por acero longitudinal y transversal de 3/8" @ 0.20 m.
- El recubrimiento para los muros será un espesor de 4 cm y para losa de fondo de 4 cm.
- En el fondo de la cámara seca se colocará un sumidero de piedra chancada de Ø1/2", de diámetro de 0.10 m a una altura de 15cm.
- Se colocara 02 tapa sanitaria de plancha de acero estriada, para la cámara seca será de 0.60x0.50 m y para la cámara húmeda será de 0.60x0.60 m, ambos tapas de espesor de 1/8", serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02

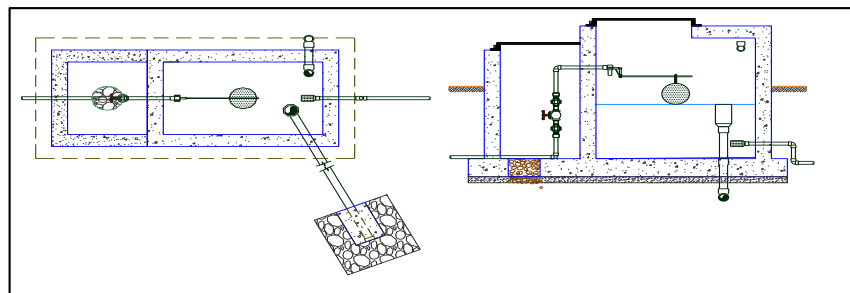
manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.

- Los tarrajeo de superficies que irán en contacto con el agua, se utilizara un mortero 1:2 C:A con un espesor de 1.5 cm implementado con un impermeabilizante
- Los tarrajeo de superficies que no estarán en contacto con el agua, se utilizara un mortero 1:4 C:A con un espesor de 1.5 cm.

Cuadro N° 4: Ubicación de Cámaras Rompe Presión Tipo 07

CAMARA ROMPE PRESION TIPO - 7							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
1	CAMARA ROMPE PRESION T-07 ==> N° 01	Und.	1	1 1/2	0546996.91	8752719.19	800.00
2	CAMARA ROMPE PRESION T-07 ==> N° 02	Und.	1	1 1/2	0547354.03	0547354.03	750.01

Cámara Rompe Presión T-07



2.3.4.7 PASE AEREO L=30 m

Se construirán 02 pases aéreos de longitud de 30m, destinados a salvar obstáculos naturales, como quebradas, con el fin de dar la continuidad a las redes. La tubería para el cruce serán de material de F°G°, de diámetro según la continuidad de la línea o red de tubería.

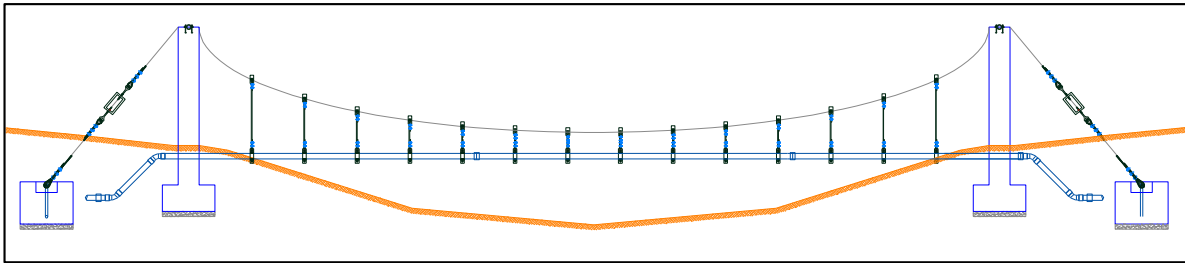
Especificaciones técnicas

- El cable principal para tender la tubería de cruce será de acero tipo boa 6x19 de diámetro 3/8" y las péndolas para sostener la tubería será cables de acero tipo boa 6x19 de diámetro 1/4" separadas cada 1.00 m.
- La columna será de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², de dimensiones 0.50 x 0.50m de sección y de 3.00 m de alto, la armadura principal será 8 varillas de acero de 5/8" y los estribos será de 3/8" distribuidos 1 @ 5cm, 5 @ 10cm y el resto @ 20cm para ambos extremos.
- La zapata será de concreto armado $f'c=210$ kg/cm², de dimensiones 1.50 x 1.50m de sección y de 0.50 m de alto, la cual está compuesta por acero longitudinal y transversal de 1/2" @ 0.15 m y se apoyara sobre un solado de 0.10 m de concreto simple de $f'c=100$ kg/cm².
- Los dados de anclaje serán concreto simple $f'c=175$ kg/cm², de dimensiones 1.20 x 1.20m de sección y de 1.20 m de alto y se apoyara sobre un solado de 0.10 m de concreto simple de $f'c=100$ kg/cm².
- Los accesorios utilizados en esta estructuras son grapas Crosby, guardacabos, templador gancho ojos, pernos y abrazaderas.
- Los tarrajeo de superficies que no estarán en contacto con el agua, se utilizara un mortero 1:4 C:A con un espesor de 1.5 cm.

Cuadro N° 5: Ubicación de Pases Aéreos

PASES AEREOS								
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO (Pulg)	Progresiva (Km)	COORDENADAS		
						ESTE	NORTE	COTA
1	PASE AEREO N° 01 ==> L=30.0 M	Und.	TORRE 1	1	0+400	0548162.410	8753585.460	724.00
			TORRE 2		0+430	0548177.890	8753559.760	724.00
2	PASE AEREO N° 02 ==> L=30.0 M	Und.	TORRE 1	1	0+400	0548176.990	8753592.500	724.00
			TORRE 2		0+430	0548192.480	8753566.810	724.00

Pase Aéreo



2.3.4.8 CRUCE AEREO

Se construirán 05 cruces aéreos de longitud de 6.00m, destinados a salvar obstáculos naturales, como pequeñas quebradas, con el fin de dar la continuidad a las redes. La tubería para el cruce serán de material de F°G°, de diámetro según la continuidad de la línea o red de tubería.

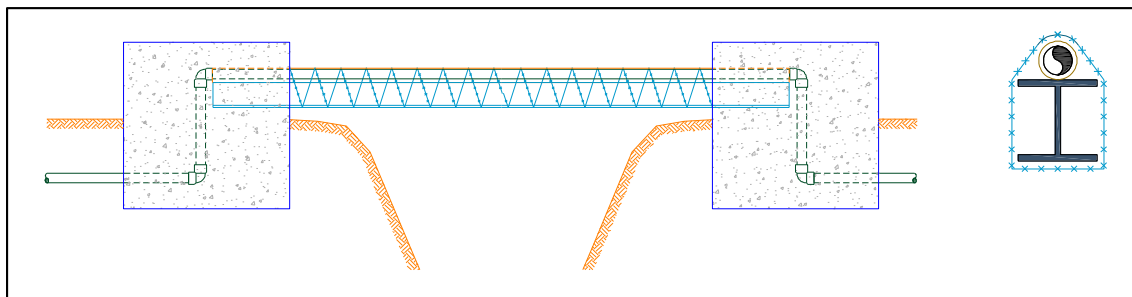
Especificaciones técnicas

- Se colocaran dos dados de concreto simple $f'c=140$ kg/cm², para apoyar a la a la viga de acero W 5"x16Lbs
- La tubería interior el cual transportara el agua será de PVC, y la tubería que protegerá a la tubería interior será de F°G°.
- Las tubería irán apoyados en una viga de acero W 5"x16Lbs, esta serán protegidas a tu alrededor por alambre de púas N°16.

Cuadro N° 6: Ubicación de Cruces Aéreos

CRUCES AEREOS								
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO (Pulg)	Progresiva (Km)	COORDENADAS		
						ESTE	NORTE	COTA
1	CRUCE AEREO N° 01 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1 1/2	0+160	0547756.750	8753703.070	708.00
			DADO 2		0+166	0547760.650	8753707.630	708.00
2	CRUCE AEREO N° 02 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+015	0547964.040	8753915.800	718.00
			DADO 2		0+021	0547967.580	8753910.950	718.00
3	CRUCE AEREO N° 03 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+015	0547976.030	8753923.700	718.00
			DADO 2		0+021	0547979.570	8753918.860	718.00
4	CRUCE AEREO N° 04 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+190	0548051.460	8753769.920	722.00
			DADO 2		0+196	0548055.000	8753765.080	722.00
5	CRUCE AEREO N° 05 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+190	0548063.490	8753777.630	722.00
			DADO 2		0+196	0548067.030	8753772.790	722.00

Cruce Aéreo



2.3.4.9 VÁLVULAS DE CONTROL

Se construirán 05 cajas de válvulas de control con sus respectivos accesorios, con el fin de tener una correcta operación y mantenimiento del sistema. Permitirán además regular el caudal en diferentes sectores de la red de distribución.

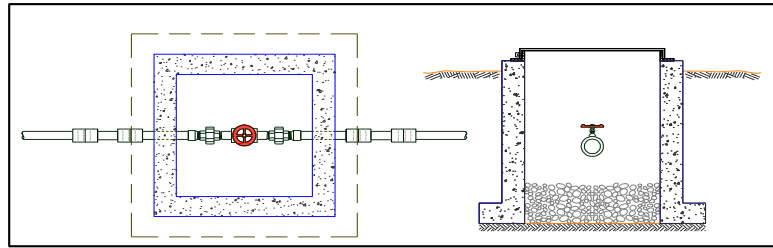
Especificaciones técnicas

- Las dimensiones internas de la estructura serán de 0.60 x 0.60 y una altura de 0.80 m, con un espesor de muros de 0.10 m.
- En el fondo de la cámara se colocará un sumidero de piedra chancada de Ø1/2", de dimensiones de 0.60x0.60 m con un espesor de 0.20 m.
- Se colocara 01 tapa sanitaria de plancha de acero estriada de 0.60x0.60 m de espesor de 1/8", serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
- Los tarrajeo de superficies que no estarán en contacto con el agua, se utilizara un mortero 1:4 C:A con un espesor de 1.5 cm.

Cuadro N° 7: Ubicación de Válvulas de control

VALVULAS DE CONTROL							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
1	VALVULA DE CONTROL ==> N°01	Und.	1	1 1/2"	0547674.46	8753494.58	715.00
2	VALVULA DE CONTROL ==> N°02	Und.	1	1 1/2"	0547912.01	8753887.71	715.00
3	VALVULA DE CONTROL ==> N°03	Und.	1	1"	0547971.32	8753903.74	719.00
4	VALVULA DE CONTROL ==> N°04	Und.	1	1"	0547985.57	8753908.56	719.00
5	VALVULA DE CONTROL ==> N°05	Und.	1	1"	0547935.60	8753962.89	719.00

Válvula de control



2.3.4.10 VÁLVULAS DE PURGA TIPO T-02

Se construirán 04 cajas de válvulas de purga en los puntos bajos de la red de distribución con el fin de eliminar los sedimentos que se acumulen en los diferentes tramos de tuberías.

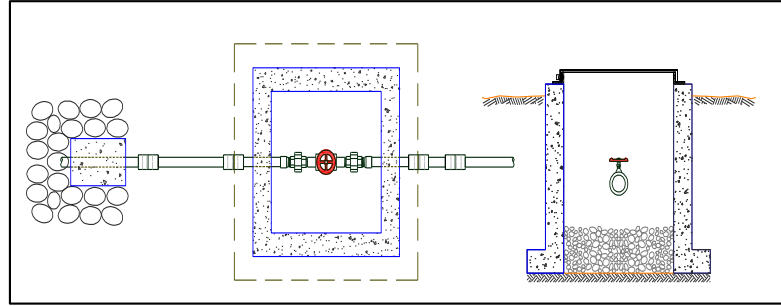
Especificaciones técnicas

- Las dimensiones internas de la estructura serán de 0.60 x 0.60 y una altura de 0.80 m, con un espesor de muros de 0.10 m.
- En el fondo de la cámara se colocará un sumidero de piedra chancada de Ø1/2", de dimensiones de 0.60x0.60 m con un espesor de 0.20 m.
- Se colocara 01 tapa sanitaria de plancha de acero estriada de 0.60x0.60 m de espesor de 1/8", serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincromato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
- Los tarrajeo de superficies que no estarán en contacto con el agua, se utilizara un mortero 1:4 C:A con un espesor de 1.5 cm.

Cuadro N° 8: Ubicación de Válvulas de Purga T-02

VALVULAS DE PURGA T-02							
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
1	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°1	Und.	1	1"	0548213.53	8753500.19	725.00
2	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°2	Und.	1	1"	0548248.84	0548248.84	725.00
3	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°3	Und.	1	3/4"	0547806.11	8754206.87	716.00
4	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°4	Und.	1	3/4"	0547685.65	8754157.31	713.00

Válvula de Purga T-02



2.3.4.11 CONEXIONES DOMICILIARIAS

El Centro Poblado de San Antonio se proyectara 43 conexiones domiciliarias, de las cuales 42 serán para viviendas y 01 para instituciones educativas, se tiene en cuenta que a 09 viviendas no estarán conectadas al servicio de agua potable ya que por ubicación topográfica se encuentran más arriba de la ubicación del reservorio proyectado.

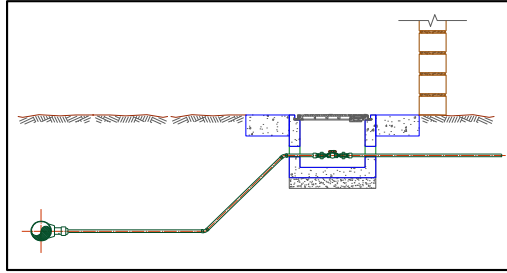
Cuadro N° 9: Conexiones Domiciliarias Proyectadas

CANTIDAD DE CONEXIONES		
DESCRIPCION	CANTIDAD	TIPO DE CONEXIÓN
VIVIENDAS CONCENTRADAS	42	DOMICILIARIA
VIVIENDAS DISPERSAS	9	SIN CONEXIÓN
PRONOEI SAN ANTONIO	1	INSTITUCION
TOTAL DE LAVADEROS DOMICILIARIOS	42	DOMICILIARIA
TOTAL DE LAVADEROS INSTITUCIONAL	1	INSTITUCION
TOTAL	43	CONEXIONES

Para la Conexión a Vivienda, esta ira compuesta por los siguientes accesorios:

Las conexiones se realizarán íntegramente desde la línea matriz de la red de distribución que pase por la vivienda, la cual irá conectada a la UBS-AH o UBS -C, Lavadero o Caseta de Baño.

Esquema de conexión domiciliar proyectada



Especificaciones técnicas

- La tubería de la red de distribución será de PVC CL-10 de diámetro de 1/2", ira enterrada a una profundidad promedio de 70 cm, desde donde se conectará una TEE PVC SP de diámetro variable dependiendo del caudal que transporte la red, la cual irá conectada a una Reducción a 1/2", luego irá un codo de 1/2" x 45° hasta la caja prefabricada.
- Se instalara una caja prefabricada de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ de 0.30 x 0.40m, se ubicara una distancia no menor a 0.30 m del límite de propiedad.
- La tapa de la caja de la conexión domiciliaria será un Tapa Termoplástica Modelo Sedapal de dimensiones de 290 x 360 mm. de espesor de e 1/2"
- Los accesorios de la conexión domiciliaria será de material de PVC, el cual se detalla en el siguiente tabla.

Accesorio de conexión domiciliaria.

N°	ACCESORIOS	UNIDAD	DIAMETRO
1	Union universal PVC	02	1/2"
2	Adaptador UPR PVC	02	1/2"
3	Niple PVC L=1 1/2"	02	1/2"
4	Valvula de Paso PVC	01	1/2"
5	Codo PVC SP x 45°	02	1/2"
6	Tee PVC SP	01	Var.
7	Reduccion PVC	01	Var.

Tapa termoplástica modelo Sedapal



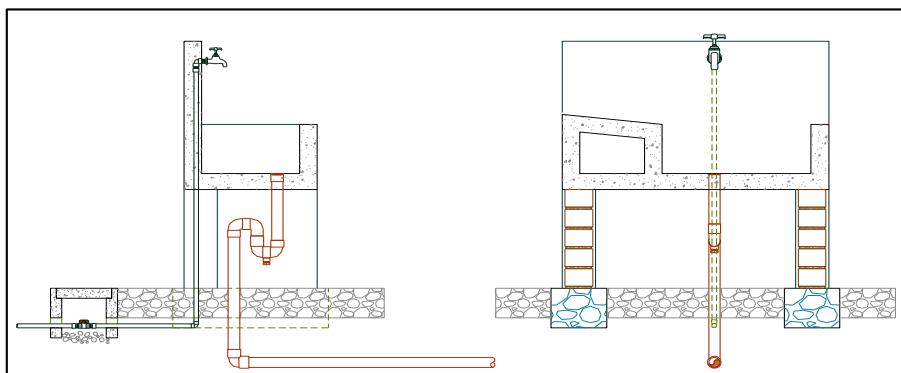
2.3.4.12 LAVADERO MULTIUSOS – CONEXIÓN INTRADOMICILIARIA

Se proyectaran 51 unidades, El cual tendrá las dimensiones interiores de 0.44 x 1.04 con una altura de 0.30m, será de concreto armado $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, en la cual irá un sumidero de bronce de 2" las apoyos del lavaderos serán de tabiquería, los ladrillos serán aparejados en saga y tendrán una altura de 0.50m.

Se realizara un acabado con cemento pulido C:A 1:3 en las paredes interiores y filos de lavadero y para las partes posterior se realizara tarrajeo C:A 1:4.

Los cimientos de esta estructura serán corridos con la proporción de 1:10 + 30% PM, de ancho=0.25m y altura=0.20 m.

Esquema de lavadero multiusos para viviendas e inst. Publicas



2.3.4.13 LAVADERO PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS

El lavadero tendrá dimensiones interiores de 0.44 x 1.54 con una altura de 0.25m, será de concreto armado $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, en la cual irá un sumidero de bronce de 2".

Los apoyos del lavaderos serán de tabiquería, los ladrillos se ubicaran aparejados en soga y tendrán una altura de 0.20 m y 0.40 m para la institución inicial y primaria respectivamente.

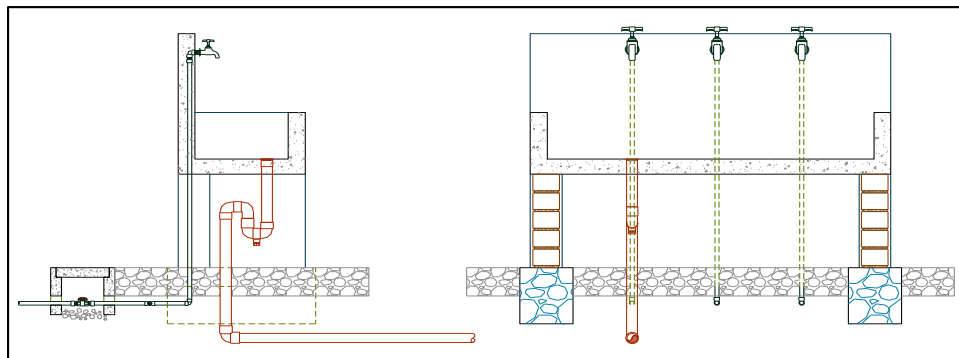
Se realizara un acabado con cemento pulido C:A 1:3 en las paredes interiores y filos de lavadero y para las partes posterior se realizara tarrajeo C:A 1:4.

Los cimientos de esta estructura serán corridos con la proporción de 1:10 + 30% PM, de ancho=0.25m y altura=0.20 m.

Este tipo de lavaderos será colocado en el siguiente local:

PRONOEI SAN ANTONIO

Esquema de lavadero multiusos Institución educativa



2.3.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO

2.3.5.1 UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO (UBS)

Comprende la construcción de 53 unidades básicas de saneamiento (UBS), 09 unidades

de tipo Compostera y de tipo de arrastre hidráulico 44 unidades.

Cuadro N° 10: Cantidad de Unidad Básica de Saneamiento

CANTIDAD DE UNIDAD BASICA DE SANEAMIENTO		
DESCRIPCION	CANTIDAD	TIPO DE UBS
VIVIENDAS CONCENTRADAS	42	ARRASTRE HIDRAULICO
VIVIENDAS DISPERSAS	9	COMPOSTERA SECA
PRONOEI SAN ANTONIO	2	ARRASTRE HIDRAULICO
TOTAL DE UBS ARRASTRE HIDRAULICO	44	UBS
TOTAL DE UBS COMPOSTERA SECA	9	UBS
TOTAL	53	UBS

2.3.5.1.1 COMPONENTES DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO ARRASTRE HIDRÁULICO

2.3.5.1.1.1 CUARTO DE BAÑO

El cuarto de baño es el que permite dar privacidad al usuario durante su uso. Contará con inodoro, lavatorio y ducha, diseñados para este tipo de unidad debido a las características del terreno. Este cuarto de baño deberá contar con las dimensiones mínimas recomendadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

UBS viviendas

El sistema y características principales de las unidades básicas de saneamiento para vivienda y para los locales sociales serán los mismos.

UBS Instituciones Educativas

La cantidad de UBS proyectadas está en función a la cantidad de alumnos por institución y al Reglamento Nacional de Edificaciones en el ISO 10.

A diferencia de los baños UBS para viviendas que son solo una unidad, estos baños para I:E están juntos compartiendo muros, techo, cimientos, sobrecimientos, columnas y vigas con la finalidad de ser más económicas al ser independientes.

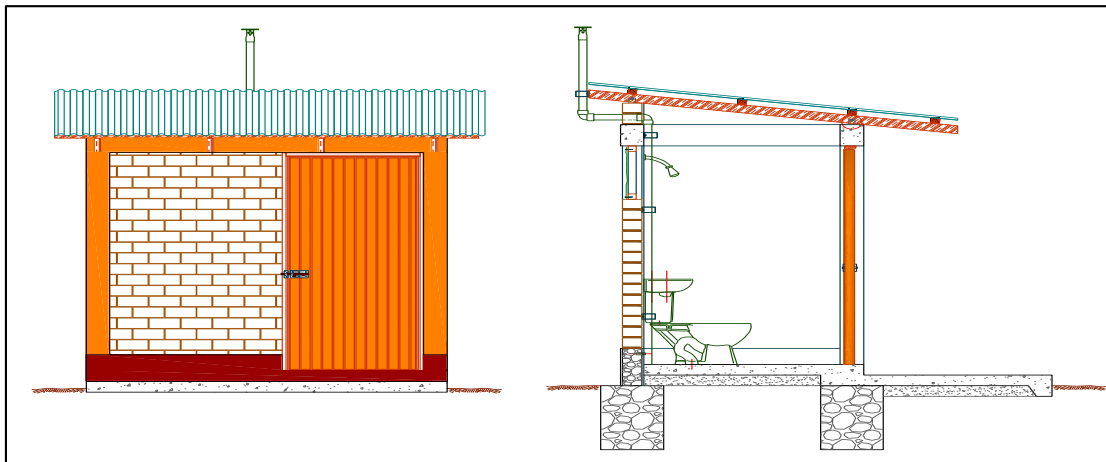
Características

- El cuarto de baño tendrá una medida interior de 2.00 m x 1.25 m y 1.85 m de altura desde el n.p.t. en la parte frontal y 2.05 m de altura desde el n.p.t. en la parte posterior de la UBS – AH respectivamente, en su interior contará con un inodoro, lavatorio y ducha.
- La cimentación del cuarto de baño es a base de cimientos corridos de concreto 1:10+30% P.G. de ancho = 0.40 mts y peralte $h=0.60$ mts, así mismo poseerá un sobre cimiento de concreto simple de espesor $e=0.125$ mts y peralte $h=0.35$ mts.
- Se tienen columnas de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² de 0.15 x 0.15 mts, las columnas frontal tiene una altura $h=2.05$ mts y las columnas posteriores tienen un altura $h=2.25$ mts., estas columnas conjuntamente con las vigas collarín de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² de 0.20x0.15 mts confinaran al muro perimétrico de ladrillo $e=0.15$ mts
- El material a utilizar para la construcción del cuarto de baño será ladrillo tipo King Kong de 18 huecos, con tarrajeo interior con impermeabilizante hasta una altura de 1.50 mts desde el npt de la UBS de 1.50 mts hasta 2.05 mts será con tarrajeo sin impermeabilizante, el tarrajeo exterior será sin impermeabilizante para el cual se utilizará mortero C:A=1:5, $e=1.50$ cm. El acabado será frotachado a excepción de la zona de salpicaduras que será pulido. Para la zona de la ducha se utilizará impermeabilizante como medida de protección.
- El piso interior del cuarto de baño tendrá un acabado de cemento pulido, coloreado con ocre rojo.
- El techo se construirá a partir de un armazón de madera de la zona, estará compuesto por vigas de 2" x 3" y correas de madera de 2" x 2".
- Para la cobertura se utilizará planchas de calamina galvanizada de 1.80 m x 0.83 m de espesor de 22 mm.
- La puerta será de madera de madera machihembrada, con marco de madera de 1 1/2"x3"

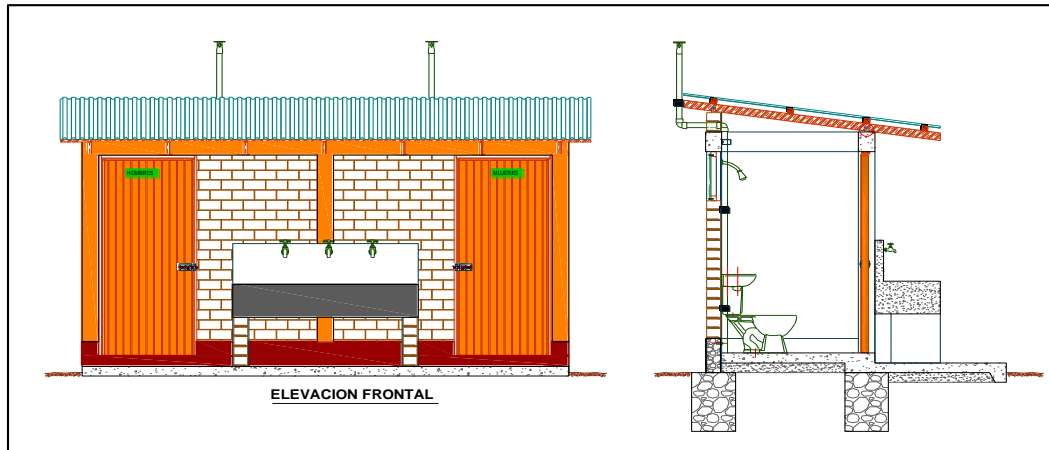
totalmente seca, con cerradura simple y manija y se colocará cerrojo interior y exterior.

- La ventana será de madera de la zona de 2" x 2", totalmente seca con las medidas de 0.60 m x 0.40 m con malla mosquitero de plástico.
- La vereda en la parte frontal del cuarto de baño será a partir de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, con $e=0.1 \text{ m}$, con acabado de cemento pulido bruñado ($e=1.0 \text{ cm}$).
- Posee un sombrero de ventilación de PVC SAL de 2".
- Las aguas negras del inodoro de la UBS y las aguas grises del lavatorio, ducha y lavadero multiusos pasaran a través de una caja de registro de concreto de $0.25 \times 0.50 \text{ mts}$ con tapa de concreto y asa de fierro corrugado.

UBS tipo arrastre hidráulico para Viviendas



UBS tipo arrastre hidráulico para I:E Inicial



2.3.5.1.1.2BIODIGESTOR

El biodigestor es un sistema de tratamiento primario de aguas residuales, tiene como objetivo mejorar su tratamiento. Su diseño genera un proceso de retención de sólidos y otro biológico que contribuye con un tratamiento adicional. Los desechos en su interior son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando líquido a través de un filtro biológico anaeróbico. Éste atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, la cual sale del biodigestor hacia un pozo de absorción. Tras la descomposición de la materia orgánica en el biodigestor, se genera un lodo que debe ser retirado periódicamente y puede dejarse secar para ser usado como mejorador del suelo. No genera malos olores y evita la proliferación de insectos.

Es de estructura de forma cilíndrica, con dispositivos de entrada y salida, que permite el tratamiento de las aguas residuales. Está compuesto por una tubería de entrada de PVC, filtros y aros, tubería de salida de PVC, válvula para la extracción de lodos, tubería de evacuación de lodos y tapa hermética.

Está diseñado para ser utilizado en cualquier vivienda, institución social o institución educativa que no cuente con servicio de saneamiento o planta de tratamiento, en especial para

comunidades rurales.

La instalación sanitaria separa las aguas grises en la caseta de baño, haciendo que solo vaya el desagüe del inodoro hacia el biodigestor. La capacidad necesaria del biodigestor a utilizar será según corresponda:

A continuación se muestra el cuadro con las cantidades y capacidades de los biodigestores para cada local beneficiado, tanto para viviendas con instituciones.

Cuadro N° 11: Cantidad de Biodigestores

CANTIDAD DE BIODIGESTORES		
DESCRIPCION	CANTIDAD	
VIVIENDAS	42	1600 L
PRONOEI SAN ANTONIO	1	700 L
TOTAL	43	

Biodigestor Eternit



Fuente: Catálogo de proveedores

2.3.5.1.1.3 POZOS DE ABSORCIÓN

Se realizará un hoyo profundo en la tierra para infiltrar las aguas grises y el agua residual

sedimentada en el biodigestor. El diámetro interior será función del volumen de estas y se detalla en los planos.

Características

En las paredes se utilizará muro de ladrillo de soga.

Se colocará grava de 1" en el contorno exterior de las paredes y en la base inferior del pozo. Tendrá una losa de techo de concreto armado de espesor 0.10 m, en la losa de techo existirá una abertura de diámetro libre 0.60 m.

El pozo percolador en el fondo de la zanja posee un relleno con grava de 1" de $e=0.10$ m, sobre este se vaciará cimiento corrido circular de concreto $f'c=175$ kg/cm² de ancho 0.30 m y peralte 0.20 m.

Sobre los cimientos ira un muro de soga con ladrillo de arcilla artesanal con junta vertical con mortero y junta vertical sin mortero. Una vez ejecutado este muro se procederá a rellenar con gravilla de 1" el espacio entre el muro de ladrillo y la cara de la excavación. Una vez culminado el muro se ejecutará la losa de techo de concreto armado $f'c=210$ kg/cm² de espesor 0.10 m. Esta tapa tendrá una abertura de diámetro libre 0.60 m la cual ira sellada con una tapa para inspección metálica.

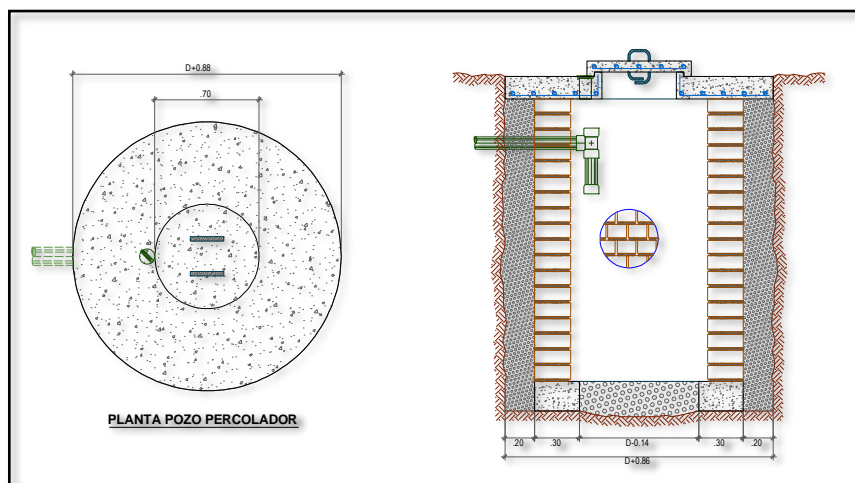
El pozo percolador poseerá accesorios sanitarios de PVC.

A continuación se muestra el cuadro con las cantidades y dimensiones internas de diseño de los pozos percoladores para cada local beneficiado, tanto para viviendas con instituciones.

Cuadro N° 12: Cantidad de Pozos percoladores

CANTIDAD DE POZOS PERCOLADORES			
DESCRIPCION	CANTIDAD	D (m)	H (m)
VIVIENDAS	42	1.50	1.80
PRONOEI SAN ANTONIO	1	1.20	1.00
TOTAL	43		

Pozo percolador



2.3.5.1.1.4 APARATOS SANITARIOS PARA ARRASTRE HIDRAULICO:

2.3.5.1.1.4.1 PARA INODORO

Serán de loza vitrificada blanca tipo Sifón Jet que incluye todo tipo de accesorios interiores que serán de plástico irrompible, la manija de accionamiento será cromada al igual que los pernos de anclaje al piso.

Los trabajos consisten en el suministro e instalación de inodoro de losa vitrificada de primera calidad, incluyendo accesorios y grifería. En ningún caso se admitirán defectos de fabricación o diseño que perjudiquen las características funcionales del aparato, siendo facultad del Ingeniero Supervisor el rechazo de los artefactos defectuosos. Las uniones y/o tapones deberán ser herméticos, no permitiéndose goteos o flujos lentos.

Inodoro Sifón Jet



Fuente: Catálogo de proveedores

2.3.5.1.1.4.2 LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA

Serán de losa vitrificada blanco de buena calidad, sin pedestal con una llave cromada tipo de buena calidad de 1/2", cadena y tampón, trampa "P" será de PVC-SAP de 1 1/2" de diámetro o según se especifique en los planos la instalación del desagüe.

Los trabajos consisten en el suministro e instalación de lavatorio de losa vitrificada de primera calidad, incluyendo accesorios y grifería. En ningún caso se admitirán defectos de fabricación o diseño que perjudiquen las características funcionales del aparato, siendo facultad del Ingeniero Supervisor el rechazo de los artefactos defectuosos. Las uniones y/o tapones deberán ser herméticos, no permitiéndose goteos o flujos lentos.

Lavatorio Fontana



Fuente: Catálogo de proveedores

2.3.5.1.1.4.3 DUCHA CROMADA

La ducha será metálica y cromada, con una llave cromada de buena calidad de 1/2" de diámetro el cual incluye los accesorios que necesite su instalación. La ducha se colocará perfectamente, nivelada, siendo la altura para su instalación mayor de 1.90 mts o la medida

que indique los planos.

La ducha se instalará con el empleo de cinta teflón y liquido sellador.

Ducha cromada



Fuente: Catálogo de proveedores

2.3.5.1.2 COMPONENTES DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO COMPOSTERA SECA

2.3.5.1.2.1 CUARTO DE BAÑO

El cuarto de baño es el que permite dar privacidad al usuario durante su uso. Contará con un inodoro, diseñado para este tipo de unidad debido a las características del terreno. Este cuarto de baño deberá contar con las dimensiones mínimas recomendadas por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

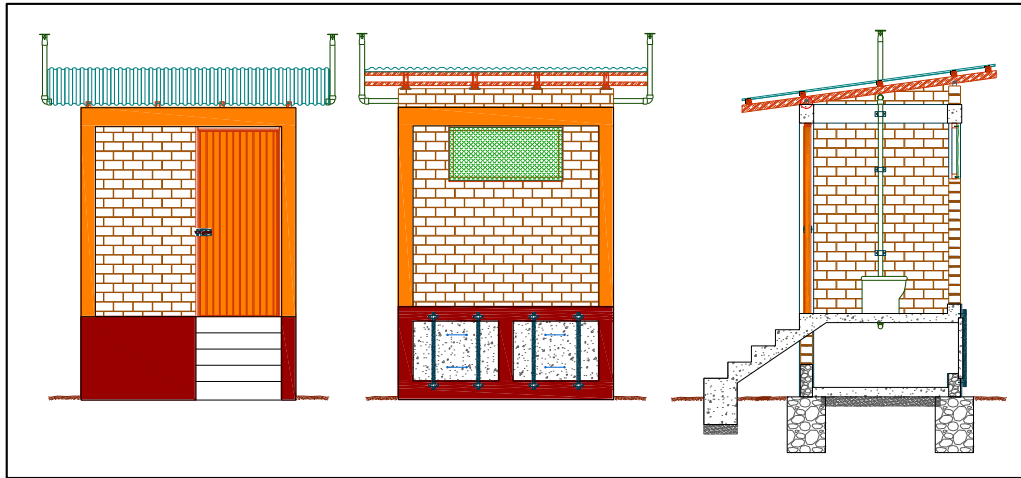
Características

- El cuarto de baño tendrá una medida interior de 1.40 m x 1.90 m y 2.75 m de altura desde el n.p.t. en la parte frontal y 2.90 m de altura desde el n.p.t. en la parte posterior de la UBS – CS respectivamente, en su interior contará con un inodoro, lavatorio y ducha.
- La cimentación del cuarto de baño es a base de cimientos corridos de concreto 1:10+30% P.G. de ancho = 0.30 mts y peralte h=0.40 mts, así mismo poseerá un sobre cimiento de concreto simple de espesor e=0.125 mts y peralte h=0.30 mts.

- Se tienen columnas de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de $0.15 \times 0.15 \text{ mts}$, las columnas frontal tiene una altura $h=3.10 \text{ mts}$ y las columnas posteriores tienen un altura $h=3.50 \text{ mts}$., estas columnas conjuntamente con las vigas collarín de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de $0.15 \times 0.15 \text{ mts}$ confinaran al muro perimétrico de ladrillo $e=0.15 \text{ mts}$
- El material a utilizar para la construcción del cuarto de baño será ladrillo tipo King Kong de 18 huecos, con tarrajeo interior con impermeabilizante hasta una altura de 1.50 mts desde el npt de la UBS de 1.50 mts hasta 2.50 mts será con tarrajeo sin impermeabilizante, el tarrajeo exterior será sin impermeabilizante para el cual se utilizará mortero $C:A=1:5$, $e=1.50 \text{ cm}$. El acabado será frotachado a excepción de la zona de salpicaduras que será pulido. Para la zona de la ducha se utilizará impermeabilizante como medida de protección.
- El piso interior del cuarto de baño tendrá un acabado de cemento pulido, coloreado con ocre rojo.
- El techo se construirá a partir de un armazón de madera de la zona, estará compuesto por vigas de $2'' \times 3''$ y correas de madera de $2'' \times 2''$.
- Para la cobertura se utilizará planchas de calamina galvanizada de $1.80 \text{ m} \times 0.83 \text{ m}$ de espesor de 22 mm .
- La puerta será de madera machihembrada, con marco de madera de $1 \frac{1}{2}'' \times 3''$ totalmente seca, con cerradura simple y manija y se colocará cerrojo interior y exterior.
- Las ventanas será de madera de la zona de $2'' \times 2''$, totalmente seca, se instalara dos tipos de ventanas la ventana V-01 tendrá las medidas de $1.20 \text{ m} \times 0.60 \text{ m}$ y la ventana V-02 tendrá las medidas de $0.35 \text{ m} \times 0.90 \text{ m}$, ambas ventanas serán con malla mosquitero de plástico.
- La vereda en la parte frontal del cuarto de baño será a partir de concreto $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, con $e=0.1 \text{ m}$, con acabado de cemento pulido bruñado ($e=1.0 \text{ cm}$).

- Posee dos sombreros de ventilación de PVC SAL de 2”.

UBS tipo Compostera Seca



2.3.5.1.2.2 CÁMARAS

Compartimientos donde se depositan las heces hasta transformarse en abono natural libre de microorganismos. Se tienen 2 cámaras que funcionan alternadamente, cada cámara debe ser lo suficientemente grande como para acumular los residuos de por lo menos 1 año. En este tiempo la mayor parte de los organismos patógenos mueren antes de que se extraiga el material descompuesto.

Contará con una losa inferior de concreto, muros de mampostería, losa superior y compuertas. Ambas cámaras contarán con un orificio superior para insertar una tasa sanitaria prefabricada. Las paredes y las bases deberán ser impermeables.

El orificio de la cámara que no esté en uso se sellará colocándole un tapón hecho del mismo material de las paredes de la cámara.

Estas cámaras tendrán 0.90m x 1.40m y una profundidad de 0.70m en donde se estima se almacenara las excretas por un periodo mayor de un año.

2.3.5.1.2.3 DEPOSITO DE ORINA

Los recipientes más adecuados para coleccionar la orina son envases plásticos herméticos que eviten la pérdida del nitrógeno, éstos pueden ser bidones. Una vez completada la recolección de la orina en los bidones o tanques se procede a rotular con la fecha para controlar el tiempo de almacenamiento que se da en el tratamiento.

Se realizaran tres procesos: recolección, tratamiento y almacenamiento, para cada proceso se utilizara un bidón de Polietileno de 60 Lts..

El bidón de recolección estará en la UBS durante 7 días.

El bidón de tratamiento estará en sitio adecuados durante 14 días.

El bidón de almacenamiento, será utilizado mientras se tengan ocupados los bidones de tratamiento y recolección durante un periodo de 7 días.

2.3.5.1.2.4 APARATOS PARA COMPOSTERA SECA

2.3.5.1.2.4.1 TAZA SEPARADORA DE ORINA

Se coloca el aparato en el lugar donde va a ser instalado y se marcan los huecos en los que irán alojados los pernos de sujeción. Estos huecos tendrán una profundidad no menor de 2" y dentro de ellos irán los tarugos. La tubería PVC deberá sobresalir del nivel del piso. Terminado lo suficiente para que embone en la ranura del aparato.

- Luego se asegura el aparato mediante un anillo de masilla que cura toda la ranura en forma tal que quede un sello hermético.
- Colocada la taza en su sitio, se atornilla los pernos que aseguran la taza al piso.
- Efectuada esta operación y estando ya fija la taza se procederá a ejecutar la unión con el tubo de bajada, colocando un chupón de jebe.

Taza separador de Orina



2.3.6 ESTUDIO TOPOGRÁFICO

Se realizó el reconocimiento general de la zona; para analizar las características del proyecto; asimismo para ubicar a medida que se realiza el levantamiento topográfico las obras de arte.

Se realizó un levantamiento topográfico con Estación Total en el área del proyecto partiendo de estaciones fijas y acotadas obteniendo los datos topográficos, el inicio de lectura es en el punto de la captación y culmina en las red de distribución.

2.3.7 ESTUDIO DE SUELOS

Con las muestras de calicatas se determinó los perfiles estratigráficos, con la identificación y clasificación de los suelos, los perfiles estratigráficos de las calicatas muestreadas y estudiadas se detallan en los resultados.

Se realizó 6 calicatas, las cuales se hicieron en la captación ,reservorio , la red de conducción y la red de distribución, lo cual se extrajo en la mayoría de calicatas dos muestras de cada una.

2.3.8 ESTUDIO DE AGUA (ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO).

Para efecto del trabajo de campo se ha tomado en consideración las recomendaciones contenidas en el Protocolo de Monitoreo Calidad de Agua del Ministerio de Medio Ambiente, como también los criterios más relevantes de la Environmental Protección Agency of USA (EPA). El Marco Legal que norma las actividades de Monitoreo Ambiental para Calidad de Agua.

- **Ley General del Ambiente N° 28611**

La presente Ley es la norma ordenadora del marco normativo legal para la gestión ambiental en el Perú.

Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio a un ambiente saludable, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país.

- **Reglamento de calidad de agua para consumo humano D.S. N° 031-2010-SA.**

La presente norma, se establece el nivel de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni el ambiente.

- **Estándares Nacional de Calidad Ambiental para Agua DS N° 002-2008-MINAM**

La presente norma, se establece los límites máximos permisibles de parámetros fisicoquímicos, bacteriológicos y metales pesados, para el consumo de agua potable.

El laboratorio encargado para la realización del monitoreo fue **SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.G.**, dentro de sus procedimientos de Calidad a implementado los procedimientos para el Monitoreo de aguas, en las que se registra las observaciones y mediciones realizadas en campo.

Fuente “Fundo Astocuri”

Fecha de muestreo : 15 de Noviembre del 2015

Fecha de recepción en laboratorio : 16 de Noviembre del 2015

2.4 RESULTADOS Y DISCUSION

2.4.1 TASA DE CRESIMIENTO

Dónde:

$$P_f = P_i \times (1 + r * t)$$

P_f: Población final

P_i: Población inicial

r: Tasa de crecimiento poblacional

t: Variación de tiempo en años

Número de Familias/Viviendas	51
Hab/viv.	4.71
Número de Habitantes	240 Hab
Tasa de Crecimiento Cajamarca	0.18%
Periodo de Diseño	20 años

$$P_f = 240 \times (1 + 0.18\% \times 20)$$

$$P_f = 240 \times 1.36$$

$$P_f = 248.64 = 249$$

Periodo	Año	Población Total
0	2014	240
1	2015	241
2	2016	241
3	2017	242
4	2018	242
5	2019	243
6	2020	243
7	2021	244
8	2022	244
9	2023	244
10	2024	245
11	2025	245
12	2026	246
13	2027	246
14	2028	247
15	2029	247
16	2030	247
17	2031	248
18	2032	248
19	2033	249
20	2034	249

Según el cuadro anterior, la población al año 20 asciende a 249 habitantes. Dicho valor es el que se empleará para el proyecto del sistema de agua potable.

2.4.2 CÁLCULO DE CAUDALES Y RESERVORIO

2.4.2.1 CALCULO DE CAUDALES

- a) Caudal medio diario (Qm).
- b) Caudal máximo diario (Q max.d)
- c) Caudal máximo horario (Q max.h)

Para el cálculo, se considera las relaciones siguientes:

$$Qm = \frac{\text{módulo de consumo} \times \text{poblaciones futura}}{86,400 \text{ seg (24 hrs)}}$$

$$Q \text{ max d} = 1.3 Qm$$

$$Q \text{ max h} = 2.0 Qm$$

El caudal Q max d, servirá para el diseño de la captación y línea de conducción y reservorio.

En Q max h, para el diseño del aductor y sistema de distribución.

En caso se pueda y decida captar el caudal máximo horario, se puede prescindir del reservorio en el sistema.

2.4.2.2 CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO

$$V = \frac{\% \text{ de Regulación } Q_{md} \times 86400}{1000}$$

Periodo	Año	Población Total	Consumo Total					Pérdidas (%)	Consumo	Caudal prome	Demanda	Qmd	Qmh	Volumen de Almacenamiento (m3/día)
			lt/día Viv.	lt/día Edu.	Total	lt/seg	m3/año		lt/día	lt/seg	m3/año	lt/seg	lt/seg	
0	2014	240	0	135	135	0.002	49	25%	180	0.00	66	0.00	0.00	0.04
1	2015	241	23,880	135	24,015	0.278	8,765	25%	32,020	0.37	11,687	0.48	0.74	6.40
2	2016	241	23,880	135	24,015	0.278	8,765	25%	32,020	0.37	11,687	0.48	0.74	6.40
3	2017	242	24,000	135	24,135	0.279	8,809	25%	32,180	0.37	11,746	0.48	0.74	6.44
4	2018	242	24,000	135	24,135	0.279	8,809	25%	32,180	0.37	11,746	0.48	0.74	6.44
5	2019	243	24,120	135	24,255	0.281	8,853	25%	32,340	0.37	11,804	0.49	0.75	6.47
6	2020	243	24,120	135	24,255	0.281	8,853	25%	32,340	0.37	11,804	0.49	0.75	6.47
7	2021	244	24,120	135	24,255	0.281	8,853	25%	32,340	0.37	11,804	0.49	0.75	6.47
8	2022	244	24,120	135	24,255	0.281	8,853	25%	32,340	0.37	11,804	0.49	0.75	6.47
9	2023	244	24,120	135	24,255	0.281	8,853	25%	32,340	0.37	11,804	0.49	0.75	6.47
10	2024	245	24,240	135	24,375	0.282	8,897	25%	32,500	0.38	11,863	0.49	0.75	6.50
11	2025	245	24,240	135	24,375	0.282	8,897	25%	32,500	0.38	11,863	0.49	0.75	6.50
12	2026	246	24,360	135	24,495	0.284	8,941	25%	32,660	0.38	11,921	0.49	0.76	6.53
13	2027	246	24,360	135	24,495	0.284	8,941	25%	32,660	0.38	11,921	0.49	0.76	6.53
14	2028	247	24,480	135	24,615	0.285	8,984	25%	32,820	0.38	11,979	0.49	0.76	6.56
15	2029	247	24,480	135	24,615	0.285	8,984	25%	32,820	0.38	11,979	0.49	0.76	6.56
16	2030	247	24,480	135	24,615	0.285	8,984	25%	32,820	0.38	11,979	0.49	0.76	6.56
17	2031	248	24,600	135	24,735	0.286	9,028	25%	32,980	0.38	12,038	0.50	0.76	6.60
18	2032	248	24,600	135	24,735	0.286	9,028	25%	32,980	0.38	12,038	0.50	0.76	6.60
19	2033	249	24,720	135	24,855	0.288	9,072	25%	33,140	0.38	12,096	0.50	0.77	6.63
20	2034	249	24,720	135	24,855	0.288	9,072	25%	33,140	0.38	12,096	0.50	0.77	6.63

- La línea de conduccion conducirá un caudal maximimo diario de 0.5 lt/seg.
- El caudal promedio es de 0.38 lt/seg.
- La red de diatribucion conducirá un caudal maximo horario de 0.77 lt/seg.
- Se construirá un reservorio de 7m3

2.4.3 CALCULO DE DISEÑO DE TUBERÍAS DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

2.4.3.1 LINEA DE CONDUCCION

LINEA DE CONDUCCION - TRAMO 1 (CAPTACION- RESERVORIO)									
PROGRESIVA	COTA TERRENO	LONGITUD (m)	LONGITUD REAL (m)	PENDIENTE m/m	DIAMETRO INTERIOR mm	VELOCIDAD m/s	Hf	COTA PIZOMETRICA	PRESION
CAPTACION - RESERVORIO									
0+000	854.67							854.67	0.00
0+040	849.86	40.00	40.29	0.00	44.40	0.32	0.14	854.53	4.67
0+080	847.55	40.00	40.07	0.00	44.40	0.32	0.14	854.38	6.83
0+120	847.97	40.00	40.00	0.00	44.40	0.32	0.14	854.24	6.27
0+160	848.24	40.00	40.00	0.00	44.40	0.32	0.14	854.09	5.85
0+180	847.46	20.00	20.02	0.00	44.40	0.32	0.07	854.02	6.56
0+220	841.73	40.00	40.41	0.00	44.40	0.32	0.15	853.88	12.15
0+260	835.41	40.00	40.50	0.00	44.40	0.32	0.15	853.73	18.32
0+300	827.95	40.00	40.69	0.00	44.40	0.32	0.15	853.58	25.63
0+320	823.58	20.00	20.47	0.00	44.40	0.32	0.07	853.51	29.93
0+340	825.42	20.00	20.08	0.00	44.40	0.32	0.07	853.44	28.02
0+360	828.41	20.00	27.68	0.00	44.40	0.32	0.10	854.28	25.87
TOTAL		360.00							

Metrados			
Clase	Diametro (Milimetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	0.00
C-10	29.40	1	0.00
C-7.5	44.40	1 1/2	360.00
C-7.5	55.60	2	0.00
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00
C-7.5	82.10	3	0.00
C-7.5	105.80	4	0.00
TOTAL			360.00

2.4.3.2 RED DE DISTRIBUCION

REPORTE DE NODOS DE WATER CAD V8I				
Punto	C.T (m.s.n.m)	Caudal (lt/seg)	C.G.H. (m.s.n.m)	Presión (mH2O)
J-1	714.61	0.000	746.35	31.68
J-2	719.62	0.050	746.16	26.49
J-3	713.24	0.000	745.77	32.47
J-4	714.33	0.040	745.74	31.35
J-5	715.85	0.050	745.71	29.80
J-6	718.23	0.040	743.51	25.24
J-7	717.93	0.000	743.30	25.32
J-8	724.93	0.090	742.89	17.93
J-9	725.17	0.310	737.70	12.50
J-10	716.00	0.070	742.82	26.77
J-11	715.36	0.070	743.00	27.58
J-12	715.43	0.020	742.99	27.50
J-13	713.11	0.020	742.95	29.78

REPORTE DE TUBERIAS DE WATER CAD V8I							
Tramo		Caudal (lt/seg)	Longitud (m)	Diametro (Milimetros)	Velocidad (m/s)	Material	Darcy-Weisbach e (mm)
Inicial	Final						
R-1	PRV-1	0.760	130.00	44.40	0.490	PVC	0.0015
PRV-2	J-1	0.760	521.00	44.40	0.490	PVC	0.0015
PRV-1	PRV-2	0.760	609.00	44.40	0.490	PVC	0.0015
J-1	J-3	0.710	94.00	44.40	0.460	PVC	0.0015
J-1	J-2	0.050	187.00	22.90	0.120	PVC	0.0015
J-3	J-4	0.040	47.00	22.90	0.100	PVC	0.0015
J-3	J-5	0.050	55.00	22.90	0.120	PVC	0.0015
J-3	J-6	0.620	459.00	44.40	0.400	PVC	0.0015
J-11	J-12	0.020	41.00	22.90	0.050	PVC	0.0015
J-11	J-13	0.020	151.00	22.90	0.050	PVC	0.0015
J-7	J-10	0.070	180.00	22.90	0.170	PVC	0.0015
J-7	J-9	0.310	539.00	29.40	0.460	PVC	0.0015
J-6	J-7	0.380	15.00	29.40	0.560	PVC	0.0015
J-6	J-11	0.110	293.00	29.40	0.160	PVC	0.0015
J-6	J-8	0.090	498.00	29.40	0.130	PVC	0.0015

Metrados			
Clase	Diametro (Milimetros)	Diametro (Pulgadas)	Longitud (m)
C-10	22.90	3/4	661.00
C-10	29.40	1	1345.00
C-7.5	44.40	1 1/2	1813.00
C-7.5	55.60	2	0.00
C-7.5	67.80	2 1/2	0.00
C-7.5	82.10	3	0.00
C-7.5	105.80	4	0.00

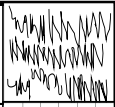
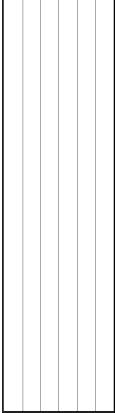

2.4.4 . CUADRO RESUMEN DE METAS Y COMPONENTES

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE								
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO (Pulg)	Progresiva (Km)	COORDENADAS		
						ESTE	NORTE	COTA
LINEA DE CONDUCCIÓN								
1	CAPTACION MANANTIAL	Und.	1		0+000	0546739.572	8752396.541	854.67
2	TUBERIA PVC CL-7.5	m	360	1 1/2	-			
3	RESERVORIO APOYADO DE 7 M3	Und.	1		0+360	0546906.710	8752680.710	828.41
LINEA DE ADUCCIÓN								
1	TUBERIA PVC CL-7.5	m	1,260	1 1/2	-			
2	CAMARA ROMPE PRESION T-07 ==> N°1	Und.	1	1 1/2	0+120	0546996.909	8752719.188	800.00
3	CAMARA ROMPE PRESION T-07 ==> N°2	Und.	1	1 1/2	0+740	0547354.027	0547354.027	750.01
RED DE DISTRIBUCION								
1	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	661	3/4	-			
2	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	1,345	1	-			
3	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-7.5	m	553	1 1/2	-			
4	PASE AEREO N° 01 ==> L=30.0 M	Und.	TORRE 1	1	0+400	0548162.410	8753585.460	724.00
			TORRE 2		0+430	0548177.890	8753559.760	724.00
5	PASE AEREO N° 02 ==> L=30.0 M	Und.	TORRE 1	1	0+400	0548176.990	8753592.500	724.00
			TORRE 2		0+430	0548192.480	8753566.810	724.00
6	CRUCE AEREO N° 01 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1 1/2	0+160	0547756.750	8753703.070	708.00
			DADO 2		0+166	0547760.650	8753707.630	708.00
7	CRUCE AEREO N° 02 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+015	0547964.040	8753915.800	718.00
			DADO 2		0+021	0547967.580	8753910.950	718.00
8	CRUCE AEREO N° 03 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+015	0547976.030	8753923.700	718.00
			DADO 2		0+021	0547979.570	8753918.860	718.00
9	CRUCE AEREO N° 04 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+190	0548051.460	8753769.920	722.00
			DADO 2		0+196	0548055.000	8753765.080	722.00
10	CRUCE AEREO N° 05 ==> L=6.0 M	Und.	DADO 1	1	0+190	0548063.490	8753777.630	722.00
			DADO 2		0+196	0548067.030	8753772.790	722.00
11	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°01	Und.	1	1	-	0548213.532	8753500.185	725.00
12	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°02	Und.	1	1	-	0548248.844	0548248.844	725.00
13	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°03	Und.	1	3/4	-	0547806.113	8754206.868	716.00
14	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°04	Und.	1	3/4	-	0547685.650	8754157.305	713.00
15	VALVULA DE CONTROL ==> N°01	Und.	1	1 1/2	-	0547674.463	8753494.579	715.00
16	VALVULA DE CONTROL ==> N°02	Und.	1	1 1/2	-	0547912.006	8753887.706	715.00
17	VALVULA DE CONTROL ==> N°03	Und.	1	1	-	0547971.318	8753903.740	719.00
18	VALVULA DE CONTROL ==> N°04	Und.	1	1	-	0547985.565	8753908.556	719.00
19	VALVULA DE CONTROL ==> N°05	Und.	1	1	-	0547935.597	8753962.890	719.00
CONEXIONES								
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	43	1/2				
2	LAVADERO DOMICILIARIO	Und.	42					
3	LAVADERO TIPO INSTITUCION EDUCATIVA	Und.	1					

- En el cuadro se tiene el resumen de la longitud de tubería a usar de acuerdo se tiene el diámetro y clase a usar

2.4.5 RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO "LA PIRAMIDE" E.I.R.L. Of. Principal : Jr. Las Orquideas N° 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco Sucursal : Jr. Chavin N° 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco Telefono 062-515187					
PROYECTO	"INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN"		UBICACIÓN:	DEPARTAM :	JUNIN
				PROVINCIA:	SATIPO
				DISTRITO :	MAZAMARI
				LUGAR :	CC.PP SAN ANTONIO
CALICATA	C-01	ESTRUCTURA	:	CAPTACION	
MUESTRA	M-01	LABORATORISTA	:	ANDY L. CASTAÑEDA GASPAR	
PROFUNDIDAD	1.50 MTS	ING.RESPONSABLE	:	PAUL SHADER ABAL HARO	
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO	FECHA	:	MAYO DEL 2015	
PERFIL ESTRATIGRAFICO 01					
Prof. (m)	Muestra	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			AASHTO	SUCS	Gráfico
N.T.N. 0.00	E-01	SUELO ORGANICO		PT	
-0.05					
1.50	C-01	MATERIAL DE GRANO FINO DE MATERIAL ARCILLAS INORGANICAS DE TEXTURA ARENOSA, DE ESTRUCTURA DESMENUZABLE DE CONSISTENCIA BLANDA, DE MEDIANA PLASTICIDAD. SUELO SEMIPERMEABLE.	A-2	CL	
	M-01				
	E-02				
		CARACTERÍSTICAS:		LIMITES DE CONSISTENCIA	
		GRAVAS 0.00 %	LL=	22.32%	
		ARENAS Y LIMOS 25.60 %	LIp=	17.82%	
		ARCILLAS 74.40 %	IP=	4.50%	
		EL SUELO ES ESTABLE Y SECO.			

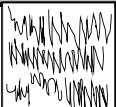
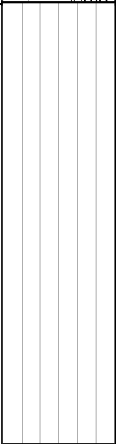
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO									
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.									
Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco									
Sucursal : Jr. Chavin Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco									
Telefono 062-515187									
PROYECTO	"INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN"					UBICACIÓN:	DEPARTAM :	JUNIN	
							PROVINCIA:	SATIPO	
							DISTRITO :	MAZAMARI	
							LUGAR :	CC.PP SAN ANTONIO	
CALICATA	C-02		ESTRUCTURA	:	RESERVORIO				
MUESTRA	M-01		LABORATORISTA	:	ANDY L. CASTAÑEDA GASPAS				
PROFUNDIDAD	2.00 MTS		ING.RESPONSABLE	:	PAUL SHADER ABAL HARO				
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO		FECHA	:	MAYO DEL 2015				
PERFIL ESTRATIGRAFICO 02									
Prof. (m)	Muestra	Descripción del Estrato	SIMBOLO						
			AASHTO	SUCS	Gráfico				
N.T.N. 0.00	E-01	SUELO ORGANICO		PT					
-0.05									
2.00	C-02 M-01 E-02	MATERIAL DE GRANO FINO DE MATERIAL LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON ROJIZO DE TEXTURA ARENOSA, DE ESTRUCTURA DESMENUZABLE DE CONSISTENCIA BLANDA, CON BAJA PLASTICIDAD. SUELO SEMIPERMEABLE.	A-5	ML					
			A-5						
		CARACTERISTICAS:		LIMITES DE CONSISTENCIA					
		GRAVAS	0.00 %	LL=	22.05%				
		ARENAS Y LIMOS	24.77 %	Lip=	10.89%				
		ARCILLAS	75.23 %	IP=	11.16%				
		EL SUELO ES ESTABLE Y SECO.							
									

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO "LA PIRAMIDE" E.I.R.L.

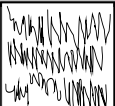
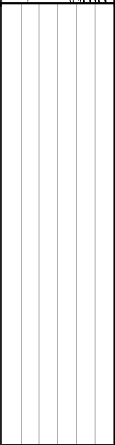

Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco
Sucursal : Jr. Chavin Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
Telefono 062-515187

PROYECTO	"INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN"	UBICACIÓN:	DEPARTAM :	JUNIN
			PROVINCIA:	SATIPO
			DISTRITO :	MAZAMARI
			LUGAR :	CC.PP SAN ANTONIO
CALICATA	C-03	ESTRUCTURA	:	LINEA DE ADUCCION
MUESTRA	M-01	LABORATORISTA	:	ANDY L. CASTAÑEDA GASPAS
PROFUNDIDAD	1.00 MTS	ING.RESPONSABLE	:	PAUL SHADER ABAL HARO
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO	FECHA	:	MAYO DEL 2015

PERFIL ESTRATIGRAFICO 03

Prof. (m)	Muestra	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			AASHTO	SUCS	Gráfico
N.T.N. 0.00	E-01	SUELO ORGANICO		PT	
-0.05					
1.00	C-03 M-01 E-02	MATERIAL DE GRANO FINO DE MATERIAL LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON ROJIZO DE TEXTURA ARENOSA, DE ESTRUCTURA DESMENUZABLE DE CONSISTENCIA BLANDA, CON BAJA PLASTICIDAD. SUELO SEMIPERMEABLE.	A-5 A-5	ML	
CARACTERISTICAS:			LIMITES DE CONSISTENCIA		
GRAVAS 0.00 %			LL=	20.79%	
ARENAS Y LIMOS 32.40 %			Lp=	8.57%	
ARCILLAS 67.60 %			Ip=	12.22%	
EL SUELO ES ESTABLE Y SECO.					



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO									
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.									
Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco									
Sucursal : Jr. Chavin Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco									
Telefono 062-515187									
PROYECTO	"INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN"					UBICACIÓN:	DEPARTAM :	JUNIN	
							PROVINCIA:	SATIPO	
							DISTRITO :	MAZAMARI	
							LUGAR :	CC.PP SAN ANTONIO	
CALICATA	C-04	ESTRUCTURA :					RED DE DISTRIBUCION		
MUESTRA	M-01	LABORATORISTA :					ANDY L. CASTAÑEDA GASPAR		
PROFUNDIDAD	1.00 MTS	ING.RESPONSABLE :					PAUL SHADER ABAL HARO		
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO	FECHA :					MAYO DEL 2015		
PERFIL ESTRATIGRAFICO 04									
Prof. (m)	Muestra	Descripción del Estrato	SIMBOLO			Gráfico			
			AASHTO	SUCS					
N.T.N. 0.00									
-0.05	E-01	SUELO ORGANICO		PT					
1.00	C-04	MATERIAL DE GRANO FINO DE MATERIAL LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON ROJIZO DE TEXTURA ARENOSA, DE ESTRUCTURA DESMENUZABLE DE CONSISTENCIA BLANDA, CON BAJA PLASTICIDAD. SUELO SEMIPERMEABLE.	A-5	ML					
	M-01								
	E-02								
		CARACTERISTICAS:		LIMITE DE CONSISTENCIA					
		GRAVAS	0.00 %	LL=	19.18%				
	ARENAS Y LIMOS	29.90 %	Lip=	11.06%					
	ARCILLAS	70.10 %	IP=	8.12%					
	EL SUELO ES ESTABLE Y SECO.								
									

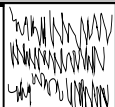
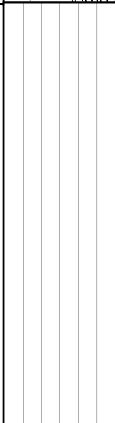
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO

"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.

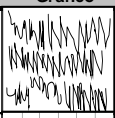
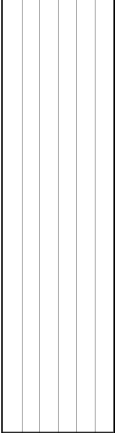

Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco
 Sucursal : Jr. Chavin Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco
 Telefono 062-515187

PROYECTO	"INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN"		UBICACIÓN:	DEPARTAM :	JUNIN
				PROVINCIA:	SATIPO
				DISTRITO :	MAZAMARI
				LUGAR :	CC.PP SAN ANTONIO
CALICATA	C-05	ESTRUCTURA	:	RED DE DISTRIBUCION	
MUESTRA	M-01	LABORATORISTA	:	ANDY L. CASTAÑEDA GASPAR	
PROFUNDIDAD	1.00 MTS	ING.RESPONSABLE	:	PAUL SHADER ABAL HARO	
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO	FECHA	:	MAYO DEL 2015	

PERFIL ESTRATIGRAFICO 05

Prof. (m)	Muestra	Descripción del Estrato	SIMBOLO		
			AASHTO	SUCS	Gráfico
N.T.N. 0.00					
-0.05	E-01	SUELO ORGANICO		PT	
1.00	C-05	MATERIAL DE GRANO FINO DE MATERIAL LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON ROJIZO DE TEXTURA ARENOSA, DE ESTRUCTURA DESMENUZABLE DE CONSISTENCIA BLANDA, CON BAJA PLASTICIDAD. SUELO SEMIPERMEABLE.	A-5	ML	
	M-01				
	E-02		A-5		
		CARACTERISTICAS:	LIMITES DE CONSISTENCIA		
		GRAVAS 0.00 %	LL=	16.90%	
		ARENAS Y LIMOS 36.90 %	LIp=	8.99%	
		ARCILLAS 63.10 %	IP=	7.91%	
		EL SUELO ES ESTABLE Y SECO.			



LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO						
"LA PIRAMIDE" E.I.R.L.						
Of. Principal : Jr. Las Orquideas Nº 281-Paucarbambilla-Amarilis-Huánuco						
Sucursal : Jr. Chavin Nº 104-Paucarbamba-Amarilis-Huánuco						
Telefono 062-515187						
PROYECTO	"INSTALACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN EL CENTRO POBLADO SAN ANTONIO, DISTRITO DE MAZAMARI - SATIPO - JUNÍN"			UBICACIÓN:	DEPARTAM :	JUNIN
					PROVINCIA:	SATIPO
					DISTRITO :	MAZAMARI
					LUGAR :	CC.PP SAN ANTONIO
CALICATA	C-06	ESTRUCTURA	:	RED DE DISTRIBUCION		
MUESTRA	M-01	LABORATORISTA	:	ANDY L. CASTAÑEDA GASPAR		
PROFUNDIDAD	1.00 MTS	ING.RESPONSABLE	:	PAUL SHADER ABAL HARO		
NIVEL FREATICO	NO SE ENCONTRO	FECHA	:	MAYO DEL 2015		
PERFIL ESTRATIGRAFICO 06						
Prof. (m)	Muestra	Descripción del Estrato	SIMBOLO			
			AASHTO	SUCS	Gráfico	
N.T.N. 0.00	E-01	SUELO ORGANICO		PT		
-0.05						
1.00	C-06 M-01 E-02	MATERIAL DE GRANO FINO DE MATERIAL LIMOS ARCILLOSOS DE COLOR MARRON CREMOSO DE TEXTURA ARENOSA, DE ESTRUCTURA DESMENUZABLE DE CONSISTENCIA BLANDA, CON BAJA PLASTICIDAD. SUELO SEMIPERMEABLE.	A-5	ML		
			A-5			
	CARACTERISTICAS:		LIMITES DE CONSISTENCIA			
	GRAVAS	0.00 %	LL=	17.70%		
	ARENAS Y LIMOS	28.67 %	Lp=	9.55%		
	ARCILLAS	71.33 %	IP=	8.15%		
EL SUELO ES ESTABLE Y SECO.						
						

TEST DE PERCOLACIÓN

TEST DE PERCOLACION T-01

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION				
Lecturas	TIEMPO (minutos)	Descenso (cm)	Tiempo Parcial (minutos)	Tiempo Acumulado (minutos)
1	1 ´	0.20	5.00	5
2	1 ´	0.10	10.00	15
3	3 ´	0.50	6.00	21
4	5 ´	1.00	5.00	26
5	5 ´	1.50	3.33	29
6	5 ´	0.50	10.00	39
Lectura test percolacion (min / cm)				5.26



COEFICIENTE DE INFILTRACION

$Ci = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(\text{tiempo de infiltracion, min/cm})$

Ci = 60.17 l/m2/dia

4. CONCLUSIONES

El suelo es esta compuesto de arcillas inorganicas y no se ubica el nivel freatico. Se estima que se ubica en un horizonte bajo los 10 m. de profundidad aproximadamente
 La tasa de infiltracion promedio es de : 5.26 min/cm
 El coeficiente de infiltracion promedio es : 60.17 l/m2/dia
 El suelo predominante en la zona es de una lenta infiltracion y es un suelo impermeable

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar la letrina Arrastre Hidraulico

TEST DE PERCOLACION T-02

RESULTADO DE TEST DE PERCOLACION				
Lecturas	TIEMPO (minutos)	Descenso (cm)	Tiempo Parcial (minutos)	Tiempo Acumulado (minutos)
1	1 ´	0.10	10.00	10
2	1 ´	0.20	5.00	15
3	3 ´	1.20	2.50	18
4	5 ´	1.30	3.85	21
5	5 ´	1.00	5.00	26
6	5 ´	0.50	10.00	36
Lectura test percolacion (min / cm)				4.65



COEFICIENTE DE INFILTRACION

$Ci = 113.9088578 - 32.3614327 \times \ln(\text{tiempo de infiltracion, min/cm})$

Ci = 64.17 l/m2/dia

4. CONCLUSIONES

El suelo es esta compuesto de arcillas inorganicas y no se ubica el nivel freatico. Se estima que se ubica en un horizonte bajo los 10 m. de profundidad aproximadamente
 La tasa de infiltracion promedio es de : 4.65 min/cm
 El coeficiente de infiltracion promedio es : 64.17 l/m2/dia
 El suelo predominante en la zona es de una lenta infiltracion y es un suelo impermeable

5. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar la letrina Arrastre Hidraulico

Clase de Terreno Tiempo de infiltración para el descenso de 1 cm.	
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

- Los resultados de test de percolación muestran que el suelo tiene una percolación media y se recomienda utilizar uds con arrastre hidráulico.
- El estudio de campo se desarrolló con la excavación de calicatas para para la construcción de obras de arte como son: captación, reservorio y redes de tubería.
- De acuerdo a los resultados de laboratorio, vemos que la estratigrafía predomina en el subsuelo, Según la clasificación SUCS están formados por suelos de tipo “CL” Y “ML” (arcilla de mediana plasticidad y semipermeables)
- Para el diseño estructural el suelo se clasifica como S_3 , el periodo que define la plataforma del aspecto $T_p=0.9$ segundos y el factor de suelo $S=1.4$.
- El cálculo de los **asentamientos** determinados en el estudio, dan valores menores al asentamiento permisible para estructuras convencionales (< 2.54 cm.).

➤ **CALICATA N° 01 (CAPTACION)**

$S_f = 0.003$ cm.--- Caso Flexible

$S_r = 0.002$ cm. ---Caso Rígida

➤ **CALICATA N° 02 (RESERVORIO)**

$S_f = 0.005$ cm.--- Caso Flexible

$S_r = 0.004$ cm. ---Caso Rígida

2.4.6 ESTUDIO DE CALIDAD DEL AGUA.



SAG

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047



2do. SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 073292-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado	Agua de Manantial	
Matriz analizada	Agua Subterránea	
Fecha de muestreo	2013-11-15	
Hora de inicio de muestreo (h)	10:37	
Coordenadas UTM 18L	546739.572E 8752396.541N	
Altitud (msnm)	854.670	
Condiciones de la muestra	Refrigerada y preservada	
Código del Cliente	Manantial Fundo Astucuni	
Código del Laboratorio	1311785	
Ensayos	Unidades	Resultados
Cloruros	Cl ⁻ mg / L	1.86
*Color	UCV-Pt-Co	10.0
Conductividad	µS/cm	32.20
Nitritos	NO ₂ - N mg/L	<0.003
Nitratos	NO ₃ - N mg/L	0.336
**pH	Unid. pH	6.52
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.0
Sólidos Sedimentables (SS)	mL/L/h	<0.5
Sólidos totales (TS)	mg/L	22
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	20
*Sólidos fijos	mg/L	16
*Sólidos volátiles	mg/L	6
Sulfatos	SO ₄ ²⁻ mg/L	<1.00
Turbiedad	NTU	4.90
Numeraación de Coliformes fecales ⁽¹⁾	NMP /100mL	39

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA.

** El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de acreditación otorgada por el INDECOPI-SNA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo por haber superado el tiempo de perecibilidad.

Medición de conductividad y pH realizada a 25°C.

Marina Vargas Comejo
Bga. Marina Vargas Comejo
Jefe de Laboratorio de
Microbiología y Parasitología
C.B.P. N° 10135
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Quim. Beribeth Y. Fajardo León
Quim. Beribeth Y. Fajardo León
Director Técnico
C.Q.P. N° 648
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA.

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW): APHA-AWWA-WEF, 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: Esta prohibida la reproducción total o parcial del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 90 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ricos Norte - Lima D1 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5584 - 425-6047 | MÓVIL 994 976 442
Website: www.sagperu.com Contacto Electrónico: sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

Página 2 de 4

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047



Reporte N° LE-047

2do. SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 073292-2013 CON VALOR OFICIAL

II. RESULTADOS:

Producto declarado		Agua de Manantial	
Matriz analizada		Agua Subterránea	
Fecha de muestreo		2013-11-15	
Hora de inicio de muestreo (h)		10:37	
Coordenadas UTM 18L		546739.572E	
		8752396.541N	
Altitud (msnm)		854.670	
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	
Código del Cliente		Manantial Fundo Astucuri	
Código del Laboratorio		1311785	
Ensayo	L.D.M.	Unidades	Resultados
Metales totales			
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.10
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001
Boro (B)	0.003	mg/L	<0.003
Bario (Ba)	0.001	mg/L	0.027
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	0.93
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	0.0005
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0007
Hierro (Fe)	0.001	mg/L	0.119
Mercurio (Hg)	0.001	mg/L	<0.001
Potasio (K)	0.03	mg/L	1.44
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.004
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	2.50
Manganeso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0053
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002
Sodio (Na)	0.03	mg/L	0.41
Níquel (Ni)	0.0004	mg/L	0.0009
Fósforo (P)	0.002	mg/L	0.068
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0043
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003
Silicio (SiO ₂)	0.03	mg/L	28.61
Estañio (Sn)	0.001	mg/L	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.003
Titanio (Ti)	0.0002	mg/L	0.0034
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003
Vanadio (V)	0.0002	mg/L	0.0004
Zinc (Zn)	0.003	mg/L	0.007

L.D.M.: Límite de detección del método

Quilm. Beibeth Y. Fajardo León
Director Técnico
C.Q.P. N° 648
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Página 3 de 4

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima D1 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5564 - 425 - 6047 | MÓVIL 994 976 442
Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registre N° LE-047

2do. SUPLEMENTO AL INFORME DE ENSAYO N° 073292-2013 CON VALOR OFICIAL

III. PERIODO DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS:

Ensayo	Tiempo de perecibilidad
Ensayos microbiológicos	24 horas
Nitratos, Nitritos, Color, Turbiedad	48 horas
Sólidos Sedimentables, TSS, TDS, TS	7 días
Cloruros, Sulfatos, Conductividad	28 días
Metales	3 meses

Nota. Segundo Informe suplementario emitido a solicitud del cliente. Anula totalmente al primer informe suplementario del mismo número emitido con fecha 2014-02-17

NOTA: Copia del informe emitida 2015-12-30 con formato INACAL.

Lima, 10 de Junio del 2015


Biga, Marina Vargas Comejo
Jefe de Laboratorio de
Microbiología y Parasitología
C.B.P. N° 10135
Servicios Analíticos Generales S.A.C.


Quím. Belbeth Y. Fajardo León
Director Técnico
C.Q.P. N° 648
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

Cod. FI 02/Versión: 06/FE-03/2015

* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana
OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 4 de 4

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.
Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1585 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6865 - 425-5564 - 425 - 6047 | MOVIL 994 976 442
Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

EXPERTS
WORKING
FOR YOU

TIPO DE FUENTE		SUBTERRÁNEA	NOMBRE	FUNDO ASTOCURI	
ITEM	PARAMETRO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS					
01	Cloruros	Cl- mg / L	250	1.86	Aceptable
02	Color	UCV Pt-Co	15	10	Aceptable
03	Conductividad	uS/cm	1500	32.2	Aceptable
04	Nitritos	NO ₂ -N mg/L	1	0.003	Aceptable
05	Nitratos	NO ₃ -N mg/L	10	0.336	Aceptable
06	PH	Unid. pH	6.5 8.5	6.52	Aceptable
07	Sólidos Suspendidos Totales(TSS)	mg/L	-	3	
08	Sólidos Sedimentables (SS)	mL/L/h	-	0.5	
09	Sólidos Totales (TS)	mg/L	-	22	
10	Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	1000	20	Aceptable
11	Sólidos Fijos	mg/L	-	16	
12	Sólidos volátiles	mg/L	-	6	
13	Sulfatos	SO ₄ =mg/ L	250	1	Aceptable
14	Turbiedad	NTU	5	4.9	Aceptable
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICOS					
15	Numeración de coliformes fecales	NMP/100ml	< 1.8	39	Mal
ANÁLISIS METALES PESADOS					
16	Plata (Ag)	mgAg/L	-	0.0005	
17	Aluminio (Al)	mgAl/L	0.2	0.1	Aceptable
18	Arsénico (As)	mgAs/L	0.01	0.001	Aceptable
19	Boro (B)	mgB/L	0.5	0.003	Aceptable
20	Bario (Ba)	mgBa/L	0.7	0.027	Aceptable
21	Berilio (Be)	mgBe/L	0.004	0.0002	Aceptable
22	Calcio(Ca)	mgCa/L	-	0.93	
23	Cadmio (Cd)	mgCd/L	0.003	0.0004	Aceptable
24	Cerio (Ce)	mgCe/L	-	0.002	
25	Cobalto (Co)	mgCo/L	-	0.0003	
26	Cromo (Cr)	mgCr/L	0.05	0.0005	Aceptable
27	Cobre (Cu)	mgCu/L	2	0.007	Aceptable
28	Hierro (Fe)	mgFe/L	0.3	0.119	Aceptable
29	Mercurio (Hg)	mgHg/L	0.001	0.001	Aceptable
30	Potasio (K)	mgK/L	-	1.44	
31	Litio (Li)	mgLi/L	-	0.004	
32	Magnesio (Mg)	mgMg/L	-	2.5	
33	Manganeso (Mn)	mgMn/L	0.1	0.0053	Aceptable
34	Molibdeno (Mo)	mgMo/L	-	0.002	
35	Sodio (Na)	mgNa/L	-	0.41	
36	Níquel (Ni)	mgNi/L	0.02	0.0009	Aceptable
37	Fósforo (P)	mgP/L	-	0.068	
38	Plomo (Pb)	mgPb/L	0.01	0.0043	Aceptable
39	Antimonio (Sb)	mgSb/L	0.006	0.002	Aceptable
40	Selenio(Se)	mgSe/L	0.01	0.003	Aceptable
41	Sílice (SiO ₂)	mgSiO ₂ /L	-	28.61	
42	Estaño (Sn)	mgSn/L	-	0.001	
43	Estroncio (Sr)	mgSr/L	-	0.003	
44	Titanio (Ti)	mgTi/L	-	0.0034	
45	Talio (Tl)	mgTl/L	-	0.0003	
46	Vanadio (V)	mgV/L	0.1	0.0004	Aceptable
47	Zinc (Zn)	mgZn/L	3	0.007	Aceptable

- Luego de la comparación y análisis del resultado de los ensayos realizados y en concordancia con el D.S. N° 002-2008-MINAM, se llega a la conclusión de que las muestras analizadas no superan los límites máximos permitidos de acuerdo a los ECAS, a excepción de los coliformes fecales el cual se tratara con hipoclorito de calcio que se ubicara arriba del reservorio mediante una caseta.

2.5 CONCLUSIONES

- 1.** Se ha determinado la población actual que es de 240 habitantes y la población futura es de 249 habitantes con una tasa de crecimiento de 0.18%,teniendo un aumento de 9 personas en 20 años, pese a eso el estado va invertir en el proyecto para evitar la migración de los habitantes del centro poblado San Antonio.

- 2.** Se requiere de la construcción de una Captación, un Reservorio, Cámaras Rompe presión tipo 7, cruce aéreos ,pases Aéreos, Válvulas e instalación de tuberías PVC. Debiendo ser estas una tecnología acorde a la realidad y características de la zona.

- 3.** Se diseñó las UBS con arrastre hidráulico debido a la ubicación de las casas de manera dispersas, por lo que al diseñar otro sistema es más elevado el costo de ejecución del proyecto por lo tanto, se construirá 44 UBS con arrastre hidráulico y 09 UBS Tipo Compostera Seca.

2.6 RECOMENDACIONES

- 1.** Al Consorcio Consultor Rural N°3 encargado de elaborar proyectos de agua potable, tener en cuenta las opiniones de la población ya que ellos son los que conocen ampliamente la zona.
- 2.** Al PNSR (Programa Nacional De Saneamiento Rural) que los trabajos en programas computacionales no garantiza resultados óptimos si no se conoce las bases de su funcionamiento, no se trata simplemente de saber utilizar un programa sino también tener un criterio lógico y acertado.
- 3.** La población beneficiada con el proyecto participar activamente en los trabajos realizados por la empresa consultora (CONSORCIO CONSULTOR RURAL N°3) y levantamiento de observaciones para así poder dar avance al proyecto a la etapa de ejecución.
- 4.** Al CONSORCIO CONSULTOR RURAL N°3 la Implementación de un programa de educación sanitaria a la población beneficiaria para sensibilizar en el uso adecuado del nuevo sistema a construir, así como la formación de la junta administrativa de servicios de agua y saneamiento (JASS), logrando una mejor organización del sector.

2.7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS E INFORMATICA (INEI).
- MVCS,P.N.(2016).Guía de para elaboración de expedientes técnicos de proyectos de Saneamiento. Lima:MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO.
- MINISTERIO DE VIVIENDA,C.Y.(30 de MARZO de 2017).POLITICA NACIONAL DE AGUA Y SANEAMIENTO.DIARIO OFICIAL EL PERUANO.
- PNSR.(2016).Guía de para elaboración de expedientes técnicos de proyectos de Agua y Saneamiento. PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMIENTO RURAL.
- 9.6 OPS/CEPIS, consideraciones para la selección de la opción técnica y nivel de servicio en sistemas de abastecimiento de agua.
- Guía metodológica para la identificación, formulación y evaluación de proyectos de inversión pública de proyectos de saneamiento básico en el ámbito rural a nivel de perfil.
Perú 2018

2.8 ANEXOS

2.9 PLANO GENERAL

2.10 PANEL FOTOGRAFICO



Fotografía 01. Zona de la captación



Fotografía 02. Visita de la supervisión PNSR a la captación elegida para el proyecto.



Fotografía 03. Muestreo para análisis de calidad de agua



Fotografía 04. Zana de ubicación de reservorio proyectado



Fotografía 05. Equipo social realizando charlas



Fotografía 06. Letrero del Centro Poblado



Fotografía 7. Baños artesanales



Fotografía 08. Visita de la supervisión PNSR explicando a la población acerca de su proyecto



Fotografía 09. Visita de la supervisión PNSR al centro poblado san Antonio.



Fotografía 10. Visita de la supervisión PNSR al centro educativo del centro poblado san Antonio.