



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA
EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE
HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO
DE ANCASH – 2019

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERA CIVIL**

AUTORA

**LAURENTT RODRIGUEZ, GLADYS DELFINA
ORCID:0000-0002-5808-8258**

ASESOR

**CANTU PRADO, VICTOR HUGO
ORCID:0000-0002-6958-2956**

HUARAZ – PERU
2019

**EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA
EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE
HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO
DE ANCASH – 2019**

EQUIPO DE TRABAJO

AUTORA

Laurentt Rodríguez, Gladys Delfina
ORCID: 0000-0002 -5808-8258
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado
Huaraz - Perú

ASESOR DE TESIS

Cantu Prado, Víctor Hugo
ORCID: 0000-0002-6958-2956
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Facultad de Ciencia de Ingeniería
Escuela Profesional de Ingeniería Civil,
Huaraz - Perú

JURADO

Olaza Henoztroza, Carlos Hugo
ORCID: 0000-0002-5385-8508
Presidente del Jurado

Rodríguez Minaya, Yony Edwin
ORCID: 0000-0002- 0163 - 5927
Miembro del Jurado

Dolores Anaya, Dante
ORCID: 0000-0003-4433-8997
Miembro del Jurado

HOJA DE FIRMA DEL JUARADO Y ASESOR

Mgtr. Carlos Hugo Olaza Henoztroza
Presidente del Jurado

Mgtr. Yony Edwin Rodríguez Minaya
Miembro del Jurado

Ing. Dante Dolores Anaya
Miembro del Jurado

Mgtr. Víctor Hugo Cantu Prado
Asesor de Tesis

AGRADECIMIENTO

A Dios por su bendición diaria al despertar y regalarme sabiduría e inteligencia necesarios que me permitieron culminar la carrera.

A mi madre por su aliento constante y ésa dulzura e inocencia propios de su edad que me motivaron a continuar y culminar lo iniciado.

A cada uno de los docentes que colaboraron con sus conocimientos, enseñanzas y experiencias en mi formación profesional durante todo el trayecto de mi vida universitaria.

Al asesor del Curso Taller de Titulación por su orientación, consultoría y consejos que me permitieron avanzar y culminar satisfactoriamente.

A todos ellos mis gracias infinitas.

DEDICATORIA

A Dios, mi inspiración, mi guía, mi escudo y fuerza. Su amor, presencia y compañía son el soporte cada día en mi vida en cada anhelo, objetivo y meta que aspiro; y que con su bendición se convierten en resultados, éxitos y logros obtenidos.

A mis Padres:

Marcial, mi ángel, guía y luz que desde el cielo me ilumina y acompaña todos los días impulsándome a continuar con su amor, ejemplo y enseñanzas heredados y que ahora son mi baluarte en este breve paso por la vida.

A mi Madre **Delfina** aquí en la tierra, mi gratitud eterna por la vida regalada, ella mi creadora y autora, su presencia cada día se convierte en bendición e inspiración en todo lo que hago, doy y soy.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se enmarcó en la Línea de Investigación de Agua y Saneamiento básico en zonas rurales del Perú; su desarrollo se basó en fundamentos de la Ingeniería Sanitaria. El objetivo general del estudio fue desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca, Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz, Departamento de Ancash – 2019 que incidirá de forma implícita en la mejora de las condiciones de vida de la población objetivo.

La metodología identificada para el presente estudio determinó que se trata de un tipo de investigación Aplicada y No Experimental Descriptivo con enfoque Cualitativo y de nivel exploratorio. Las técnicas e instrumentos de recolección de datos usados fueron las encuestas, entrevistas, observación directa, el análisis y procesamiento de datos e información de campo con el uso de herramientas informáticas y software, revisión y contraste con antecedentes existentes.

El sistema de saneamiento básico fue sometido a evaluación física y operativa en cada uno de sus componentes valorando su estado, ya que el sistema de agua por ejemplo ya cumplió 25 años de funcionamiento. De igual forma se evidenció la inexistencia de un sistema de cloración que dote de agua potable a dicha población; por tanto se requiere una propuesta viable que brinde agua de calidad a los pobladores pues la oferta de agua es suficiente la población actual y futura.

Al concluir el trabajo de investigación y luego de haber evaluado y encontrado deficiencias técnicas y operativas en el sistema de agua y sistema de eliminación de excretas, se alcanza como resultado de la investigación una propuesta técnica de diseño del sistema de abastecimiento de agua y sistema de eliminación de excretas, propuesta que redundará en la mejora de la condición sanitaria de la población que actualmente está expuesta a contraer enfermedades de origen hídrico por el consumo de agua no tratada.

PALABRAS CLAVE: Evaluación, mejoramiento, sistemas de saneamiento básico, biodigestor y condición sanitaria.

ABSTRACT

This research work was framed in the Basic Water and Sanitation Research Line in rural areas of Peru; Its development was based on fundamentals of Sanitary Engineering. The general objective of the study was to develop the evaluation and improvement of the basic sanitation system in the Barrio de Santa Rosa in the Locality of Yanacoshca, District of Huaraz, Province of Huaraz, Department of Ancash - 2019 that will affect implicitly in the improvement of the living conditions of the target population.

The methodology identified for this study determined that it is a type of Applied and Non-Experimental Descriptive research with a Qualitative and exploratory level approach. The data collection techniques and instruments used were surveys, interviews, direct observation, analysis and processing of data and field information with the use of computer tools and software, review and contrast with existing background.

The basic sanitation system was subjected to physical and operational evaluation in each of its components, assessing its status, since the water system, for example, already completed 25 years of operation. Similarly, the absence of a chlorination system that provides drinking water to this population was evidenced; Therefore, a viable proposal that provides quality water to the inhabitants is required because the supply of water is sufficient for the current and future population.

At the end of the research work and after having evaluated and found technical and operational deficiencies in the water system and excreta disposal system, a technical proposal for the design of the water supply system and water system is achieved as a result of the investigation elimination of excreta, a proposal that will result in the improvement of the sanitary condition of the population that is currently exposed to contracting diseases of water origin due to the consumption of untreated water.

KEY WORDS: Evaluation, improvement, basic sanitation systems, biodigester and sanitary condition.

CONTENIDO

Título de la tesis	ii
Equipo de trabajo	iii
Hoja de firma del jurado y asesor	iv
Agradecimientos	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract	viii
Contenido.....	ix
Índice de Gráficos.....	xii
Índice de Tablas	xii
Índice de Cuadros	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	2
2.1 Antecedentes	2
2.1.1 Internacionales	2
2.1.2 Nacionales.....	10
2.1.3 Locales	12
2.2 Bases Teóricas.....	15
2.2.1 Marco Normativo.....	15
2.2.2 Servicios básicos	16
2.2.3 Saneamiento básico	16
2.2.4 Saneamiento Ambiental Básico	16
2.2.5 Agua y Saneamiento Básico en Zonas Rurales	17
2.2.6 Sistemas de Saneamiento básico.....	19
2.2.7 Sistemas de abastecimiento de agua potable.....	20
2.2.8 Tipos de Fuentes de agua	25
2.2.9 Partes de sistemas de abastecimiento de agua potable.....	26
2.2.10 Sistemas de Saneamiento, disposición de Excretas.....	27
2.2.11 Sistema de cloración por goteo	37
2.2.12 Enfermedades Causadas por el agua en el Perú.....	42
2.2.13 Enfermedades infecciosas portadas por el agua.	43
2.2.14 Condición Sanitaria de la Población	44
2.2.15 Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población	45
2.2.16 Agua cruda.....	45
2.2.17 Agua potable.....	45
2.2.18 Agua residual.....	45
2.2.19 Agua residual tratada	46
2.2.20 Servicio de Tratamiento de aguas residuales para disposición Final	46
2.2.21 Prestador Comunal de los Servicios de Saneamiento.....	46

2.2.22	Parámetros de diseño para infraestructura de agua y saneamiento en el ámbito rural	47
a)	Población de Diseño	47
b)	Periodo de Diseño	50
c)	Datación de Agua.....	51
d)	Variación de Consumo	51
III.	HIPÓTESIS	52
IV.	METODOLOGÍA	53
4.1	Diseño de Investigación	53
4.2	Población y muestra	54
4.3	Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	54
4.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	56
4.5	Plan de Análisis	58
4.6	Matriz de consistencia	59
4.7	Principios éticos.	60
V.	RESULTADOS	61
5.1	Resultados... ..	62
5.1.1	Memoria descriptiva del ámbito de estudio.....	62
5.1.1.1	Ubicación, límites y acceso.....	62
5.1.1.2	Ámbito Geográfico y Población.....	64
5.1.1.3	Clima.....	64
5.1.1.4	Topografía y tipo de suelo.....	64
5.1.1.5	Condiciones Socioeconómicas de la población.....	65
5.1.2	Evaluación del Sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición Sanitaria de excretas existentes.....	70
5.1.2.1	Evaluación de la Infraestructura de Abastecimiento de Agua. 70	
a)	Captación.....	71
b)	Líneas de Conducción.....	72
c)	Cámara rompe presión.....	74
d)	Reservorio.....	75
e)	Redes de Distribución.....	77
f)	Conexiones Domiciliarias.....	78
g)	Caudal de Agua.....	79
h)	Calidad del Agua.....	79
5.1.2.2	Evaluación de la Infraestructura del Sistema de Disposición sanitaria de excretas	81
a)	Letrinas de Hoyo Seco.....	81
5.1.3	Propuesta de Diseño para el mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico.....	84
5.1.3.1	Parámetros de diseño del Sistema de abastecimiento de Agua 85	
1)	Demanda de Agua.....	85
1.1	Periodo de Diseño.....	85

1.2 Población actual y futura.....	86
1.3 Dotación de Agua	87
1.4 Caudal de diseño	87
2) Oferta de Agua.....	90
2.1 Tipo de Fuente.....	90
2.2 Cantidad de agua	90
5.1.3.2 Propuesta: Diseño de componentes del Sistema de abastecimiento de Agua	91
1) Diseño de Captación de Ladera.....	91
2) Diseño de Líneas de Conducción.....	96
3) Diseño del Reservorio.....	97
3) Diseño de la Cámara Rompe presión.....	103
4) Sistema de Cloración por goteo	103
5.1.3.3 Propuesta: Diseño de componentes del Sistema de Alcantarillado Sanitario.....	105
1) Parámetros Básicos de Diseño	105
2) Diseño de Rejillas	107
3) Diseño de desarenador	111
4) Diseño de Tanque Séptico	113
5) Diseño de Lecho de Secado	114
6) Cloración del Agua Residual.....	115
7) Diseño de Biodigestor	118
5.2 Análisis de Resultados	121
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
6.1 Conclusiones	126
6.2 Recomendaciones	129
ASPECTOS COMPLEMENTARIOS	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	141
ANEXOS	144
Anexo N° 01: Testimonio Fotográfico	146
Anexo N° 02: Resultado de Análisis de Agua en la Captación	156
Anexo N° 03: Instrumentos utilizados para la recolección de datos en campo.....	157
Anexo N° 04: Formatos con información recopilada en la zona de intervención.....	165
Anexo N° 06: Planos	189

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Sistema de abastecimiento de agua por gravedad sin tratamiento..	20
Figura N° 02: Sistema de abastecimiento de agua por gravedad con tratamiento.	22
Figura N° 03: Sistema de agua potable por bombeo sin planta de tratamiento.	23
Figura N° 04: Sistema de agua potable por bombeo con planta de tratamiento....	24
Figura N° 05: Partes del Sistema de Agua.....	27
Figura N° 06: Partes de la letrina de Hoyo Seco	30
Figura N° 07: Partes del baño de arrastre hidráulico.....	30
Figura N° 08: Partes del baño ecológico	31
Figura N° 09: Sistema de Alcantarillado convencional	32
Figura N° 10: Vista corte y planta de UBS Tanque Séptico y pozo de absorción.	33
Figura N° 11: Vista en corte y planta UBS con Biodigestor.....	34
Figura N° 12: Alcantarillado de pequeño diámetro	37
Figura N° 13: Sistema de cloración por goteo	39
Figura N° 14: El diámetro del orificio y su profundidad	39
Figura N° 15: Flotador con la guía, la manguera está siempre extendida.....	40
Figura N° 16: Ingreso del agua para recarga del tanque dosador.....	40
Figura N° 17: Tubería de limpieza con válvula esférica.....	41
Figura N° 18: Sistemas de válvula con boya y difusión en el reservorio.....	41
Figura N° 19: Sistema de nivel estático.....	42
Figura N° 20: Plan de Análisis de Investigación Cualitativa.....	58
Figura N° 21: Ubicacion de la captación.....	72
Figura N° 22: Ubicacion de Líneas de Conducción.....	73
Figura N° 23: Ubicacion de Cámara rompe presión.....	74
Figura N° 24: Ubicacion del reservorio.....	75
Figura N° 25: Partes de la letrina de hoyo seco.....	82
Figura N° 26: Flujo de agua en un orificio de pared gruesa.....	91
Figura N° 27: Altura total de la cámara húmeda.....	94
Figura N° 28: Canastilla de Salida	95
Figura N° 29: Esquema del Reservorio Rectangular	104
Figura N° 30: Esquema de rejas limpias	109
Figura N° 31: Esquema de rejas obstruidas	109
Figura N° 32: Plano Planta cámara de rejas	110
Figura N° 33: Plano Planta desarenador desagüe	112
Figura N° 34: Dimensiones del tanque séptico.....	114
Figura N° 35: Dimensiones Biodigestor.....	118

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Clasificación de Enfermedades causada por el agua.....	43
Tabla N° 02: Ubicación Política del Barrio de Santa Rosa en Yanacoshca	62
Tabla N° 03: Limites del Barrio de Santa Rosa en Yanacoshca.....	63
Tabla N ^a 04: Vías de acceso al ámbito de estudio	63
Tabla N° 05: Lengua que predomina y segunda lengua	66
Tabla N° 06: Principales servicios en la Comunidad.....	66
Tabla N° 07: Incidencia de enfermedades hídricas en la Localidad.....	67
Tabla N° 08: Consolidado de Encuesta de Verificación Intradomiciliario.....	68
Tabla N° 09. Evaluación de las obras hidraulicas existentes en la Captación.....	71
Tabla N° 10: Evaluación técnica de obras hidráulicas existentes en la Línea de Conducción.....	73
Tabla N° 11: Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en la Cámara Rompe Presión.....	74
Tabla N° 12: Evaluación de obras hidráulicas existentes en el Reservorio.....	76
Tabla N° 13: Evaluación técnica de redes de distribución.....	77
Tabla N° 14: Evaluación técnica de Conexiones domiciliarias.....	78
Tabla N° 15: Toma de Muestra de Agua para Análisis Correspondiente.....	81
Tabla N° 16: Evaluación técnica del dispositivo sanitario Letrina de Hoyo Seco	83
Tabla N° 17: Dosis de cloro en la cámara de contacto	115
Tabla N° 18: Opciones de Biodigestor según capacidad de atención.....	118

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Definición y operacionalización de variables.....	55
Cuadro N° 02: Matriz de Consistencia	59
Cuadro N° 03: Aforos realizados en la Captación	79
Cuadro N° 04: Resultados de Análisis de Agua en la Captación.....	80
Cuadro N° 05: Resumen de Indicadores del sistema de saneamiento Básico en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca	84
Cuadro N° 06: Periodo de Diseño según el tipo de Sistema de agua	85
Cuadro N° 07: Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria.....	85
Cuadro N° 08: Dotación de agua según opción tecnológica y región.....	87
Cuadro N° 09: Oferta de agua.....	90
Cuadro N° 10: Calculo Hidráulico para Línea de conducción	96
Cuadro N° 11: Coeficiente K.....	97
Cuadro N° 12: Momentos.....	98
Cuadro N° 13: Cálculo estructural y distribución de armadura	99
Cuadro N° 14: Chequeo cálculo estructural y distribución de armadura	99
Cuadro N° 15: Cuadro con los especificaciones de diseño de CRP	101
Cuadro N° 16: Resultados de Dimensiones de Los CRPs.....	101
Cuadro N° 17: Consumo de agua doméstico y Sistema disposición de excretas	103
Cuadro N° 18: Estimación de velocidades reales para los diferentes caudales ...	108
Cuadro N° 19: Velocidades reales para los diferentes caudales.....	110
Cuadro N° 20: Dimnesionamiento de lecho de secado	114

I.INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial para la Salud OMS afirma que si los países centran su atención y recursos para mejorar el abastecimiento de agua, saneamiento básico y gestión de recursos hídricos se impulsa el crecimiento económico y se contribuye en gran medida a la reducción de la pobreza.

En el Perú en el año 2016 se aprobó y creó la Ley N° 26338, Ley General de los Servicios de Saneamiento que declara a los servicios de saneamiento necesidad, utilidad y de preferente interés nacional y cuyo objetivo es proteger la salud de la población y del medio ambiente, estableciendo que los servicios de saneamiento comprenden acceso al agua potable, alcantarillado sanitario y pluvial y disposición sanitaria de excreta en el ámbito urbano y rural y que se aunó al Decreto Supremo N° 002-2012- VIVIENDA que creó el Programa Nacional de Saneamiento Rural del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; orientado a posibilitar el acceso de la población del ámbito rural al agua y saneamiento de calidad y sostenibles.

En el marco de éstas normativas vigentes y cifras alarmantes del ministerio de Vivienda Cntrucción y Saneamiento que reporta que mas del 65% de poblaciones rurales del país no cuenta con servicios de agua potable y sistemas de eliminacion de excretas; el gobierno actual tiene como una de sus prioridades y políticas de gobierno, cerrar brechas del acceso del agua potable y desagüe en ámbitos rurales del país; no solo por el derecho inalienable que tienen todos los peruanos; sino también porque un porcentaje significativo de enfermedades diarreicas son la segunda causa de muerte de niños menores de 05 años en el país y que se puede prevenir mediante el acceso al agua potable, saneamiento básico y habitos de higiene saludanles.

Los gobiernos Locales en el marco de sus funciones y competencias en materia de saneamiento desde el año 2015; a través de las Áreas Técnicas Municipales promueven la formación de las organizaciones comunales, prestadoras de servicios de saneamiento (JASS, comités u otras formas de organización), supervisan, fiscalizan y brindan asistencia técnica para asegurar la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento rural.

El barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca en la actualidad cuenta con un sistema de agua construido en el año 1993 por FONCODES y que debido al tiempo transcurrido el sistema presenta deficiencias físicas y operativas; por tanto las condiciones de los servicios no son óptimos en lo que respecta a calidad del agua, cobertura, continuidad y cantidad sumándose a estos inconvenientes la falta de operación y mantenimiento que se evidencia no se le ha dado al sistema. De igual forma el Hipoclorador instalado quedó en desuso al poco tiempo de su instalación, es decir son 26 años que la población viene consumiendo agua insegura, debido a la inexistencia de un sistema de cloración.

En lo que respecta a eliminación de excretas la población del Barrio de Santa Rosa en Yanacoshca utiliza letrinas de hoyo seco las que actualmente están deterioradas en el tiempo, algunas ya no cuenta con los tubos de ventilación, las casetas de calamina se han desprendido de la madera, los hoyos están tapados y se ha observado también que algunas letrinas se han destinado como almacén de desperdicios, evidenciándose de igual forma el carente mantenimiento, cuidado y adecuado uso de estas estructuras básicas de saneamiento.

En este contexto el presente trabajo de investigación denominado: Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico del Barrio de Santa Rosa en la

Localidad De Yanacoshca, Distrito De Huaraz, Provincia De Huaraz, Departamento De Ancash – 2019; ante la problemática existente plantea el enunciado ¿Cómo la evaluación y propuesta técnica de mejoramiento del saneamiento básico mejora la condición sanitaria de la población del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca?; por tanto tiene como objetivo general la evaluación y propuesta técnica de mejoramiento del sistema de saneamiento básico, para el desarrollo del trabajo de investigación se ha estructurado en dos fases una primera de evaluación del sistema de agua y eliminación de excretas y una segunda fase donde se planteará una propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento básico, propuesta totalmente justificada debido a la antigüedad del sistema existente y que a la fecha presenta deficiencias físicas y operativas, exponiendo a la población a contraer enfermedades de origen hídrico; en este sentido con la propuesta técnica de mejoramiento del sistema de saneamiento básico se espera contribuir de manera implícita en mejorar la condición sanitaria de la población.

II.REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Lucha contra enfermedades transmitidas por agua en los hogares. Red Internacional para la promoción del tratamiento y almacenamiento seguro del agua doméstica. Organización Mundial de la Salud. 2007. (1)

Estudio cuyo objetivo fue contribuir a la reducción significativa de enfermedades transmitidas por el agua promoviendo el tratamiento y almacenamiento seguro del agua doméstica como base de los programas de agua, saneamiento e higiene de la OMS. El estudio estableció cuatro elementos: sensibilización, comunicación, investigación y aplicación.

En la etapa de sensibilización se fomentó y facilitó la inclusión de intervenciones del agua en políticas y prácticas públicas a escala nacional, regional y mundial.

Durante la fase de comunicación la Red sirvió como foro y vehículo para compartir masiva y activamente información que logre concientizar el tratamiento y almacenamiento adecuado del agua en el lugar de uso, utilizando todo tipo de medios de comunicación y tecnología existente que difunda las estrategias, investigaciones, tecnologías existentes, costos estimados, costo efectividad entre otros temas de relevancia.

En la etapa de investigación, la red impulsa investigación continua del agua doméstica en instituciones de enseñanza superior, siendo sus

ejes la eficacia, tecnologías nuevas, últimos avances, costo efectividad, aceptabilidad y sostenibilidad. Respecto a la fase de aplicación, la Red se encarga de capacitar y facultar a las personas que no disponen de fuentes mejoradas de agua se hagan cargo del tratamiento del agua que beben de forma aplicada y práctica con intervenciones domésticas, eficaces, asequibles y sostenibles, con énfasis en hogares con niños menores de 05 años, gestantes, madres lactantes, personas inmunodeprimidas afectados por enfermedades de transmisión hídrica. Dicho elemento debe documentar sus resultados de aplicación programática del tratamiento identificado, divulgación de resultados, formulación de estrategias y prácticas en pro de mercadotecnia social eficaz.

Las conclusiones a las que arribó este estudio fueron que la mejor tecnología es aquella que mejora la calidad del agua, está disponible, está al alcance del bolsillo es sostenible en los hogares y ejerce un probado efecto sanitario.

Rodrigo Quispe I. Cuantificación de demanda insatisfecha de agua potable en áreas rurales del Departamento de la Paz. Título para optar el título de Economista. Universidad Mayor de San Andrés la Paz Bolivia 2012 (2)

Tesis que tuvo por objetivo cuantificar la demanda insatisfecha de agua potable en zonas rurales de la Paz- Bolivia; pues se carece de información relevante para identificar brechas marcadas de acceso al agua en zonas rurales de ese país.

Tesis del tipo cuantitativa y cualitativa, nivel descriptivo correlacional, cuya metodología consistirá en el cruce de información primaria y secundaria de entidades y organismos que manejan información, logrando identificar brechas existentes de acceso al agua en zonas rurales de dicho país.

La tesis concluye que la infraestructura actual instada no es suficiente para atender las necesidades de agua en cantidad y calidad en las áreas rurales de Bolivia. Así mismo cuestiona las políticas públicas, así como las normativas vigentes y la inacción de los sectores involucrados en agua y saneamiento; ya que presentan deficiencias para canalizar recursos, así como para identificar zonas prioritarias y vulnerables para su atención. Finalmente indica que la falta de información real que debe otorgar el organismo censal de ese país a los ministerios y sectores relacionados con el agua es deficiente y limitado.

Soto Carranza R. Manual de elaboración de Proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Autónoma de México. 2012 (3)

Tesis que tuvo como objetivo la identificación de la factibilidad social y situación actual de las comunidades rurales del país mexicano donde se ejecutarán los proyectos. De igual forma profundiza y analiza los elementos que se deben considerar en la integración de dichos proyectos con cada comunidad que permitirá llevar a cabo el diagnóstico a partir de condiciones específicas lo que permitirá el planteamiento adecuado,

viable y sobre todo realista de la propuesta que pueda resolver el problema identificado.

La metodología utilizada consistió en una primera parte determinar la factibilidad social que consistió en 3 fases: identificación, formulación y análisis. La segunda parte denominada dictamen de factibilidad social consistió en el diagnóstico participativo. Al finalizar se logrará el requerimiento de infraestructura en agua y saneamiento que consiste en realizar el proyecto ejecutivo para finalmente concluir con la integración de proyectos identificados en las zonas rurales de México.

La tesis concluye en que los ingenieros deben tener conocimiento técnico amplio en materia general antes de sus intervenciones, deben visualizar el problema de manera integral y optimizar las alternativas de solución con diseños eficientes que permitan interactuar con la población y ellos estén convencidos y preparados para auto gestionar la operatividad, cuidado y sostenibilidad durante y al finalizar la intervención.

Terry Gonzales S. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población de Corregimiento de de Monterrey, Municipio de Simití, departamento de Olivar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y salud de la comunidad. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. 2013 (4)

El objetivo del estudio fue evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable de la población de Corregimiento de Monterrey y establecer su incidencia en la salud de la comunidad con el fin de proponer medidas

para su mejoramiento; para ello será necesario un adecuado proceso de identificación del problema del sistema de abastecimiento de agua actual, seguidamente se identifican las principales enfermedades de origen hídrico y finalmente se lanza la propuesta de solución del mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua.

La metodología de trabajo fue intervención en fases: fase preliminar, fase de campo y toma de muestras de agua, fase de laboratorio y el análisis de resultados. Este estudio es netamente de cruce de información recogida del laboratorio de análisis de agua y encuestas realizadas a los pobladores sobre el tipo de agua que consumen.

Las conclusiones a las que se arriba es que en la comunidad de Monterrey el agua no es apta para consumo humano y los tratamientos caseros que emplea la población para el tratamiento del agua no vienen siendo efectivos, sumado a los inadecuados hábitos de higiene de la población. La tesis concluye indicando que la población de Corregimiento padece de enfermedades de origen hídrico por el consumo de agua no apta.

Abel Mejía/Oscar Castillo/Rafael Vera. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Banco de Desarrollo de América Latina. 2016 (5)

El Libro tiene por objetivo plasmar las valiosas experiencias acumuladas de más de 50 años de estudio realizados en América Latina y el Caribe sobre el éxito y fracasos en programas y proyectos dedicados a la provisión de agua y saneamiento a nivel rural. Experiencias de gobiernos locales, provinciales, nacionales, cooperación internacional. ONGs e

inclusive las propias comunidades y que ha dado como resultado notables cambios en la vida social y económica de las comunidades rurales. Para los autores el término ruralidad considerará: densidad o tamaño de población, distancia y tiempo de recorrido hasta una localidad urbana y el predominio del tipo de actividad u ocupación de residentes en la comunidad; siendo las ventajas de la ruralidad: mayor precisión para identificarlos, mejores condiciones de inclusión e implementación de programas y proyectos en agua, electrificación, saneamiento y mejores condiciones para proponer o mejorar modelos de gestión sostenibles.

El libro concluye indicando que en América Latina y el Caribe, se tienen experiencias validadas en programas y proyectos en agua y saneamiento rural con un amplio componente de participación comunitaria, como los casos de Ecuador, Bolivia, Honduras, Nicaragua y Perú que tienen como estrategias de intervención que las mismas comunidades rurales sean las que implementen la contratación de servicios de proveedores a cargo de la rehabilitación y construcción de los sistemas de agua potable y saneamiento básico. Por otro lado también hay un gran número de intervenciones y experiencias no satisfactorias ya que no alcanzaron sus metas para asegurar eficacia y eficiencia de las inversiones.

Otra conclusión se refiere a los costos per cápita que se asignan en las inversiones, las que deben ser rentables y sostenibles. Resalta que es complejo adoptar políticas de saneamiento rural con unidades básicas de saneamiento (UBS) que pese a que son servicios sostenibles y de calidad, sus costos son mayores al de las letrinas.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Orellana Pérez E. La Inversión en proyectos de infraestructura de agua potable y saneamiento básico y su influencia en el bienestar de la población Caso: Comunidad Ama, Distrito De Pisac, Provincia de Calca, Región Cusco. Tesis Maestría. Universidad Nacional de Ingeniería. 2015 (6)

La tesis tiene por objetivo determinar la relación existente entre la inversión en el servicio de agua y saneamiento y el bienestar de las familias de la comunidad en estudio. Para ello utilizó la metodología del tipo cualitativo correlacional no experimental y de corte transversal. Se llevó a cabo el método inductivo en la localidad donde se identificaron variables socioeconómicas relacionadas al estudio y su influencia en el bienestar de la población generados por los proyectos de inversión y el grado de impacto, seguidamente se procede al método analítico de la situación actual del sistema de agua y saneamiento y su influencia en el bienestar de la población, finalmente se lanza la propuesta de mejora del sistema de agua. La tesis concluye mencionando que la inversión en agua y saneamiento, la educación sanitaria a la población y la asistencia técnica al prestador del servicio de agua y saneamiento influyen directamente en el bienestar de la población; por tanto se mejora la condición sanitaria de la población y existe un nivel de satisfacción positivo.

Urbina Benites O. Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación del servicio de saneamiento Localidad Uchumarca, La

Libertad. Tesis de pre grado de Ingeniero Civil. Universidad Nacional de Trujillo. 2016 (7)

La tesis plantea la hipótesis implícita que mejorando el servicio de agua y saneamiento en la localidad de Uchumarca mejoraran las condiciones de vida de la población, siendo su objetivo principal el mejoramiento del sistema, para ello utiliza la metodología de diagnóstico utilizando de fichas de recojo de datos e instrumentos primarios que permitan obtener información primaria valiosa. Seguidamente para el análisis y evaluación de información recogida se utilizan proyecciones aritméticas para determinar demanda futura y población futura planteando como propuesta técnica el diseño de laguna facultativa. La tesis concluye indicando que el mejoramiento del sistema de agua y saneamiento mejorana la calidad de vida de la población y que su construcción debe ser de forma integral velando por el cuidado y adecuado uso de parte de la población y operadores.

Gutiérrez Mantilla J. Instalación del Sistema de Saneamiento Básico y su influencia en el bienestar social de la población en la zona de Llapa, distrito de San Miguel, Cajamarca. Título para optar el grado de Maestro. Universidad Cesar Vallejo. 2018 (8)

Tesis que plantea como objetivo determinar como la instalación del sistema de saneamiento básico influye en el bienestar dela población de Llapa, para ello utiliza como metodología de diagnóstico y evaluación del sistema de agua y saneamiento existente a la fecha, de igual forma dimensiona el trabajo en dos líneas, agua y disposición de excretas; de

igual forma para determinar el tamaño de muestra utiliza técnicas de muestreo al 95.5 de confiabilidad. La tesis arriba a las conclusiones referidas que el sistema de agua y saneamiento se encuentran en buen estado físico y operativo, y que la población tiene un buen nivel de aceptación respecto a estos servicios; de igual forma se concluye que existe una relación directa entre el bienestar de la población de acuerdo al estado de los sistemas de agua y saneamiento. También la tesis resalta como conclusión que la municipalidad distrital de Llapa es la que brinda asistencia técnica a los prestadores del servicio en operación y mantenimiento en aras de garantizar la sostenibilidad.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Illan Mendoza N. Evaluación y mejoramiento sistema de agua potable Asentamiento Humano Héroes del Cenepa- Distrito de Buena Vista- Casma. Título para optar el Grado de Ingeniero Civil. 2017 Universidad Cesar Vallejo (9)

En este estudio el tesista evalúa el estado actual del sistema de agua potable, en cada uno de los componentes mediante fichas de recolección de datos. El tipo de investigación es cuantitativo y nivel descriptivo plantea como metodología la medida y cálculos básicos estándares para sistema de agua, debe terminar la calidad de agua, identificar fallas en el reservorio de agua, presión de agua y de acuerdo a ello proponer una alternativa de solución para el mejoramiento de dicho sistema.

La tesis concluye mencionando que evaluado el sistema de agua y con una propuesta viable con adecuados cálculos del caudal del agua, volumen, presión y velocidad del agua así como la calidad del agua; es posible garantizar dotación de agua con estándares de cantidad, continuidad, cobertura y calidad y que se requiere adecuadas condiciones y hábitos saludables de la población para la sostenibilidad de la propuesta.

Estefany Yovera M. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana, Valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma. Título para optar el Grado de Ingeniero Civil. 2017 Universidad Cesar Vallejo (10).

En este trabajo de investigación el tesista considera su metodología de investigación netamente descriptivo. Evalúa cada uno de los componentes que conforman el sistema de agua para luego plantear un diseño propuesto que permita optimizar el abastecimiento de agua en la localidad. Así mismo el estudio detectó limitado abastecimiento de agua con presiones menores que no cobertura toda la localidad; centrando su estudio en optimizar dicha variable que le permita al diseño planteado garantizar la permanente dotación de agua y con estándares de calidad a la población en estudio.

Una de las conclusiones a las que arribó el tesista es que mejorando física y operativamente el sistema de abastecimiento de agua mejoraran las condiciones sanitarias de la población de estudio.

Guimaray S. L Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi-Ancash. Título para optar el grado de Ingeniero Sanitario. Universidad Santiago Antúnez de Mayolo. 2016 (11)

Esta tesis por objetivo el diagnóstico y evaluación de cada componente del sistema de agua en la localidad de Huacachi con fichas de diagnóstico posteriormente y luego de la evaluación correspondiente se plantea una propuesta de diseño de red de distribución de agua potable y mejoras en componentes que aún operan y conservan su estado físico viable.

En este estudio se enfatiza el sistema de cloración, pues existe cloración inapropiada, fugas de agua en redes domiciliarias y de distribución; así como inadecuados hábitos de higiene intra domiciliarios en la población.

La tesis concluye alcanzando propuesta de mejoramiento, cambio y ampliación de redes de distribución de agua que garantice una presión adecuada de agua garantizando una cobertura, frecuencia, continuidad, cantidad y calidad al 100 % de la población de Huacachi.

2.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACION

2.2.1 MARCO NORMATIVO

La Política Nacional de Saneamiento en el Perú, se enmarca en los siguientes dispositivos:

- Constitución Política del Perú.
- Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización.
- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- Ley N° 30156, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.
- Ley N° 27658, Ley Marco Modernización de la Gestión del Estado.
- Decreto Ley N° 25965 mediante el cual se crea la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento.
- Ley N° 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos.
- Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley N° 27785, Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y de la Contraloría General de la República.
- Ley N° 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto.
- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
- Decreto Supremo N° 002-2012 – Vivienda. Crea el Programa Nacional de Saneamiento Rural.

2.2.2 SERVICIOS BÁSICOS

En el Perú llamamos servicios básicos a aquellos servicios como el agua potable, alcantarillado o desagüe y la energía eléctrica con los que gozan las familias para poder vivir con un estándar de calidad de vida en sus hogares. (Extraído de <https://www.construccionyvivienda.com/.../servicios-basicos-para-una-mejor-calidad-de-vida>)

2.2.3 SANEAMIENTO BÁSICO

El saneamiento básico es el conjunto de estrategias y de técnicas que tienen por finalidad el manejo ambiental, sanitario y sostenible del agua potable, las aguas residuales y excretas, los residuos sólidos y el comportamiento higiénico población que reduce los riesgos para la salud y previene la contaminación.

Saneamiento básico abarca toda las condiciones que afectan a la salud de la población especialmente cuando están relacionados con la falta de higiene, la infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda. (12).

2.2.4 SANEAMIENTO AMBIENTAL BÁSICO

Es un conjunto de actividades de abastecimiento de agua, colecta y disposición de aguas servidas, manejo de desechos sólidos. Estos servicios son esenciales para el bienestar físico de la población y tienen fuerte impacto sobre el ambiente. En su primera sesión, celebrada en 1950, el comité de expertos en saneamiento ambiental de la OMS entendió que Saneamiento Ambiental incluye el control de los sistemas de abastecimiento público de agua, eliminación de excretas, aguas negras

y basura, los vectores de enfermedad, las condiciones de la vivienda, el suministro y la manipulación de alimentos, las condiciones atmosféricas y la seguridad del entorno laboral. Desde entonces ha aumentado la complejidad de los problemas ambientales, sobre todo con la aparición de los riesgos relacionados con la radiación y las sustancias químicas. En efecto, el saneamiento básico ambiental constituye uno de los elementos más importantes en el desarrollo de las sociedades por las implicancias en la salud de la población, sobre todo en la niñez y las enfermedades ligadas al saneamiento como las diarreas constituyen una de las tres primeras causas de mortalidad en niños menores de 05 años de edad. (13).

2.2.5 AGUA Y SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES.

Se ha estimado que en el área rural de América Latina y Caribe, 33.6 millones de personas (26.7%) no tenían acceso a agua potable y 64.3 millones (51%) no tenían acceso a saneamiento mejorado.

Complejidad.

En zonas rurales y pequeñas localidades con baja densidad poblacional, el problema del abastecimiento de agua y disposición de excretas es complejo, debido a dificultades que son comunes en esas áreas como:

- Bajo nivel socio económico de los beneficiarios
- Viviendas aisladas, dispersos o pequeños núcleos urbanos, no permite economía de escala de las soluciones propuestas.
- Limitado acceso a nuevas tecnologías.
- Limitado o nulo acceso a recursos financieros.

- Los sistemas son operados a través de JASS que integra a miembros de la comunidad, que resulta bajo el nivel técnico de los operadores.
- Carencia de supervisión, control y apoyo técnico de instituciones públicas o empresas de agua y saneamiento de mayor tamaño.

Como se aprecia la complejidad del sistema de abastecimiento de agua en esas zonas está vinculada a factores locales, como las fuentes de abastecimiento disponibles, oferta de agua, dispersión de las viviendas, factores climáticos, etc. En algunos casos la solución adoptada es única, no existiendo alternativas más simplificadas.

La disposición de excretas también es compleja. En la medida que el tamaño de la comunidad aumenta y la dispersión de viviendas disminuye, será necesario recurrir a una solución centralizada (red de alcantarillado y tratamiento de los desagües).

El sistema de agua debe ser de uso fácil por los beneficiarios, de modo que no se favorezca el uso de fuentes alternativas de dudosa calidad. Es importante entonces buscar alternativas de pequeña escala que atiendan necesidades específicas de cada comunidad. Las que deben ser fáciles de operar, no deben requerir mano de obra especializada, ni involucrar altos costos de mantenimiento. Adicionalmente, es necesario desarrollar en la comunidad el sentido de necesidad del servicio implementando. La experiencia muestra que aún los sistemas más simples quedan inoperantes en poco tiempo por la falta de interés que tienen los beneficiarios y responsables por desarrollar las tareas mínimas de mantenimiento requeridas. **(14)**

2.2.6 SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO

En el Perú el ente rector en saneamiento básico, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, considera que un sistema de saneamiento básico se conforma de los siguientes servicios básicos:

a) Sistema de agua potable.

Se considera un sistema de agua potable al conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda; y el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución (conexiones domiciliarias, piletas públicas, medidores de consumo y otros accesorios importantes) de agua segura o potable. **(15)**

b) Sistema de Alcantarillado sanitario

Es un Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias. **(15)**

c) Sistemas de disposición sanitaria de excretas

Son instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la construcción, limpieza y mantenimiento de letrinas, tanques sépticos, módulos sanitarios o cualquier otro medio para la disposición sanitaria domiciliaria o comunal de las excretas, distinto a los sistemas de alcantarillado. **(14)**

d) De alcantarillado pluvial

Son instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección y evacuación de las aguas de lluvia. Las características de

estos sistemas deben tener en cuenta condiciones socio culturales, socio económicas y ambientales del ámbito al cual se presta el servicio. (14)

2.2.7 SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

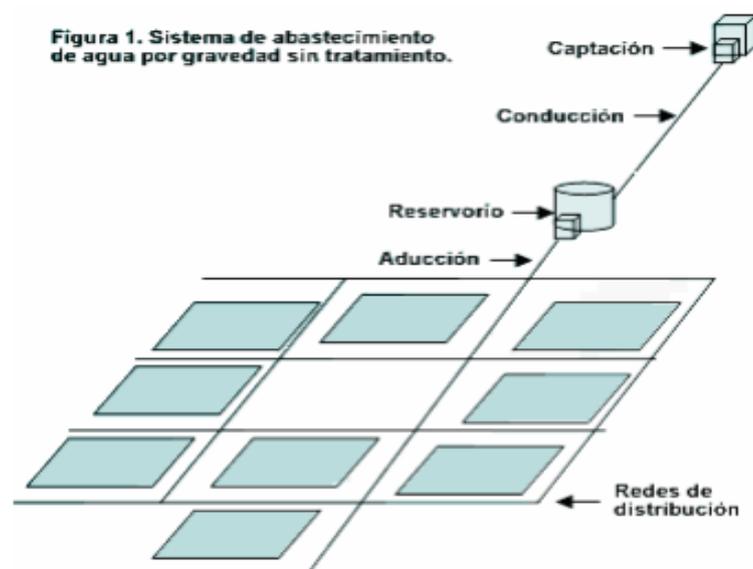
Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinaria y equipos, utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda y el tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución de agua potable. Se consideran parte de la distribución las conexiones de agua y las piletas públicas con sus respectivos medidores de consumo y medios de distribución que pueden utilizarse en condiciones sanitarias. (15)

Tipos de Sistemas de Agua Potable:

En la zona rural del Perú existen 4 tipos de sistemas de agua potable:

- Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento.
- Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento.
- Sistema de agua potable por bombeo sin planta de tratamiento.
- Sistema de agua potable por bombeo con planta de tratamiento.

a) Sistema de agua potable por gravedad sin planta de tratamiento.



Una característica principal de este tipo de sistema es que las fuentes de abastecimiento de agua son subterráneas (manante), ubicado en la parte alta de la comunidad (ladera), para que permita fluir el agua por gravedad, hasta llegar a las viviendas.

En estos sistemas, la desinfección no es muy exigente, ya que el agua que ha sido filtrada en los estratos porosos del subsuelo, presenta buena calidad bacteriológica.

Estos sistemas por gravedad sin tratamiento tienen una operación bastante simple, sin embargo, requieren mantenimiento mínimo para garantizar el funcionamiento adecuado. El tratamiento del agua se realiza en el reservorio mediante la cloración.

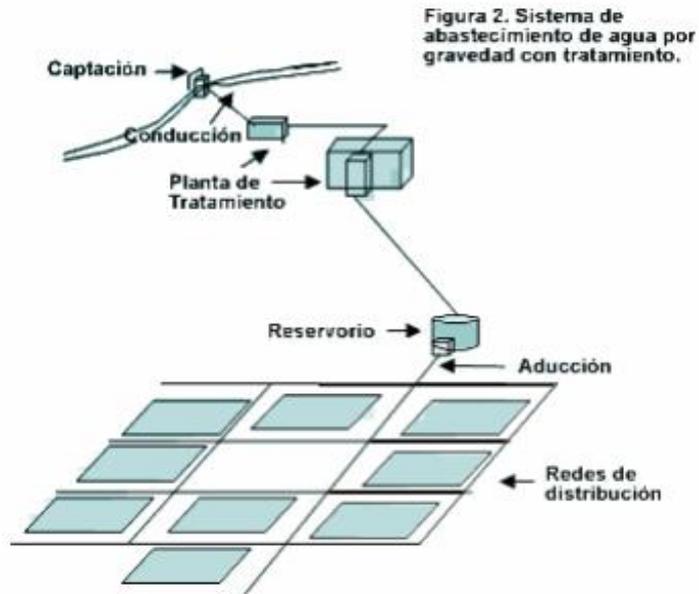
Ventajas:

- El agua no requiere de tratamiento de clarificación
- Fácil de desinfectar
- Normalmente, se dispone de agua las 24 horas del día
- Nivel de conexiones domiciliarias y piletas públicas
- Bajo costo de inversión, operación y mantenimiento.
- Requiere de operación y mantenimiento reducidos.

Desventajas:

- Por su origen el agua puede contener un alto contenido de sales disueltas.
- Producción de significativas cantidades de aguas residuales. **(15)**

b) Sistema de agua potable por gravedad con planta de tratamiento



Este tipo de sistema tiene como característica principal que las fuentes de abastecimiento de agua son aguas superficiales captadas en canales, acequias, ríos, etc., requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución. El tratamiento del agua, se realiza en la planta de tratamiento y la cloración en el reservorio. Este sistema se utiliza cuando no se tiene agua de manante, es un proceso que requiere un buen diseño y una apropiada operación y cuidadoso mantenimiento.

El diseño depende de la calidad de agua con que se cuenta. Las plantas pueden ser filtros lentos, filtros rápidos u otros por lo que se requiere que sea manejado por un operador calificado.

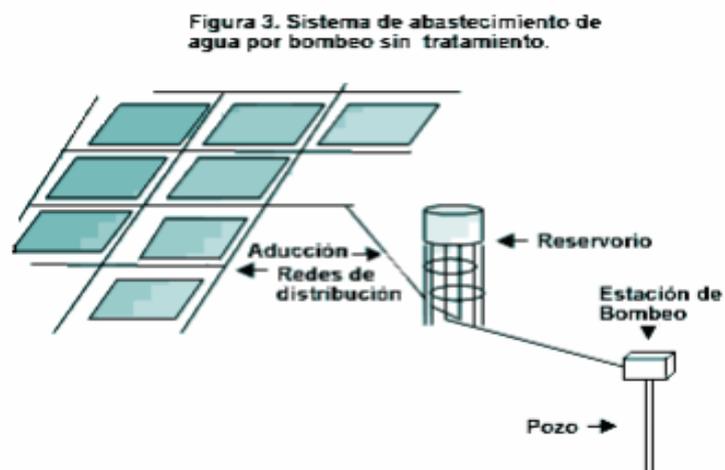
Ventajas:

- Normalmente, se dispone de agua las 24 horas del día
- Nivel de servicio por conexiones domiciliarias piletas públicas.

Desventajas:

- Los costos de operación y mantenimiento es mucho más caro con relación a los sistemas por gravedad y sin planta de tratamiento.
- Requiere de mayor inversión por el tratamiento del agua
- Mayores costos operativos.
- Requiere personal capacitado para operación y el mantenimiento de la planta de tratamiento.
- Tarifas elevadas. (15)

c) **Sistema de agua potable por bombeo sin planta de tratamiento**



En este tipo de sistema de abastecimiento de agua la fuente se encuentra en el subsuelo, el mismo que se extrae mediante procesos de bombeo (bombas manuales o mecánicas) la misma que se impulsa al reservorio o al sistema de distribución. (15)

Ventajas:

- No requiere de tratamiento primario.
- Fácil de desinfectar.
- Menor riesgo a contraer enfermedades relacionadas con el agua.

Desventajas:

- Requiere de personal especializado para operar y mantener.
- Requiere elevada inversión para su implementación
- Las tarifas del servicio son elevadas.
- Muchas veces el servicio es restringido a algunas horas del día.

d) Sistema de agua potable por bombeo con planta de tratamiento.

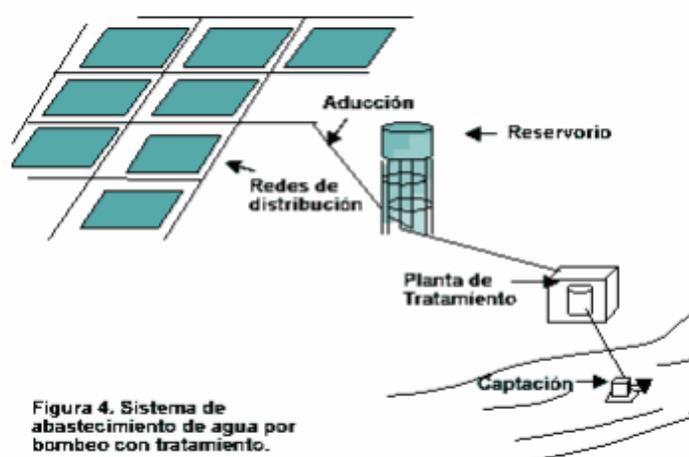


Figura 4. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo con tratamiento.

La fuente de agua, son superficiales (ríos, riachuelos, lagunas, etc.) ubicados en la parte baja, y para impulsar agua al reservorio, es necesario contar con un sistema de bombeo. Además requiere de una planta de tratamiento de agua para adecuar las características del agua a los requisitos de potabilidad.

Ventajas:

- Se dispone de agua las 24 horas del día

Desventajas:

- Requiere de personal altamente capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento y el sistema de bombeo.

- Requiere mayor costo de inversión, operación y mantenimiento que sistemas de bombeo sin tratamiento. Muchas veces el servicio es restringido a algunas horas del día para evitar la elevación de la tarifa.
- Las tarifas del servicio son las más altas en comparación con los diferentes sistemas de abastecimiento de agua.
- Sistema complejo y de poca confiabilidad. **(15)**

2.2.8 TIPOS DE FUENTES DE AGUA

Las fuentes de abastecimiento de agua pueden ser tres:

- Subterráneas: manantiales, pozos, nacientes;
- Superficiales: lagos, ríos, canales, etc.; y
- Pluviales: aguas de lluvia.

Para seleccionar la fuente de abastecimiento deben considerarse los requerimientos de la población, la disponibilidad y la calidad de agua durante todo el año, así como todos los costos involucrados en el sistema, tanto de inversión como de operación y mantenimiento.

El tipo de fuente de abastecimiento influye directamente en las alternativas tecnológicas viables. El rendimiento de la fuente de abastecimiento puede condicionar el nivel de servicio a brindar. La operación y el mantenimiento de la alternativa seleccionada deben estar de acuerdo a la capacidad de gestión de los beneficiarios del proyecto, a costos compatibles con su perfil socio económico.

a) Fuentes subterráneas

La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos, excavados y tubulares. Las fuentes subterráneas protegidas generalmente están libres de microorganismos patógenos y presentan una calidad compatible con los requisitos para consumo humano. Sin embargo, previamente a su utilización es fundamental conocer las características del agua, para lo cual se requiere realizar los análisis físico-químicos y bacteriológicos correspondientes.

La exploración de las aguas subterráneas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. **(15)**

b) Fuentes superficiales

Las aguas superficiales están constituidas por los ríos, lagos, embalses, arroyos, etc. La calidad del agua superficial puede estar comprometida por contaminaciones provenientes de la descarga de desagües domésticos, residuos de actividades mineras o industriales, uso de defensivos agrícolas, presencia de animales, residuos sólidos y otros. Asimismo es importante conocer las particularidades de la cuenca, y determinar la existencia probable de fuentes de contaminación, sea urbana, industrial o agrícola. **(15)**

2.2.9 PARTES DE SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Un sistema de agua potable es un conjunto de estructuras para llevar agua a la población mediante conexiones domiciliarias. Consta de diferentes

componentes necesarios para hacer posible que el agua sea apta para el consumo humano. (14)



Figura N° 05: Partes de un sistema de agua

Los principales componentes o partes del sistema de agua son:

1. Captación

La captación es la parte inicial del sistema, de ella depende que se pueda obtener el agua con la calidad que aflora del subsuelo, está construida de concreto simple y sirve para reunir adecuadamente las aguas del manantial, además que la protege evitando su contaminación.

2. Línea de conducción

Conjunto de tuberías y estructuras por donde se transporta el agua desde la captación hasta el reservorio, de acuerdo a planteamientos técnicos según topografía del terreno. Este tramo de tubería que se encuentra enterrada y totalmente cubierta, cuya función es de conducir el agua desde la captación hasta el reservorio; cuando existe bastante desnivel y es necesario, se colocan cámaras rompe presión tipo 6 o tubos rompe

carga, los cuales se encargan de eliminar la presión del agua evitando que se rompa la tubería; en terrenos con poco desnivel se pueden acumular bolsas de aire dificultando el flujo de agua, para evitar este problema se colocan válvulas de aire, las cuales al manipular eliminan el aire restaurando el flujo de agua en la línea de conducción; estas válvulas se confeccionan con una abrazadera, una unión mixta y un tapón, pueden ser instaladas con una válvula de compuerta, existiendo también en el mercado válvulas automáticas; por otro lado cuando la tubería pasa por terrenos de hondonada es necesario instalar válvulas de purga para evacuar la acumulación de limos cuando se hace la limpieza.

3. Reservorio

Estructura de concreto armado, que sirve para almacenar, realizar el tratamiento (cloración) del agua, para luego ser distribuida a la comunidad en forma controlada. Pueden ser de forma circular y cuadrada

4. Redes de distribución

Conjunto de tuberías y estructuras complementarias que se instalan desde el reservorio y procurando que pasen cerca de las viviendas.

5. Conexión domiciliaria y/o pileta pública.

Son tuberías y accesorios, que conducen el agua de las redes de distribución (matriz) a cada vivienda, permitiendo a las familias tener agua al alcance, para cubrir las necesidades de alimentación e higiene.

Tiene 2 partes principales: VALVULA DE PASO: caja de concreto permite regular el ingreso del agua a la vivienda. GRIFO: Accesorio de

fierro galvanizado o PVC, instalado en el interior de la vivienda. Por la constante manipulación, es propenso a ser malograda. (15)

2.2.10 SISTEMAS DE SANEAMIENTO, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS

Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condiciones sanitarias. (15).

Opciones Tecnológicas tipos de Sistemas de Eliminación de Excretas.

Comprende la solución que se ajuste a las características físicas locales y a condiciones socio-económicas de la comunidad. Permiten seleccionar la manera óptima de dotar servicios de calidad de saneamiento a un costo compatible con la realidad local. En consecuencia pueden ser:

1. Letrinas Hoyo Seco Ventilado

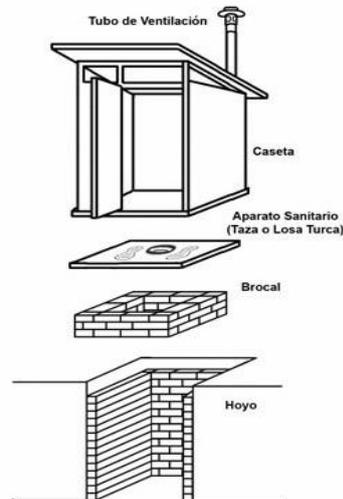
Estructura construida con una caseta y hoyo seco con ventilación a través de una tubería, sirve para la disposición de excretas humanas.

Es un hoyo excavado para la acumulación de las heces, cubierto con una losa sanitaria. Todo el conjunto está protegido por una caseta. El tamaño del pozo dependerá de la vida útil prevista para la letrina. Cuando el pozo esté lleno hasta aproximadamente 75 % de su profundidad, será necesario cavar otro hoyo, trasladándose la losa, la caseta y el tubo de ventilación. A las excretas acumuladas en el primer foso se les adiciona cal y se tapan con tierra; posteriormente pueden ser utilizadas como abono, luego de un período de digestión de aproximadamente un año. (15)

Se recomienda su uso en lugares con poca densidad de población y esta debe estar localizada a más de 30 m de la vivienda y de la fuente de agua

potable. Se desaconseja su uso en áreas inundables, áreas con capa freática poco profunda, zonas vecinas a manantiales, terrenos muy impermeables, y Terrenos pedregosos.

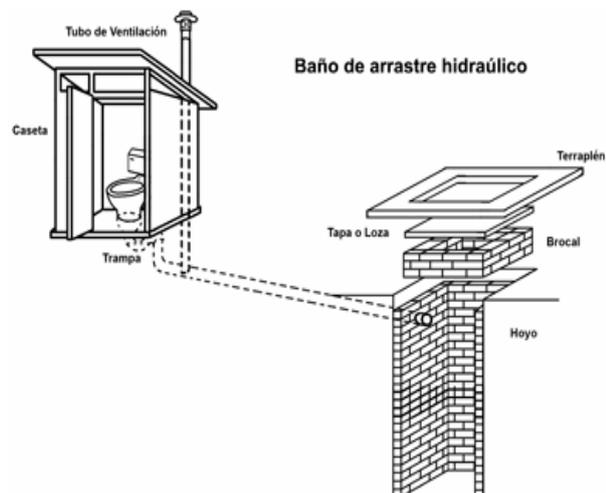
Figura N° 06: Partes de la letrian de hoyo seco.



2. Baño con Arrastre Hidráulico

Este baño es similar al anterior con la diferencia que la losa cuenta con un aparato sanitario dotado de un sifón. El pozo de digestión puede estar desplazado en relación a la caseta, conectándose los dos a través de un tubo. En este caso la taza puede estar apoyada en el suelo y ubicada en el interior de la vivienda. La cantidad de agua necesaria para el arrastre de las heces depende del tipo de tubo y de la ubicación del tanque, variando entre uno y tres litros como mínimo.

Figura N° 07: Partes del baño de arrastre hidráulico



3. Letrinas composteras o baños ecológicos

Esta letrina, también llamada en otros lugares Baño Ecológico, está formada por una taza y dos cámaras. La taza debe permitir separar la orina de las heces, para minimizar el contenido de humedad y facilitar el deshidratado de las heces. La orina es recolectada aparte para ser utilizada como fertilizante.

Las dos cámaras son impermeables e independientes. Cada cámara tiene volumen de 1 m³ aproximadamente. Ahí se depositarán solo las heces, utilizándose una cámara a la vez. Se adiciona cal, cenizas o tierra, luego de cada uso, para promover el secado y minimizar los olores.

Cuando la primera cámara esté llena a aproximadamente dos tercios de su capacidad, debe ser completada con tierra, pasándose a utilizar la segunda cámara. El contenido de la primera cámara podrá ser utilizado como abono, luego de 6 meses a un año, tiempo requerido para su estabilización. (15)

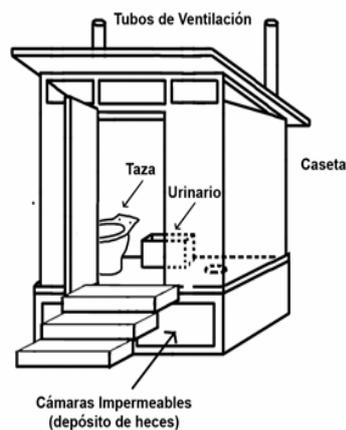


Figura N° 08: Partes del baño ecológico.

4. Arrastre Hidráulico Convencional

Este tipo de sistema se usa en zonas rurales y pequeñas localidades, cuando el número de viviendas aumenta y se reduce la dispersión, y

cuando las viviendas están dotadas de unidades sanitarias, es necesario proveer un sistema para recolección de las aguas residuales generadas.

El alcantarillado convencional es el sistema usualmente utilizado en zonas urbanas, siendo también empleado en algunos casos en zonas rurales o pequeñas comunidades.

Al ser un sistema por arrastre hidráulico, se debe prever la dotación de agua suficiente para su funcionamiento adecuado. Las aguas servidas recolectadas deben ser conducidas a un sistema de tratamiento antes de la disposición final en el ambiente, para evitar la contaminación. (14)

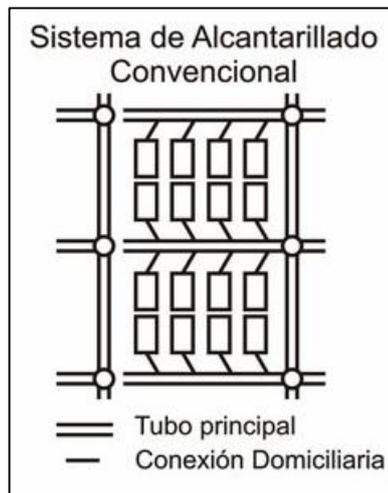


Figura N° 09: Sistema de Alcantarillado convencional

4.1 Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) de arrastre Hidráulico.

La UBS-AH está compuesta por un baño completo (inodoro, lavatorio y ducha) con su propio sistema de tratamiento y disposición final de las aguas residuales. Para el tratamiento de las aguas residuales deberá contar con un sistema de tratamiento primario: tanque séptico o biodigestor. En ambos casos tendrá un sistema de infiltración (pozos de absorción o zanjas de percolación).

Para la UBS de una unidad, se deberá prever la disponibilidad de mano de obra calificada para limpieza de los lodos en el ámbito rural. Para el caso de las UBS con dos unidades, estas funcionarán en forma alternada, a fin de que la operación y mantenimiento de los lodos sea hecha de forma segura sin generar un riesgo para la salud de la población. Cada tanque séptico debe diseñarse para recibir lodos acumulados durante dos años por lo menos. **(16)**

Figura N° 10: Vista en corte y planta UBS Tanque Séptico y pozo de absorción

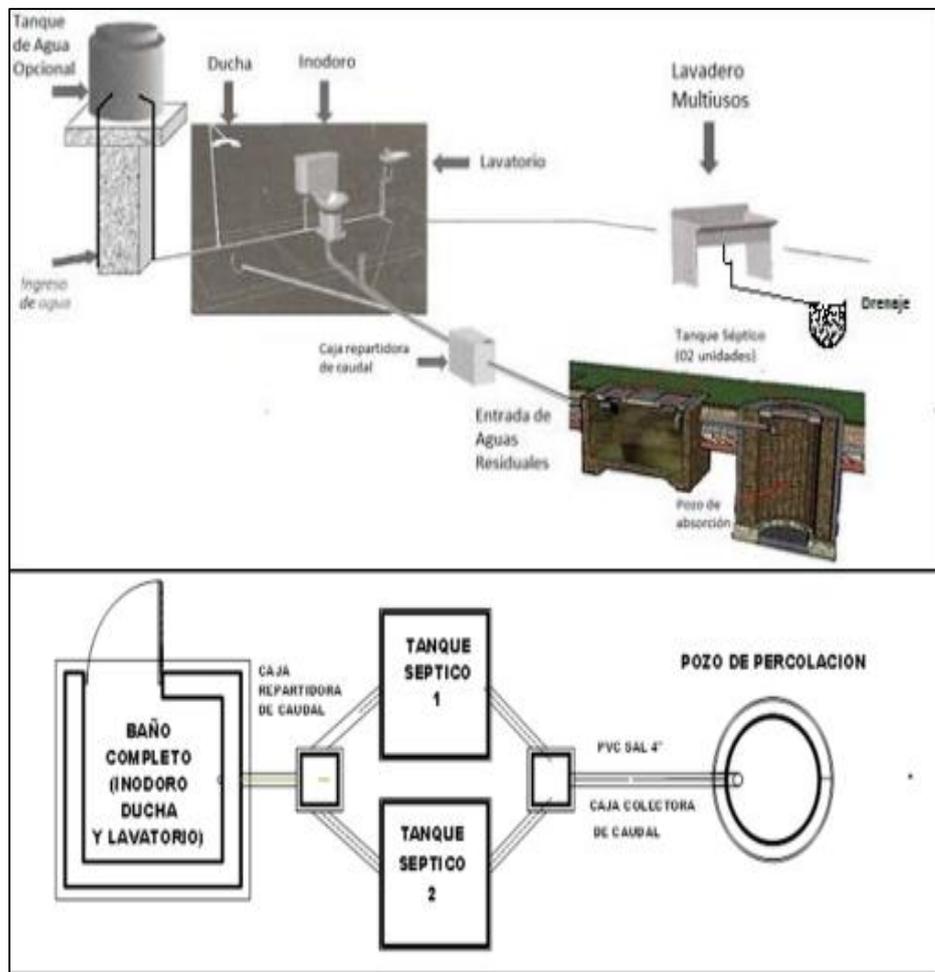
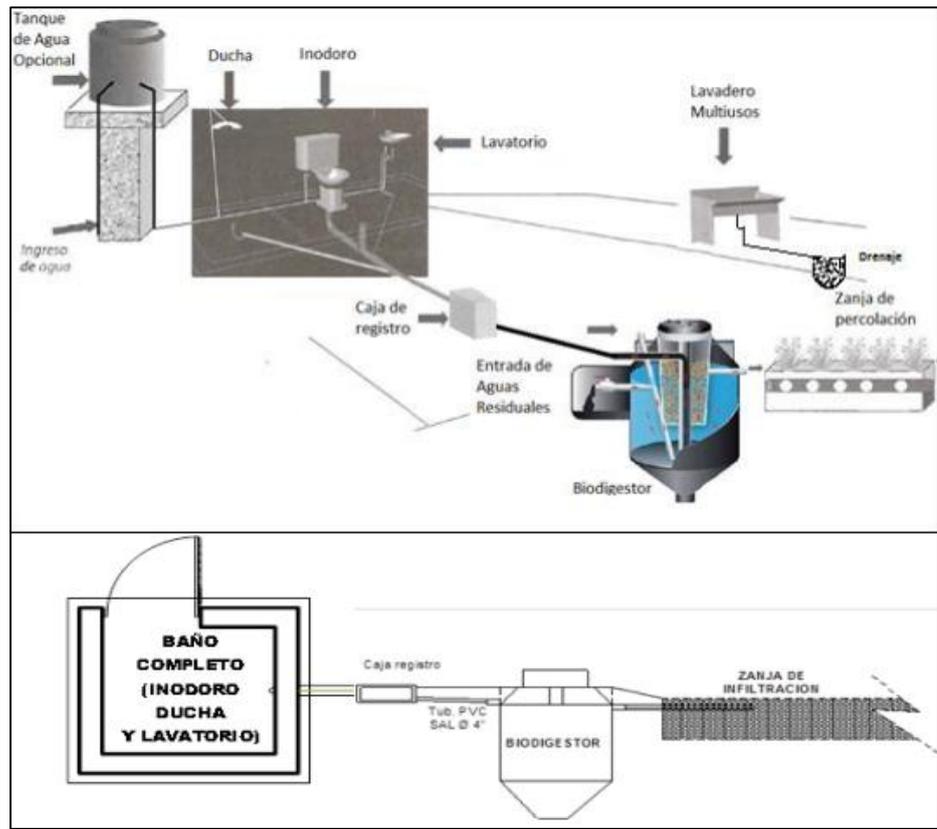


Figura N° 11: Vista en corte y planta UBS con Biodigestor



Biodigestor

Un digestor biológico o biodigestor, en su forma más simple es un contenedor cerrado, hermético e impermeable (Llamado reactor). Dentro del cual se deposita materia orgánica como desechos vegetales o frutales; a su vez, materia que segregue bacterias, proveniente de la carne en descomposición o excremento de rumiantes, avícolas y/o humanos, dentro de una disolución con agua. Por lo tanto, esta mezcla, mediante la fermentación anaeróbica de los microorganismos, es degradada obteniendo como producto gas metano (Biogás) con trazas de otros gases. También se puede obtener un subproducto líquido, denominado bioabono (Biol), el

cual puede ser utilizado como fertilizante ya que es rico en altos niveles de nitratos inorgánicos (NO₃), potasio (K) y fósforo (P).

Este tipo de tecnología tiene un gran potencial para el cuidado del ambiente ya que disminuye la cantidad de desechos vertidos a los ecosistemas y además se produce una fuente de energía relativamente limpia.

Este sistema también puede incluir una cámara de carga y nivelación del agua residual antes del reactor, un dispositivo para captar y almacenar el biogás y cámaras de hidrogenación y pos tratamiento (Filtro y piedras, de algas, secado, entre otros) a la salida del reactor.

El fenómeno de digestión ocurre porque existe un grupo de microorganismos bacterianos anaeróbicos presentes en el material fecal que, al actuar sobre los desechos orgánicos de origen vegetal y animal, producen una mezcla de gases con alto contenido de metano (CH₄) llamada biogás, que es utilizado como combustible. Como resultado de este proceso se generan residuos con un alto grado de concentración de nutrientes y materia orgánica (Ideales como fertilizantes) que pueden ser aplicados frescos, pues el tratamiento anaerobio elimina los malos olores y la proliferación de moscas.

Una de las características más importantes de la biodigestión es que disminuye el potencial contaminante de los excrementos de origen animal y humano, disminuyendo la Demanda Química de

Oxígeno DQO y la Demanda Biológica de Oxígeno DBO hasta en un 90% (Dependiendo de las condiciones de diseño y operación).

Se deben controlar ciertas condiciones, como son: el pH, la presión y temperatura a fin de que se pueda obtener un óptimo rendimiento.

El biodigestor es un sistema sencillo de implementar con materiales económicos y se está introduciendo en comunidades rurales aisladas y de países subdesarrollados para obtener el doble beneficio de conseguir solventar la problemática energética-ambiental, así como realizar un adecuado manejo de los residuos tanto humanos como animales (17)

5. Alcantarillado de pequeño diámetro

En este tipo de sistema, las aguas residuales son previamente sedimentadas en un tanque séptico unifamiliar, instalado a la salida de la caja de registro. La descarga del tanque se conecta a la red de alcantarillado, que tiene un diámetro mínimo de 100 mm. Como se efectúa la remoción de sólidos previamente a la descarga a la red de alcantarillado, los requerimientos de mantenimiento se reducen significativamente en la red. La reducción de la carga orgánica en el desagüe recolectado también se reflejará en una economía en el sistema de tratamiento.

Sin embargo, es necesario prever la limpieza y el mantenimiento periódico de los tanques sépticos, la que estará a cargo de cada usuario o de un servicio municipal o privado, previamente negociado con la

asociación de vecinos. Esto último es muy importante para garantizar la operación y mantenimiento del sistema. **(16)**



Figura N° 12: Alcantarillado de pequeño diámetro

2.2.11 SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Una problemática actual en algunas zonas rurales donde intervinieron entidades, ONG o proyectos que instalaron los primeros sistemas de cloración, es que ha quedado en desuso el hipoclorador, que fue un dispositivo que se usó para desinfección y de cloración del agua de consumo humano y que utilizó el hipoclorito de calcio al 33% y que ahora en su lugar solo se dispone en el mercado de dicho insumo al 70%.

Para ser viable en zonas rurales, tal sistema debe ser de bajo costo de instalación y mantenimiento nuevos dispositivos y tecnologías; siendo una de esas tecnologías nuevas el sistema de cloración por goteo.

Ventajas del sistema:

- Bajo costo de construcción y mantenimiento
- Simplicidad de fabricación local

- Facilidad de adquisición del desinfectante
- Relativa exactitud en la dosificación
- Facilidad de operación y mantenimiento
- Autonomía
- Práctico
- Instalable para sistemas de agua potable de hasta 2000 habitantes
- Funcionamiento sin necesidad de presión del agua
- Funcionamiento sin requerir energía eléctrica

Funcionamiento:

La solución clorada (solución madre) es preparada en un tanque de 600 litros con hipoclorito de calcio a 65-70%. El objetivo del sistema es que esta solución gotee en el interior del reservorio de agua potable con un caudal constante a lo largo del vaciado del tanque dosador. La concentración, el caudal de goteo y el periodo de recarga del tanque dependen de la cantidad de agua que consume la comunidad donde el sistema sea instalado. Un flotador, constituido solamente de tubos y accesorios de PVC de $\Phi 3/4"$ que colocado dentro del tanque dosador en la superficie de la solución clorada, capta esta solución a través de un pequeño orificio (de $\Phi 2\text{mm}$) sumergido algunos centímetros debajo del nivel del agua en un tubo de PVC (principio de orificio de carga constante). Al penetrar en el orificio, la solución clorada fluye dentro de una manguera de plástico flexible que conduce la solución hasta la salida del tanque y en secuencia gotea en el reservorio de almacenamiento del agua potable. **(18)**

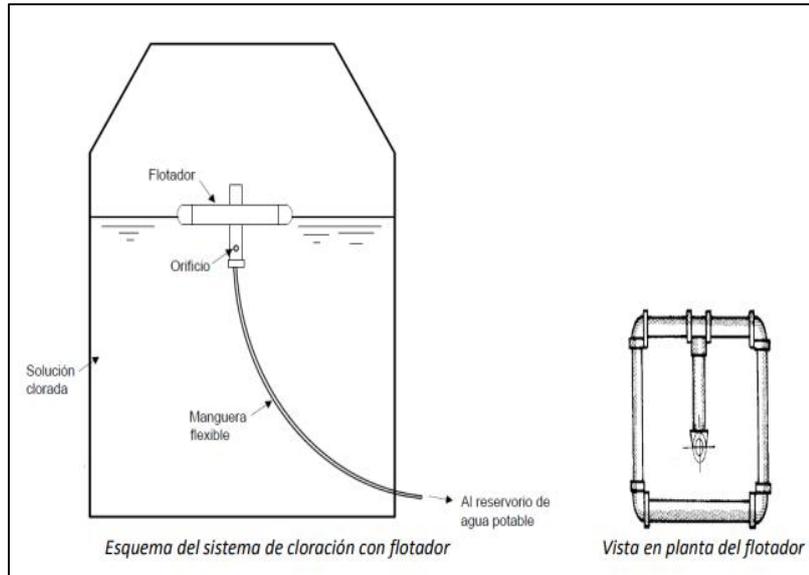


Figura N° 13: Sistema de cloración por goteo

El sistema permite obtener un goteo de caudal constante cualquiera que sea el nivel de agua en el tanque dosador y en el reservorio, permitiendo clorar el agua de manera continua y constante.

El caudal del goteo constante se puede obtener según dos parámetros: El diámetro del orificio y su profundidad. Un diámetro mayor de orificio presenta un mayor caudal de goteo que uno de diámetro menor, por lo tanto menor goteo. También un orificio sumergido a mayor profundidad nos brinda un caudal mayor y un menor caudal con un orificio menos sumergido.

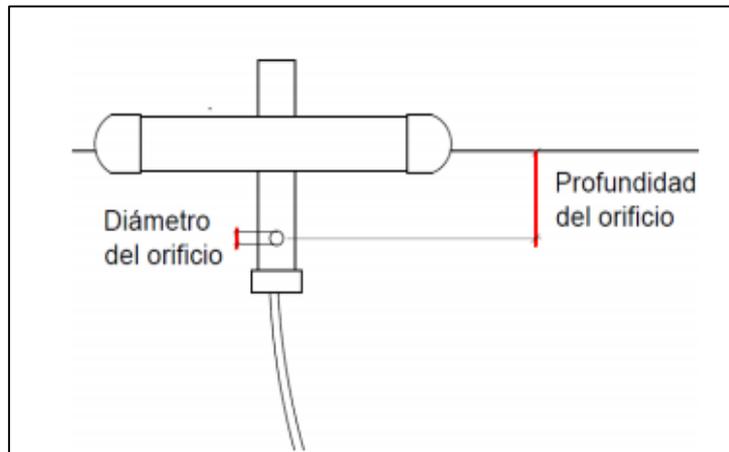


Figura N° 14: El diámetro del orificio y su profundidad

Un hilo de nylon instalado en diagonal en el tanque dosador sirve de guía para el flotador. El objetivo es que, al bajar con el nivel del agua, el flotador mantiene una cierta distancia con la salida, guardando siempre la manguera flexible extendida. Este dispositivo evita que la manguera flexible se doble o flote e impida el buen flujo de la solución clorada en la manguera. (18)

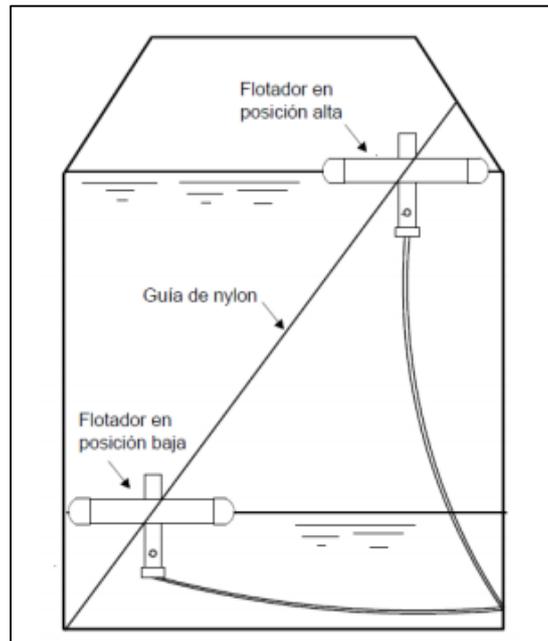


Figura N° 15: Flotador con la guía, la manguera está siempre extendida

Para facilitar la recarga en el tanque dosador y cuando existe suficiente presión, se conecta una tubería desde la línea de conducción que llega al reservorio, pasando por el filtro.

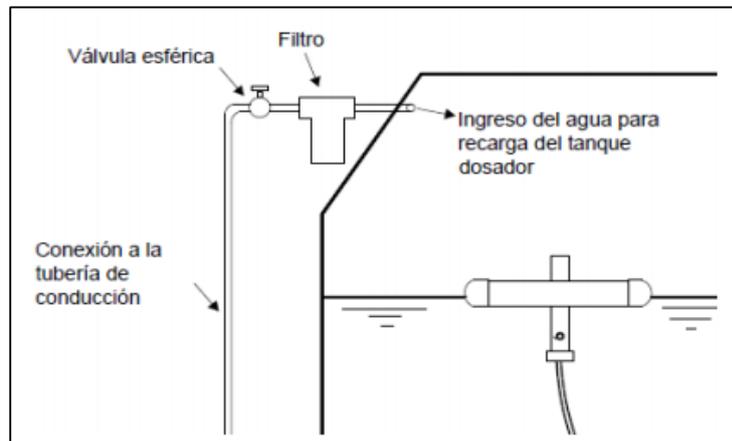


Figura N° 16: Ingreso del agua para recarga del tanque dosador

Para permitir la limpieza del tanque dosador se instala una tubería de evacuación.

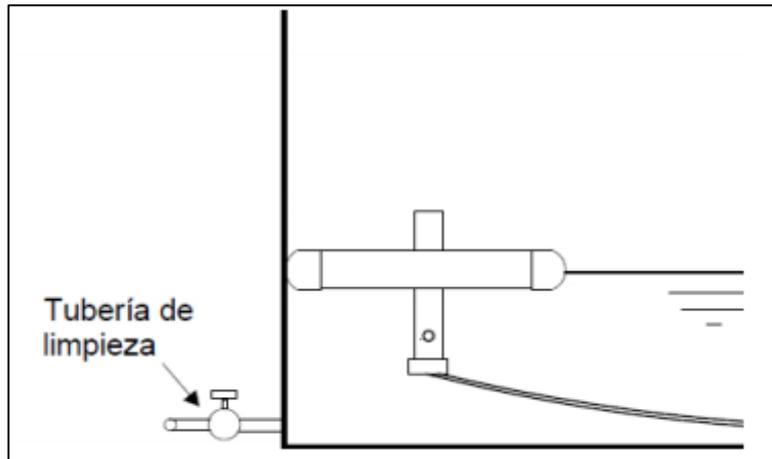


Figura N° 17: Tubería de limpieza con válvula esférica

Un sistema de boya situada en el interior del reservorio de agua potable por donde gotea la solución clorada permite cerrar el ingreso de cloro cuándo el reservorio se llene, evitando un exceso de cloro. Un dispositivo de difusión de la solución clorada formado de tubos y accesorios de PVC de $\Phi 1/2''$ está instalado dentro del reservorio para asegurar una buena homogeneidad del cloro.

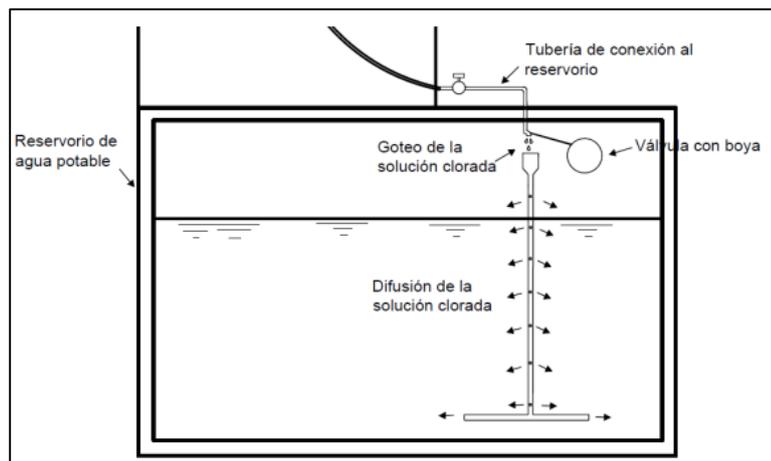


Figura N° 18: Sistemas de válvula con boya y de difusión de la solución en el reservorio

Un dispositivo llamado nivel estático permite también evitar el desperdicio de agua clorada en el reservorio. Una vez que el agua alcanza el nivel máximo en el reservorio, el agua de la conducción no ingresa más al reservorio, sino esta se evacua directamente por el rebose, sin entrar en contacto con el cloro. (18)

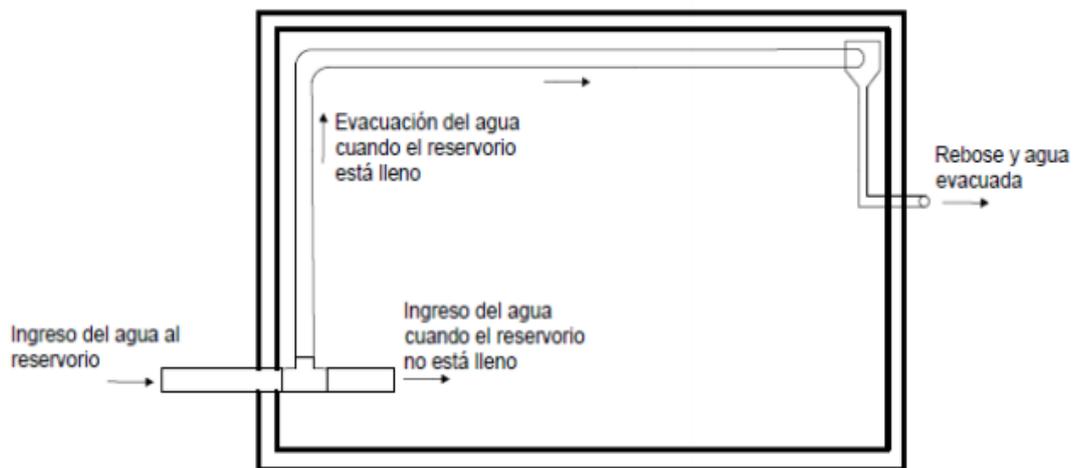


Figura N° 19: Sistema de nivel estático

2.2.12 ENFERMEDADES CAUSADAS POR EL AGUA EN EL PERÚ

Es de vital importancia que la población tenga acceso al agua segura y al saneamiento básico, porque es conocido que la falta de estos servicios condiciona la presencia de diferentes tipos de enfermedades que afectan la salud de las poblaciones. Para una mejor visión de las enfermedades relacionadas con el agua, podemos ver en la Tabla 1 una forma de agruparlas y explicar los mecanismos mediante los cuales se vehiculizan los agentes patógenos causantes de enfermedades e igualmente se ponen algunos ejemplos de estas infecciones. Si correlacionamos podremos notar que varias de las infecciones descritas están en el Perú y se presentan en forma de epidemias. (19)

Tabla N° 01 Clasificación de Enfermedades causada por el agua

Clasificación	Mecanismo	Ejemplos
Portadas o transportadas por el agua	Contaminación fecal	Cólera, tifoidea, enteropatógenos, VHA, VHE, enterovirus, parasitosis intestinal
Soportados por el agua	Organismos que parte de su ciclo de vida pasan en el agua	Fasciolosis, paragonimosis, leptospirosis.
Vinculados con el agua	Vectores biológicos que parte importante de su ciclo de vida se da en el agua	Malaria, dengue, zika, fiebre amarilla, chikungunya
Lavadas por el agua	Relacionados a pobre higiene personal y al contacto con agua contaminada	Pediculosis, rickettsiosis
Dispersadas por el agua	Organismos que proliferan en el agua y entran por el tracto respiratorio	Legionelosis

VHA: virus de la hepatitis A; VHE: virus de la hepatitis E.
Fuente: Adaptado de Yang et al. ⁶.

2.2.13 ENFERMEDADES INFECCIOSAS PORTADAS POR EL AGUA.

Estas infecciones ocurren principalmente por la contaminación del agua con agentes infecciosos de modo que los humanos al consumirla serán afectados. Las mas comunes son las enfermedades diarreicas agudas bacterianas como el cólera y otros enteropatógenos, infecciones virales como los enterovirus entre ellos la polio, hepatitis viral A y hepatitis viral E, parasitosis intestinales, entre otros.

La afección más representativa de este grupo de enfermedades es la diarrea cuya etiología es variada. Según la Encuesta Demográfica y de Salud Familiar (ENDES) 2017 realizada por el INEI, en el Perú la prevalencia de diarrea en niños menores de cinco años alcanzó 11,0%, la cual es menor a la estimada para el 2012 (12,3%), no habiéndose encontrado diferencias importantes por área de residencia (10,6% urbana y 12,2% rural).

Es importante recordar la epidemia del cólera que se inició en el Perú en enero de 1991 y se extendió a otros países de Sudamérica que

conllevó a tener más de 533 000 casos y 4700 defunciones en 19 países de este hemisferio. Posteriormente, en el fenómeno de El Niño 1997-1998 se volvió a presentar el cólera en el norte del país, epidemia que tuvo proporcionalmente una mayor letalidad por que rápidamente se dejó de considerar la presunción diagnóstica y el manejo de casos.

En el Perú entre 2004 y 2017 el promedio anual de casos reportados de enfermedades hídricas está entre 476 y 2370, siendo Loreto la región con mayor porcentaje de reportes (57%); asimismo, se reporta en el 26% de pacientes febriles en el norte de Perú en población con pobres condiciones de saneamiento. Hay enfermedades asociadas a la falta de higiene y que se derivan de la carencia de agua que exagera las precarias condiciones de vida de comunidades sobre todo rurales, como es el caso de las pediculosis, acarosis, y rickettsiosis que están presente en comunidades desfavorecidas del mundo y de nuestro país. **(19)**.

2.2.14 CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN

“La condición sanitaria de los habitantes depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud que fundamentalmente constituyen el buen vivir de las personas. La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar por medio de encuestas, datos tabulados de acuerdo a la calidad de agua y su sistema de eliminación de excretos y basura **(20)**”.

2.2.15 INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN

“Incidencia es la cantidad de casos nuevos de una enfermedad, un síntoma, muerte o lesión que se presenta durante un período de tiempo específico, como un año. La incidencia muestra la probabilidad de que una persona de una cierta población resulte afectada por dicha enfermedad. La palabra incidencia también es un acontecimiento que sobreviene en el curso de otro asunto y tienen conexión. Incidencia es también influencia o repercusión. (21)”.

Teniendo en cuenta la definición referida, para el presente trabajo de investigación, podemos mencionar que la Incidencia en la condición sanitaria de la población está directamente influenciada por la mejora de condiciones sanitarias como: satisfacción humana, bienestar de salud, hábitos saludables, calidad de agua, eliminación de excretos y basura.

2.2.16 AGUA CRUDA

Agua en su condición natural, que no ha recibido ningún tratamiento. (22)

2.2.17 AGUA POTABLE

Agua apta para el consumo humano, de acuerdo con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos establecidos por la normativa vigente. (22)

2.2.18 AGUA RESIDUAL

Desecho líquido proveniente de las descargas por el uso del agua en actividades domésticas o no domésticas. (22)

2.2.19 AGUA RESIDUAL TRATADA

Agua residual sometida a diferentes procesos para la eliminación de componentes físicos, químicos y microbiológicos para su disposición final o reúso. (22)

2.2.20 SERVICIO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA DISPOSICIÓN FINAL O REÚSO

Conjunto de instalaciones, infraestructura, equipos y actividades que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales para desarrollar procesos físicos, químicos, biológicos u otros similares, hasta su disposición final o reúso. (22)

2.2.21 PRESTADOR DE LOS SERVICIOS DE SANEAMIENTO RURAL

Los servicios de saneamiento en el ámbito rural estarán a cargo de organizaciones comunales, siendo la más reconocida la Junta de Administración de los Servicios de Saneamiento JASS, organización comunal elegida en asamblea general de usuarios del agua, cuenta con reglamentos y estatutos debidamente aprobados y está reconocida por la municipalidad distrital como organización social reconocida en el área de saneamiento. Esta organización financia la prestación de los servicios mediante la cuota familiar aprobado y que deberá cubrir mínimamente costos de administración, operación y mantenimiento del sistema de abastecimiento de agua. (23).

2.2.22 PARÁMETROS DE DISEÑO PARA INFRAESTRUCTURA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL.

De acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, todo proyecto de abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas para centros poblados rurales, deberá considerar parámetros básicos para su diseño por cada componente del sistema de saneamiento.

Dentro de estos parámetros tenemos:

a) Población de Diseño

El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados.

La forma más conveniente para determinar la población de proyecto o futura de una localidad se basa en su pasado desarrollo, tomado de los datos estadísticos. Los datos de los censos de población pueden adaptarse a un modelo matemático:

Método Aritmético

Consiste en averiguar los aumentos absolutos que ha tenido la población y determinar el crecimiento anual promedio para un periodo fijo y aplicarlos en años futuros.

$$Pf = Pb + ka(tf - tb) \dots\dots\dots (1)$$

Se puede tomarse un valor ka promedio entre los censos o un ka entre censados períodos censales disponible de la siguiente forma:

$$ka = \frac{Pf - Pb}{tf - tb}$$

Donde:

Ka: Constante de crecimiento de población aritmética.

Pf: Población proyectada o del último censo.

Pb: Población base o inicial

tf y tb: Fechas correspondientes a las poblaciones.

Método Geométrico o Crecimiento Geométrico.

El crecimiento es geométrico si el aumento de la población es proporcional al tamaño de esta. En este caso el patrón de crecimiento es el mismo al del interés compuesto.

$$Pf = Po (1 + rg)^{(tf - tb)} \dots\dots\dots (2)$$

Se puede considerar como $n = tf - to$. El valor de rg se estima como un promedio entre los censos o se estima entre dos períodos censales, o sea:

$$rg = (Pf / Po)^n - 1 \dots\dots\dots (3)$$

Donde: rg : Constante de crecimiento de población geométrica

Pf: Población proyectada o del último censo.

Po: Población base o inicial

n : Período de diseño.

Método de Saturación:

Método trata de establecer la población de saturación para un lugar determinado. Para aplicar este método, es necesario contar con suficiente información del sitio, que permita obtener el número de viviendas, número de lotes vacíos que representarán el número de viviendas futuras

y el índice habitacional. El método se basa en determinar la cantidad máxima de habitantes que pueden alcanzar en el área del proyecto, y con ella diseñar el sistema de abastecimiento.

Método de Extensión Grafica

La metodología que se sigue al aplicar este método es con los datos censales se forma una gráfica en donde se sitúan los valores de los censos en un sistema de ejes rectangulares en el que las abscisas(x), representan los años de los censos y las ordenadas (y) el números de habitantes. A continuación se traza una curva media entre los puntos así determinados, prolongándose a ojo esta curva, hasta el año cuyo número de habitantes se desea conocer.

Método racional:

La población futura se calcula usando la fórmula:

$$P = (N+I) - (D+E) + Pf \quad \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

- P: Población
- D: Defunciones
- I: Inmigraciones
- E: Emigraciones
- Pf : Población flotante

Método de la Formula De Malthus

La fórmula correspondiente es:

$$Pf = Pa (1 + \Delta) x \quad \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

Pf : Población futura.

Pa : Población actual (último censo).

Δ : Es el incremento medio anual.

x : N° de periodos decenales a partir del periodo económico que fije.

El incremento medio (Δ) se obtendrá dividiendo el incremento decenal entre el número de veces que se restaron.

$$\Delta \text{ promedio} = \Sigma \Delta / N^{\circ} . \text{ de veces}$$

b) Periodos de diseño

Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores

- ✓ Vida útil de las estructuras y equipos
- ✓ Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura
- ✓ Crecimiento poblacional
- ✓ Economía de escala

Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes

- Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años
- Obras de captación: 20 años
- Pozos : 20 años
- Plantas de tratamiento de agua de consumo humano: 20 años
- Reservorio: 20 años.
- Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años
- Equipos de bombeo: 10 años
- Caseta de bombeo: 20 años

c) Dotación de agua

Sistemas Convencionales

Teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos, costumbres y niveles de servicio a alcanzar:

a) Costa: 50 – 60 lt/hab/día

b) Sierra: 40 – 50 lt/hab/día

c) Selva: 60 - 70 lt/hab/día

En el caso de adoptarse sistema de abastecimiento de agua potable a través de piletas públicas la dotación será de 20 - 40 l/h/d. Se tendrá en cuenta características socioeconómicas, culturales, densidad poblacional, y condiciones técnicas que permitan en el futuro la implementación de un sistema de saneamiento a través de redes, se utilizaran dotaciones de hasta 100 lt/hab/día

Sistemas no convencionales

En el caso de emplearse técnicas como bombas de mano, o accionadas por energía eólica, sistemas de abastecimiento de agua potable, cuya fuente es agua de lluvia, protección de manantiales o pozos con bomba manual se podrá considerar dotaciones menores de 20 lt/hab/día.

d) Variaciones de Consumo

Para el consumo máximo diario, se considerará un valor de 1.3 veces el consumo promedio diario anual. Para el consumo máximo horario, se considerará un valor de 2 veces el consumo promedio diario anual. Para el caudal de bombeo se considerará un valor de $24/N$ veces el consumo máximo diario, siendo N el número de horas de bombeo. **(24)**

III. HIPÓTESIS

El presente trabajo de investigación es del tipo aplicado con enfoque de investigación cualitativo, con dos variables de estudio. Al ser un estudio de carácter social y de restitución de derechos fundamentales de la población; resulta implícita su incidencia en la mejora de la condición sanitaria de la población; por tanto no es posible establecer posibles hipótesis negativas o nulas.

IV.METODOLOGÍA

4.1 Diseño de Investigación.

El diseño de la presente investigación fue **No Experimental** pues se observó el fenómeno como se presenta en su contexto real y natural sin hacer variar intencionalmente ninguna de las variables independiente para luego ser analizados. De igual forma fue del tipo Longitudinal, ya que será necesario que los datos sean recolectados en varios periodos de tiempo para su análisis

Por tanto la secuencia lógica durante el trabajo de investigación fue:

1. **Se buscó información** de antecedentes y elaboración del marco conceptual, para analizar los sistemas de saneamiento básico en zonas rurales y su incidencia en la condición sanitaria de la población seleccionada.
2. **Diagnóstico:** Se verificó in situ las condiciones actuales del sistema de agua y saneamiento en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. Para ello también se levantó información basal con aplicación de entrevistas.
3. **Evaluación:** Se evaluó y valoró las partes del sistema de saneamiento básico en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash; de acuerdo a su estado físico y operatividad actual.
4. **Análisis:** Se analizó criterios y propuesta del diseño del sistema de saneamiento básico en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash; diseño que debe ajustarse a la realidad de la localidad y ser viable social, técnica y económica.

5. **Diseño:** Culminado el análisis se eligió la propuesta de diseño del sistema de saneamiento básico en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.
6. **Resultados:** Se presenta la propuesta de Diseño tipo expediente técnico del sistema de saneamiento básico en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash. En esta etapa también se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de encuestas, entrevistas y recolección de datos realizada a la población beneficiaria intervenida. Se aplicó entrevistas a los prestadores comunales de los servicios de saneamiento que permita el diagnóstico y evaluación de los mismos.

4.2 Población y muestra

Población:

Siendo la Población en este tipo de investigación indeterminada; se ha considerado como la Población o universo de investigación a todo el sistema de agua y saneamiento del Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash; población y vivienda directamente afectados por el presente estudio.

Muestra

No existió tamaño de muestra pues la muestra es toda la población y viviendas existentes y que forman parte del sistema de agua y saneamiento del Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca.

4.3 Definición y operacionalización de variables e Indicadores

Cuadro N° 01: Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Valoración
Variable Independiente (X) Sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa, Localidad de Yancoshca.	Sistema de Agua Potable: conjunto de instalaciones de maquinarias y equipos utilizados para captar agua cruda y para el tratamiento, almacenamiento y conducción y distribución de agua potable a una determina población con estándares de cantidad, calidad, cobertura y continuidad del Agua.	La evaluación del Sistema de agua se realizó mediante la técnica de observación utilizando protocolos establecidos y fichas técnicas de campo. Se evaluó el estado físico y operatividad de las obras hidráulicas del sistema de agua potable del Barrio de Santa Rosa Localidad de Yancoshca.	Infraestructura del sistema de abastecimiento de agua Potable	Evaluar el estado Estructural y Operativo de la infraestructura del sistema de agua potable.	Evaluación Estructural: <ul style="list-style-type: none"> • Colapsado • Mal estado • Buen estado Evaluación Operativa: <ul style="list-style-type: none"> • Deficiente • Eficiente
	Sistema de Alcantarillado: conjunto de instalaciones de maquinarias y equipos utilizados para la recolección, tratamiento y disposición final de las aguas residuales en condicione sanitarias.	De igual forma se realizó la evaluación física y operativa del sistema de disposición de excretas con el uso de la técnica de observación y la ayuda de fichas técnicas de campo validadas.	Infraestructura del sistema de disposición de excretas (Letrinas de Hoyo Seco)	Evaluar el estado Estructural y Operativo de la Infraestructura del sistema de disposición de excreta.	Evaluación Estructural: <ul style="list-style-type: none"> • En mal estado • Buen estado Evaluación Operativa: <ul style="list-style-type: none"> • En uso • Desuso • Destinado a otros usos.
	Operación y Mantenimiento (AOM): son un conjunto de acciones técnicas que debe llevar a cabo el prestador de los servicios de agua y saneamiento, la persona que lleve a cabo deberá estar facultado y capacitado para conducir la auto gestión sostenible de los servicios.	Para evaluar si se lleva a cabo la operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento básicos, se utilizó la técnica de observación y mediante encuestas y entrevista a los directivos de la JASS del Barrio de Santa Rosa localidad de Yancoshca.	Infraestructura del sistema de abastecimiento de agua Potable y sistema de disposición de excretas (Letrinas de Hoyo Seco)	Observar la condición reciente del sistema de abastecimiento de agua Potable y sistema de disposición de excretas (Letrinas de Hoyo Seco) y entrevistar a la JASS.	Técnica de Observación: Observa mantenimiento reciente Observa mantenimiento Inexistente Entrevista: <ul style="list-style-type: none"> • Registros de ultima O y M • Disponibilidad de recursos • Herramientas básicas para O y M • Capacitación en O y M
	Educación Sanitaria; Proceso dirigido a promover estilos de vida saludables (hábitos, costumbres y comportamientos) a partir de las necesidades específicas del individuo, familia o comunidad.	Para evaluar la educación sanitaria se llevó a cabo la aplicación de encuestas intra domiciliarias al 100% de la población de estudio, el objetivo conocer hábitos y comportamientos saludables básicos que se practican en el hogar.	Condiciones de vida saludables básicos en el hogar mediante encuestas intra domiciliarias que reflejen Educación Sanitaria en el barrio de Santa Rosa.	Evaluar hábitos y prácticas saludables básicos en el hogar mediante encuestas intra domiciliarias.	Condiciones de vida saludables: <ul style="list-style-type: none"> • Condición del agua para tomar • Estado de Higiene Personal • Estado de Higiene en el Hogar • Uso y mantenimiento de letrinas • Uso y mantenimiento de cocinas Mejoradas.
Variable dependiente (Y) Condición sanitaria de la Población	Condición Sanitaria: conjunto de factores que participan en la calidad de vida de las personas en una sociedad y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dan lugar a la satisfacción humana y social.	Para evaluar la condición sanitaria se tendrá en cuenta la satisfacción de necesidades básicas y otras de carácter personal como satisfacción con la vida y capacidad de desarrollo personal. Para el alcance del presente estudio se considera como variables para la medida de la condición sanitaria el acceso y satisfacción de la población a servicios de saneamiento y disminución de enfermedades de origen hídrico.	Bienestar de la población beneficiaria al acceso de servicios de saneamiento y disminución de enfermedades de origen hídrico en el Barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca.	Evaluar la satisfacción de la población beneficiaria al acceso de servicios de saneamiento.	Encuesta: satisfacción de la población: 1: Satisfecho 2: Insatisfecho 3: Indiferente
				Reporte del Puesto de Salud: Incidencia de enfermedades de origen hídrico (Diarreas agudas, gastro intestinales y enfermedades de la piel)	Ficha de Reporte del Puesto de Salud: Reporte del último mes de la Incidencia de enfermedades de origen hídrico.

Fuente: Elaboración Propia 2019

4.4 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Para el desarrollo del trabajo de tesis se utilizó siguientes instrumentos y técnicas de recolección de datos:

4.4.1 Técnicas:

a) Observación de campo no Experimental

Esta técnica permitirá profundizar en el conocimiento del comportamiento de exploración que se lleva a cabo. En este caso se llevó a cabo una inspección y evaluación visual de todo el sistema de saneamiento básico; agua y eliminación de excretas, utilizando para ello una Ficha de Evaluación técnica.

b) Encuesta y/o entrevista

Técnica que ha permitido ahondar en el tema observado; por tanto dio lugar a establecer contacto con las unidades de observación y actores como las JASS, Puesto de Salud y Usuarios y que ha permitido recoger de primera mano la percepción, pareceres y opinión respecto a los servicios de saneamiento básico existentes en relación a las condiciones sanitarias de la población.

4.4.2 Instrumentos:

Para el presente estudio se ha utilizado los siguientes instrumentos:

- **Ficha de evaluación técnica del sistemas de saneamiento básico.**

Instrumentos que permitirá recoger toda la información visual del saneamiento básico existente y su estado actual. Este instrumento ha

sido adaptado acogiendo modelos de entidades competentes en materia de saneamiento.

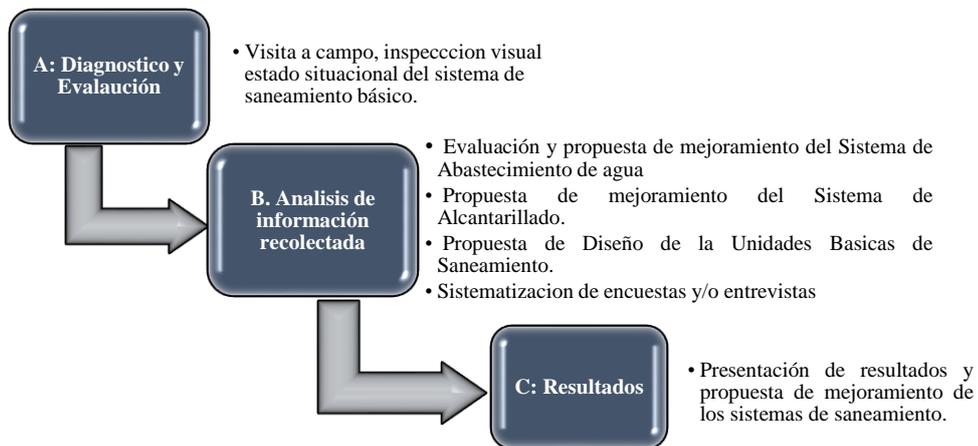
- **Ficha de verificación del Saneamiento Intra domiciliario y hábitos de higiene.** Información recogida que permitió establecer condiciones sanitarias que a futuro favorecen condiciones para mitigar enfermedades hídricas que coadyuvan en la condición sanitaria de la población.
- **Formato de visita domiciliaria.** Instrumento que ha permitido recoger información de la población referida a sus condiciones de vida saludable intra domiciliarios.
- **Encuesta incidencia de Enfermedades de Origen Hídrico en la Población.** Encuesta que se llevó a cabo al puesto de salud y que permite conocer la incidencia de enfermedades de origen hídrico que actualmente aquejan a la población.
- **Cuaderno de apuntes:** Instrumento de campo que permitió recoger información de relevancia y anotar los apuntes y sucesos que se presentan durante la etapa de observación y levantamiento topográfico.
- **Cámara Fotográfica:** Instrumento que permite capturar imágenes relevantes y de interés durante el presente estudio y que se convierte en evidencia fehaciente de las actividades llevadas a cabo en campo.

- **Comparador de Cloro Residual:** Instrumento que ha permitido medir el cloro residual en al agua de consumo humano.
- **Cronometro:** Equipo que ha permitido medir con exactitud el aforo del agua en la captación.

4.5 Plan de análisis

El análisis de los datos se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos y/o cualitativos la mejora significativa de la condición sanitaria. De igual forma se utilizó estadística descriptiva que permitan caracterizar y tabular la variable en estudio, es decir es resumen estadístico de los principales resultados de la investigación.

Esquema de planificación, recolección, análisis y Resultados en el proceso de Investigación.



Fuente: Elaboración Propia 2019

Figura N° 20: Plan de Análisis de Investigación Cualitativa

4.6 Matriz de Consistencia

Cuadro N° 02: Matriz de Consistencia

Problema	Caracterización del problema	Objetivo	Marco Teórico Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
¿La evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico mejorará la condición sanitaria de la población del barrio de Santa Rosa, Localidad de Yanacoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash -2019?	<p>El barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca cuenta con un sistema de agua construido hace más de 29 años; por tanto sus componentes en su gran mayoría han colapsado o se han deteriorado; el estado actual es:</p> <p>Captación: Las cámaras de recolección están deterioradas al interior, las paredes se hallan desgastadas y presentan fisuras por el tiempo y los accesorios se observan oxidados.</p> <p>Líneas de Conducción: Es notorio el desgaste y deterioro de dichas tuberías que a la fecha muestran fragilidad y que en algunos tramos ya han presentado rupturas.</p> <p>Reservorio: Presentan fisuras, desgaste de las estructuras de concreto y se ha observado que las tapas de inspección de las cámaras de válvulas de ingreso y salida se encuentran oxidadas y gastadas.</p> <p>Se resalta que no existe instalado ninguna tecnología de cloración del agua.</p> <p>Cámaras rompe presión. Las dos cámaras rompe presión del tipo 7 se observa que en el interior válvulas y accesorios ya están desgastados y oxidados.</p> <p>De igual forma las líneas de aducción, distribución, redes matrices bombeo, conexiones domiciliarias entre otros componentes se hallan deterioradas en algunos tramos las tuberías están expuestas y arqueadas.</p> <p>En lo que respecta al estado deletinas de hoyo seco sus componentes como el brocal, la caseta y sistema de ventilación ya se hallan deteriorados y en algunos casos han colapsado.</p>	<p>Objetivo General de la Investigación Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de saneamiento básico en el barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yancoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.</p> <p>Objetivos Específicos 1. Evaluar los sistemas de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población en el barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yancoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz.,</p> <p>2. Elaborar el diseño técnico de mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico para la mejora de la condición sanitaria de la población de en el barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yancoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz,</p>	<p>Saneamiento Básico El termino Saneamiento se refiere a toda las condiciones que afectan a la salud especialmente cuando están relacionados con la falta de higiene, la infecciones y en particular al desagüe, eliminación de aguas residuales y eliminación de desechos de la vivienda.</p> <p>Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú Es de vital importancia que la población tenga acceso al agua segura y al saneamiento básico, porque es conocido que la falta de estos servicios condiciona la presencia de diferentes tipos de enfermedades que afectan la salud de las poblaciones. (12)</p> <p>Enfermedades infecciosas por el agua. Estas infecciones ocurren principalmente por la contaminación del agua con agentes infecciosos de modo que los humanos al consumirla serán afectados, entre ellas contamos a las enfermedades diarreicas agudas bacterianas como el cólera y otros enteropatógenos, infecciones virales como los enterovirus entre ellos la polio, hepatitis viral A y hepatitis viral E, parasitosis intestinales, entre otros.</p>	<p>Tipo de investigación. El presente trabajo es del tipo mixto es decir Cualitativo y Cuantitativo Así mismo el trabajo de investigación atendiendo a la finalidad del estudio es Aplicada con Nivel de la investigación del tipo correlacional y exploratorio Diseño de la investigación. No Experimental de corte Longitudinal. Por tanto la secuencia lógica a seguir será:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagnóstico: Verificar in situ las condiciones actuales del sistema de agua y saneamiento. - Evaluación: Búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual. - Análisis: Análisis de criterios de diseño para plantear el mejoramiento de sistema de saneamiento. - Diseño: Diseñar instrumentos y técnicas para el mejoramiento sistema de saneamiento básico. - Resultados: Se presenta la propuesta tipo expediente técnico del mejoramiento del sistema de agua y saneamiento. <p>Universo El universo de la investigación e está compuesto por el sistema de agua que involucra a la población de la Localidad de Yanacoshca.</p> <p>Muestra La muestra es toda la población de Yanacoshca.</p>	<p>Orellana Pérez E. La Inversión en proyectos de infraestructura de agua potable y saneamiento básico y su influencia en el bienestar de la población Caso: Comunidad Ama, Distrito De Pisac, Provincia de Calca, Región Cusco. Universidad Nacional de Ingeniería. 2015 (6)</p> <p>Urbina Benites O. Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación del servicio de saneamiento de la Localidad de Uchamarca – Bolívar – La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo. 2016 (7)</p> <p>Decreto de Urgencia N° 004-2014. Presidencia de la República Proyecto: “Reposición, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Agua y Saneamiento en Zonas Rurales en el marco del Desarrollo Infantil Temprano” ROMAS DIT . Manual de Saneamiento Básico. 2014 (15)</p> <p>Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Viceministerio de Construcción y Saneamiento Programa Nacional de</p>

Fuete; Elaboración propia 2019

4.7 Principios Éticos

a) **Protección a las personas**

Siendo la persona humana el fin de la investigación y más no un medio, su protección ha sido esencial sin buscar benéfico alguno. Por tanto prevaleció el respeto a su dignidad humana, su identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad; pues por encima de ser sujetos de investigación, son principalmente personas con derechos fundamentales que participan voluntariamente de la presente investigación y se encuentran en situación de especial vulnerabilidad.

b) **Beneficencia y no maleficencia**

Al ser personas que participan voluntariamente de la investigación, se veló por su bienestar: lo que implicó tener una conducta bajo reglas de no causar daño, disminuir posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.

c) **Justicia**

Se ejerció durante todo el proceso de investigación un juicio razonable, ponderable y tomar las precauciones necesarias para asegurarse de que sus sesgos, y las limitaciones de sus capacidades y conocimiento, no den lugar o toleren prácticas injustas. Por tanto las personas que participan en la investigación tiene derecho a acceder a los resultados; siendo necesario tratar de forma igualitaria a todos los que participan.

d) **Integridad científica**

La integridad resulta muy relevante cuando, en función de las normas deontológicas profesionales, se evalúan y declaran daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una

investigación. Por tanto se mantuvo la integridad científica al declarar los conflictos de interés que pudieran afectar el curso de un estudio o la comunicación de sus resultados.

e) Consentimiento informado y expreso

Fue prioridad esencial contar con la manifestación de voluntad libre, informada, inequívoca y específica; mediante la cual las personas como sujetos investigadores o titular de los datos consintieron y brindaron el uso de la información para los fines específicos establecidos en el proyecto.

V. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS

5.1.1 Memoria Descriptiva del Ámbito de estudio

5.1.1.1 Ubicación, Límites y Acceso

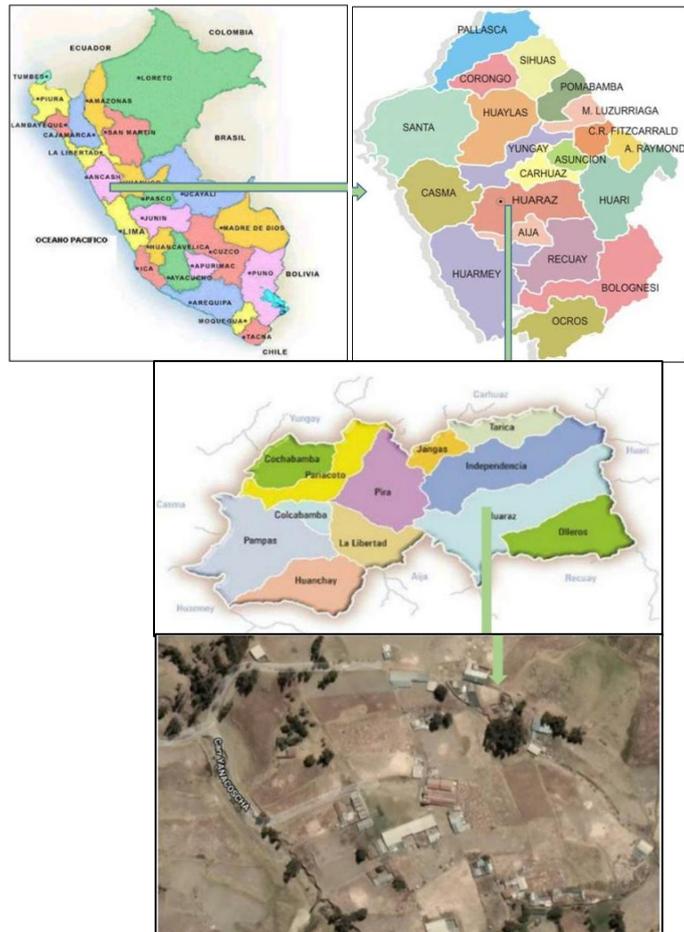
- **Ubicación política**

El barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca se ubica en:

Tabla N° 02: Ubicación Política del Barrio de Santa Rosa en Yanacoshca

Ámbito Geográfico	Descripción
Departamento	Ancash
Provincia	Huaraz
Distrito	Distrito
Centro Poblado	Yanacoshca

Fuente: INEI. Elaboración propia. 2019



- **Ubicación Geográfica**

El Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca, según el Instituto Geográfico Nacional – IGN, se ubica:

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	10.628	90°0'0"	225908.481	8939489.426

- **Límites:**

El Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca, limita:

Tabla N° 03: Límites del Barrio de Santa Rosa en Yanacoshca

Por el	Con el
Norte	Centro Poblado de Macashca
Sur	Centro Poblado de Hualcor
Este	Cordillera Blanca
Oeste	Río Santa-Caserío San Nicolas

Fuente: INEI. Elaboración propia. 2019

- **Acceso:**

El acceso al área se realiza desde la ciudad de Lima a través de la Panamericana Norte, hasta la altura del Km. 15 de la Ruta Huaraz-Recuay. La distancia hacia la localidad de Yanacoshca se describe en la tabla siguiente:

Tabla N° 4: Vías de acceso al ámbito de estudio

Localidad	Tipo de carretera	Distancia (Km.)	Tiempo
Huaraz – San Nicolas (Pan. Norte)	Asfaltado (Pan. Norte)	13	15 min
San Nicolas-Ynacoshca	Afirmada	3	20 min

Fuente: INEI. Elaboración propia. 2019

5.1.1.2 Ámbito Geográfico y Población

El ámbito geográfico del presente estudio lo constituye el Barrio de Santa Rosa del centro poblado de Yancoshca, cuya población según el INEI 2017 es de 43 viviendas que alberga un promedio de 5 miembros, haciendo un total de 215 Pobladores.

5.1.1.3 Clima

La Localidad de Yanacoshca se encuentra ubicada en el distrito de Huaraz provincia de Huaraz a una altura de 3,204 msnm, está categorizada como caserío y clasificada como zona rural.. La zona cuenta con un clima frío. Según la ubicación del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Yancoshca se ubica en región Suni, siendo su clima seco, con vientos moderados en época de verano y torrenciales lluvias en época de invierno. La temperatura promedio oscila entre los 7 °C a 22 °C. Las precipitaciones pluviales se registran con mayor intensidad entre los meses noviembre y abril con índices de precipitaciones que van de los 900 a 1,600 mm de intensidad.

5.1.1.4 Topografía y Tipo de Suelo

El relieve dominante es accidentado con pendiente de hasta 3.5% promedio, ya que se encuentra en zona de sierra de territorio Peruano, la cobertura del suelo es poco profunda y generalmente esta conformado por material residual de tipo

aluvional. Es de color oscuro debido a la presencia de materia orgánica descompuesta o en proceso de descomposición. Los suelos no alcanzan gran desarrollo e inclusive en parte están ausentes y donde existen no sobrepasan el metro de espesor. El tipo de terreno predominante es el conglomerado, en algunas partes el terreno es rocoso y semi rocoso.

5.1.1.5 Condiciones Socio Económicas de la Población

a) Principales actividades económicas

La actividad económica predominante en todo el centro poblado de Yanacoshca es la actividad agrícola de subsistencia con sembríos frecuentes como el trigo, cebada, maíz, papa y oca.

La crianza de animales menores a nivel familiar como el cuy y cerdos son de ayuda en la economía familiar.

Por tanto el nivel de ingresos familiar en el barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca es el resultado de la actividad agrícola limitada y de subsistencia, generando ingresos mínimos a la familia que no cubre en lo absoluto la canasta básica familiar.

b) Lengua Materna

El Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, es un centro poblado categorizado como zona rural de la provincia de Huaraz. En este sentido la lengua que

predomina en el centro poblado es el quechua como lengua materna siendo la segunda lengua el castellano.

Tabla N° 05: Lengua que predomina y segunda lengua

¿Qué lengua predomina en la comunidad YCuál es la segunda lengua ?		
LENGUA	PRIMERA LENGUA	SEGUNDA LENGUA
Castellano		X
Quechua	X	
Shipibo		
Aymara		
Awajun		

[Fuente Elaboración Propia 2019. Encuesta de Diagnóstico Sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Ámbito Rural

c) Servicios en la Comunidad

El barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca cuenta con el servicio de electricidad; sin embargo carece de mantenimiento ya que existen postes de madera muy deteriorados que sostienen las redes eléctricas. En cuanto a comunicación la población en un buen porcentaje cuenta con telefonía celular.

Tabla N° 06: Principales servicios en la Comunidad

¿ Cuenta con los siguientes servicios en la comunidad?		
SERVICIO	SI	NO
Electricidad	X	
Internet		X
Telefonía Celular	X	
Teléfono Fijo		X
Teléfono Comunitario		X

Fuente Elaboración Propia 2019. Encuesta de Diagnóstico Sobre Abastecimiento de Agua y Saneamiento en el Ámbito Rural

d) Educación

En Yanacoshca se brindan los servicios de Educación Básica Regular en su nivel inicial y primaria completa; el nivel inicial con 8 niños y el nivel primario con solo 11 niños quienes al culminar migran hacia el Centro Poblado

de San Nicolás o caso contrario se desplazan y se instalan en la ciudad de Huaraz a continuar el nivel secundario.

e) Salud

Yanochsca cuenta con un Puesto de Salud de nivel I que brinda servicios desde el año 1996, cuenta con un personal técnico responsable del establecimiento.

El cuadro muestra el reporte de enfermedades de origen hídrico del mes anterior.

Tabla N° 07: Incidencia de enfermedades hídricas en la Localidad

INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO SEGÚN GRUPO POBLACIONAL	ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN LA POBLACION				
	Infecciones intestinales (EDA)	Enfermedades a la piel y tejido subcutáneo	Conjuntivitis	Helmintiasis	Hepatitis Fiebre tifoidea y patifoidea
N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN EL ULTIMO MES	1	2	0	0	0
N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN NIÑOS MENORES DE 6 A 12 AÑOS EN EL ULTIMO MES	1	4	0	1	0
N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN POBLACION ENTRE 12 A 65 AÑOS EL ULTIMO MES	1	2	0	0	0
N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN POBLACION ADULTA MAYOR	1	0	0	0	0

Fuente Elaboración Propia 2019. Encuesta all Establecimiento de Salud, Referida a la Incidencia de Enfermedades de Origen Hídrico en la Población

Del cuadro podemos ver que la población en general está expuesta a enfermedades de origen hídrico; siendo la enfermedad gastro intestinal (EDA) la que prevalece en todos los grupos etarios; de igual forma las enfermedades dérmicas y de tejido sub cutáneo prevalecen en mayor número sobre todo en niños menores de 16 y adultos que son los más susceptibles.

En lo que refiere a **Hábitos de Higiene**; durante las visitas domiciliarias para la aplicación de encuesta se observó

que algunas familias no cuentan con jabón en el área de aseo familiar, lo que indica que o existe una técnica adecuada de lavado de manos.

De igual forma se ha evidenciado que la población no viene aplicando técnicas familiares, como el hervido del agua, para consumo directo.

No hay prácticas mínimas de recolección diferenciación, uso reciclaje o reutilización de materiales plásticos.

Tabla N° 08: Consolidado de Encuesta de Verificación Intradomiciliario.

Estado de Higiene personal en el Hogar.							
Presencia de jabón al alcance y en uso		Presencia de pasta y cepillo de dientes en uso		Se Observa niños con caras y ropa sucia		Se Observan hábitos de lavado de manos	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
26	11	28	9	10	27	20	17
Uso y mantenimiento de la letrina – baño							
Presencia de basurero - papelera		Recipiente de agua o ceniza (según sea el caso) para uso de la letrina		El baño tiene puerta con cerrojo, caseta y techo		Inodoro con tapa	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
15	22	25	12	35	2	0	0
Uso y mantenimiento de la cocina mejorada							
Tiene cocina mejorada		Usa adecuadamente la cocina mejorada		Mantiene utensilios de cocina y alimentos tapados y en partes altas		Es ventilada e iluminada la cocina mejorada	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
5	32	5	32	34	3	34	3
Estado de Higiene del hogar							
Mantiene los ambientes del Hogar Limpios y Ordenados		Espacios adecuado para los animales		Clasifica y elimina adecuadamente la basura			
SI	NO	SI	NO	SI	NO		
20	17	34	13	0	36		
Condición del Agua para tomar							
Trata adecuadamente el agua para tomar			Almacena adecuadamente el agua para tomar		Maneja adecuadamente el agua para tomar. Recipientes		
HERVIDA	CLORADA	SIN TRATAR	SI	NO	SI	NO	
5	0	0	33	4	33	4	

Fuente: Elaboración Propia 2019. Encuesta de Verificación del Saneamiento Intradomiciliario, Hábitos de Higiene

f) **Programas Sociales del Estado presentes en la Localidad**

- **Programa Vaso de Leche:** cuya población objetivo son madres con niños hasta los 12 años de edad. Este programa entrega avena y leche a sus beneficiarias..
- **Programa Qali Warma:** cuya población objetivo son niños (as) en edad escolar del nivel inicial y primario de todas las instituciones educativas del estado. Entrega diariamente una ración de desayuno escolar.
- **Programa Pensión 65:** cuya población objetivo son adultos mayores de 65 años, quienes bimestralmente reciben una transferencia monetaria de S/ 250.00.

g) **Organización Comunal prestadora de los Servicios de Saneamiento.**

El Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yancoshca cuenta con una Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento JASS, debidamente reconocida e inscrita en la municipalidad provincial. Cuenta con instrumentos de gestión básicos para su administración y organización; sin embargo carece de recursos, planificación y asistencia técnica para una adecuada operación y mantenimiento de los sistemas de agua y letrinas. A la fecha los usuarios pagan solamente S/1.00 al año de cuota familiar, suma irrisoria que limita actividades de operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento.

5.1.2 Evaluación de la Infraestructura de abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas.

La evaluación de la infraestructura del Sistemas de abastecimiento de agua potable y disposición sanitaria de excretas se ha llevado a cabo haciendo uso de la Ficha Técnica Estándar de Saneamiento en el Ámbito Rural, el que ha sido adaptado para el presente estudio y validado por el asesor e ingenieros colegiados y con experiencia en materia de proyectos de saneamiento rural.

Se resalta que el sistema de abastecimiento de agua en el barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca, tiene una antigüedad de 26 años construida en el año 1993 por la entidad FONCODES.

5.1.2.1 Evaluación de la Infraestructura del Sistema de Abastecimiento de Agua.

Fuente de Agua: La fuente de agua es del tipo subterránea de manantial.

La infraestructura del sistema de abastecimiento de agua está constituido por 01 captación tipo ladera de concreto en mal estado, 02 cámaras rompe presiones CRP-6 actualmente deterioradas con boyas inoperativas, líneas de conducción con tramos expuestos y ajados, 01 reservorio sin cerco perimétrico en mal estado y rodeado de malezas con tapas y accesorios oxidados.

Los estragos de 26 años de vida útil son evidentes, se suma el abandono y limitada operación y mantenimiento que se brindó al sistema de agua. En este sentido el presente estudio de investigación recomienda que a futuro se construya un nuevo sistema de abastecimiento de agua.

a) Captación

Descripción: La captación Picshu Cuta del Barrio de Santa Roa en el centro poblado de Yanacoshca es del tipo de captación en ladera (tipo manantial), la estructura es de concreto y tiene una antigüedad de 26 años. La estructura está deteriorada y sus accesorios desgastados, oxidados e inclusive rotos. Así mismo la captación no cuenta con cerco perimétrico o malla de protección.

Tabla N° 09. Evaluación de las obras hidráulicas existentes en la Captación.

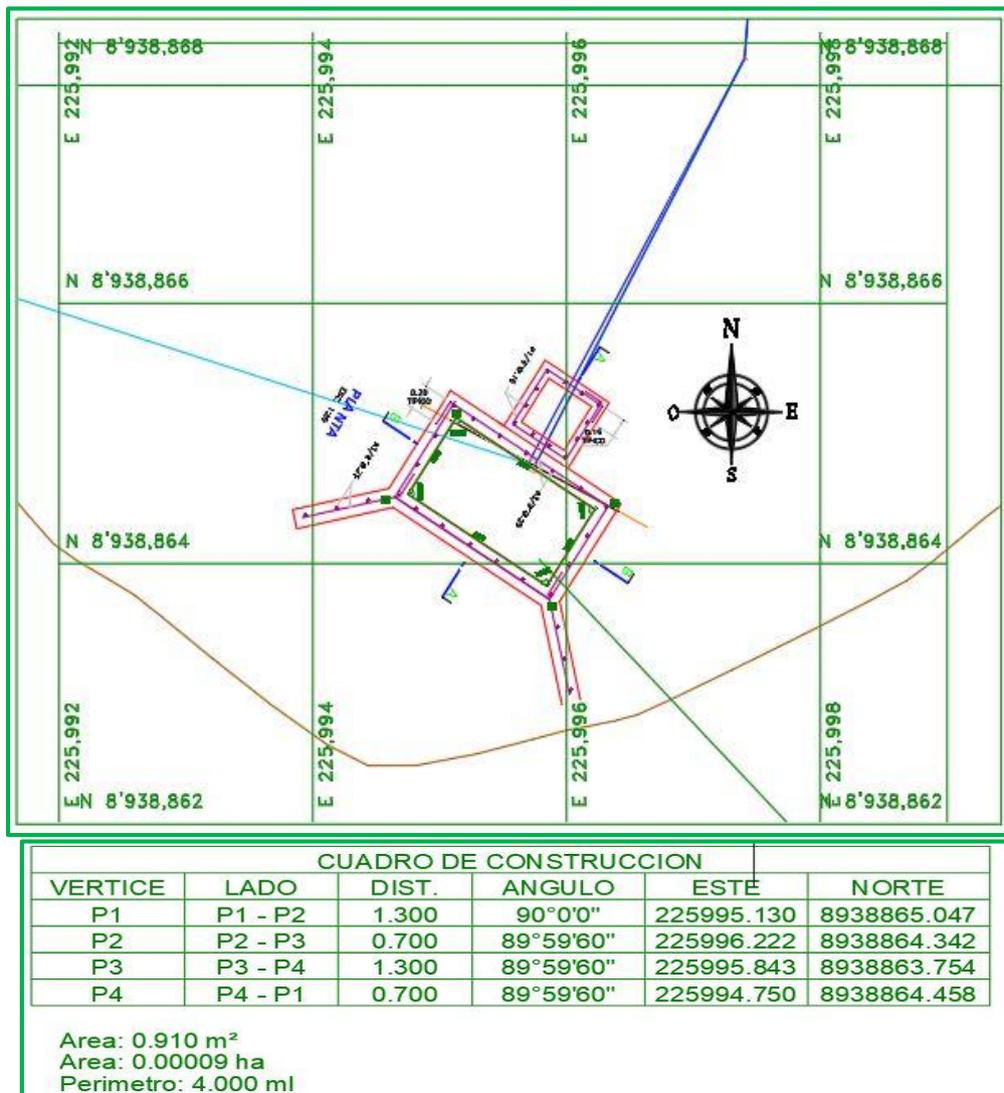
N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Captación Picshu Cuta. Estructura deteriorada con accesorios desgastados, oxidados e inclusive rotos. La captación no tiene cerco perimétrico o malla de protección. Ubicación 3647.50 m.s.n.m.	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Cambio de válvulas y accesorios, construcción de cerco perimétricos.



Fuente: Elaboración Propia 2019.

El mal estado físico de la captación limita el funcionamiento. Son 26 años de vida que tiene este componente pese a que según normas técnicas la vida útil de un sistema de agua es de 20 años.

Figura N° 21: Ubicación de la Captación



Fuente: Elaboración Propia 2019.

b) Línea de Conducción

Descripción: La línea de conducción existente fue construida por FONCODES en el año 1993, es de tubería PVC de 2" con una profundidad de 0.5 m. Se evidenció que hay tramos de cruce aéreo y también tramos con tuberías rotas y ajadas que muestran el paso del tiempo pues estaban al descubierto.

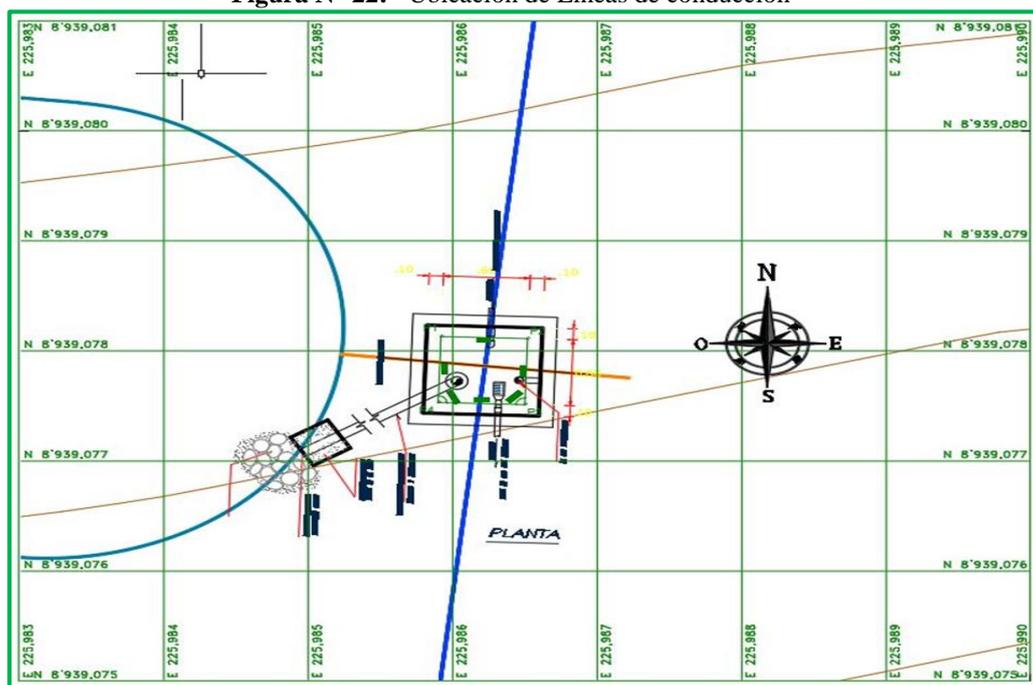
Tabla N° 10: Evaluación técnica obras hidráulicas de Líneas de Conducción.

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Tramos colapsados. Se evidenció tramos de cruce aéreo y también tramos con tuberías rotas y ajadas. Tramos expuestos Progresiva: 0- 440	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Reparación de tramo de tubería de PVC SAP D = 2 y cambio de tuberías en tramos expuestos.



Fuente: Elaboración Propia 2019

Figura N° 22: Ubicación de Líneas de conducción



Fuente: Elaboración Propia 2019

c) **Cámara rompe presión. CRP6**

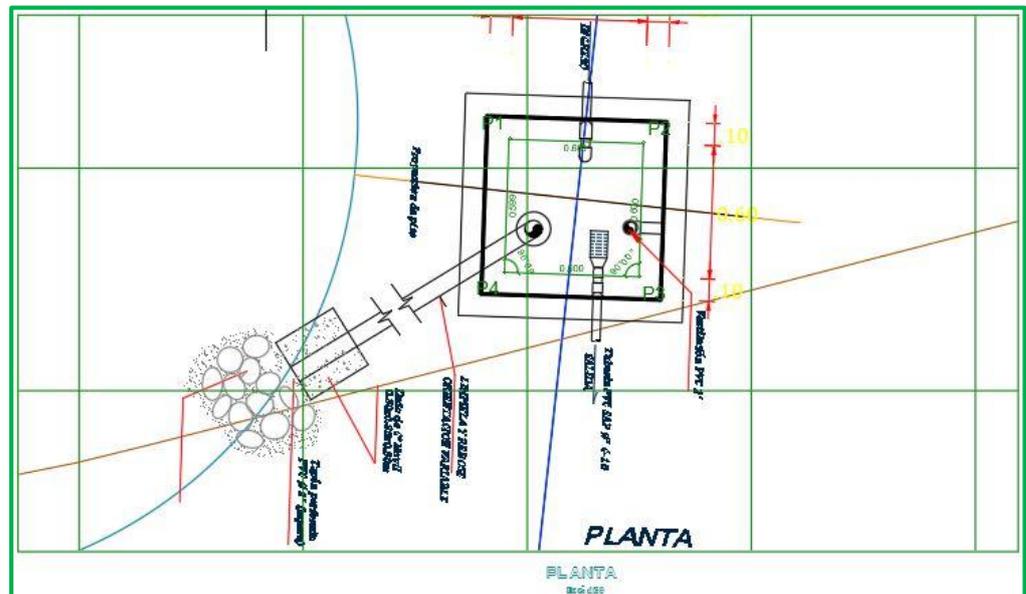
Tabla N° 11: Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en la Cámara Rompe Presión

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Estructuras deterioradas. Accesorios rotos y oxidados. Tapas sanitarias oxidadas. Boya inoperativa. Progresiva: 0- 460	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Reparación de estructura, cambio de accesorios, boyas y tapas sanitarias.



Fuente: Elaboración Propia 2019

Figura N° 23: Ubicación de Cámara rompe presión

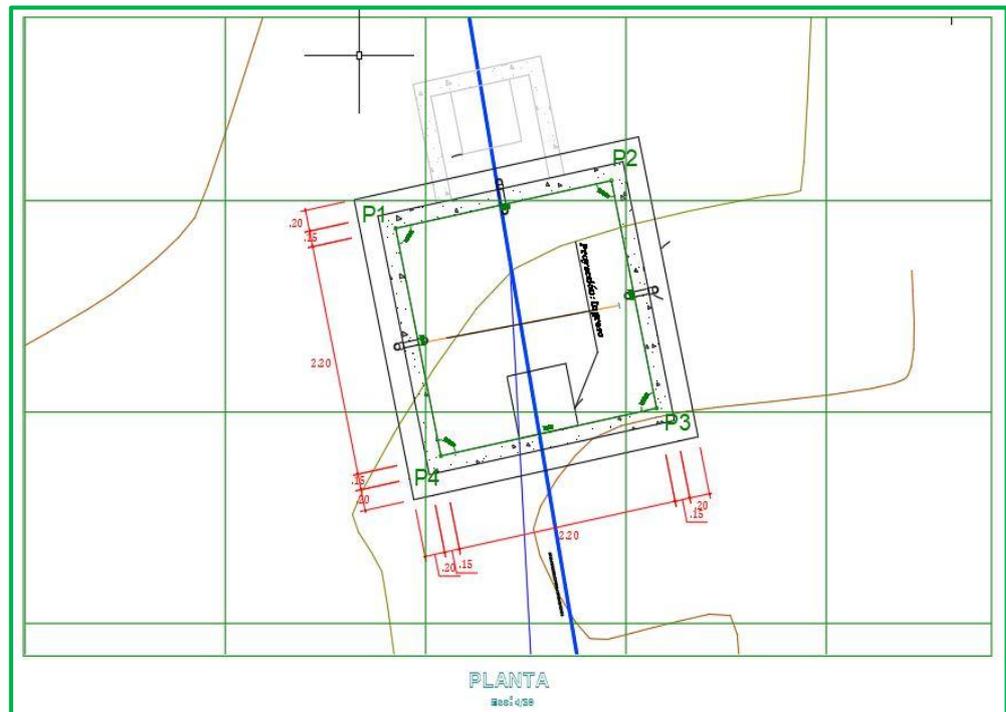


Fuente: Elaboración Pronia 2019

d) Reservorio

Descripción: Estructura de concreto armado de tipo apoyada y forma rectangular de capacidad 5 m³. La estructura está deteriorada por el paso del tiempo y se observa humedad acumulada producto de abundantes pastizales y malezas alrededor. Al interior del reservorio existen fisuras y resquebrajamiento del empastado. Las tapas sanitarias están oxidadas y agujereadas. Los accesorios y válvulas están oxidadas y desgastadas. No existe sistema de cloración ni cerco perimétrico.

Figura N° 24: Ubicación del reservorio



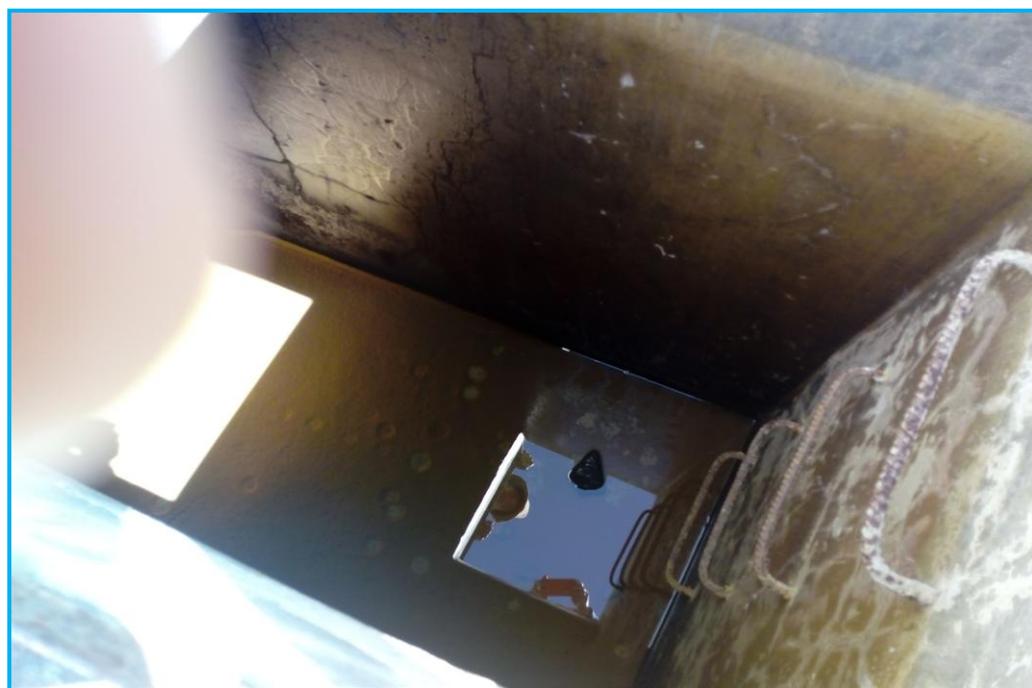
CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	2.20	90°0'0"	225964.449	8939255.009
P2	P2 - P3	2.20	89°59'60"	225966.602	8939255.460
P3	P3 - P4	2.20	90°0'0"	225967.053	8939253.307
P4	P4 - P1	2.20	89°59'60"	225964.900	8939252.856

Area: 4.84 m²
 Area: 0.00048 ha
 Perimetro: 8.80 ml

Fuente: Elaboración Pronia 2019

Tabla N° 12: Evaluación técnica de las obras hidráulicas existentes en el Reservorio

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Estructura deteriorada fisuras internas. No cuenta con cerco perimétrico. Tapas sanitarias oxidadas. Caja de válvulas deterioradas. No existe sistema de cloración. Accesorios rotos y oxidados. Progresiva: 0- 640	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Reparación del tanque de almacenamiento, cambio de accesorios, construcción de cerco perimétrico, cambio de caja de válvulas, canastilla, tubería de limpia y rebose, tubo de ventilación e instalación de un sistema de cloración.



Fuente: Elaboración Propia 2019

e) **Redes de distribución**

Descripción: Las Redes de distribución están debilitadas y en tramos expuestos son tuberías de diámetros de 2", 1" y ¾" en PVC. También se observan modificaciones que ha realizado la población en aras de satisfacer necesidades de más cobertura de piletas públicas y particulares. Hay sectores de la parte alta que por la topografía no cuenta con buena presión de agua.

Tabla N° 13: Evaluación técnica de redes de distribución

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Redes de distribución debilitada y en tramos expuestos. Se observa modificaciones que ha realizado la población ante la necesidad de más cobertura. Sectores de la parte alta que no cuenta con buena presión de agua.	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Cambio de tuberías ajadas y expuestas. Ampliación de cobertura y evaluación de presión del agua en partes altas.



Fuente: Elaboración Propia 2019

f) **Conexiones Domiciliarias**

Descripción: 43 conexiones domiciliarias con sus respectivas cajas y llaves de paso, a través de una tubería PVC de Ø ¾” con sus grifos.

Tabla N° 14: Evaluación técnica de Conexiones domiciliarias

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Conexiones domiciliarias; tubos y accesorios deteriorados, manipuleo e inadecuado uso	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Cambio de tuberías y accesorios en cajas e intra domiciliarios.



Fuente: Elaboración Propia 2019

g) Caudal de Agua

En las zonas rurales del país es muy difícil contar con equipos que nos ayuden a determinar el caudal de agua. Pero existen métodos totalmente manuales y muy simples como lo es el Método Volumétrico, que basa en medir el tiempo que demora en llenarse de agua un balde de un volumen conocido. Al dividir la capacidad del balde (litros) por el tiempo empleado (segundos) se obtiene el caudal en l/s.

$$\text{Caudal (l/s) } Q = \frac{\text{Volumen del balde (litros)}}{\text{Tiempo que demora en llenarse (s)}}$$

De acuerdo a lo aforos realizados en la captación Picshu Cuta con fecha 03/07/2019, época de estiaje, se ha obtenido los siguientes resultados:

Cuadro N° 03: Aforos realizados en la Captación

N° Prueba	Volumen (Lt)	Tiempo (Seg)
1	4	52.98
2	4	51.42
3	4	42.94
4	4	53.49
5	4	50.64
Promedio		50.294

Fuente: Elaboración Propia 2019

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

$$Q = \frac{4}{50.29}$$

$$Q = 0.079 \text{ l/s}$$

h) Calidad de Agua

Los resultados obtenidos de la toma de muestra de agua en la captación Picshu Cuta y el análisis correspondiente llevado a cabo

por los Laboratorios de Análisis de Agua de la Facultad de Medio Ambiente de la UNASAM fueron:

Cuadro N° 04: Resultados de Análisis de Agua en la Captación
Fecha de Muestreo: 11/07/2019.

Parámetro	Unidad	Resultado	Interpretación. Según Reglamento Calidad de Agua. MINSA
Análisis Físico Químicos			
Color	TCU	1.6	Aceptable, LMP: 15
Conductividad eléctrica	uS/cm	68.3	Aceptable, LMP: 150
Dureza Total	Mg/ L CaCO ₃	58	Aceptable, LMP: 500
Ph		6.62	Aceptable, LMP: 6.5 -6.8
Sólidos Totales disueltos	mg/L	55	Aceptable, LMP: 1000
Turbiedad	NTU	3.29	Aceptable, LMP: 5
Metales Totales			
Arsénico Total	mg/L As	< 0.010	Dentro del LMP: 0.010
Cadmio Total	mg/L Cd	< 0.020	Dentro del LMP: 0.030
Cromo Total	mg/L Cr	< 0.010	Dentro del LMP: 0.050
Manganeso Total	mg/L Mg	0.218	Dentro del LMP: 0.030
Mercurio Total	mg/L Hg	< 0.025	Dentro del LMP: 0.010
Plomo Total	mg/L Pb	0.0168	Dentro del LMP: 0.020
Indicadores de Contaminación Microbiológica e identificación de Patógenos			
Bacterias Heterotróficas	UFC/ml	27	Elevado. LMP: 0 Clorar el agua
Coliformes Totales	UFC/ml	14	Elevado. LMP: 0 Clorar el agua
Coliformes Fecales	UFC/ml	5	Elevado. LMP: 0 Clorar el agua
Escherichia Coli	UFC/ml	2	Elevado. LMP: 0 Clorar el agua

Fuente: Resultado de Análisis de Agua. Elaboración Propia 2019

Como se aprecia en el cuadro y en el marco del Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA, los resultados del análisis del agua se encuentran dentro de los límites máximo permisibles (LMP). Sin embargo en lo concerniente a parámetros microbiológicos estos son elevados, lo que indica que el agua del barrio de Santa Rosa en Yancoshca requiere un proceso de desinfección; lo que implica necesaria y urgente instalación de tecnología de cloración del agua pues a la fecha la población está expuesta a contraer enfermedades de origen hídrico, sobre todo población vulnerable como niños menores de 05 años y adultos mayores.

Tabla N° 15: Toma de Muestra de Agua para Análisis Correspondiente.

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Toma de muestra en la captación Picshu Cuta. Verificar la calidad de agua que consumo el barrio de Santa Rosa.	Agua de Consumo Directo	Agua no Tratada.	Analizar el agua en Laboratorio Acreditado por el INACAL.



Fuente: Elaboración Propia 2019

5.1.2.2 Evaluación de la infraestructura del Sistema de disposición sanitaria de excretas existentes

Letrina de Hoyo Seco

Estructura constituida por una caseta y hoyo seco con ventilación a través de una tubería, sirve para la disposición de las excretas humanas.

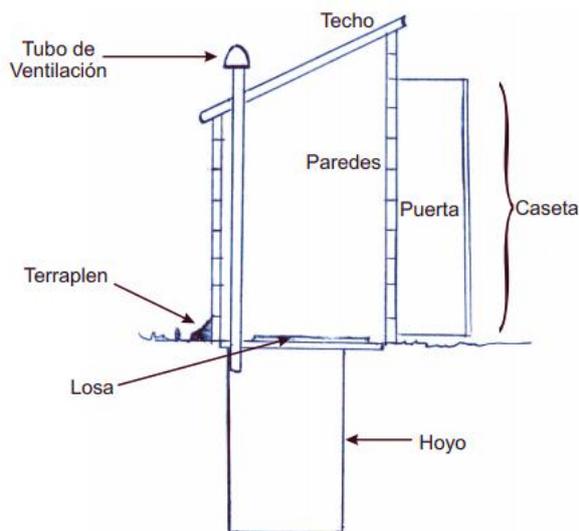


Figura N° 25: Partes de la Letrina de Hoyo Seco

Las familias del Barrio de Santa Rosa en la localidad de Yancoshca utilizan como sistema de eliminación de excretas, letrinas de hoyo seco, estructuras que en la actualidad se observa se encuentran en mal estado y en algunos casos han colapsado obligando a algunas familias a hacer sus necesidades básicas al aire libre, ocasionando malos olores, contaminación cruzada y lo más grave riesgos altos a contraer enfermedades diarreicas agudas, que se transmiten por vectores como las moscas; es decir se genera un círculo vicioso de contaminación cruzada. De igual forma se ha observado que un promedio del 60% de la población usa estos dispositivos sanitarios pese al mal estado físico en el que se encuentran, un promedio del 20% de letrinas está en desuso y en promedio del 20% de letrinas ha sido destinado a otros usos como almacén de forraje, gallinero o almacén de desechos familiares, otros usos distintos a su finalidad sanitario y objetivo.

Tabla N° 16: Evaluación técnica del dispositivo sanitario Letrina de Hoyo Seco

N°	Descripción	Identificación	Condición	Evaluación
01	Letrinas sin tubo de ventilación, sin puertas, hoyos tapados. Letrinas destinadas a otro uso.	Funcionamiento deficiente	Mal estado	Instalar nuevas letrinas. Construcción de UBS o redes de Alcantarillado.



Fuente: Elaboración Propia 2019

5.1.3 Propuesta de Diseño para el mejoramiento del Sistema de Saneamiento

Básico

El siguiente cuadro es el resumen de la evaluación de todo el sistema de saneamiento básico del barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yancoshca, la condición de cada componente nos permitirá realizar una propuesta de diseño técnica real y acorde al ámbito de estudio y que pueda incidir en la mejora de las condiciones sanitarias de la población.

Cuadro N° 05: Resumen de Indicadores del sistema de saneamiento Básico en el Barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacoshca

Sistema	Sub Sistema	Condición		Tiempo de Funcionamiento
		Estructural	Operativa	
Sistema de Abastecimiento de Agua	Captación	La estructura está deteriorada y sus accesorios desgastados, oxidados e inclusive rotos. Así mismo la captación no cuenta con cerco perimétrico o malla de protección.	Funcionamiento Deficiente. Reparaciones frecuentes	26 años
	Lineas de Conducción	Se evidenció que hay tramos de cruce aéreo y también tramos con tuberías rotas y ajadas que muestran el paso del tiempo pues estaban al descubierto.	Funcionamiento Deficiente. Reparaciones frecuentes.	26 años
	Reservorio	Estructura deteriorada fisuras internas. No cuenta con cerco perimétrico. Tapas sanitarias oxidadas. Caja de válvulas deterioradas. No existe sistema de cloración. Accesorios rotos y oxidados.	Funcionamiento Deficiente. Reparaciones frecuentes.	26 años
	Redes de Distribución	Redes de distribución debilitadas y en tramos expuestos son tuberías de diámetros de 2", 1" y 3/4" en PVC. También se observan modificaciones que ha realizado la población para satisfacer necesidad de cobertura. Sectores de la parte alta que por la topografía no cuenta con buena presión de agua	Funcionamiento Deficiente. Reparaciones frecuentes.	26 años
Sistema de Eliminación de Excretas	Letrinas de Hoyo Seco	Letrinas sin tubo de ventilación, sin puertas, hoyos tapados. Letrinas destinadas a otro uso.	Funcionamiento Deficiente. Cambio a UBS o Sistema de Alcantarullado.	26 años

Fuente: Elaboración Propia 2019

5.1.3.1 Parámetros de diseño del Sistema de abastecimiento de Agua

Evaluado el sistema de abastecimiento de agua existente se organizó y procesó a detalle la información recopilada para posterior análisis y selección de la mejor propuesta de diseño. Cabe resaltar que la propuesta de diseño se ha realizado en el marco técnico y normativo en saneamiento básico para zonas rurales del país.

1) Demanda de Agua

Para el cálculo de la demanda de agua se requieren el cálculo de cuatro indicadores: población actual y futura, periodo de diseño, dotación de agua y caudal de agua.

1.1 Periodo de Diseño

Teniendo en cuenta el tipo de sistema, la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, establece:

Cuadro N° 06: Periodo de Diseño según el tipo de Sistema de agua

Sistema	Periodo (Años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Fuente: DIGESA

Cuadro N° 07: Periodos de Diseño de Infraestructura Sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento 2018

En consecuencia para la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento de agua, se considerará un **periodo de diseño de 20 años** para todos los componentes.

1.2 Población actual y futura

Población Actual

El Puesto de Salud de Yanacoshca fue la fuente para obtener la población actual 215 pobladores. Esta Información ha sido contrastada con la oficina de registros civiles de la municipalidad provincial del Huaraz y datos del INEI Censos 2017.

Población Futura

Para obtener la población futura se utilizara la siguiente fórmula:

$$p_f = P_0 \left[1 + \frac{r}{100} (\Delta t) \right]$$

Donde:

P_f : Población Futura

P_0 : Población Actual

r : Tasa de crecimiento anual por mil

Δt : Número de años.

Para Nuestro caso tendremos:

P_0 : 215 Pobladores

r : 0.42%

Δt : 20 años

$$p_f = 215 \left[1 + \frac{0.42}{100} (20) \right]$$

$$p_f = \mathbf{233 \text{ Habitantes}}$$

1.3 Dotación de Agua

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica y por cada región y se mide en litros por habitante por día (l/hab.d).

Cuadro N° 08: Dotación de agua según opción tecnológica y región

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

Fuente: Ministerio de Vivienda, construcción y Saneamiento 2018

Elegida la dotación de agua por opción tecnológica y región se debe tener en cuenta el incremento recomendado para instituciones educativas.

Por tanto para el presente estudio la dotación será:

$$\text{Dotación} = 50 \text{ l/hab.d} + 30 \text{ l/hab.d}$$

$$\text{Dotación} = 80 \text{ l/hab.d}$$

1.4 Caudal de Diseño

-Consumo Máximo diario (Qmd)

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, por tanto Qp será de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde: Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmd : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (hab)

-Consumo máximo horario (Qmh)

Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$

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

Donde: Qp : Caudal promedio diario anual en l/s

Qmh : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

Pd : Población de diseño en habitantes (h)

El consumo promedio diario anual se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño expresado en L/s y se determina mediante la siguiente relación:

$$\text{Consumo} = \text{Dotación} * \text{Numero de habitantes} \left(\frac{L}{\text{día}} \text{ o } \frac{m^3}{\text{día}} \right)$$

$$Q_m = \frac{\text{Módulo de consumo} \times \text{Población futura}}{86,400 \text{ seg}}$$

$$Q_m = 0.215 \text{ l/seg}$$

Para consumo máximo diario ($Q_{\text{máx.d}}$) se considera 120% y el 150% del consumo promedio diario anual (Q_m) recomendándose el valor promedio de 130%; en el caso del consumo máximo horario ($Q_{\text{máx.h}}$) y se considera como el 200% del caudal promedio diario (Q_m)

El caudal **$Q_{\text{máx.d}}$** servirá para el diseño de la captación y línea de conducción y reservorio.

El caudal **$Q_{\text{máx.h}}$** servirá para el diseño aductor y sistema de distribución.

$$Q_{\text{max. d}} = 1,3 \times Q_m$$

$$Q_{\text{max.h}} = 2 \times Q_m$$

Reemplazamos y obtenemos:

$$\mathbf{Q_{\text{max. d}} = 0.2795 \text{ l/seg}}$$

$$\mathbf{Q_{\text{max.h}} = 0.430 \text{ l/seg}}$$

En resumen los parámetros de diseño del sistema de agua referido a **demanda de agua** son:

- Periodo de Diseño: 20 años
- P_o : Población actual: 215
- P_f : Población futura: 233
- Dotación de Agua: 80 l/hab.d
- Caudal medio diario (Q_m) : 0.215 l/seg
- Caudal máximo diario ($Q_{\text{max.d}}$) = 0.2795 l/seg
- Caudal máximo horario ($Q_{\text{max.h}}$) = 0.430 l/seg

2) Oferta de Agua

2.1 Tipo de Fuente de Agua

El Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca cuenta con una fuente de agua Tipo Manantial, fuente común en zonas rurales con poca población y con demandas de agua menores a los 5 L/s.

Según normativas vigentes, cuando se diseñan sistemas de abastecimiento de agua rural existen criterios para determinar la fuente de abastecimiento de agua:

- Calidad de agua para consumo humano.
- Caudal de diseño según la dotación requerida.
- Menor costo de implementación del proyecto.
- Libre disponibilidad de la fuente.

2.2 Cantidad de Agua (Oferta de Agua)

Se evaluó el rendimiento de la fuente verificando la cantidad de agua que suministra y que debe ser mayor o igual al caudal máximo diario.

En la captación Picshu Cuta se ha obtenido los siguientes resultados:

Cuadro N° 09: Oferta de agua

N° Prueba	Volumen (Lt)	Tiempo (Seg)	Caudal (L/s)	Método de Aforo
1	4	52.98	0.076	<p>Método volumétrico</p> $\text{Caudal (l/s) } Q = \frac{\text{Volumen del balde (litros)}}{\text{Tiempo que demora en llenarse (s)}}$ $Q = \frac{V}{T}$
2	4	51.42	0.078	
3	4	42.94	0.093	
4	4	53.49	0.075	
5	4	50.64	0.079	
Promedio			0.080	

Fuente: Elaboración Propia 2019

Se precisa que el aforo se realizó en la captación en el mes de julio (época de estiaje); razón por lo cual el caudal es menor al caudal máximo diario.

Se recomienda realizar el aforo en época de invierno donde por referencia de la JASS el caudal es mayor a 1.00 L/s. Cabe señalar que teniendo en cuenta la Norma Técnica de Diseño y Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural; cuando la cantidad de agua que suministre la fuente no sea mayor o igual al caudal máximo diario, se debe buscar otras fuentes complementarias de agua.

5.1.3.2 Propuesta de Diseño de los componentes del Sistema de abastecimiento de Agua

a) DISEÑO DE LA CAPTACIÓN DE LADERA

Caudal $Q = 0.28$ lps

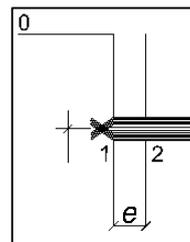


Figura N° 26: Flujo de agua en un orificio de pared gruesa

- Cálculo de la distancia entre afloramiento y cámara húmeda (L).

$$\frac{P_o}{\delta} + h_o + \frac{V_o^2}{2g} = \frac{P_1}{\delta} + h_1 + \frac{V_1^2}{2g}$$

Considerando los valores de P_o, V_o, P_1, V_1, h_1 igual a cero, se tiene:

$$h_o = 1.56 \frac{V_1^2}{2g} \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

h_o = Altura entre el afloramiento y el orificio de entrada
(se recomienda valores de 0.4 a 0.5m)

V_1 = Velocidad teórica en m/s

g = Aceleración de la gravedad 9.81 m/s^2

Mediante la ecuación de continuidad considerando los puntos

1 y 2, se tiene:

$$Q_1 = Q_2 \quad C_d * A_1 * V_1 = A_2 * V_2$$

Siendo $A_1 = A_2$; resulta:

$$V_1 = \frac{V_2}{C_d} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Donde:

V_2 = Velocidad de pase (se recomienda valores menor o igual 0.6 m/s). Elegimos el valor de **0.45 m/s**

C_d = Coeficiente de descarga en el punto 1 (se asume 0.8)

Reemplazando en la Ecuación (2), tenemos Velocidad en el Punto 1:

$$V_1 = \frac{0.45 \left(\frac{m}{s}\right)}{0.8} \quad V_1 = \mathbf{0.56 \text{ m/s}}$$

Reemplazando V_1 en la Ecuación (2), Hallamos Velocidad en el Punto 2:

$$V_2 = V_1 * C_d \quad V_2 = 0.56 \text{ m/s} * 0.8$$
$$V_2 = \mathbf{0.45 \text{ m/s}}$$

Reemplazando V_1 en la Ecuación (1), hallamos pérdida de carga en el orificio:

$$h_o = 1.56 \frac{V_1^2}{2g} \quad h_o = (1.56) \frac{(0.56 \text{ m/s})^2}{2(9.81) \text{ m/s}^2}$$

$$h_o = \mathbf{0.025 \text{ m}}$$

Calculo de pérdida de carga $h_f = H - h_o$ (3)

Donde:

h_f : pérdida de carga que servirá para determinar la distancia entre el afloramiento y la caja de captación (L).

Calculo de H en:

$$H = 1.56 \frac{V^2}{C_d} \dots\dots\dots (4)$$

$$H = (1.56) \frac{(0.45 \text{ m/s})^2}{0.8}$$

$$H = 0.395 \text{ m}$$

$$H = 0.40 \text{ m}$$

Por lo tanto: $h_f = 0.40 \text{ m} - 0.25 \text{ m}$

$$h_f = 0.38 \text{ m}$$

Calculamos la cámara húmeda (L)

$$L = \frac{h_f}{0.30} \quad L = \frac{0.38}{0.30} \quad L = 1.27 \text{ m}$$

- **Cálculo del Ancho de la Pantalla (b).**

$$Q_{\text{máx.}} = V \times A \times C_d \dots\dots\dots (5)$$

$$A = \frac{Q_{\text{máx.}}}{C_d V} = \frac{\pi D^2}{4}$$

Donde:

Q máx = 0.28 L/s

V= Velocidad de paso (se asume 0,50 m/s).

Cd =Coeficiente de descarga (0,6 a 0,8).

$$A = \frac{0.28 \text{ L/s}}{(0.5)(0.8)} \quad A = 0.0001 \text{ m}^2$$

Calculamos el diámetro del orificio de entrada:

$$D = \sqrt{\frac{4 A}{\pi}} \quad D_1 = 2.6 \text{ cm}$$

$$D_1 = 1.0 \text{ pulg. (Diámetro calculado)}$$

Calculamos el diámetro de orificios (NA):

$$NA = \left(\frac{D_1}{D_2} \right)^2 + 1 \quad \dots\dots\dots (5)$$

Se recomienda que el diámetro $D_2 \leq 2"$, asumimos que $D_2 = 1"$

$$NA = \left(\frac{1}{1} \right)^2 + 1 \quad NA = 2$$

Por tanto el ancho de la pantalla

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

$$b = 9D + 4NA D = 17 \text{ pul}$$

$$b = 0.43 \text{ m-}$$

- **Calculo de la Altura de la cámara húmeda**

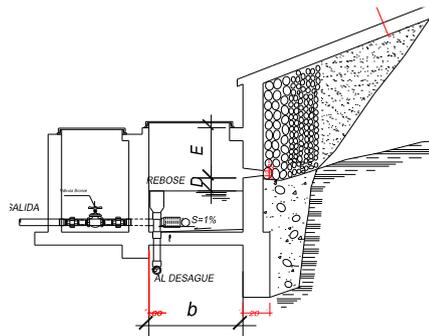


Figura N° 27: Altura total de la cámara húmeda

$$H_t = A + B + H + D + E \quad \dots\dots\dots (7)$$

Donde:

A = Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena.

B = Se considera el diámetro de salida $D_1 = 2.6 \text{ cm}$

H = Altura de agua sobre la canastilla.

D = Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua del afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo 5.00 cm.).

E = Borde libre (mínimo 30.0 cm).

$$H = 1.56 \frac{Q_{\max}^2}{2gA^2} \quad H = 1.56 \frac{(0.28 \text{ l/s})^2}{2(9.81 \text{ m/s}^2)(0.0001 \text{ m}^2)^2}$$

$$H = 0.3995 \text{ m} \quad H = 39.95 \text{ cm} \quad H = 40 \text{ cm}$$

Reemplazando en la Ecuación (7), hallamos la altura de la cámara húmeda:

$$H_t = 10 + 2.6 + 40 + 5 + 30$$

$$H_t = 87.60\text{cm} \quad H_t = 90.0\text{cm}$$

- **Calculo del dimensionamiento de la canastilla**

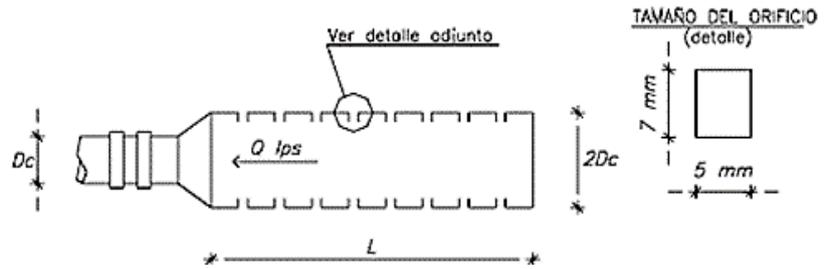


Figura N° 28: Canastilla de Salida

Se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (D_c) y que el que el área total de ranuras (A_t) sea el doble del área de la tubería de la línea de conducción y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a $3 D_c$ y menor de $6 D_c$.

$$\varnothing \text{ canastilla} = 2 \text{ Pulgadas}$$

$$A_t = 2 A_c \dots\dots\dots (8)$$

Pero: $A_c = \frac{\pi D^2}{4}$ $A_c = 0.0020 \text{ m}^2$

Reemplazando en la ecuación (8)

$$A_t = 0.0041 \text{ m}^2 . \text{ Área total de las ranuras}$$

$$\text{Área de cada c/ranura} = 0.000035 \text{ m}^2$$

$$3D_c < L \text{ canastilla} < 6D_c$$

$$0.27 < L_c < 0.54 \text{ Longitud de la canastilla}$$

Conocidos los valores del área total de ranuras y el área de cada ranura se determina el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = \frac{\text{Área total de ranuras}}{\text{Área de ranuras}} + 1 \dots\dots\dots (9)$$

$$N^{\circ} \text{ ranuras} = 29$$

- Cálculo de Tubería y Limpia

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5% y considerando el caudal máximo de aforo, se determina el Ø mediante la ecuación de Hazen y Williams (para C=140).

$$D = \frac{0.71Q^{0.38}}{S^{0.21}} \dots\dots\dots(10)$$

S = 1.50 %

C = 160

Donde:

D: Diámetro en pulgadas

Q: Gasto máximo de la fuente en lps

S: Pérdida de carga unitaria en m/m

Reemplazando los datos tenemos:

$$D = 2 \text{ Pulgadas}$$

b) DISEÑO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Cuadro N° 10: Cálculo Hidráulico para Línea de conducción

Tramo	a	b	c	d	e	f	g
	Longitud (mts)	Cota Inicial	Cota Final	Nivel Estático	Desnivel Parcial	Q de tramo en	Q acumulado
		n.s.n.m	n.s.n.m	mts	mts	lts/seg	lts/seg
CAP N°01-CRP N° 01	240.00	3647.50	3647.50	42.50	42.50	0.280	0.280
CRP N° 01-Reservorio	180.00	3605.00	3565.00	40.00	40.00	0.280	0.280
	420.00						

Fuente: Elaboración Propia 2019

c) DISEÑO DEL RESERVORIO

1. Parámetros de Diseño

Población de Diseño: 215Hab.

Caudal Promedio: $Q_p = 0.22$ Lps.

Caudal Máximo Diario: $Q_{md} = 0.28$ Lps.

Caudal Máximo Horario: $Q_{mh} = 0.54$ Lps.

2. Cálculos

Consumo Promedio Diario: $Q_p = 19008.00$ L/d.

Volumen Útil: $V_{H_2O} = 0$ m³/d

Volumen redondeado: $V_{H_2O} = 5$ m³/d

3. Diseño estructural del Reservorio

3.1 Datos Generales:

Ancho del Reservorio(Interior)	B	2.2	m.
Altura de agua (nivel Maximo)	h	1.05	m.
Borde libre	BL	0.25	m.
Altura Total	Ht	1.3	m.
Relacion ancho/altura de agua	B/h	1.7	m.
Resistencia del concreto	f'_c	210	Kg/Cm ² .
Esfuerzo del fluencia del acero	f_y	4200	Kg/Cm ² .
Peso especifico del agua	γ_a	1000	Kg/m ³ .
Peso especifico del Terreno	γ_t	1800	Kg/m ³ .
Capacidad Portante del Terreno	σ_t	1.50	Kg/Cm ² .
Peso unitario del concreto armado	P_U	2400	Kg/m ³ .

3.2 Cálculos de Momentos:

Momentos en muros por empuje del agua

Cuadro N° 11: Coeficiente K

B/h	x/h	y=0		y= B/4		y=B/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
2.5	0	-0.126	-0.025	-0.092	-0.018	0.000	0.000
	1/4	0.000	0.027	0.000	0.013	0.000	-0.074
	1/2	0.012	0.022	0.007	0.013	-0.013	-0.066
	3/4	0.011	0.014	0.008	0.010	-0.011	-0.053
	1	-0.021	-0.001	-0.010	0.001	-0.005	-0.027

Fuente: Elaboración Propia 2019

Cuadro N° 12: Momentos

0	x/h	y=0		y= B/4		y=B/2	
		Mx	My	Mx	My	Mx	My
	0	-145.86	-28.94	-106.50	-20.84	0.00	0.00
	1/4	0.00	31.26	0.00	15.05	0.00	-85.66
	1/2	13.89	25.47	8.10	15.05	-15.05	-76.40
	3/4	12.73	16.21	9.26	11.58	-12.73	-61.35
	1	-24.31	-1.16	-11.58	1.16	-5.79	-31.26

Fuente: Elaboración Propia 2019

Momentos y Espesor de muro (Método elástico sin agrietamiento)

Maximo momento absoluto horizontal	M_y	85.66	Kg-m
Maximo momento absoluto vertical	M_x	145.86	Kg-m
Maximo momento absoluto	M	145.86	Kg-m
Esfuerzo de traccion por flexion	F_t	12.32	Kg/Cm ²
Ancho o franja de analisis	b	100	cm.
Espesor de muro o pared Calculado	e_m	8.43	cm.
Espesor de muro o pared Asumido	e_m	20	cm.

Momentos y Espesor de losa de cubierta (Losa armada en 2 sentidos y apoyada en 4 extremos)

Luz de cálculo losa de cubierta	L	2.40	m.
Espesor de losa de cubierta calculada	e_{LC}	6.67	Cm.
Espesor de losa de cubierta asumida	e_{LC}	15.00	Cm.
Peso propio de losa	P_p	360.00	Kg/m
Carga Viva	C_v	150.00	Kg/m
Carga actuante	b	510.00	Kg/m
Momentos flexionantes (faja central):	$M_{A,B}$	105.75	Kg-m

Momentos y Espesor de losa de fondo (Método elástico sin agrietamiento)

Espesor de losa de fondo (asumida):	e_{LF}	20.00	Cm.
Peso propio de losa	e_{LC}	480.00	Kg/m
Peso del agua	e_{LC}	1050.00	Kg/m
Carga actuante	P_p	1530.00	Kg/m
Momento en extremos empotrado	M_e	-20.40	Kg/m
Momento en el centro de la losa	M_c	0.99	Kg/m

Cálculo estructural y distribución de armadura

Cuadro N° 13: Cálculo estructural y distribución de armadura

Calculos		Muro Vertical	Muro Horiz.	Losa Fondo	Losa Cubierta	Unidad
Momento máximo absoluto	M	145.86	85.66	20.40	105.75	Kg-m
Ancho de la Viga/franja analizada	b	100	100	100	100	Cm.
Modulo de elasticidad del concreto	Ec	2.10E+06	2.10E+06	2.10E+06	2.10E+06	Kg/cm2
Modulo de elasticidad del acero	Es	2.19E+05	2.19E+05	2.19E+05	2.19E+05	Kg/cm2
Relación modular	n	9	9	9	9	
Esfuerzo en el concreto	fc	95	95	95	95	Kg/cm2
Esfuerzo en el acero	fs	900	900	900	1400	Kg/cm2
$k = 1 / (1 + fs / (n \cdot fc))$	k	0.487	0.487	0.487	0.379	
$j = 1 - (k/3)$	j	0.838	0.838	0.838	0.874	
$R = (fc \cdot j \cdot k) / 2$	R	19.383	19.383	19.383	15.734	
Peralte	d	8.824	6.762	3.300	2.593	Cm.
Recubrimiento	r	7.5	7.5	4	2.5	Cm.
Espesor Predimensionado	e	20	20	20.00	15.00	Cm.
Chequeo del espesor.		Ok!	Ok!	Ok!	Ok!	
Espesor útil	d	12.5	12.5	16	12.5	Cm.
Area de acero	As	1.548	0.909	0.169	1.383	Cm2.
Coefficiente refuerzo mínimo	C	0.0015	0.0015	0.0017	0.0017	
Acero mínimo	Asm	3.00	3.00	3.40	2.55	Cm2.
Acero	Ø	1/2	1/2	3/8	3/8	Pulg.
Area efectiva acero		3.87	3.87	3.55	2.84	Cm2.
Espaciamiento		0.33	0.33	0.20	0.25	m.

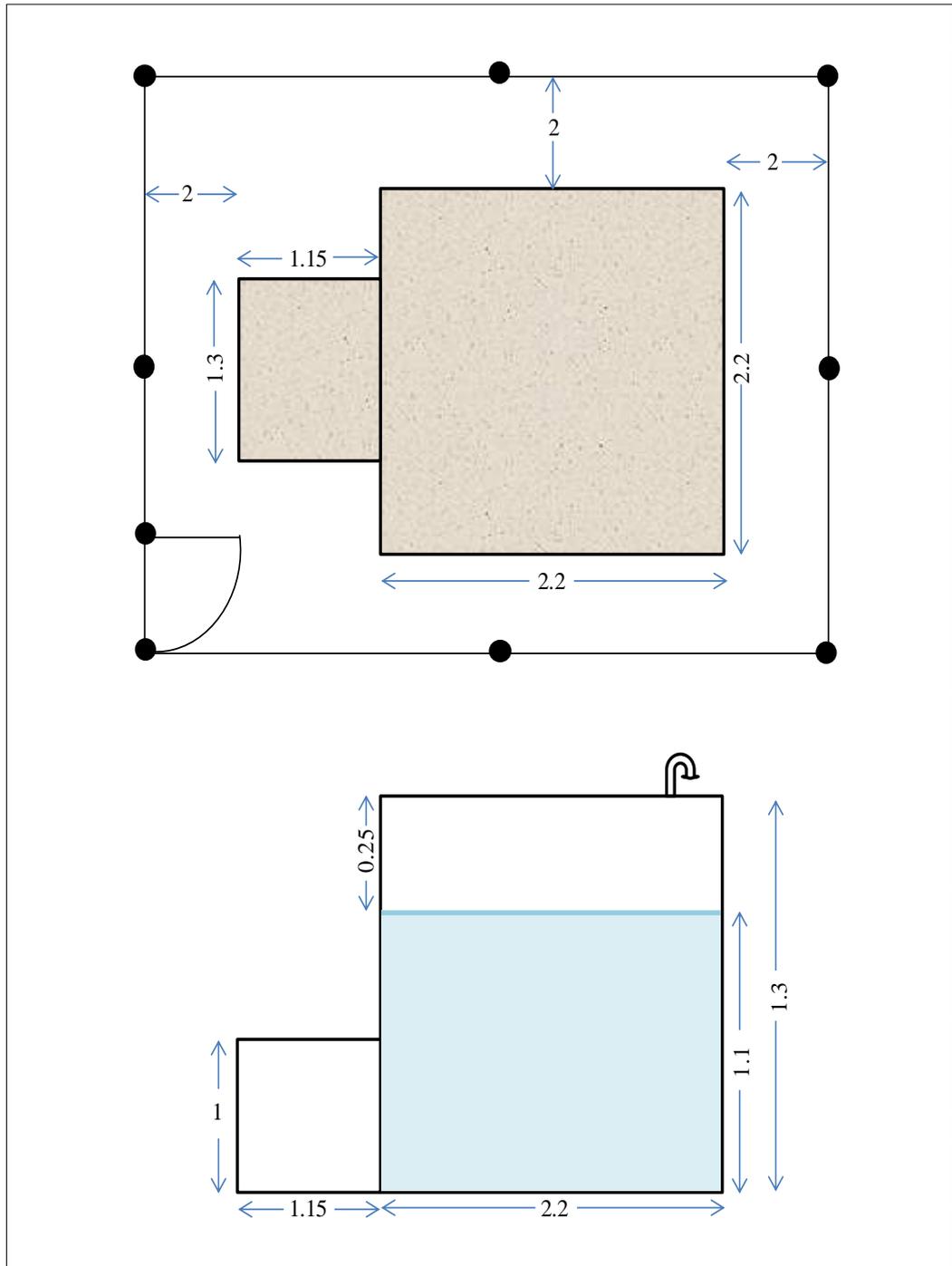
Fuente: Elaboración Propia 2019

Cuadro N° 14: Chequeo cálculo estructural y distribución de armadura

		Pared	Losa Cubierta	Unidad
Fuerza cortante total	V	551.25	264	Kg.
Esfuerzo cortante nominal	v	0.5	0.21	Cm.
Esfuerzo permisible nominal	V_{max}	4.2	4.2	Kg/Cm2
Chequeo del esfuerzo cortante		Ok!	Ok!	
Esfuerzo de adherencia por flexión	u	0.036	0.024	Kg/Cm2
Esfuerzo permisible de adherencia por flexión	u_{max}	10.5	10.5	Kg/Cm2
Chequeo del esfuerzo de adherencia por flexión		Ok!	Ok!	

Fuente: Elaboración Propia 2019

Figura N° 29: Esquema del Reservorio Rectangular.



d) DISEÑO DE LA CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

Cuadro N° 15: Cuadro con los especificaciones de diseño de CRP

	SÍMBOLO	FORMULA	C.R.P-01	UNIDAD	NOTA
DATOS:					
Caudal que ingresa a la C.R.P	Q		0.28	l/s	
Caudal de diseño que ingresa a la C.R.P	Qi	1.3Q	0.36	l/s	
Caudal que sale de la L.C	Qs		0.28	l/s	
Diámetro nominal de la tubería de salida	Dns		3	pulg.	
Diámetro nominal de la tubería de salida	Dns		88.50	mm	Tabla según clase de la tubería
Diámetro interior de la tubería de salida	Dis	Clase 7.5	80.10	mm	Tabla según clase de la tubería
Aceleración de la gravedad	g		9.81	m/s ²	
Coefficiente de descarga de un orificio	Cd		0.80		0,30 con filtro y 0,80 sin filtro
CÁLCULOS:					
DIMENSIONAMIENTO C.R.P.					
Velocidad de salida	Vs	Q / A	0.06	m/s	
Altura de la carga de agua	ha	asumido	0.60	m	Medida sobre el eje de la tubería de salida =0.60 estándar
	ha1	$Vs^2 / 2 gCd^2$	0.00	m	
	ha2	1.20 ha1	0.00	m	Varía de 1.20*ha1 - 1.50*ha1
	ha3	mínima = 0.60 m	0.60	m	
Altura del fondo al eje de la tubería de salida	h1	mínima = 0.15 m	0.10	m	Asumido 0.15 para Ø Menores de 6" y 0.20 cm para >6"
Borde libre	h2	mínima = 0.30 m	0.30	m	
Altura total de la C.R.P	H	Asume mayor Hi	1.00	m	
	H1	ha + h1 + h2 + Dis/2	1.04	m	
	H2	3/4 B	0.45	m	
Longitud de la C.R.P	L	Asume mayor Li	0.60	m	0.80
	L1	ha1 / 0.30	0.00	m	
	L2	4/3 B	0.80	m	
Ancho de la C.R.P	B	mínimo = 0.60m	0.60	m	
		Q1	5.66	l/s	Lectura Tablas
		L1	1.01	m	Lectura Tablas
		Q2	8.50	l/s	Lectura Tablas
		L2	1.02	m	Lectura Tablas
		L interpolado	1.11	m	Asumido más el 10%
Volumen de carga de la C.R.P	Vcc	B x L x ha	0.22	m ³	Volumen útil de carga para ha
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VACIADO DE LA C.R.P					
Área de la C.R.P	Acc	B x L	0.36	m ²	
Área de la tubería de salida	As	p Dis ² / 4	0.005	m ²	
Coefficiente de descarga de orificio	Cd	$Qs / (As \times (2 g ha)^{0.5})$	0.02		
Tiempo de vaciado de la C.R.P	T vaciado	$2 A_{crp} ha^{0.5} / Cd As (2 g)^{0.5}$	1,542.86	s	
Caudal que sale por la tubería al sistema	Qs	$Cd As (2 g ha)^{0.5}$	0.280	l/s	
VERIFICACIÓN CAUDAL DE SALIDA			Correcto!		
DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA CTE. EN LA C.R.P					
Volumen de agua que ingresa a la C.R.P	Vi	Qi x Tvaciado	0.56	m ³	
Volumen de agua que sale de la C.R.P	Vs	Qs x Tvaciado	0.43	m ³	
Volumen de agua constante en la C.R.P para Tvaciado	Vcte	Vi - Vs	0.13	m ³	Si, Vcte <= Vc., entonces esta Bien!
Altura generada por el exceso de volumen de agua	hexeso	Vcte / (B x L)	0.36	m	
VERIFICACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA CTE. EN LA CÁMARA			Correcto!		
VERIFICACIÓN DEL VOLUMEN DE EXCESO			Correcto!		
DIMENSIONAMIENTO DE LA PANTALLA			0.80		
Longitud de ubicación de la pantalla	LP	B/2L	0.18	m	LP=L/5(pantalla disipadora de energía)
Altura de pantalla	HP1	B/2	0.50	m	
Altura de pantalla	HP2	80% de H	0.80	m	

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA					
Diámetro de la canastilla	Dc	2 D	2	pulg.	
Diámetro de la canastilla	Dc	2 D	66.00	mm	
Longitud de la canastilla	Lc	longitud asumida	0.15	m	
	Lc1	3 Dc	0.15	m	
	Lc2	6 Dc	0.30	m	
Ancho de la ranura u orificios de la canastilla	ar		1.00	mm	Ancho de la ranura rectangular de la canastilla
Largo de la ranura u orificios de la canastilla	lr		50.00	mm	Largo de la ranura rectangular de la canastilla
Área de ranuras u orificios de canastilla	Ar		0.50	cm ²	
Área de la tubería de salida	Ac	$p (Di / 2)^2$	50.39	cm ²	
Área total de las ranuras u orificios de la canastilla	At	Asumimos el menor	49.50	cm ²	
	At1	2 Ac	100.78	cm ²	
	At2	0.50 Dc Lc	49.50	cm ²	
Número de ranuras u orificios de la canastilla	N°ranuras	At / Ar	100.00	ranuras	
DIMENSIONAMIENTO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIA					
Altura de la tubería de rebose	hrebose	$h1 + ha + Dis/2$	0.74	m	Ubicación del rebose por encima del fondo de la CRP
Coefficiente rugosidad de Hazen-Williams	C	para PVC	150.00		
Pérdida de carga unitaria	J	Pendientes 1-1.5%	0.010	m/m	
Diámetro interior de la tubería de rebose y limpieza	Dr	asumido	59.80	mm	
	Dr1	$((Q / 0.2788 C_j^{0.54})^{1/2.63})$	0.018	m	
	Dr2	1000 Dr1	17.56	mm	
	Dr3	Dr1 / 0.0254	0.69	pulg.	
Diámetro nominal de la tubería de rebose y limpieza	Dnr		2.00	pulg.	
Clase de la tubería	Clase		7.50		
Cono de rebose	DdxDnr		3" x 2"	pulg.	

Fuente: Elaboración Propia 2019

Por tanto el resumen de resultados de dimensiones de la CRP:

Cuadro N° 16: Resultados de Dimensiones de CRPs

DIMENSIONAMIENTO	CRPs	UNIDAD
Cámara Rompe Presión		
ha	0.60	m
h1	0.10	m
h2	0.30	m
H	1.00	m
L	0.60	m
B	0.60	m
Pantalla sumergida o vertedor		
LP	0.20	m
HP	0.50	m
BP	0.60	
Canastilla		
Lc	0.15	m
N°ranuras	100.00	Und
Tubería de rebose		
H rebose	0.70	m
Cono de rebose	3" x 2"	pulg.

Fuente: Elaboración Propia 2019

e) **PROPUESTA DE DISEÑO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN Y CALCULO DE CLORO**

1. Parámetros de Diseño

Población Actual = 215 habitantes

Consumo de agua doméstica = 80 L/h/d

Pérdidas físicas = 20%

K1 (Coeficiente de variación diaria) = 1.3

Caudal Máximo Diario: Qmd

$$Q_{md} = \frac{(Población)(Consumo\ agua\ doméstico)(Coef.\ Variación\ diaria)}{(1-\%PF) \times 86400}$$

Qmd = 0.32 L/S

Cuadro N° 17: Consumo de agua doméstico y Sistema de disposición de excretas

Región geográfica	Consumo de agua doméstico, dependiendo del Sistema de disposición de excretas utilizado	
	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico
Costa	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2018

Cálculo de Cloro: $P = V \times Cc / (10 \times \% \text{ de Hipoclorito de calcio})$

Donde: V = Volumen en litros

Cc = Concentración en mgL

P = Peso en gramos

Cálculo de cloro para 1 día. Asumimos para $Cc = C2 = 1.2$

mg/lt (en el reservorio)

Hipoclorito de calcio = 70%

$V_{1d} = 0.28 \text{ L/s} \times 86400 \text{ s}$ $T = 1 \text{ día} = 86,400 \text{ seg.}$

$V_{1d} = 27648 \text{ litros}$

$P_{1d} = 47.39657143 \text{ gr}$ Peso para 1 día

Para definir el período de recarga debemos de considerar los siguientes factores:

Qmd: Caudal Máximo Diario

Frecuencia de recarga (7d - 14d - 21d)

Asumiendo el período de recarga T= 7 días

P_{15d} = 331.776 gr. Peso hipoclorito de calcio al 70% para 15 días

Utilizando la fórmula en función del caudal y el tiempo de recarga

$$P_{15d}(\text{gr}) = 0.28 \times 15 \times 86400 \times 1.2 / (70 \times 10)$$

$$P_{15d}(\text{gr}) = 622.08 \text{ gr.}$$

SISTEMA DE CLORACIÓN PROPUESTO: GOTEO ADAPTADO, CON FLOTADOR PVC

- Tanque para solución madre de 600 Litros
- Qi = Caudal regulado de ingreso al reservorio en L/S
- T (días) = 7 Período de recarga de cloro
- Vtanque = 600 litros- C2 = 1.5 (mg/L)
- Hip. Calcio = 70 %
- T (s) = 7 * 86400 (1 día tiene 86400 segundos)
- T (s) = 604800 seg.

Calculamos la cantidad del cloro para 7 días y un caudal de 1 L/s

$$P (\text{gr}) = (1 \times 604800) \times 1.5 / (70 \times 10)$$

$$P (\text{gr}) = 1296 \text{ gr}$$

Esta cantidad de hipoclorito de calcio se mezcla con los 600 litros de agua y se tiene la solución madre.

Verificamos C1

$$C'1 = \frac{1296000}{Vt}$$

$$C'1 = 2160 \text{ mg/L}$$

C'1 encontrado es menor que 5000 mg/L ! Correcto!!

Verificamos caudal de goteo

$q = \text{Volumen (ml)}/\text{Tiempo (min)}$

$q = 59.52\text{ml}/\text{min}$

$q = 60.00\text{ml}/\text{min}$ redondeando

El caudal de goteo es mayor a 45 ml/min ! Correcto!!

NOTA:

En la zona rural no existe consumo de agua durante las noches y un cálculo para goteo de 7 días durará más tiempo. Es necesario que el operador haga el monitoreo para realizar la siguiente recarga.

5.1.3.3 Propuesta de Diseño de componentes del Sistema de Alcantarillado Sanitario.

1) PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO

1.1 Periodo de Diseño

15-20 años cuando $2,000 < \text{Pob} < 20,000$ Hab

10-20 años cuando $\text{Pob} > 20,000$ Hab

20-30 años cuando $2,000 < \text{Pob}$ Hab

1.2 Consumo

Tipo de Consumo : Doméstico

1.3 Dotación

Para Zonas Rurales

Para Pob. ≤ 500 Hab. De 60 a 80 Lt/Hab/dia

Para $500 < \text{Pob} \leq 1000$ Hab. De 80 a 100 Lt/Hab/dia

Para $1000 < \text{Pob} \leq 2000$ Hab. De 100 a 120 Lt/Hab/dia

1.4 Variación de Consumo

$1.20 < K1 < 1.50$

Recomendado $K1 = 1.30$

1.5 Variación Horaria

$1.80 < K2 < 2.50$

Recomendado $K1 = 1.80$ o 2.00 Poblaciones $\leq 2,000$ Hab

1.6 Caudales de Diseño

- Caudal Máximo Diario (Qmd)

$$Q_{md} = K1Q_p$$

Donde:

Qmd = Caudal Máximo diario

Qp = Caudal Promedio

K1 = Coeficiente de Variación diario

- Caudal Máximo Horario (Qmh)

$$Q_{mh} = K2Q_p$$

Donde:

Qmh = Caudal Máximo horario

Qp = Caudal Promedio

K1 = Coeficiente de Variación horario Qmh = Caudal

1.7 Sistema de Desagüe

Simple $V_{min} = 0.60$ m/seg y $V_{max} = 5.00$ m/seg

Combinado $V_{min} = 0.90$ m/seg

Material : PVC n = 0.009

C = 150

1.8 Calculo de la Población de Diseño

Usando el Método Geométrico Datos

Número de Viviendas = 43.00

Número de habitantes por vivienda = 5.00

Población actual: = 215.00 Hab.

tiempo = 20.00 años

r = 0.0420 (INEI:Tasa de Crecimiento poblacional)

$$p_f = P_0 \left[1 + \frac{r}{100} (\Delta t) \right]$$

Poblacion furura al 2037:

$P_f = 233$ Habitantes.

1.9 Caudales de Diseño

Caudal Promedio = 0.216 lts/seg

Dotación = 80.00 lts/hab/día

Caudal Maximo diario = 0.28 lts/seg

Caudal Maximo horario = 0.539 lts/seg

Caudal de Infiltración = 0.081 lts/seg

Coefficiente de Retorno = 80.00%

Contribucion domestica = 0.431 lts/seg

Caudal de Diseño = 0.6200 lts/seg

2) DISEÑO DE REJILLAS

La rejilla será de barras de sección circular de 1/2" (de espesor), espaciamiento libre (abertura), a = 1" (2,54 cm)

Datos:

Q máx: 0.62 l/s. 0.00062 m³/s.

Q med: 0.30 l/s. 0.00030 m³/s.

Q min : 0.10 l/s. 0.00010 m³/s.

Forma de la barra: Circular

K : 1.79

Espesor de barra: e (pulg): 1/2 pulg = 0.0127 m Separación

entre barras: a (pulg): 1 pulg = 0.0254 m

Velocidad en rejillas: V (m/s) (0,60 - 0,75): 0.60 m/s.

Angulo de inclinación: 60°

Gravedad: 9.81 m/s².

2.1 Eficiencia:

$$E = \frac{a}{a + e} \dots\dots\dots (11)$$

$$E = 0.67$$

2.2 Área Útil:

$$A_u = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{V} \dots\dots\dots (12)$$

$$A_u = Q_{\max}/V = 0.001 \text{ m}^2.$$

$$A_u = Q_{\text{med}}/V = 0.001 \text{ m}^2.$$

$$A_u = Q_{\min}/V = 0.000 \text{ m}^2.$$

2.3 Área total:

$$A_t = \frac{A_u}{E} \dots\dots\dots (13)$$

$$A_t = Q_{\max}/E = 0.001 \text{ m}^2.$$

$$A_t = Q_{\text{med}}/E = 0.001 \text{ m}^2.$$

$$A_t = Q_{\min}/E = 0.000 \text{ m}^2.$$

2.4 Longitud del Canal:

La longitud del canal se obtiene al suponer movimiento uniforme para un tiempo $t = 3$ seg. Mediante la ecuación:

$$L = \frac{Q_{\max} t}{A_t} \dots\dots\dots (14)$$

$$L = 1.30 \text{ m}$$

2.5 Ancho del Canal:

$$b = \frac{A_t}{H} = \frac{A_t}{H_{\max} - Z} \dots\dots\dots (15)$$

$$b = 0.05 \text{ m}$$

$$B = 0.15 \text{ m}$$

2.6 Cálculo de las Velocidades:

La estimación de las velocidades reales para los diferentes caudales se obtiene utilizando el modelo de la siguiente tabla:

Cuadro N° 18: Estimación de velocidades reales para los diferentes caudales

Q (m ³ /s)	H (m)	(H-Z) (m)	At = b(H - Z) (m ²)	Au = At x E (m ²)	V = Q/Au (m/s)
0.00062 m ³ /s.	0.025	0.02	0.001	0.001	0.890
0.00030 m ³ /s.	0.016	0.011	0.001	0.001	0.430
0.00010 m ³ /s.	0.008	0.003	0	0.000	0.000

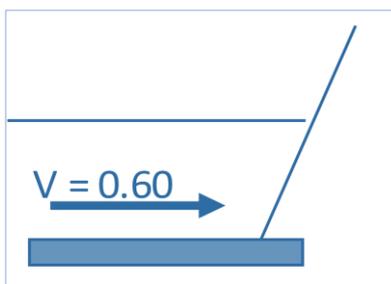
Fuente: Elaboración propia 2019.

Los valores obtenidos son adecuados, pues las velocidades reales no deben tener diferencias mayores de $\pm 20\%$ con respecto al valor teórico adoptado es decir, $V = 0.60$ m/s.

2.7 Pérdida de Carga:

a) En Rejas Limpias:

Figura N° 30: Reja Limpia



Pérdida de Carga en Rejillas Limpias

FORMULA DE KISCHMER

$$H_f = K \left(\frac{e}{a} \right)^{4/3} \text{sen} \theta \frac{V^2}{2g} \dots\dots\dots (16)$$

$$H_f = - 0.004 \text{ m}$$

FORMULA DE METCALF Y EDDY

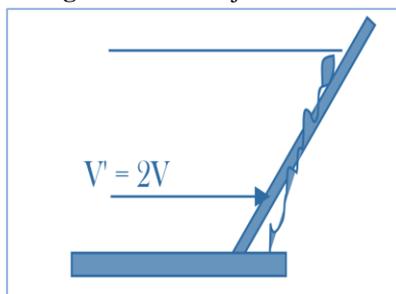
$$H_f = \frac{1}{0.7} \times \frac{(V^2 - \mu^2)}{2g} \dots\dots\dots (17)$$

$$\mu = V \times E \quad \mu = 0.4$$

$$H_f = 0.0146 \text{ m}$$

b) Pérdida de cargas en Rejas Obstruidas (50%) Sucias:

Figura N° 31: Reja Obstruida



$$V' = 1.20 \text{ m/s.}$$

FORMULA DE KISCHMER

$$H_f = K \left(\frac{e}{a} \right)^{4/3} \text{sen} \theta \frac{V^2}{2g}$$

$$H_f = - 0.016 \text{ m}$$

FORMULA DE METCALF Y EDDY

$$H_f = \frac{1}{0.7} \times \frac{(V^2 - \mu^2)}{2g}$$

$$H_f = 0.093 \text{ m}$$

2.8 Número de Barras:

$$b = a \times n + e \times (n + 1)$$

$$n = \frac{b + e}{a + e} \dots\dots\dots (18)$$

$$n = 1.65$$

n = 2 Barras

2.9 Longitud de Barras

$$L = H + H_f \dots\dots\dots (19)$$

$$L = 0.12 \text{ m}$$

2.10 Bye Pass

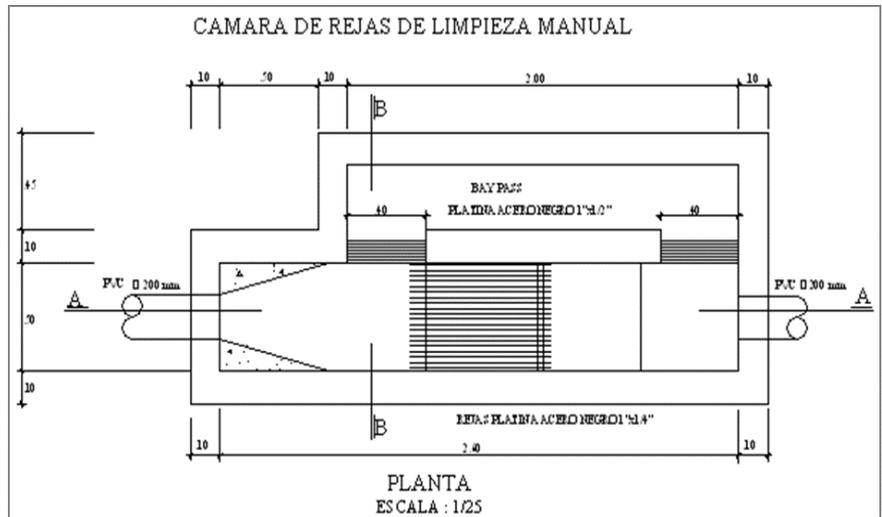
Ancho (m) = 0.15

Velocidad (m/s) = 0.6

Caudal (m³/s) = 0.001

Tirante (m) = 0.01

Figura N° 32: Plano Planta Cámara de rejas



3) DISEÑO DE DESARENADOR

Dimensionamiento del Desarenador

El desarenador tendrá dos canales iguales y paralelos. El dimensionamiento se establece para un canal. El nivel del canal se determina por medio del resalto (Z). La altura máxima de la lámina de agua en el desarenador es dada por la ecuación:

$$H = H_{m\acute{a}x} - Z \quad \dots\dots\dots (20)$$

$$H = 0.020 \text{ m.}$$

El ancho del desarenador se estima por la ecuación siguiente:

$$b = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{H \times V} \quad \dots\dots\dots (21)$$

Suponiendo una velocidad: **V = 0.30 m/s.**

$$b = 0.10000 \approx 0.1 \text{ m.}$$

$$b = 0.2 \text{ m}$$

Cuadro N° 19: Velocidades reales para los diferentes caudales

Q (m ³ /s)	H (m)	(H-Z) (m)	S = b(H - Z) (m ²)	V = Q/S (m/s)
0.0006	0.025	0.02	0.002	0.300
0.0003	0.016	0.011	0.0011	0.273
0.0001	0.008	0.003	0.0003	0.333

Fuente: Elaboración propia 2019

Los valores obtenidos son adecuados, pues las velocidades reales no deben tener diferencias mayores de $\pm 20\%$ con respecto al valor teórico adoptando es decir: $V = 0,30 \text{ m/s.}$

La longitud del desarenador se estima por la ecuación:

$$L = 25 \times H = 25(H_{m\acute{a}x} - Z)$$

$$L = 0.50 \text{ m.}$$

$$L = 1.40 \text{ m.}$$

El área longitudinal del desarenador se obtiene mediante la ecuación:

$$A = b \times L \quad \dots\dots\dots (22)$$

$$A = 0.1 \text{ m}^2$$

La tasa de escurrimiento superficial para el caudal medio:

$$T_{es} = \frac{Q_{med} \times 86400}{A} \dots\dots\dots (23)$$

$$T_{es} = 518.4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$$

$$600 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día} < 518.4 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día} < 1600 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{día}$$

Cantidad de material retenido suponiendo datos de Marais (1971)

$$q = \frac{Q_{med} \times 86400 \times 75}{1000} \dots\dots\dots (24)$$

$$q = 1.94 \text{ l/día} = 0.00 \text{ m}^3/\text{día}$$

Suponiendo una limpieza cada 15 días, la profundidad útil del depósito inferior de arena será:

$$p = \frac{q \times t}{A} \dots\dots\dots (25)$$

$$p = 0.58 \text{ m}$$

$$P = 0.80 \text{ m}$$

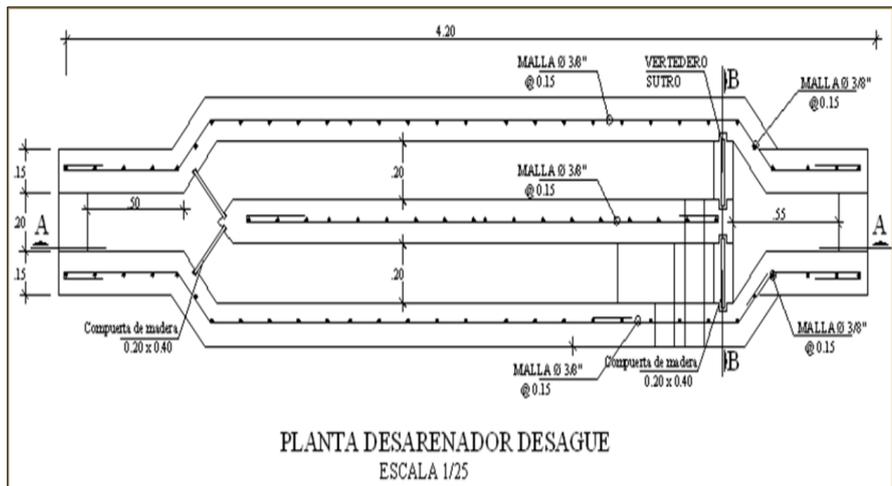
Calculo de la zona de lodos según MARAIS la taza de acumulación de lodos:

$$r = 75 \text{ litros arena}/1000 \text{ litros de agua residual}$$

$$\text{Vol. lodos} = 29.16 \text{ litros}$$

$$\text{Vol. Lodos} = 0.02916 \text{ m}^3$$

Figura N° 33: Plano Planta Desarenador Desagüe



4) DISEÑO DE TANQUE SÉPTICO

1. Parámetros De Diseño

Población Actual = 215 Habitantes

Tasa de Crecimiento (%) = 0.42

Periodo de Diseño (Años) = 20

Población Futura = 233 Habitantes

Dotación (Lt/Hab/Día) = 80

Caudal De Aguas Residuales (M³/Día) Q = 0.80 * Pob.*

Dot./1,000 = 14.92

Si el caudal es < 20 m³ usar tanque séptico

2. Dimensionamiento del Tanque Séptico

Periodo de Retención (Días) = 0.5

Volumen de Sedimentación (M³) = 7.46

$$V_1 = Q (M^3/D) * Pr (D)$$

Tasa de Acumulación de Lodos (L/H/Año) = 50

Periodo de Limpieza (Años) = 1

Volumen de Acumulación de Lodos (m³) = 11.653

$$V_2 = Pob * Tal * Pl/1000$$

Volumen Total $V_1 + V_2 = 19.11 \text{ m}^3$

Tendrá 02 Cámaras. La Primera los 2/3 del Área Total y la segunda 1/3.

Altura Libre del Tanque Séptico = 1.6

Borde Libre = 0.45

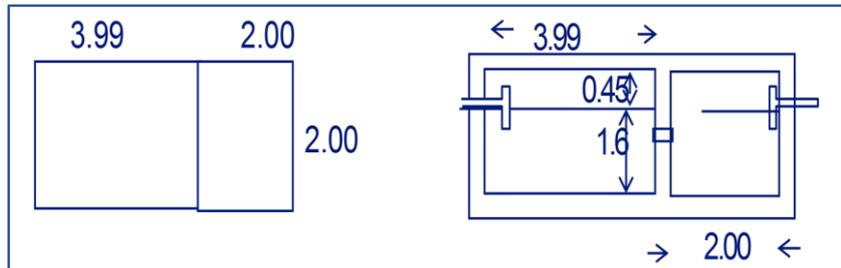
Total Área Superficial = 11.94

Relación Ancho / Largo = 1/3

Entonces el Ancho será = 2.00

Entonces el Largo será = 5.99

Figura N° 34: Dimensiones tanque séptico



5) DISEÑO DE LECHO DE SECADOS

Cuadro N° 20: Dimmensionamiento de lecho de secado

PASO	DATOS	CANTIDAD	UNIDAD	FORMULA	CANTIDAD	UNIDAD	RESULTADOS	UNIDAD
1	Caudal de Aguas Residuales	Qp = 53.568	m3/día	$W = \frac{S_o \cdot Q_d}{100000}$	$C_{SSTO} = 10.7136$	Kg SS/día	Carga de solidos que ingresa a la unidad	Kg SS/día
2	Solidos Suspending Totales en el agua Residual Cruda (Laboratorio)	SST = 200	mg/l					
3	porcentaje del contenido de solidos suspending volatiles	SSV = 70	%		$C_{Ssvi} = 7.49952$	Kg SS/día	Concentracion de solidos suspending volatiles	Kg SS/día
4	porcentaje del contenido de solidos suspending fijos	SSF = 30	%		$C_{Ssf} = 3.21408$	Kg SS/día	Concentracion de solidos suspending fijos	Kg SS/día
5	porcentaje de reduccion de SSV por efecto de la Digestion de lodos	Rssv = 50	%		$C_{Ssv} = 3.74976$	Kg SS/día	concentracion de solidos suspending volatiles incluido la Digestion	Kg SS/día
6					$C_{SSTF} = 6.96384$	Kg SS/día	Carga de solidos digeridos	Kg SS/día
7	porcentaje de remosion de de SST por efecto de la Digestion de lodos	RssT = 50	%		Msd = 3.48	Kg SS/día	Masa de Solidos que conforman los lodos digeridos	Kg SS/día
8	Densidad de los lodos	p = 1.04	kg SSL	$V_{ld} = \frac{V_{sd}}{plodo(\%S)}$	Vld = 55.80	L/día	Volumen diario de lodo digerido	L/día
	% de solidos contenidos en el lodo	% S = 6	%					
9	Temperatura del Ambiente	T° = 10.0	°C	$V_{el} = \frac{V_{ld} T_d}{100000}$	Vel = 4.24	m3	Volumen del lodos a extraer	m3
	Tiempo de Digestion	Td = 76	días					
10	Profundidad de aplicacion (0.20-0.40m)	Ha = 0.30	m	$A_{ls} = \frac{V_{ei}}{H_a}$	Als = 14.14	m2	Área del lecho de secados	m2
11	Relacion largo Ancho	L/B = 2.00		$B = \sqrt{\frac{A_{ls}}{L/B}}$	B = 2.70	m	Ancho del lecho de Secados	m
12				$L = B \left(\frac{L}{B}\right)$	L = 5.40	m	Longitud del lecho de secados	m
13	Numero de aplicaciones al año	N = 2.00		$C_A = \frac{C \cdot 365}{A_{ls} N}$	Ca = 1.38.32	Kg SS/m2.año	Carga superficial de solidos aplicados al lecho de secados	Kg SS/m2.año
14	Periodo de Secado	Ts = 8.00	Semanas	$T = T_s + T_r + T_d$	T = 146.0	días	Tiempo total	días
	Periodo de Remosion de Lodos Secos	Tr = 2.00	Semanas					

Fuente: Elaboración propia 2019

6) CLORACIÓN DEL AGUA RESIDUAL

1. Parámetros de Diseño

Población Actual = 215 habitantes

Consumo de agua doméstica = 80 L/h/d

Pérdidas físicas = 0%

K1 (Coeficiente de variación diaria) = 1.3

Caudal Aguas Residuales = 0.16 L/s

Agua de Infiltración = 1.11 L/s

Caudal Promedio (Qp) = 1.27 L/s

2. Diseño de La Cámara de Contacto

Tiempo de Contacto en aguas residuales = 30 min.

Caudal a tratar = 1.27 L/s

Volumen de la Cámara de Contacto = 2.2816666 m³

Largo de la Cámara = 2.5 m

Altura de la Cámara = 1 m

Ancho de la Cámara = 0.9m

3. Dosis de Cloro en la Cámara de Contacto

La siguiente tabla muestra dosis de cloro a seleccionar:

Tabla N° 17: Dosis de cloro en la cámara de contacto

Tipo de agua residual	Conteo Inicial de coliformes NMP/100mL	Dosis de Cloro, mg/L		
		NMP/100ml Promedio para Efluentes		
		1000	200	23
Cruda	10 ⁷ – 10 ⁹	15 – 40		
Efluente Primario	10 ⁷ – 10 ⁹	10 – 30	20 – 40	
Efluente de Filtro Biológico	10 ⁵ – 10 ⁶	3 – 10	5 – 20	10 – 40
Efluente de Lodos Activados	10 ⁵ – 10 ⁶	2 – 10	5 – 15	10 – 30
Efluente filtrado Lodos Activados	10 ⁴ – 10 ⁵	4 – 8	5 – 15	6 – 20

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2018

4. Balance de Masas

Para tratamiento secundario los Filtros Biológicos la dosis a emplear será:

Dosis de desinfección = 23mgr/ltr

Aplicando Balance de Masas se tendrá:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \quad \dots\dots\dots(26)$$

Donde:

C_1 = Concentración en el tanque de Solución

V_1 = Volumen de concentración en tanque de solución

C_2 = Concentración requerida en la cámara de contacto

V_2 = Volumen de la cámara de contacto

$$C_1 \times (0.83 \text{ ltr.}) = 23 \text{ mgr/ltr} \times (3.654 \times 1000) \text{ ltr}$$

$$C_1 = 63226.90763 \text{ mgr/litro}$$

$$C_1 = 63.2 \text{ gr/litro}$$

Para tal efecto se debe conocer el volumen del tanque de solución que para este caso será 100 litros.

Se procede a calcular la cantidad de hipoclorito al 70%:

Volumen del tanque de Solución = 100 litros

Dosis en el Tanque de Solución = 63.2 gr/litro

Peso de cloro en el tanque de solución = 6322.69gr

Peso de cloro en el tanque de solución = 6.32 kgr.

Se tiene en cuenta que la concentración de las bolsas de hipoclorito es al 70%, por lo tanto el peso de hipoclorito de sodio será:

Hipoclorito de Calcio en solido = 70 %

Peso de cloro en el tanque de solución = 6.32 kgr.

Peso de Hipoclorito de Calcio en Solido = 9.0 kgr.

5. Caudal de Inyección a la Cámara de Contacto

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \dots\dots\dots (27)$$

Donde:

C_1 = Concentración en el tanque de Solución

V_1 = Caudal de Inyección L/s

C_2 = Concentración requerida en la cámara de contacto

V_2 = Caudal de la cámara de contacto en L/s

$$101255.4 \text{ (mgr/litro)} \times V_1 \text{ (litr.)} = 23 \text{ mgr/ltr} \times (2.03) \text{ ltr}$$

$$V_1 = 0.000461111 \text{ litro}$$

$$V_1 = 0.5 \text{ ml}$$

Por lo tanto el caudal del inyector será de 0.5 ml/seg.

6. Tiempo de Duración de la Solución :

Volumen del Tanque de Solución = 100ltr

Caudal de Inyección = 0.00046 ltr/seg.

Tiempo de duración de la Solución = 216867.469seg.

2.51 días.

Por tanto cada 2.5 días se habrá agotado la solución; siendo necesario preparar nueva solución.

La preparación de solución será: 14.5 kgr de hipoclorito de sodio al 70% en 100 litros de agua, el caudal de inyección del tanque de solución a la cámara de contacto será de 0.5 ml / seg, equivalente a 12 gotas a fin de obtener de 10 a 40 NMP/100 ml de agua residual.

7) DISEÑO DE BIODIGESTOR

1. Dimensionamiento del Biodigestor.

Para efecto de dimensionamiento de biodigestor, se ha tomado como referencia Biodigestor de PVC de 600 litros, el cual cumple con el diámetro interno mínimo de 0.86 m, exigido por la norma IS-020 6.1.2

El uso del biodigestor es exclusivo para tratar las aguas negras evacuadas por la letrina de arrastre hidráulico, por lo que el aporte será de orines y excretas de la población.

Se presentan varias opciones de biodigestor según la capacidad máxima de atención.

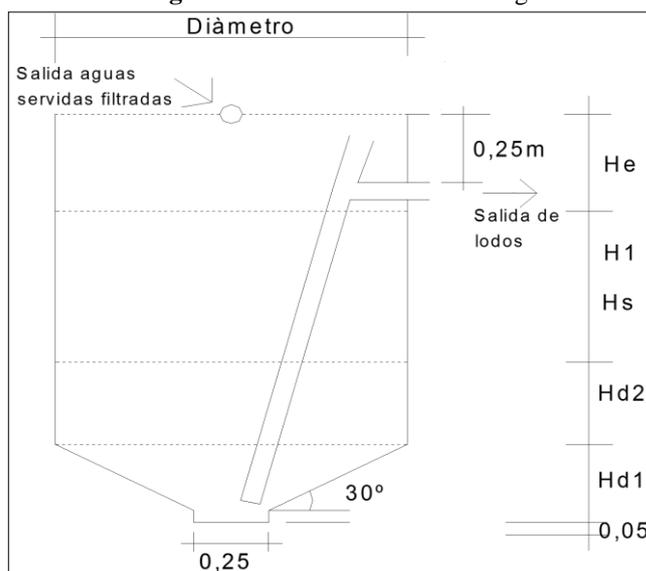
Tabla N° 18: Opciones de Biodigestor según capacidad de atención.

DESCRIPCIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	No. Personas
BIODIGESTOR 600 L	1,60 m	0,86 m	0,25 m	45°	18"	4"	1,33 m	2"	1,27 m	2"	1,15 m	5
BIODIGESTOR 1300 L	1,90 m	1,15 m	0,25 m	45°	18"	4"	1,64 m	2"	1,54 m	2"	1,39 m	10
BIODIGESTOR 3000 L	2,10 m	2,00 m	0,25 m	18"	4"	1,83 m	2"	1,68 m	2"	1,48 m	25	
BIODIGESTOR 7000 L	2,60 m	2,40 m	0,25 m	45°	18"	4"	2,38 m	2"	2,27 m	2"	1,87 m	60

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2018

Biodigestor de 1600 litros

Figura N° 35: Dimensiones Biodigestor



Diámetro exterior = 1.21 m

Alto exterior = 1.60 m

Diámetro = 1.178 m (IS-020-6.1.2 debe ser mayor a 1.10 m)

Área cilindro = 1.09 m²

Volumen cono = 0.1224 m³

Profundidad Total Efectiva= He+Hl+Hd = 1.642 m

Profundidad Máxima de Natas= 0.7/A

Profundidad de lodos (Hd) = Hd1+Hd2

Vol Cono= 0.1224 m³

H cono= 0.268 m

2. Determinación de contribucion de la demanda del biodigestor para aguas negras

Para este caso se ha tomado la diferencia de demanda diaria entre la opcion de letrina de hoyo seco y de la letrina de arrastre hidraulico y que reprenta el 80% de 30 lpd, es decir 24 lps. Otro criterio corresponde a que un habitante normal hace uso de la letrina tres veces al dia, una para defecar y dos para miccionar, y si el volumen del tanque del inodoro es 8 lps, se tendra un aporte diario de 24 l/diario.

3) Determinacion del Tiempo de Retencion

El tiempo minimo de retencion hidraulica debe ser 6 horas según el IS.020-6.2, RNE.

4) Volumen de digestion y Almacenamiento de lodos

Para la opcion de limpieza anual del biodigestor, corresponde una taza de 57 l/h/año para una temperatura >20°C . IS 020-6.3.2.

5) Estimacion de Profundidad de Lodos Hd (m)

$$\text{Volumen cono (m}^3\text{)} = Vd1 = 0.12 \quad 0.12 \quad 0.12$$

$$\text{Altura Cono (m)} = Hd1 = 0.27 \quad 0.27 \quad 0.27$$

$$\text{Diametro Cilindro (m)} = Dc = 1.18 \quad 1.18 \quad 1.18$$

$$\text{Area Cilindro (m}^2\text{)} = Ac = 1.09 \quad 1.09 \quad 1.09$$

$$\text{Altura Cilindro (m)} = Hd2 = 0.15 \quad 0.41 \quad 0.41$$

$$\text{Altura Total (m)} = Hd1+Hd2 = 0.42 \quad 0.68 \quad 0.68$$

6) Volumen requerible para sedimentacion (Vs en m3)

$$Vs \text{ (m}^3\text{)} = P \times Q \times PR/1000 = 0.05$$

$$\text{Area Cilindro (m}^2\text{)} = 1.09$$

$$Hs \text{ (m)} = 0.05$$

7) Profundidad Libre de Lodo (Ho en m)

Según IS-020-6.4.4: Ho debe ser mayor de 0.3 m

$$Ho \text{ (m)} = 0.82 - 0.26 \times A = 0.54. \text{ Ok}$$

8) Profundidad de espacio libre (Hl en m)

Según IS-020-6.4.5: Para una vivienda de 5 habitantes:

$$Hl \text{ (m)} = 0.00 \quad 0.05 \quad 0.05$$

$$Ho + 0.1 = 0.64 \quad 0.64 \quad 0.64$$

Se toma el valor mayor de Hl = 0.64 m

9) Calculo de la profundidad maxima de la espuma sumergida. (He) en m.

Según IS 020-6.4.1:

$$\text{Area Cilindro (m}^2\text{)} = A_c = 1.091.091.09$$

$$\text{He (m)} = 0,7/A = 0.64 \quad 0.64 \quad 0.64$$

$$\text{He (m) Optado} = 0.60 \quad 0.40 \quad 0.40$$

10) Verificacion de Profundidad Total Efectiva: Hte

Según IS 020-6.4.6 para una vivienda de 5 habitantes:

$$\text{Hte requerida (m)} = \text{He} + \text{H}_1 + \text{H}_d = 1.24 \quad 1.08 \quad 1.08$$

$$\text{Hte (biodigestor de 1600 litros)} = 1.64 \quad 1.64 \quad 1.64$$

5.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS

- El sistema de saneamiento básico en el barrio de Santa Rosa, Localidad de Yancoshca, distrito de Huaraz, provincia de Huaraz, actualmente presenta deficiencias físicas y operativas producto de los 26 años de vida útil que suma a la fecha, sobrepasando los 20 años que solamente estima el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento como vida útil para de este tipo de sistemas de saneamiento básico.
- Sin embargo, pese al tiempo transcurrido, la población del Barrio de Santa Rosa utiliza el sistema de abastecimiento de agua y las letrinas de hoyo seco instalados por la entidad FONCODES en el año 1993 y pese a los ofrecimientos del gobierno regional y provincial para reponer, ampliar y mantener dichos sistemas hasta la fecha solo han quedado en simples promesas.

- Las obras hidráulicas de la captación de ladera están deterioradas y abandonadas al interno (válvulas y accesorios) y externamente sin cerco perimétrico de protección y con suelo pantanoso alrededor, producto de derrumbes permanentes en época de invierno que hacen que el acceso para la inspección sea complicado. Por tanto la propuesta de mejoramiento sería la reposición y mantenimiento; siendo necesario el diseño nuevo de toda la infraestructura siendo la propuesta captación de forma rectangular con rejillas metálicas y con tuberías que deriven el agua al desarenador donde el agua será transportada por líneas de conducción hacia la planta de tratamiento para luego ser dirigido al reservorio de almacenamiento.
- Respecto al estado de las Líneas de Conducción éstas están muy deterioradas y limitan el adecuado servicio de abastecimiento de agua debido a que existen tramos rotos en diferentes puntos; no siendo propuesta real viable el mantenimiento, se requiere el cambio de todo este componente.
- El Reservorio del Barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca, se encuentra en pésimo estado al interno presenta fisuras y empastado quebrado, accesorios oxidados, válvulas desgastadas y oxidadas, tapas sanitarias rotas oxidadas y no cuenta con cerco perimétrico y con abundante malezas alrededor que ha generado humedad acrecentado el deterioro de este componente. Bajo estas condiciones la propuesta urgente y rápida sería la reposición y mantenimiento; siendo la mejor alternativa la construcción de un nuevo reservorio que será rectangular

de 5m³ con accesorio nuevos y caja de válvulas nuevas con sistema de nivel estático y con cerco perimétrico seguro y adecuado a la zona.

- Debido a que los resultados de los análisis de agua de la captación arrojan alta carga microbiana; necesariamente se tiene que implementar una tecnología de cloración del agua; tecnología apropiada para la zona y características técnicas del sistema. La presente propuesta plantea la tecnología de cloración por goteo convencional con flotador; la que se ha elegido teniendo como requisito principal la calidad de agua analizada.
- Las cámaras rompe presión, si bien es cierto externamente están en buen estado; sin embargo al interno se evidencian accesorios y válvulas oxidadas y desgastadas y con boyas inoperativas. Por tanto se requiere el mantenimiento y reposición de accesorio.
- En cuanto a las líneas de distribución de igual forma se ha evidenciado tramos rotos y expuestos; situación que limita la adecuada dotación de agua y afecta a sectores diversos lo que afecta la continuidad del servicio. En consecuencia la propuesta de mejoramiento es la reposición de de todo el sistema de distribución o el diseño nuevo de todo este componente.
- En lo que respecta al sistema de eliminación de excretas; la población del barrio de Santa Rosa en la localidad de Yanacoshca a la fecha utiliza letrinas de hoyo seco, dispositivos sanitarios que según reportes de evaluación están deteriorados, en algunos casos ya no cuentan con

la tubería de ventilación, otras están sin puertas y hay quienes han tapado los hoyos y destinado a otros usos distintos para su fin.

Siendo esta situación actual crítica y riesgosa para la salud de la población, en especial población vulnerable, la propuesta de de mejoramiento tendría que estar direccionada al mantenimiento de las letrinas y en casos extremos en cambio de éstos dispositivos en su totalidad. Sin embargo existe la alternativa de cambio de sistema, es decir la propuesta de alcantarillado sanitario y baños con arrastre hidráulico y biodigestores en aquellas viviendas muy dispersa a la red principal. En este sentido se plantea como propuesta el cambio de sistema y construcción de biodigestores en 8 viviendas.

- Al plantear el cambio de sistema de eliminación de excretas por alcantarillado sanitario necesariamente debe existir una pequeña PTAP que estará ubicado a la salida del centro poblado.
- El análisis de agua de la Captación Picshu Cuta ha arrojado alta carga microbiana, lo que significa que actualmente la población del Barrio de Santa Rosa en Yanaochsca viene ingiriendo agua contaminada lo que significa riesgo latente de toda su población, en especial de grupos vulnerables, a contraer enfermedades diarreicas, gastro intestinales y de la piel.
- El barrio de Santa Rosa cuenta hasta con 3 fuentes distintas de agua que no se utilizan; por ende el recurso hídrico es suficiente para su población actual y futura por tanto la cantidad, cobertura y continuidad están garantizados.

- Los hábitos y prácticas saludables y de higiene de la población del Barrio de Santa Rosa en la Localidad de Yanacoshca son deficientes, haciendo falta espacios y procesos de sensibilización y capacitación para internalizar dichos hábitos saludables intra domiciliarios.
- La JASS como organización comunal prestadora de los servicios de saneamiento es muy débil y no cuenta con personal capacitado para la adecuada OyM de los sistemas de saneamiento; se suma la crítica situación económica para subvencionar gastos de mantenimiento, ya que la población del barrio de Santa Rosa tan solo para 1.00 S/ por año como aporte de cuota familiar.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados y normativas vigente en agua y saneamiento y de edificaciones se concluye:

- Se ha llevado a cabo la evaluación del sistema de saneamiento básico en el barrio de Santa Rosa de la Localidad de Yanacohsca; habiéndose encontrado que el sistema de abastecimiento de agua se encuentra en mal estado, y deteriorado en sus componentes situación que limita su operatividad.
- La vida útil del sistema de abastecimiento de agua ha superado los límites normados de 20 años; pues a la fecha el sistema de agua en el barrio de Santa Rosa tiene 26 años de vida útil.
- En este sentido se requieren actividades de reparación, reposición o manteniendo que permita el 100% de operatividad de los componentes. Caso contrario se requiere la construcción de un nuevo sistema de abastamiento de agua.
- Se plantea como propuesta la instalación de un sistema de cloración por goteo convencional que permita dotar de agua segura a la población del barrio de Santa Rosa, localidad de Yanacoshca.
- Los resultados del análisis de agua tomado en la captación del barrio de Santa Rosa, arrojó alta carga microbiana, indicador alarmante de riesgo sanitario pues a la fecha la población consume dicha agua no tratada. En este sentido la propuesta ha considerado que las aguas de la captación deben ingresar directamente a una planta de tratamiento de agua que será de dos filtros con unidades de tratamiento

- Luego de la evaluación del sistema de eliminación de excretas, letrinas de hoyo seco se plantea como propuesta la instalación de 8 UBS y al resto de viviendas la instalación de alcantarillado convencional.
- Se hace llegar una propuesta técnica de diseño para el mejoramiento en el marco normativo vigente en saneamiento básico a nivel de intervenciones en el ámbito rural y bajo enfoques técnicos de la ingeniería sanitaria y civil; diseño que incorpora nuevos componentes con diseños técnicos acordes al ámbito de estudio. De igual manera se propone el diseño de un sistema de cloración por goteo convencional, que permita la dotación de agua de calidad con estándares normados de cloro residual, que en el Perú debe ser mayor a 0.5 mg/lit; a la población del Barrio de Santa Rosa, Localidad de Yanacoshca en la provincia de Huaraz.
- Se propone el diseño de un sistema de alcantarillado para el 60 % de la población y un 40 % contará con Unidades Básicas de saneamiento, UBS, con biodigestores por ser viviendas muy dispersas. Por lo tanto 8 viviendas contarán con unidades básicas de saneamiento.
- De igual forma de manera implícita se plantea contar con una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Es importante contar con planes de fortalecimiento de capacidades técnicas dirigidos a los directivos de la JASS; si como capacitación en Educación Sanitaria dirigido a la población usuaria de los servicios que permita coadyuvar con ejes como hábitos de higiene y conductas saludables dentro y fuera del hogar; logrando de esta manera en forma conjunta sumar

esfuerzos en aras de lograr comunidades saludables con adecuada auto gestión del agua y saneamiento básico sostenibles.

- Finalmente se concluye mencionando que la evaluación y propuesta de mejoramiento del sistema de saneamiento básico integral del barrio de Santa Rosa, Localidad de Yanacoshca, provincia de Huaraz, contribuye implícitamente en la condición sanitaria de la población por ende contribuye notablemente en la calidad de vida de su población.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda fortalecer a la JASS que presenta muchas debilidades en aspectos organizacionales, de planificación y asistencia técnica. Es vital contar con un prestador comunal de los servicios de saneamiento fortalecido y empoderado que auto gestione el agua y garantice sostenibilidad de las intervenciones e inversiones del estado.
- Si en un futuro se ejecutara y viabilice la presente propuesta, se recomienda ampliar y profundizar, estudios de suelos, análisis completos de calidad de agua entre otros no considerados en el presente estudio que es netamente de investigación.
- Se recomienda que para futuros estudios se contemple un manual de operación y mantenimiento con lenguaje sencillo y mensajes fuerza claros dirigido a los directivos de la JASS.
- De igual forma se debe elaborar un Manual de educación sanitaria dirigida a la población con ejes temáticos acordes a su idiosincrasia con ideas y mensajes fuerza que sensibilicen a los usuarios del agua.
- Se recomienda el acompañamiento del asesor durante la etapa de diagnóstico situacional; pues el soporte técnico y orientación es de vital importancia a la hora de establecer el estado físico y operativo del sistema de agua; que redundará en la calidad de los trabajos de investigación de los estudiantes permitiéndoles determinar de forma clara si su proyecto de tesis se orientará a la línea de investigación de evaluación y mejoramiento de los sistemas de saneamiento básico o a la línea de investigación diseño de sistemas de saneamiento nuevos.

ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

PROPUESTA DE MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO

1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.1. CAPTACIONES TIPO C-1

La captación en manantial de ladera es una estructura que permite recolectar el agua del manantial que fluye horizontalmente, llamado también de ladera. Cuando el manantial es de ladera y concentrado, la captación consta de tres partes: la primera, corresponde a la protección del afloramiento; la segunda, a una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regular el gasto a utilizarse; y la tercera, a una cámara seca que sirve para proteger la válvula de salida.

a) Operación - puesta en marcha

Para poner en marcha, abrir la válvula de salida y mantener el cono de rebose en su posición vertical. La operación se realiza luego de la limpieza y desinfección de la cámara húmeda.

b) Limpieza y desinfección

Se inicia con la limpieza de piedra y malezas de la zona aledaña a la Captación. Limpiar el canal de escurrimiento y la salida de la tubería de desagüe. Terminada la limpieza externa iniciaremos con la limpieza interna:

- Abrir la tapa metálica de la cámara seca.
- Cerrar la válvula de salida.
- Abrir la tapa metálica de la cámara húmeda.
- Quitar el cono de rebose para que salga el agua por la tubería de limpia y desagüe.
- Remover la tierra que se encuentra en el fondo.
- Limpiar con escobilla la suciedad del piso, paredes y accesorios.
- Baldear y dejar que el agua salga eliminando toda la suciedad.
- Desinfección

Con la limpieza interna solamente se elimina la suciedad por lo que se tiene que desinfectar para matar todos los microbios.

Para desinfectar necesitamos los siguientes materiales: balde, cuchara sopera, trapo limpio, guantes de jebe, escobilla e insumo químico Hipoclorito de calcio al 65 –70%.

Procedimiento para la desinfección:

Primera parte

- Echar seis (6) cucharas grandes con hipoclorito de calcio a un balde con 10 litros de agua y luego disolver bien.
- Con la solución y un trapo frotar accesorios, paredes internas y piso.

Segunda parte

- Colocar el tubo de rebose y esperar que llene la cámara húmeda.
- Echar 13 cucharas de hipoclorito de calcio a un balde con 10 litros de agua que representará una concentración de 200 partes por millón.
- Disolver bien y vaciar toda la solución clorada.
- Dejar correr el agua por el cono de rebose durante dos (2) horas.
- Luego quitar el cono de rebose para eliminar los residuos de cloro.
- Colocar nuevamente el cono de rebose y esperar que llene.
- Poner en marcha nuevamente la captación: abrir la válvula de salida y cerrar la tapa de la cámara húmeda y de la cámara seca.

1.2. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Tiene como objetivo conducir el agua desde la captación hasta el reservorio.

a) Puesta en marcha

- Abrir la válvula de purga para eliminar sedimentos y aire acumulados si es que existiera, en caso contrario abrir las válvulas a la llegada del reservorio.
- Llenar la línea a partir de la captación con agua, cerrando paulatinamente la válvula de purga, de ser necesario maniobrar las válvulas de aire.

b) Desinfección (sólo cuando se pone en operación por primera vez: para aguas de manantial o tratadas).

- Llenar la tubería con la solución de hipoclorito con una concentración de 50 partes por millón y mantenerla por un tiempo de cuatro (4) horas.
- Evacuar el agua con desinfectante por el desagüe por la purga.
- Utilizar el agua de tubería cuando no se perciba olor a cloro o cuando el residual medido en el comparador no sea mayor de 0,5 mg/l.

c) En funcionamiento

El operador debe estar siempre disponible para atender consultas y dar orientación sobre los puntos críticos de la línea de conducción.

Debe llevar a cabo el control de la descarga en el reservorio mediante aforo, para verificar el funcionamiento normal de la conducción. Realizar mensualmente un recorrido de la línea, verificar el estado general de las mismas, de los accesorios e informar sobre situaciones anormales, tales como construcciones, inconvenientes, derivaciones clandestinas, etc. y hacer las siguientes operaciones de inspección:

En la Válvula de descarga (purga)

- Verificar el estado general.
- Verificar la existencia de fugas de agua.
- Maniobrar con frecuencia para mantenerla en condiciones de operación

En la Válvula de aire (ventosa)

- Verificar el estado general.
- Verificar la operación del accesorio.

En la Caja Rompe-Presión

- Verificar el estado general.
- Efectuar una limpieza si es necesario.

En las Juntas de expansión / dilatación / anclajes/Línea de conducción

- Verificar el estado general.
- Verificar los accesorios.
- Comprobar la existencia de fugas.
- Protección contra corrosión
- Verificar el estado general de la línea y del accesorio.
- Efectuar una medición de parámetros de control.
- Verificar todos los meses si existen obstrucciones en las válvulas de desagüe

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Limpiar y desinfectar, cada 34 meses la línea de conducción.

Abrir las válvulas de purga, en caso hubiera, para eliminar sedimentos acumulados.

Llenar la tubería por tramos con solución de hipoclorito de calcio a emplear para obtener una solución de 50 PPM en la tubería.

Evacuar el agua con la solución de hipoclorito de calcio por el desagüe de la unidad más cercana (reservorio, planta de tratamiento, cámara rompe presión) o por la válvula de purga.

Dejar correr el agua por una hora, hasta que no se perciba olor a Cloro. No utilizar el agua durante este tiempo.

Verificar, cada semana, el funcionamiento de las válvulas y accesorios. Inspeccionar, cada semana, la línea de conducción para determinar posibles fugas y repararlas.

Verificar, cada mes, el estado de las tapas sanitarias, tuberías de ventilación y sellos hidráulicos de las cámaras rompe presión y/o reunión.

Pintar, cada año, elementos metálicos en la línea metálicos en la línea de conducción; empleando pintura anticorrosiva

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Se debe reparar tuberías, válvulas y accesorios deteriorados, en el tiempo más corto posible en cualquier tramo de la línea de conducción. Todas las estructuras de concreto de las cámaras donde se encuentran las válvulas como purga, de aire, deben ser reparadas. Los empalmes de las tuberías así como los accesorios deben ser cambiados en su totalidad cuando estos han fallado, teniendo en consideración las características con las que debe de cumplir.

La línea de conducción debe ser reparada inmediatamente y en el menor tiempo posible, de forma tal que se evite el consumo de agua que el reservorio almacena y se genera vacío con producción de aire que ingresa a las tuberías.

1.3. CÁMARAS PARA VÁLVULAS DE PURGA

a) Operación

En los puntos bajos de las líneas de conducción, se ha instalado cámaras de drenaje para permitir el vaciado de la tubería aguas arriba de las válvulas de control. La cámara de sección rectangular cuenta con una válvula en el extremo libre de la tubería y dentro de una caja ubicada en el techo donde se conecta una manguera o bomba para extraer toda el agua y descargarla a un buzón de desagüe cercano, canal a un jardín o parque. La cámara de drenaje es similar en estructura y acceso al buzón para válvula de aire. Las válvulas de drenaje en operación deben mantenerse completamente cerradas.

b) Mantenimiento

Cuando se deterioran las válvulas de purga estas deben ser extraídas de la línea de conducción y ser llevadas a reparación, mientras entra en funcionamiento el by pass de la válvula de purga. Luego de extraerlas de la línea, reponer sus accesorios dañados y las piezas con las que funciona normalmente sin obstrucción.

Limpiar y pulir las ranuras de las válvulas por donde circula o fluye el aire acumulado en las tuberías. Cuando son daños irreversibles estas tienen que ser eliminadas y remplazadas por nuevas con mismas características

1.4. DEL RESERVORIO

Los reservorios serán operados de tal modo que el caudal de conducción de las líneas sea constante durante el día. Los reservorios serán capaces de regular las variaciones horarias para aquellos sectores que se abastecen directamente desde las redes principales.

a) Operación

Para poner en funcionamiento el reservorio se deberá limpiar y desinfectar la estructura de almacenamiento, abrir las válvulas de las tuberías de ingreso y salida y mantener la válvula de limpieza cerrada.

b) Mantenimiento preventivo

Limpiar y desinfectar el reservorio cada seis meses, de la siguiente manera:

- Vaciar el reservorio (abrir la válvula del by-pass, cerrar las válvulas de las tuberías de ingreso y salida y abrir la válvula de la tubería de limpia).
- Limpiar con una escobilla de alambre las paredes y fondo del reservorio, canastilla y tapa de inspección.
- Llenar de agua el reservorio (cerrar la válvula de la tubería de limpieza, abrir la válvula de la tubería de ingreso y cerrar la válvula del by-pass)
- Una vez lleno el reservorio maniobrar las válvulas de la siguiente manera: Abrir la válvula del by-pass y cerrar la válvula de la tubería de ingreso.
- Diluir el hipoclorito de calcio (70% de concentración) u otro desinfectante que vean por conveniente, asegurando que este cumpla su función de desinfectante. La cantidad así como su concentración es de acuerdo al volumen del reservorio, según el siguiente cuadro:

Volumen de Reservorio (M3)	Concentración (mg/Lt)	Tiempo de retención (horas)	Peso de hipoclorito de calcio (Kg)
10	50	4	1.70
15	50	4	2.50
20	50	4	3.35
25	50	4	4.20
30	50	4	5.00
35	50	4	5.85
40	50	4	6.70
50	50	4	8.30
100	50	4	16.20

c) Válvulas de Control

Será posible operar todas las válvulas de control de dos maneras, abierta / cerrada o modulada. Las válvulas de control se pueden dividir en dos clases según su modo de operación normal:

- Las que se mantendrán 100% abiertas o cerradas;
- Las que deben operar parcialmente abiertas para lograr la reducción de presión.

Para la operación no normal, en condiciones de racionamiento, cada clase de válvula será operada parcialmente abierta, siendo controlada en forma manual por el operador para mantener una presión determinada aguas abajo.

Las válvulas de entrada a los reservorios se mantendrán abiertas a menos que el sistema de control local registre un nivel alto en el mismo o hasta que se ordene su cierre remotamente desde la oficina de control. Las válvulas de salida se mantendrán abiertas a menos que (en el caso del reservorio de mayor tamaño) se reciba una instrucción de cierre desde la oficina de Control.

1.5. RED DE AGUA POTABLE

a) Operación

Para poner en funcionamiento las redes principales y secundarias (red de agua potable), se deberá: limpiar y desinfectar la red de agua potable.

Las presiones que se generan en el funcionamiento hidráulico son las reales con las que funcionara el sistema de red de agua potable. Se realiza una sectorización de la localidad, considerando las áreas de presión para no tener un área extensa del cual medir su funcionamiento u operación de la red. Las válvulas se cierran de acuerdo a la sectorización y se abren de manera que el agua ingrese llenando la tubería con caudal y velocidades con que operará el sistema de red principal.

El tipo de funcionamiento y operación del sistema de redes de agua potable es por gravedad, lo que involucra que no debe haber obstrucción o cierre de los ingresos del agua a las tuberías que conducen por las redes principales de la localidad. Si es alterado o cortado el fluido (agua) esta tendrá deficiencias en su operación.

b) Mantenimiento preventivo

Este mantenimiento se debe realizar antes de que se haya producido las fallas en el sistema de la red principal de la ciudad, de forma tal que se evite posibles fallas en el sistema de red secundarias y el desabastecimiento en los domicilios.

Empezamos limpiando y cerrando las válvulas que sectorizan en un área determinada de la ciudad y dimensiones de tubería conocida, con sus respectivas longitudes. Se verifica si existen fugas o zonas donde exista presencia de humedad y determinar la causa de esta.

Verificar las instalaciones del recorrido de las tuberías en toda la localidad asegurando de que estas líneas existan y estén operando sin ningún problema.

c) Mantenimiento Correctivo

Una vez que se ha producido las fallas en el sistema de la red principal o en las líneas secundarias, se procede a reparar las averías ocasionadas por problemas externos o físicos que deterioraron la red. Si son estructuras de concreto las dañadas, reparar y resanar para continuar con el servicio, así como los accesorios.

Las tuberías que han sido dañadas tienen que ser cambiados inmediatamente y se pueda continuar brindando el servicio de agua potable a la ciudad.

Los cierres de agua potable dentro de la ciudad no deben ser mayores a cuatro horas para evitar desabastecimiento de agua, al hacer las reparaciones de cualquier unidad que componen el sistema.

Reparar inmediatamente las averías de las tuberías, con accesorios y tuberías de la misma calidad y características en las que estuvo funcionando.

Cuando se realiza el mantenimiento correctivo evitar el uso de productos que no tengan sellos de seguridad o no garanticen el funcionamiento y resistencia con las que se especifica la reparación.

1.6. VÁLVULAS DE CONTROL

Estas válvulas serán ubicadas dentro de las redes de distribución los cuales ayudan a cerrar circuito y ayudan a la sectorización.

Para cámaras nuevas deben operar de forma independiente a las demás pero se debe llevar un orden de manipuleo según el cierre de circuito que se desee realizar.

La cámara de control cuenta con una viga de concreto armado en el techo donde se apoya un lado de las losas removibles. Dicha viga posee un gancho para soportar el peso entero de la válvula más grande que podría instalarse en la cámara. El gancho se ha diseñado y probado para soportar un peso de 4,000 kg pero no coincidente con la carga viva vehicular. El acceso de personal a las cámaras de control es mediante una escalera metálica en la chimenea de ingreso de acuerdo a la ubicación de la cámara.

Para efectuar el ingreso a la cámara se abre la tapa y se instala los pasamanos removibles en sus soquetes para facilitar el ingreso y salida. En la operación normal la tapa de acceso para personal queda cerrada bajo llave y las losas removibles instaladas y selladas en su sitio.

1.7. VÁLVULAS Y PURGAS

Como medida preventiva para evitar el atascamiento y para chequear la calibración de las válvulas se debe tener especial cuidado en actualizar los planos de replanteo y ubicación de las válvulas, pues deben establecerse un programa sostenido de manipulación de válvulas, pues de ellos depende la ordenada y eficiente ejecución de los programas de mantenimiento. El mantenimiento correctivo comprende el cambio o reparación de los desperfectos observados en las inspecciones del sistema.

Tener presente algunas recomendaciones para el mantenimiento de las válvulas:

- Es recomendable que para cada una de las válvulas existentes en el sistema se tenga una tarjeta u hoja de registro de ubicación y donde se consigne el número de vueltas, sentido de rotación, estado en que se encuentra y fechas de reparaciones efectuadas.
- Revisar el funcionamiento de las válvulas haciendo girar lentamente; para evitar el golpe de ariete; las válvulas se deben abrir o cerrar fácilmente. No olvidar dejar la válvula tal como se encontró abierta o cerrada.
- Abrir y cerrar totalmente cada válvula varias veces, con el fin de eliminar los depósitos acumulados en el asiento de la compuerta.
- En las válvulas que presentan fugas por la contratuerca superior, observar si la fuga de agua se debe a que se ha aflojado la contratuerca, en cuyo caso ajústela o si se debe al desgaste de la estopa, proceder al cambio respectivo.
- Si hay dificultad en el manejo de la válvula o hay fugas que no se eliminan apretando la prensa-estopa, verifique el estado de la empaquetadura y si fuera necesario se deberá de reemplazarla.
- Verificar que los pernos y tuercas estén suficientemente apretados para evitar fugas.
- Poner kerosene o aceite de baja viscosidad entre el vástago y la contratuerca superior, esto facilitará su manejo.
- Revisar el estado del vástago o eje del tornillo, observando si se encuentra torcido o inmovilizado debido al oxido. Cambiar la pieza si fuese necesario.

- Pinte o retoque con pintura anticorrosiva, las válvulas y accesorios que estén a la vista en la red de distribución.
- Inspeccionar las cajas de las válvulas observando si hay filtraciones, destrucciones externas, empozamiento alrededores, tierra acumulada sobre las cajas, candados o elementos de cierre en mal estado, etc. Se deberá informar y si es necesario subirlas o reemplazarlas según sea la posición o estado en que se encuentren.
- Por lo menos una vez al mes limpiar y revisar las cajas de válvulas e inspeccionar las vías en que se encuentra enterrada la red de distribución, con el fin de detectar fugas u otras anomalías.

1.8. CÁMARAS ROMPE PRESIÓN TIPO 6 y 7

Cuando existe mucho desnivel en la red de distribución existen cámaras rompe presión; por lo tanto, la limpieza y desinfección se iniciará en la cámara más cercana al reservorio.

El chequeo periódico del nivel del rebose y la inspección del estado de conservación de la estructura constituyen las acciones de mantenimiento preventivo y el cambio o reparación de las fallas observadas.

Si observa fuga por el tubo de desagüe, se deberá revisar la empaquetadura de la válvula flotadora y se deberá cambiar si fuera necesario.

En cada una de estas estructuras realizaremos las siguientes actividades:

- a) Limpieza exterior, retirando las piedras y malezas de la zona aledaña.
- b) Abrir las tapas y verificar el estado de las paredes interiores y los accesorios.
- c) Abrir la válvula de ingreso a la cámara rompe-presión y retirar el cono de rebose.
- d) Limpiar con escobilla la suciedad del piso, paredes y accesorios.
- e) Enjuagar y dejar que el agua salga eliminando toda la suciedad.
- f) Echar seis (6) cucharadas grandes de hipoclorito de calcio en un balde con 10 litros de agua y disolver.
- g) Con la solución y un trapo frotar los accesorios y las paredes.
- h) Eliminar los restos de cloro y dejar que el agua salga por la tubería de limpia.
- i) Colocar el cono de rebose.

Luego se realizará el mismo procedimiento para la limpieza y desinfección en la siguiente cámara rompe-presión y se continuará hasta llegar a la cámara rompe-presión más baja de la red.

Funciones y Características Básicas

A medida que se produce el envejecimiento de tuberías de los sistemas de distribución de agua potable el deterioro se convierte en una consideración muy importante.

La inspección y los trabajos de mantenimiento preventivo son fundamentales para el mantenimiento y el funcionamiento correcto de las redes de distribución.

Usos Y Aplicación.

- Limpieza del interior de la válvula reductora de presión, podría existir elementos extraños en su interior que no permite la regulación de la presión.
- Reemplazo del resorte, en caso de rotura.
- Reemplazo del diafragma, en caso de rotura.
- Las válvulas de compuerta de las cámaras, deben ser manipuladas mensualmente para mantenerlas operativas.

Válvula de aire

- Reparación de las válvulas de compuerta
- Reemplazo de la válvula de compuerta
- Reemplazo de la válvula de aire

Válvula de purga

- Reparación de las válvulas de compuerta
- Reemplazo de la válvula de compuerta

Válvulas de control (Compuertas)

- Reemplazo o reparación de las válvulas con fugas.
- Limpieza de las tuberías de protección de los vástagos.
- Instalación de cajas de superficie.
- Las válvulas de compuerta de las redes, deben ser manipuladas mensualmente para mantenerlas operativas.

1.10. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

a) Operación

Limpiar y desinfectar la red y abrir la válvula de paso.

Se realiza una sectorización de la ciudad o de las áreas de presión de manera que no se afecte el funcionamiento hidráulico de toda la red durante un cierto tiempo.

Las válvulas se abren de manera que el agua ingrese, llenando la tubería y estableciendo la presión real con la que se operara el sistema de red principal.

El tiempo de funcionamiento y operación del sistema de redes de concesión domiciliaria es por gravedad, lo que involucra que no debe haber obstrucción o cierre de los ingresos del agua a las tuberías que conducen el agua a cada vivienda. Si es alterado o cortado el fluido (agua) esta tendrá deficiencias en su operación

b) Mantenimiento Preventivo

Este mantenimiento se debe realizar antes de que se haya producido las fallas en el sistema de conexiones domiciliarias de forma tal que se evite posibles fallas en el sistema de red principal.

Empezaremos Limpiando la conexión domiciliaria con agua y jabón cada 15 días. Revisar cada 15 días el grifo y la tapa donde se halla la válvula de paso. Limpiar cada mes, la zona aledaña a la conexión domiciliaria (desperdicios, piedra, maleza, etc)

c) Mantenimiento Correctivo

Una vez que se ha producido las fallas en el sistema de conexiones domiciliarias se cierran las válvulas de ingreso de agua, de manera que se aislé el sector dañado.

Se procede a resanar las estructuras de concreto dañadas, reparar los accesorios, cambiar tuberías dañadas o cambiar algún accesorio que ayude al funcionamiento adecuado de la red principal.

Los cierres de agua no deben ser mayores a cuatro horas para evitar desabastecimiento de agua, al hacer las reparaciones de cualquier unidad que componen el sistema.

Reparar inmediatamente las averías de las tuberías, con accesorios y tuberías de la misma calidad y características en las que estuvo funcionando.

Cuando se realiza el mantenimiento correctivo evitar el uso de productos que no tengan sellos de seguridad o no garanticen el funcionamiento y resistencia con las que se especifica la reparación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lucha contra las enfermedades transmitidas por el agua en los hogares. Red Internacional para la promoción del tratamiento y el almacenamiento seguro del agua doméstica. Organización Mundial de la Salud. 2007.
https://www.who.int/household_water/advocacy/combating_disease_es.pdf
2. Rodrigo Quispe I. Cuantificación de la Demanda Insatisfecha de Agua potable en áreas rurales del Departamento de la Paz. Universidad Mayor de San Andrés la Paz Bolivia 2012
3. Soto Carmona R. Manual para elaboración de Proyectos de sistemas rurales de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Universidad Autónoma de México; 2012
4. Terry Gonzales S. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población de Corregimiento de Monterrey, Municipio de Simití, Departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Pontificia Universidad Javeriana Bogotá. 2013
5. Abel Mejía/Oscar Castillo/Rafael Vera. Agua potable y saneamiento en la nueva ruralidad de América Latina. Banco de Desarrollo de América Latina. 2016.
<http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/918/Agua%20y%20saneamiento%20en%20la%20nueva%20ruralidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
6. Orellana Pérez E. La Inversión en proyectos de infraestructura de agua potable y saneamiento básico y su influencia en el bienestar de la población Caso: Comunidad Ama, Distrito De Pisac, Provincia de Calca, Región Cusco. Universidad Nacional de Ingeniería. 2015
7. Urbina Benites O. Mejoramiento del sistema de agua potable e instalación del servicio de saneamiento de la Localidad de Uchumarca – Bolívar – La Libertad. Universidad Nacional de Trujillo. 2016.
8. Gutiérrez Mantilla J. Instalación del Sistema de Saneamiento Básico y su Influencia en el bienestar social de la población en la zona de Llapa- distrito de San Miguel – Cajamarca. Universidad Cesar Vallejo. 2018
9. Illan Mendoza N. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano héroes del Cenepa- Distrito de Buena Vista- Casma. Universidad Cesar Vallejo 2017
10. Estefany Yovera M. Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana, Valle San Rafael de la ciudad de Casma, provincia de Casma. Universidad Cesar Vallejo 2017.

11. Guimaray S. L. Mejoramiento de la red de distribución del sistema de agua potable de la localidad de Huacachi, distrito de Huacachi-Ancash. Título para optar el grado de Ingeniero Sanitario. Universidad Santiago Antúnez de Mayolo. 2016 (11)
12. Ministerio de Salud. Manual de procedimientos técnicos en saneamiento. 1997
Link: http://www.minsa.gob.pe/local/minsa/753_minsa179.pdf. Acceso 15 Julio 2019.
13. USAID. Manual Sobre Saneamiento. UNICEF, LIMA. Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). 1999.
<http://www.ecopuerto.com/Bicentenario/informes/MANUALAGUA-UNICEF.pdf>.
14. Teresa C. L, Roger A P y Carlos B. N. Organización Mundial de la Salud, Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y alcaldesas de municipios rurales y pequeñas comunidades. 2008.
15. Decreto de Urgencia N° 004-2014. Presidencia de la República Proyecto: “Reposición, Operación y Mantenimiento de los Sistemas de Agua y Saneamiento en Zonas Rurales en el marco del Desarrollo Infantil Temprano” ROMAS DIT . Manual de Saneamiento Básico. 2014
16. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Viceministerio de Construcción y Saneamiento Programa Nacional de Saneamiento Rural “Guía de Opciones Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Saneamiento para Centros Poblados del Ámbito Rural 2012.
17. Wikipedia [Internet]. 02/09/2019 a las 23:22. Biodigestor [Consultado el 16 Septiembre del 2019]. Disponible en <https://es.wikipedia.org/wiki/Biodigestor>
18. Agencia Suiza para el desarrollo y la Cooperación COSUDE- CARE PERU. Proyecto SABA. Sistema de Cloración por goteo convencional. Manual de Instalación, operación y mantenimiento. Elaborado por Ing. Yvan Etienne Con asesoría de: Ing. Ney Diaz Fernández
19. César Cabezas Sánchez. Enfermedades infecciosas relacionadas con el agua en el Perú. Centro Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú. 2018 http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342018000200020#tab01
20. Wendy Denisse Alvizuri Vera. “Evaluación y Mejoramiento del Sistema de saneamiento básico en el barrio Allpaccocha, Distrito de Huayllay Grande, Provincia de Angaraes, Departamento de Huancavelica y su Incidencia en la condición sanitaria de la población”. Título para obtener el grado de ingeniero civil. Universidad los Angeles de Chimbote. 2019
21. Educalingo. Incidencia. Sep 2019 [Consultado el 18 Septiembre del 2019] . Disponible en <<https://educalingo.com/es/dic-es/incidencia>>.

22. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Dirección de Saneamiento. “Compendio Normativo de Saneamiento”. [Consultado el 18 Septiembre del 2019] . Disponible en <http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/Documentos/Compendio-Normativo.pdf>.
23. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Texto Único Ordenado del Reglamento de la ley General de los Servicios de Saneamiento. Decreto Supremo N °023-2015-Vivienda.
24. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Parámetros de Diseño de Infraestructura de Agua y Saneamiento para Centros Poblados Rurales. 2014

ANEXOS

Anexo N° 01: Testimonio Fotográfico



Fotografía N° 01; Localidad de Yanacoshca



Fotografía N° 02: Estado actual de la captación de agua Barrio de Santa Rosa - Yancoshca



Fotografía N° 03; Estado Actual de Caja de Captación de Agua oxidado.



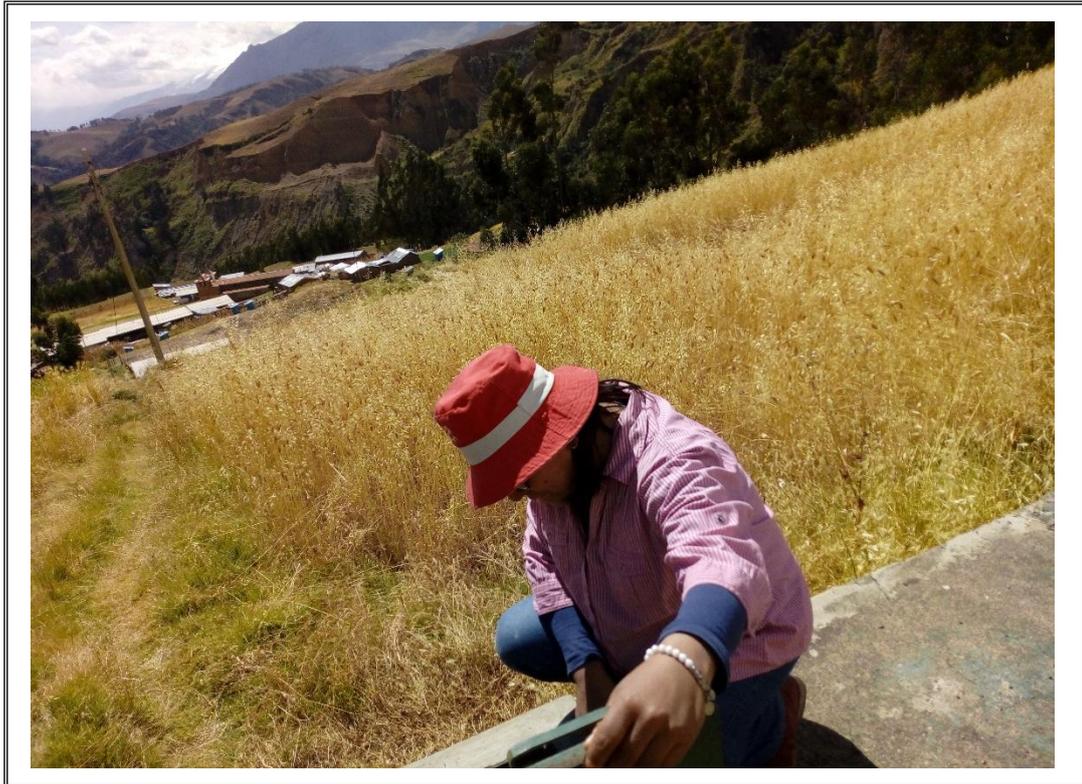
Fotografía N° 04: Cerco de seguridad de la captación sin mallas de puas.



Fotografía N° 05; Líneas de conducción rotos en ciertos tramos.



Fotografía N° 06: Reservorio sin mantenimiento.. Dteteriorado por el paso del tiempo



Fotografía N° 07; Inspección de la parte interna del reservorio



Fotografía N° 08: Parte interna del Reservorio deteriorada. Sin mantenimiento



Fotografía N° 09: Reservorio sin mallas de protección. Maleza alrededores.



Fotografía N° 10: Sistema de eliminación de excretas en el barrio de Santa Rosa- Yancosheca



Fotografía N° 11: Letrina de hoyo seco sin Chimenea.



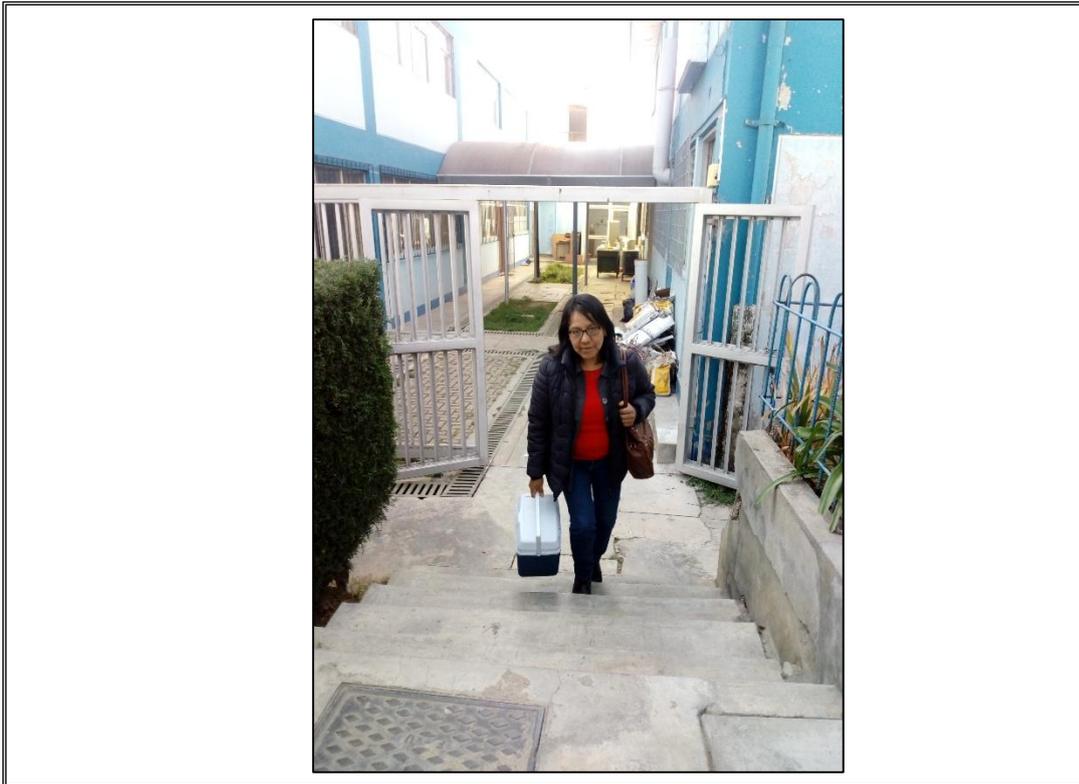
Fotografía N° 12: Letrina sin Chimenea



Fotografía N° 13: Levantamiento Topográfico en la Captación Santa Rosa



Fotografía N° 14: Levantamiento Topográfico recorrido por el sistema de agua del barrio de Santa Rosa – Yancoshca.



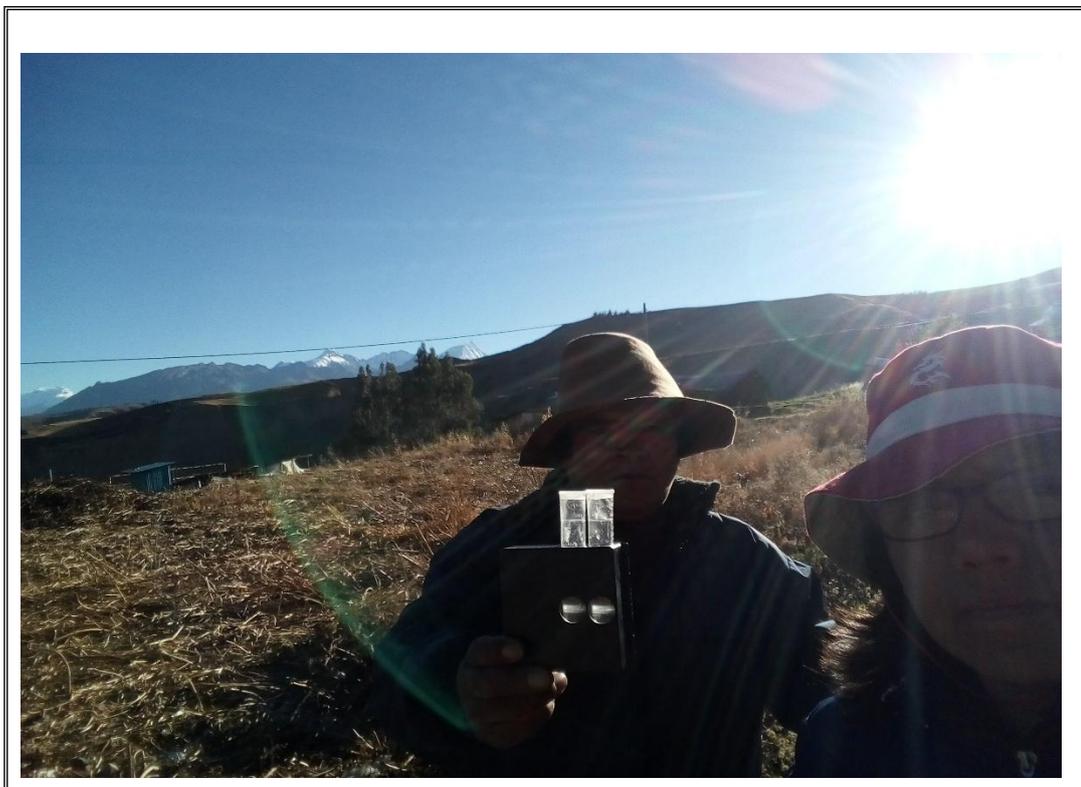
Fotografía N° 15: Recojo de Cubetas para toma de muestra de agua. FCAM. UNSSAM



Fotografía N° 16: Toma de muestra de agua en la captación del barrio de Santa Rosa – Yancoshca.



Fotografía N° 17: Calculo de aforo del agua en la captación. Barrio de Santa Rosa-Yanacoshca



Fotografía N° 18: Medición de cloro residual con el uso del comparador de cloro tipo disco. Cerca al Reservorio. Presidente de la JASS del barrio de Santa Rosa – Yancoshca.



**Fotografía N° 19: Medición de cloro residual con el uso del comparador de cloro tipo disco.
Casa intermedia.**



**Fotografía N° 20: Medición de cloro residual con el uso del comparador de cloro tipo disco.
Casa última.**



Fotografía N° 21: Encuesta a las familias usuarias diagnóstico en educación sanitaria. Apoyo de Pobladora de la zona para el levantamiento de Información.



Fotografía N° 22: Recojo de información en formato validado para recolección de datos de campo, fuente primaria.

Anexo 02: Resultado de Análisis de Agua en la Captación



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 065**



INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado

Registro N.º LE - 065

INFORME DE ENSAYO AG190286

CLIENTE Razón Social : GLADYS LAURENTT RODRIGUEZ
Dirección : Jr. Mariano Melgar 6ta Cuadra Independencia
Atención : Gladys Laurent Rodriguez

MUESTRA Producto declarado : Agua de Captación
Matriz : Aguas Naturales - Agua Superficial
Procedencia : Captación Pichu Cuta de la Localidad Santa Rosa del Centro Poblado Yanacoshca,
Distrito de Huaraz, Provincia de Huaraz
Ref./Condición : Cadena de Custodia CC190162

MUESTREO Responsable : Muestra proporcionada por el cliente
Referencia : No indica

LABORATORIO Fecha de recepción : 11 Julio/2019
Fecha de análisis : 11 de Julio al 18 de Julio/2019
Cotización N° : CO190534

CÓD.	PARAMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	CAP - 01
					Fecha de muestreo ¹	11/07/2019
					Hora de muestreo ¹	6:00
					Código del Laboratorio	AG190329
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS						
FQ	Color	TCU	E. Merck 015 (*)	0.5		1.6
FQ12	Conductividad ² (en laboratorio)	µS.cm ⁻¹	APHA 2510 B -Versión 2017		68.3
FQ17	Dureza total	mg/l CaCO ₃	APHA 2340 C (*)	1		58
FQ23	pH (en laboratorio)	Unid. pH	APHA 4500-H ⁺ B -Versión 2017(*)		6.62
FQ28	Sólidos totales disueltos	mg/l	APHA 2540 C (*)	1		55
FQ36	Turbiedad (en laboratorio)	UNT	APHA 2130 B (*)	0.01		3.29
METALES TOTALES						
MT03	Arsénico total	mg/l As	DIN - 38 405 (*)	0.010		< 0.010
MT08	Cadmio total	mg/l Cd	Derivé de cation (*)	0.002		< 0.002
MT12	Cromo total	mg/l Cr	Difenilcarbazida (*)	0.010		< 0.010
MT19	Manganeso total	mg/l Mn	Formaldoxina (*)	0.010		0.218
MT20	Mercurio total	mg/l Hg	Cétohe de Michler (*)	0.025		< 0.025
MT24	Plomo total	mg/l Pb	PAR (*)	0.010		0.168
INDICADORES DE CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE PATÓGENOS						
CM01	Bacterias heterotróficas	UFC/ml	APHA 9215 B (*)	1		27
CM04	Coliformes totales	UFC/ml	APHA 9222 B (*)	1		14
CM06	Coliformes fecales o termotolerantes	UFC/ml	APHA 9222 D (*)	1		5
CM10	Escherichia coli	UFC/ml	APHA 9225 A (*)	1		2

(*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

¹ Datos proporcionados por el cliente
² Resultados reportados a 25 °C
Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 23rd. Edition-2017

NOTA:
I. Tiempos de perecibilidad de las muestras:
a) Conductividad = 28 días



MSc. Quím. Mario Leyva Collas
Jefe del Laboratorio de Calidad Ambiental
FCAM - UNASAM
CQP N° 604

Huaraz, 18 de Julio de 2019

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.
Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.
Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirmentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL
FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL "SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"
Av. Centenario N°200-Huaraz- Ancash, Telef. 043 840020 - Anexos: 3602- 3501 - Cel. 844432754
E-mail: labicam@hotmail.com

Página 1 de 1

Anexo 03: Formatos en blanco de Instrumentos utilizados para la recolección de datos en campo.

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019.			
ENCUESTA DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL			
FECHA DE ENCUESTA:	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		A) IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADOR	
DEPARTAMENTO		CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS
PROVINCIA			
DISTRITO		B) INFORMACIÓN DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS	
NOMBRE DEL CENTRO POBLADO		NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO TELEFONO
TIPO DE CENTRO POBLADO	Anexo 1	1)	
	Sector 2	2)	
	Barrio 3	3)	
	AA,HH 4	4)	
	Otro (Especificar) 5	5)	
II. INFORMACIÓN DE LA COMUNIDAD			
1) Qué lengua predomina en la comunidad ? YCuál es la segunda lengua?		10) La calidad del Agua en esta comunidad es::	
LENGUA	PRIMERA LENGUA	SEGUNDA LENGUA	
Castellano			Muy buena, es agua tratada (clorada) ()
Quechua			Muy mala, es agua no tratada ()
Shipibo			11) Qué tipo de sistema de eliminación de excretas utiliza la comunidad?
Aymara			SISTEMA DE ELIMINACION DE EXCRETAS
Awajun			SI NO
Otro (especificar)			Sistema de alcantarillado con PTAR
2) Qué medio de transporta utiliza la población para movilizarse de un lugar a otro?	3) Con Qué frecuencia dispone la población de Transporte Vehicular para desplazarse de un lugar a otro?		
Transporte Público ()	Todos los Días ()		Sistema de alcantarillado sin PTAR
Vehículos particulares/ propios ()	Interdiario ()		Arrastre Hidraulico con tanque séptico
Taxi ()	Una vez por semana ()		Arrastre Hidraulico con biodigestor
Caballo ()	A veces ()		Ecológico con compostera
A pie ()	Eventualmente ()		Hoyo seco ventariado
Otro (especificar)	Otro (especificar)		Otro (especificar)
4) ¿ Cuenta con los siguientes servicios en la comunidad?	12) Número de familias que habitan en la comunidad: ()		
SERVICIO	SI	NO	13) Número de Pobladores que habitan en la comunidad: ()
Electricidad			14) En los últimos 5 años el número de Pobladores en esta comunidad:
Internet			A aumentado ()
Telefonía Celular			A disminuido ()
Teléfono Fijo			Permanece Igual ()
Teléfono Comunitario			15) Indique 2 razones según su respuesta en la pregunta 14.
5) Cuáles de los servicios del estado estan presentes en la comunidad?	1)		
SERVICIOS DEL ESTADO	SI	NO	2)
Establecimiento de Salud			16) ¿ Cuáles son las 2 principales actividades económicas a las que se dedican los pobladores de esta comunidad?
Institución Educativa Nivel Secundario			1)
Institución Educativa Nivel Primario			2)
Institución Educativa del Nivel Inicial			17) Indique en qué año se construyó el sistema de agua y saneamiento ?
Centro Educativo Inicial (PRONOEI)			
6) Cómo se abastece de agua la comunidad?	18) Que entidad la construyó ?		
FUENTE DE AGUA	SI	NO	Municipalidad Distrital ()
Camión cisterna			Municipalidad Provincial ()
Manantial			Gobierno Regional ()
Rio, Acequia,manantial			Ministerio de Vivienda ()
Pozo			ONG ()
Del centro Poblado Vecino			FONCODES ()
Sistema de Agua			La comunidad ()
7) En los últimos 5 años la cantidad del servicio de Agua en esta comunidad:	No sabe ()		
A aumentado ()			Otro (especificar)
A disminuido ()			18) Cuándo fue la ultima intervención al sistema en mejoramiento, ampliación y/o rehabilitación?
Sigue Igual ()			Indique el año ()
8) El servicio de Agua en las viviendas se brinda a:	No sabe ()		
A toda la comunidad ()			No ha existido ninguna ()
A mas de la mitad de la comunidad ()			19) Se realiza mantenimiento al sistema de agua y sistema de saneamiento de parte de la organización comunal y de la población ?
A mitad de la comunidad ()			Mantenimiento
A menos de la mitad de la comunidad ()			SI NO
9) ¿ Con qué frecuencia le llega el Agua a las viviendas de esta comunidad?	Según cronograma		
FRECUENCIA	INVIERNO	VERANO	Semanalmente
Permanente			Mensualmente
Solo en la noche			Trimestralmente
Solo en el día			Trimestralmente
Irregular (Especificar)			Eventualmente
			No se realiza

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE YANACOSCHA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019.			
II. INFORMACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO			
20) ¿Cuál es la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento?		28) ¿Cada que tiempo se reúne la organización JASS	
Organización comunal	()	FRECUENCIA	Junta Directiva de la
Operador Especializado	()	Semanalmente	Con Usuarios
Proveedor privado	()	Cada 15 días	
Municipalidad	()	Una vez al mes	
Otro:	()	Cada 2 meses	
21) ¿Cuál es el nombre de la Organización encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento?		Trimestralmente	
Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS)	()	Cada 6 mese	
Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)	()	Una vez al año	
Comité de Agua	()	Solo en emergencias	
Asociación de Usuarios del Agua	()	Nunca	
Otro:	()	29) ¿Qué porcentaje de Usuarios asiste a las reuniones?	
22) ¿Cuál es la fecha (mes y año) de la última asamblea de elección del Consejo Directivo o representantes elegidos?		Menos del 25% ()	Entre 25 y 50 % ()
		De 50 a menos del 75 % ()	Entre el 75 al 100 % ()
23) La Organización prestadora esta inscrita y reconocida con resolución de alcaldía por la Municipalidad Provincial?		30) ¿Cuántos Usuarios activos están inscritos en el Padrón de la JASS?	
Sí	()		Usuarios
No	()	31) ¿Existe aprobado en asamblea el cobro de Cuota Familiar?	
		Sí ()	NO ()
24) ¿Cuál es el cargo de los representantes o Consejo directivo de La Organización prestadora. Señale el Nivel Educativo.		32) Si la respuesta es SI ¿Cuánto es el monto que se cobra y cada que tiempo?	
INTEGRANTE	SEXO	NIVEL EDUCATIVO	Soles
Presidente	()		
Tesorero	()		Mensual ()
Secretario	()		Trimestral ()
Vocal	()		Semestral ()
Fiscal	()		Anual ()
25) ¿La organización encargada de la AOM del agua tiene los siguientes documentos de gestión?		33) ¿Cuántos usuarios se encuentran atrasados en el pago de su Cuota Familiar?	
Estatuto y Reglamento de la JASS	()		Usuarios
Padrón de Usuarios	()	34) ¿Cuántas cuotas atrasados tienen?	
Libro de control de recaudos	()		Cuotas
Recibos de ingresos y egresos	()	35) ¿Existe alguna sanción para aquel que se atrasa o no paga su cuota familiar?	
Libro o Cuaderno de Registro de Cloro Residual	()	Sí ()	NO ()
Cuaderno o Kardex de Inventarios de Herramientas-otros	()	Sí, se le corta temporalmente el servicio ()	
Manual de Operación y Mantenimiento	()	Sí, la clausura definitiva de la conexión..... ()	
Plan Operativo Anual	()	Sí, se le aplica multa ()	
Otros:	()	Otros: ()	
Otros:	()	36) ¿Quién(es) realizan la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura del Sistema ?	
Asociación de Usuarios del Agua	()	Consejo Directivo	()
Otro:	()	Operador Especializado	()
26) La organización JASS cuenta con herramientas mínimas para la AOM del agua, como:		Usuarios	()
Pico	()	Consejo Directivo y usuarios	()
Lampa	()	Otros:	()
Llave Stilson	()	37) ¿Qué gastos de Operación y Mantenimiento cubre lo recaudado por pago de Cuota Familiar?	
Llave Francesa	()	Pago de operador	()
Arco de Sierra	()	Compra de cloro	()
Alicate	()	Gestiones del Consejo Directivo	()
Desarmador	()	Implementos y herramientas	()
Martillo	()	Pago al ALA	()
Escobillon	()	Otros:	()
Baldes	()	38) ¿Cada que tiempo se realiza la Operación y Mantenimiento del Sistema?	
Comparador de Cloro	()	Mensual	()
Otros:	()	Trimestral	()
27) La organización JASS cuenta con materiales/equipos de protección para la AOM del agua, como:		Semestral	()
Pico	()	Anual	()
Botas de jebe	()	39) ¿Los usuarios realizan pagos extraordinarios para Operación y Mantenimiento del Sistema. Si la respuesta es SI, Cuánto es ese monto?	
Guantes de jebe	()	Sí ()	NO ()
Mamelucos	()		Soles
Lentes de Seguridad	()		
Mascarillas con Filtros para gases	()		
Otros:	()		

40) ¿La Municipalidad supervisa la gestión o realiza visitas a la JASS? Cada que tiempo. SI () NO ()		51) ¿De qué color es el agua que consumo la población? Agua clara todo el año () Agua Turbia () Agua color rojiso () Agua color Plomo () Otro color: ()																															
Cada mes () Cada 2 meses () Cada 3 meses () Cada 4 meses () Semestral () Otro: ()		B) DESINFECCIÓN Y CLORACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA 52) ¿Realizan limpieza y desinfección del sistema de agua? SI () NO ()																															
41) ¿Qué acciones de apoyo realiza la municipalidad a favor de la JASS . Brinda Asistencia técnica en AOM () Provee Cloro () Subsidia cuotas familiares () Ejerce el mantenimiento del sistema () Controla la calidad del agua () Otro: ()		53) ¿Para la desinfección del sistema de agua utilizan cloro/leja? SI () NO ()																															
42) ¿Alguna de las siguientes entidades brinda apoyo a favor de la JASS . Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento () Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento () Ministerio de Salud () EPS () ONGs () Otro: () Ninguno ()		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Kilogramos</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Litros</td> </tr> </table>			Kilogramos		Litros																										
	Kilogramos																																
	Litros																																
III. INFORMACION SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DE SERVICIO A) SISTEMA DE AGUA		54) ¿Cada que tiempo realizan la desinfección de los componentes del sistema?																															
43) ¿El sistema de agua abastece a otras localidades? Indique los nombres. SI () NO ()		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Cada 3 meses</td> <td>Cada 4 meses</td> <td>Cada 6 meses</td> <td>1 vez al año</td> </tr> <tr> <td>Capatación</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lineas conducción</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reservorio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CRP6 CRP</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Red de distribución</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Cada 3 meses	Cada 4 meses	Cada 6 meses	1 vez al año	Capatación					Lineas conducción					Reservorio					CRP6 CRP					Red de distribución				
	Cada 3 meses	Cada 4 meses	Cada 6 meses	1 vez al año																													
Capatación																																	
Lineas conducción																																	
Reservorio																																	
CRP6 CRP																																	
Red de distribución																																	
Nombre de la Localidad Población Beneficiaria		55) ¿Se realiza la cloración del agua ? SI () NO ()																															
44) ¿Cuál es la continuidad del servicio de agua?. <table border="1"> <tr> <td>CONTINUIDAD</td> <td>EPOCA DE INVIERNO</td> <td>EPOCA DE ESTIAJE</td> </tr> <tr> <td>Las 24 Horas del día</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12 Horas al Día</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Menos de 12 Horas al Día</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		CONTINUIDAD	EPOCA DE INVIERNO	EPOCA DE ESTIAJE	Las 24 Horas del día			12 Horas al Día			Menos de 12 Horas al Día			56) ¿Porqué no clora? Porque el sabor es desagradable () Porque no hay dinero, lo que pagan no alcanza () Desconoce el uso de cloro () Provoca enfermedad a nuestros animales () Los cultivos se malogran () Otro: ()																			
CONTINUIDAD	EPOCA DE INVIERNO	EPOCA DE ESTIAJE																															
Las 24 Horas del día																																	
12 Horas al Día																																	
Menos de 12 Horas al Día																																	
45) ¿Porqué el servicio del agua no es continuo?. Porque ha bajado el rendimiento de la Fuente () Porque ha existido ampliación del sistema () Porque los accesorios están malogrados () Porque la infraestructura está deteriorada () Porque existen fugas () Porque existen fugas () Porque los accesorios están malogrados () Por inadecuado uso del agua () Otros: ()		57) ¿Cuál es el sistema de cloración que utilizan? . Hipoclorador por difusión () Dosificador por goteo o flujo constante () Dosificador por erosión de tabletas () Clorinador automático () Por embalse goteo inverso () Cloro ga ()																															
46) ¿Tienen capacidad operativa para solucionar estos problemas?. SI () NO ()		58) ¿Dónde se encuentra ubicado el sistema de cloración? . Captación () Reservorio () Salida de planta de tratamiento () Caseta de bombeo () Otro: ()																															
47) ¿Hace cuánto tiempo tienen éste problema de continuidad?. () Años y () Meses		59) ¿Cuál es la presentación y la concentración de cloro que utiliza?																															
48) ¿En qué año se construyó la obra?.		<table border="1"> <tr> <td>Presentación</td> <td>Concentración</td> </tr> <tr> <td>Solución Líquida</td> <td>Cloro al 65%</td> </tr> <tr> <td>Granulo</td> <td>Cloro al 70%</td> </tr> <tr> <td>Tabletas</td> <td>Cloro al 90%</td> </tr> <tr> <td>Gas</td> <td>Cloro al 99%</td> </tr> <tr> <td>Otro:</td> <td>Otro:</td> </tr> </table>		Presentación	Concentración	Solución Líquida	Cloro al 65%	Granulo	Cloro al 70%	Tabletas	Cloro al 90%	Gas	Cloro al 99%	Otro:	Otro:																		
Presentación	Concentración																																
Solución Líquida	Cloro al 65%																																
Granulo	Cloro al 70%																																
Tabletas	Cloro al 90%																																
Gas	Cloro al 99%																																
Otro:	Otro:																																
49) ¿Qué entidad la construyó ?. Gobierno Regional () Municipalidad Provincial () Municipalidad Distrital () FONCODES () ONG () PNSR () La misma comunidad () Otro: ()		60) ¿Quién Provee el cloro? . Municipalidad () Sector Salud () ONG () La misma JASS la adquire () Otro: ()																															
50) ¿Cuándo ha sido la última intervención de mejoramiento, rehabilitación y/o ampliación del sistema de agua?.		61) ¿Cada que tiempo se realiza la recarga del insumo? . Cada 15 Días () Cada mes () 6 Veces al año () 4 Veces al año () 2 Veces al año () 1 vez al año ()																															

62) ¿Qué cantidad de cloro utiliza y cuál es el costo del insumo?		66) El encuestador realiza la medición de cloro residual y registra el resultado	
	Kilogramos	SI () NO ()	
	Litros	Primera Vivienda cerca la reservorio	ppm (mg/lt)
	S/. (Nuevos Soles)	Vivienda intermedia	ppm (mg/lt)
63) ¿Qué tiempo y distancia deben recorrer para adquirir el cloro?		última Vivienda	ppm (mg/lt)
	Minutos/Horas	67) El establecimiento de salud vigila la calidad de agua? .	
	Kilómetros	SI	()
64) ¿Se mide el cloro residual ?		No	()
	SI () NO ()	No Sabe	()
65) ¿Porqué no mide el cloro residual ?		68) Si la respuesta es SI, ¿Cada que tiempo el EESS vigila la calidad de agua? .	
No sabemos cómo hacerlo	()	Cada mes	()
No sabíamos que debemos hacerlo	()	Cada dos meses	()
No tenemos el comparador de cloro para medir	()	Cada tres meses	()
No tenemos el reactivo DPD	()	Cada 6 meses	()
Otro:	()	Una vez al año	()
		Otro:	()

C) CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE AGUA			
69) Tipo de fuente		72) Caudal Total (L/S)	74) Conqué tipo de sistema de agua cuenta?
Subterránea		Estiaje	Gravedad con tratamiento
Manantial de Ladera	()		()
Superficial		Lluvia	Gravedad sin tratamiento
Manantial de fondo	()	Aforo	Bombeo con tratamiento
Galería filtrante	()		Bombeo sin tratamiento
Pozo escavado	()		()
70) Afloramiento		71) Distancia de la fuente al reservorio	
Concentrado	()	metros	metros
Difuso	()	kilómetros	kilómetros
		73) Tiene Resolución de uso de Agua. ANA	
		SI	() NO ()

D) INFRAESTRUCTURA									
74) Componentes del sistema - funcionamiento									
Componentes del Sistema de Agua	A. Tiene		B. Estado físico actual			C. Estado operativo actual			
	SI	NO	Normal	Deteriorado	Colapsado	Opera Normal	Opera limitado	No Opera	
1. Captación									
2. Pozos tubulares y/o artesianos									
3. Caisón									
4. Línea de impulsión									
5. Equipos de Bombeo									
6. Cisterna									
7. Línea de conducción									
8. Cámara rompe presión CPR-6									
9. Otra estructura en línea de conducción									
10. Distribuidora de caudal									
11. Pases aéreos en línea de conducción									
12. Cámara de reunión									
13. Planta de tratamiento de agua									
14. Línea de aducción									
15. Red de distribución									
16. Cámara rompe presiones CRP-7									
17. Otra estructura en línea de distribución									
18. Pases aéreos en red de distribución									
19. Piletas públicas									
20. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro vivienda)									
21. Micromedición (medidores)									
Reservorio									
22. Reservorio /tanque de almacenamiento									
23. Tapa de reservorio									
24. Caja de válvulas									
25. Tapa de caja de válvulas									
26. Canastilla									
27. Tubería de limpia y rebose									
28. Tubo de ventilación con canastilla									
29. Sistema de cloración									
Alcantarillado o Eliminación de Excretas									
30. Red colectora de desague									
31. Buzones									
32. Planta de tratamiento de agua residual									
33. Saneamiento en situ (UBS, SSHH, letrinas, baños ecológico									
34. Otros (especificar)									

PRESIDENTE O MIEMBRO DE LA ORGANIZACIÓN / JASS ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL AGUA

Nombres y Apellidos:

DNI N°:

Cargo:

Firma y Sello

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN DEL SANEAMIENTO INTRADOMICILIARIO, HÁBITOS DE HIGIENE Y ENFERMEDADES HIDRICAS	
FECHA DE ENCUESTA:	/ / 2019
I. INFORMACIÓN GENERAL	
Provincia:	
Distrito:	
Comunidad/Anexo/Sector:	
Nombre y apellidos del usuario:	
Nombre y apellidos del usuario entrevistado:	
Ubiación del domicilio (referencia):	
N° de Miembros de la familia: Total	Varones Mujeres
2. VERIFICACION DE HABITOS DE HIGIENE DENTRO DEL HOGAR	
	calificación
2.1 REFERIDO AL SUMINISTRO DE AGUA	
2.1.1 ¿Consumen agua clorada?	
2.1.2 ¿La almacenan en depósitos limpios y con tapa?	
2.1.3 ¿Sacan el agua almacenada sin contaminarla (en jarra)?	
2.1.4 ¿Utilizan el agua directamente del caño?	
2.1.5 ¿La batea está limpia y funcionando?	
2.2 HIGIENE PERSONAL	
2.2.1 ¿Las personas están aseadas?	
2.2.2 Lavado de manos	
2.2.3 ¿Tiene las manos limpias? (verificar)	
2.2.4 ¿Se lava las manos a chorro? (verificar)	
2.2.5 ¿Se lava las manos antes de preparar los alimentos?	
2.2.6 ¿Se lava las manos antes de comer?	
2.2.7 ¿Utiliza jabón o ceniza para lavarse? (verificar)	
2.3 LETRINAS	
2.3.1 ¿Tiene letrinas o baño?	
2.3.2 ¿La letrinas o baño esta limpio? (verificar)	
2.3.3 ¿Usa la letrinas o baño o no las utiliza?	
2.3.4 ¿Se lavan las manos después de usarla?	
2.4 VIVIENDA	
2.4.1 ¿La cocina está limpia y ordenada? (observar)	
2.4.2 ¿Los utensilios de cocina están limpios y protegidos? (observar)	
2.4.3 ¿Usan el corral para los animales mayores y menores? Verificar	
2.4.4 ¿El patio y alrededor está limpia (sin heces)? (observar)	
2.5 DISPOSICIÓN DE BASURA	
2.5.1 ¿Entierran la basura o la hechan en el microrrelleno sanitario? (observar)	
2.5.2 ¿Separan adecuadamente la basura y cuentan con tachos para su recolección? (observar)	
TOTAL	
Calificación Obtenida	
3. PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN EL MES ANTERIOR	
3.1 EDA	
3.1.1 ¿Se presentó diarrea en menores de 5 años? N° de casos	
3.1.2 ¿Se presentó diarrea en mayores de 5 años? N° de casos	
3.2 ENFERMEDADES DE LA PIEL	
3.2.1 ¿Se presentaron enfermedades de la piel en menores de 5 años? N° de casos	
3.2.2 ¿Se presentaron enfermedades de la piel en mayores de 5 años? N° de casos	
Nombre y Apellido del Entrevistado :	
Notas:	
1 Animales mayores: Porcino, Vacuno, Caprino, Ovino, Equino	
2 Calificación: En la calificación registrar el N° 1 (un punto) si la respuesta o conducta observada es positiva, y 0 (cero), si es negativa.	
Resultados : M = Malo (0 a 6), R = Regular (7 - 12), A = Adecuado (13 - 19) puntos	
3 Si hubo casos registrar el número en el casillero correspondiente, si no hubo, registrar "no"	
4 Si hubo casos registrar el número en el casillero correspondiente, si no hubo, registrar "no"	

Proyecto de "MSE" Evaluación y Mejoramiento del Sistema de Agua y Saneamiento, para la mejora de la condición sanitaria de la población de la localidad de la Yanacocha, distrito de Huancayo, provincia de Huancayo, departamento de Arequipa, 2022.

FORMATO DE VISITA DOMICILIARIA

I. DATOS GENERALES:

Localidad:

Distrito:

Provincia:

Departamento:

Fecha de Recibo de Información:

Hora Inicio

Hora de Término

Nombres y Apellidos del Jefe(a) de Hogar:

N° Integrantes del Hogar	H	M	N° de < 05 Años

II. CONDICIONES DE VIDA SALUDABLE A OBSERVAR

Estado de Higiene personal en el Hogar.				Estado de Higiene del hogar				Condición del Agua para tomar												
Presencia de jabón al alcance y en uso		Presencia de pasta y cepillo de dientes en uso		Se Olantra nías con pasta y cepillo usado		Se Observan hábitos de lavado de manos		Mantene los ambientes del Hogar Limpios y Ordenados		Gaseosa adecuada para los animales		Clarifica y filtra adecuadamente la basura		Toma adecuadamente el agua para tomar		Almacena adecuadamente el agua para tomar		Maneja adecuadamente el agua para tomar. Recipientes		
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	

Uso y mantenimiento de la letrina – baño				Uso y mantenimiento de la cocina mejorada											
Presencia de basurero - papeleras		Hidrogenato agua o cenizas (según sea el caso) para uso exclusivo de la letrina		Si baño tiene puerta con cerrojo, cerrada y trabada		Inodoro con tapa		Tiene cocina mejorada		Usa adecuadamente la cocina mejorada		Limpia utensilios de cocina y alimentos en tapada y en partes altas		Se ventilada e iluminada la cocina mejorada	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO

III. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

 Firma del Usuario visitado(a)

 Firma del Aplicador

ENCUESTA AL ESTABLECIMIENTO DE SALUD, REFERIDA A LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN LA POBLACIÓN			
FECHA DE ENCUESTA:		/ / 2019	
I. INFORMACIÓN GENERAL			
Provincia:			
Distrito:			
Comunidad/Anexo/Sector:			
Nombre del Establecimiento de Salud:			
Nombre y apellidos Responsable del Establecimiento de Salud:			
2. INFORMACIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO DEL ESTUDIO			REPORTE
2.1	¿Cuántas familias habitan en el Barrio de Santa Rosa - Localidad de Yanacoshca		
2.2	¿Cuántos Niños menores de 05 años se reporta hasta hace un mes atrás en dicho barrio?		
2.3	¿Cuántos Adultos Mayores se reporta hasta hace un mes atrás en dicho barrio?		
2.4	¿Cuántas personas con discapacidad se reporta hasta hace un mes atrás en dicho barrio?		
2.5	¿Cuántas gestantes se reporta hasta hace un mes atrás en dicho barrio?		
2.6	¿Cuántos niños promedio nacen en el año en dicho barrio ?		
2.7	¿De la cantidad de niños nacidos cuantos fallecen en dicho barrio?		
2.8	Indique las causas mas frecuentes del fallecimiento de los niños:		
3. ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN LA POBLACION OBJETIVO DEL ESTUDIO			
3.1	N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN NIÑOS MENORES DE 5 AÑOS EN EL ULTIMO MES		
3.1.1	Infecciones intestinales		
3.1.2	Enfermedades a la piel y tejido subcutáneo		
3.1.3	Conjuntivitis		
3.1.4	Helmintiasis		
3.1.5	Hepatitis Fiebre tifoidea y paratifoidea		
3.2	N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN NIÑOS MENORES DE 6 A 12 AÑOS EN EL ULTIMO MES		
3.2.1	Infecciones intestinales		
3.2.2	Enfermedades a la piel y tejido subcutáneo		
3.2.3	Conjuntivitis		
3.2.4	Helmintiasis		
3.2.5	Hepatitis Fiebre tifoidea y paratifoidea		
3.3	N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN POBLACION ENTRE 12 A 65 AÑOS EL ULTIMO MES		
3.3.1	Infecciones intestinales		
3.3.2	Enfermedades a la piel y tejido subcutáneo		
3.3.3	Conjuntivitis		
3.3.4	Helmintiasis		
3.3.5	Hepatitis Fiebre tifoidea y paratifoidea		
3.4	N° DE CASOS DE ENFERMEDADES DE ORIGEN HÍDRICO EN POBLACION ADULTA MAYOR		
3.4.1	Infecciones intestinales		
3.4.2	Enfermedades a la piel y tejido subcutáneo		
3.4.3	Conjuntivitis		
3.4.4	Helmintiasis		
3.4.5	Hepatitis Fiebre tifoidea y paratifoidea		
4. INFORMACIÓN REFERIDA AL SUMINISTRO DE AGUA EN LA POBLACION			SI
			NO
4.1	¿La Población Consume agua clorada?		
4.2	¿Si la respuesta es NO, que medidas preventivas viene tomando su sector?		
4.3	¿Su red o microred conocen esta problematica?		
	¿Si la respuesta es SI, qué acciones y gestiones viene realizando a nivel intersectorial?		
4.4	¿El ATM tiene conocimiento de ésta situación?		
4.5	¿Si la respuesta es SI, qué gestiones realiza su sector con esta area resolver este problema?		
5. EDUCACION SANITARIA EN LA POBLACION			SI
			NO
5.1	HIGIENE PERSONAL		
5.1.1	¿Se promociona y sensibiliza que las personas estén aseadas?		
5.1.2	¿Se promociona y sensibiliza las técnicas de lavado de manos y los momentos clave?		
5.1.3	¿Se verifica la existencia de pasta dental y cepillo de dientes en los espacios de aseo familiar ?		

5.2	LETRINAS		
5.2.1	¿Se promueve el uso e importancia de las letrinas en el cuidado de la salud?		
5.2.2	¿Se verifica que las letrinas estén limpias? (verificar)		
5.2.3	¿Se verifica que las letrinas se utilizan?		
5.2.4	¿Se promueve el lavado de manos después de usar la Letrina?		
5.3	INTRADOMICILAIRIO		
5.3.1	¿Verifica y monitorea que la cocina está limpia y ordenada?		
5.3.2	¿Verifica que los utensilios de cocina están limpios y protegidos?		
5.3.3	¿Verifica que se utilizan los corrales para los animales mayores y menores?		
5.3.4	¿Verifica que el patio y alrededor está limpia (sin heces)?		
5.4	DISPOSICIÓN DE BASURA		
5.4.1	¿Monitorea que la población entierre la basura o la echen en el micro relleno sanitario?		
5.4.2	¿Verifica que la población cuente con tachos para la recolección de basura?		
5.4.3	¿Sensibiliza a la población para que separe adecuadamente la basura?		

REPRESENTANTE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD - LOCALIDAD DE YANACOSHCA

Nombres y Apellidos:

.....

DNI N°:

Cargo:

.....
Firma y Sello

Anexo N°04: Formatos con información recopilada en la zona de intervención.

PROYECTO DE TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA Y SANEAMIENTO EN LA MEJORA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN DE LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH- 2019.

ENCUESTA DEL DIAGNÓSTICO SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA Y SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL

FECHA DE ENCUESTA: 30/05/2019		HORA DE INICIO: 7:20AM	HORA DE TERMINO: 10:15AM
I. UBICACIÓN GEOGRÁFICA		A) IDENTIFICACIÓN DEL ENCUESTADOR	
DEPARTAMENTO	ANCASH	CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS
PROVINCIA	HUARAZ	TESISTA GLADYS LAURENTI RODRIGUEZ	
DISTRITO	HUARAZ	B) INFORMACIÓN DE LAS PERSONAS ENTREVISTADAS	
NOMBRE DEL CENTRO POBLADO	YANACOSHCA	NOMBRES Y APELLIDOS CARGO TELEFONO	
TIPO DE CENTRO POBLADO	Anexo 2	1) Osca Teodosio Quiro Sandoval	Pres. 94266661
	Sector 3	2) Jorge Sal y Rosas Pajuelo	TESISTO
	Barrio 4	3) Eusebio Casván Guzmán	SECRETAR
	AA,HH 4	4) Herlinda Diaz Bustamante	Vocal
	Otro (Especificar) 5	5)	
II. INFORMACION DE LA COMUNIDAD		10) La calidad del Agua en esta comunidad es:	
1) Qué lengua predomina en la comunidad ? Y Cuál es la segunda lengua?		Muy buena, es agua tratada (clorada) ()	
LENGUA	PRIMERA LENGUA	SEGUNDA LENGUA	Muy mala, es agua no tratada (X)
Castellano		X	
Quechua	X		
Shiibo			
Armara			
Awajun			
Otro (especificar)			
2) Que medio de transporte utiliza la población para movilizarse de un lugar a otro?		3) Con Qué frecuencia dispone la población de Transporte Vehicular para desplazarse de un lugar a otro?	
Transporte Publico ()	Todos los Dias (X)		
Vehiculos particulares/ propios ()	Interdiario ()		
Taxi (X)	Una vez por semana ()		
Caballo ()	A veces ()		
A pie (X)	Eventualmente ()		
Otro (especificar)	Otro (especificar)		
4) ¿ Cuenta con los siguientes servicios en la comunidad?		11) Qué tipo de sistema de eliminación de excretas utiliza la comunidad?	
SERVICIO	SI	NO	SISTEMA DE ELIMINACION DE EXCRETAS SI NO
Electricidad	X		Sistema de alcantarillado con PTAR ()
Internet		X	Sistema de alcantarillado sin PTAR ()
Telefonía Celular	X		Arrastre Hidráulico con tanque séptico ()
Teléfono Fijo		X	Arrastre Hidráulico con biodigestor ()
Teléfono Comunitario		X	Ecológico con compostera ()
			Hoyo seco ventilado (X)
			Otro (especificar) ()
5) Cuáles de los servicios del estado están presentes en la comunidad?		12) Número de familias que habitan en la comunidad: 43	
SERVICIOS DEL ESTADO	SI	NO	13) Número de Pobladores que habitan en la comunidad: 210
Establecimiento de Salud	X		14) En los últimos 5 años el número de Pobladores en esta comunidad:
Institución Educativa Nivel Secundario		X	A aumentado ()
Institución Educativa Nivel Primario	X		A disminuido (X)
Institución Educativa del Nivel Inicial	X		Permanece Igual ()
Centro Educativo Inicial (PRONOEI)		X	15) Indique 2 razones según su respuesta en la pregunta 14.
6) Cómo se abastece de agua la comunidad?		1) Buscar Mejor Economía y Trabajo	
FUENTE DE AGUA	SI	NO	2) Por fallecimiento
Camión cisterna			16) ¿ Cuáles son las 2 principales actividades económicas a las que se dedican los pobladores de esta comunidad?
Manantial			1) Agricultura
Rio, Acequia, manantial			2) Crianza de Animales
Pozo			17) Indique en que año se construyó el sistema de agua y saneamiento ?
Del centro Poblado Vecino			1990
Sistema de Agua	X		18) Que entidad la construyó ?
7) En los últimos 5 años la cantidad del servicio de Agua en esta comunidad:		Municipalidad Distrital ()	
A aumentado ()			Municipalidad Provincial ()
A disminuido (X)			Gobierno Regional ()
Segue Igual ()			Ministerio de Vivienda ()
8) El servicio de Agua en las viviendas se brinda a:		ONG ()	
A toda la comunidad (X)			FONCODES (X)
A mas de la mitad de la comunidad ()			La comunidad ()
A mitad de la comunidad ()			No sabe ()
A menos de la mitad de la comunidad ()			Otro (especificar) ()
9) ¿ Con qué frecuencia le llega el Agua a las viviendas de esta comunidad?		19) Cuándo fue la ultima intervención al sistema en mejoramiento, ampliación y/o rehabilitación?	
FRECUENCIA	INVIERNO	ESTIAJE	Indique el año ()
Permanente	X	X	No sabe ()
Solo en la noche			No ha existido ninguna (X)
Solo en el día			20) Se realiza mantenimiento al sistema de agua y sistema de saneamiento de parte de la organización comunal y de la población ?
Irregular (Especificar)			Mantenimiento SI NO
			Según cronograma
			Semanalmente
			Mensualmente
			Trimestralmente (X)
			Dos veces al año
			Eventualmente
			No se realiza



II. INFORMACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO			
21) ¿Cuál es la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento?			
Organización comunal	()	(X)	
Operador Especializado	()	()	
Proveedor privado	()	()	
Municipalidad	()	()	
Otro:	()	()	
22) ¿Cuál es el nombre de la Organización encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua y saneamiento?			
Junta Administradora de los Servicios de Saneamiento (JASS)	()	(X)	
Junta Administradora de Agua Potable (JAAP)	()	()	
Comité de Agua	()	()	
Asociación de Usuarios del Agua	()	()	
Otro:	()	()	
23) ¿Cuál es la fecha (mes y año) de la última asamblea de elección del Consejo Directivo o representantes elegidos?			
2018			
24) La Organización prestadora esta inscrita y reconocida con resolución de alcaldía por la Municipalidad Provincial?			
Si	()	(X)	
No	()	()	
25) ¿Cuál es el cargo de los representantes o Consejo directivo de La Organización prestadora. Señale el Nivel Educativo.			
	INTEGRANTE	SEXO	NIVEL EDUCATIVO
Presidente	(X)	M	SECUNDARIA COMPLETA
Tesorero	(X)	M	QUINTO SECUNDARIA
Secretario	()	()	()
Vocal	()	()	()
Fiscal	()	()	()
26) ¿La organización encargada de la AOM del agua tiene los siguientes documentos de gestión?			
Estatuto y Reglamento de la JASS	()	(SI)	
Padrón de Usuarios	()	(SI)	
Libro de control de recaudos	()	(SI)	
Recibos de ingresos y egresos	()	(NO)	
Libro o Cuaderno de Registro de Cloro Residual	()	(NO)	
Cuaderno o Kardex de Inventarios de Herramientas-otros	()	(SI)	
Manual de Operación y Mantenimiento	()	(SI)	
Plan Operativo Anual	()	(SI)	
Otros: Libro de Actas	()	(SI)	
Otros:	()	()	
Asociación de Usuarios del Agua	()	(NO)	
Otro:	()	()	
27) La organización JASS cuenta con herramientas mínimas para la AOM del agua, como:			
Pico	()	(SI)	
Lampa	()	(SI)	
Llave Stilson	()	(SI)	
Llave Francesa	()	(SI)	
Arco de Sierra	()	(SI)	
Alicate	()	(SI)	
Desarmador	()	(SI)	
Marlillo	()	(SI)	
Escobillón	()	(SI)	
Baldes	()	(SI)	
Comparador de Cloro	()	(SI)	
Otros: Casetilla	()	(SI)	
28) La organización JASS cuenta con materiales/equipos de protección para la AOM del agua, como:			
Pico	()	()	
Botas de jebe	()	(00)	
Guantes de jebe	()	(22)	
Mamelucos	()	(00)	
Lentes de Seguridad	()	(00)	
Mascarillas con Filtros para gases	()	(22)	
Otros:	()	()	
29) ¿Cada que tiempo se reunió la organización JASS			
	FRECUENCIA	Junta Directiva de la JASS	Con Usuarios
Semanalmente	()	()	()
Cada 15 días	()	()	()
Una vez al mes	()	()	()
Cada 2 meses	()	(X)	()
Trimestralmente	()	()	()
Cada 6 mese	()	()	(X)
Una vez al año	()	()	()
Solo en emergencias	()	()	()
Nunca	()	()	()
30) ¿Qué porcentaje de Usuarios asiste a las reuniones?			
Menos del 25%	()	Entre 25 y 50 % (X)	
De 50 a menos del 75 %	()	Entre el 75 al 100 % ()	
31) ¿Cuántos Usuarios activos están inscritos en el Padrón de la JASS?			
52		Usuarios	
32) ¿Existe aprobado en asamblea el cobro de Cuota Familiar?			
SI (X)		NO ()	
33) Si la respuesta es SI ¿Cuánto es el monto que se cobra y cada que tiempo?			
10-50 MENSUAL		Soles	
Mensual	()	(X)	
Trimestral	()	()	
Semestral	()	()	
Anual	()	()	
34) ¿Cuántos usuarios se encuentran atrasados en el pago de su Cuota Familiar?			
15		Usuarios	
35) ¿Cuántas cuotas atrasados tienen?			
3		Cuotas	
36) ¿Existe alguna sanción para aquel que se atrasa o no paga su cuota familiar?			
SI (X)		NO ()	
Si, se le corta temporalmente el servicio			
()		()	
Si, la clausura definitiva de la conexión.....			
()		()	
Si, se le aplica multa			
()		(X)	
Otros:			
()		()	
37) ¿Quien(es) realizan la Operación y Mantenimiento de la Infraestructura del Sistema ?			
Consejo Directivo		(X)	
Operador Especializado		()	
Usuarios		()	
Consejo Directivo y usuarios		()	
Otros:		()	
38) ¿Qué gastos de Operación y Mantenimiento cubre lo recaudado por pago de Cuota Familiar?			
Pago de operador		()	
Compra de cloro		()	
Gestiones del Consejo Directivo		()	
Implementos y herramientas		()	
Pago al ALA		(X)	
Otros:		()	
39) ¿Cada que tiempo se realiza la Operación y Mantenimiento del Sistema?			
Mensual		()	
Trimestral		(X)	
Semestral		()	
Anual		()	
40) ¿Los usuarios realizan pagos extraordinarios para Operación y Mantenimiento del Sistema. Si la respuesta es SI, Cuánto es ese monto?			
SI (X)		NO ()	
5.00		Soles	



41) ¿La Municipalidad supervisa la gestión o realiza visitas a la JASS? Cada que tiempo.		52) ¿De qué color es el agua que consume la población?																															
Si () NO (X)		Agua clara todo el año (X)																															
Cada mes	()	Agua Turbia	()																														
Cada 2 meses	()	Agua color rojizo	()																														
Cada 3 meses	()	Agua color Plomo	()																														
Cada 4 meses	()	Otro color:	()																														
Semestral	()	B) DESINFECCIÓN Y CLORACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA																															
Otro:	()	53) ¿Realizan limpieza y desinfección del sistema de agua?																															
42) ¿Qué acciones de apoyo realiza la municipalidad a favor de la JASS.		Si (X) NO ()																															
Brinda Asistencia técnica en AOM	()	54) ¿Para la desinfección del sistema de agua utilizan cloro/lejía?																															
Provee Cloro	()	Si (X) NO ()																															
Subsidia cuotas familiares	()	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Kilogramos</td> </tr> <tr> <td>↓</td> <td>Litros</td> </tr> </table>			Kilogramos	↓	Litros																										
	Kilogramos																																
↓	Litros																																
Ejerce el mantenimiento del sistema	()	55) ¿Cada que tiempo realizan la desinfección de los componentes del sistema?																															
Controla la calidad del agua	()	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Cada 3 meses</td> <td>Cada 4 meses</td> <td>Cada 6 meses</td> <td>1 vez al año</td> </tr> <tr> <td>Capitación</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lineas conducción</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Reservorio</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CRP6 CRP</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Red de distribución</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Cada 3 meses	Cada 4 meses	Cada 6 meses	1 vez al año	Capitación	X				Lineas conducción					Reservorio	X				CRP6 CRP	X				Red de distribución				
	Cada 3 meses	Cada 4 meses	Cada 6 meses	1 vez al año																													
Capitación	X																																
Lineas conducción																																	
Reservorio	X																																
CRP6 CRP	X																																
Red de distribución																																	
Otro: NINGUNO	(X)	56) ¿Se realiza la cloración del agua?																															
43) ¿Alguna de las siguientes entidades brinda apoyo a favor de la JASS.		Si () NO (X)																															
Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento	()	57) ¿Porqué no clora?																															
Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento	()	Porque el sabor es desagradable ()																															
Ministerio de Salud	()	Porque no hay dinero, lo que pagan no alcanza (X)																															
EPS	()	Desconoce el uso de cloro ()																															
ONGs	()	Provoca enfermedad a nuestros animales ()																															
Otro:	()	Los cultivos se malogran ()																															
Ninguno	(X)	Otro: No funciona Hipoclorador ()																															
III. INFORMACION SISTEMA DE AGUA Y CALIDAD DE SERVICIO																																	
A) SISTEMA DE AGUA																																	
44) ¿El sistema de agua abastece a otras localidades? Indique los nombres.																																	
Si () NO (X)																																	
Nombre de la Localidad	Población Beneficiaria																																
45) ¿Cuál es la continuidad del servicio de agua?.																																	
CONTINUIDAD	EPOCA DE INVIERNO	EPOCA DE ESTIAJE																															
Las 24 Horas del día	X	X																															
12 Horas al Día																																	
Menos de 12 Horas al Día																																	
46) ¿Porqué el servicio del agua no es continuo?.																																	
Porque ha bajado el rendimiento de la Fuente	()																																
Porque ha existido ampliación del sistema	()																																
Porque los accesorios están malogrados	()																																
Porque la infraestructura está deteriorada	()																																
Porque existen fugas	()																																
Porque existen fugas	()																																
Porque los accesorios están malogrados	()																																
Por inadecuado uso del agua	()																																
Otros:	()																																
47) ¿Tienen capacidad operativa para solucionar estos problemas?.																																	
Si () NO ()																																	
48) ¿Hace cuánto tiempo tienen éste problema de continuidad?.																																	
() Años y () Meses																																	
49) ¿En qué año se construyó la obra?.																																	
1990																																	
50) ¿Qué entidad la construyó ?.																																	
Gobierno Regional	()																																
Municipalidad Provincial	()																																
Municipalidad Distrital	()																																
FONCODES	()																																
ONG	(X)																																
PNSR	()																																
La misma comunidad	()																																
Otro	()																																
51) ¿Cuándo ha sido la última intervención de mejoramiento, rehabilitación y/o ampliación del sistema de agua?.																																	
NO EXISTE																																	
		52) ¿Quién Provee el cloro?.																															
		Municipalidad ()																															
		Sector Salud ()																															
		ONG ()																															
		La misma JASS la adquiere ()																															
		Otro: ()																															
62) ¿Cada que tiempo se realiza la recarga del insumo?.																																	
Cada 15 Días		()																															
Cada mes		()																															
6 Veces al año		()																															
4 Veces al año		()																															
2 Veces al año		()																															
1 vez al año		()																															
60) ¿Cuál es la presentación y la concentración de cloro que utiliza?.																																	
Presentación		Concentración																															
Solución Líquida		Cloro al 65%																															
Grano		Cloro al 70%																															
Tabletas		Cloro al 90%																															
Gas		Cloro al 99%																															
Otro:		Otro:																															
61) ¿Quién Provee el cloro?.																																	



63) ¿Qué cantidad de cloro utiliza y cuál es el costo del insumo?		67) El encuestador realiza la medición de cloro residual y registra el resultado	
Kilogramos		SI (<input checked="" type="checkbox"/>)	NO ()
Litros		Primera Vivienda cerca la reservorio	0.00 ppm (mg/lt)
S/. (Nuevos Soles)		Vivienda intermedia	0.00 ppm (mg/lt)
64) ¿Qué tiempo y distancia deben recorrer para adquirir el cloro?		última Vivienda	
Minutos/Horas		0.00	ppm (mg/lt)
Kilómetros		68) El establecimiento de salud vigila la calidad de agua?	
65) ¿Se mide el cloro residual ?		SI	(<input checked="" type="checkbox"/>)
SI ()	NO (<input checked="" type="checkbox"/>)	No	()
66) ¿Porqué no mide el cloro residual ?		No Sabe	()
No sabemos cómo hacerlo	()	69) Si la respuesta es SI, ¿Cada que tiempo el EESS vigila la calidad de agua?	
No sabemos que debemos hacerlo	()	Cada mes	()
No tenemos el comparador de cloro para medir	()	Cada dos meses	()
No tenemos el reactivo DPD	()	Cada tres meses	(<input checked="" type="checkbox"/>)
Otro: <u>No se clora</u>	(<input checked="" type="checkbox"/>)	Cada 6 meses	()
		Una vez al año	()
		Otro:	()

C) CARACTERÍSTICAS DE LAS FUENTES DE AGUA			
70) Tipo de fuente		73) Caudal Total (L/S)	75) Con qué tipo de sistema de agua cuenta?
Subterránea	Superficial	0.072lt/s	Gravedad con tratamiento ()
Manantial de Ladera ()	Lago/Laguna ()	Estiaje ()	Gravedad sin tratamiento (<input checked="" type="checkbox"/>)
Manantial de fondo (<input checked="" type="checkbox"/>)	Canal ()	Lluvia ()	Bombeo con tratamiento ()
Galería filtrante ()	Riá/ Quebrada ()	Aforo ()	Bombeo sin tratamiento ()
Pozo escavado ()	Riachuelo ()	74) Tiene Resolución de uso de Agua. ANA	
71) Afloramiento		SI	(<input checked="" type="checkbox"/>)
Concentrado (<input checked="" type="checkbox"/>)	72) Distancia de la fuente al reservorio	NO	()
Difuso ()	300 metros		
	kilómetros		

D) INFRAESTRUCTURA								
74) Componentes del sistema - funcionamiento								
Componentes del Sistema de Agua	A. Tiene		B. Estado físico actual			C. Estado operativo actual		
	SI	NO	Normal	Deteriorado	Colapsado	Opera Normal	Opera limitado	No Opera
1. Captación	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
2. Pozos tubulares y/o artesianos								
3. Línea de impulsión	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
4. Equipos de Bombeo								
5. Sistema								
6. Línea de conducción	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
7. Cámara rompe presión CPR-6								
8. Otra estructura en línea de conducción								
9. Distribuidora de caudal								
10. Pasos aéreos en línea de conducción								
11. Cámara de reunión								
12. Planta de tratamiento de agua								
13. Línea de aducción	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		
14. Red de distribución								
15. Cámara rompe presiones CRP-7	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
16. Otra estructura en línea de distribución								
17. Pasos aéreos en red de distribución	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
18. Piletas públicas								
19. Conexiones domiciliarias (fuera o dentro vivienda)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
20. Micromedición (medidores)								
Reservorio								
21. Reservorio /tanque de almacenamiento	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
22. Tapa de reservorio	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
23. Caja de válvulas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
24. Tapa de caja de válvulas	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
25. Canastilla	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
26. Tubería de limpia y rebose	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
27. Tubo de ventilación con canastilla	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
28. Sistema de cloración	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	
Alcantarillado o Eliminación de Excretas								
29. Red colectora de desague								
30. Buzones								
31. Planta de tratamiento de agua residual								
32. Saneamiento en situ (UBS, SSRI, letrinas, baños ecológico)								
33. Otros (especificar) <u>Letrinas</u>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>

PRESIDENTE O MIEMBRO DE LA ORGANIZACIÓN / JASS ENCARGADA DE LA ADMINISTRACIÓN, OPERACION Y MANTENIMIENTO DEL AGUA

Nombres y Apellidos: Oscar T Quito Sandoval
 DNI N°: 31691316


 Firma y Sello

FORMATO DE VISITA DOMICILIARIA

I. DATOS GENERALES:

Localidad

Distrito: *Huaraz*

Provincia: *Huaraz*

Departamento: *Ancash*

Fecha de Recejo de Información: *07/02/19*

Hora Inicio

Hora de Término

Nombres y Apellidos del Jefe(a) de Hogar: *Gaudencia Sal y Rosas Antunez*

N° Integrantes del Hogar	H	M	N° de < 05 Años
<i>5</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>2</i>

II. CONDICIONES DE VIDA SALUDABLE A OBSERVAR

Estado de Higiene personal en el Hogar.				Estado de Higiene del hogar				Condición del Agua para tomar													
Presencia de jabón al alcance y en uso		Presencia de pasta y cepillo de dientes en uso		Se Observa niños con caras y ropa sucia		Se Observan hábitos de lavado de manos		Mantiene los ambientes del Hogar Limpios y Ordenados		Espacios adecuado para los animales		Clasifica y elimina adecuadamente la basura		Trata adecuadamente el agua para tomar			Almacena adecuadamente el agua para tomar		Maneja adecuadamente el agua para tomar. Recipientes		
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	HERVIDA	COLORADA	SIN TRATAR	SI	NO	SI	NO	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Uso y mantenimiento de la letrina – baño				Uso y mantenimiento de la cocina mejorada											
Presencia de basurero - papelería		Recipiente de agua o ceniza (según sea el caso) para uso exclusivo de la letrina		El baño tiene puerta con cerrojo, caseta y techo		Inodoro con tapa		Tiene cocina mejorada		Usa adecuadamente la cocina mejorada		Mantiene utensilios de cocina y alimentos en tapados y en partes altas		Es ventilada e iluminada la cocina mejorada	
SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

III. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Caldonado SA
 Firma del Usuario visitado(a)

[Firma]
 Firma del Aplicador

ENCUESTA DE VERIFICACIÓN DEL SANEAMIENTO INTRADOMICILIARIO, HÁBITOS DE HIGIENE Y ENFERMEDADES HIDRICAS

FECHA DE ENCUESTA: 07 / 07 / 2019

I. INFORMACIÓN GENERAL

Provincia: *Huaraz*
 Distrito: *Huaraz*
 Comunidad/Anexo/Sector: *Santa Rosa*
 Nombre y apellidos del usuario: *Gaudencia Sal y Rosas Antunez*
 Nombre y apellidos del usuario entrevistado:
 Ubiación del domicilio (referencia):
 N° de Miembros de la familia: Total Varones Mujeres

2. VERIFICACION DE HABITOS DE HIGIENE DENTRO DEL HOGAR		calificación
2.1	REFERIDO AL SUMINISTRO DE AGUA	
2.1.1	¿Consumen agua clorada?	0
2.1.2	¿La almacenan en depósitos limpios y con tapa?	1
2.1.3	¿Sacan el agua almacenada sin contaminarla (en jarra)?	1
2.1.4	¿Utilizan el agua directamente del caño?	1
2.1.5	¿La batea está limpia y funcionando?	1
2.2	HIGIENE PERSONAL	
2.2.1	¿Las personas están aseadas?	1
2.2.2	Lavado de manos	
2.2.3	¿Tiene las manos limpias? (verificar)	1
2.2.4	¿Se lava las manos a chorro? (verificar)	1
2.2.5	¿Se lava las manos antes de preparar los alimentos?	1
2.2.6	¿Se lava las manos antes de comer?	1
2.2.7	¿Utiliza jabón o ceniza para lavarse? (verificar)	1
2.3	LETRINAS	
2.3.1	¿Tiene letrinas o baño?	1
2.3.2	¿La letrinas o baño esta limpio? (verificar)	1
2.3.3	¿Usa la letrinas o baño o no las utiliza?	1
2.3.4	¿Se lavan las manos después de usarla?	1
2.4	VIVIENDA	
2.4.1	¿La cocina está limpia y ordenada? (observar)	1
2.4.2	¿Los utensilios de cocina están limpios y protegidos? (observar)	1
2.4.3	¿Usan el corral para los animales mayores y menores? Verificar	1
2.4.4	¿El patio y alrededor está limpia (sin heces)? (observar)	1
2.5	DISPOSICIÓN DE BASURA	
2.5.1	¿Entierran la basura o la hechan en el microrrelleno sanitario? (observar)	0
2.5.2	¿Separan adecuadamente la basura y cuentan con tachos para su recolección? (observar)	0
TOTAL		18
Calificación Obtenida		A

3. PRESENCIA DE ENFERMEDADES EN EL MES ANTERIOR		
3.1	EDA	
3.1.1	¿Se presentó diarrea en menores de 5 años? N° de casos	no
3.1.2	¿Se presentó diarrea en mayores de 5 años? N° de casos	no
3.2	ENFERMEDADES DE LA PIEL	
3.2.1	¿Se presentaron enfermedades de la piel en menores de 5 años? N° de casos	no
3.2.2	¿Se presentaron enfermedades de la piel en mayores de 5 años? N° de casos	no

Nombre y Apellido del Entrevistado: *Rosalía Daito Guerrero*

Notas:
 1 Animales mayores: Porcino, Vacuno, Caprino, Ovino, Equino
 2 Calificación: En la calificación registrar el N° 1 (un punto) si la respuesta o conducta observada es positiva, y 0 (cero), si es negativa.
 Resultados: M = Malo (0 a 5), R = Regular (7 - 12), A = Adecuado (13 - 19) puntos
 3 Si hubo casos registrar el número en el casillero correspondiente, si no hubo, registrar "no"
 4 Si hubo casos registrar el número en el casillero correspondiente, si no hubo, registrar "no"

5.2	LETRINAS		
5.2.1	¿Se promueve el uso e importancia de las letrinas en el cuidado de la salud?	X	
5.2.2	¿Se verifica que las letrinas estén limpias? (verificar)	X	
5.2.3	¿Se verifica que las letrinas se utilizan?	X	
5.2.4	¿Se promueve el lavado de manos después de usar la Letrina?	X	
5.3	INTRADOMICILARIO		
5.3.1	¿Verifica y monitorea que la cocina está limpia y ordenada?	X	
5.3.2	¿Verifica que los utensilios de cocina están limpios y protegidos?	X	
5.3.3	¿Verifica que se utilizan los corrales para los animales mayores y menores?	X	
5.3.4	¿Verifica que el patio y alrededor está limpia (sin heces)?	X	
5.4	DISPOSICIÓN DE BASURA		
5.4.1	¿Monitorea que la población entierre la basura o la echen en el micro relleno sanitario?		X
5.4.2	¿Verifica que la población cuente con tachos para la recolección de basura?		X
5.4.3	¿Sensibiliza a la población para que separe adecuadamente la basura?	X	

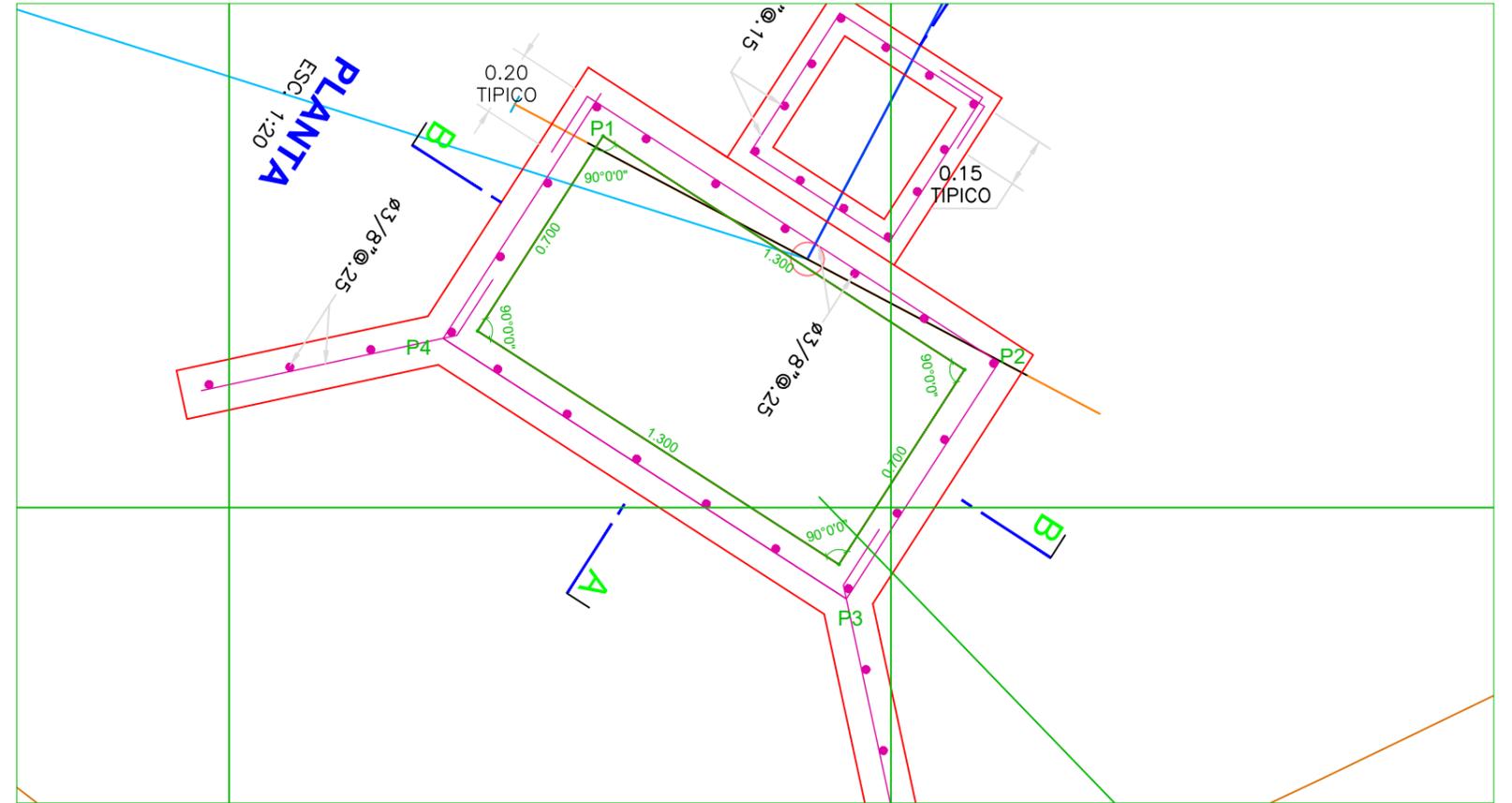
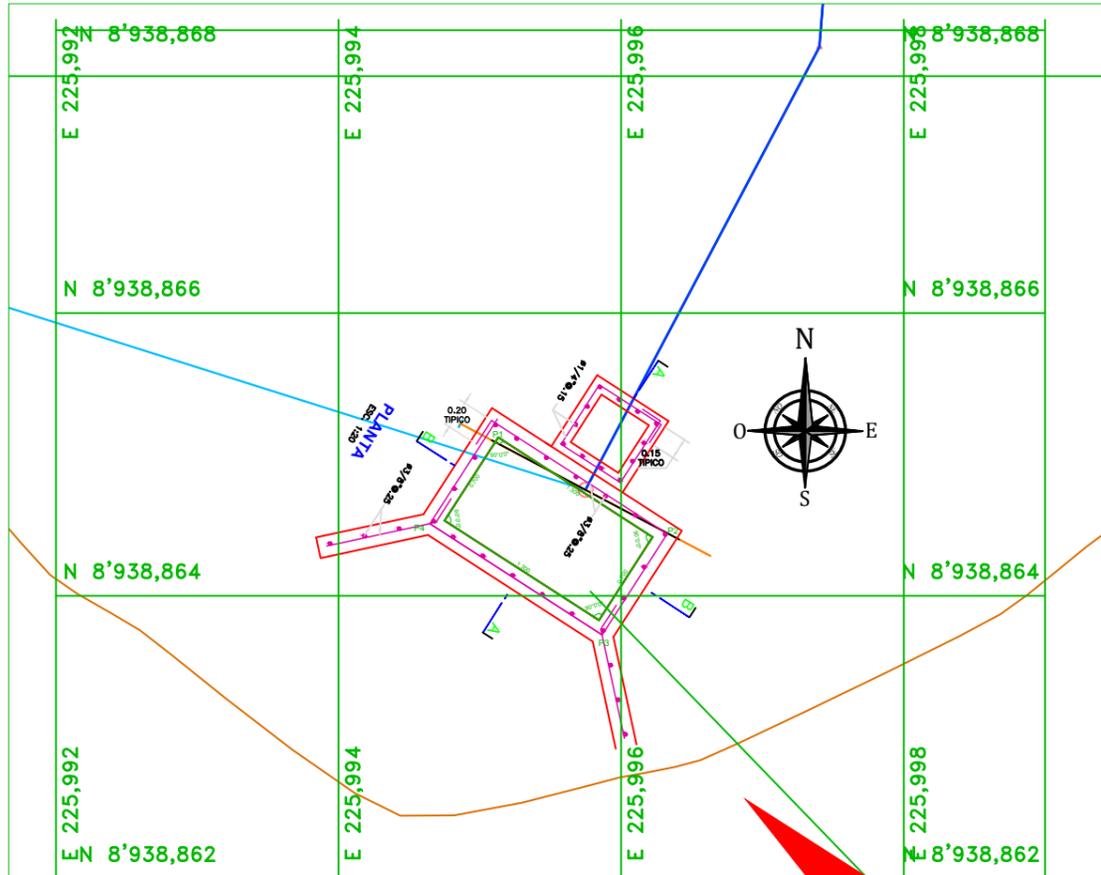
REPRESENTANTE DEL ESTABLECIMIENTO DE SALUD - LOCALIDAD DE YANACOSHCA

Nombres y Apellidos: LIDIA ISABEL
HUACQUIA COSME
 DNI N°: 31680726
 Cargo: Responsable de P.S.



Anexo N° 05: Planos

-  1 UBICACION CAPTACION
-  2 UBICACION RESERVORIO
-  3 UBICACION CRP
-  4 PLANO CAPTACION
-  5 PLANO LINEA DE CONDUCCION
-  6 REDES Y PERFIL LONGITUDINAL PRESIONES Y CAUDAL
-  7 PLANO RESERVORIO
-  8 PLANO CAMARA ROMPE PRESION
-  9 PLANO CAMARA DE REUNION
-  10 VALVULA DE CONTROL
-  11 VALVULA DE PURGA
-  12 CERCO PERIMETRICO
-  13 DETALLE CONEXION DOMICILIARIA
-  14 ACCESORIOS DOSADOR DE CLORO
-  15 CASETA DOSADOR DE CLORO
-  16 BAÑO CON ARRASTRE HIDRAULICO 1.dwg 2007 (1)-1
-  17 BIODIGESTOR
-  18 INSTALACIONES SANITARIAS
-  19 CAMARA DE REJAS-TANQUE SEPTICO-DISTRIB.DE CAUDAL-LECHO DE SE-LECHO SECADO
-  20 LINEA DE CONDUCCION DESAGUE
-  21 MODELAMIENTO WATER CAD FINAL
-  22 UBICACION DE LOS UBS



PLANTA
Esc: 1/20

CUADRO DE CONSTRUCCION

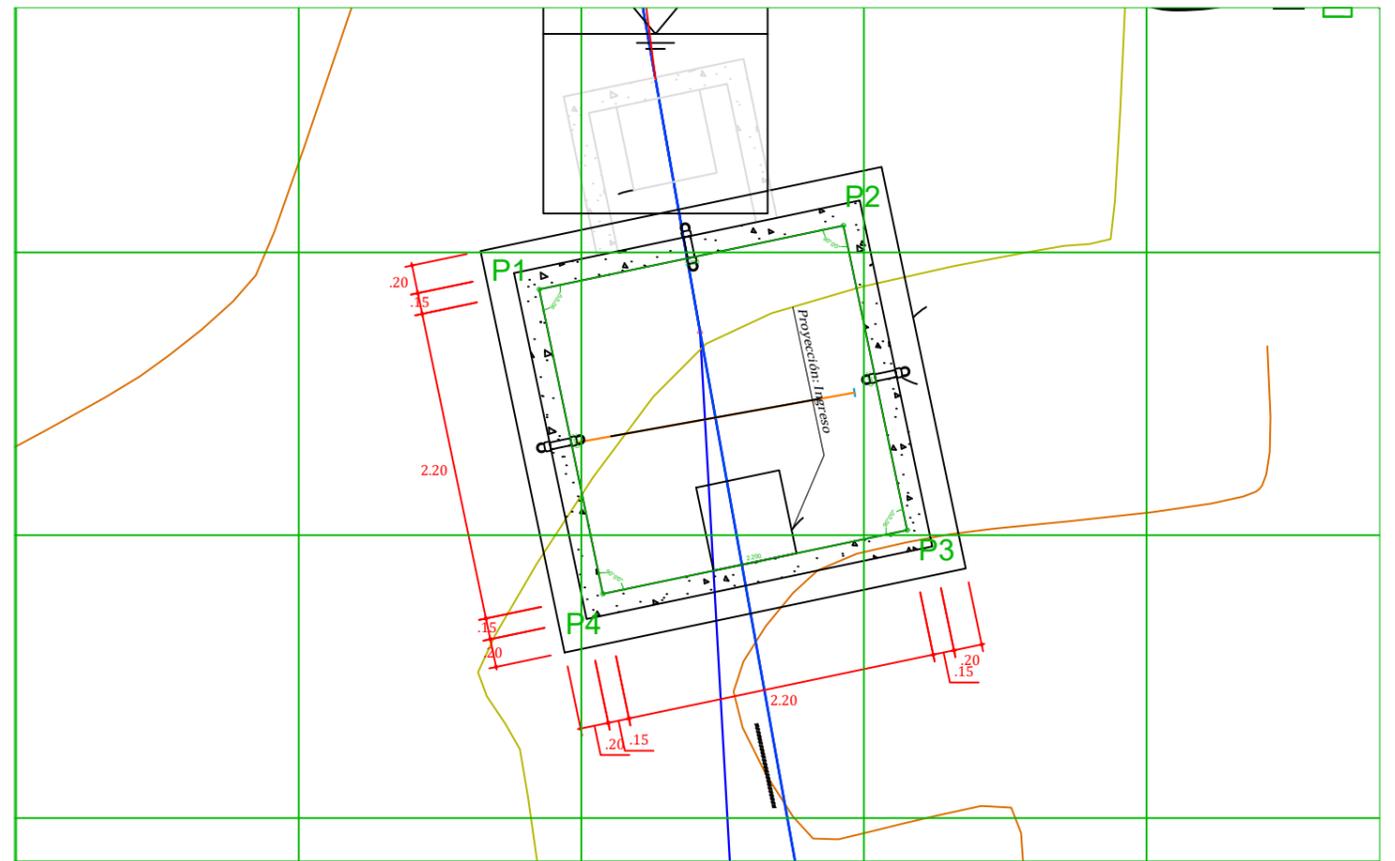
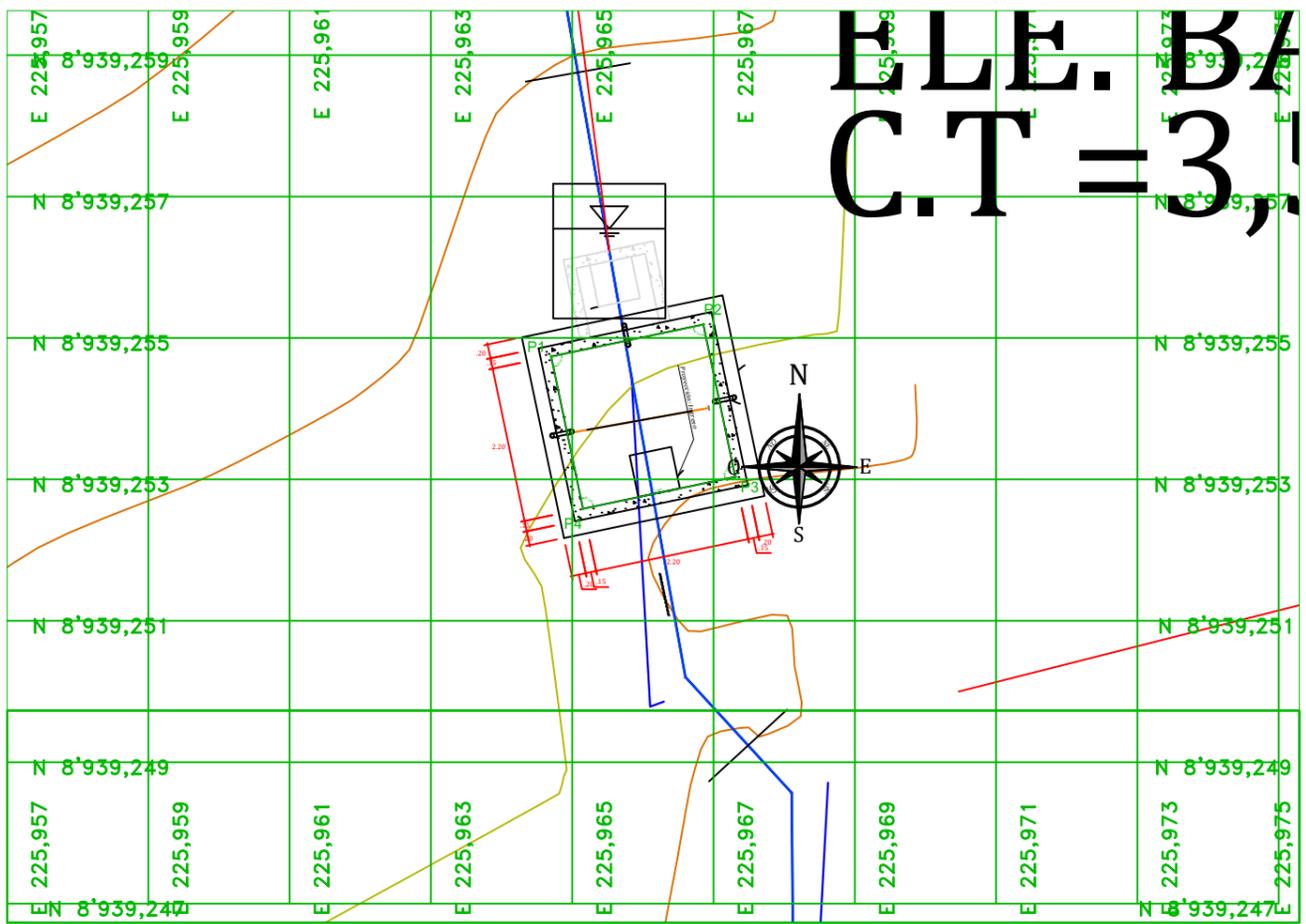
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	1.300	90°0'0"	225995.130	8938865.047
P2	P2 - P3	0.700	89°59'60"	225996.222	8938864.342
P3	P3 - P4	1.300	89°59'60"	225995.843	8938863.754
P4	P4 - P1	0.700	89°59'60"	225994.750	8938864.458

Area: 0.910 m²
 Area: 0.00009 ha
 Perimetro: 4.000 ml

PLANTA
Esc: 1/50

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARA, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019	
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LOCALIDAD : YANACOSHCA	PLANO : PLANTA UBICACION DE CAPTACION TIPO LADERA
TOPOGRAFIA: V.A.A.V.	AUTOCAD : E.E.H.H.
ESCALA: INDICADA	LAMINA : UB 01
JULIO 2019	

ELE. BA
C.T = 3,



PLANTA
Ese: 1/20

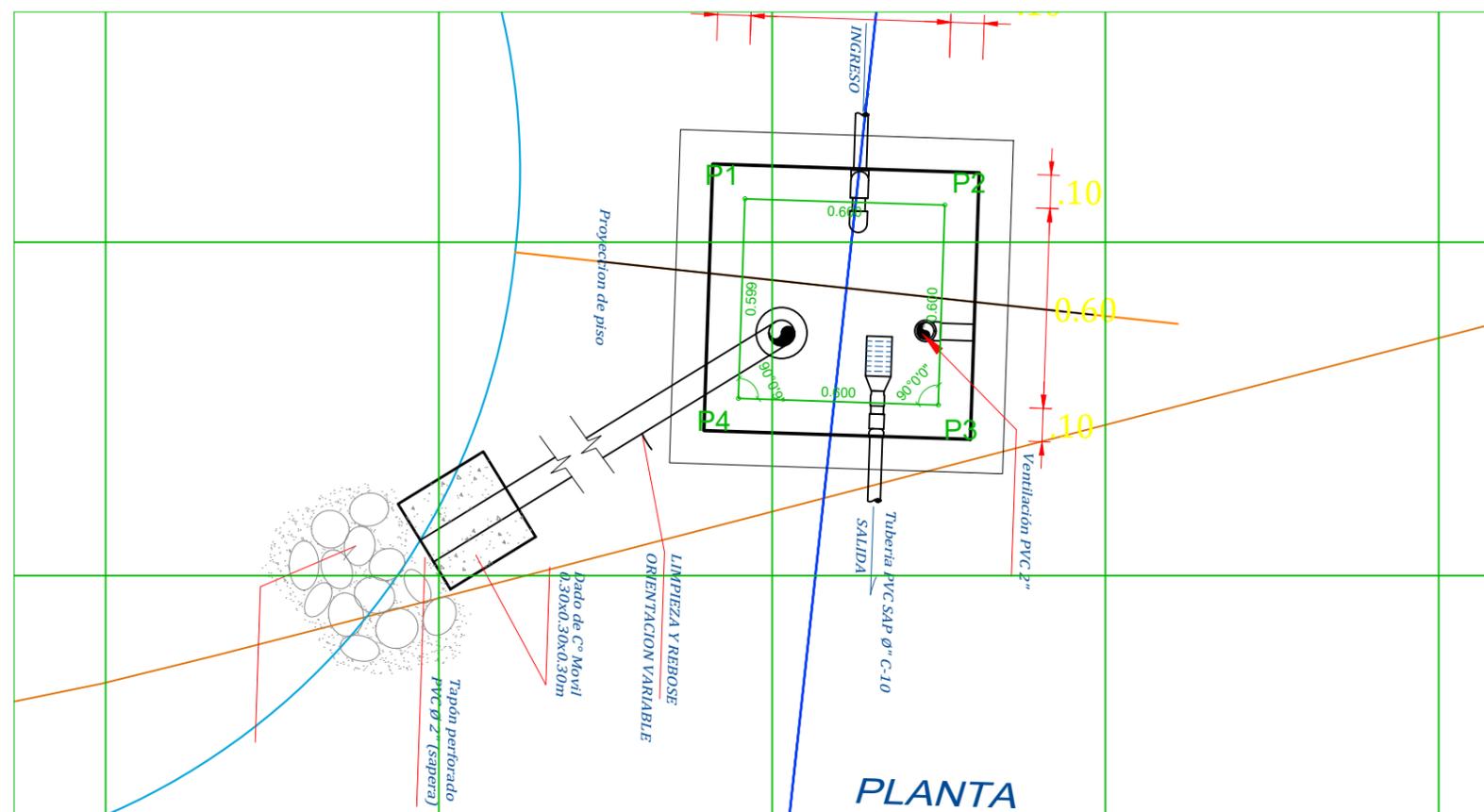
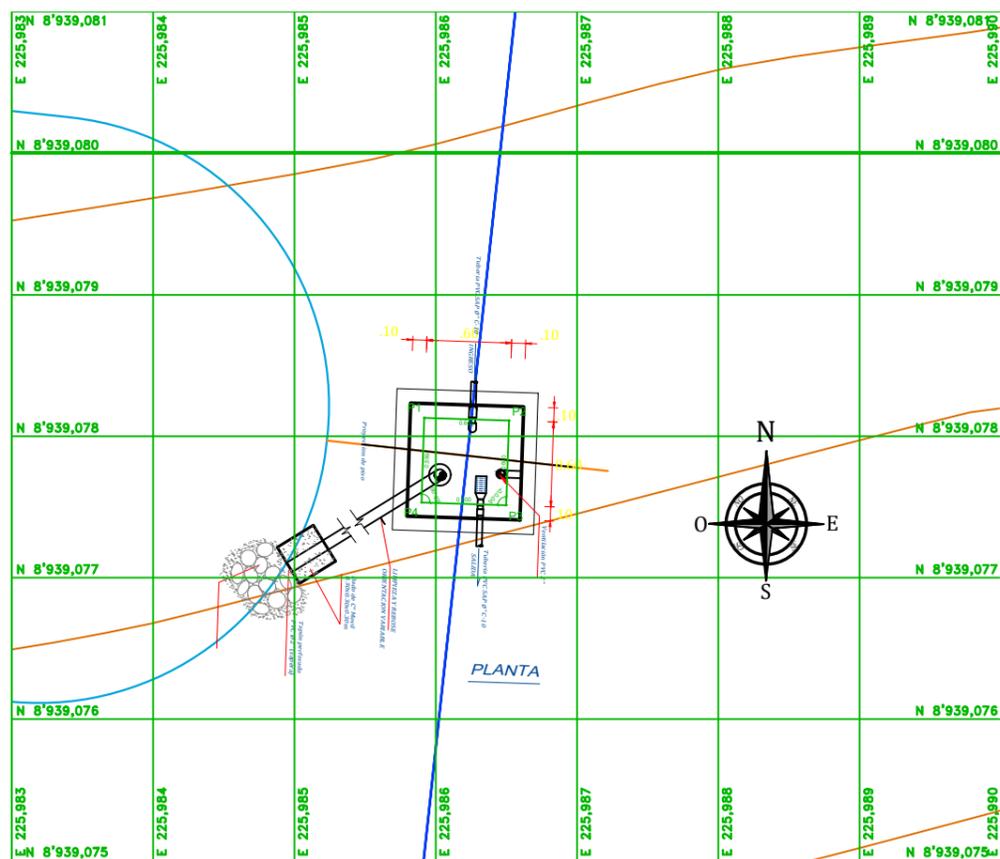
CUADRO DE CONSTRUCCION

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	2.20	90°0'0"	225964.449	8939255.009
P2	P2 - P3	2.20	89°59'60"	225966.602	8939255.460
P3	P3 - P4	2.20	90°0'0"	225967.053	8939253.307
P4	P4 - P1	2.20	89°59'60"	225964.900	8939252.856

Area: 4.84 m²
Area: 0.00048 ha
Perimetro: 8.80 ml

PLANTA
Ese: 1/50

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE	
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ	
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA. DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019	
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LUGAR : YANACOSHCA BARRIO : SANTA ROSA	PLANO : PLANTA UBICACION DEL RESERVRIO DE 5M3
TOPOGRAFIA : V.A.A.V. AUTOCAD : E.E.H.H	TESIS ESCALA : INDICADA FECHA : JULIO 2019
UB 02	



PLANTA
Ese: 1/20

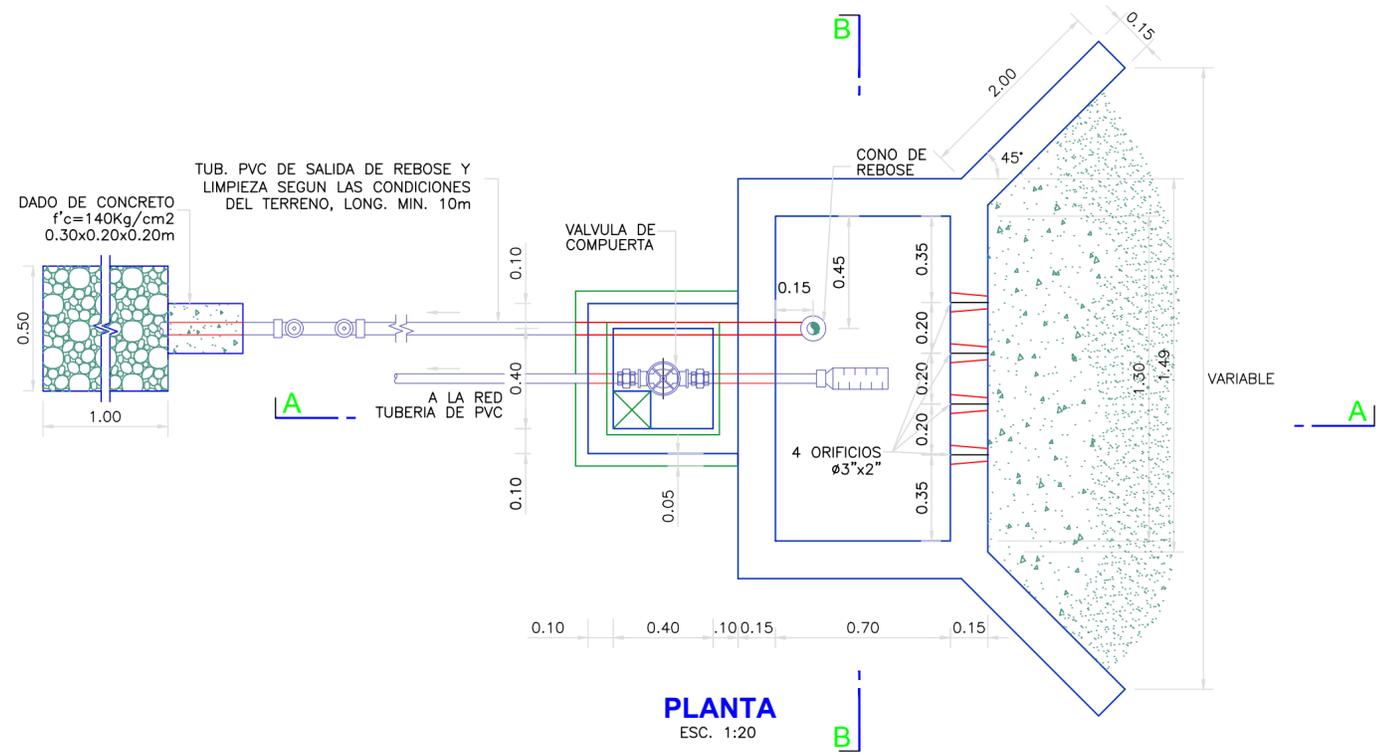
CUADRO DE CONSTRUCCION

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	0.600	90°5'56"	225985.918	8939078.130
P2	P2 - P3	0.600	89°53'55"	225986.518	8939078.111
P3	P3 - P4	0.600	90°0'0"	225986.498	8939077.512
P4	P4 - P1	0.599	90°0'9"	225985.899	8939077.532

Area: 0.360 m²
 Area: 0.00004 ha
 Perimetro: 2.398 ml

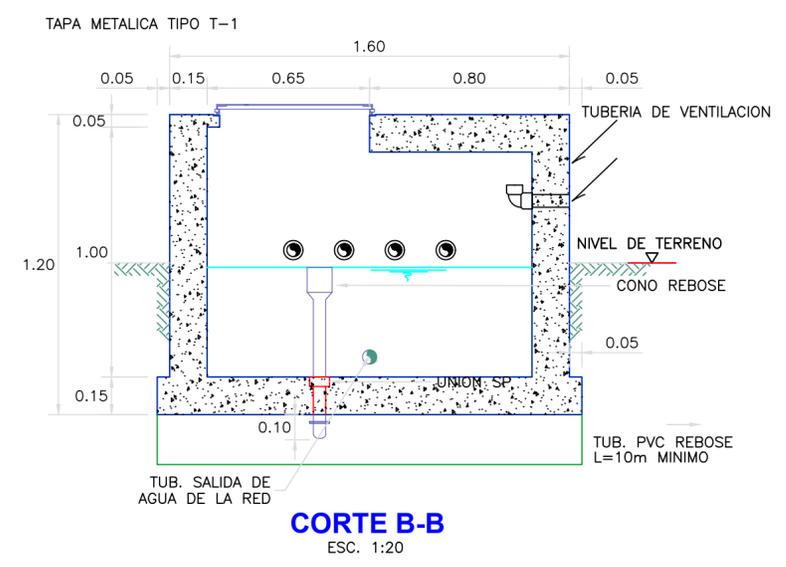
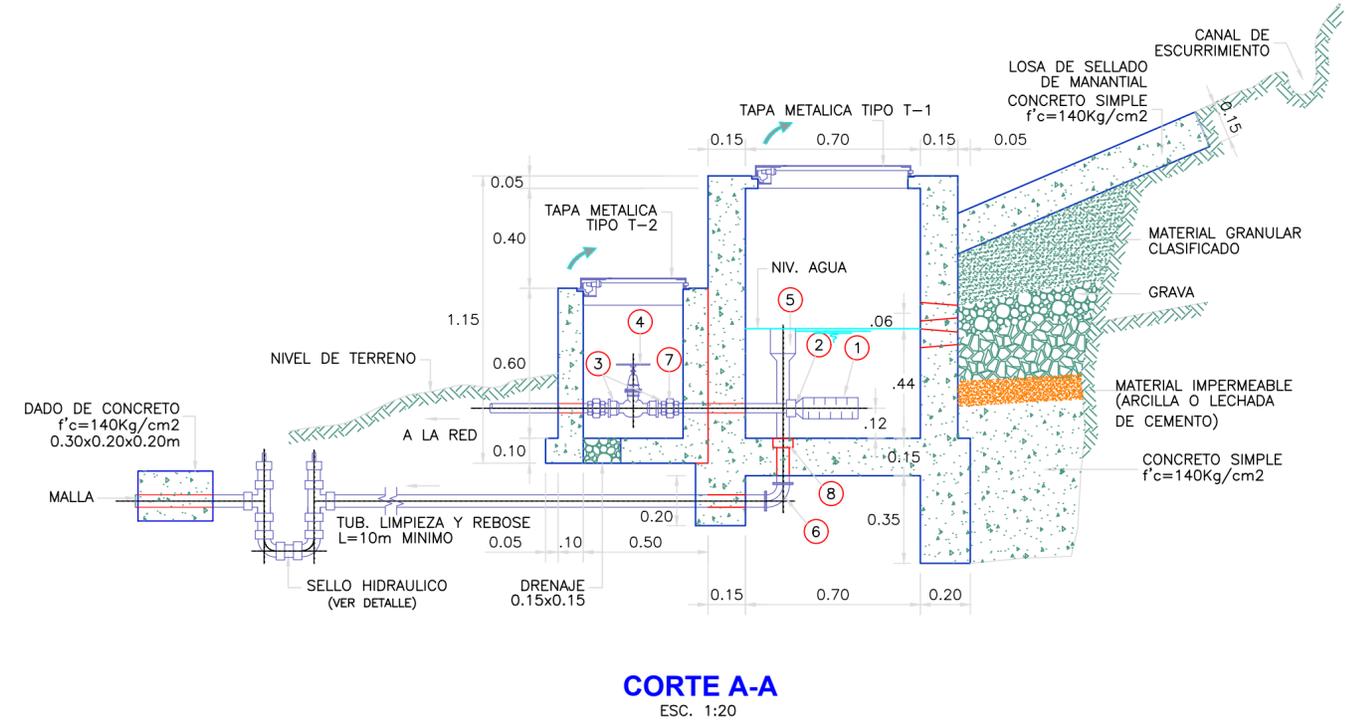
PLANTA
Ese: 1/50

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019		
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LUGAR : YANACOSHCA	PLANO : PLANTA UBICACION DE C.R.P.TIPO VI	LAMINA : UB 03
TOPOGRAFIA : V.A.A.V.	AUTOCAD : E.E.H.H	TESIS
ESCALA : INDICADA	FECHA : JULIO 2019	



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO ARMADO:	f'c=175 Kg/cm ² EN GENERAL (MAXIMA RELACION a/c=0.50)
CONCRETO SIMPLE:	f'c=140Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS MINIMOS:	LOSA SUPERIOR=2cm LOSA DE FONDO=4cm MUROS=2cm
TRASLAPES:	Ø1/4" = 0.30cm Ø3/8" = 0.40cm Ø1/2" = 0.50cm
REVOQUES:	-INTERIOR CAMARA HUMEDA: TARRAJEAR LAS SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA CON MEZCLA 1:3 C/A DE 2cm DE ESPESOR. ACABADO FROTACHADO FINO, UTILIZAR IMPERMEABILIZANTE DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE. -INTERIOR CAMARA SECA Y EXTERIOR: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A e=1.5cm
CEMENTO:	PORTLAND TIPO I
ACERO:	f'y=4200Kg/cm ²

NOTA :
-LA TUBERIA Y ACCESORIOS DE PVC DEBEN CUMPLIR LA NTP. ISO-4422 PARA FLUIDOS A PRESION.



ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1		1
2	UNION SP PVC SAP 2"	1
3	ADAPTADOR PR PVC 2"	2
4	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE 2"	1
5	CONO DE REBOSE PVC SAP 4" a 2"	1
6	CODO 90° SP PVC 2"x90	4

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
7	UNION UNIVERSAL DE PVC 2"	2
8	UNION SP PVC SAP 2"	1
9	TEE SP PVC SAP 2"x2"	2
10	TAPON MACHO SP PVC 2"	2
11	MALLA ALAMBRE NEGRO #16M DE 1/8"x1/8"	1
12	TUBERIA PVC C-10 SP D=2" x 5M	2

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
13	TUBERIA PVC C-10 SP D=2" x 5M	0.4

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO:
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019

PLANO :
SISTEMA DE AGUA POTABLE
CAPTACION DE MANANTIAL TIPO C-1

N° LAMINA:
03

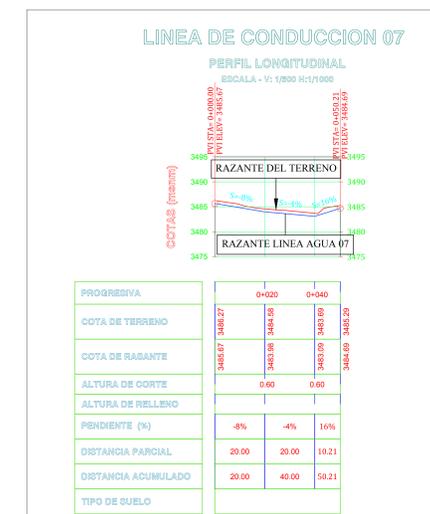
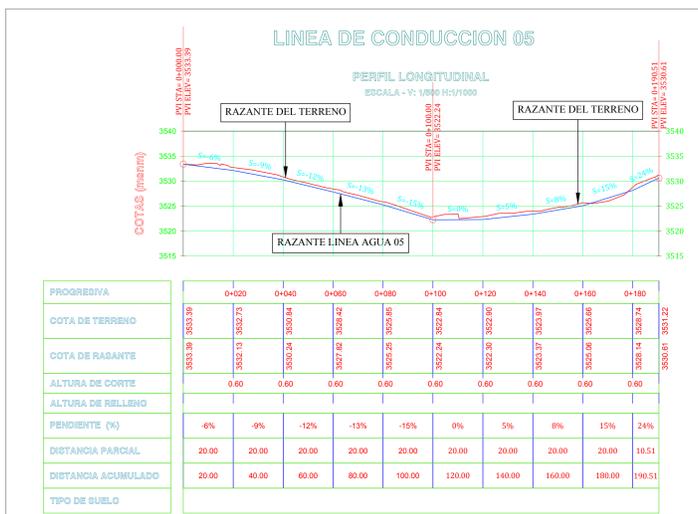
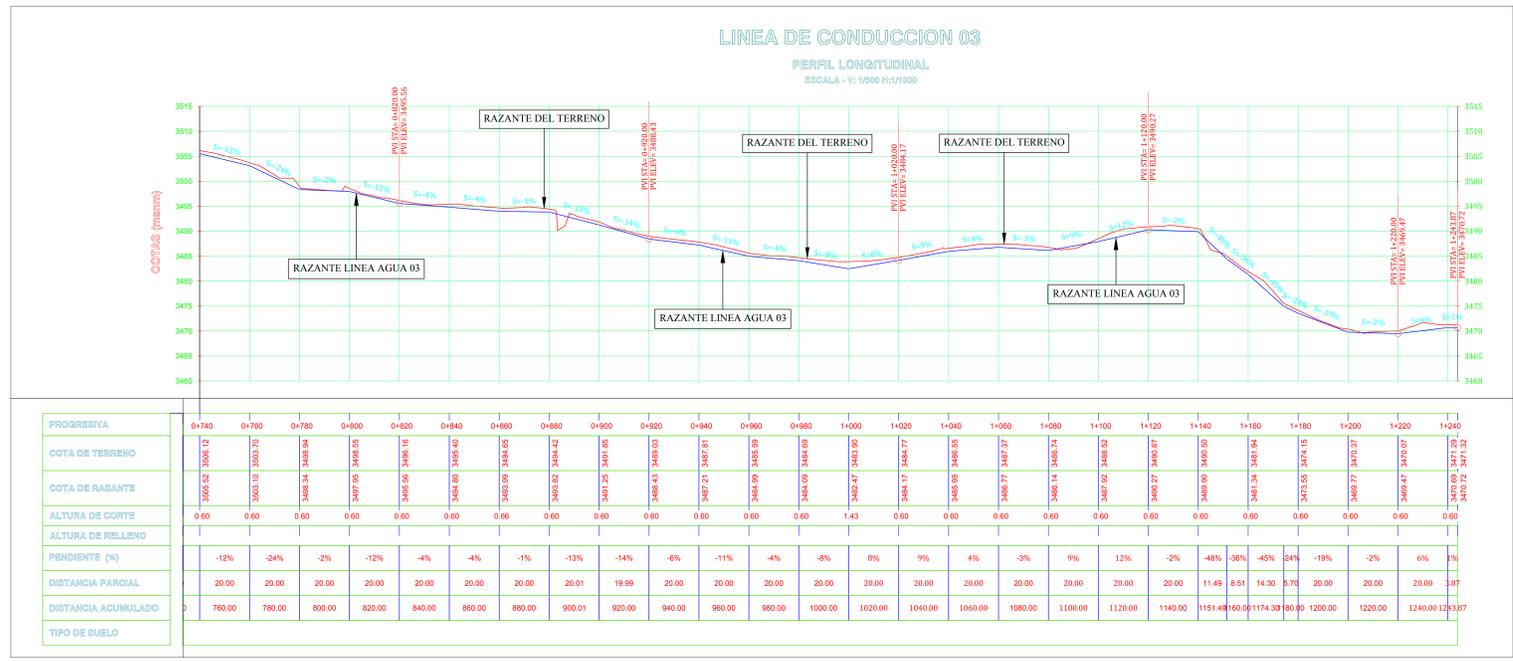
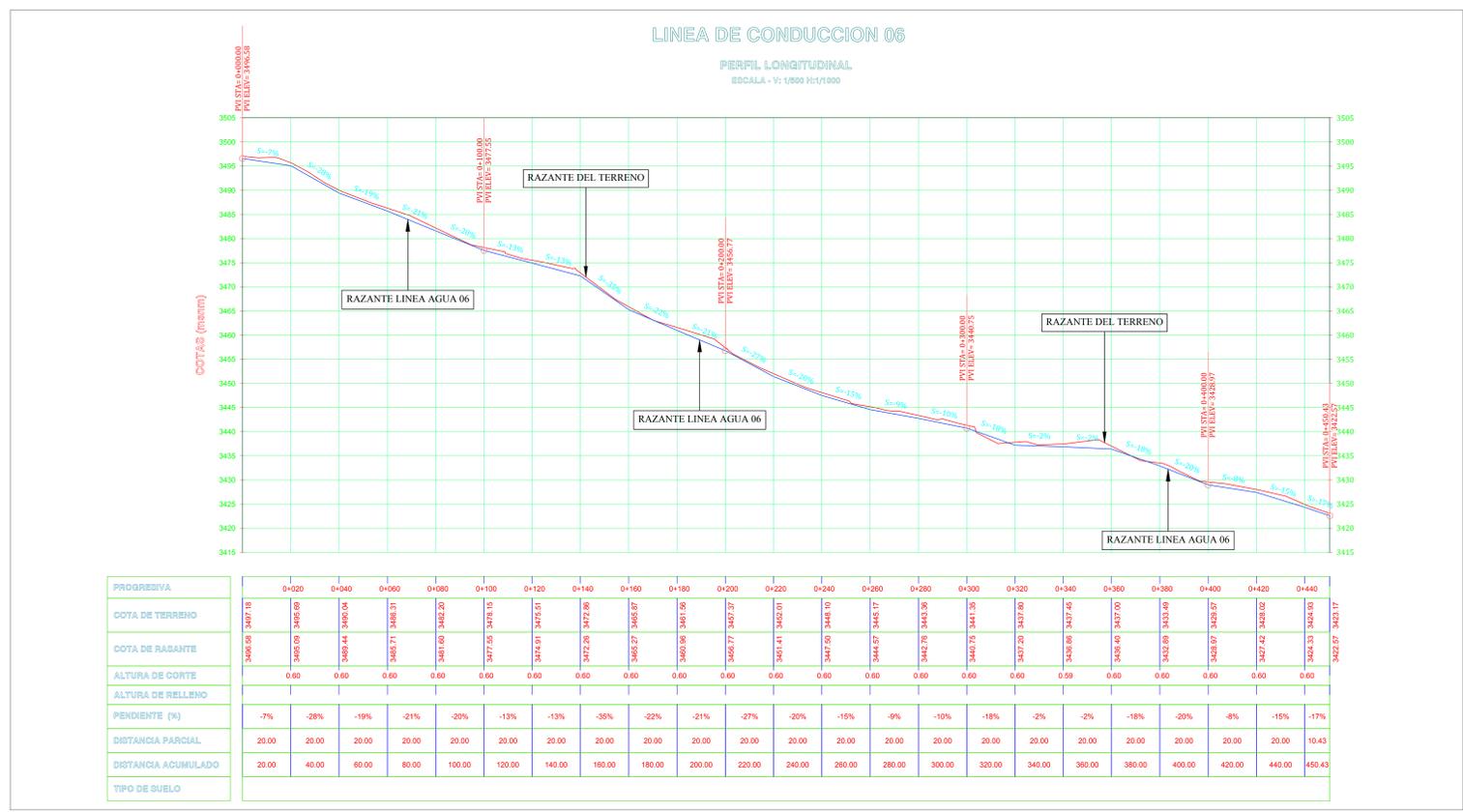
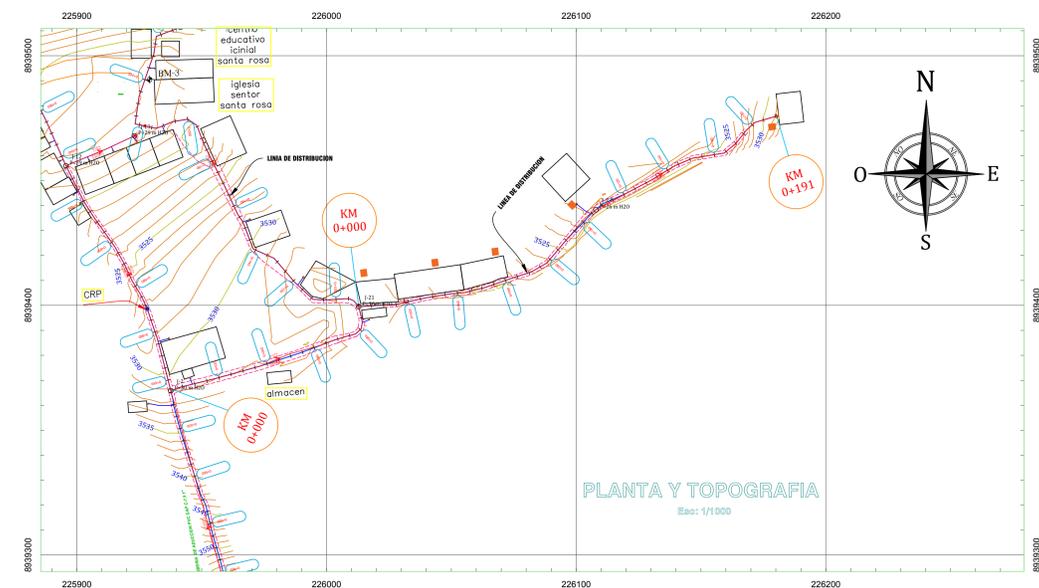
REGION : ANCASH
PROVINCIA : HUARAZ
DISTRITO : HUARAZ
LOCALIDAD : YANACOSHCA
BARRIO : SANTA ROSA

TESISTA:
GLADYS D LAURENTT RODRIGUEZ

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
JULIO -2019

ESPECIALIDAD:

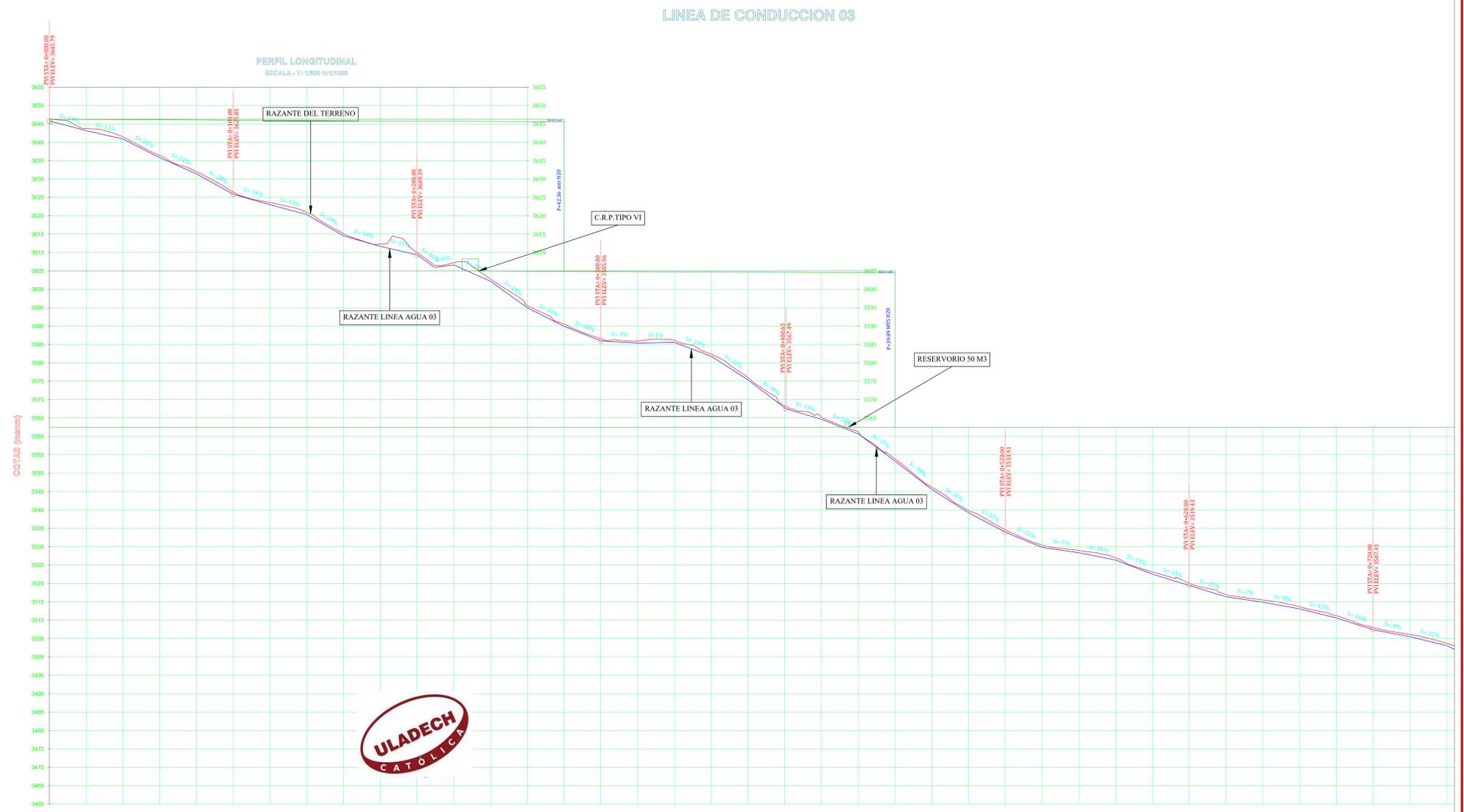
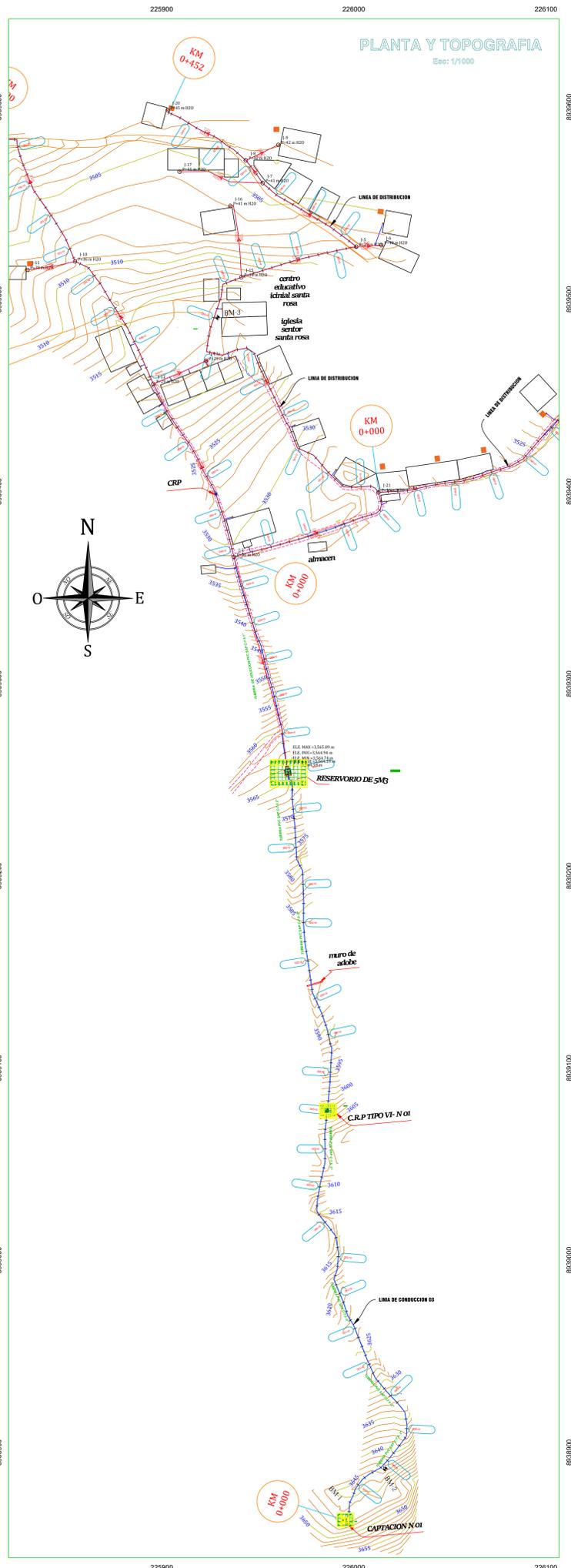


**UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE**

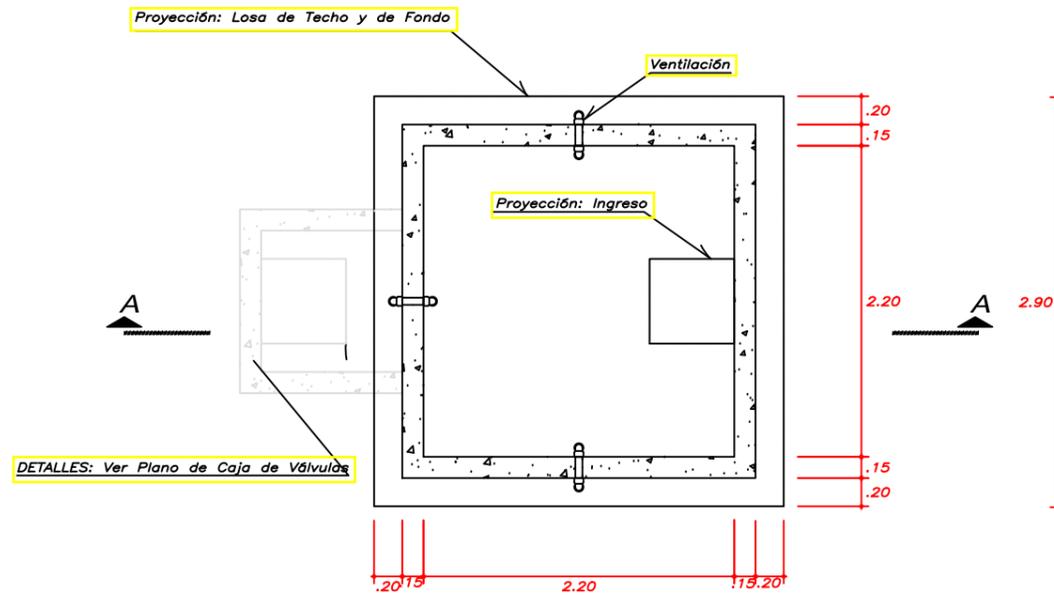
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO
DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSCHA, DISTRITO
DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2019

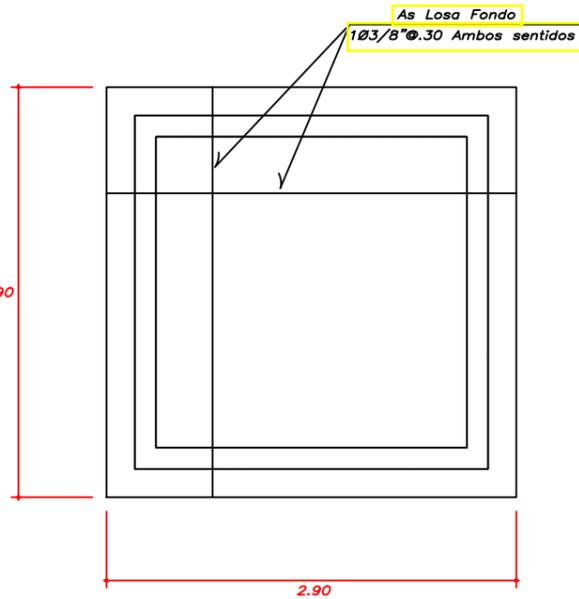
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LOCALIDAD YANACOSCHA BARRIO : SANTA ROSA	PLANO : PLANTA Y PERFIL LINEA CONDUCCION 03 (0+740 1+244 KM) LINEA CONDUCCION 05 (0+000 0+191 KM) LINEA CONDUCCION 06 (0+000 0+450 KM) LINEA CONDUCCION 07 (0+000 0+050 KM)	LAMINA : PP 05
TOPOGRAFIA : V.A.A.V.	AUTOCAD : E.E.H.H	ESCALA : INDICADA
FECHA : JULIO 2019		



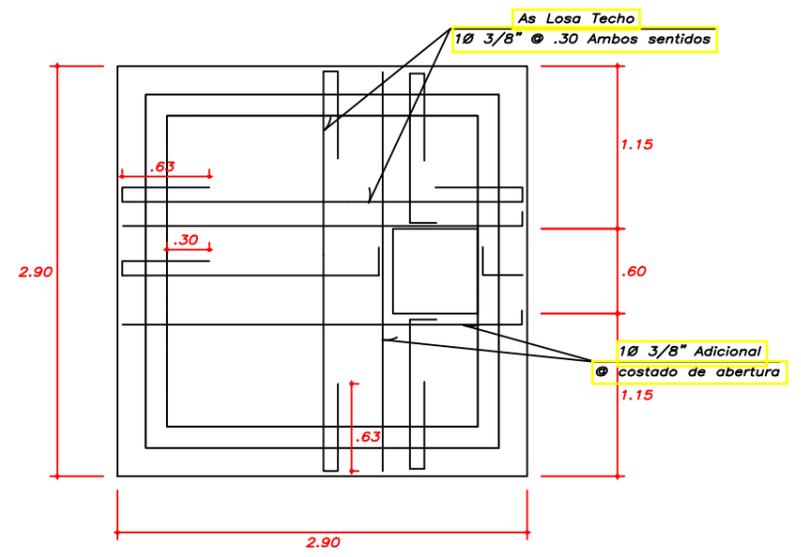
PROGRESIVA	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640	0+660	0+680	0+700	0+720	0+740	0+760																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
COTA DE TERRENO	3446.39	3447.76	3447.50	3446.42	3445.01	3443.65	3442.45	3441.33	3440.39	3439.69	3439.23	3438.99	3438.87	3438.94	3439.24	3439.76	3440.48	3441.39	3442.48	3443.74	3445.16	3446.73	3448.44	3450.28	3452.24	3454.31	3456.48	3458.74	3461.09	3463.52	3466.03	3468.61	3471.25	3473.94	3476.68	3479.46	3482.28	3485.13	3488.01	3490.91	3493.82	3496.74	3499.67	3502.61	3505.56	3508.51	3511.47	3514.43	3517.40	3520.37	3523.34	3526.31	3529.28	3532.25	3535.22	3538.19	3541.16	3544.13	3547.10	3550.07	3553.04	3556.01	3558.98	3561.95	3564.92	3567.89	3570.86	3573.83	3576.80	3579.77	3582.74	3585.71	3588.68	3591.65	3594.62	3597.59	3600.56	3603.53	3606.50	3609.47	3612.44	3615.41	3618.38	3621.35	3624.32	3627.29	3630.26	3633.23	3636.20	3639.17	3642.14	3645.11	3648.08	3651.05	3654.02	3656.99	3659.96	3662.93	3665.90	3668.87	3671.84	3674.81	3677.78	3680.75	3683.72	3686.69	3689.66	3692.63	3695.60	3698.57	3701.54	3704.51	3707.48	3710.45	3713.42	3716.39	3719.36	3722.33	3725.30	3728.27	3731.24	3734.21	3737.18	3740.15	3743.12	3746.09	3749.06	3752.03	3755.00	3757.97	3760.94	3763.91	3766.88	3769.85	3772.82	3775.79	3778.76	3781.73	3784.70	3787.67	3790.64	3793.61	3796.58	3799.55	3802.52	3805.49	3808.46	3811.43	3814.40	3817.37	3820.34	3823.31	3826.28	3829.25	3832.22	3835.19	3838.16	3841.13	3844.10	3847.07	3850.04	3853.01	3855.98	3858.95	3861.92	3864.89	3867.86	3870.83	3873.80	3876.77	3879.74	3882.71	3885.68	3888.65	3891.62	3894.59	3897.56	3900.53	3903.50	3906.47	3909.44	3912.41	3915.38	3918.35	3921.32	3924.29	3927.26	3930.23	3933.20	3936.17	3939.14	3942.11	3945.08	3948.05	3951.02	3953.99	3956.96	3959.93	3962.90	3965.87	3968.84	3971.81	3974.78	3977.75	3980.72	3983.69	3986.66	3989.63	3992.60	3995.57	3998.54	4001.51	4004.48	4007.45	4010.42	4013.39	4016.36	4019.33	4022.30	4025.27	4028.24	4031.21	4034.18	4037.15	4040.12	4043.09	4046.06	4049.03	4052.00	4054.97	4057.94	4060.91	4063.88	4066.85	4069.82	4072.79	4075.76	4078.73	4081.70	4084.67	4087.64	4090.61	4093.58	4096.55	4099.52	4102.49	4105.46	4108.43	4111.40	4114.37	4117.34	4120.31	4123.28	4126.25	4129.22	4132.19	4135.16	4138.13	4141.10	4144.07	4147.04	4150.01	4152.98	4155.95	4158.92	4161.89	4164.86	4167.83	4170.80	4173.77	4176.74	4179.71	4182.68	4185.65	4188.62	4191.59	4194.56	4197.53	4200.50	4203.47	4206.44	4209.41	4212.38	4215.35	4218.32	4221.29	4224.26	4227.23	4230.20	4233.17	4236.14	4239.11	4242.08	4245.05	4248.02	4250.99	4253.96	4256.93	4259.90	4262.87	4265.84	4268.81	4271.78	4274.75	4277.72	4280.69	4283.66	4286.63	4289.60	4292.57	4295.54	4298.51	4301.48	4304.45	4307.42	4310.39	4313.36	4316.33	4319.30	4322.27	4325.24	4328.21	4331.18	4334.15	4337.12	4340.09	4343.06	4346.03	4349.00	4351.97	4354.94	4357.91	4360.88	4363.85	4366.82	4369.79	4372.76	4375.73	4378.70	4381.67	4384.64	4387.61	4390.58	4393.55	4396.52	4399.49	4402.46	4405.43	4408.40	4411.37	4414.34	4417.31	4420.28	4423.25	4426.22	4429.19	4432.16	4435.13	4438.10	4441.07	4444.04	4447.01	4450.00	4452.97	4455.94	4458.91	4461.88	4464.85	4467.82	4470.79	4473.76	4476.73	4479.70	4482.67	4485.64	4488.61	4491.58	4494.55	4497.52	4500.49	4503.46	4506.43	4509.40	4512.37	4515.34	4518.31	4521.28	4524.25	4527.22	4530.19	4533.16	4536.13	4539.10	4542.07	4545.04	4548.01	4550.98	4553.95	4556.92	4559.89	4562.86	4565.83	4568.80	4571.77	4574.74	4577.71	4580.68	4583.65	4586.62	4589.59	4592.56	4595.53	4598.50	4601.47	4604.44	4607.41	4610.38	4613.35	4616.32	4619.29	4622.26	4625.23	4628.20	4631.17	4634.14	4637.11	4640.08	4643.05	4646.02	4648.99	4651.96	4654.93	4657.90	4660.87	4663.84	4666.81	4669.78	4672.75	4675.72	4678.69	4681.66	4684.63	4687.60	4690.57	4693.54	4696.51	4699.48	4702.45	4705.42	4708.39	4711.36	4714.33	4717.30	4720.27	4723.24	4726.21	4729.18	4732.15	4735.12	4738.09	4741.06	4744.03	4747.00	4750.00	4752.97	4755.94	4758.91	4761.88	4764.85	4767.82	4770.79	4773.76	4776.73	4779.70	4782.67	4785.64	4788.61	4791.58	4794.55	4797.52	4800.49	4803.46	4806.43	4809.40	4812.37	4815.34	4818.31	4821.28	4824.25	4827.22	4830.19	4833.16	4836.13	4839.10	4842.07	4845.04	4848.01	4850.98	4853.95	4856.92	4859.89	4862.86	4865.83	4868.80	4871.77	4874.74	4877.71	4880.68	4883.65	4886.62	4889.59	4892.56	4895.53	4898.50	4901.47	4904.44	4907.41	4910.38	4913.35	4916.32	4919.29	4922.26	4925.23	4928.20	4931.17	4934.14	4937.11	4940.08	4943.05	4946.02	4948.99	4951.96	4954.93	4957.90	4960.87	4963.84	4966.81	4969.78	4972.75	4975.72	4978.69	4981.66	4984.63	4987.60	4990.57	4993.54	4996.51	4999.48	5002.45	5005.42	5008.39	5011.36	5014.33	5017.30	5020.27	5023.24	5026.21	5029.18	5032.15	5035.12	5038.09	5041.06	5044.03	5047.00	5050.00	5052.97	5055.94	5058.91	5061.88	5064.85	5067.82	5070.79	5073.76	5076.73	5079.70	5082.67	5085.64	5088.61	5091.58	5094.55	5097.52	5100.49	5103.46	5106.43	5109.40	5112.37	5115.34	5118.31	5121.28	5124.25	5127.22	5130.19	5133.16	5136.13	5139.10	5142.07	5145.04	5148.01	5150.98	5153.95	5156.92	5159.89	5162.86	5165.83	5168.80	5171.77	5174.74	5177.71	5180.68	5183.65	5186.62	5189.59	5192.56	5195.53	5198.50	5201.47	5204.44	5207.41	5210.38	5213.35	5216.32	5219.29	5222.26	5225.23	5228.20	5231.17	5234.14	5237.11	5240.08	5243.05	5246.02	5248.99	5251.96	5254.93	5257.90	5260.87	5263.84	5266.81	5269.78	5272.75	5275.72	5278.69	5281.66	5284.63	5287.60	5290.57	5293.54	5296.51	5299.48	5302.45	5305.42	5308.39	5311.36	5314.33	5317.30	5320.27	5323.24	5326.21	5329.18	5332.15	5335.12	5338.09	5341.06	5344.03	5347.00	5350.00	5352.97	5355.94	5358.91	5361.88	5364.85	5367.82	5370.79	5373.76	5376.73	5379.70	5382.67	5385.64	5388.61	5391.58	5394.55	5397.52	5400.49	5403.46	5406.43	5409.40	5412.37	5415.34	5418.31	5421.28	5424.25	5427.22	5430.19	5433.16	5436.13	5439.10	5442.07	5445.04	5448.01	5450.98	5453.95	5456.92	5459.89	5462.86	5465.83	5468.80	5471.77	5474.74	5477.71	5480.68	5483.65	5486.62	5489.59	5492.56	5495.53	5498.50	5501.47	5504.44	5507.41	5510.38	5513.35	5516.32	5519.29	5522.26	5525.23	5528.20	5531.17	5534.14	5537.11	5540.08	5543.05	5546.02	5548.99	5551.96	5554.93	5557.90	5560.87	5563.84	5566.81	5569.78	5572.75	5575.72	5578.69	5581.66	5584.63	5587.60	5590.57	5593.54	5596.51	5599.48	5602.45	5605.42	5608.39	5611.36	5614.33	5617.30	5620.27	5623.24	5626.21	5629.18	5632.15	5635.12	5638.09	5641.06	5644.03	5647.00	5650.00	5652.97	5655.94	5658.91	5661.88	5664.85	5667.82	5670.79	5673.76	5676.73	5679.70	5682.67	5685.64	5688.61	5691.58	5694.55	5697.52	5700.49	5703.46	5706.43	5709.40	5712.37	5715.34	5718.31	5721.28	5724.25	5727.22	5730.19	5733.16	5736.13	5739.10	5742.07	5745.04	5748.01	5750.98	5753.95	5756.92	5759.89	5762.86	5765.83	5768.80	5771.77	5774.74	5777.71	5780.68	5783.65	5786.62	5789.59	5792.56	5795.53	5798.50	5801.47	5804.44	5807.41	5810.38	5813.35	5816.32	5819.29	5822.26	5825.23	5828.20	5831.17	5834.14	5837.11	5840.08	5843.05	5846.02	5848.99	5851.96	5854.93	5857.90	5860.87	5863.84	5866.81	5869.78	5872.75	5875.72	5878.69	5881.66	5884.63	5887.60	5890.57	5893.54	5896.51	5899.48	5902.45	5905.42	5908.39	5911.36	5914.33	5917.30	5920.27	5923.24	5926.21	5929.18	5932.15	5935.12	5938.09	5941.06	5944.03	5947.00	5950.00	5952.97	5955.94	5958.91	5961.88	5964.85	5967.82	5970.79	5973.76	5976.73	5979.70	5982.67	5985.64	5988.61	5991.58	5994.55	5997.52	6000.49	6003.46	6006.43	6009.40	6012.37	6015.34	6018.31	6021.28	6024.25	6027.22	6030.19	6033.16	6036.13	6039.10	6042.07	6045.04	6048.01	6050.98	6053.95	6056.92	6059.89	6062.86	6065.83	6068.80	6071.77	6074.74	6077.71	6080.68	6083.65	6086.62	6089.59	6092.56	6095.53	6098.50	6101.47	6104.44	6107.41	6110.38	6113.35	6116.32	6119.29	6122.26	6125.23	6128.20	6131.17	6134.14	6137.11	6140.08	6143.05	6146.02	6148.99	6151.96	6154.93	6157.90	6160.87	6163.84	6166.81	6169.78	6172.75	6175.72	6178.69



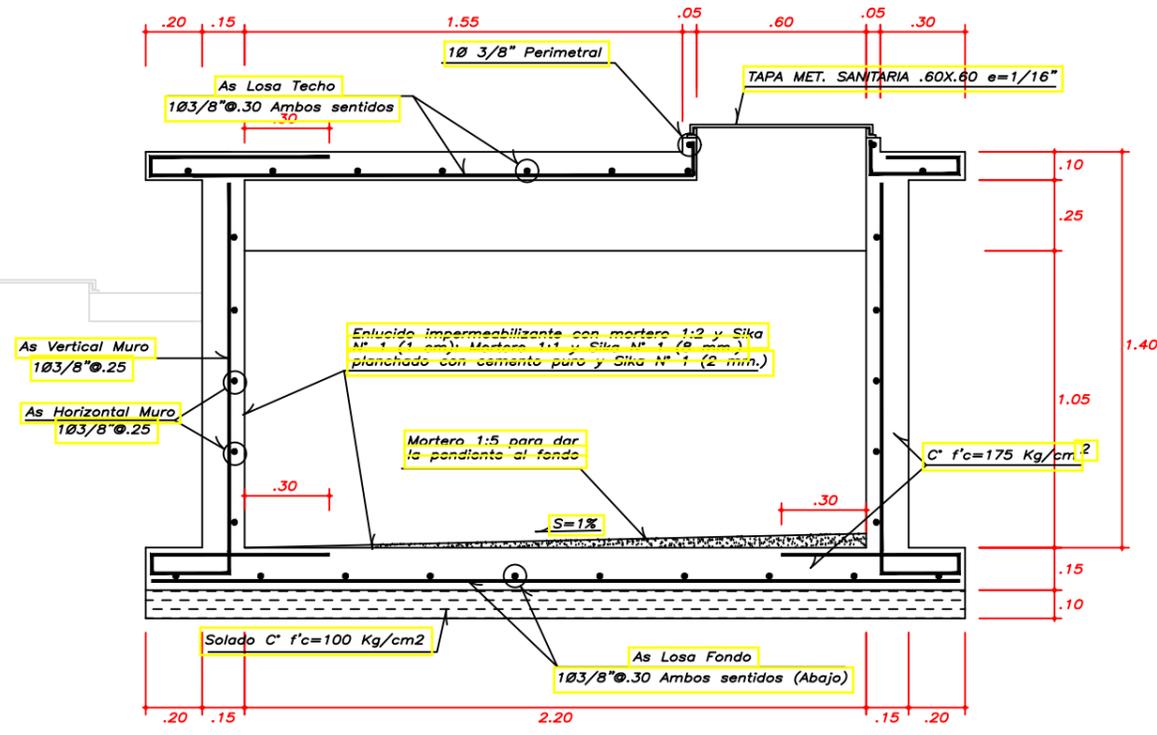
PLANTA
ESC. 1:50



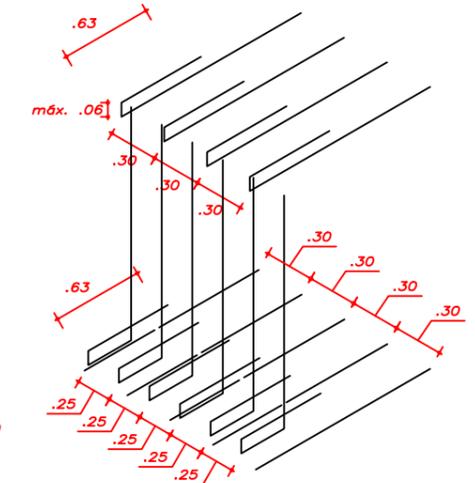
ARMADURA DE LOSA DE FONDO
ESC. 1:50



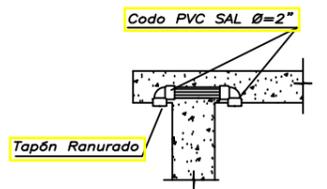
ARMADURA DE LOSA DE TECHO
ESC. 1:50



CORTE A-A
ESC. 1:25



ISOMETRICO DE ARMADURA
S/ESC.



DETALLE - VENTILACION
S/E

PRINCIPALES MATERIALES - ACCESORIOS

DESCRIPCION	UND.	CANT.
C' f'c = 100 Kg/cm ²	m ²	0.88
C' f'c = 175 Kg/cm ²	m ²	4.13
Acero Ø = 3/8"	Vrlla.	35
Codo PVC SAL 2" 90°	Und.	06
Niple PVC SAL Ø=2" L=.20	Und.	03
Tapón PVC SAL Ø=2"	Und.	03

ESPECIFICACIONES TECNICAS

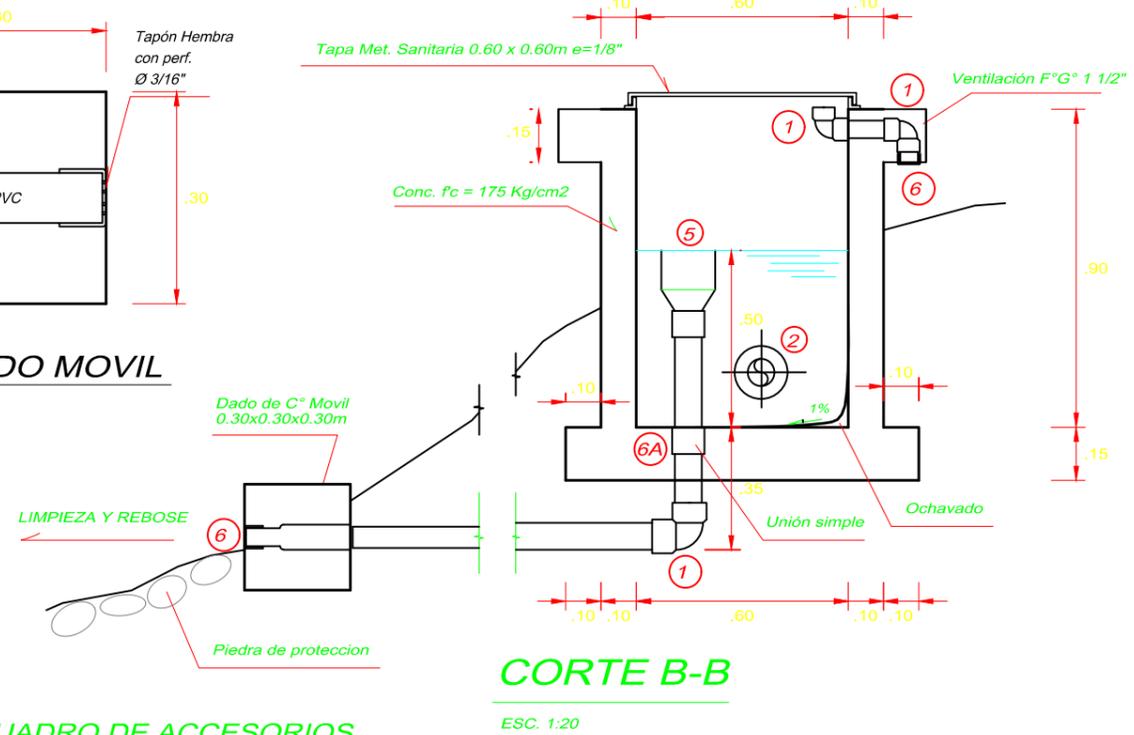
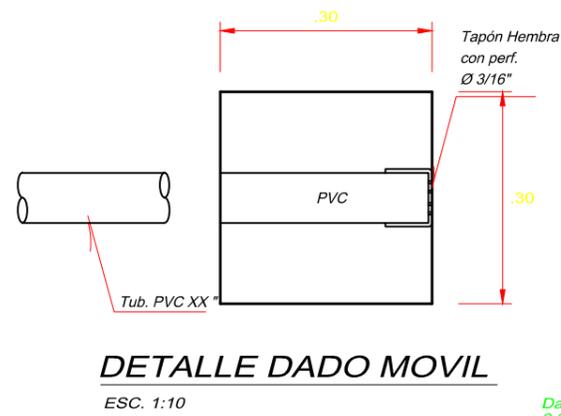
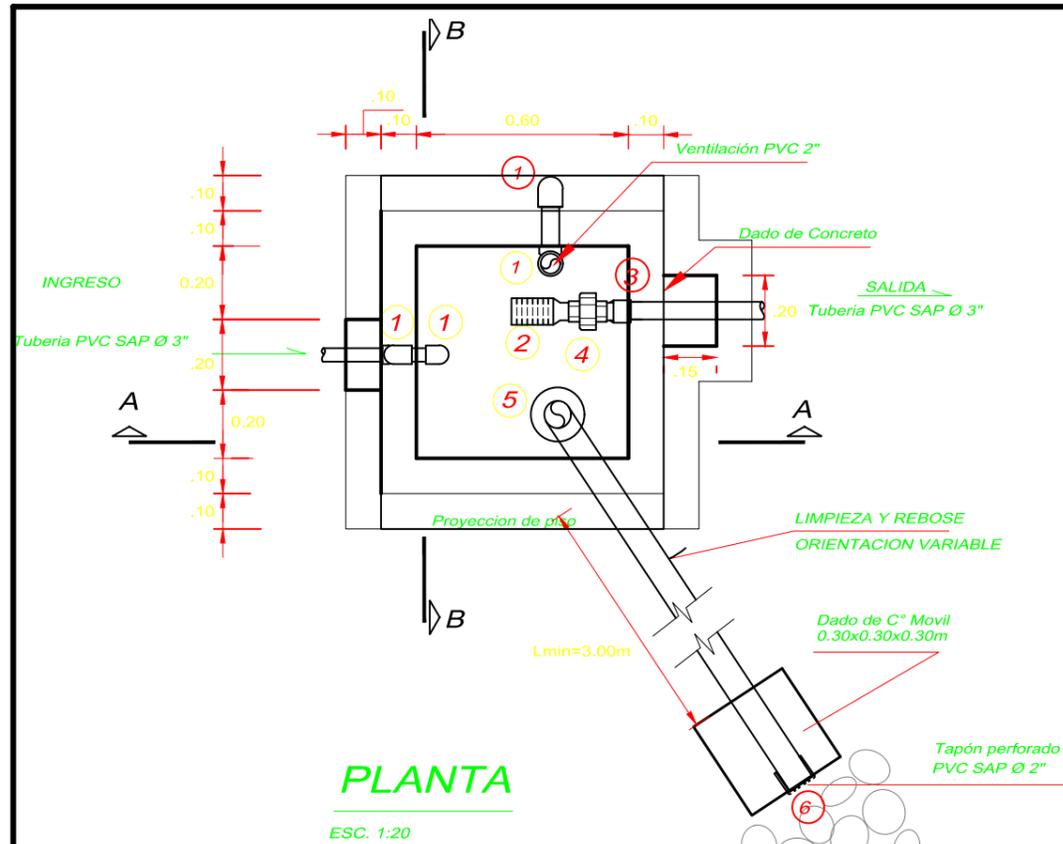
- CONCRETO**
C' ARMADO: f'c = 175 Kg/cm²
Solado: C' f'c = 100 Kg/cm²
- ACERO**
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS:**
Losa superior = 2 cms.
Losa de fondo = 4 cms.
Muros = 2 cms.
- TRASLAPES**
Ø 1/4" = .30 m.
Ø 3/8" = .40 m.
Ø 1/2" = .50 m.
Long. mínimo gancho = .15 m
- TARRAJEOS Y DERRAMES**
Interior 1:1 e=2.0 cms.
Exterior 1:5 e=1.5 cms.
- TUBERIA Y ACCESORIOS**
Ventilación: PVC SAL Ø 2" - Primera calidad
Caseta de Válvulas: ver plano correspondiente
- CAPACIDAD PORTANTE TERRENO**
C_t = 1 Kg/cm² (Verificar en obra)

ULADECH
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019

UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LUGAR : YANACOSHCA	PLANO : PLANTA RESERVIRIO DE 5M3	LAMINA : PP 07
TITULARIA: V.A.A.V.	AUTORIZADO: E.E.R.H.	FECHA: BULIO 2019



CUADRO DE ACCESORIOS

CAMARA ROMPE T-6 (05 UND.)			
N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM Ø"
INGRESO			
1	Codo PVC SAP 90°	03	3"
SALIDA			
2	Canastila de Bronce c/ válvula check	01	3"
3	Adaptador UPR SAP	01	3"
4	Unión Universal de F°G°	01	3"
1	Codo PVC SAP 90°	02	3"
LIMPIEZA Y REBOSE			
5	Cono de Rebose PVC SAL	01	4"-2"
1	Codo PVC SAP 90°	01	2"
6	Tapón PVC SAP (perforado)	01	2"
6A	Unión simple PVC SAL	01	2"
VENTILACION			
8	Codo PVC 90°	02	2"
6	Tapón PVC (perforado)	01	2"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO

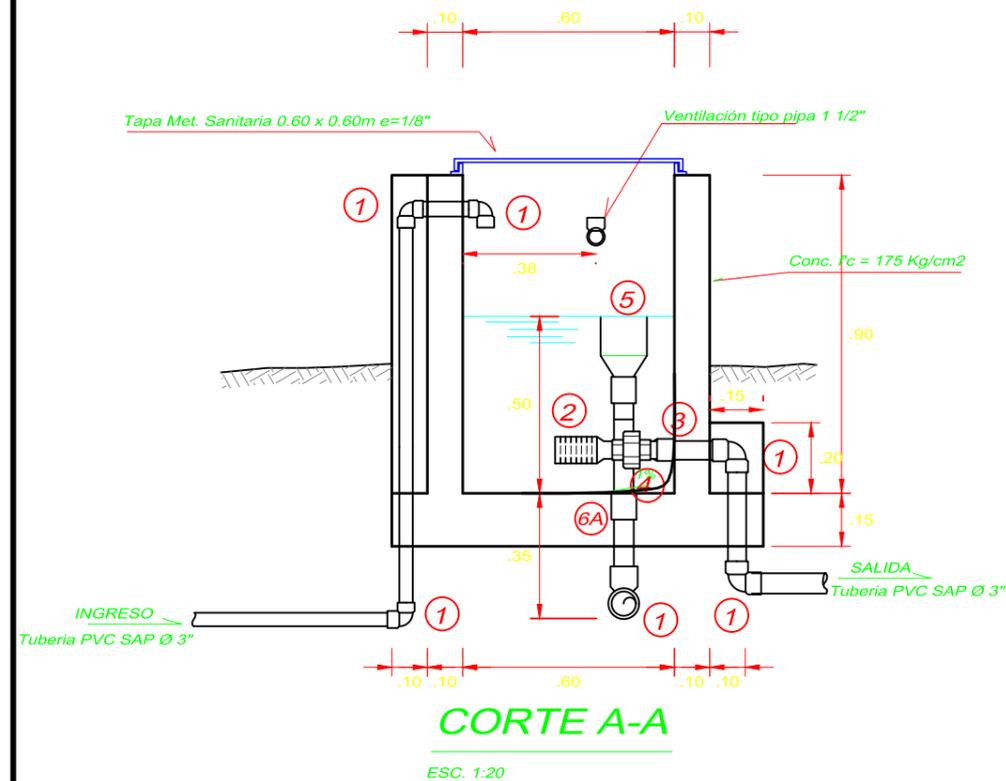
C° SIMPLE $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

TARRAJEOS

Interior 1:1 $e=1.50\text{cms.} + \text{Impermeabilizante}$
Exterior 1:5 $e=1.5 \text{ cms.}$

TUBERIA Y ACCESORIOS

Tubería PVC de calidad
Accesorios de primera calidad
LIMPIEZA Y REBOSE



EQUIVALENCIAS DE "Ø" EN PULGADAS A "mm"

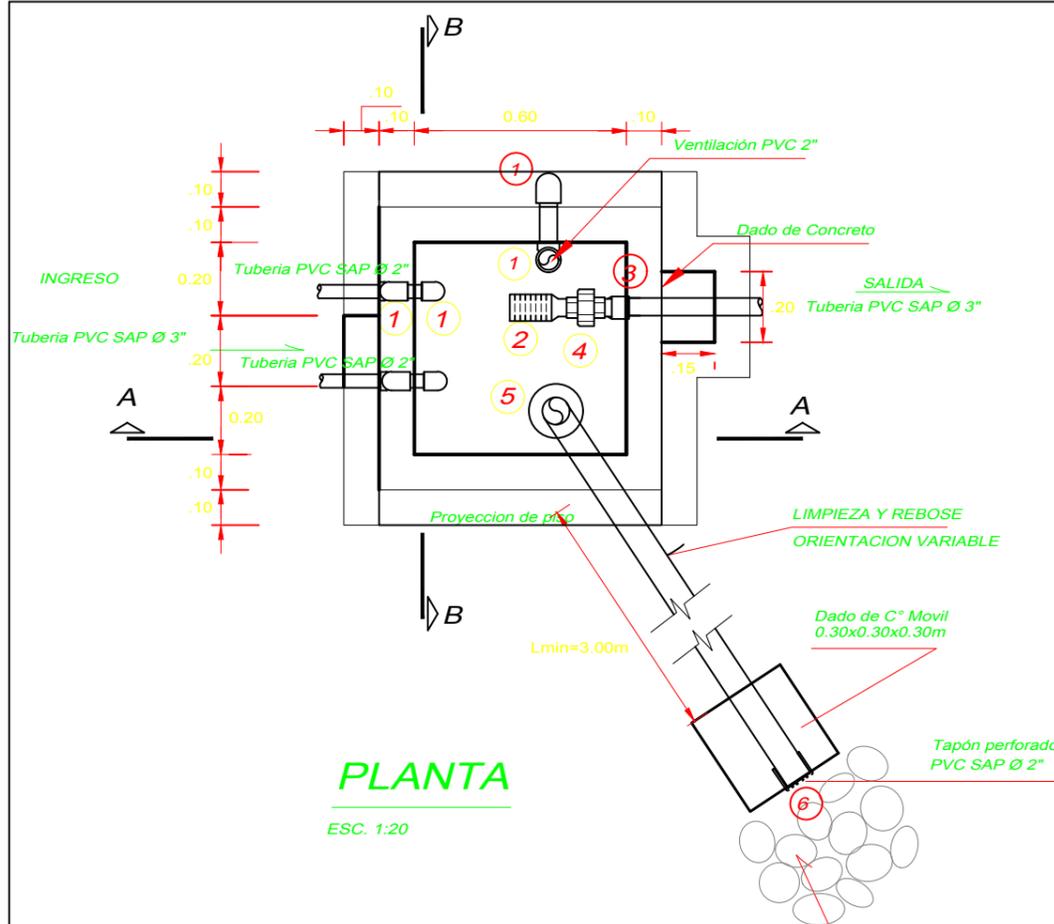
1/2"	Ø 20 mm
3/4"	Ø 25 mm
1"	Ø 32 mm
1 1/4"	Ø 40 mm
1 1/2"	Ø 50 mm
2"	Ø 63 mm
2 1/2"	Ø 75 mm
3"	Ø 90 mm

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

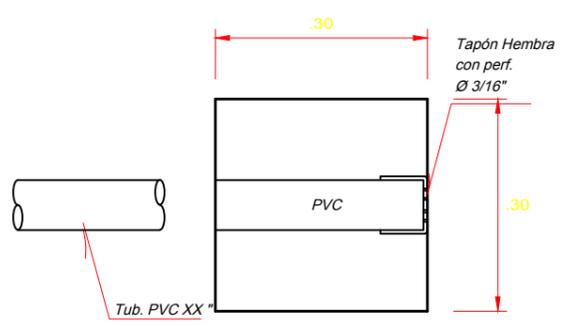
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA. DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH, 2019

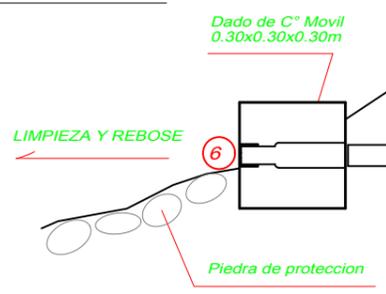
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LUGAR : YANACOSHCA BARRIO : SANTA ROSA	PLANO: PLANTA CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6	LAMINA: PP 08
TOPOGRAFIA: V.A.A.V.	AUTOCAD: E.E.H.H	FECHA: JULIO 2019



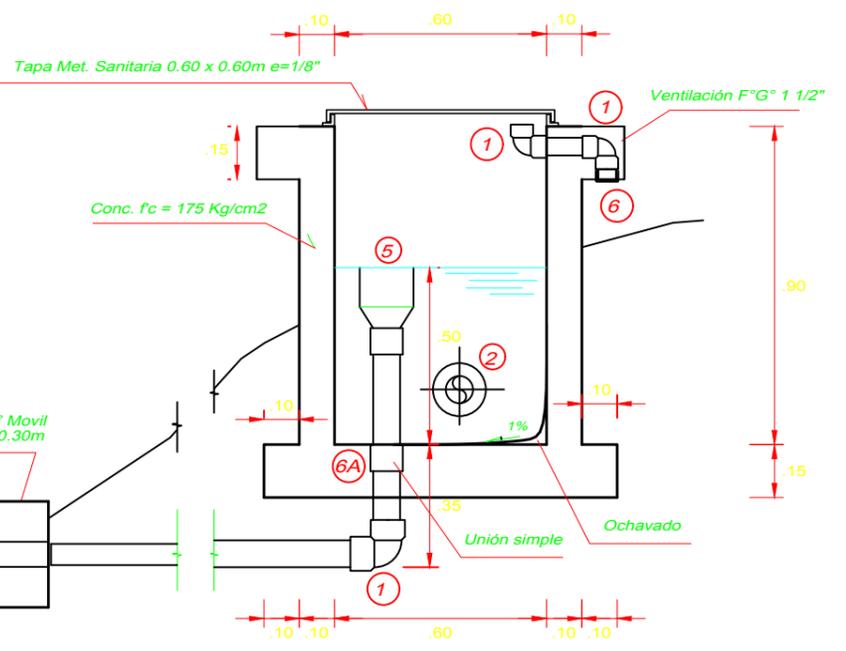
PLANTA
ESC. 1:20



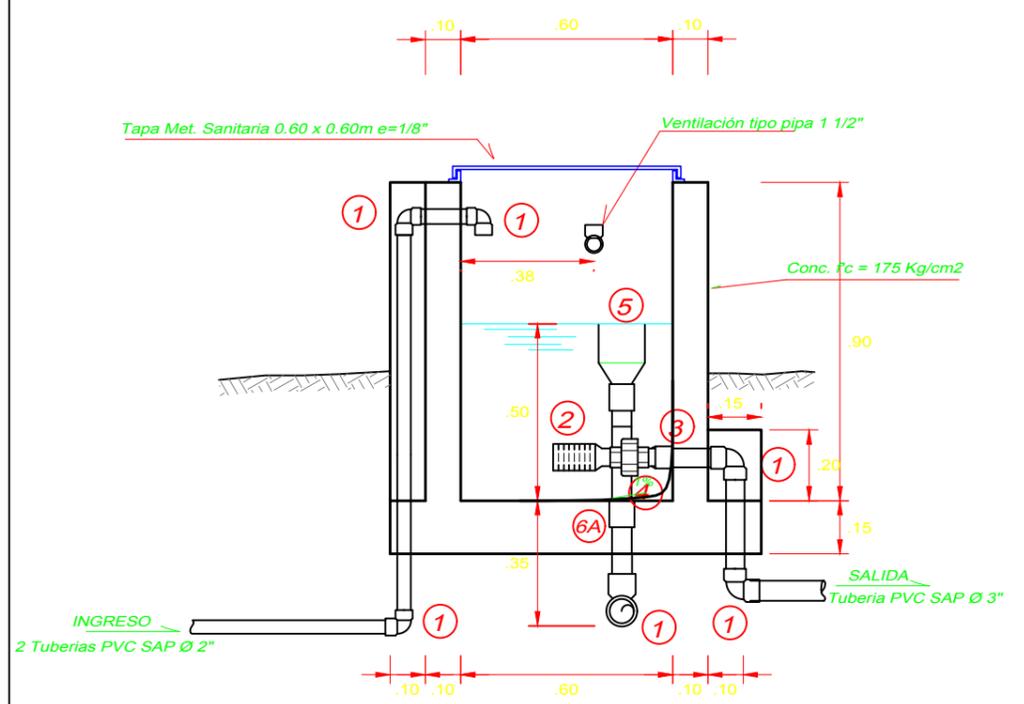
DETALLE DADO MOVIL
ESC. 1:10



CUADRO DE ACCESORIOS



CORTE B-B
ESC. 1:20



CORTE A-A
ESC. 1:20

CAMARA ROMPE T-6 (05 UND.)			
N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM Ø "
INGRESO			
1	Codo PVC SAP 90°	06	2"
SALIDA			
2	Canastilla de Bronce c/ válvula check	01	3"
3	Adaptador UPR SAP	01	3"
4	Unión Universal de F°G°	01	3"
1	Codo PVC SAP 90°	02	3"
LIMPIEZA Y REBOSE			
5	Cono de Rebose PVC SAL	01	4"-2"
1	Codo PVC SAP 90°	01	2"
6	Tapón PVC SAP (perforado)	01	2"
6A	Unión simple PVC SAL	01	2"
VENTILACION			
8	Codo PVC 90°	02	2"
6	Tapón PVC (perforado)	01	2"

EQUIVALENCIAS DE "Ø" EN PULGADAS A "mm"	
1/2"	Ø 20 mm
3/4"	Ø 25 mm
1"	Ø 32 mm
1 1/4"	Ø 40 mm
1 1/2"	Ø 50 mm
2"	Ø 63 mm
2 1/2"	Ø 75 mm
3"	Ø 90 mm

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C° SIMPLE $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

TARRAJEOS
Interior 1:1 e=1.50cms. + Impermeabilizante
Exterior 1:5 e=1.5 cms.

TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería PVC de calidad
Accesorios de primera calidad
LIMPIEZA Y REBOSE

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

REGION : ANCASH
 PROVINCIA : HUARAZ
 DISTRITO : HUARAZ
 LOCALIDAD : YANACOSHCA
 BARRIO : SANTA ROSA

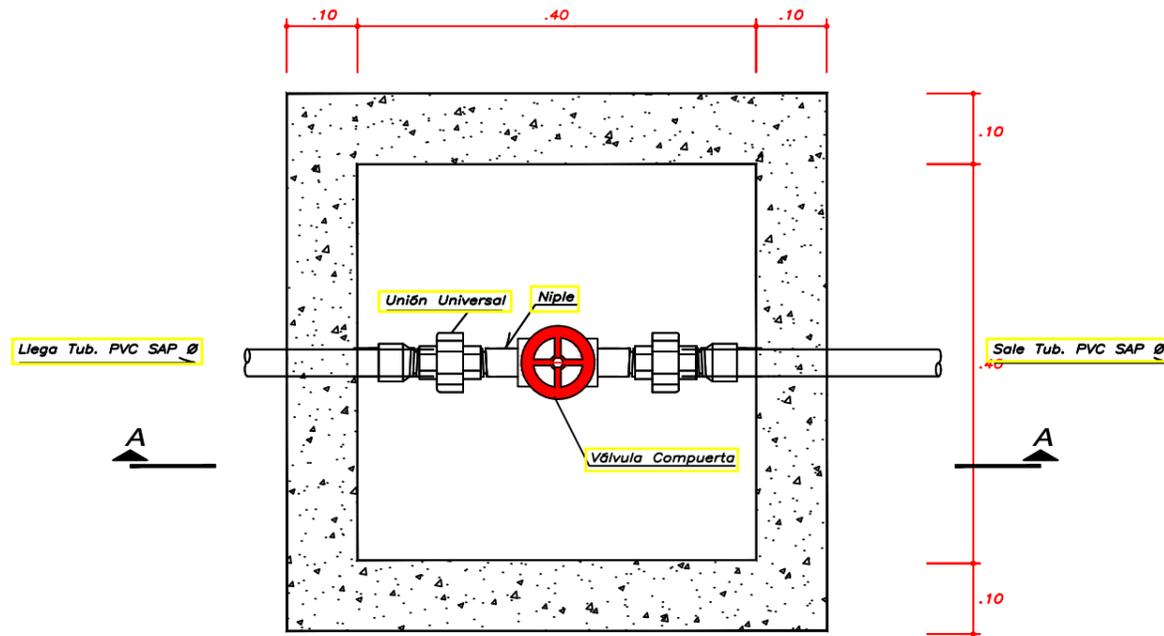
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019

PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE CAMARA DE REUNION

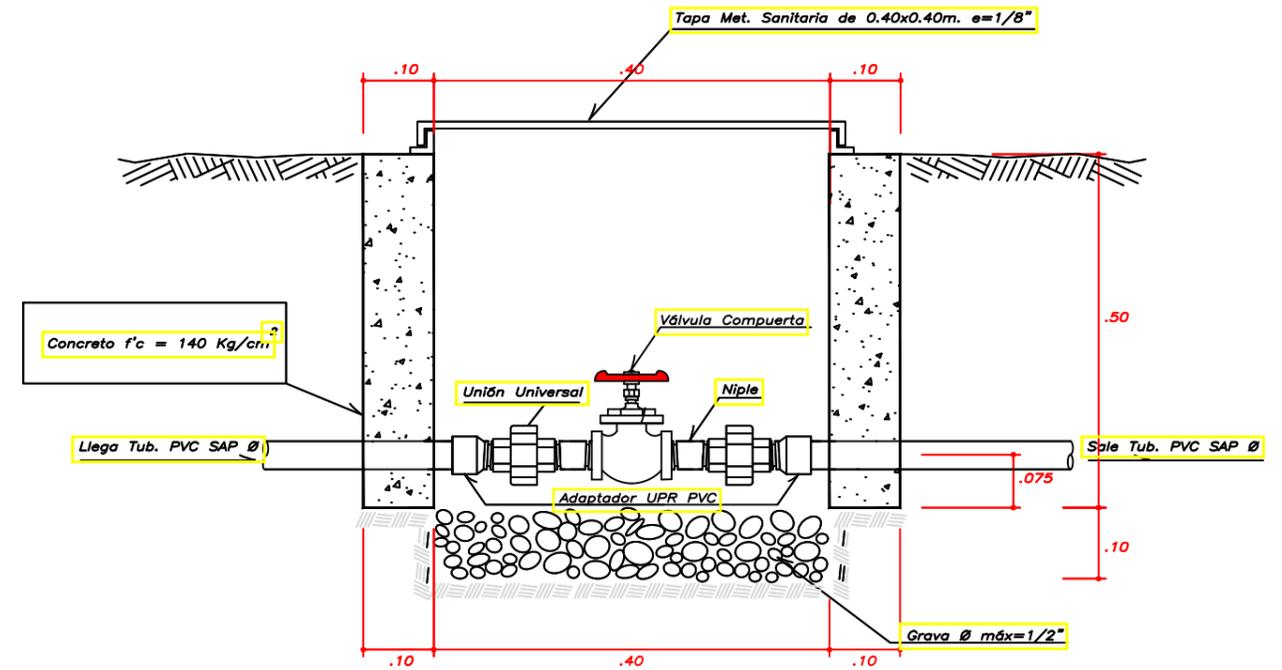
N° LAMINA:
**PP
09**

TESISTA:
GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ

ESCALA: INDICADA
 FECHA: JULIO -2019



PLANTA
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10

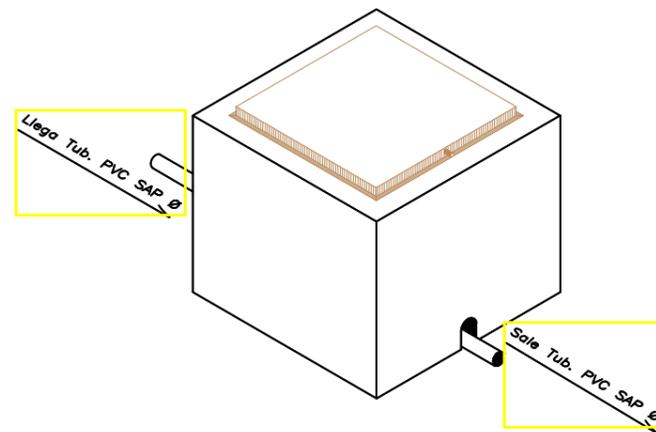
CUADRO DE ACCESORIOS x VALVULA DE CONTROL			
N°	DESCRIPCION	Diam.	Unid.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	1 1/2", 2"	01
2	ADAPTADOR UPR PVC C-10	1 1/2", 2"	02
3	UNION UNIVERSAL	1 1/2", 2"	01
4	NIPLAS DE F'G'	1 1/2", 2"	02
5	TAPA METALICA DE 0.40x0.40	1 1/2", 2"	01

ESPECIFICACIONES TECNICAS

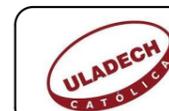
CONCRETO
C' SIMPLE f'c = 140 Kg/cm.²

TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para triadas a presión.

CARPINTERIA METALICA
e mín = 1/8", cubierto con pintura hepóxica



ISOMÉTRICO
ESC. 1:20



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

REGION : ANCASH
PROVINCIA : HUARAZ
DISTRITO : HUARAZ
LOCALIDAD : YANACOSHCA
BARRIO : SANTA ROSA

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019
PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE CAMARA DE VALVULA DE CONTROL

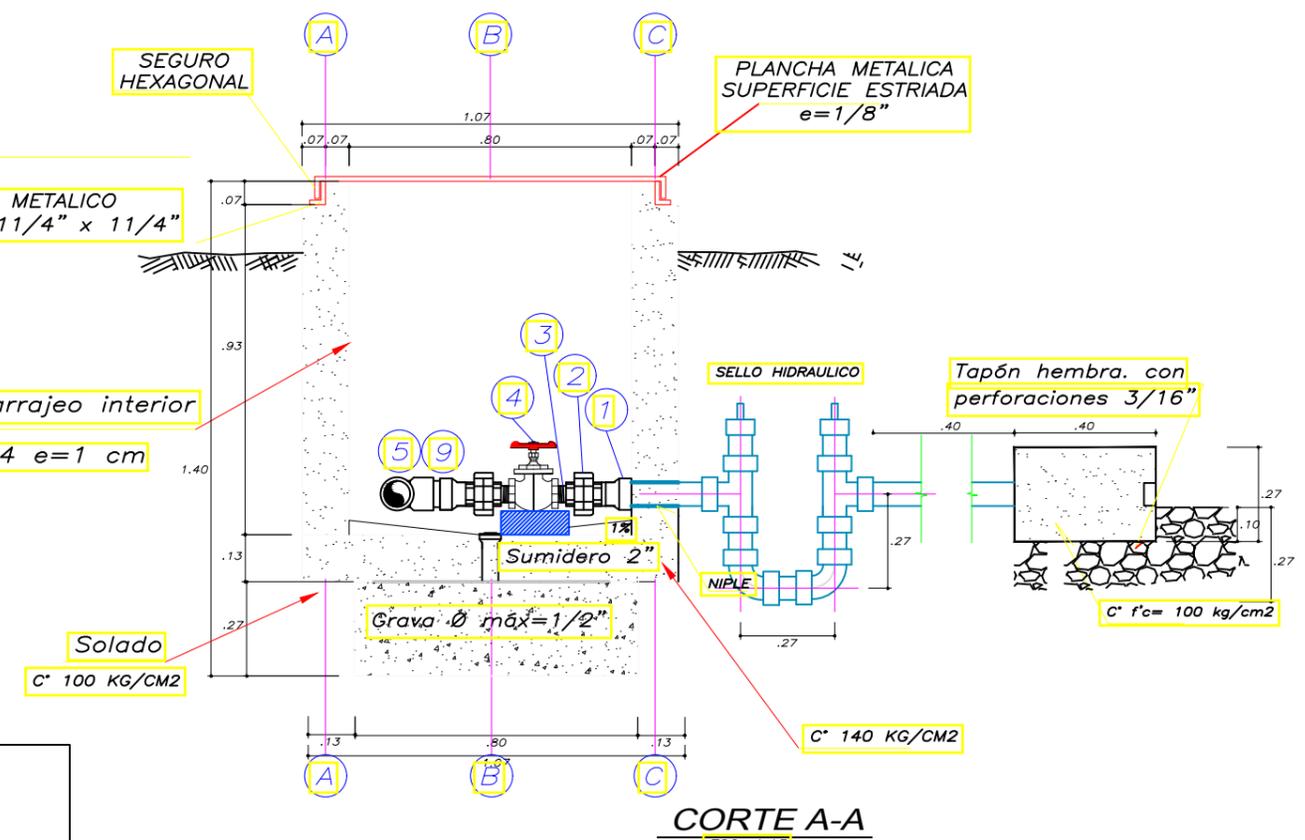
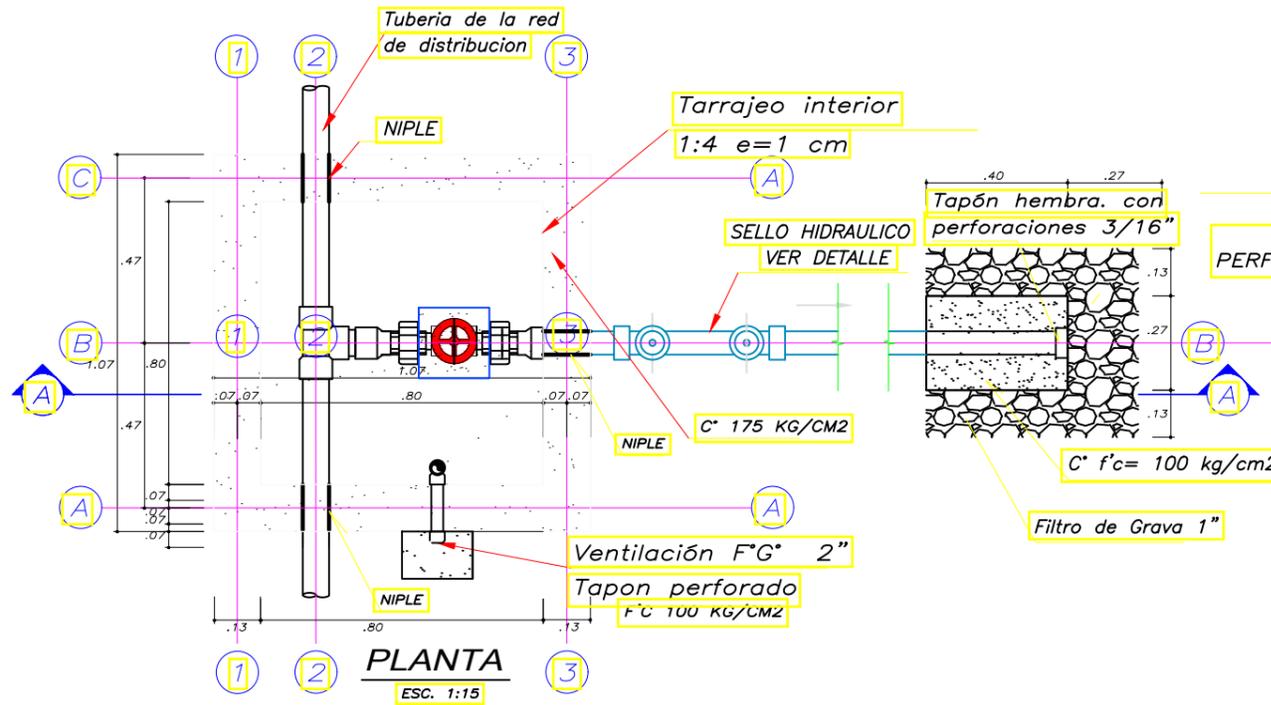
N° LAMINA:

**PP
10**

TESISTA:
GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
JULIO -2019

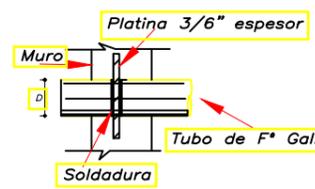
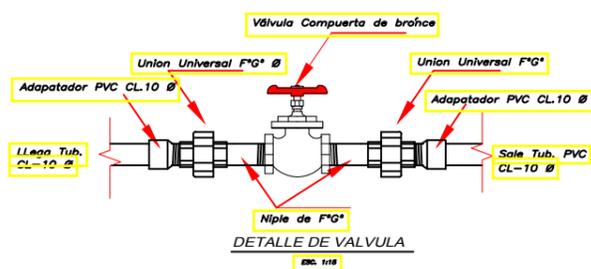


CUADRO DE ACCESORIOS POR VALVULA

N°	ACCESORIO	DIAM.	CANT
1	ADAPTADOR UPR PVC	63mm	2
2	Union universal F\"G\"	63mm	2
3	Niple F\"G\"	63mm	2
4	Válvula compuerta de bronce	63mm	1
5	Tee PVC CL 10	63mm	3
6	Codo PVC X 90	63mm	2
7	Tapón PVC perforado	3/16	1
8	Tub PVC CL 10	63mm	2
9	Reducción de Ø a Ø	63mm	1m

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- /... ESTRUCTURA**
- Solado de concreto f'c=100 kg/cm2
 - Concreto f'c=140 kg/cm2
 - Tapas sanitarias metálicas con marco
 - Tarrajeo interno con mortero 1:2 + imperm.(8mm) y planchado con cemento puro + imperm.(2mm)
 - Tarrajeo externo con mortero C/A 1:4 (1.0 Cm)
 - Pendiente de fondo: 1%.
- /... TUBERÍAS Y ACCESORIOS**
- Tubería PVC C-7.5 segun NTP 399.002
 - Accesorios de PVC segun NTP 399.019



DETALLE PLATINA PARA PASE DE TUBERIA

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

REGION : ANCASH
 PROVINCIA : HUARAZ
 DISTRITO : HUARAZ
 LOCALIDAD : YANACOSHCA
 BARRIO : SANTA ROSA

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA. LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ. PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019

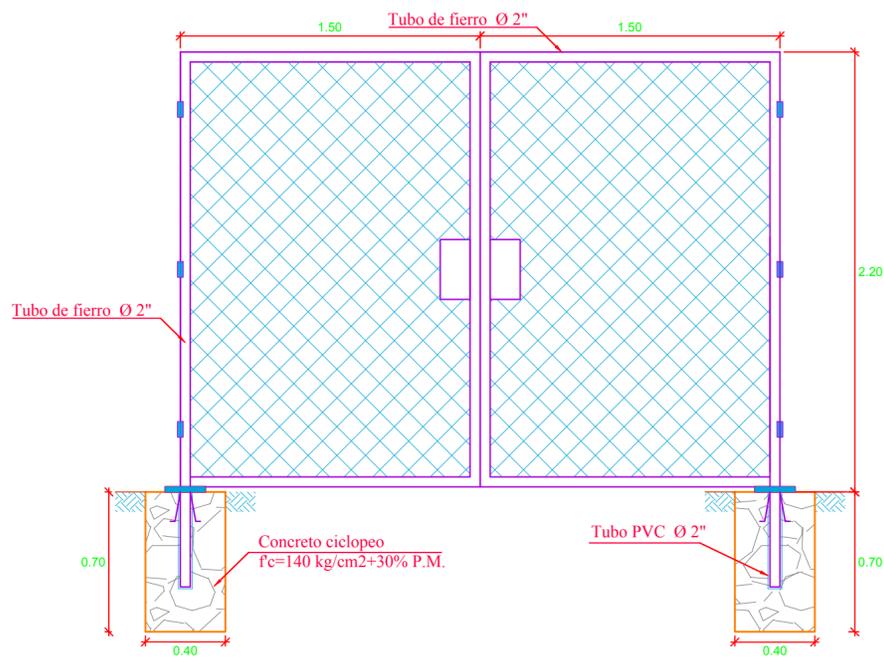
PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE VALVULA DE PURGA

N° LAMINA:
PP 11

TESISTA:
GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ

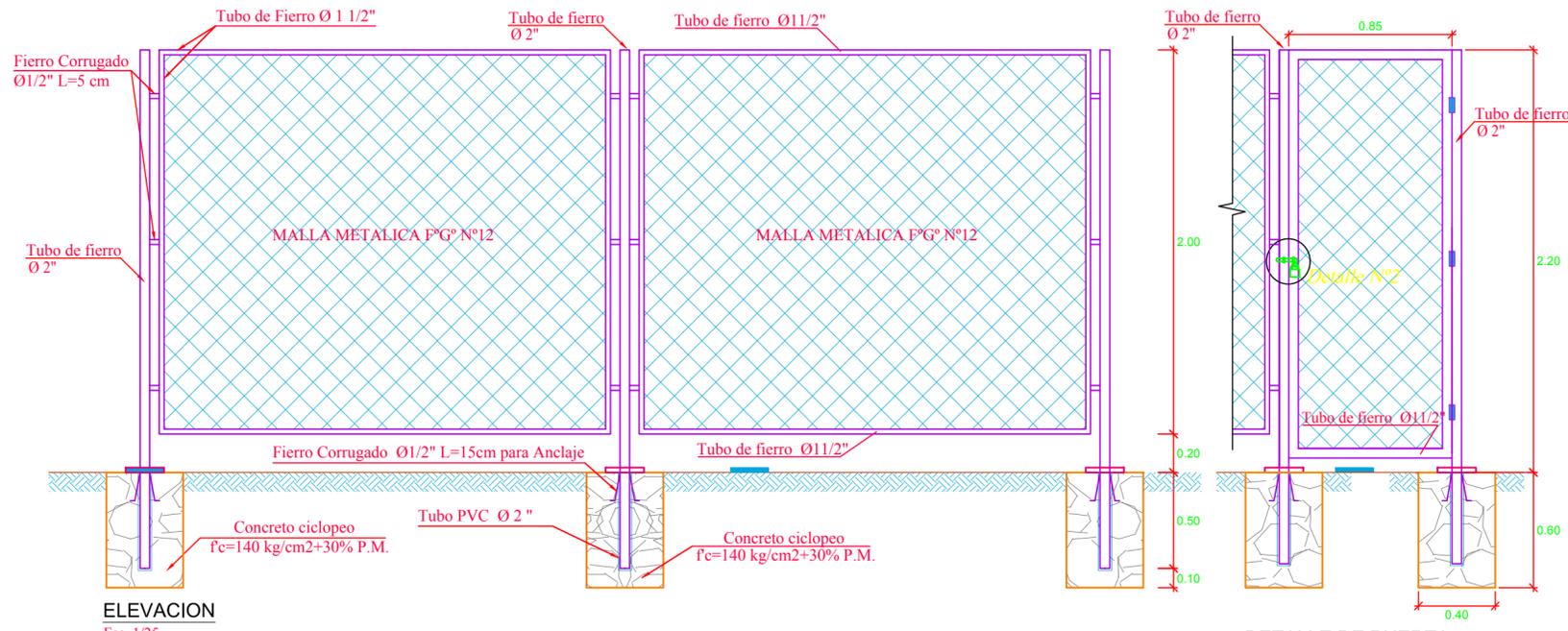
ESCALA:
INDICADA

FECHA:
JULIO -2019



DETALLE DE PUERTA

Esc. 1/25

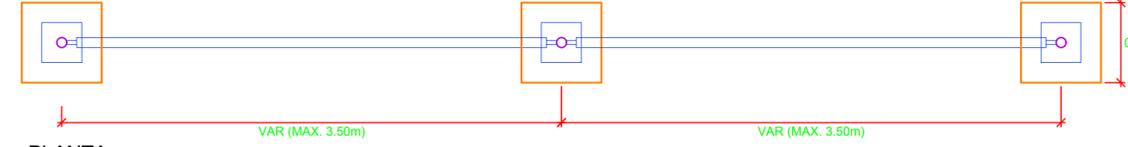


ELEVACION

Esc. 1/25

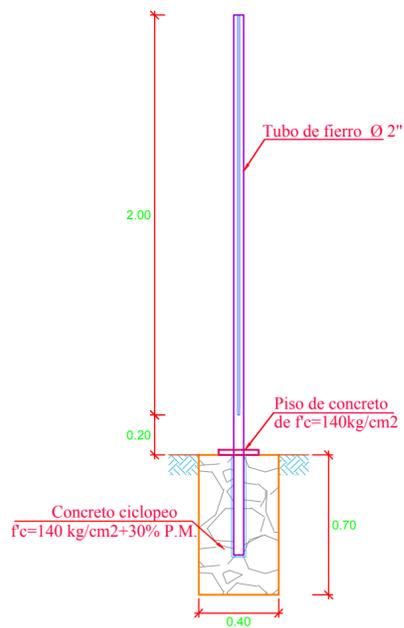
DETALLE DE PUERTA

Esc. 1/25



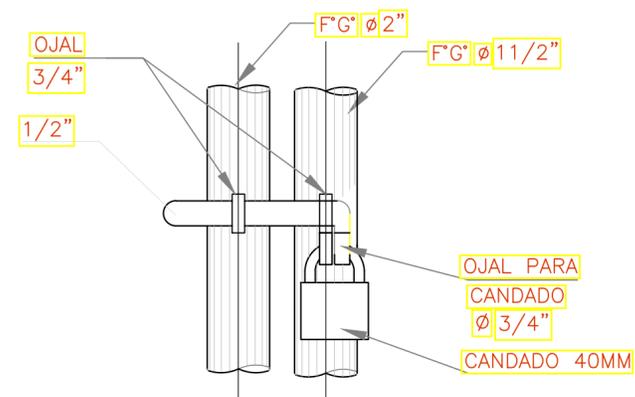
PLANTA:

Esc. 1/25



**DETALLE DE ANCLAJE
DE POSTE DE FIERRO**

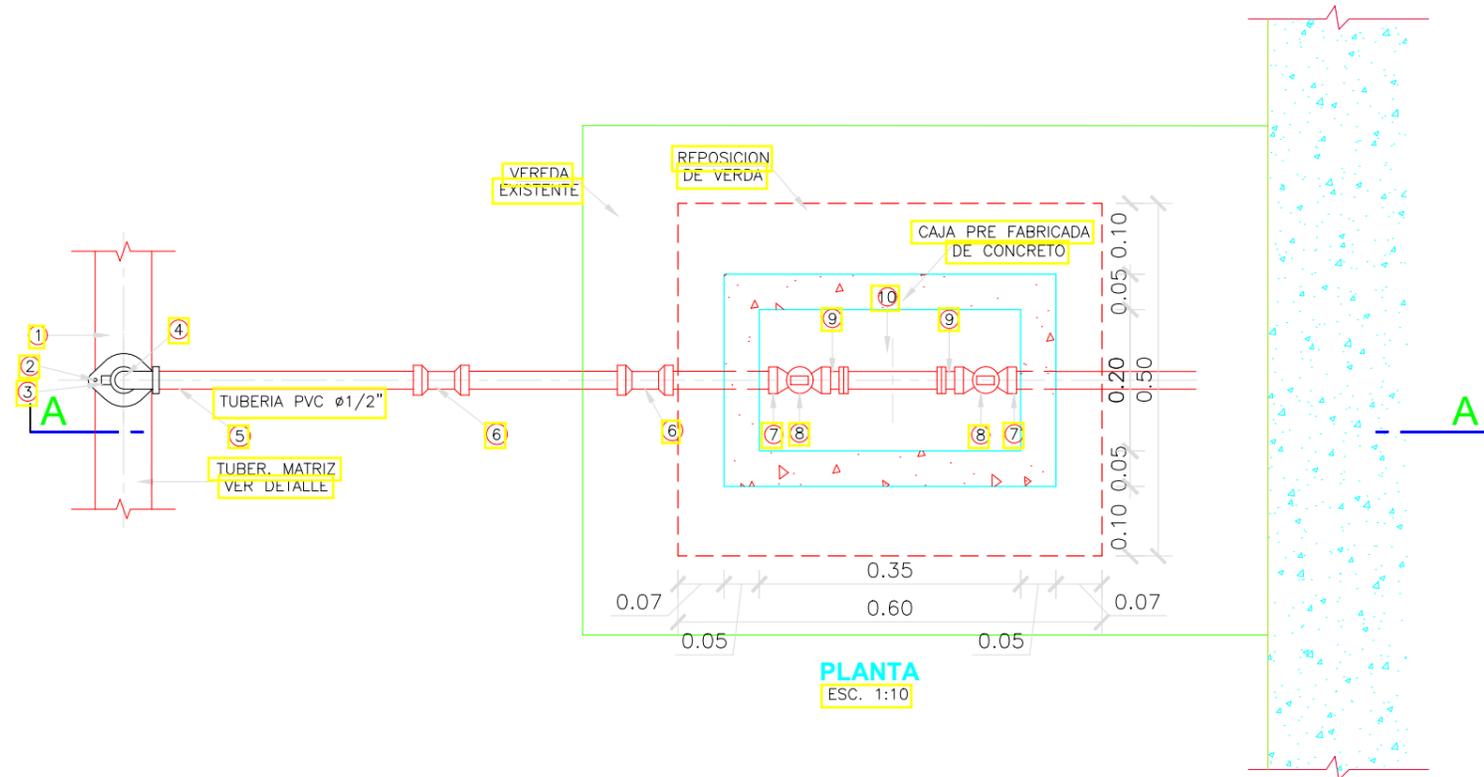
Esc. 1/20



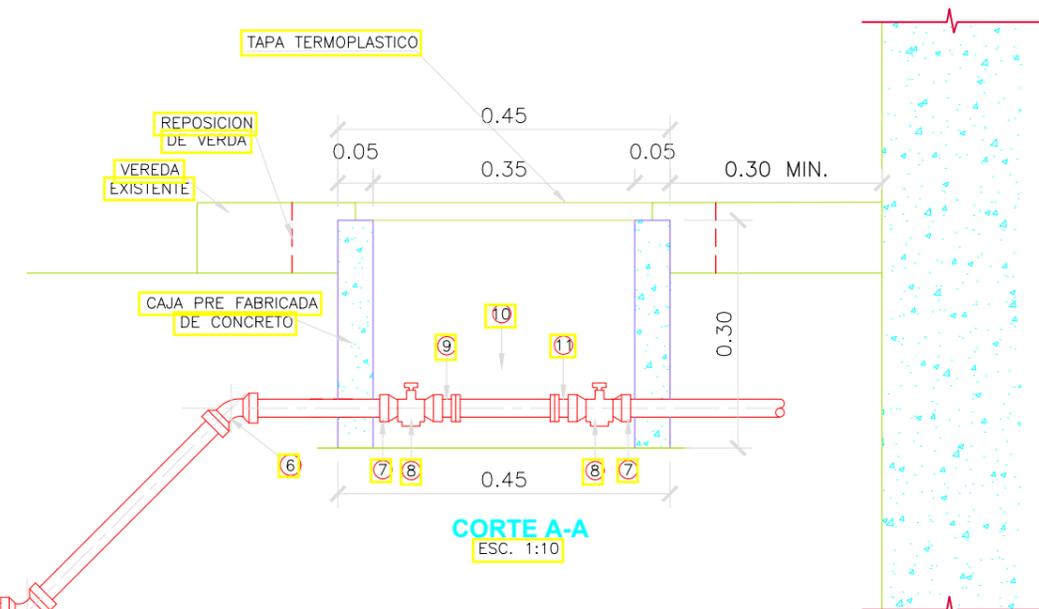
DETALLE 02

s/e

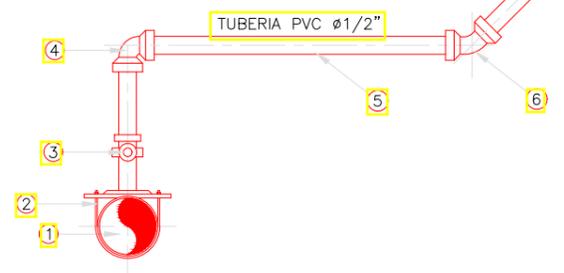
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		N° LAMINA: PP 12
REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LOCALIDAD : YANACOSHCA BARRIO : SANTA ROSA	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019 PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE DETALLE DE CERCO PERIMETRICO	
TESISISTA: GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ	ESCALA: INDICADA	FECHA: JULIO -2019



PLANTA
ESC. 1:10



CORTE A-A
ESC. 1:10



ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	MATRIZ DIAMETRO (VER PLANO RD-02)	
2	ABRAZADERA DIAMETRO VARIABLE-PERFORADA	1
3	LLAVE DE TOMA (Corporation) TUERCA Y NIPLE CON PESTANA DE 0.05 m.	1
4	CODO 90° DE DOBLE UNION-PRESION PVC SAP C-10	1
5	TUBERIA DE CONDUCCION PVC SAP Ø1/2" C-10	=
6	CODO DE PVC SAP SAP Ø1/2"	2
7	UNION PRESION-ROSCA PVC SAP Ø1/2"	2
8	LLAVE DE PASO PVC Ø 1/2"x1"	2
9	NIPLE STANDARD CON TUERCA DE Ø 1/2"	2

NOTA: PARA LA MATRIZ CON DIAMETROS MENORES O IGUALES A 1 1/2" LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS MENORES SERAN CON UN TEE



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

REGION 1 ANCASH
 PROVINCIA 1 HUARAZ
 DISTRITO 1 HUARAZ
 LOCALIDAD YANACOSHCA
 BARRIO 1 SANTA ROSA

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019

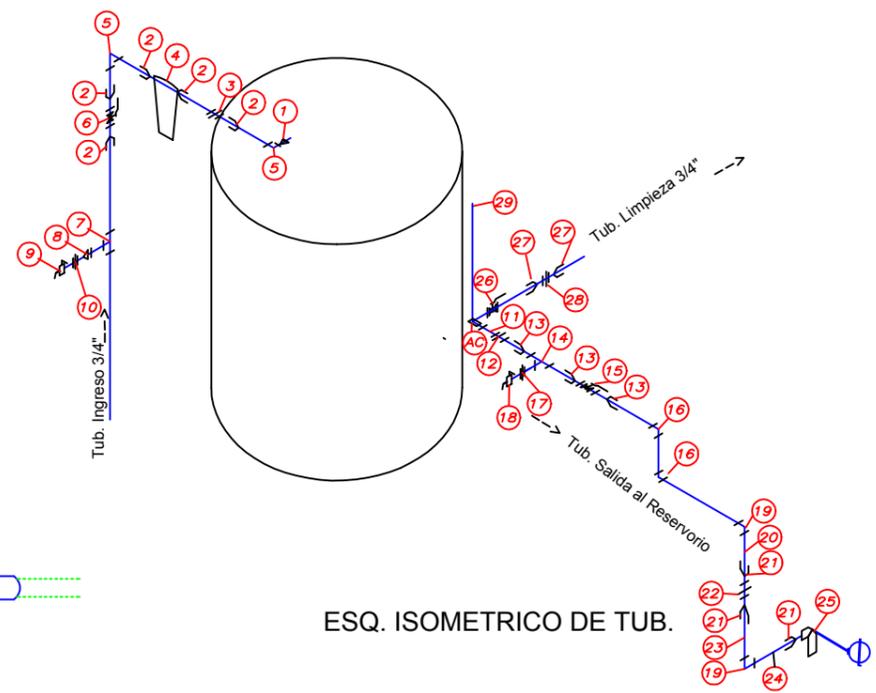
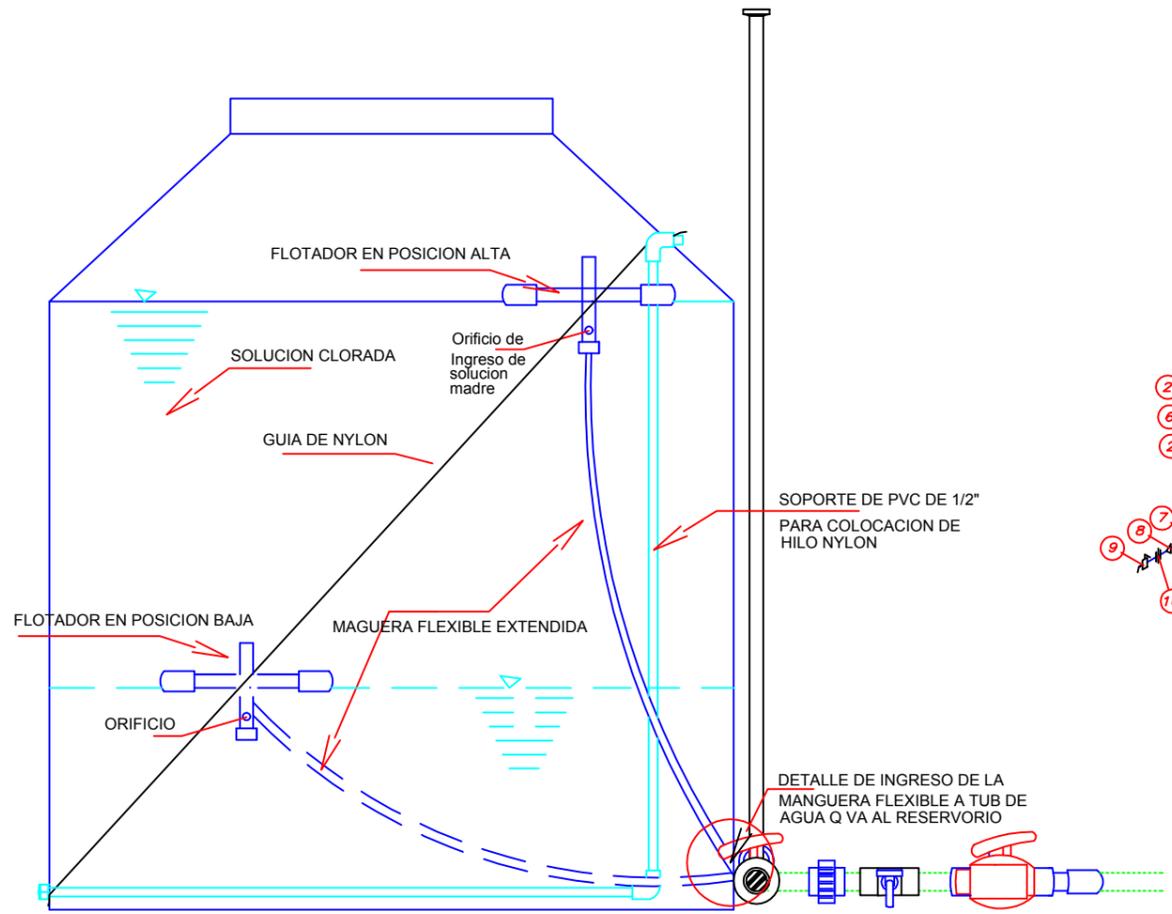
PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE
 DETALLES DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

Nº LAMINA:
**PP
 13**

TESISTA:
GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ

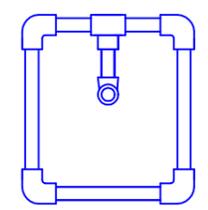
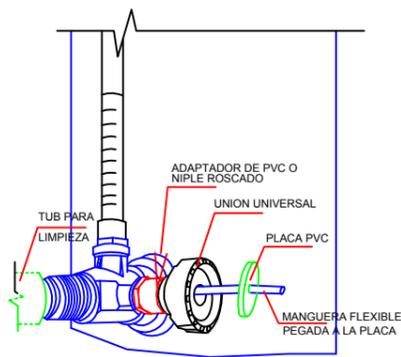
ESCALA:
 1:100

FECHA:
 JULIO -2019



ESQ. ISOMETRICO DE TUB.

N°	MATERIALES DOSADOR POR GOTEO	UND.	CANT.
1	Tanque de 600 L con accesorios	und.	01
2	Flotador de PVC de 3/4" (ver materiales en Plano 01)	und.	01
3	Manguera transparente flexible de 1.5 m. (Diámetro Ext. 6 mm; Int 4mm.)	und.	01
ACCESORIOS			
INGRESO DE AGUA AL TANQUE DOSADOR			
1	Reduccion de PVC de Ø 1 1/2" a 3/4"	und.	01
2	Adaptador de PVC de Ø 3/4"	und.	06
3	Union universal de PVC de Ø 3/4" c/rosc	und.	01
4	Filtro (viene incluido con el Tanque)	und.	01
5	Codo de PVC x 90° de 3/4"	und.	02
6	Valvula esferica de PVC de Ø3/4" a 1/2"	und.	01
7	Tee PVC de Ø3/4"	und.	01
8	Reduccion de PVC de 3/4" A 1/2"	und.	01
9	Caños de PVC de Ø1/2" c/rosc.	und.	01
10	Union mixta de PVC de Ø 1/2"	und.	01
SALIDA DEL TANQUE DOSADOR (DE SOLUCION MADRE)			
AC	Accesorio de tanque	und.	01
11	Niple de PVC de Ø1/2" x 2" roscado	und.	01
12	Union universal de PVC de Ø1/2" c/ rosca - ver detalle placa-manguera	und.	01
13	Adaptador de PVC de Ø 1/2"	und.	03
14	Tee de PVC de Ø 1/2"	und.	01
15	Valvula esferica de PVC de Ø 1/2" c/rosc	und.	01
16	Codo de PVC x 90° de Ø1/2"	und.	02
17	Union mixta de PVC de Ø 1/2"	und.	01
18	Caños de PVC de Ø 1/2" c/rosc	und.	01
DISPOSITIVO DE DESCARGA DE CLORO EN EL RESERVORIO			
19	Codo de PVC x 90° de Ø1/2"	und.	02
20	Tubo de PVC de Ø1/2" x 10 cm	und.	01
21	Adaptador de PVC de Ø 1/2"	und.	03
22	Union universal de PVC de Ø 1/2" c/ rosca	und.	01
23	Tubo de PVC de Ø 1/2" x 4 cm	und.	01
24	Tubo de PVC de Ø 1/2" x 8 cm	und.	03
25	Valvula de seguridad de PVC de Ø 1/2" boya flotadora (inc. c/ tanque)	und.	01
SALIDA PARA LIMPIEZA			
26	Valvula esferica de PVC de Ø 3/4" c/ rosca	und.	01
27	Adaptador de PVC de Ø 3/4"	und.	03
28	Union universal de PVC de Ø 3/4" c/ rosca	und.	01
29	Tubo de PVC de Ø 1/2" transparente - Visor	und.	01



VISTA EN PLANTA DEL FLOTADOR

- MATERIALES DEL FLOTADOR
- 03 Tubo PVC de 3/4" x 20 cm
 - 03 Tubo PVC de 3/4" x 8 cm
 - 04 Codos PVC de 3/4" x 90°
 - 02 Tee PVC de 3/4"
 - 01 Niple de PVC de 3/4" con rosca
 - 02 Tapones PVC de 3/4" hembra con rosca

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

REGION : ANCASH
 PROVINCIA : HUARAZ
 DISTRITO : HUARAZ
 LOCALIDAD : YANACOSHCA
 BARRIO : SANTA ROSA

EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019

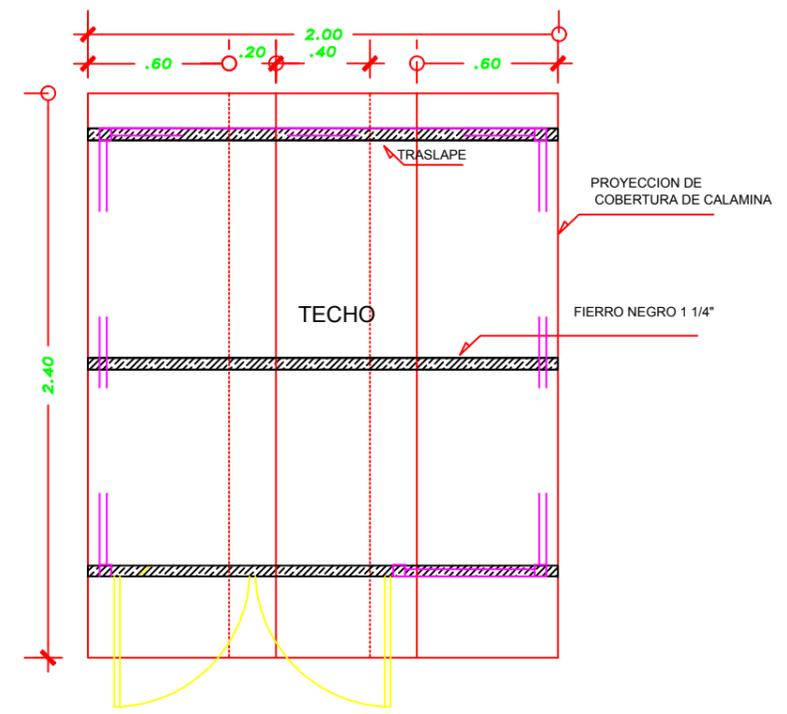
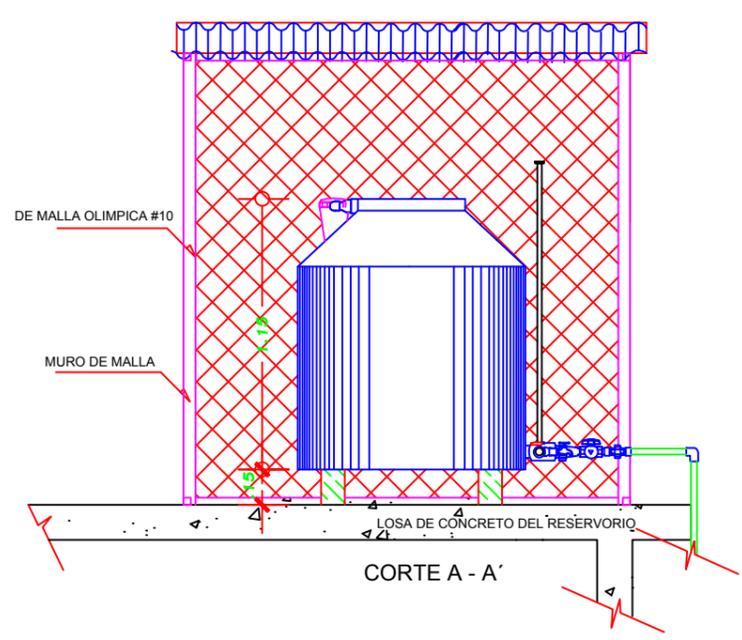
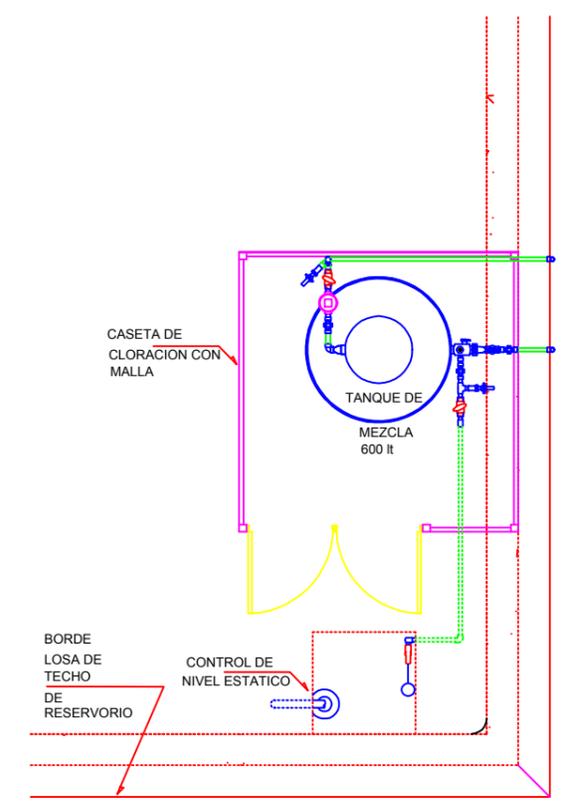
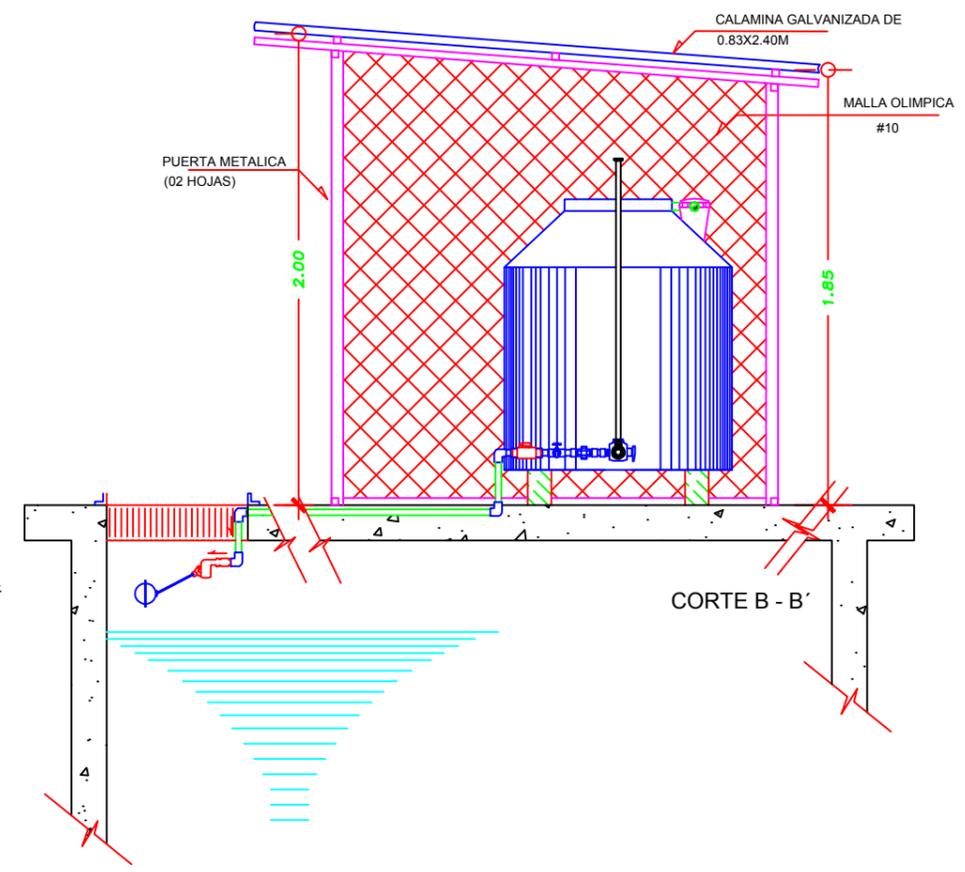
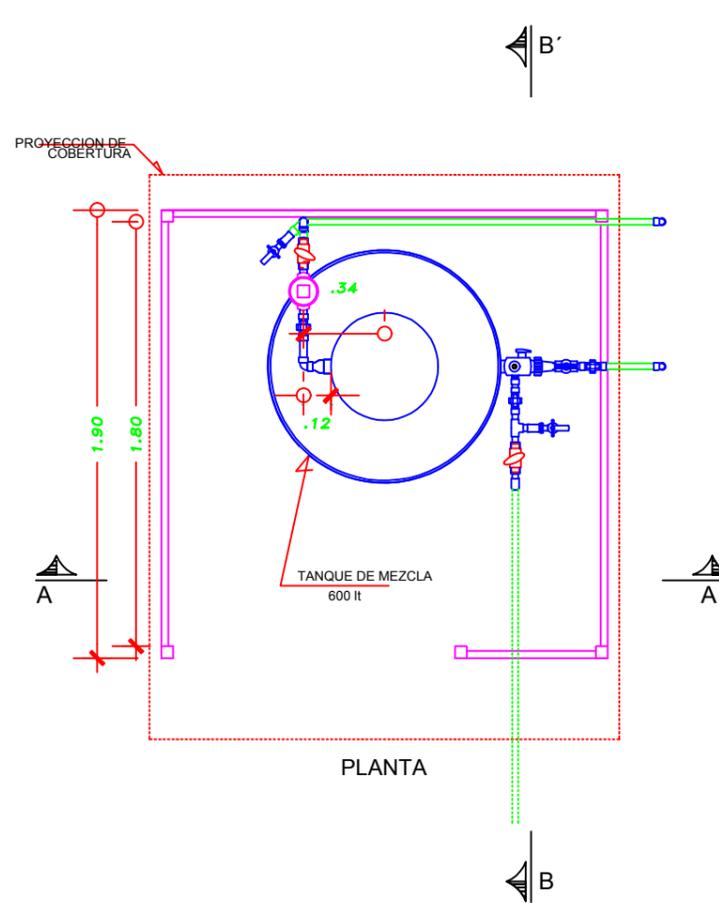
PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE
 ACCESRIOS PARA DOSADOR DE CLORO POR GOTEO

N° LAMINA:
PP 14

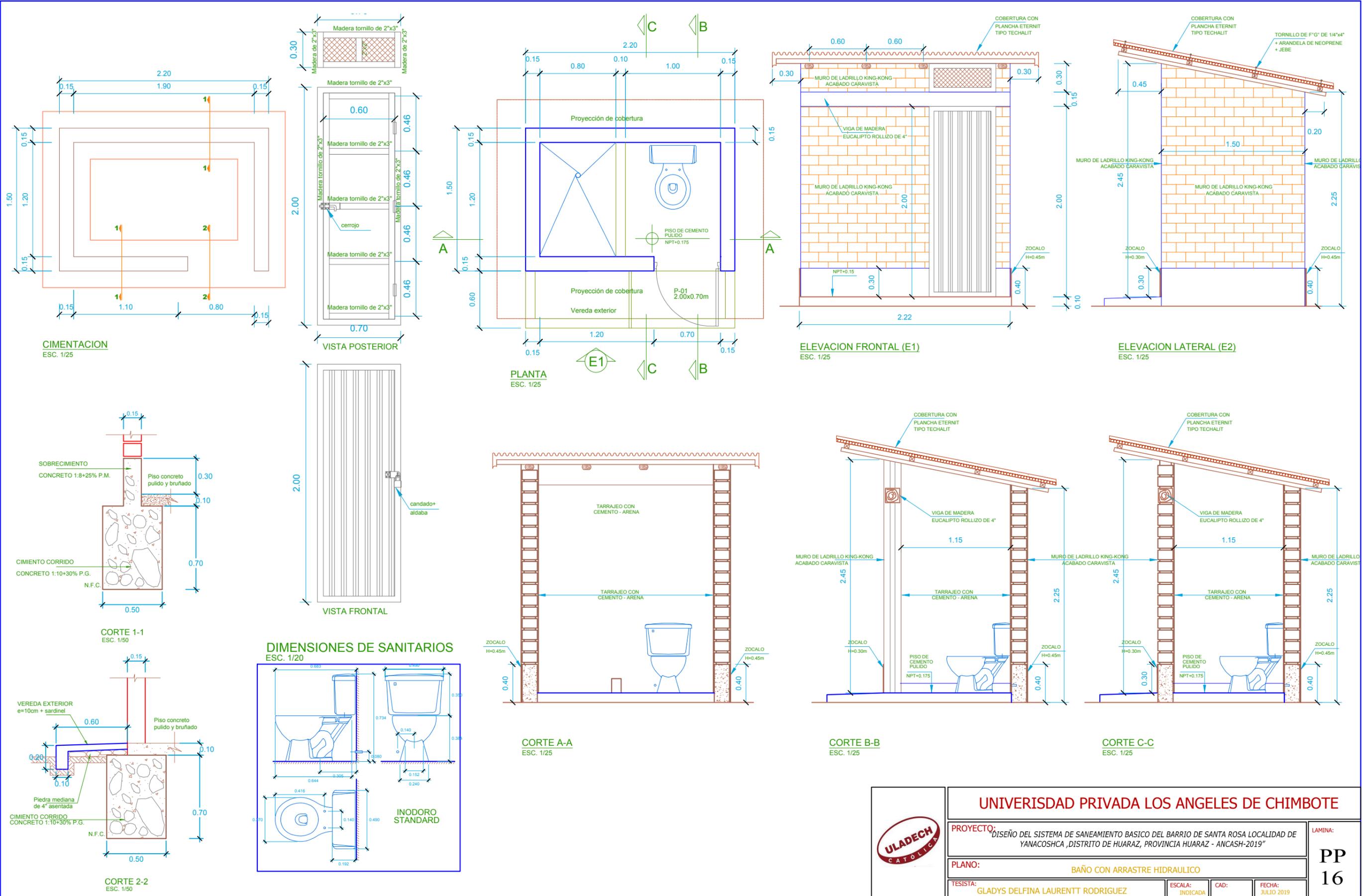
TESISTA:
GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ

ESCALA:
 INDICADA

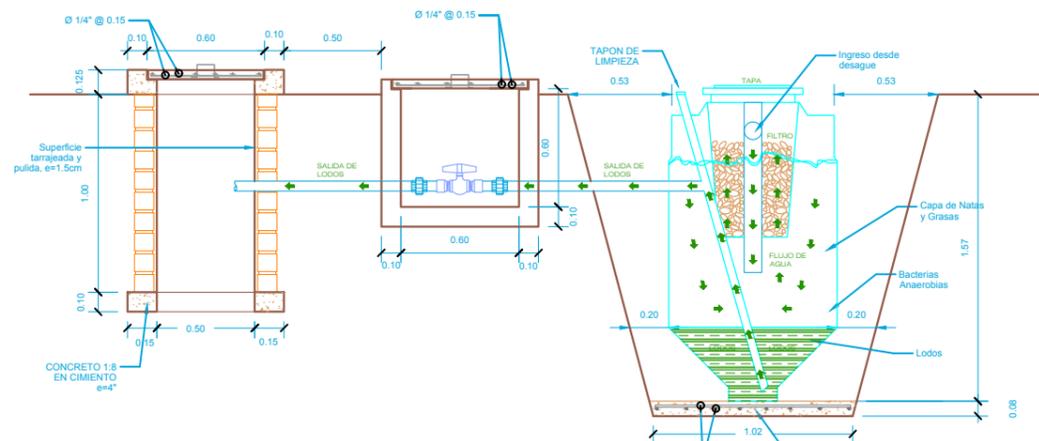
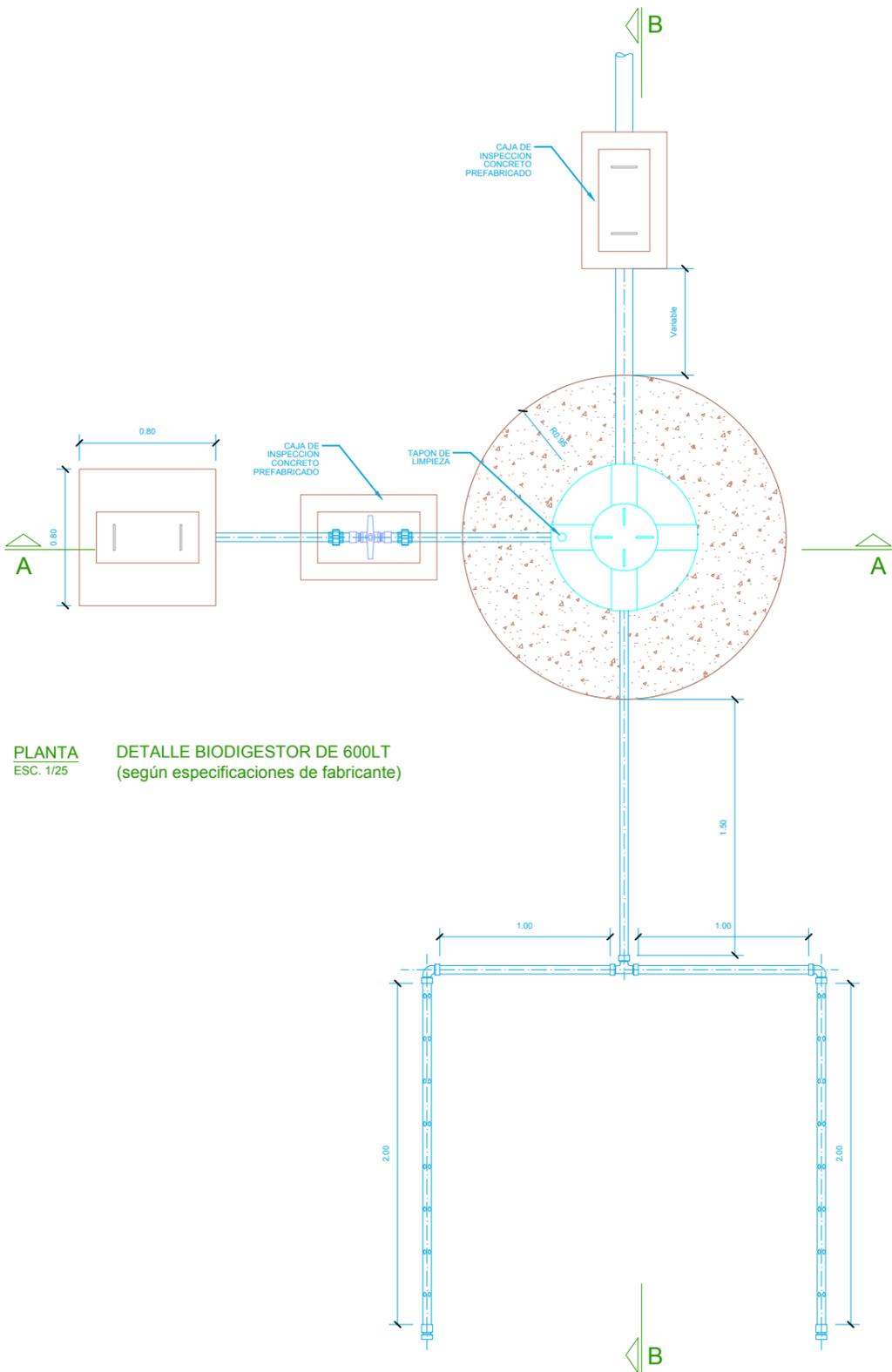
FECHA:
 JULIO -2019



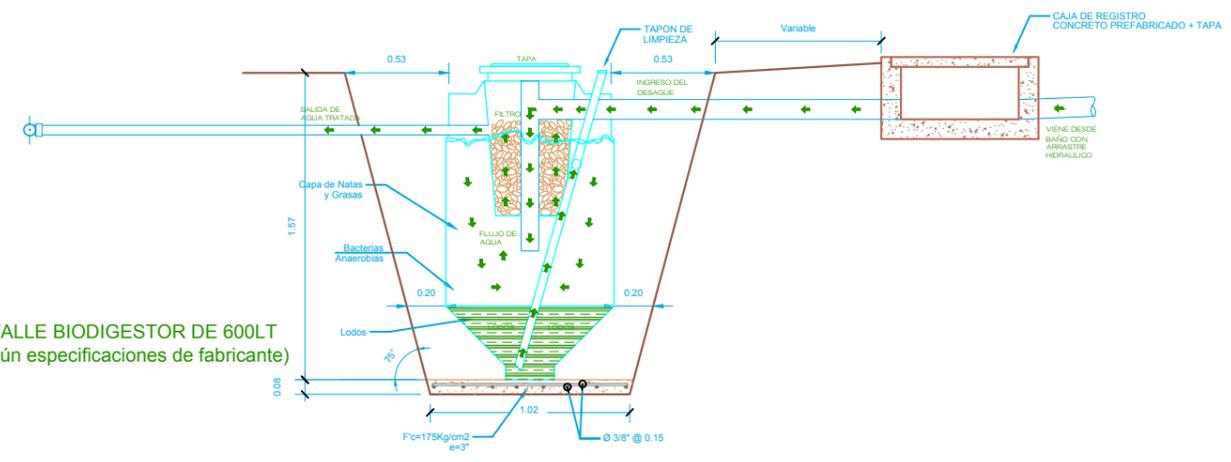
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		
REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LOCALIDAD : YANACOSHCA BARRIO : SANTA ROSA	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA, LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH -2019 PLANO : SISTEMA DE AGUA POTABLE CASETA PARA DOSADOR DE CLORO POR GOTEO	N° LAMINA: PP 15
TESISISTA: GLADYS D. LAURENTT RODRIGUEZ	ESCALA: 1:30	FECHA: JULIO -2019



	UNIVERSIDAD PRIVADA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			PP 16	
	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA HUARAZ - ANCASH-2019"				
	PLANO: BAÑO CON ARRASTRE HIDRAULICO				
	TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRIGUEZ	ESCALA: INDICADA	CAD:		FECHA: JULIO 2019

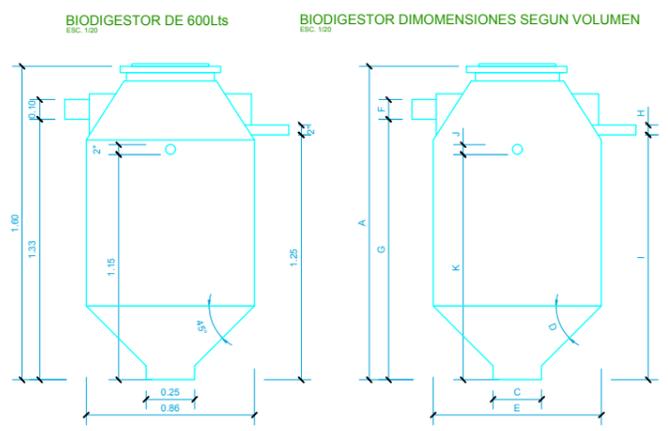


CORTE A-A DETALLE BIODIGESTOR DE 600LT
ESC. 1/25 (según especificaciones de fabricante)



CORTE B-B DETALLE BIODIGESTOR DE 600LT
ESC. 1/25 (según especificaciones de fabricante)

PLANTA DETALLE BIODIGESTOR DE 600LT
ESC. 1/25 (según especificaciones de fabricante)



DIMENSIONES				
TAMAÑO CONCEPTO	B 600	B 1300	B 3000	B 7000
A	1.60m	1.90m	2.10m	2.60m
B	0.86m	1.15m	2.00m	2.40m
C	0.25m	0.25m	0.25m	0.25m
D	45°	45°	45°	45°
E	18 plg	18 plg	18 plg	18 plg
F	4 plg	4 plg	4 plg	4 plg
G	1.33m	1.64m	1.83m	2.38m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27m	1.54m	1.68m	2.27m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15m	1.39m	1.48m	1.87m

DIMENSIONES				
TAMAÑO CONCEPTO	B 600	B 1300	B 3000	B 7000
G	1.33m	1.64m	1.83m	2.38m
H	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
I	1.27m	1.54m	1.68m	2.27m
J	2 plg	2 plg	2 plg	2 plg
K	1.15m	1.39m	1.48m	1.87m

BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE				
	B 600	B 1300	B 3000	B 7000
Capacidad	600 Lts	1300 Lts	3000 Lts	7000 Lts
Altura máxima con tapa	1.65m	1.95m	2.15m	2.65m
Diámetro máximo	0.86m	1.15m	2.00m	2.40m
Capacidad sólo aguas negras domiciliarias	5	10	25	57



UNIVERSIDAD PRIVADA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA HUARAZ - ANCASH-2019

PLANO: BIODIGESTOR DE 600 LTS

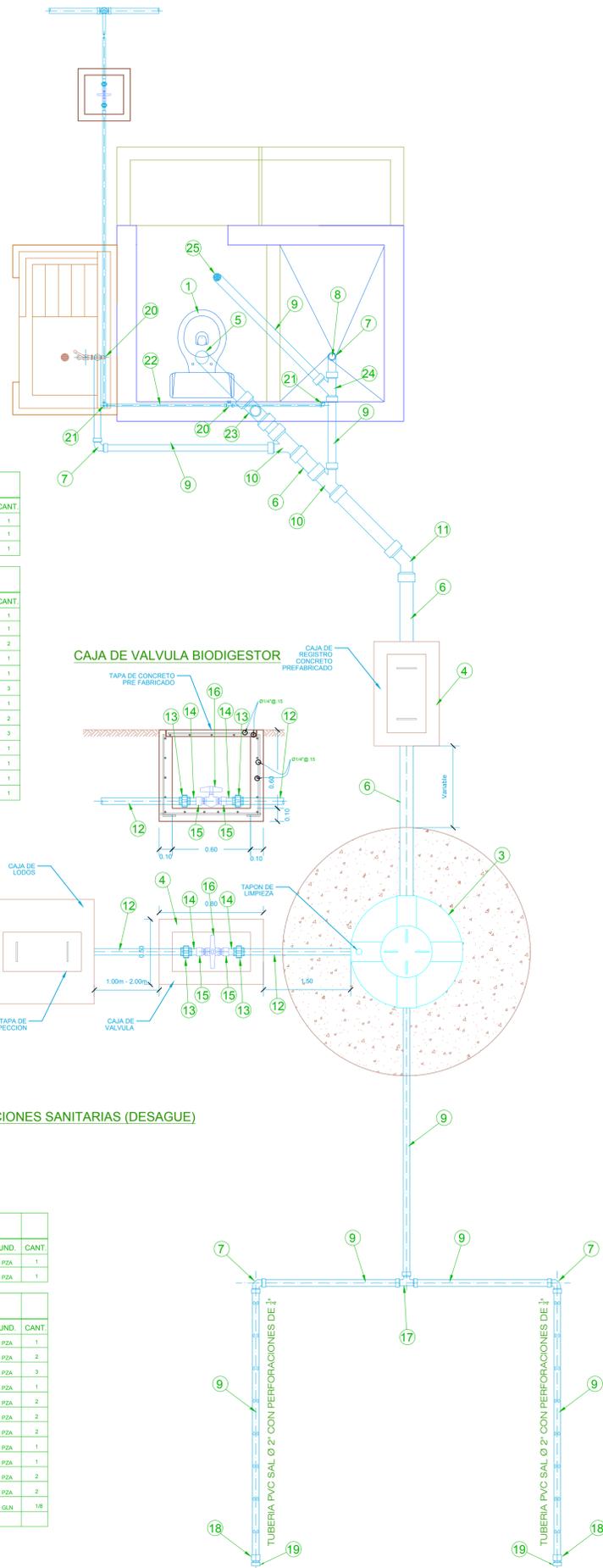
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRIGUEZ

LAMINA: PP 17

ESCALA: INDICADA

CAD:

FECHA: JULIO 2019



BAÑO CON ARRASTRE HIDRAULICO

RELACION DE SANITARIOS Y CAJAS			
NUM.	ACCESORIOS	UND.	CANT.
1	INODORO STANDARD + ACCESORIOS	PZA	1
2	DUCHA CROMADA + LLAVE + ACCESORIOS	PZA	1
4	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO + TAPA	PZA	1

RELACION DE ACCESORIOS			
NUM.	ACCESORIOS	UND.	CANT.
5	CODO PVC SAP Ø 4"x90°	PZA	1
6	TUBERIA PVC SAL Ø 4"	PZA	1
7	CODO PVC SAP Ø 2"x90°	PZA	2
8	SUMERO FIC* - TAPA Ø 2"	PZA	1
9	TUBERIA PVC SAL Ø 2"	PZA	1
10	YEE PVC SAL Ø 4" CON REDUCCION A 2"	PZA	3
11	CODO PVC SAP Ø 4"x45°	PZA	1
12	TEE PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"	PZA	2
13	CODO PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"x90°	PZA	3
14	TUB. PVC SAP C-10 Ø 1 1/2"	PZA	1
15	TEE PVC SAL Ø 4" CON REDUCCION A 2"	PZA	1
16	YEE PVC SAL Ø 2" X 2"	PZA	1
17	SUMERO CROMADO DE Ø 2"	PZA	1

INSTALACIONES SANITARIAS (DESAGUE)
ESC. 1/25

BIODIGESTOR DE 600 LTS

RELACION DE SANITARIOS Y CAJAS			
NUM.	ACCESORIOS	UND.	CANT.
3	BIODIGESTOR DE 600 LTS	PZA	1
4	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADO + TAPA	PZA	1

RELACION DE ACCESORIOS			
NUM.	ACCESORIOS	UND.	CANT.
6	TUBERIA PVC SAL Ø 4"	PZA	1
7	CODO PVC SAP Ø 2"x90°	PZA	2
8	TUBERIA PVC SAL Ø 2"	PZA	3
12	TUBERIA PVC SAP Ø 2"	PZA	1
13	UNION UNIVERSAL PVC SAP Ø2"	PZA	2
14	NIPLE PVC SAP Ø2"	PZA	2
15	ADAPTADOR PVC SAP Ø2"	PZA	2
16	VALVULA COMPUERTA DE PVC Ø 2"	PZA	1
17	TEE PVC SAL Ø 2"	PZA	1
18	UNION PVC SAL Ø 2"	PZA	2
19	TAPON MACHO PVC SAP Ø 2"	PZA	2
	PEGAMENTO PARA PVC	GLN	1/8

UNIVERSIDAD PRIVADA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA HUARAZ - ANCASH-2019"

PLANO: **INSTALACIONES SANITARIAS (DESAGUE)**

TESISTA: **GLADYS DELFINA LAURENTT RODRIGUEZ**

ESCALA: INDICADA

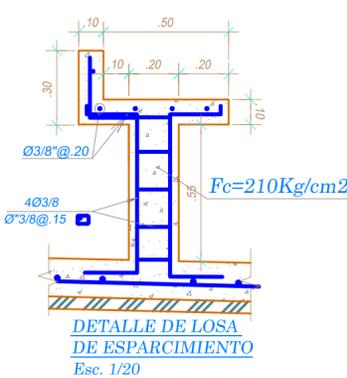
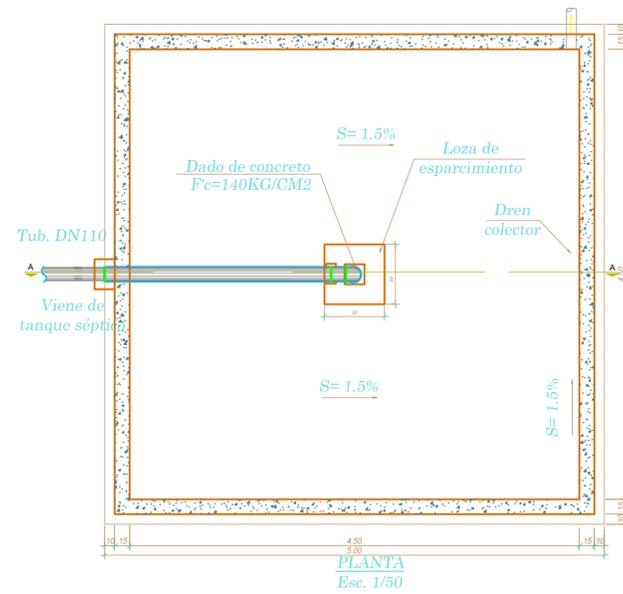
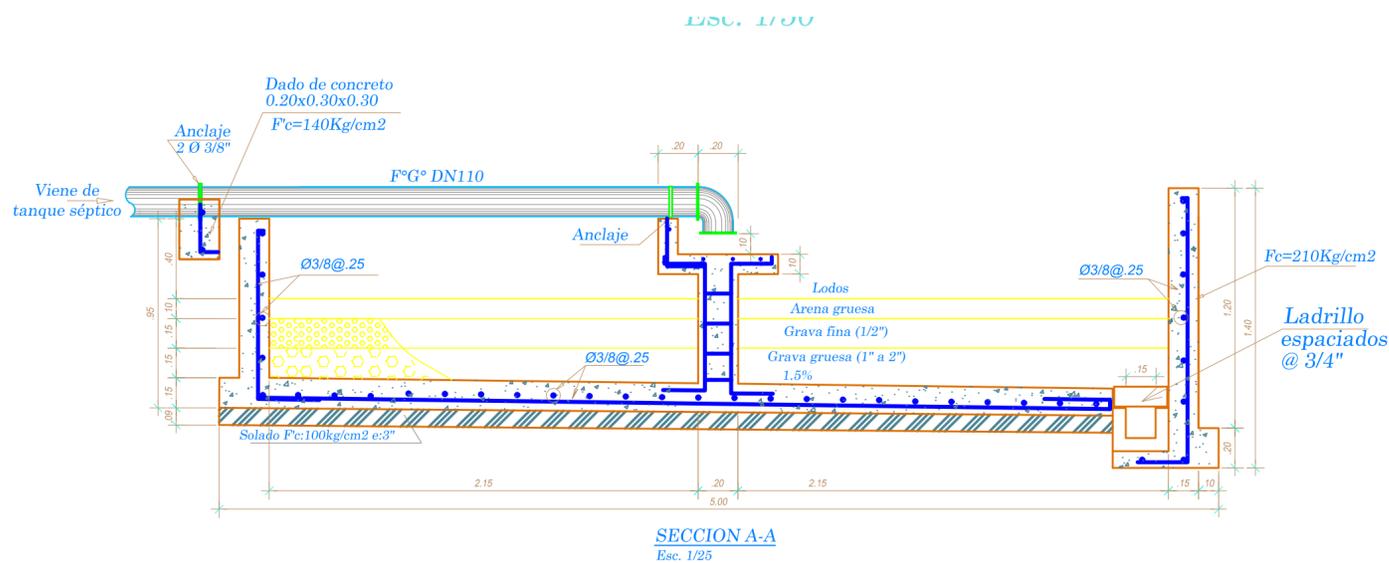
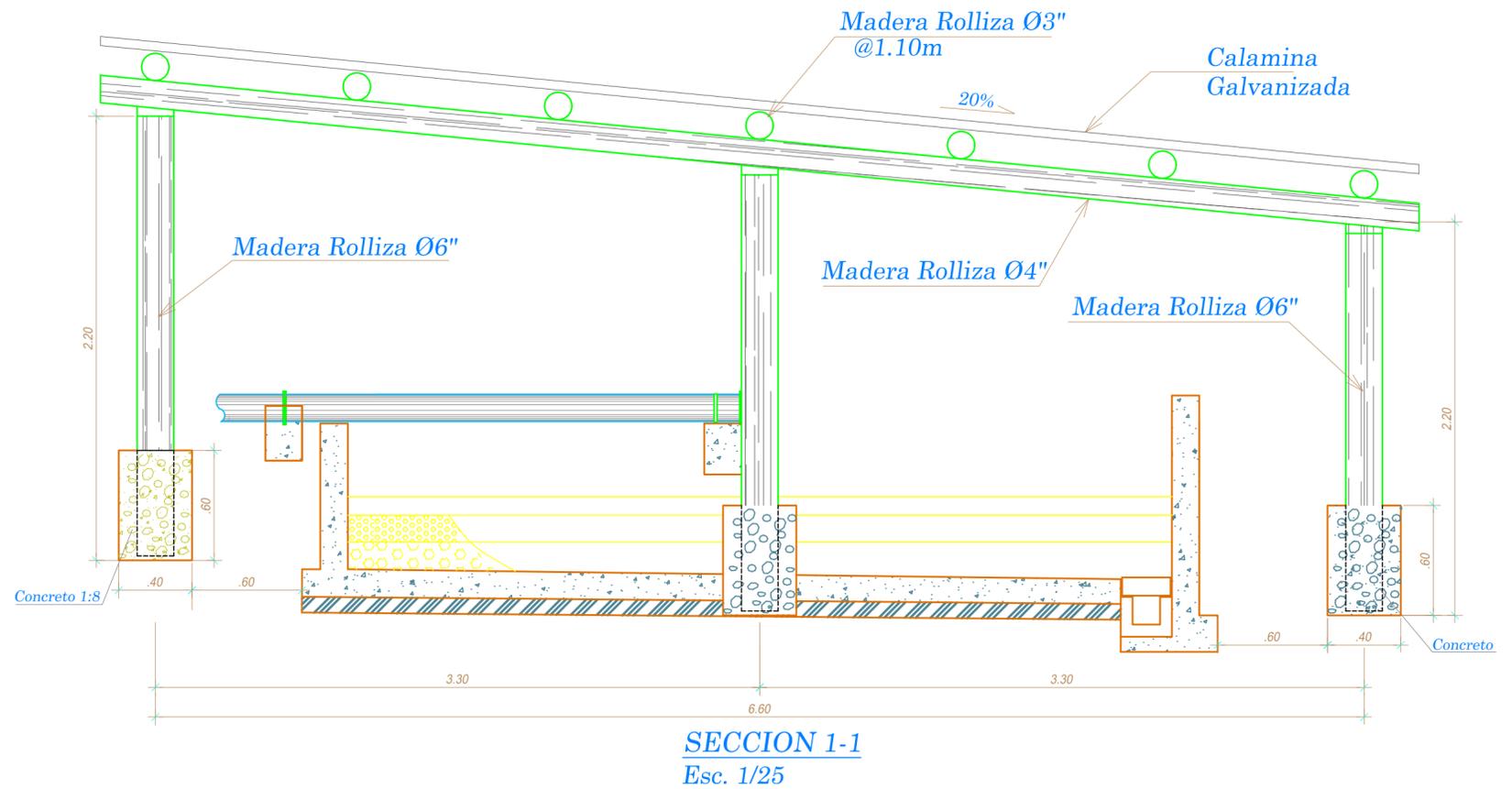
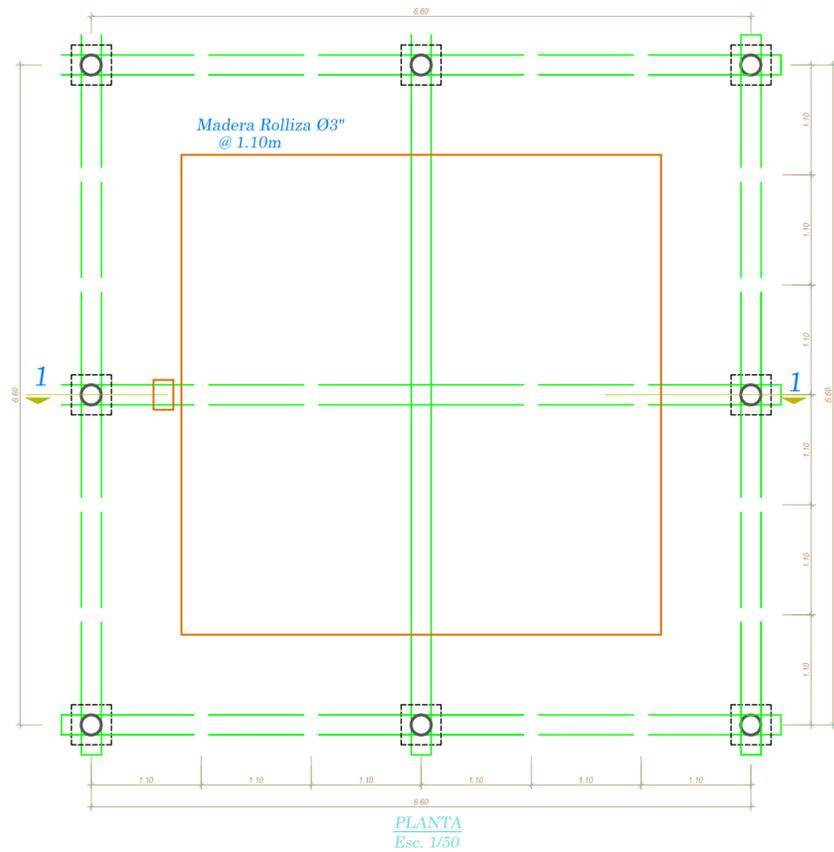
CAD:

FECHA: JULIO 2019

LAMINA:

IS-01





ESPECIFICACIONES	
CONCRETO SIMPLE	
SOLADO	f _c = 100 Kg/cm ²
CONCRETO ARMADO	
CONCRETO	f _c = 210 Kg/cm ²
ACERO	f _y = 4200 Kg/cm ²
CAPACIDAD PORTANTE	
P adm :	1.00 Kg/cm ²
MATERIALES	
ACERO CORRUGADO	f _y = 4200 kg/cm ²
CEMENTO PORTLAND TIPO I	
RECUBRIMIENTOS	
LOSAS	4.0 cm.
TRASLAPES ACERO	
Ø 3/8"	40 cm.
Ø 1/2"	45 cm.
RESUMEN DE COND. DE CIMENTACIÓN	
TIPO DE CIMENTACION: CORRIDO	
PRESION ADMISIBLE: 1.00 kg/cm ²	

Ø	ANCLAJE (cm.)
3/8"	25
1/2"	35
5/8"	45
3/4"	60
1"	100

GANCHOS STANDAR	
Ø	LONGITUD GANCHO (cm)
6 mm	7.2
3/8"	11.5
1/2"	16
5/8"	20

TRASLAPES Y EMPALMES			
Ø	LOSAS Y VIGAS (cm)	COLUM. (cm)	
6 mm	30	-	
3/8"	40	30	
1/2"	50	40	
5/8"	60	50	
3/4"	70	60	

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE

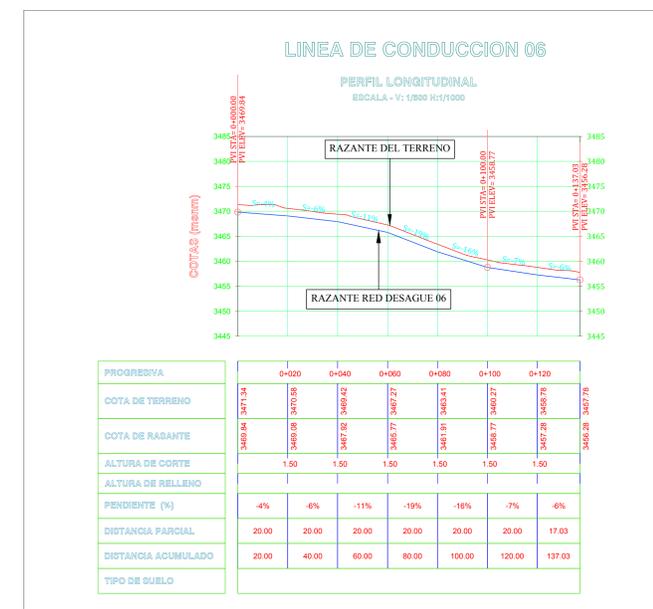
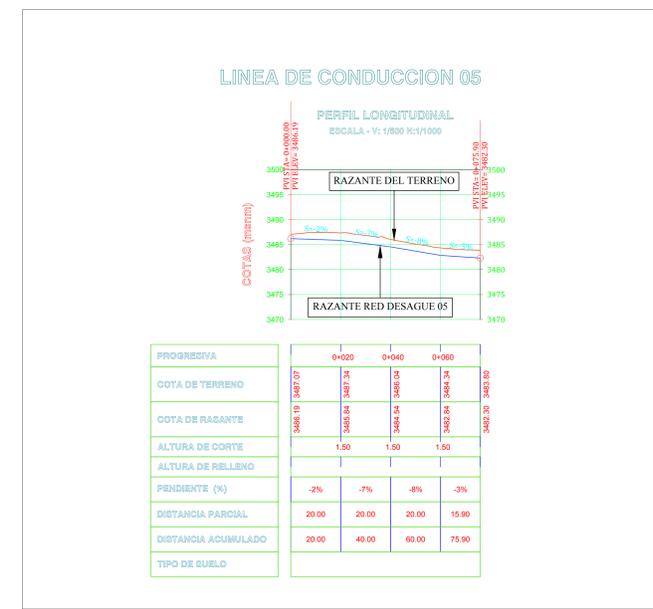
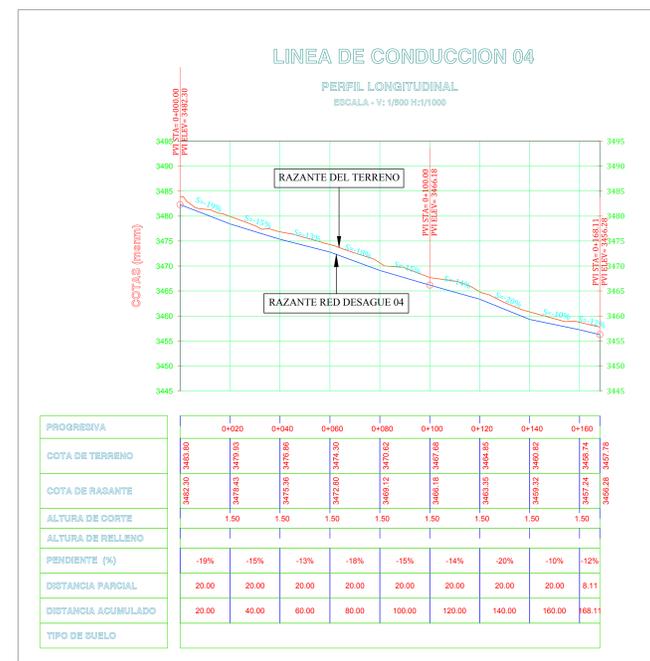
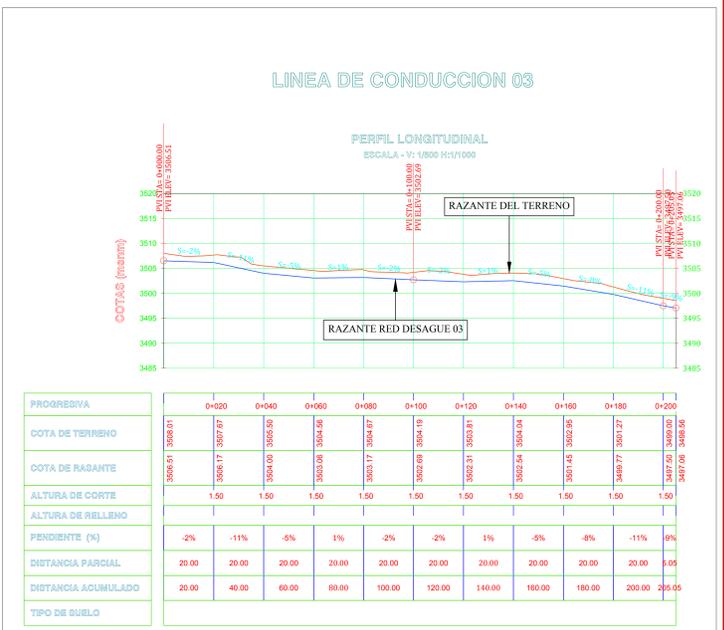
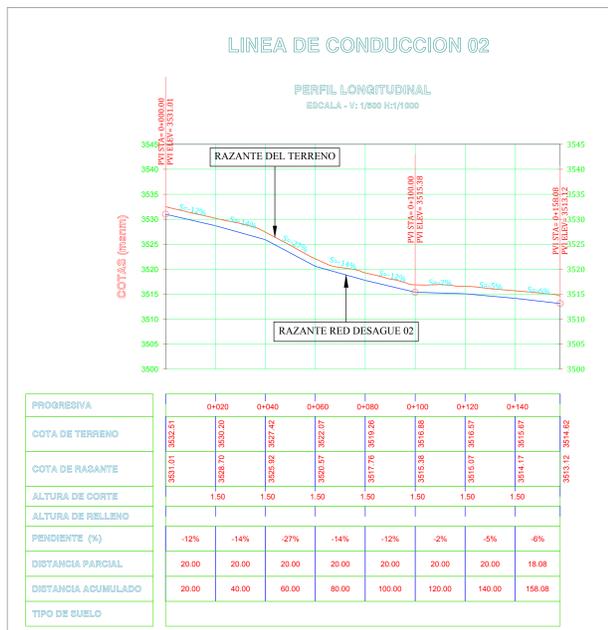
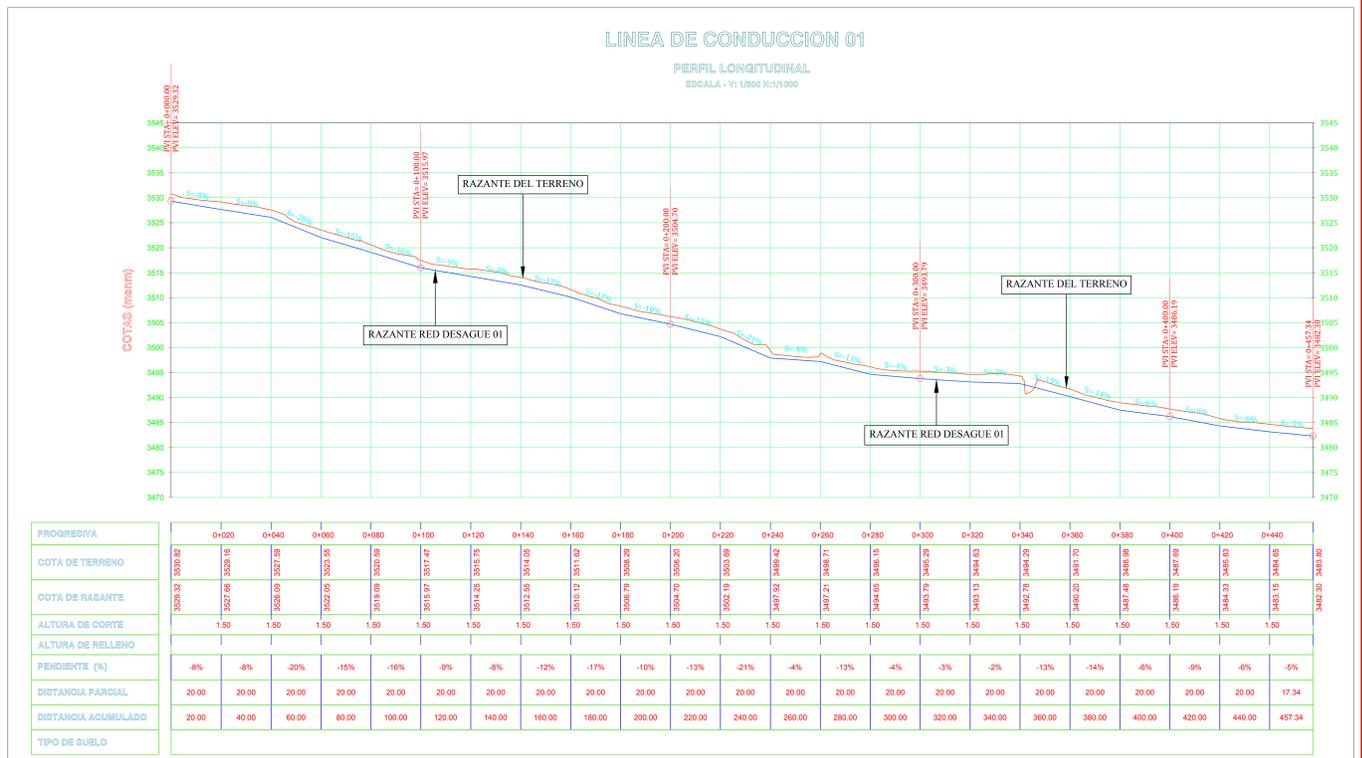
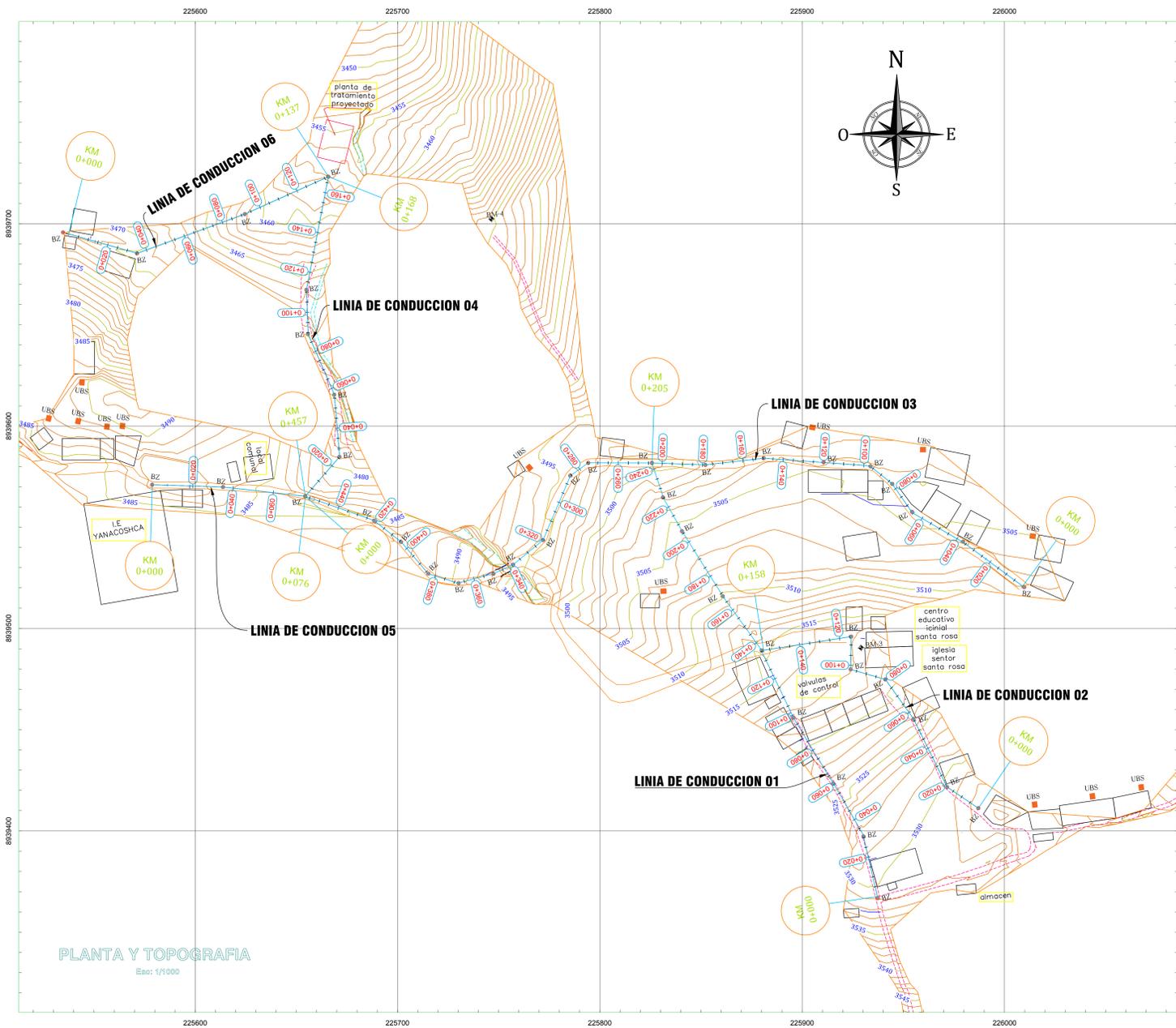


PROYECTO DE TESIS:
"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DEL DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA HUARAZ - ANCASH-2019"

PLANO:
LECHO DE SECADOS Y COBERTURA PARA LECHO (TIPICO)

UBICACION:		LAMINA:
DISTRITO HUARAZ	PROVINCIA HUARAZ	DEPARTAM. ANCASH
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENT RODRIGUEZ		
TOPOGRAFIA:	REVISADO:	ESCALA: INDICADA
DIBUJO:	APROBADO:	FECHA: JULIO-2019

PP-19

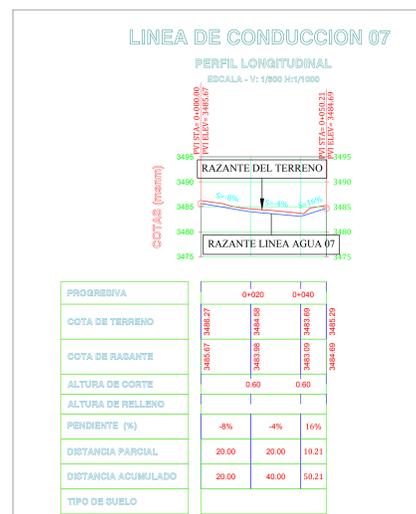
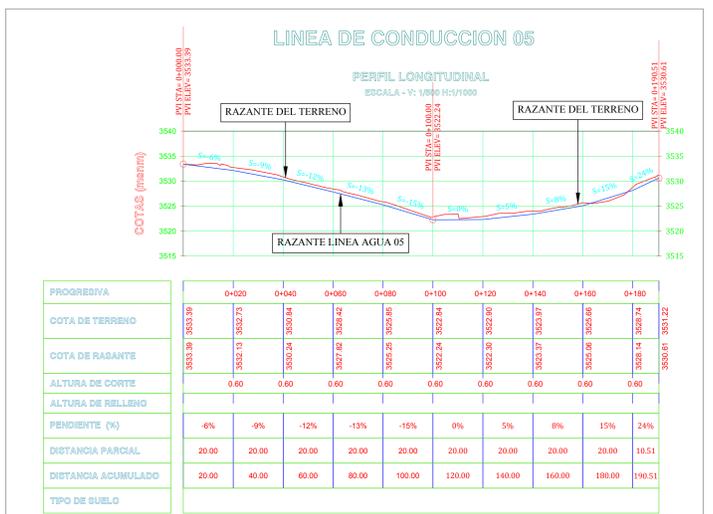
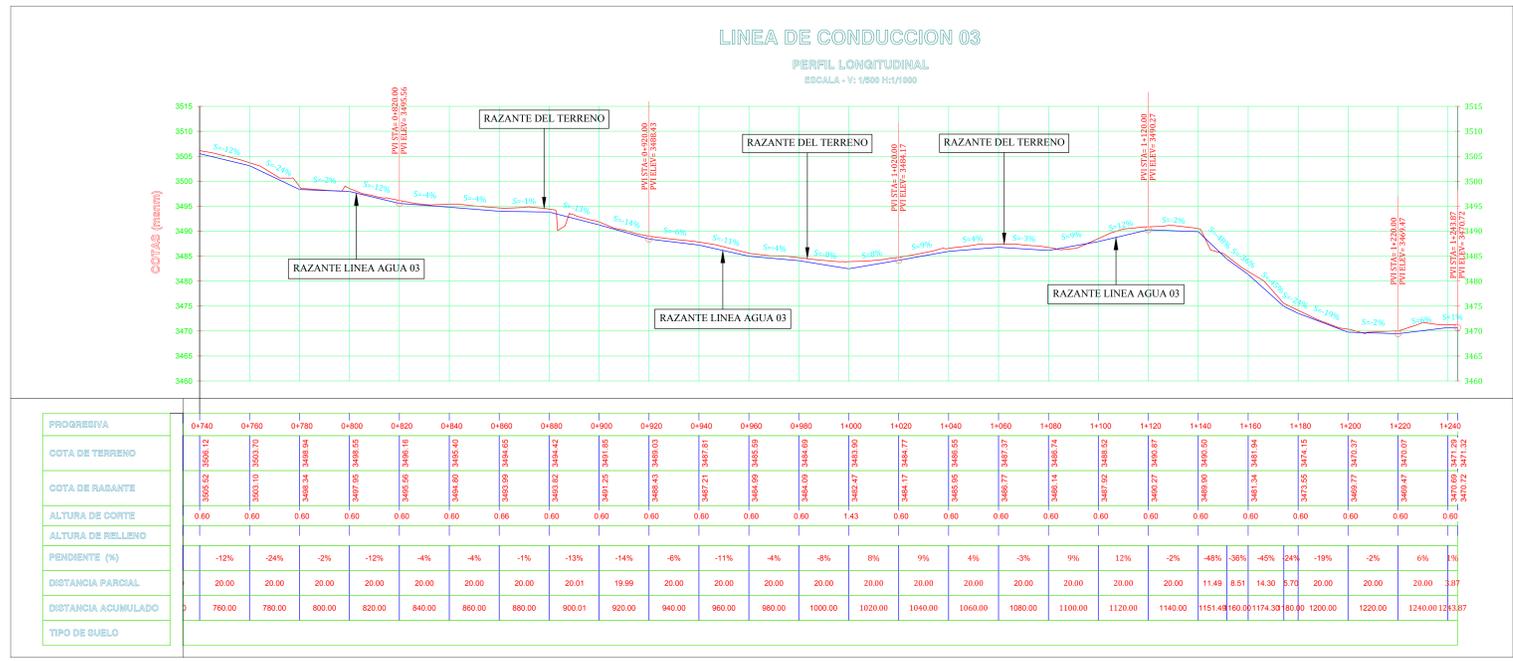
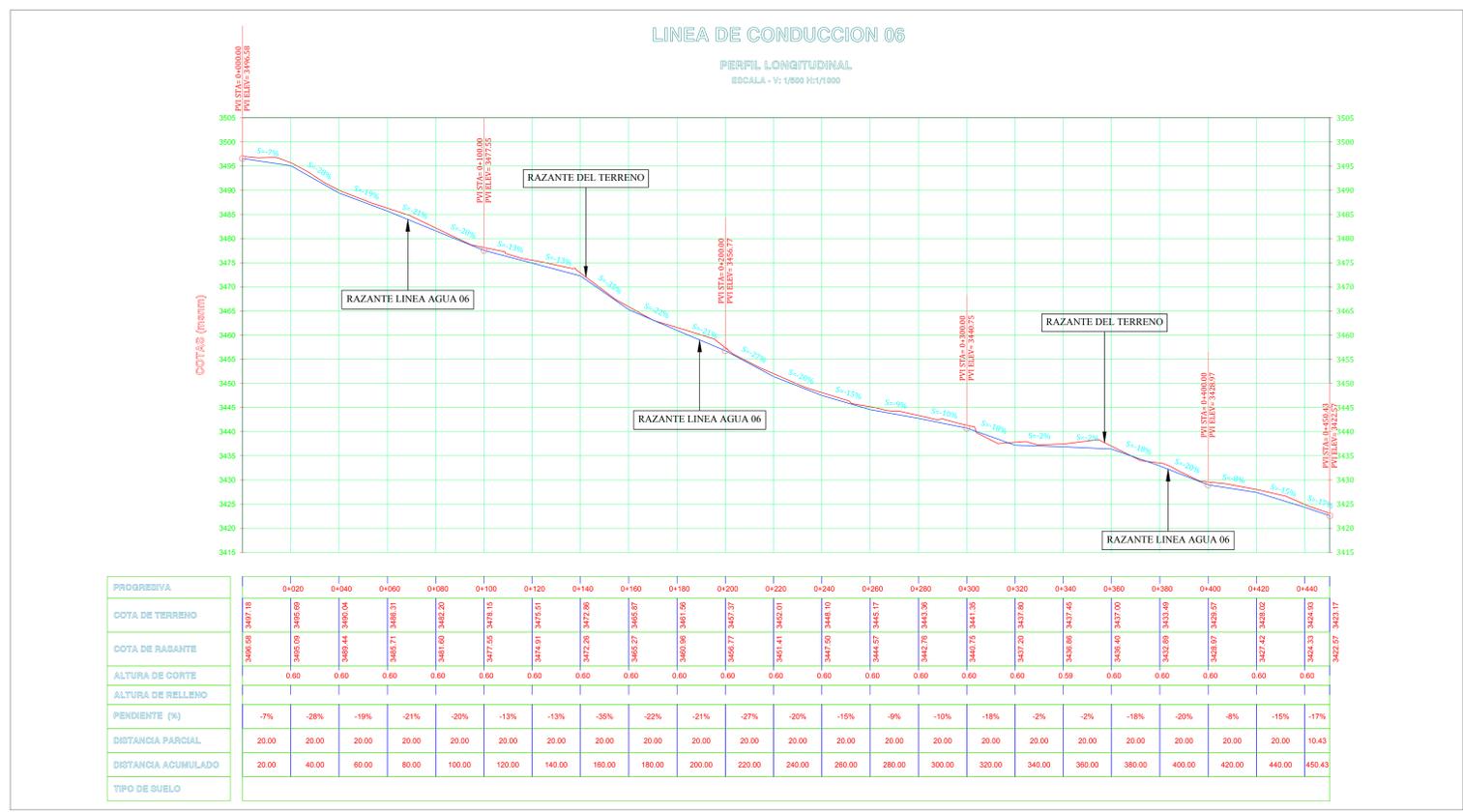
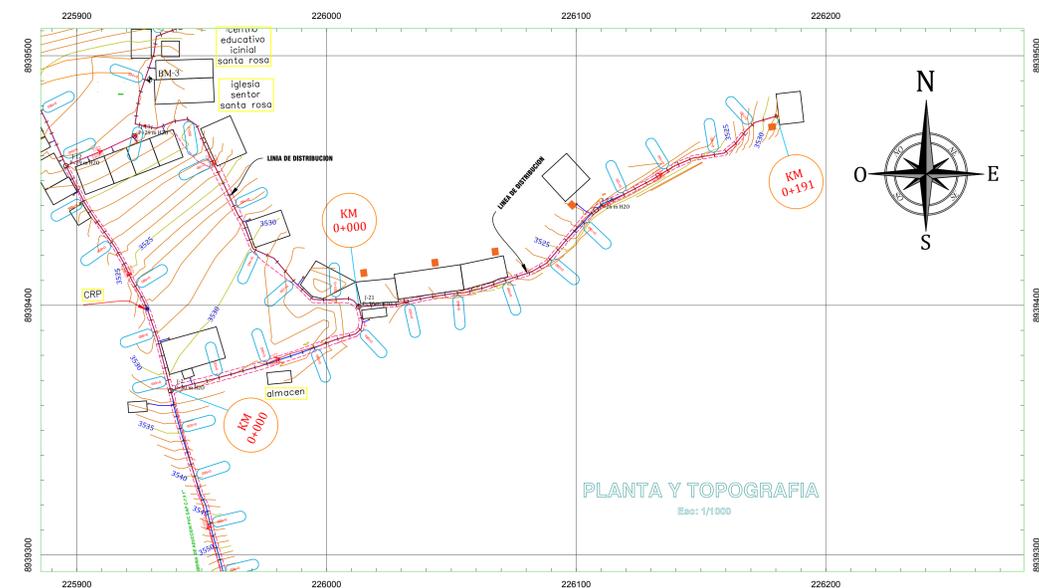
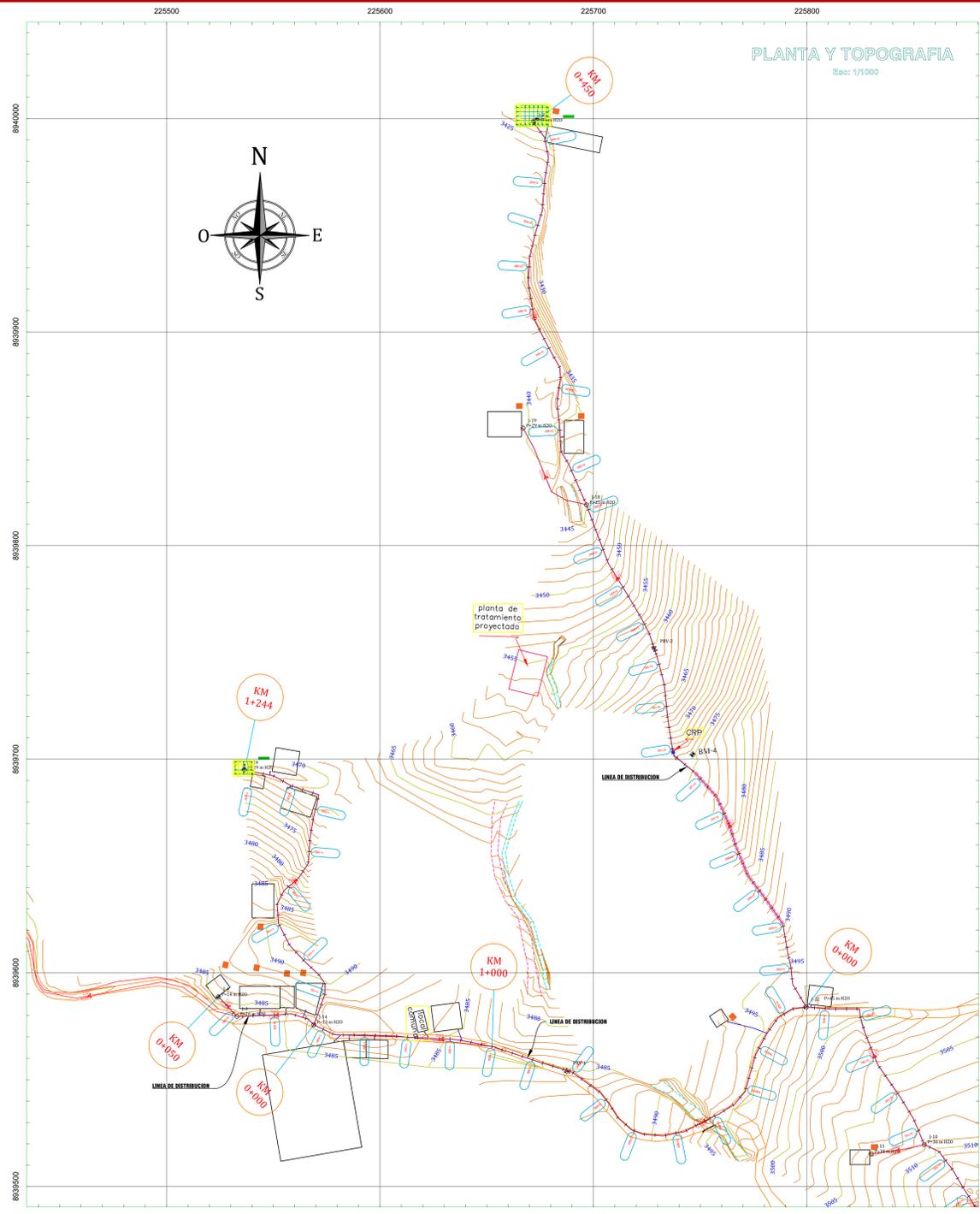


**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS
ÁNGELES DE CHIMBOTE**

TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ

TESIS: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019.

UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : YANACOSHCA	PLANO : PLANTA Y PERFIL	LAMINA : PP 20
TOPOGRAFIA : V.A.A.V.	AUTOCAD : E.E.H.H	TESISTA : BACH. G.D.L.R
ESCALA : INDICADA	FECHA : JULIO 2019	



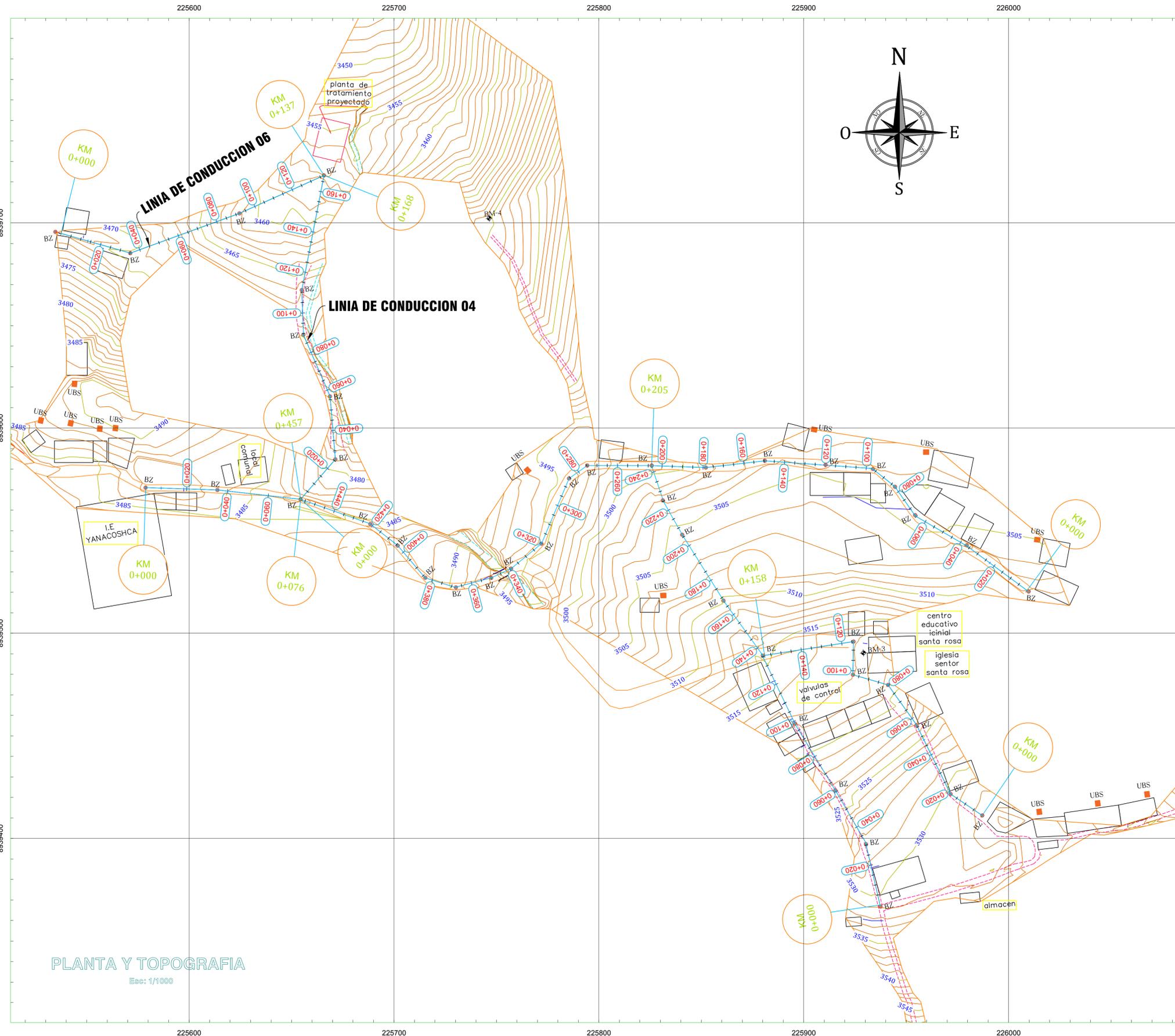
**UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ANGELES DE
CHIMBOTE**

TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ

PROYECTO DE TESIS:
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BASICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH-2019

UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA : HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LUGAR : YANACOSHCA	PLANO : PLANTA Y PERFIL LINEA CONDUCCION 03 (0+740 1+244 KM) LINEA CONDUCCION 05 (0+000 0+191 KM) LINEA CONDUCCION 06 (0+000 0+450 KM) LINEA CONDUCCION 07 (0+000 0+050 KM)	LAMINA : PP 21
--	--	------------------------------

TOPOGRAFIA: V.A.A.V.	AUTOCAD: E.E.H.H	TESISTA: BACH. G.D.L.R	ESCALA: INDICADA	FECHA: JULIO 2019
-------------------------	---------------------	---------------------------	---------------------	----------------------



PLANTA Y TOPOGRAFIA
Eac: 1/1000

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
TESISTA: GLADYS DELFINA LAURENTT RODRÍGUEZ				
PROYECTO DE TESIS: EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL BARRIO DE SANTA ROSA EN LA LOCALIDAD DE YANACOSHCA, DISTRITO DE HUARAZ, PROVINCIA DE HUARAZ DEPARTAMENTO DE ANCASH - 2019.				
UBICACION: REGION : ANCASH PROVINCIA: HUARAZ DISTRITO : HUARAZ LUGAR : YANACOSHCA	PLANO : UBICACION DE U.B.S	LAMINA : PP 22		
TOPOGRAFIA : V.A.A.V.	AUTOCAD : E.E.H.H	TESISTA : BACH. G.D.L.R	ESCALA : INDICADA	FECHA : JULIO 2019