

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

---

**“Mejoramiento del sistema de abastecimiento básico para dar  
calidad de vida en San Martín de Pangoa, distrito de Pangoa,  
Satipo, Junín 2023”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Aguirre Fabian, Edwing Gilberto

ASESORA: Malpartida Valderrama, Yenerit Pamela

HUÁNUCO – PERÚ

2025

# U

**TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:**

- Tesis ( )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( X )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Gestión en la construcción

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)**

**CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:**

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

**DATOS DEL PROGRAMA:**

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

**DATOS DEL AUTOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 46557043

**DATOS DEL ASESOR:**

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22516875

Grado/Título: Grado de magíster en medio ambiente y desarrollo sostenible mención en gestión ambiental

Código ORCID: 0000-0003-2705-4300

**DATOS DE LOS JURADOS:**

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Boyanovich Ordoñez, Lili Tatiana	Maestra en gestión pública	41948561	0000-0003-1751-1336
2	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
3	Jara Trujillo, Alberto Carlos	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41891649	0000-0001-8392-1769

# D

# H

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A)  
CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:45 horas del día viernes 25 de abril de 2025, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

❖ MG. LILI TATIANA BOYANOVICH ORDOÑEZ	PRESIDENTE
❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA	SECRETARIA
❖ MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO	VOCAL

Nombrados mediante RESOLUCIÓN No 0713-2025-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO BÁSICO PARA DAR CALIDAD DE VIDA EN SAN MARTIN DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA, SATIPO, JUNÍN 2023", presentado por el (la) Bachiller. Bach. Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) *Aprobado* por *unanimidad* con el calificativo cuantitativo de *12* y cualitativo de *Suficiente* (Art. 47).

Siendo las *18:30* horas del día 25 del mes de abril del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. LILI TATIANA BOYANOVICH ORDOÑEZ

DNI: 41948561

ORCID: 0000-0003-1751-1336

**PRESIDENTE**



MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA

DNI: 70502371

ORCID: 0000-0002-5650-3745

**SECRETARIO (A)**



MG. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO

DNI: 41891649

ORCID: 0000-0001-8392-1769

**VOCAL**



## UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: EDWING GILBERTO AGUIRRE FABIAN, de la investigación titulada "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO BÁSICO PARA DAR CALIDAD DE VIDA EN SAN MARTIN DE PANGO, DISTRITO DE PANGO, SATIPO, JUNÍN 2023", con asesor(a) YENERIT PAMELA MALPARTIDA VALDERRAMA, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1036-2022-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 21 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 03 de marzo de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO  
D.N.I.: 47074047  
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO  
D.N.I.: 40618286  
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

# 1. AGUIRRE FABIAN Edwing Gilberto.docx

## INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.udh.edu.pe">repositorio.udh.edu.pe</a> Fuente de Internet	9%
2	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://fddocuments.net">fddocuments.net</a> Fuente de Internet	2%
4	Submitted to Universidad Peruana Union Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	<a href="http://cdn.www.gob.pe">cdn.www.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://doku.pub">doku.pub</a> Fuente de Internet	1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO

D.N.I.: 47074047

cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO

D.N.I.: 40618286

cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

## **DEDICATORIA**

A Dios misericordioso y bondadoso por brindarme una gran familia, y mantenernos sanos en estos tiempos difíciles para la humanidad

A mi madre Edelmira Fabian Milla, a mi padre Edwing Aguirre Ramos, a mis hermanos y mis primos por brindarme apoyo incondicional y comprensión en toda mi vida.

A mi tía Erlinda Fabian Milla, en el cielo, por cuidarme y educarme como a un Hijo.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres, hermanos, familia y amigos, por apoyarme e incentivarme a realizar todos mis proyectos.

También agradezco a mi alma mater la Universidad de Huánuco, y a sus docentes por los conocimientos y valores, impartidos en sus aulas.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO .....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT .....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	15
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	15
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. OBJETIVO GENERAL .....	16
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN .....	17
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN .....	18
1.7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	19
CAPÍTULO II.....	27
MARCO TEÓRICO .....	27
2.1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL.....	27
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	27
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	27
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES .....	28
2.2. BASES TEÓRICAS.....	29
2.2.1. SOSTENIBILIDAD .....	29
2.2.2. POBLACIÓN FUTURA .....	29

2.2.3.	CAPTACIÓN.....	29
2.2.4.	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE .....	29
2.2.5.	LÍNEA DE CONDUCCIÓN .....	30
2.2.6.	TANQUE DE ALMACENAMIENTO.....	31
2.2.7.	RED DE DISTRIBUCIÓN.....	31
2.2.8.	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE .....	32
2.2.9.	SANEAMIENTO BÁSICO .....	32
2.2.10.	REDES COLECTORAS.....	33
2.2.11.	BUZONES .....	33
2.2.12.	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE .....	33
2.2.13.	CALIDAD DE VIDA.....	34
2.2.14.	DOTACIÓN DE AGUA.....	34
2.3.	MARCO CONCEPTUAL .....	35
2.3.1.	VARIABLES.....	37
2.3.2.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	37
2.4.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	37
2.4.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	37
2.4.2.	ENFOQUE .....	38
2.4.3.	NIVEL Y ALCANCE .....	38
2.4.4.	DISEÑO.....	38
2.4.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	38
2.4.6.	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	38
CAPÍTULO III.....		39
MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL .....		39
3.1.	ASPECTOS DE LA ENTIDAD EJECUTORA .....	39
3.1.1.	RAZÓN SOCIAL .....	39
3.1.2.	RUBRO.....	39
3.1.3.	UBICACIÓN.....	39
3.1.4.	RESEÑA HISTÓRICA.....	39
3.1.5.	MISIÓN.....	40
3.1.6.	VISIÓN .....	40
3.2.	DESCRIPCION DEL ÁREA DE DESARROLLO PROFESIONAL.....	41

CAPITULO IV .....	48
DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL .....	48
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA .....	48
4.1.1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA EJECUTORA.....	48
4.1.2. ANÁLISIS FODA EN OBRA Y APORTE ESTRATÉGICOS PLANTEADOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y RENTABILIDAD EN EL CONSORCIO SANEAMIENTO PANGO.....	51
4.2. ACTIVIDADES PROFESIONALES REALIZADAS .....	55
4.2.1. ACTIVIDADES REALIZADAS .....	55
4.2.2. TRABAJOS DE CAMPO .....	56
4.2.3. TRABAJOS DE GABINETE .....	56
4.2.4. TRABAJO EN EJECUCIÓN DE OBRA .....	57
4.2.5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	58
4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS.....	62
CAPÍTULO V .....	64
SOLUCIÓN DEL PROBLEMA .....	64
5.1. APORTES PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA .....	64
5.1.1. RESULTADOS .....	64
5.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	64
5.1.3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE DE AGUA POTABLE.....	71
5.1.4. CAPACIDAD OPERATIVA DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS.....	84
5.1.5. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO .....	84
5.1.6. DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS SISTEMAS PROYECTADOS.....	90
5.1.7. PRESUPUESTO.....	93
5.1.8. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO.....	94
5.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	135
CONCLUSIONES .....	139
RECOMENDACIONES.....	140

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	141
ANEXOS .....	142

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dotación de agua.....	34
Tabla 2 Operacionalización de variables .....	37
Tabla 3 Análisis FODA en la Obra y Aportes Estratégicos Planteados .....	51
Tabla 4 Vías de acceso a la localidad de san Martín de Pangoa .....	65
Tabla 5 Zona urbana, Identificación de Juntas Vecinales, Asociaciones o Urbanizaciones .....	68
Tabla 6 Población encuestada por sexo zona del distrito de Pangoa .....	69
Tabla 7 Población encuestada por religión zona del distrito de Pangoa.....	70
Tabla 8 Población encuestada por idioma zona del distrito de Pangoa .....	70
Tabla 9 Población encuestada por ingreso mensual familiar zona del distrito de Pangoa.....	70
Tabla 10 Situación laboral en la zona del distrito de Pangoa .....	71
Tabla 11 Población encuestada por mayor producción en la zona del distrito de Pangoa.....	71
Tabla 12 Desagregado del tipo de material en la red de distribución .....	83
Tabla 13 Información Base de la Población .....	84
Tabla 14 Caudales de Diseño por Componente Proyectado.....	88
Tabla 15 Caudales Máximos en el Río San Ramón.....	95
Tabla 16 Resultados calidad fisicoquímica del río san Ramón .....	101
Tabla 17 Características y parámetros de operación del canal de distribución de agua cruda.....	105
Tabla 18 Características y parámetros de operación del canal de distribución central de agua cruda .....	106
Tabla 19 Características de la zona de sedimentación y recolección de agua sedimentada .....	108
Tabla 20 Especificaciones para la arena como medio filtrante.....	108
Tabla 21 Especificaciones de la capa de grava para viguetas prefabricadas.....	109
Tabla 22 Nivel de vertedero aliviadero y el vertedero de control de lavado.....	110
Tabla 23 Resumen de áreas de drenaje .....	119
Tabla 24 Población Total, Cobertura y Población Servida .....	122

Tabla 25 Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales .....	123
Tabla 26 Caudal de llegada a cada buzón .....	124
Tabla 27 Unidades y caudales de diseño .....	124
Tabla 28 Descripción de las metas ejecutas .....	137

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Línea de conducción.....	31
Figura 2 Detalle de conexión domiciliaria.....	32
Figura 3 Estructura orgánica.....	42
Figura 4 Ubicación del proyecto.....	65
Figura 5 Fuente de Agua río San Ramón .....	73
Figura 6 Estructura de captación, toma lateral.....	73
Figura 7 Estructura Planta de tratamiento – sedimentador .....	75
Figura 8 Estructura Planta de tratamiento – pre filtro horizontal.....	75
Figura 9 Estructura Planta de tratamiento – filtro lento .....	76
Figura 10 Estructura existente – Reservoirio .....	76
Figura 11 Estructura de Captación margen izquierdo río San Ramón .....	78
Figura 12 Estructura existente - Desarenador.....	79
Figura 13 Estructura existente – sala química .....	80
Figura 14 Estructura existente – resaltador hidráulico. ....	81
Figura 15 Estructura existente – floculador horizontal.....	81
Figura 16 Estructura existente – sedimentador horizontal.....	82
Figura 17 Estructura existente – Filtro lento.....	82
Figura 18 Estructura existente – Reservoirio .....	82
Figura 19 Zona Rural o Peri Urbana anexa a la Ciudad de San Martín de Pangoa .....	89
Figura 20 Imagen Satelital de la Ubicación de la Captación Proyectada C-01 (Río San Ramón) .....	94
Figura 21 Recorrido de la línea de conducción .....	97
Figura 22 Sectores de Abastecimiento .....	115
Figura 23 Ubicación del Punto de Vertimiento en el Río San Ramón .....	134

## RESUMEN

Durante las últimas dos décadas, el departamento de Vivienda, Construcción y Saneamiento ha puesto en marcha obras y optimizaciones en los sistemas de suministro y saneamiento en las zonas rurales y urbanas del Perú. No obstante, numerosas áreas urbanas demandan la optimización y expansión de estos servicios, como es el caso de la región urbana de San Martín de Pangoa. Además, en los años recientes, el aumento poblacional ha agudizado la necesidad de garantizar el suministro hídrico para la población futura, facilitando así el suministro hídrico de la ciudad de San Martín de Pangoa.

En la actualidad, los residentes de la región urbana de San Martín de Pangoa utilizan agua proveniente del río San Ramón, debido a la deteriorada y deteriorada infraestructura hídrica existente. Este fenómeno ha propiciado la aparición de diversas enfermedades patológicas, incluyendo afecciones respiratorias y gastrointestinales, entre otras.

Por consiguiente, se propone como resolución a esta problemática la investigación y ejecución de una planta de tratamiento y arranque de una planta de tratamiento contemporánea para el sistema hídrico, lo que permitiría una optimización y expansión de los servicios de suministro y saneamiento.

Se prevé que, como consecuencia, se alcanzaría una elevada clase de existir y una vida más plena y consecuentemente, un avance socioeconómico de la población. Estas áreas, en la actualidad, se centran en la agricultura, ganadería y turismo. Se deduce que, mediante la implementación de este proyecto de saneamiento y suministro de agua, se lograría una eliminación más eficaz de aguas residuales, así como la eliminación de excretas, lo que contribuiría a la mitigación del impacto ambiental y, en particular, a la erradicación de la insalubridad preexistente. Asimismo, se observaría una mejora en la calidad de vida, dada la disponibilidad de agua de calidad descontaminada.

**Palabras claves:** sistema de saneamiento básico integral, calidad de vida, agua potable, aguas residuales, aguas servidas.

## ABSTRACT

Over the past two decades, the Department of Housing, Construction and Sanitation has implemented works and optimizations in the supply and sanitation systems in rural and urban areas of Peru. However, numerous urban areas demand the optimization and expansion of these services, as is the case of the urban region of San Martín de Pangoa. In addition, in recent years, population growth has heightened the need to guarantee water supply for the future population, thus facilitating the water supply of the city of San Martín de Pangoa.

Currently, residents of the urban region of San Martín de Pangoa use water from the San Ramón River, due to the deteriorated and deteriorated existing water infrastructure. This phenomenon has led to the emergence of various pathological diseases, including respiratory and gastrointestinal conditions, among others. Therefore, the proposed solution to this problem is the investigation and execution of a treatment plant and the start-up of a contemporary treatment plant for the water system, which would allow for the optimization and expansion of supply and sanitation services.

It is expected that, as a result, a high standard of living and a fuller life would be achieved and, consequently, a socioeconomic advancement of the population. These areas, at present, focus on agriculture, livestock and tourism.

It is deduced that, through the implementation of this sanitation and water supply project, a more effective elimination of wastewater would be achieved, as well as the elimination of excrement, which would contribute to the mitigation of the environmental impact and, in particular, to the eradication of pre-existing unhealthiness. Likewise, an improvement in the quality of life would be observed, given the availability of decontaminated quality water.

**Keywords:** Comprehensive basic sanitation system, quality of life, drinking water, wastewater, sewage.

## INTRODUCCIÓN

La implementación del servicio de saneamiento y agua es esencial para preservar la salud pública y mitigar la disparidad de la pobreza. Por consiguiente, el MVCS del estado peruano fomenta la implementación de proyectos de saneamiento en áreas rurales y urbanas. Por consiguiente, el presente estudio se inicia con la iniciativa y resolución de la municipalidad del distrito de San Martín de Pangoa, teniendo en cuenta la necesidad de mejorar y expandir la cobertura y la funcionalidad óptima del saneamiento en la zona urbana de San Martín de Pangoa.

Actualmente, se constata y confirma en Perú que las patologías patológicas infectocontagiosas del estómago se originan debido a la contaminación y la falta de prácticas higiénicas adecuadas. Esta situación se debe a la problemática primordial de la insuficiencia en el funcionamiento del sistema de agua potable.

Es imperativo para la salud otorgar prioridad al servicio de suministro de agua potable y servicios de saneamiento fundamentales, ya sea desde su instauración inicial o su optimización, en respuesta al incremento demográfico y poblacional. Este informe de investigación se estructura en cinco capítulos distintos.

El capítulo inicial expone los elementos del consorcio saneamiento Pangoa, tales como su estructura corporativa a través de las entidades empresariales: Inversiones SINCONMAQ SCRL, Sociedad Anónima Cerrada YAREVAL y MURGISA Servicios Generales SRL.

El segundo capítulo detalla los elementos operativos del consorcio, tales como la designación del Sr. Enrique Aguirre Loarte como representante del mismo.

El tercer capítulo establece la problemática a través de la identificación de las preguntas: ¿Cómo y ¿Por qué? Es imperativo llevar a cabo la presente investigación, dada la creciente población, con el objetivo de optimizar y expandir la cobertura del sistema de saneamiento, utilizando agua insalubre

en condiciones extremadamente desfavorables.

El cuarto capítulo proporciona una solución al problema intensificado, que en este contexto se refiere al expediente técnico y ejecución, cuyo beneficio es considerable.

# CAPÍTULO I

## PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El origen de las enfermedades parasitarias y males estomacales y respiratorios, es sin duda por la causa principal de la falta saneamiento de agua óptima para consumo, que es muy común en servicios que fueron ejecutados en los años 80 y 90 de las zonas urbanas del país.

El distrito de San Martín de Pangoa, en la zona urbana de San Martín de Pangoa, actualmente se encuentra estimada una cantidad de habitantes de 13 563 pobladores, con una media mínima de 05 personas por casa; esta población presenta una carencia referente al abastecimiento y saneamiento básico, si bien es cierto que cuentan con Un sistema de suministro de agua y saneamiento que no llena las necesidades de toda la comunidad, además de la edad de las tuberías que tejen la red de distribución, el cual no está en óptimas condiciones; lo cual trae como consecuencia el suministro de aguas contaminadas con estiércol de animales, y además de ello, las excretas de los habitantes se depositan en letrinas artesanales.

Por ello, se asume que la carencia de higiene, provocada por la carencia de agua y saneamiento, provoca enfermedades gastrointestinales y respiratorias, ya que se contaminan tanto las aguas servidas como, en ocasiones extremas, las aguas residuales.

El objetivo primordial del proyecto es optimizar los servicios de agua y saneamiento, además de brindar un abanico de servicios adicionales.

Una guía sanitaria retroalimentada que guíe a la población en la correcta utilización del agua para prevenir enfermedades, y así asegurar un uso óptimo de la infraestructura, evitando su mal manejo y minimizando los gastos de mantenimiento.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. PROBLEMA GENERAL**

¿Cómo el mejoramiento del sistema de abastecimiento básico dará calidad de vida en San Martín de Pangoa, distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, Junín 2023?

### **1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

- ¿Cómo la insuficiente provisión de agua potable en el distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, incrementa los índices de afecciones diarreicas y dérmicas en San Martín de Pangoa?
- ¿Cuál es la consecuencia de la inadecuada disposición de residuos y aguas servidas en San Martín de Pangoa, distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, en el mes de junio de 2023?
- ¿Cuál es la ausencia de prácticas saludables e higiene en la población intensifica los gastos en atención sanitaria, morbilidad e incrementa la desnutrición en San Martín de Pangoa, distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, en el mes de junio de 2023??

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar el servicio de abastecimiento básico, permitirá dar una mejor calidad de vida en San Martín de Pangoa del distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, Junín 2023.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Mejorar el sistema de agua potable que contribuya a reducir los índices de males diarreicas y dérmicas, en San Martín de Pangoa del distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, Junín 2023.

- Mejorar el sistema de saneamiento básico, que contribuya mejorar el nivel de salud y disminuir la contaminación al medio ambiente, en San Martín de Pangoa del distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, Junín 2023.
- Capacitación sobre prácticas saludables e higiene, que contribuya en prácticas saludables para reducir los gastos en salud, enfermedades y la desnutrición, en San Martín de Pangoa del distrito de Pangoa, provincia de Satipo, Junín 2023.

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Los habitantes de San Martín de Pangoa, En el corazón del municipio de San Martín de Pangoa, se encuentran estas residencias residenciales, padecen enfermedades parasitarias, datos corroborados por los informes y registros del puesto de salud, además de una entrevista con el personal médico que corrobora esta afirmación. En su mayoría, estos males surgen La escasez de agua potable y ausencia de un sistema de saneamiento adecuado para eliminar excretas y aguas residuales. La clave para evitar malestares y enfermedades radica en mejorar el suministro de agua a toda la comunidad de San Martín de Pangoa, pues el sistema actual no satisface al 100% la demanda y las tuberías de asbesto cemento se deterioran y causan interrupciones del servicio, desencadenando enfermedades estomacales, parasitarias y respiratorias.

Por ende, la meta primordial de esta investigación radica en erradicar los contaminantes a través de la expansión de la infraestructura necesaria para el suministro y saneamiento, reduciendo así la lista de malestares y enfermedades previamente mencionados.

#### **1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

La localización del proyecto determina los costos del proyecto, fluctuando constantemente, lo que puede desencadenar un desequilibrio desfavorable en el presupuesto.

Se centra en las prácticas y manejo correcto de la infraestructura

renovada, pues la infraestructura sólo no disminuirá las dolencias; es crucial fomentar la formación en hábitos saludables y la correcta utilización y alimentación, con el propósito de enriquecer y auténticamente aumentar el bienestar de la comunidad y elevar su bienestar.

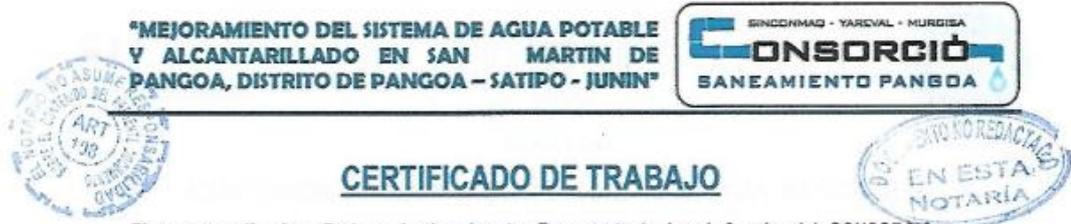
## **1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN**

Con el propósito de elevar la excelencia de los servicios de agua y saneamiento en la comunidad de San Martín de Pangoa, la misión recae en el municipio del distrito. La propuesta, avalada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en México, cuenta con el respaldo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. alianza con la alcaldía distrital de San Martín de Pangoa, se edificó conforme a un informe técnico detallado y una ficha de identificación del proyecto en el Sistema Nacional de Información Financiera (SNIP) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Con el objetivo de potenciar la excelencia en los servicios de agua y saneamiento en la comunidad de San Martín de Pangoa, se observan deficiencias significativas., la misión es responsabilidad del municipio del distrito correspondiente. La propuesta, respaldada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, se encuentra en consideración con el apoyo del mismo Ministerio. En colaboración con la alcaldía distrital de San Martín de Pangoa, la construcción se llevó a cabo de acuerdo con un informe técnico exhaustivo y una ficha de identificación del proyecto en el Sistema Nacional de Información Financiera (SNIP) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

Además, el estudio se concreta en el ámbito del saneamiento, enfocándose en la implementación de instalaciones domiciliarias y la optimización del sistema de alcantarillado convencional existente, a través de la construcción de nuevas instalaciones de cajas, buzones y la instalación de redes de tuberías, todas las cuales serán dirigidas direccionado hacia la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

## 1.7. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA EXPERIENCIA PROFESIONAL



### CERTIFICADO DE TRABAJO

El que suscribe Ing. Enrique Aguirre Loarte, Representante Legal Común del CONSORCIO SANEAMIENTO PANGOA con RUC N° 20602731155, integrado por las empresas INVERSIONES SINCONMAQ S.C.R.L., CORPORACIÓN YAREVAL S.A.C. y MURGISA SERVICIOS GENERALES S.R.L

#### CERTIFICA QUE:

El Bachiller en Ingeniería Civil Edwing Gilberto Aguirre Fabián, identificado con DNI N° 46557043, ha laborado en esta empresa desempeñando el cargo de **Asistente de Obra** en la ejecución de la Obra:

#### "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAN MARTIN DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA -SATIO - JUNIN"

El Bachiller en Ingeniería Civil Edwing Gilberto Aguirre Fabián, laboro desde el 16 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. Desarrollando los siguientes trabajos:

- Levantamientos topográficos.
- Control de niveles para los entubados
- Coordinación técnica con el plantel técnico de obra sobre trabajos a realizar
- Elaboración y replanteo de planos
- Elaboración de metrados de campo
- Realización de pruebas hidráulicas
- Protocolos de nivelación, compactación y pruebas hidráulicas.
- Realización de ensayos de compresión al concreto.
- Encargado de producción en la Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.
- Encargado de producción en las líneas de aducción, redes de agua potable, redes de alcantarillado.

Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado eficiencia, responsabilidad, puntualidad y honestidad, en las funciones a cargo.

Se expide el presente documento, de acuerdo a Ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Huánuco, 02 de julio del 2024.

Atentamente,

  
Ing. Enrique Aguirre Loarte  
DNI: N° 22505278



  
LUIS DOMÍNGUEZ PALACIOS  
ABOGADO  
NOTARIO DE HUÁNUCO - PASCO  
Reg. C.N.H.P. N° 036

CERTIFICO que la firma que antecede corresponde a:
Enrique Aguirre Loarte
identificado (as) con DNI. 22505278
El notario no asume responsabilidad sobre el contenido del documento D. Leg. 1049
HUÁNUCO, 05 JUL 2024

CAL. JOSE DE LA TORRE UGARTE NRO. 449 LIMA - LIMA - LINCE

CEL: 962820385



**INVERSIONES SINCONMAQ SCRL**

**RUC N° 20529077131**

## **CERTIFICADO DE TRABAJO**

La que suscribe **Marilú Mirtha RAMÍREZ MORALES**, identificada con DNI N° 22521833, Gerente General de **INVERSIONES SINCONMAQ SCRL** con RUC N° 20529077131.

### **CERTIFICA QUE:**

El Bach. en Ingeniería Civil **Edwing Gilberto Aguirre Fabián**, identificado con DNI N° 46557043, ha laborado en esta empresa desempeñando el cargo de **Asistente Técnico en Ingeniería**. Desarrollando las Siguietes labores:

- 
- Elaboración de planos arquitectónicos, estructuras, Instalaciones Eléctricas y sanitarias.
- Elaboración de Expedientes para Habilitaciones Urbanas.
- Elaboración de Expedientes para lotizaciones.
- Elaboración de expedientes para Independizaciones de predios e inmuebles.
- Elaboración de expedientes para licencias de construcción.
- Elaboración de Expedientes Técnicos en Obras Civiles.
- Y otros trabajos en campo y Gabinete.

El Sr. **Edwing Gilberto Aguirre Fabián**, laboro desde el 16 de enero del 2023 hasta el 22 de setiembre del 2023. Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado eficiencia, responsabilidad, puntualidad y honestidad, en las funciones a cargo.

Se expide el presente documento, de acuerdo a Ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Pillco Marca, 23 de octubre del 2023.

Atentamente,

INVERSIONES SINCONMAQ SCRL

MARILU MIRTHA RAMÍREZ MORALES  
GERENTE GENERAL

**JR. AZUCENAS LOTE. 40 – PILLCO MARCA - HUÁNUCO**

**CEL: 999 351 867**



**Pillco Marca**

RENACE  
CON TIGO

Desde 2021 - 2030

**CONTRATO ADMINISTRATIVO DE SERVICIOS CAS N° 003-2023-  
MDPM-DETERMINADO (NECESIDAD TRANSITORIA)**

Conste por el presente, el Contrato Administrativo de Servicios, que suscriben, de una parte, la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILLCO MARCA**, con Registro Único de Contribuyente N° **20447367727** con domicilio legal en la Av. Juan Velasco Alvarado N° 1650 – Pillco Marca – Huánuco – Huánuco, representada por su Gerente Municipal el ING. **ELIOT NAZARIO ALVA DURAN** con Documento Nacional de Identidad N° 22467491, según las facultades delegadas mediante Resolución de Alcaldía N° 048-2023-2023-MDPM/A, a quien en adelante se le denominará **"LA MUNICIPALIDAD"** y de la otra parte el Sr(a): **EDWING GILBERTO AGUIRRE FARIAN** identificado con DNI N° **46557043**, con RUC: **0465570437**, con domicilio real en el Calle Amazonas N° 104 Sector 5 San Luis - Huánuco Provincia y Región de Huánuco; a quien en adelante se le denominará **EL CONTRATADO**; contrato que se celebra bajo los términos y condiciones siguientes:

**CLÁUSULA PRIMERA: (Base Legal)**

El presente Contrato se celebra exclusivamente al amparo de las siguientes disposiciones:

- Decreto Legislativo 1057, que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios (en adelante, "régimen CAS").
- Decreto Supremo 075-2006-PCM - Reglamento del Decreto Legislativo 1057, modificado por Decreto Supremo 005-2011-PCM.
- Ley N° 29649, Ley que Establece la Eliminación Progresiva del Régimen Especial del Decreto Legislativo N° 1057 y otorga Derechos Laborales.
- Ley N° 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto.
- Ley N° 31638, Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2023.
- Decreto Supremo N° 311-2022-EF, Artículo 1.
- Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 27815, Código de Ética de la Función Pública y normas complementarias.
- Ley N° 26771, que regula la prohibición de ejercer la facultad de nombramiento y contratación de personal en el sector público en caso de parentesco y normas complementarias.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General.

**CLÁUSULA SEGUNDA: (Naturaleza del Contrato)**

El presente Contrato Administrativo de Servicios constituye un régimen especial de contratación laboral para el sector público que se celebra conforme a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1057, sus normas reglamentarias y demás normas de materia presupuestal que resulten pertinentes.

Por su naturaleza de régimen laboral especial de contratación del Estado, confiere AL TRABAJADOR, únicamente, los derechos y obligaciones establecidos en el Decreto Legislativo N° 1057, su Reglamento y modificatorias, así como las establecidas en la Ley N° 29649.

**CLÁUSULA TERCERA: (Objeto del Contrato)**

**EL CONTRATADO** y **LA MUNICIPALIDAD** suscriben el presente Contrato a fin que el primero se desempeñe de forma individual y subordinada como **TECNICO FISCALIZADOR II** de la Unidad Orgánica de la **SUB GERENCIA DE DESARROLLO, URBANO, RURAL Y CATASTRO** de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca, cumpliendo las funciones detalladas en la convocatoria para la Contratación Administrativa de Servicios y que forma parte integrante del presente contrato, por el plazo señalado en la cláusula siguiente:

Av. Juan Velasco Alvarado N° 1650 Pillco Marca - Huánuco



**CLÁUSULA CUARTA: (Plazo del Contrato)**

Las partes acuerdan que la duración del presente Contrato se inicia a partir del día 23 de octubre de 2023 y concluye el día 31 de diciembre de 2023, dentro del presente año fiscal.

El contrato podrá ser renovado y/o prorrogado, según decisión de LA MUNICIPALIDAD y de EL CONTRATADO, no pudiendo en ningún caso exceder el año fiscal. En caso que cualquiera de las partes decida no prorrogar o no renovar el contrato, deberá notificarlo a la otra parte con una anticipación no menor de cinco (5) días hábiles previos a su vencimiento. Sin embargo, la omisión del aviso no genera la obligación de prorrogar o renovar el contrato.

En caso que LA MUNICIPALIDAD de por resuelto unilateralmente el presente Contrato antes del plazo previsto y sin mediar incumplimiento por parte de EL CONTRATADO, éste tendrá derecho a la penalidad prevista en el artículo 13.3 del Reglamento del Decreto Legislativo 1057, aprobado por el Decreto Supremo 075-2008-PCM y modificado por el Decreto Supremo 065-2011-PCM.



**CLÁUSULA QUINTA: (Horas de Servicios Semanales - Jornada de Trabajo).**

Las partes acuerdan que la cantidad de horas de prestación efectiva de servicio a la semana (jornada de trabajo) es como máximo de 48 horas, el mismo que será prestado en el horario de trabajo de LA MUNICIPALIDAD.

En caso de prestación de servicios en sobre tiempo, la entidad está obligada a compensar a EL CONTRATADO con descanso físico equivalente al total de horas prestadas en exceso. Para el efecto, el trabajo en sobretiempo deberá ser autorizado por el jefe inmediato y por causas debidamente justificadas (necesidad de servicio).



La responsabilidad del cumplimiento de lo señalado en la presente cláusula será de cargo del jefe inmediato, bajo la supervisión de la Sub Gerencia de Recursos Humanos o la que haga sus veces.

**CLÁUSULA SEXTA: (Obligaciones Específicas y Generales del Contratado)**

**Obligaciones Específicas del CONTRATADO:**

- a) Fiscalización de licencias y autorizaciones.
- b) Procesar la información correspondiente al cumplimiento de las metas programadas.
- c) Realizar los operativos de oficio encargados por la sub gerencia.
- d) Inspeccionar, Verificar, Comprobar y realizar labores e informes de fiscalización e infracciones administrativas detectadas en el Distrito de acuerdo con la normativa vigente para la imposición de sanciones.
- e) Fiscalizar licencias de construcción.
- f) Coordinar con el evaluador de catastro el ordenamiento territorial.
- g) Fiscalizar las valorizaciones referentes a proyectos de construcciones, subdivisiones y habilitaciones.
- h) Notificar trámites administrativos del área de catastro.
- i) Otras que le asigne el jefe inmediato o aquellas que determine los instrumentos de gestión interna o que le corresponda por norma expresa.



**Obligaciones Generales del CONTRATADO:**

- a) Cumplir con la prestación de servicios pactados, en el horario establecido en el Reglamento de Control de Asistencia y Permanencia del Personal de la Municipalidad.
- b) Sujetarse a la supervisión de la ejecución de los servicios por parte de LA MUNICIPALIDAD.
- c) No divulgar, revelar, entregar o poner a disposición de terceros, dentro o fuera del centro de trabajo salvo autorización expresa de LA MUNICIPALIDAD, la información proporcionada por esta para la prestación del servicio y, en general, toda información a la que tenga acceso o la que





podiera producir con ocasión del servicio que presta, durante y después de concluida la vigencia del presente Contrato.

- d) Abstenerse de realizar acciones u omisiones que pudieran perjudicar o atentar la imagen institucional de LA MUNICIPALIDAD, guardando absoluta confidencialidad.
- e) Adoptar las medidas de seguridad que garanticen la integridad de la documentación que se proporcione.
- f) No delegar ni subcontratar total ni parcialmente la prestación de sus servicios, teniendo responsabilidad por su ejecución y cumplimiento.
- g) Otras que establezca la entidad o que sean propias del puesto o función a desempeñar.

**CLÁUSULA SEPTIMA: (Derechos del Contratado)**

Son derechos del CONTRATADO son los siguientes:



- a) Percibir la remuneración mensual acordada en la cláusula octava del presente Contrato.
- b) Gozar de veinticuatro (24) horas continuas mínimas de descanso por semana. Dicho descanso se tomará todos los días domingo de cada semana, salvo pacto en contrario.
- c) Gozar efectivamente de las prestaciones de ESSALUD, conforme a las disposiciones aplicables.
- d) Afiliación a un régimen de pensiones. En el plazo de quince (15) días EL CONTRATADO deberá presentar la Declaración Jurada especificando el Régimen de Pensiones al que desea estar adscrito o al que ya se encuentra adscrito.
- e) Gozar de los derechos establecidos en el Decreto Legislativo N° 1057 y su reglamento, el Decreto Supremo N° 075-2008-PCM y sus modificatorias y la Ley N° 29849.



**CLÁUSULA OCTAVA: (Remuneración y Forma de Pago)**

EL CONTRATADO percibirá una remuneración mensual de S/. 1,170.00 (Un mil ciento setenta y 00/100 soles), monto que será abonado conforme a las disposiciones de tesorería que haya establecido el Ministerio de Economía y Finanzas. Incluye los montos y afiliaciones de ley, así como toda deducción aplicable al CONTRATADO.

Cabe mencionar que la remuneración mensual que percibe el contratado incluye los montos establecidos en el Decreto Supremo N°311-2022-EF que aprueba el incremento mensual de los servidores, directivos y funcionarios de los regímenes de los Decretos Legislativos N° 728 y N° 1057, así como de las Leyes N° 30057, N° 29709 y N° 28091.



**CLÁUSULA NOVENA: (Lugar de Prestación del Servicio)**

EL CONTRATADO prestará los servicios en la Municipalidad Distrital de Pillo Marco, Provincia y Departamento de Huánuco. LA MUNICIPALIDAD podrá disponer las labores fuera del lugar designado de acuerdo a las necesidades de servicios definidas por LA MUNICIPALIDAD.



**CLÁUSULA DÉCIMA: (Capacitación)**

EL CONTRATADO podrá ser capacitado conforme a los Decretos Legislativos Nos. 1023 y 1026 "Norma que Aprueba Normas de Capacitación y Rendimiento y de acuerdo a las necesidades institucionales".

**CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA: (Ejercicio Del Poder Disciplinario)**

LA MUNICIPALIDAD se encuentra facultada a ejercer el poder disciplinario a que se refiere el artículo 15-A del Reglamento del Decreto Legislativo 1057 aprobado por el Decreto Supremo 075-2008-PCM y modificado por el Decreto Supremo 065-2011-PCM, así como las establecidas en la Ley N° 29849, y la Ley Servicio Civil y su reglamento y a los instrumentos internos que para tales efectos dicte LA MUNICIPALIDAD.



**Pilco Marca**

RENACE  
CON TIGO  
Cuentos 2021 - 2026

**CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: (Derechos De Propiedad Y Confidencialidad De La Información)**

Las obras, creaciones intelectuales, científicas, entre otros, que se hayan realizado en el cumplimiento de las obligaciones del presente contrato con los recursos y medios de la entidad, son de propiedad de LA MUNICIPALIDAD. En cualquier caso, los derechos de autor y demás derechos de cualquier naturaleza sobre cualquier material producido bajo las estipulaciones de este Contrato son cedidos a LA MUNICIPALIDAD en forma exclusiva.

La información obtenida por EL CONTRATADO dentro del cumplimiento de sus obligaciones, así como sus informes y toda clase de documentos que produzca, relacionados con la ejecución de sus labores será confidencial, no pudiendo ser divulgados por EL CONTRATADO.

En caso de determinarse el incumplimiento de lo dispuesto en la presente cláusula, se dará cese a los servicios del CONTRATADO.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: (Responsabilidad de la Contratada)**

LA MUNICIPALIDAD, se compromete a facilitar AL CONTRATADO materiales, mobiliario y condiciones necesarias para el adecuado desarrollo de sus actividades, siendo responsable LA MUNICIPALIDAD del buen uso y conservación de los mismos, salvo el desgaste normal.

En caso de determinarse el incumplimiento de lo dispuesto en la presente cláusula, EL CONTRATADO deberá resarcir de manera pecuniaria a LA MUNICIPALIDAD en proporción al daño ocasionado.



**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: (Supervisión del Contrato)**

El servicio materia del presente contrato estará bajo la supervisión de su jefe inmediato de su área, quien permanente verificará el avance de las labores, evaluando periódicamente los resultados obtenidos y estará facultada a exigir al CONTRATADO la aplicación y cumplimiento de los términos del presente contrato; correspondiéndole, en su oportunidad, dar la conformidad de dicha labor.



**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: (Evaluación)**

EL CONTRATADO podrá ser evaluado por LA MUNICIPALIDAD, cuando lo estime necesario, conforme a lo Dispuesto por el Decreto Legislativo N° 1023 (que crea la autoridad Nacional del Servicio Civil, rectora del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos) y Decreto Legislativo N° 1025 (que Aprueba Normas de Capacitación y Rendimiento para el Sector Público).



**CLÁUSULA DÉCIMO SÉXTA: (Suplencia y Acciones de Desplazamiento de Funciones)**

EL CONTRATADO podrá ejercer la suplencia al interior de LA MUNICIPALIDAD y quedar sujeto a las acciones administrativas de comisión de servicios y designación y rotación temporal.



**CLÁUSULA DÉCIMO SEPTIMA: (Constancia de Trabajo)**

Corresponderá a LA MUNICIPALIDAD, a través de la Sub Gerencia de Recursos Humanos, otorgar al CONTRATADO, de oficio a pedido de parte, la respectiva constancia de trabajo prestado bajo el régimen CAS.

Solo se podrá diferir la entrega de la constancia en los casos en que hubiese observaciones, hasta que sean subsueltas satisfactoriamente.

Av. Juan Velasco Alvarado N° 1650 Pilco Marca - Huánuco



**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: (Modificaciones Contractuales)**

En ejercicio de su poder de dirección, LA MUNICIPALIDAD podrá modificar unilateralmente el lugar, tiempo y modo de la prestación del servicio, respetando el criterio de razonabilidad, y sin que ello suponga la suscripción de un nuevo contrato o adenda.

**CLÁUSULA NOVENA: ( Suspensión del Contrato)**

El Contrato Administrativo de Servicios se suspende en los siguientes supuestos:

1. Suspensión con contraprestación:

- d) Los supuestos regulados en el régimen contributivo de ESSALUD. En estos casos, el pago de la remuneración se sujeta a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.
- e) Por licencia con goce de haber, cuando corresponda conforme a lo dispuesto por el Decreto Legislativo 1026, Decreto Legislativo que aprueba normas de capacitación y rendimiento para el sector público y normas complementarias.
- f) Otros supuestos establecidos en normas de alcance general o los que determine LA MUNICIPALIDAD en sus directivas internas.



Suspensión sin contraprestación:

Por hacer uso de permisos personales en forma excepcional, por causas debidamente justificadas.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA: (Extinción del Contrato)**

El contrato administrativo de servicios se extingue en los siguientes supuestos:

- El fallecimiento del CONTRATADO.
- La extinción de la entidad.
- Por voluntad unilateral del CONTRATADO. En estos casos, deberá comunicar a la entidad con una anticipación de treinta (30) días naturales anteriores al cese, salvo que la Entidad le autorice un plazo menor.
- l) Por mutuo acuerdo entre EL CONTRATADO y LA MUNICIPALIDAD.
- m) Si EL CONTRATADO padece de invalidez absoluta permanente sobreviniente declarada por ESSALUD que impida la prestación del servicio.
- n) Por decisión unilateral de LA MUNICIPALIDAD sustentada en el incumplimiento injustificado de las obligaciones derivadas del contrato o de las obligaciones normativas aplicables al servicio, función o cargo; o en la deficiencia en el cumplimiento de las tareas encomendadas.
- o) La señalada en el último párrafo de la cláusula cuarta del presente contrato.
- p) El vencimiento del contrato.



En el caso del literal f) la entidad deberá comunicar por escrito AL CONTRATADO, el incumplimiento mediante una notificación debidamente sustentada. EL CONTRATADO tiene un plazo de cinco días (5) hábiles, el cual puede ser ampliado por LA MUNICIPALIDAD, para expresar los descargos que estime conveniente. Vencido ese plazo la entidad debe decidir, en forma motivada y según los criterios de razonabilidad y proporcionalidad, si resuelve o no el contrato, comunicándolo a la contratada en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles. Esta decisión es impugnabile de acuerdo al artículo 16 del Reglamento del Decreto Legislativo 1057, modificado por Decreto Supremo 065-2011-PCM.

**CLÁUSULA VIGÉSIMO PRIMERO: (Régimen Legal Aplicable)**

La Contratación Administrativa de Servicios constituye un régimen especial de contratación laboral para el sector público cuyos derechos, beneficios y demás condiciones aplicables al **CONTRATADO** son los previstos en el Decreto Legislativo 1057 y sus normas reglamentarias y/o complementarias. Toda modificación normativa es de aplicación inmediata al Contrato.

**CLÁUSULA VIGÉSIMO SEGUNDO: (Domicilio)**



Las partes señalan como Domicilio Legal las direcciones que figuran en la introducción del presente Contrato, lugar donde se les cursará válidamente las notificaciones de ley.

Los cambios domiciliarios que pudieran ocurrir, serán comunicados notarialmente al domicilio legal de la otra parte dentro de los cinco días siguientes de iniciado el trámite.

**CLÁUSULA VIGÉSIMO TERCERA: (Disposiciones Finales)**



Los conflictos derivados de la prestación de los servicios ejecutados conforme a este Contrato serán sometidos al Tribunal del Servicio Civil en recurso de apelación, conforme a lo establecido en el artículo 16 del Reglamento del Decreto Legislativo 1057, modificado por Decreto Supremo 065-2011-PCM.

Las disposiciones contenidas en el presente Contrato, en relación a su cumplimiento y resolución, se sujetan a lo que establezca el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1057, modificatoria Decreto Supremo 085-2011-PCM y sus normas complementarias e internas de la entidad.

En señal de conformidad y aprobación con las condiciones establecidas en el presente Contrato, las partes lo suscriben en dos (2) ejemplares igualmente válidos, en el Distrito de Pilco Marca, a los 23 días del mes de octubre de 2023.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILCO MARCA  
Ing. Eliot Nazario Alva Duran  
GERENTE MUNICIPAL  
C.P.N. 88127

Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN  
D.N.I. 46557043  
EL CONTRATADO

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

##### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Caín (2019), En su estudio titulado Evaluación y perfeccionamiento del sistema En la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil, el agua pura se encuentra disponible. Se enfoca en fomentar la conexión social mediante la promoción de la interacción social, la implementación y la divulgación de los descubrimientos obtenidos tras la evaluación del sistema en función del número de estudiantes del primer ciclo durante el período 2019 a 2020. Se sugiere adquirir inodoros, una docena de urinarios y dos lavamanos, además de modificar parcialmente las tuberías de polipropileno.

Andrade (2018), en su tesis Exploración y propuesta para el suministro de agua potable y saneamiento del recinto Naupe del Cantón Daule, se propone como misión primordial desentrañar los misterios de las redes de tuberías como el arte de distribuir el agua. La metodología empleada se basa en un enfoque analítico, empleando técnicas de observación y encuestas para recolectar información tanto cuantitativa como cualitativa, llegando a la conclusión de que la implementación del sistema para proveer agua a las comunidades traerá consigo La calidad de vida de la población experimentando una mejora.

##### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

En su disertación del proyecto denominado Aumento y optimización del servicio de agua potable y construcción del sistema de saneamiento básico en Monte Grande, en el distrito de Sapillica – Ayabaca – Piura. Calderón (2019) propone la mejora y expansión del servicio de saneamiento y agua potable. La metodología empleada es explicativa, a través de una investigación experimental, en la que se modificó al menos

una de las variables. Se concluye que la situación de salubridad de los individuos pertenecientes a la comunidad de estudio se mejoraría, garantizando un tratamiento adecuado para la erradicación de los males y enfermedades y, por ende, la prevención de estos.

La tesis de Lavado (2018), titulada Optimización y expansión Pumurco, en el corazón del distrito de Pacaipampampa – Ayabaca – Piura, recibe agua potable y saneamiento básico., se desarrolló utilizando una metodología no experimental y un enfoque descriptivo-explicativo. Tras un análisis detallado, se concluye que en Pumurco el sistema de abastecimiento presenta un índice irregular de sostenibilidad, lo que implica la necesidad de implementar y llevar a cabo el proyecto que busca construir un reservorio de 8.00 m<sup>3</sup> con su infraestructura de almacenamiento hídrico, alimentado por un manantial tipo C1.

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES**

Ramos (2022), en su tesis Creación del entramado de desechos y agua potable para elevar la calidad del agua potable la calidad de vida en el C.C.P.P. La Esperanza, provincia de Huánuco, se propone ofrecer el servicio de agua potable y además construir un sistema de tuberías para proveer el agua; se concluye que la implementación del proyecto El bienestar de la comunidad se eleva exponencialmente. incrementando así su bienestar y calidad de vida.

Obispo (2020), en su estudio Optimización y expansión de los servicios de agua y saneamiento en el caserío de Cochás Chico, en el distrito de Chinchao, busca establecer y evaluar cómo mejorar y ampliar Los servicios de agua y saneamiento, con el propósito de elevar el bienestar de la población. Se descubre que para cubrir la demanda de agua, es imprescindible guardar 15m<sup>3</sup> de agua, por lo que se construye un reservorio con esa capacidad, concluyendo que mantener esa capacidad disponible las 24 horas elevará la calidad de vida de cada habitante. Los hallazgos favorables de las investigaciones microbiológicas, químicas y físicas indican que el agua analizada es apta

para el uso humano.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. SOSTENIBILIDAD**

La sostenibilidad implica llevar a cabo acciones para satisfacer una necesidad presente sin dañar el entorno ni los recursos venideros; y además, garantizar un crecimiento socioeconómico equilibrado con el bienestar social y el impacto ecológico. Hay tres categorías de sostenibilidad definidas: la económica, la ambiental y la social.

### **2.2.2. POBLACIÓN FUTURA**

Vierendel (2005) destaca que la población venidera es el número de almas que se puede calcular a través de proyecciones geométricas o aritméticas en un año venidero. Para tal propósito, se propone la creación de una arquitectura estructurada que proveerá sus servicios a una población en expansión. En la actualidad, existen múltiples técnicas para calcular la población, siendo las más habituales las siguientes:

- Procedimiento Aritmético
- Metodología Geométrica
- Procedimiento de Saturación

### **2.2.3. CAPTACIÓN**

La Comisión Nacional del Agua (2007) señala que la captación es una estructura mecánica o electromecánica que facilita la obtención de aguas subterráneas o superficiales a través de un puente.

Vierendel (2005) la describe como el sendero que transporta el líquido vital, desde su origen o surgimiento hasta el epicentro del tratamiento o hasta una estructura de transporte y almacenamiento.

### **2.2.4. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

Aguatécnica (2018) destaca que la planta de tratamiento es un

edificio de ingeniería destinado a purificar el agua, transformándola en un líquido vital para el ser humano.

Para ello, se propone un ingenioso mecanismo capaz de eliminar la turbidez del agua, los microorganismos, el tono, el aroma, los sedimentos y otras peculiaridades del agua sin tratamiento. Asimismo, el entorno moldea las propiedades radioactivas y químicas del agua, por lo que el método para purificarla debe ser flexible y adaptable a cualquier metamorfosis, con el propósito de purificar el agua a través de un plan de tratamiento.

En una planta de tratamiento, la potabilización se realiza mediante la coagulación, la mezcla veloz, la floculación, la sedimentación, la clarificación, el filtrado y la descontaminación.

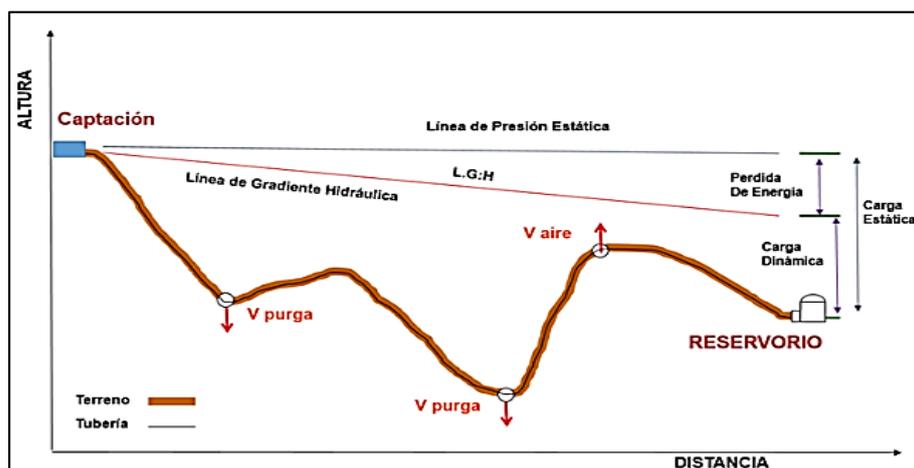
#### **2.2.5. LÍNEA DE CONDUCCIÓN**

Vierendel, (2005), sostiene que la línea de conducción es un entramado de tuberías que se entrelazan desde la planta de captación hasta el reservorio o el suministro doméstico.

Agüero (1997) la define como un entramado de conducción recta, donde tuberías, válvulas, cámaras y demás se entrelazan para transportar el agua a través de un impulso de presión por gravedad. Esta ruta comenzó desde la recolección hasta el refugio.

**Figura 1**

*Línea de conducción*



*Nota.* Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2018.

## 2.2.6. TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Ordoñez (2002) destaca que el tanque, también conocido como reservorio, es una estructura que alberga una cantidad volumétrica de agua potable, destinada a ser distribuida hacia una comunidad específica. Su operación se basa en la gravedad, ya que el reservorio se eleva y el agua cae hasta el punto de abastecimiento, ubicado a una altura inferior a la del punto de origen.

Algunos acuíferos se erigen sobre la tierra, mientras que otros se erigen en elevadas edificaciones de concreto armado y/o metal.

Asimismo, debe garantizar el suministro en caso de problemas en la línea de distribución y garantizar la cantidad de agua necesaria en momentos de picos de demanda.

## 2.2.7. RED DE DISTRIBUCIÓN

El departamento de edificación (2018). Se define como un entramado de conductos que transporta el líquido vital hasta los puntos de suministro doméstico, generalmente bajo la presión de gravedad o la presión de caída. Este entramado de tuberías puede estar en estado de cierre o de apertura.

Además, esta distribución puede materializarse mediante el pase aéreo, un entramado de tuberías compuesto por elementos estructurales de concreto armado y/o cables de acero que sostienen los conductos de polietileno. La longitud de estas tuberías fluctúa según la arquitectura y, especialmente, según la demanda.

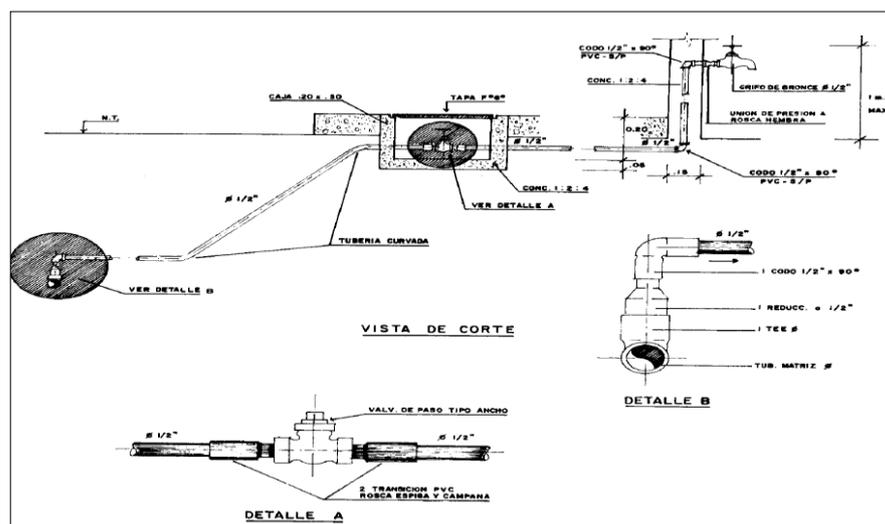
## 2.2.8. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

Pittman (1997) destaca que la conexión doméstica se refiere al enlace de suministro, generalmente el punto de suministro de una vivienda o una fuente pública en áreas rurales sin conexiones residenciales.

En esencia, es el puente que posibilita que las familias disfruten del agua potable en su hogar.

**Figura 2**

*Detalle de conexión domiciliaria*



*Nota.* R. Pittman, p. 115

## 2.2.9. SANEAMIENTO BÁSICO

De acuerdo con la OPS. La preservación del líquido vital es vital para el bienestar de la humanidad. La clave radica en congregar los ingredientes esenciales para una administración impecable de aguas residuales y residuos. Es el rincón particular donde las alcantarillas se despliegan por un entramado de tuberías, con el propósito de liberar y

eliminar los líquidos residuales y excretas.

### **2.2.10. REDES COLECTORAS**

Gómez (1994) lo describe como un entramado de conductos que orquestan el torrente de las alcantarillas. Además, gracias a su capacidad de lámina libre, el colector puede conectarse con la superficie urbana para la recolección de aguas, algo que a menudo no se anticipa en el diseño cuando un caudal elevado supere la capacidad del colector, provocando que este se llene.

### **2.2.11. BUZONES**

Son estructuras que actúan como guardianes de la limpieza y el saneamiento, encargadas de entrelazar los ríos en un solo punto. El código del RNE. OS.070 las define como cámaras destinadas a inspeccionar y contemplar los cables colectores, ya sean buzonerías o en forma de caja.

- Si la altura supera los 1 metros, se disponen de tapones para verificar, con dimensiones desde 1.20 m para tuberías de hasta 80 centímetros de diámetro, hasta 1.50 m para las más grandes. para las de hasta 120 cm. La cámara, con su techo de 60 centímetros de diámetro, será el guardián ideal de tuberías colosales.
- Si la altura es inferior a 1 metro, se instalará un recipiente en el conducto de agua oscura. Tendrá un diseño exclusivo para la tubería principal cuyo diámetro no supere los 20 centímetros. Con una extensión de 60 centímetros en su interior.

### **2.2.12. CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGÜE**

El código del RNE. La OS.070 lo define como el conjunto de herramientas y complementos que posibilitan la gestión ecológica de aguas servidas y/o residuales en cada hogar. En su arquitectura, es crucial tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ El punto de salud debe hallarse a no menos de 1.20 metros del

área circundante. En otras ocasiones, es crucial justificar con precisión. Asimismo, es crucial tener en cuenta que la longitud mínima de la conexión es de 10 centímetros.

- ✓ Auxiliar de ensamblaje que facilita la liberación de la llave de tubería al deslizarse.
- ✓ En la Cámara de inspección, el impulsor debe operar con una inclinación mínima de 15 por millón.
- ✓ Se aconseja que el equipo disponga de un acceso veloz para la verificación del proveedor del servicio.

### 2.2.13. CALIDAD DE VIDA

Blanco (1997) lo define como la intensidad del impulso al satisfacer el anhelo primordial. Y así, se pueda medir la armonía familiar en el ámbito doméstico y el entramado social.

Además, se valora la posibilidad de acceder a los servicios esenciales como el agua, el desagüe y la electricidad.

### 2.2.14. DOTACIÓN DE AGUA

Rodríguez (2001) señala que la reserva de agua es la cantidad de líquido indispensable para el consumo humano y para garantizar la salud, generando en un ciclo medio anual, donde se contemplan los riesgos como pérdidas:

**Tabla 1**

*Dotación de agua*

Región	Dotación de agua según (l/hab./d)	
	Sin arrastre hidráulico	Con arrastres hidráulico
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

*Nota.* MVCS, 2018

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

- **Aforos**

Castro y Pérez (2009) describen la técnica de deducir la cantidad de agua que se desplaza para determinar el volumen de agua que se desplaza en una zona específica a lo largo de un período específico; entre estas técnicas destacan el método de vertedero, la velocidad-área y el volumétrico

- **Afluente**

La norma IS. 020, hace referencia al agua tratada parcialmente u oscura, que ingresa a una determinada estructura para almacenarla o a un lago

- **Aguas negras domésticas**

La norma IS. 020, Es el agua oscura que no se llega a mezclar con la lluvia como también con el agua superficial. Son eliminadas mediante derivación principal de edificaciones como vivienda, y otras estructuras.

- **Agua potable**

Ministerio de Vivienda (2013) lo define como agua moldeada a través de técnicas físicas y químicas, con el propósito de adecuarla para su uso doméstico.

- **Calidad de agua potable**

Lampoglia et al, (2008), La pureza del agua se logra mediante un tratamiento químico o antibacteriano. Se eliminan las impurezas para acondicionarlos y que no excedan los límites establecidos por la normativa.

- **Desarrollo Sostenible**

Brundtland, (1990), define la actividad como la que promueve la satisfacción de necesidades a través de un crecimiento que no amenaza las oportunidades y recursos para el futuro.

- **Efluente**

Según la norma IS. 020, refiere a las aguas que emergen de un pozo, la cual cubre todo el procedimiento de tratamiento y/o señala final de una etapa.

- **Excretas**

Según el MCVS. (2013), son enzimas agrupadas y/o elemento químico que elimina una persona en proceso final digestivo.

- **Levantamiento topográfico**

Pantigoso, (2007), es el procedimiento técnico que se lleva a cabo utilizando una herramienta topográfica, con el objetivo de representar de manera gráfica el terreno topográfico sobre un plano, teniendo en cuenta la variación de desniveles y/o cotas, según sea necesario.

- **Lodos**

Según la norma IS. 020, son los elementos eliminados con las aguas negras, incluido también desechos industriales ya sea procesado o crudo, acumulándose en precipitaciones en tanques.

- **Población Futura**

Vierendel, (2005), se refiere a la cuantificación de individuos proyectados hacia un futuro específico, manteniendo una relación con la demanda futura, basándose en los parámetros que calculan el crecimiento de una población, con el fin de anticipar cualquier tipo de soporte en un periodo de tiempo específico.

- **Periodo de diseño**

Es el periodo estimado en donde la estructura pueda cumplir con la demanda proyectada, y así reducir costos de mantenimiento y operaciones

- **Vida útil**

El CNA. Es el periodo de vida que se anticipa para una infraestructura

que no sufra daños significativos, en el que no se requieran operaciones o mantenimientos costosos, resultando su uso inviable.

## 2.3.1. VARIABLES

### 2.3.1.1. VARIABLE DEPENDIENTE

Optimizar el bienestar de los beneficiarios en el sector sanitario.

### 2.3.1.2. VARIABLE INDEPENDIENTE

Mejorar el sistema de abastecimiento básico integral.

## 2.3.2. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2

*Operacionalización de variables*

VARIABLE		DIMENSIÓN		INDICADOR
<b>Variable Independiente</b>	✓	Agua Potable	✓	Vivienda con conexión a la red pública de agua potable
Mejorar el sistema de abastecimiento básico	✓	Aguas Residuales	✓	Vivienda con conexión a la red colector.
<b>Variable Dependiente</b>	✓	Sistema de tratamiento básico	✓	Dotación diaria Litros/hab/día
Dar calidad de vida de las personas en el ámbito de salud.	✓	La cantidad de agua.	✓	Cobertura de servicios básicos
	✓	La calidad del agua.		

*Nota.* Esta tabla muestra como las variables se descomponen a través de sus dimensiones y éstas en indicadores.

## 2.4. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con Hernández Sampieri, (2010), es de carácter práctico ya que empleará los saberes, teorías y la ciencia en sí para posteriormente implementarlos en la edificación del Sistema de agua potable y alcantarillado en Pangoa.

#### **2.4.2. ENFOQUE**

Se manifiesta a través de un enfoque cuantitativo, donde se lleva a cabo la recopilación de datos e información. Además, se basa en la observación y en el estudio de los sucesos reales y naturales para luego interpretar su significado.

#### **2.4.3. NIVEL Y ALCANCE**

Se presenta con un alcance descriptivo, el cual permite describir la relación entre las variables, mediante el cual se describe el proyecto de mejoramiento del abastecimiento básico, y detallar la calidad de vida que se logra en el transcurso de la vida. cuanto a la salud

#### **2.4.4. DISEÑO**

Se muestra a través de un diseño no experimental, en el que no se lleva a cabo la manipulación de las variables, sino que solo se efectúa a través de la observación de las variables en su ambiente natural. Además de la representación visual, se recurrirá a las correspondientes bibliografías

#### **2.4.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Méndez (2007), afirma que los procedimientos de recolección aluden al medio o proceso para conseguir la información necesaria. Las entrevistas, las sondas y la observación son parte de estas

El enfoque empleado es la observación directa, empleando listas de comunidades que demandan estudios Con el fin de alzar el bienestar de sus ciudadanos, se busca elevar la calidad de vida de sus habitantes San Martín de Pangoa.

#### **2.4.6. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La observación y las listas de verificación fueron las herramientas empleadas.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIAL**

#### **3.1. ASPECTOS DE LA ENTIDAD EJECUTORA**

##### **3.1.1. RAZÓN SOCIAL**

Consorcio Saneamiento Pangoa - RUC Nro. 20602731155

##### **3.1.2. RUBRO**

CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INGENIERÍA CIVIL.

##### **3.1.3. UBICACIÓN**

Dirección: Calle José de la Torre Ugarte Nro. 449

Distrito: Lince

Provincia: Lima

Departamento: Lima

##### **3.1.4. RESEÑA HISTÓRICA**

El Consorcio Saneamiento Pangoa, se crea a razón de la Licitación Pública: LP-PRECAL-2-2017-MDP-C.S.-1. Para ejecutar la Obra referente a: Optimización del sistema de agua y drenaje en San Martín de Pangoa, en el corazón del distrito de Pangoa - Satipo - Junín.

En la cual las tres empresas integrantes: INVERSIONES SINCONMAQ SCRL, RUC Nro. 20529077131, domicilio legal en Jr. Azucenas Lote. 40 Urb. Las Azucenas, Huánuco - Pillco Marca. Representada por la Sra. Ramírez Morales Marilú Mirtha; CORPORACIÓN YAREVAL SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA, con RUC Nro. 20529206802, con domicilio legal en Av. José de la Torre Ugarte Nro. 433 Nro. 433, Lima - Lima – Lince. Representada por el Sr. Valle Bueno Remo Alejandro; MURGISA SERVICIOS GENERALES

SRL, con RUC Nro. 20399019355 con domicilio legal en Pasaje. Máncora Nro. 257, Barrio Particular (2do Piso), Piura - Talara – Pariñas. Representada por el Sr. Murga Pastor Tobías Desiderio.

El CONSORCIO SANEAMIENTO PANGO A inicio sus actividades comerciales el 21 de diciembre del 2017, con su actividad comercial construcción de obras de ingeniería civil.

El Consorcio Saneamiento Pangoa, busca mejorar el servicio de Distribución del sistema acuático, incrementar la cantidad de agua disponible, ampliar la cobertura de alcantarillado y agua potable, además de extender las conexiones domésticas. En la actualidad, el suministro de agua no satisface la demanda constante debido a fallas en los sistemas de captación, tratamiento y distribución. Además, se puede apreciar que el agua no recibe un correcto tratamiento, lo cual puede generar enfermedades en la población. El sistema de alcantarillado que posee es antiguo y deficiente, funciona solo en la parte céntrica del distrito de Pangoa. En su mayoría las viviendas hacen uso de silos los cuales aumentan el riesgo de contraer enfermedades.

### **3.1.5. MISIÓN**

El Consorcio para el Saneamiento Integral de Pangoa fue fundado con el loable objetivo de brindar prestigiosos servicios de Ingeniería de Alta Calidad en el campo del saneamiento, con él para satisfacer mejor las necesidades primordiales suministro de agua potable y sistemas de drenaje en el área de la jurisdicción de San Martín de Pangoa, ubicado de manera específica San Martín de Pangoa, El propósito fundamental es fomentar la generación de nuevas oportunidades laborales que impulsen de manera significativa la productividad y el progreso tanto de los habitantes, como de la población en general de la nación peruana.

### **3.1.6. VISIÓN**

Ser un líder en el mundo empresarial que inspire confianza en la gente, ofreciendo consultorías sostenibles y de calidad, además de crear

estudios y llevar a cabo proyectos apoyados por nuestros valores de responsabilidad, honestidad y puntualidad.

### **3.2. DESCRIPCION DEL ÁREA DE DESARROLLO PROFESIONAL**

La ejecución de la obra es responsabilidad del Consorcio Saneamiento Pangoa. Optimización Sistema de Abastecimiento y Desagüe San Martín de Pangoa, en el corazón de Satipo y Junín. Está conformado por las empresas: Inversiones Sinconmaq SCRL. Corporación Yareval Sociedad Anónima Cerrada y Murgisa Servicios Generales SRL. cuyos representantes designaron como representante Legal y gerente General al Ing. Enrique Aguirre Loarte, quien es el encargado de dirigir las labores dentro del Consorcio.

El contrato Nro fue suscrito por el CONSORCIO SANEAMIENTO PANGOA. 013-2017 – GM/MDP del 20 de diciembre de 2017, en relación con la municipalidad distrital de San Martín de Pangoa. En relación con un monto de S/. 54,052,766.22, con un valor de 22/100 soles.

El Consorcio Saneamiento Pangoa, busca mejorar el servicio de distribución y dotación del sistema de agua, incrementar la cantidad del agua a servir, aumentar la cobertura del servicio de alcantarillado sanitario y agua potable, además de ampliar las conexiones domiciliarias, beneficiando a la población de Pangoa.

La Estructura jerárquica del Consorcio Saneamiento Pangoa está conformado por la Gerencia General, seguida del área Administrativa la cual se conforma por las áreas: administrativa, logística, contabilidad y finanzas, recursos humanos y de secretaria. Por otra parte, existe un área legal, la cual está encargada de asesorar legal y judicialmente a los miembros del Consorcio a fin de evitar caer en vicios y responsabilidades legales, así como el trámite correcto para llevar conciliaciones, arbitrajes y otros vicios que surjan mientras se lleva a cabo la creación de la obra. Finalmente, el área de Obras, conformado por el plantel técnico, cuya función es velar por el avance y correcta ejecución de la obra.

## Estructura orgánica

Figura 3

Estructura orgánica



Nota. En esta figura se aprecia la organización del consorcio saneamiento Pangoa

**El área de administrativa:** En el área administrativa se evidenció un deficiente manejo de la parte logística, habiendo déficit en los requerimientos de materiales, equipos, combustibles y otros. Este afecto significativamente el avance en obra ya que, al no tener los requerimientos de materiales y equipos el personal obrero no podía cumplir adecuadamente sus labores y en casos extremos teniendo que suspender las labores programadas para el día o la semana.

**El área de asesoría legal:** El área de asesoría legal es el área encargada del análisis y alternativas de solución de documentos legales emitidos por la supervisión de obra, municipalidad, La contraloría general de la nación y otras entidades similares en el marco de las leyes vigentes, conciliaciones extrajudiciales, etc.

Durante la ejecución del proyecto se vienen realizando conciliaciones extrajudiciales, en las que garanticen el beneficio de la población (municipio) y el consorcio saneamiento Pangoa.

**El área de Obras:** Es el área encargada de la parte de ingeniería de la obra, dividiéndose los trabajos en trabajos de campo y gabinete.

La parte técnica de obra del proyecto está compuesta por el plantel profesional clave ofertado por el Consorcio Saneamiento Pangoa, que

corresponde a los siguientes integrantes:

Gerente de Obra: Ing. Enrique Aguirre Loarte.

Residente de Obra: Ing. Carlo Magno Mori Jauregui

Primer Asistente de Residencia: Ing. Javier Maycol Espinoza Loarte.

Segundo Asistente de Residencia: Ing. Jaime Humberto Aguirre Tucto

Especialista en Redes de Agua y Plantas de Tratamiento: Ing. Fidel Castro Morales.

Especialista en Estructuras: Ing. Jorge Gonzales Aguirre

Especialista en Metrados, Programación y Valorización: Ing. Miliam Álvarez Guerra

Primer Especialista Topografía: Ing. Jorge Cuenta Yupanqui.

Segundo Especialista Topografía: Ing. Jusepe Ortega

Maestro De Obra: Julián Castro Crencho

Por la dimensión y complejidad de la Obra, adicionalmente al plantel profesional clave ofertado se le sumaron otros profesionales que apoyaron en la ejecución de la obra, siendo estos asistentes de obra, técnicos cadistas, topógrafos, maestros de obra, etc.

Mi persona se desempeñó como asistente de obra fuera del plantel profesional clave ofertado.

El escaso equipo esencial y sus peculiaridades provocaron una adición entre la Municipalidad Distrital de Pangoa y el Consorcio Saneamiento Pangoa, alterando el número de profesionales y, en ciertos casos, las especialidades.

El Consorcio Saneamiento Pangoa ha llevado a cabo con precisión la realización del proyecto. Optimización del sistema de agua potable y drenaje en SAN MARTIN DE PANGO, en el área de PANGOA - SATIPO - JUNIN.

El Consorcio Saneamiento Pangoa lleva a cabo los siguientes elementos:

## **PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

**Construcción De Captación C-01 (Río San Ramón):** La ruta temporal del río San Ramón incluyó un campamento y un almacén temporal, la edificación de muros de contención (encauzamiento del río), la edificación de un barraje de concreto  $F'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ , la losa de aproximación, la toma lateral, el canal de conducción, el desarenador y la ruta hacia la captación en la localidad de Nueva Betania. Para adaptarse a la topografía del terreno donde se erija la captación, se propuso erigir un muro de concreto armado.

**Instalación de la Línea de Conducción Lc.-01 (C-01 A PTAP).** Se realizó la instalación de 7,196.92 ml de tuberías de PVC de Unión Flexible, de los cuales 250.00 ml de conducto PVC UF de 400 mm de diámetro nominal, 6,946.92 ml de conducto PVC UF de 355 mm de diámetro nominal. Dentro de la línea de conducción que van a construir 04 cámaras rompe presión, 10 válvulas de aire y 06 válvulas de purga.

**Construcción de Cruce Aéreo Ca-01 (Río San Ramón) en Línea de Conducción LC-01:** Se construyó una estructura tipo puente colgante de 59.40 ml, el cual consta de dos torres de apoyo, 02 cámaras o dados de anclaje, cables principales de  $1 \frac{1}{2}$  y cables templadores de  $\frac{3}{8}$ , suministro de 68.62 ml tubería de acero SCH-40 ASTM A-53 DN = 14.

**Construcción de Planta De Tratamiento De Agua Potable Ptap-01 (Bolívar):** Se construyó un campamento y almacén provisional ubicado en el centro poblado de Bolívar. En este componente de la obra se vienen construyendo diferentes módulos los cuales van a garantizar el correcto tratamiento y potabilización del agua. Los módulos que se construyeron ubicada dentro En el corazón Las instalaciones de purificación de agua para el consumo humano de la Planta de purificación de agua potable, oculta en el corazón del edificio son:

- Establecimiento de caja de ingreso y gestión.

- Sedimentador
- Módulo de tratamiento (canal de combinación rápida, floculador, canal de distribución de agua floculada, decantadores) unidad de filtros, cámara de contacto de cloro), caseta de bombas (Con un canal de mezcla acelerada y un floculador incorporado.), caseta de bombas (con un canal de mezcla rápida y floculador).
- Caseta para la cloración.
- Sistemas de pozos de sedimentación.
- Estructura de purga, sistema de drenaje pluvial y sistema de alcantarillado.
- Desarrollo de una sala de dosificación.
- Se refiere al almacenamiento de cloro y a la sala de dosificación de cloro.
- Grupo de energía eléctrica y subestación eléctrica
- El edificio se compone de un depósito, vestidores y una sala de usos múltiples.
- Edificio diseñado para funciones de oficinas y laboratorio.
- Edificio destinado a oficinas y laboratorio
- Edificio de oficinas y laboratorio
- Casa de vigilancia y pórtico de acceso.
- Cerco de estructura perimétrica Instalaciones eléctricas de carácter externo.
- Accesos y zonas verdes interiores
- Puesta en funcionamiento PTAP-01

**Reservorio R-02:** Se construyó un reservorio rectangular de 26.50 m x 26.50 m x 4.60 m, de 2400 m<sup>3</sup> de volumen de agua contenido, con concreto  $F'c=280 \text{ kg/cm}^2$ . Caseta de válvulas y muros de contención.

**Instalación de Líneas de Aducción (LA):** Se realizó la construcción de 05 Cada línea de aducción está compuesta por válvulas de aire, válvulas de

purga y válvulas de escapey en la Línea de Aducción 01 se construyó 02 cámaras reductoras de presión. En las líneas de aducción 02, se construyó cámaras de sectorización (CS-01, CS-04 y CS-05) las cuales van a ser los puntos de distribución inicial para las redes de agua potable que van a proporcionar agua a la población, también se construyó la Cámara de Derivación 01 (CD-01). En la Línea de Aducción 05 se construyó 01 cámara reductora de presión y la Cámara de Sectorización 03.

**Instalación de Redes de Agua Potable:** Las líneas de suministro de agua potable fueron organizadas en cinco áreas: S-01, S-02, S-03, S-04 Y S-05. Se llevó a cabo la colocación de conductos de PVC metálicos -UF de diámetros nominales de 200 mm, 160 mm, 90 mm y 63 mm, así como la edificación de válvulas de control, aireadoras, purificadoras y grifos anti incendios. Además, se llevaron a cabo pruebas hidráulicas, pruebas de compactación y compresión al concreto.

**Instalación de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable:** Se llevó a cabo la instalación desde las redes de distribución hasta los medidores de la comunidad, incluyendo las labores de conexión doméstica de agua potable mediante un tubo HDPE. ¡Saludos! Reconexión doméstica de agua potable tubo HDPE DN = 1/2 en calzada de pavimento - incluye prueba hidráulica y losa de concreto, incluye instalación de medidores de 1/2 y un arsenal de accesorios.

**Instalación de Colectores de Alcantarillado Sanitario:** Se establecieron nueve zonas de drenaje (AD, 1, AD. 2, AD. 3, AD. 4, AD. 5, AD. 6, AD.7, AD. 8 Y AD. ,9), en las cuales se instalaron tuberías de PVC UF de dimensiones de 161 mm, 201 mm, 2541 mm y 316 mm respectivamente. Se construyeron muros de hormigón con un peso de 210 kg. / cm<sup>2</sup>, transiciones aéreas y escudos de protección, entre otros elementos relevantes.

**Instalación de Conexiones Domiciliarias De Alcantarillado Sanitario:** La instalación se llevó a cabo desde los colectores hasta las cajas de registro de la población, teniendo en cuenta las siguientes tareas: conexión domiciliaria de desagüe con tubo PVC U.F. ISO 4435 de diámetro de 160 mm.

S-2 en calzada s/pavimento - inc. prueba hidráulica y losa de concreto, conexión domiciliar de desagüe mediante TUBO PVC U.F. ISO 4435 de diámetro de 160 mm.

**Construcción de Planta De Tratamiento De Aguas Residuales (PTAR):** Comprende los componentes que van a dar tratamiento a los residuos provenientes de la red de alcantarillado sanitario (Áreas de drenaje). Se construyeron las siguientes estructuras o módulos:

Cámara de bombeo de desagüe, Equipo compacto de pretratamiento (cribas, desarenador y separador de grasas), Tanque de homogeneización, Reactores Anaeróbicos Flujo Ascendente, Lecho de secado de lodos, Cámara de aireación Flash, Filtros percoladores, Clarificadores, Cámara de bombeo de lodos del clarificador, Cámara de contacto de cloro, Emisor y disposición final en cuerpo receptor.

Los elementos complementarios son: Oficina, Laboratorio para control de procesos, Servicios higiénicos, Almacén de cloro, Sala de dosificación.

**Construcción de Dique de Protección:** Para la construcción de este componente se tuvieron en consideración la evaluación hidráulica, socavación general, local y por contracciones del cauce del río san Ramón. Se realizó la construcción de un dique de protección de enrocado y terraplén. En una longitud de 579 ml.

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

#### 4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

##### 4.1.1. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA EJECUTORA

Se utilizó el método FODA para desentrañar las fortalezas, oportunidades, debilidades y posibles peligros. para evaluar el estado a nivel logístico, organizacional y en la ejecución de la obra en el Consorcio Saneamiento Pangoa, para así plantear las estrategias dentro de la ejecución y lograr una obra de calidad y ejecutada dentro del plazo contractual, que a continuación se describe:

##### ➤ **Fortaleza**

- Cuenta con registro nacional de contrataciones con el estado (RNP), para ejecución de obras.
- Posee alta capacidad de contratación con el estado.
- Posee un buen récord de obras ejecutadas, con conformidad de nuestros clientes, supervisores, inspectores.
- Posee un buen récord de obras ejecutadas, con conformidad de nuestros clientes, supervisores, inspectores
- Solvencia económica y libre disponibilidad de línea de crédito para la ejecución de obras, el consorcio saneamiento Pangoa inició la ejecución de la obra sin el adelanto de materiales.
- Amplia cantidad de maquinaria pesada y liviana para la ejecución de obras, contamos con 06 retroexcavadoras, 04 minicargadores, 03 excavadoras, 01 tractor de oruga, 01 motoniveladora, 02 hormigoneras de concreto autocargables, 01 mixer de concreto, 06 volquetes, 01 semi-trailer, 01 cama baja para el transporte de maquinarias, 01 camión, etc.
- Contó con un plantel técnico de amplia experiencia para la

ejecución de la obra, adicionalmente al personal ofertado en su propuesta técnica de ejecución, y por la envergadura de la obra, se sumaron diferentes profesionales para reforzar el plantel técnico. Sumándose asistentes de obra, topógrafos, cadistas, maestros de obra, etc.

- Se contó con una amplia infraestructura física para las oficinas, almacenes, garaje, y campamentos para dar un buen servicio y operatividad a la ejecución de la obra.

#### ➤ **Oportunidades**

- Ingreso a nuevos mercados de las empresas que conforman el Consorcio Saneamiento Pangoa. La empresa Sinconmaq SCRL desarrollaba sus labores básicamente en Huánuco y Pasco, la empresa Yareval desarrollaba sus labores en Pasco y Huánuco, la empresa Murgisa, desarrollaba sus labores en el Norte del Perú.
  - La experiencia ganada en la ejecución de esta obra, permite tener mayor ventaja en los procesos de selección en obras que licita el estado, además de invitación de los diferentes municipios cercanos al área del proyecto, debido a la buena calidad de la obra.
  - Brindar servicios conexos a la construcción, como es la venta de materiales de edificación, comercialización de materiales de edificación etc.
  - Brindar servicios especializados en la construcción, como es el caso de concretos premezclados  $F'c=210, 240, 280 \text{ Kg/cm}^2$ , conexiones eléctricas y sanitarias, etc.
  - Brindar servicios especializados en topografía, mecánica de suelos, ensayos a la compresión del concreto, pruebas hidráulicas.
  - La experiencia ganada nos permitirá brindar asesoramiento en las diferentes etapas de la ejecución de obras.

#### ➤ **Debilidades**

- Imagen frágil en el ámbito laboral.

- No dispone de una fuerza jurídica robusta para resolver disputas.
- Insuficiente logística para la realización de proyectos de gran magnitud.
- No dispone de un departamento de mecánica para maquinaria y equipos.
- No posee filiales a escala nacional.
- No se dispone de un sistema apropiado para la asistencia sanitaria del personal.
- No se dispone de un departamento de gestión de contratos en la obra.
- El área de supervisión de planta no está disponible para llevar a cabo el seguimiento de nuestras construcciones.
- No se dispone de la asesoría externa de compañías expertas en contrataciones con el gobierno.
- No hay personal cualificado para los procesos de selección.

➤ **Amenazas**

- Excesivas exigencias de las entidades financieras para el otorgamiento de líneas de créditos y cartas fianzas.
- Corrupción en las contrataciones con el estado.
- Corrupción en las entidades del estado para el desembolso de pagos.
- Desaceleración o recesión económica del país.
- Mafias de construcción civil dedicadas a la extorsión y chantaje.
- Peligroso incremento de sicariato en las obras del estado.

Entonces se realizó el diagnóstico con la finalidad que en la ejecución se pueda realizar el planeamiento adecuado y así lograr los objetivos del proyecto dentro del plazo contractual

#### 4.1.2. ANÁLISIS FODA EN OBRA Y APORTE ESTRATÉGICOS PLANTEADOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y RENTABILIDAD EN EL CONSORCIO SANEAMIENTO PANGOA

Del diagnóstico de la empresa a través de la herramienta FODA, se analizó los puntos que involucren a la Obra, trabajo que realice en el área de la ejecución del proyecto, desempeñándome como asistente de obra, en dicha evaluación se planteó estrategias para mejorar la productividad, calidad y rentabilidad de la empresa, como se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 3**

*Análisis FODA en la Obra y Aportes Estratégicos Planteados*

		<b>DEBILIDADES</b>
<b>Análisis y Aportes Estratégicos</b>	<b>FORTALEZA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LOGISTICA INADECUADO PARA LA EJECUCION DE OBRAS DE GRAN ENVERGADURA</li> <li>▪ NO SE CONTO CON EL AREA DE SUPERVISION EN PLANTA PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTO A LA OBRA</li> <li>▪ NO SE CONTO CON PERSONAL ESPECIALIZADO EN SOLUCION DE CONTROVERSIAS</li> </ul>
<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>APORTE ESTRATEGIA FO</b>	<b>APORTE ESTRATEGIA DO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ SE BRINDO SERVICIOS ESPECIALIZADOS</li> <li>▪ SE BRINDO SERVICIOS EN LA VENTA DE AGREGADOS</li> <li>▪ SE BRINDO SERVICIO DE TOPOGRAFIA, MECANICA DE SUELOS, ENSAYOS DE COMPRESION DEL CONCRETO Y PRUEBAS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ CON LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE LA EMPRESA NOS SIRVIO PARA EL ABASTECIMIENTO DE LOS AGREGADOS</li> <li>▪ CON EL PLANTEL TECNICO CONTRATADO SE PUEDE REALIZAR CONSULTAS DE PROCESO CONSTRUCTIVO DE ACUERDO A LA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ LOGISTICA DEBIL, SE APROVECHO LOS SERVICIOS BRINDADOS POR LA EMPRESA PARA UN ABASTECIMIENTO DE ACUERDO AL CRONOGRAMA DE ADQUISICION DE INSUMOS</li> <li>▪ SE SOLICITO A LA EMPRESA EL SERVICIO DE SUPERVISION A TRAVES DE SUS SERVICIOS ESPECIALIZADOS EN LA OBRA</li> </ul>

HIDRAULICAS	<p>ESPECIALIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CON LAS OFICINAS EN CAMPO SE PUDO CONTAR CON LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS NECESARIOS PARA LOS TRABAJOS DE REPLANTEO Y CONSTRUCCION</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE SOLICITO CONTAR CON UN PROFESIONAL EXPERTO EN LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO EN EJECUCION, PARA LAS CONSULTAS Y PROBLEMAS PRESENTADOS EN OBRA</li> </ul>
<b>APORTE ESTRATEGIA FA</b>		
<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CORRUPCION EN LAS CONTRATACIONES DEL ESTADO</li> <li>CORRUPCIÓN EN LAS ENTIDADES DEL ESTADO PARA EL DESEMBOLSO DE PAGOS</li> <li>MAFIAS DE CONSTRUCCION CIVIL DEDICADO A LA EXTORSION Y CHANTAJE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>SE SOLICITO CAPACITACIONES AL PERSONAL TECNICO SOBRE ETICA PROFESIONAL ANTE EL INCREMENTO DE LA CORRUPCION EN LOS PROCESO DE CONTRATACIONES A OBRA Y EN LAS ENTIDADES DEL ESTADO</li> <li>SE SOLICITO A LA EMPRESA EL RESGUARDO Y PROTECCION DE LOS BIENES Y SERVICIOS A TRAVES DE PERSONAL DE SEGURIDAD Y SEGUROS ANTE UN EMINENTE ATENTADO</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>APORTE ESTRATEGIA DA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>LOGISTICA CAPACITADA Y RESGUARDADA ANTE AMENAZAS POR LAS EXTORSIONES EN PROYECTOS</li> <li>PERSONAL TECNICO RESGUARDADO Y PROTEGIDO ANTE POSIBLES AMENAZAS POR EXTORSIONADORES</li> </ul>

*Nota.* Se realizó un análisis detallado de las actividades involucradas en la construcción. El aporte realizado se materializó a través del requerimiento de obras, los cronogramas de obras, los planes de estructuración laboral, la organización, los recursos, y el seguimiento diario con la logística y el departamento administrativo de la empresa. Para cumplir con la contribución de las estrategias, que han contribuido a la mejora de la imagen corporativa y su reputación, se requiere una calidad de trabajo óptima dentro de los plazos establecidos. Contribuciones llevadas a cabo por el departamento de la residencia de la construcción.

De la tabla del análisis FODA realizada a la Obra, se planteó estrategias para mejorar la productividad, calidad y rentabilidad de la empresa, como son:

- Aporte estratégico a través de la fortaleza y oportunidades**
  - ✓ Usamos la maquinaria y equipos de la compañía para suministrar

los agregados. y cama de apoyo, excavaciones y relleno de zanjas, instalación de tuberías, conformación de terraplenes, colocación de concreto, etc.

**Logro:** Mediante la formulación de requerimientos y estrategias laborales para cada sector, los componentes que mantienen su productividad y calidad. fueron aquellas que mantienen su productividad y calidad.: instalación de tuberías para agua potable y alcantarillado, construcción y colocación de concreto en estructuras en los componentes de la Captación, PTAP y PTAR

- ✓ Con la plantilla técnica contratada, es posible llevar a cabo consultas sobre el proceso de construcción según la especialidad pertinente.

**Logro:** Mediante la implementación del esquema organizativo para cada área de trabajo, se abordaron las incidencias y consultas que surgieron durante la fase de ejecución con el objetivo de alcanzar una calidad de trabajo óptima. Esta estrategia fue implementada mediante consultas a expertos en la materia.

- ✓ Con las oficinas en el terreno, se logró disponer de los instrumentos topográficos indispensables para los proyectos de replanteo y edificación.

**Logro:** Mediante las oficinas administrativas y técnicas necesarias en la obra, se logró un control más eficaz sobre alineamientos, niveles y trazos, conforme a los planos, asegurando así una obra de excelencia. Esta táctica fue implementada mediante requisitos y esquemas de trabajo.

- **Aporte estratégico a través de la fortaleza y amenazas**

- ✓ Con el equipo técnico presente en la obra, se exploraron posibles modificaciones normativas para su comprensión.

**Logro:** Mediante consultas internas con los expertos en la

obra. Esta táctica se llevó a cabo mediante demandas y esquemas organizativos.

- ✓ Se pidió instruir al equipo técnico en ética profesional ante la proliferación de la corrupción en las licitaciones y entidades gubernamentales.

**Logro:** Mediante cursos y encuentros internos impartidos por los expertos asignados a la obra y la compañía. Esta táctica se llevó a cabo mediante demandas y esquemas organizativos.

- ✓ Se pidió a la compañía la custodia y salvaguarda de sus productos y servicios mediante equipos de seguridad y seguros ante una posible amenaza.

**Logro:** Mediante la protección de personal especializado ante estas amenazas, se logró garantizar la seguridad de la construcción, abarcando tanto a los trabajadores como al equipo técnico. Esta táctica se alcanzó mediante las exigencias de la construcción.

▪ **Aporte estratégico a través de la debilidad y oportunidades**

- ✓ Logística débil, se aprovechó los servicios brindados por la empresa para un abastecimiento de acuerdo al requerimiento de materiales realizado por los técnicos de campo para la adquisición de insumos y materiales

**Logro:** a través de selección de personal con experiencia y capacitado en el área administrativa. Esta estrategia se logró a través de los cronogramas de adquisición de materiales e insumos. Previo requerimiento mensual de los técnicos de campo, y el cronograma de obra

- ✓ Se pidió a la compañía la misión de vigilar la obra mediante sus profesionales especializados.

**Logro:** contar con un experto en ingeniería sanitaria y electromecánica para asegurar una armonía en los proyectos realizados en el PTAP y PTAR. Esta táctica se alcanzó mediante

una planificación meticulosa y una meticulosa orquestación laboral.

- ✓ Se requiere un experto en la ley de contrataciones del estado en construcción para resolver las preguntas relacionadas con la obra, así como para llevar a cabo el procedimiento adecuado para adicionales de obra, extensiones de metros y discrepancias con la entidad.

**Logro:** Se solicitó a la compañía incorporar en su equipo técnico un experto en la normativa de contrataciones estatales, con el fin de superar las inspecciones y observaciones de la supervisión de obras, gestionar adicionales y mayores metros y resolver discrepancias con la Entidad. Esta táctica se alcanzó mediante un requisito en la construcción.

- **Aporte estratégico a través de la debilidad y amenazas**

- ✓ Una logística experta y protegida contra las amenazas de extorsiones en proyectos.

**Logro:** Mediante la demanda de formación y protección laboral, se enfrentó al aumento de la criminalidad.

- ✓ Equipo técnico custodiado y resguardado ante eventuales amenazas de extorsionadores.

**Logro:** Mediante la demanda de formación y protección laboral, se enfrentó al aumento de la criminalidad.

## **4.2. ACTIVIDADES PROFESIONALES REALIZADAS**

### **4.2.1. ACTIVIDADES REALIZADAS**

A lo largo de mi estancia en el Consorcio Saneamiento Pangoa, llevé a cabo las siguientes tareas: labores en campo y tareas de gabinete.

#### **4.2.2. TRABAJOS DE CAMPO**

**VERIFICACIÓN DE TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO DE REDES DE LÍNEAS DE ADUCCIÓN, REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO:** Se verificó que los planos del expediente técnico guarden relación con la topografía y las dimensiones de las vías.

**VERIFICACIÓN DE NIVELACIÓN DE BUZONES Y REDES DE ALCANTARILLADO:** Se verificó que las cotas de los buzones y tuberías de los planos del expediente técnico cumplan con las cotas y pendientes en campo.

**VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO:** Se verificó que el personal obrero cumpla Las características técnicas contenidas en el expediente técnico.

**VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE LAS DIMENSIONES DE LOS PLANOS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO:** Se verificó que el personal obrero cumpla las medidas de los planos en cada componente, verificando la habilitación de fierros de construcción, el encofrado, niples de tubería de hierro fundido dúctil, etc.

**PRUEBAS HIDRÁULICAS:** En redes de agua potable las pruebas de presión y en las de alcantarillado pruebas de estanqueidad.

**PRUEBAS DE CALIDAD DEL CONCRETO:** Se realizó la prueba del cono de abrams, toma de testigos o probetas del concreto para el ensayo de compresión.

#### **4.2.3. TRABAJOS DE GABINETE**

**EVALUACIÓN Y COMPATIBILIDAD DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEL PROYECTO:** Se verificó que el expediente técnico guarde relación entre lo descrito en los esquemas, detalles técnicos y el presupuesto de la construcción.

**REPLANTEO DE PLANOS Y TRABAJOS EN SOFTWARE DE INGENIERÍA:** Con la colaboración del residente de Obra y el equipo técnico de la construcción, se llevó a cabo la revisión de los planos del expediente técnico.

**ELABORACIÓN DE INFORMES, CARTAS Y DEMÁS DOCUMENTOS EN OBRA:** En sintonía con el habitante de Obra, se ha establecido un acuerdo y equipo técnico de obra se realizaron informes de incompatibilidad de expediente, adicionales de obra, mayores metrados, informes de programación de trabajos, informes de valorización y avance de obra para el cuaderno de obra, etc.

**ELABORACIÓN DE METRADOS:** Se realizó la medición de las partidas ejecutadas en campo, comparándolas con las del expediente técnico para poder realizar los mayores metrados.

**REQUERIMIENTO DE MATERIALES Y PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS:** Se realizó el requerimiento de materiales al área de administración y logística de la empresa, así como coordinar trabajos con el equipo técnico de ingeniería.

#### **4.2.4. TRABAJO EN EJECUCIÓN DE OBRA**

**LÍNEA DE ADUCCIÓN:** Se trabajó en las diferentes líneas de aducción verificando las pruebas de calidad de compactación, hidráulicas y de compresión del concreto. Se verificó el equipamiento de las cámaras de válvulas de aire y de purga.

En las Líneas de Aducción 01 y 02 por el diámetro de la tubería la realización de empalmes con uniones corredizas y colocación de accesorios fue un poco dificultoso, pero, debido a la pericia del personal técnico y obrero se logró ejecutar sin daños personales, siendo fundamental el uso de maquinaria, tecles y sogas.

En la línea de aducción 01 los trabajos se vieron afectados por problemas sociales con la población del centro poblado de Bolívar, ya que la instalación de la tubería se encontraba al margen derecho de la

vía que une el Distrito de San Martín de Pangoa y el centro poblado de Bolívar, en coordinación con la residencia y la supervisión de obra se optó por realizar las pruebas hidráulicas a zanja tapada, con el fin de no generar conflictos con la población.

En este componente en la Línea de Aducción 02 se realizó un nuevo trazo debido a la construcción de la carretera Mazamari – Cubantia, la cual al momento de ejecución de la obra ya se encontraba asfaltando la vía. Al realizar un nuevo trazo se procedió a reubicar las válvulas de aire y purga según la topografía del terreno.

También se observaron problemas por el saneamiento de viviendas que invadían la franja vial y que no permitían la instalación de las tuberías, para solucionar estos problemas el coordinador de obra de la municipalidad distrital de San Martín de Pangoa suscribió actas de reubicación con el fin de permitir el correcto desarrollo de la obra.

En las demás líneas de aducción se desarrolló de manera correcta y sin inconvenientes.

En las cámaras de sectorización se consideró un sumidero en el fondo de cimentación, en zonas saturadas o de nivel freático alto, se obvió el sumidero ya que, afectaría la estructura produciéndose filtraciones.

#### **4.2.5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE**

Se verificó los acabados en los módulos de Sala de Dosificación, Almacén de cloro y sala de dosificación de cloración, Laboratorio de control de procesos, Depósito - Vestidores y Salón de Usos Múltiples.

Se realizó el replanteo de planos de carpintería metálica en puertas y ventanas en los componentes complementarios como: Sala de Dosificación, Almacén de cloro y sala de dosificación de cloración, Laboratorio de control de procesos, Depósito - Vestidores y Salón de Usos Múltiples.

**REDES DE AGUA POTABLE:** Se realizó la programación de trabajos y requerimientos de mano de obra, materiales, equipos y maquinaria para la realización de trabajos en los Sectores 01, 02 y 04 de las redes de agua potable. Además, se realizaron pruebas hidráulicas y de compactación en los diferentes tramos de instalación de tubería, pruebas de compresión a probetas o testigos tomados en las válvulas de control, válvulas de aire y válvulas de purga.

Identificación de puntos con nivel freático alto o zonas saturadas de agua, en los cuales se plantearon adicionales de obra ya que, estos tramos no estaban contemplados en el expediente técnico.

En el sector 03 de agua potable por su proximidad al río Chavini, y el sector 04 de agua potable cerca al río San Ramón se plantearon adicionales de obra para rotura de roca fija.

En los diferentes trabajos realizados en la obra la mayor dificultad fueron los terrenos saturados con nivel freático alto y las rocas de gran tamaño que no permitían continuar con las labores con normalidad.

La falta de logística por parte de la empresa provocaba demoras en la ejecución de la obra, así como mayores gastos en planilla, debido a la falta de maquinaria y en coordinación con la supervisión se programaron trabajos nocturnos.

Al ejecutar estos trabajos se tuvo inconvenientes con la tubería de agua existente, la empresa prestadora de servicios ASEDAP PANGO A proporciono planos de tubería existente y personal técnico a fin de no afectar las tuberías y el suministro de agua a la población. Sin embargo, los planos no estaban acorde a la tubería encontrada en campo y los técnicos no recordaban la ubicación de las tuberías principales de agua. Se produjeron roturas de tubería PVC de agua potable de 6", misma que atravesaba varias viviendas. En la avenida Sonomoro, la tubería de asbesto se desplomó al suelo. – cemento de 6" encontrada a una profundidad de 0.60 m del terreno natural

**Instalación de Conexiones Domiciliarias de Agua Potable:** En la realización de estos trabajos se tienen inconvenientes ya que, de acuerdo al expediente técnico no contempla la excavación y relleno para la ejecución de esta partida. Además, los materiales descritos en el análisis de precios unitarios contemplan 3.50 ml de tubería HDPE DN = 1/2. Lo que no está acorde al ancho de las calles que son mayores a 12.00 ml.

Sin embargo, se vienen ejecutando estos trabajos, tomando en consideración el ancho de las vías, números de conexiones en cada lado de la vía, altura de excavación y relleno, etc.

**REDES DE ALCANTARILLADO:** Se realizó la programación de trabajos y requerimientos de mano de obra, materiales, equipos y maquinaria para la realización de trabajos en las redes de alcantarillado, en las áreas de drenaje 01, 02, 03, 04, 05 y 06. Además, se realizaron pruebas de estanqueidad y de compactación en los diferentes tramos de instalación de tubería, pruebas de compresión a probetas o testigos tomados en los buzones de inspección.

Identificación de puntos con nivel freático alto o zonas saturadas de agua, en los cuales se plantearon adicionales de obra ya que estos tramos no estaban contemplados en el expediente técnico.

En las labores de este componente se tuvieron discrepancias con la Supervisión de obra, quienes se opusieron al nuevo trazo y replanteo topográfico realizado en campo por parte del Consorcio Saneamiento Pangoa. Argumentando que se tienen que cumplir las medidas del expediente técnico aprobado. Debido a esto se realizó la construcción innecesaria de buzones profundos los cuales hubieran funcionado correctamente con una menor profundidad.

En el área de drenaje 01, en la asociación de viviendas Esperanza de Vida, en los trabajos del BN01-074 (h=3.895 m) a BN01-075 (h=2.969 m) con una pendiente  $S=7.12$  0/00; debido a la profundidad y al terreno saturado de la zona se produjo el desmoronamiento de las zanjas,

llegando estas a estar a 1.00 m de las viviendas, por lo que se tuvo que tapar la zanja y realizar el replanteo del sistema colector en esa zona.

Se idearon dos diseños de buzones, uno para alturas superiores a 3.00 metros, con acero estructural de 1/2 y 3/8 y Concreto armado con una  $f'c$  de 210 kg por centímetro. Se edificó un buzón de 1.20 metros de diámetro y cemento de densidad de 210 kg/cm<sup>2</sup>. En relación a estos proyectos, se encontró una discordancia entre los planos y el presupuesto, pues los planos señalan un diámetro interior de 1.20 metros para ambos tipos de buzones. Otra disparidad se manifiesta en la realización de los trabajos de edificación de buzones, tales como el emporado, solaqueado y medias cañas, tareas que se detallan en los planos pero no en el presupuesto de obra, y su evaluación de los costos por unidad.

Al igual que en los trabajos de Redes de Agua Potable se tuvieron inconvenientes en cuanto a los terrenos saturados o de nivel freático alto y los terrenos rocosos con presencia de roca fija, por lo que se generaron adicionales de obra.

Para el avance en campo se consideró el entubado de tubo a tubo, tomándose el control de nivelación y alineamiento conjuntamente con la supervisión, y procediendo a rellenar y compactar hasta una altura donde la zanja se encuentre estable.

En terrenos saturados e inestables a fin de garantizar la correcta nivelación de pendientes, se dejaron ventanas a diferentes distancias indicadas por la supervisión en la zanja. Tomándose los niveles de pendiente al lomo del tubo.

**Instalación de Conexiones Domiciliarias De Alcantarillado Sanitario:** En la realización de estos trabajos se tienen inconvenientes ya que de acuerdo al expediente técnico no contempla la excavación y relleno para la ejecución de esta partida. Además, los materiales descritos en el análisis de precios unitarios contemplan una (01) TUBERÍA PVC UF ISO 4435 S-2 DN=160 mm. Lo que no está acorde al

ancho de las calles que son mayores a 12.00 ml.

Sin embargo, se vienen ejecutando estos trabajos, tomando en consideración el ancho de las vías, números de conexiones en cada lado de la vía, altura de excavación y relleno, excavación para cajas de desagüe, número de cuerpos de cajas de desagüe, etc.

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES:** En este componente el principal problema fue el elevado nivel freático que presentaba el terreno, al encontrarse cercano al Rio San Ramon, por lo que se tuvieron que generar adicionales de obra para obtener una cimentación adecuada de las estructuras. Además de la presencia de terreno rocoso con rocas fijas de más de 2.00 m de diámetro.

**Módulo de Pre – Tratamiento, Reactores Anaeróbico De Flujo Ascendente – RAFAS, Filtro Percolador, Cámara de Aireación Flash, Tanque de Homogenización:** verificación que se cumplan las dimensiones en los planos y las especificaciones técnicas de las partidas, Pruebas de compresión a probetas o testigos tomados.

**Instalación de Tuberías red de drenaje pluvial, líneas de impulsión y rebose de pretratamiento:** Verificación de los trabajos de excavación, verificación de pendientes y cotas topográficas, colocación de cama de apoyo, colocación de tubería, relleno y compactado, pruebas de compresión del concreto y pruebas hidráulicas.

#### **4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS**

Las competencias profesionales adquiridas a la culminación del presente trabajo de suficiencia profesional son:

- Uso de equipos topográficos como nivel de ingeniero, GPS navegador y estación total.
- Verificación de niveles y pendientes en obra.
- Manejo de personal en obra.
- Conocimientos en valorizaciones de obra.

- Conocimientos de adicionales de obra.
- Conocimientos sobre mayores metrados.
- Conocimiento de la Ley de contrataciones del estado y su reglamento.
- Mayor conocimiento de programas de ingeniería como AutoCAD, Civil 3D, S10, Ms. Project, etc.

## **CAPÍTULO V**

### **SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

#### **5.1. APORTES PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA**

##### **5.1.1. RESULTADOS**

La labor realizada por la Suficiencia Profesional presenta los siguientes resultados: Optimización del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en SAN MARTIN DE PANGO, DISTRITO DE PANGO, SATIPO, JUNIN.

##### **5.1.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

###### **5.1.2.1. UBICACIÓN POLÍTICA**

Localidades: zona urbana del distrito de San Martín de Pango.

Distrito: San Martín de Pango

Provincia: Satipo

Región: Junín

###### **5.1.2.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

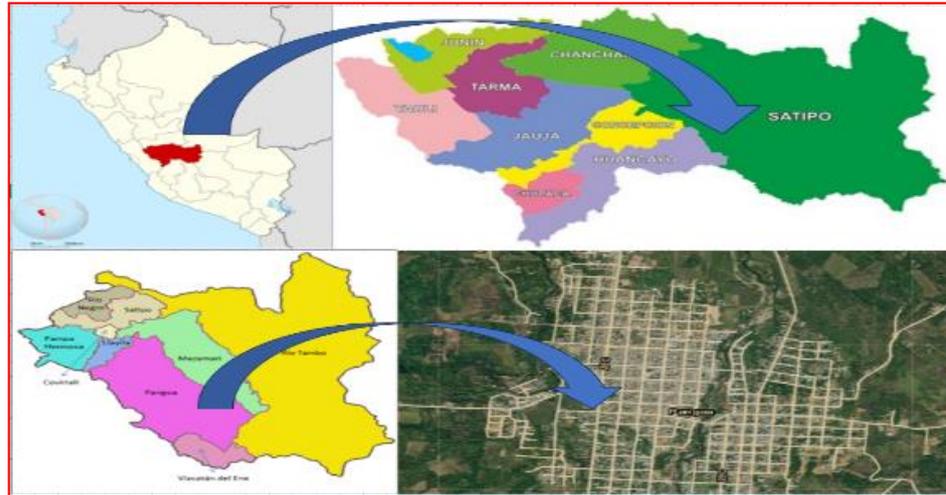
Latitud: 11°25'00" Sur.

Longitud: 74°29'50" Oeste.

Altitud promedio: 775 msnm.

**Figura 4**

*Ubicación del proyecto*



*Nota. Google Earth*

• **Vías de acceso**

La vía principal desde la ciudad de Lima, se da por medio de la carretera central que se encuentra asfaltada y en un estado regular de conservación, siguiendo la ruta:

**Tabla 4**

*Vías de acceso a la localidad de san Martín de Pangoa*

DESDE	HASTA	DISTANCIA (Km)	TIEMPO	TIPO DE VIA	SERVICIO DE TRANSPORTE
LIMA	SATIPO	437.00	9.00 Hrs.	Carretera asfaltada	Omnibus, Autos y Camiones.
SATIPO	PANGO A	40.00	0.50 Min.	Carretera asfaltada	Camionetas, Autos y Camiones.

• **Clima**

De acuerdo al SENAMHI, la zona del proyecto presenta 02 tipos climáticos:

- ✓ Clima Húmedo semi cálido con una temperatura de 18° a 24 ° C.
- ✓ Clima Húmedo y cálido con una temperatura de 23° a 24° C

El periodo del clima recomendable (verano) es desde mayo hasta octubre.

- **Precipitaciones**

La precipitación máxima se manifiesta en el periodo de octubre a marzo, además de precipitación mínima en el periodo de julio y agosto; por lo cual se destaca 02 periodos en todo el año, uno invernal con poca precipitación y el otro lluvioso estival. La zona de estudio presenta precipitación máxima entre los meses de octubre a marzo, y precipitación mínima en julio y agosto.

El clima de Satipo, de manera global, es caracterizada por mostrar en el mes de junio precipitaciones mínimas de 10 mm en estaciones de menor altitud como Puerto Ocopa, y en el mes de enero precipitaciones máximas de 390 mm en estaciones con una altitud similar a la de Satipo. De setiembre hasta abril las precipitaciones son mayores a 100 mm, y de mayo hasta agosto las precipitaciones son mucho menores con menos lluvia.

Toda esta data de SENAMHI. proveniente de estaciones meteorológicas localizadas en la provincia de Satipo y alrededores, con un total de 15 estaciones, 01 de Cerro de Pasco, 01 de Ayacucho, y 13 de la región Junín. Distribuidas de mayor a menor altitud de las cuales 05 están dentro de los límites de la provincia de Satipo:

- 05 en: La Granja, Andamarca, Runatullo, Toldopampa y Comas (entre 2068 y 3640 msnm)
- 09 en; Pichari, Ricran, Satipo, Mazamari, Convenio San Ramon, Oventeni, Pampa Whaley, Machente, San Eloy de Singayac (entre 546 y 1500 msnm)
- 01 en Puerto Ocopa (menor a 500 msnm)

- **Temperatura**

Se observa una temperatura promedio anual de 24.8 grados Celsius, que fluctúa en julio con 23.4 grados Celsius, y en noviembre y diciembre con 25.6 grados Celsius. Además, exhibe

una temperatura máxima mensual que fluctúa entre los 32.9 oC y los 34.4 oC, y una temperatura mínima que varía entre los 13.1 oC y los 16.3 oC, considerando y valorando una temperatura mensual uniforme.

- **Energía Eléctrica**

Las compañías encargadas de proporcionar energía para usos residenciales y públicos son EGEPSA y Electro Pangoa. Se prevé que la cobertura del servicio eléctrico alcance el 90% de la población, de acuerdo con una encuesta realizada en la localidad en el estudio de reinversión. La compañía eléctrica concluye que el abastecimiento del servicio es discontinuo en zonas específicas, según las zonas seleccionadas.

Los habitantes que no son beneficiarios del servicio eléctrico se localizan en zonas alejadas y dispersas del área de estudio. La problemática se manifiesta sobre todo en el servicio de suministro público, al ser deficiente en la localidad ya que, presenta una cobertura mínima e inexistente en su mayoría

- **Telecomunicaciones**

La empresa que suministra el servicio de telecomunicaciones a la localidad de San Martín de Pangoa es Telefónica del Perú (Movistar), ya que suministra la señal de televisión, internet, telefonía fija. En telefonía móvil cuentan con dos proveedores como son Claro y Movistar

Se conoce que el 51.09 % de las viviendas cuentan con telefonía fija, según una encuesta socioeconómica realizada en el mes de abril

### **5.1.2.3. ÁMBITO DE ESTUDIO**

El área o dominio de estudio para el proyecto se compone de las siguientes regiones:

- **Zona urbana de San Martín de Pangoa**

La zona urbana se encuentra conformada por las siguientes asociaciones de vivienda.

**Tabla 5**

*Zona urbana, Identificación de Juntas Vecinales, Asociaciones o Urbanizaciones*

ITEM	JUNTA VECINAL	NOMBRE	TIPO
<b>SECTOR NORTE</b>			
1		SAN MARTIN DE PORRAS	URBANIZACION
2		HERMANOS ARCOS	URBANIZACION
3		SALUD SAN MARTIN	URBANIZACION
4		LA AMERICA	URBANIZACION
5		PANGOA	ASOC. VIVIENDA
6		GUERRA	URBANIZACION
7		VELI	EXP. URBANA
8		SAN BERNABE	URBANIZACION
9	<b>N° 14</b>	SAN VALENTIN (GRANADOS)	ASOC. VIVIENDA
10		VILLA AURORA	URBANIZACION
11		BACA	URBANIZACION
12		FIERRO	URBANIZACION
13		VILLA ESTEFA	URBANIZACION
14		GRANADOS	URBANIZACION
15		COOPERATIVA	URBANIZACION
<b>SECTOR CENTRO</b>			
16	<b>N° 7</b>	ALTO CHAVINI	ASOC. VIVIENDA
17	<b>N° 15</b>	PLAYA VERDE	ASOC. VIVIENDA
18		SAN MARTIN DE PANGOA	CENTRO POBLADO
19	<b>N° 3</b>	LAS BRISAS	ASOC. VIVIENDA
20		DON JULIAN	URBANIZACION
21		MARAVI	URBANIZACION
22		CHAUPIMAYO	URBANIZACION
<b>SECTOR SUR</b>			
23	<b>N° 11</b>	EL PARAISO	URBANIZACION
24	<b>N° 13</b>	HIJOS RESIDENTES DE LA PROVINCIA DE YAUYOS	ASOC. VIVIENDA
25	<b>N° 8</b>	SAN ROQUE	URBANIZACION
26		RONCAL	URBANIZACION
27	<b>N° 9</b>	PRIMAVERA	URBANIZACION
28		SAN VICENTE I	URBANIZACION
29		SAN VICENTE II	URBANIZACION
30		RIOS UNIDOS	ASOC. VIVIENDA
31		LOS MANGALES	ASOC. VIVIENDA
32		ESPERANZA DE VIDA	URBANIZACION
33		J. NISSI	ASOC. VIVIENDA
34		GALLITO DE ORO	URBANIZACION
35		BUENOS AIRES	ASOC. VIVIENDA
36		ORO VERDE	URBANIZACION
37		ESMERALDA DE LOS ANDES	ASOC. VIVIENDA
38		PEDRO CLEMENTE	ASOC. VIVIENDA

- **Zona Rural de San Martín de Pangoa (Peri urbana)**

Además, se identificaron otras juntas vecinales como Niño Jesús, Bolívar, Arcuellar y Quimotari que están fuera del área urbana al sur y oeste de la ciudad de San Martín de Pangoa, a las cuales se les considera como área rural o periurbana; son áreas que están en proceso de crecimiento y expansión, si bien es cierto aún el desarrollo en estos lugares es lento, parte de ellos podrían ser considerados como futuros usuarios del sistema.

#### **5.1.2.4. INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA**

Además, se identificaron otras juntas vecinales como Niño Jesús, Bolívar, Arcuellar y Quimotari que están fuera del área urbana al sur y la ubicación oeste de la ciudad de San Martín de Pangoa se encuentra en la zona occidental de la ciudad, a las cuales se les considera como área rural o periurbana; son áreas que están en proceso de crecimiento y expansión, si bien es cierto aún el desarrollo en estos lugares es lento, parte de ellos podrían ser considerados como futuros usuarios del sistema.

**Tabla 6**

*Población encuestada por sexo zona del distrito de Pangoa*

<b>SEXO</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
<b>HOMBRE</b>	<b>176</b>	33,3%
<b>MUJER</b>	<b>352</b>	66,7%
<b>TOTAL</b>	<b>528</b>	100%

*Nota. La población encuestada fue de 528 habitantes, de los cuales 352 (66.7%) corresponden al género femenino y 176 (33.3%) al género masculino, tal como se observa en el cuadro anterior. Se puede apreciar que en este distrito existe mayor cantidad de mujeres que varones.*

#### **5.1.2.5. ASPECTOS CULTURALES**

La religión de mayor presencia en el distrito es la católica que representa el 44.1% de la población, la práctica de la religión en la actualidad es variada, y depende de la religión que profesa.

**Tabla 7***Población encuestada por religión zona del distrito de Pangoa*

<b>RELIGIÓN</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
ISRRAELITAS	4	0,8%
PENTECOSTES	170	32,2%
CATÓLICOS	233	44,1%
ADVENTISTA	31	5,9%
TEST. DE JEHOVÁ	3	0,6%
OTROS	87	16,5%
<b>TOTAL</b>	<b>528</b>	<b>100%</b>

*Nota.* La encuesta nos muestra que: el 0.8% (04) son Israelitas, el 32.2% (170) Pentecostés, el 44.1% (233) católicos, el 5.9% (31) adventista, el 0.6% (03) Testigo de Jehová y el 16.5% (87) pertenecen a otras religiones o en su defecto no son creyentes, tal como se observa en el cuadro anterior.

El principal idioma en el distrito es el de castellano con un 94.7%.

**Tabla 8***Población encuestada por idioma zona del distrito de Pangoa*

<b>DIOMA</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
CASTELLANO	500	94,7%
QUECHUA	27	5,1%
AMBOS	1	0,2%
<b>TOTAL</b>	<b>528</b>	<b>100,0%</b>

*Nota.* De la población encuestada según idioma nos muestra que: el 94.7% (500) hablan Castellano, el 5.1% (27) quechua, y ambos idiomas el 0.2% (01), tal como se observa en el cuadro anterior.

### 5.1.2.6. ASPECTOS ECONÓMICOS

**Tabla 9***Población encuestada por ingreso mensual familiar zona del distrito de Pangoa*

<b>INGRESO MENSUAL</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
s/ 100 a s/ 200	107	20,3%
s/ 200 a s/ 400	197	37,3%
s/ 400 a s/ 600	109	20,6%
s/ 600 a s/ 750	28	5,3%
s/ 750 a más	87	16,5%
<b>TOTAL</b>	<b>528</b>	<b>100%</b>

Los niveles de ingreso familiar por el centro de la ciudad es principalmente por la actividad comercial, se presenta ingresos variados tanto que a nivel urbano se estima que los ingresos son

de S/.750 a más, a nivel rural se muestra que es la periferia del centro del distrito en ingreso promedio es de 200 a 400 quienes demuestran sus ingresos de otras actividades económicas como la mano de obra y del comercio minorista, por lo demás se tiene un promedio del 20.6% (107) que reciben de 100 a 200 soles y un 5.3% (28) de 600 a 750 soles. Tal como se observa en el cuadro anterior.

**Tabla 10**

*Situación laboral en la zona del distrito de Pangoa*

<b>EST. LABORAL</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
SI TRABAJO	369	70%
NO TRABAJO	159	30%
<b>TOTAL</b>	<b>528</b>	<b>100%</b>

*Nota.* De la población encuestada según la situación Laboral en un 70.0% (369) y un 30% (159) no trabajan, ya que en su gran mayoría son mujeres amas de casa y se dedica al hogar y en otros casos son ancianos (as) que están a cargo de los hijos u otros son hijos que aún están estudiando. Tal como se observa en el cuadro anterior.

### **5.1.2.7. AGRICULTURA**

**Tabla 11**

*Población encuestada por mayor producción en la zona del distrito de Pangoa*

<b>PRODUCTOS</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
CACAO	528	33,1%
MAÍZ	5	0,3%
FREJOL	4	0,3%
CAFÉ	528	33,1%
OTROS	528	33,1%
<b>TOTAL</b>	<b>1593</b>	<b>100%</b>

*Nota.* De la población encuestada se encontró que el 33.1% comentan que los productos en mayor cantidad que se producen en la zona son el cacao, seguido por el café 33.1% y otros productos 33.1% como son las frutas: naranja, tánguelo, plátano, etc. Verduras y hortalizas, en una menor cantidad del 0.3% producen maíz y frejol. Tal como se observa en el cuadro anterior.

### **5.1.3. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA EXISTENTE DE AGUA POTABLE**

El sistema existente se compone de dos sistemas de captación,

tratamiento y almacenamiento separados, llegando las redes de estos dos sistemas a interconectarse en varios puntos.

El sistema 01, que es el más antiguo, con 38 años de antigüedad, tiene como componentes una captación de tipo toma lateral directa, líneas de conducción, sedimentador, estanque regulador de agua, filtro lento de agua y un reservorio de 75m<sup>3</sup> y redes.

El sistema 02, más reciente, con 09 años de antigüedad, tiene como componentes una captación tipo toma lateral directa, un desarenador, líneas de conducción, una infraestructura de tratamiento compuesta por una mezcla hidráulica, floculador horizontal, sedimentadores convencionales, filtros lentos, reservorio apoyado de 500 m<sup>3</sup> y redes:

#### **5.1.3.1. SITUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA NRO. 01 DE AGUA POTABILIZADA**

- **Fuente de Agua**

La captación de agua es superficial, y se hace del río San Ramón, que tiene una variación promedio de caudal mínimos y máximos de 2.20 m<sup>3</sup>/s a 96.50 m<sup>3</sup>/s.

Respecto a la calidad de las aguas de este río, existe un aspecto muy importante que resaltar y es respecto a los altos niveles de turbiedad que presenta ante la presencia de lluvias moderadas y/o intensas, presentándose turbiedades muy variables hasta sobre los 1,000 UNT, como también presenta valores menores a 10 UNT. en épocas de estiaje

### Figura 5

*Fuente de Agua río San Ramón*



- **Captación**

Este sistema cuenta con una captación ubicada en la parte sur de la ciudad, en la margen izquierda del río San Ramón, aproximadamente a 1.95 km desde la plaza de la ciudad.

E = 555640.103, N = 873645.350, Z = 827 msnm.

Es una captación de tipo toma lateral directa, que fue construida por la ASEDAP. con financiamiento de la municipalidad, que data desde el año 2001.

### Figura 6

*Estructura de captación, toma lateral*



La estructura, al estar ubicada en la cota 825 msnm, tiene un área de atención reducida, ya que la población actual se ha extendido por sobre este nivel, por lo que se estima que su área de atención para el componente quedaría reducida a menos del 10% del área de intervención del Proyecto

- **Línea de Conducción**

Está compuesta por 05 líneas de conducción (tuberías) diseñadas paralelamente desde la captación, presentando 02 líneas de conducción con tubería de PVC Ø 4" C-7.5, y 03 líneas de conducción de PVC Ø 6 C- 7.5, las cuales presentan una longitud igual de 1,343.75 ml.

Es de importancia identificar las observaciones siguientes:

De acuerdo a los operadores del sistema, las tuberías han sido agregadas sucesivamente, en diferentes tiempos ante la necesidad de conducir mayor cantidad de agua por el mayor requerimiento de la población.

Las tuberías están visiblemente deterioradas y expuestas a la intemperie

Las válvulas de control también se encuentran expuestas a la intemperie sin ningún tipo de protección y cuidado

- **Planta de Tratamiento (PE-01)**

La planta de tratamiento, de este pequeño sistema, responde a un planteamiento, como se indicó al inicio de una población rural de 1,500 hab. Por lo cual fue proyectada considerando, como proceso principal de tratamiento la filtración lenta, y proyectando la construcción de dos filtros lentos de  $A = 3.75 \text{ m} \times L = 7.70 \text{ m}$ .

- a) **Sedimentador**

El sedimentador fue construido en colaboración del MINSA, la Municipalidad y la población, la cual presenta una antigüedad de 38 años, infraestructura que data del año de 1977. Con un diseño que presenta 1.57 m de profundidad útil y un espesor de muro de 18 cm, con 4.49 m de ancho x 9.71 m de largo.

**Figura 7**

*Estructura Planta de tratamiento – sedimentador*



**b) Pre Filtro de Grava Horizontal**

Esta unidad está diseñada con 1.75 m de profundidad, con pared interior 17 cm de espesor y pared exterior de 20 cm de espesor; con medidas en planta de 8.00 m de ancho x 15.00 m de largo.

El recurso hídrico ingresa a la unidad por medio de 03 tuberías PVC, de 06” de diámetro.

**Figura 8**

*Estructura Planta de tratamiento – pre filtro horizontal*



**c) Filtro Lento (Estanques de paso o Tanque de reserva)**

Las unidades de filtración están diseñadas con 3.10 m de profundidad, con pared interior de 33 cm de espesor y pared exterior de 24 cm de espesor; con medidas en planta de 3.75 m de ancho x 7.70 m de largo.

En la actualidad estas unidades están inoperativas, al no

contar con tubería de drenaje y lecho filtrante, por lo cual no apoya con su funcionamiento al realizar el mantenimiento del pre filtro y sedimentador

**Figura 9**

*Estructura Planta de tratamiento – filtro lento*



- **Reservorio**

Se cuenta con un reservorio circular en condiciones de deterioro a no realizar los mantenimientos respectivos, con un diseño que presenta un radio de 2.81 m, un nivel de agua de 03 m, y una capacidad de 74.45 m<sup>3</sup> de almacenamiento diario.

**Figura 10**

*Estructura existente – Reservorio*



- **Línea de aducción**

Presenta 02 líneas de aducción paralelas entre sí, la cual consta de 02 tubería PVC de 06 de diámetro, ambas con 270.05 m

de longitud, de las cuales una es la más antigua instalado en el año 1977, y la otra en el año 2004

- **Red de distribución**

La primera red de distribución data desde 1977, la cual se ha ido ampliando según la necesidad por el incremento de la población, y que además por la falta de planeamiento técnico se ha ido generando conexiones clandestinas

Esta red de distribución se interconecta con varios puntos tanto con el sistema antiguo como el sistema nuevo. Para apreciar mejor esto se adjunta un plano de redes de agua potable de la localidad.

#### **5.1.3.2. SITUACIÓN DEL ESTADO DEL SISTEMA NRO. 02 DE AGUA POTABLE**

Frente a la insuficiencia del modesto sistema de agua potable que abastecía a la población de San Martín de Pangoa, cuya construcción data del año 1978, ASEDAP Pangoa y la Municipalidad Distrital de San Martín de Pangoa inician las acciones para ampliar el sistema de agua potable, que ya era considerablemente deficiente e insuficiente. En el año 2007, se obtuvo un financiamiento del Gobierno Regional de Junín.

En el año 2007, mediante el financiamiento del Gobierno Regional de Junín, se ejecutaron los componentes fundamentales del Sistema de Agua Potable SAP-02. Estos componentes, desde su concepción inicial, no se consideraron como una solución integral al problema de suministro de agua potable en la urbe.

Aun en los documentos que se encuentran en los archivos de ASEDAP. Se puede constatar que tanto la población como los flujos estimados son significativos. Para los proyectos llevados a cabo en esos años, se han destacado las verificaciones realizadas hasta la fecha, las cuales han sido subdimensionadas debido a que

se ha considerado una  $P(2024) = 8646$  hab. y un Qmd de 15.87 litros por segundo, y un Qmd de 15.87 litros por segundo.

- **Fuente de agua**

La captación de agua es superficial, y se hace del río San Ramón, que tiene una variación promedio de caudal mínimos y máximos de 2.20 m<sup>3</sup>/s a 96.50 m<sup>3</sup>/s. Respecto a la calidad de las aguas de este río, existe un aspecto muy importante que resaltar y es respecto a los altos niveles de turbiedad que presenta ante la presencia de lluvias moderadas y/o intensas, presentándose turbiedades muy variables hasta sobre los 1,000 UNT como también presenta valores menores a 10 UNT. en épocas de estiaje.

- **Captación**

Este sistema posee una captación situada en la parte meridional de la ciudad, en la margen izquierda del río San Ramón, aproximadamente a 220 metros aguas arriba de la captación del SAP-01 (Captación Antigua) y a 2.2 kilómetros de la plaza Mayor.

E = 555675.206, N = 8734421.434, Z = 836 msnm.

Es una captación de tipo toma lateral directa, construida en la margen izquierda del Río San Ramón, con una altura de 1.20 m y medidas en planta de 06 m de largo x 01 m de ancho, con muro de 20 cm de espesor.

**Figura 11**

*Estructura de Captación margen izquierdo río San Ramón*



- **Desarenador**

Presenta un desarenador de 3.50 m de ancho x 07 m de largo, en donde el agua entra por una tubería PVC UF de 12" de diámetro, que después es descargada a una cámara de humedad de 1.10 m de largo x 0.90 m de ancho y luego de pasar por un vertedero llega al desarenador

El desarenador presenta una pendiente contraria al flujo de 10%, que a su vez presenta un bypass PVC Uf de 12" de diámetro x 06 m de longitud, en donde se instalara 03 válvulas de 12 de fierro fundido para regular el agua

**Figura 12**

*Estructura existente - Desarenador*



- **Línea de conducción obras existentes**

Presenta tuberías para línea de conducción de 12" PVC C-7.5, que actualmente se encuentra en regular estado de conservación, a la cual se ha acondicionado en la parte baja 01 válvula de purga, debido a la acumulación de sólidos que presentaba.

- **Planta de Tratamiento**

La planta de tratamiento proyectada, tiene una configuración

o componentes muy particulares, consta de una Mezcla Rápida (MR) tipo rampa, un floculador horizontal (FH), dos sedimentadores convencionales (SC) y tres pozas de filtración lenta (FL) considerando una cloración (CL) mediante hipoclorito de calcio en un estanque para tal propósito.

Actualmente, estos filtros lentos, funcionan sin el medio filtrante, solamente con la grava de soporte, habiéndose prácticamente anulado este componente.

#### **a) Sala de Química**

La sala química es una edificación reducida, que se encuentra a unos metros del resaltador hidráulico y es aquí desde donde se debería realizar la mezcla de los coagulantes para su aplicación al agua cruda.

#### **Figura 13**

*Estructura existente – sala química*



#### **b) Unidad de mezcla rápida (Resaltador Hidráulico)**

Esta unidad realiza el mezclado del coagulante (sulfato de alúmina) con el agua, para lo cual se construye la estructura de 50 cm de alto x 40 cm de ancho en el cambio de pendiente, ya que luego es descargada por la línea de conducción hacia la cámara húmeda con una sección de 1.50 m x 1.50 m.

**Figura 14**

*Estructura existente – resaltador hidráulico.*



**c) Floculador horizontal**

Esta unidad está conformada por canales de 50 cm de ancho, que además presenta en el primer tramo 3.75 m de ancho del floculador y 3.90 m de ancho en el segundo tramo; con 1.50 % de pendiente y una longitud de 3.90 m.

Actualmente no cumple su función de aglutinamiento de partículas, ya que solo es usada como un decantador.

**Figura 15**

*Estructura existente – floculador horizontal*



**d) Sedimentadores convencionales de flujo horizontal**

Este sedimentador presenta un diseño de 05 m de ancho x 15.11 m de largo, con altura de 03 m en la parte baja, y 4.60 en la parte más profunda. Para la purga se cuenta con tubería de 06 m de PVC con 8” de diámetro, y 01 válvula de fierro fundido de 8” de diámetro

**Figura 16**

*Estructura existente – sedimentador horizontal*



**e) Filtros Lentos**

Presenta una estructura de 7.55 m de ancho x 15 m de largo, con altura de 03 m, en donde se observa 03 compartimentos.

**Figura 17**

*Estructura existente – Filtro lento*



• **Reservorio**

Se cuenta con un reservorio de 5.80 m de radio, con una capacidad de 425.00 m<sup>3</sup> de almacenamiento; con tubería de entrada y salida de PVC DN. de 315 mm y 200 mm respectivamente, y una tubería de rebose de 200 mm.

**Figura 18**

*Estructura existente – Reservorio*



- **Redes de distribución**

La red de distribución de la localidad, se interconecta con varios puntos, llegando a conformarse una red única para toda la ciudad, esto se observa en el plano de redes.

La red del sistema 02 mayormente ha abarcado la zona Sur Oeste de la ciudad, que era la zona que no contaba con abastecimiento de agua. Las últimas redes son las que se instalaron para la zona de la asociación de viviendas Ríos unidos, La Esmeralda y Playa verde de reciente ocupación.

Las redes existentes a pesar de ser de reciente instalación, no han seguido un criterio técnico adecuado de sectorización ni dimensionamiento, esto se evidencia en que cerca del 80% de las mismas son de diámetro 1" y 2", tal como se aprecia en la siguiente tabla:

**Tabla 12**

*Desagregado del tipo de material en la red de distribución*

ITEM	ANTIGÜEDAD	MATERIAL	DIAMETRO	UNIDAD	CANTIDAD	%
01	1977	F°F°	1	m	233.50	0.75%
		F°F°	2	m	4,693.63	15.09%
		F°F°	3	m	405.67	1.30%
		F°F°	4	m	406.80	1.31%
		F°F°	6	m	2,392.71	7.69%
		PVC	1	m	1,541.07	4.95%
02	2008	PVC	2	m	14,674.45	47.17%
		PVC	3	m	909.24	2.92%
		PVC	4	m	173.26	0.56%
		PVC	6	m	1,436.94	4.62%
		PVC	8	m	737.91	2.37%
03	2011	PVC	2	m	1,330.91	4.28%
04	menor a 3 años	PVC	1	m	1,129.57	3.63%
		PVC	2	m	1,046.74	3.36%

*Nota.* se muestra que desde el año 1977 se instalaron tuberías de f f de 1", 2", 3", 4", 6" en 8132.31 ml, y de ahí hasta el año 2008 se instalaron tuberías PVC. de 2", 3", 4", 6", 8" en 19472.87, en el año 2011 se instalaron tuberías PVC. de 2" en 1330.91 y en los últimos años se instalaron PVC. de 1", 22 en 2176.31 ml.

#### **5.1.4. CAPACIDAD OPERATIVA DE LA EMPRESA PRESTADORA DE SERVICIOS**

La organización que proporciona el servicio de agua potable es la Asociación de Servicios de Agua Potable de Pangoa (ASEDAP PANGO), con el Registro Único de Consumidor 20171341915. El cual actualmente emplea a 15 trabajadores. En relación con el servicio de alcantarillado sanitario, es responsabilidad de la municipalidad distrital de San Martín de Pangoa, la cual cuenta con trabajadores provenientes de otras áreas para llevar a cabo dicha tarea. Una vez finalizada la construcción del proyecto, la Municipalidad Distrital de Pangoa tiene la responsabilidad de garantizar la correcta operación del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario. Es necesario prever la contratación de profesionales debidamente capacitados para la gestión de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP. – Bolívar) y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR. – Bajo Chavini).

#### **5.1.5. CONSIDERACIONES DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

##### **5.1.5.1. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN**

Se realiza el cálculo de la población futura, la cual es la estimación de habitantes en un periodo de diseño de 20 años

Este cálculo se realiza con información del INEI., respecto a la población en los censos de 1981, 1983, 2007

**Tabla 13**

*Información Base de la Población*

<b>AÑO</b>	<b>DISTRITO DE PANGOA habitantes</b>
1981	19,245
1993	20,063
2007	29,595

*Nota.* extraído de los censos Nacionales de Población y Vivienda 1981, 1993 y 2007 INEI

Se determina que la tasa de crecimiento es del 2.82%, obtenido del análisis de una tasa intersticial con 02 combinaciones, haciendo uso del Censo del INEI de los años 1993 y 2007 bajo el modelo de crecimiento geométrico de proyección poblacional.

Una vez determinada la tasa de crecimiento de la población en el ámbito de estudio, se efectuó la proyección tomando como dato base la cantidad de habitantes existentes en el área de investigación, valor obtenido en la Elaboración del Expediente Técnico, ver el Estudio Básico, Verificación y conteo de Lotes y conexiones domiciliarias, valor que asciende a 12,831 habitantes

#### **5.1.5.2. DENSIDAD POBLACIONAL**

Se determina el valor de la densidad poblacional (cantidad de hab. X predio), para lo cual, se han procesado datos del Estudio de Conteo y Verificación de lotes, desarrollado como parte del Expediente Técnico, resultando un valor de densidad igual a 4.36 hab/lote. Consideramos que el valor resultante es coherente con la realidad actual de la zona de estudio, puesto que la localidad cuenta con beneficios naturales como clima y productividad de sus tierras (agricultura) lo cual influirá de forma importante en un crecimiento futuro mayor, si a esto le sumamos la ejecución del Proyecto, San Martín de Pangoa tendría el potencial de crecer económicamente y por ende esto se verá reflejado en el crecimiento de la población. Por lo tanto, para fines del presente estudio se ha determinado que la densidad por familia es de 4.36 habitantes, que es la densidad utilizada para la proyección de la demanda.

#### **5.1.5.3. DOTACIÓN**

Se ha calculado el valor de dotación para cada tipo y categoría del usuario, utilizando como referencia los valores de los consumos estimados del estudio de reinversión, donde se indica que a falta de micro medición de consumo se asuma los valores estimados

según el RNE., en donde para localidades con clima cálido y templado es de 220 l/hab./día, y para el caso de habilitaciones de tipo comercial se aplica la norma OS.010.

#### **5.1.5.4. COEFICIENTES DE VARIACIÓN**

Se aplica los valores de variaciones de consumo según el RNE. OS.0100.

- La demanda anual oscila entre 1,8 y 2,5 minutos.
- Incremento anual de la exigencia diaria: 1,3 –

Es decir, al no contar con registro de medición de consumo para determinar los coeficientes de variación, se estima lo siguiente:

- Cálculo de fluctuación horaria: 180%
- El coeficiente de fluctuación diaria alcanza el 130%.

#### **5.1.5.5. OTRAS CONSIDERACIONES DE DISEÑO**

Se estima que el movimiento comercial y dinámica poblacional seguirá aumentando en la localidad de estudio, lo cual geoméricamente mantendrá un aumento en las conexiones domiciliarias con una tasa geométrica de 2.82 %

San Martin de Pangoa es el segundo distrito más grande de la provincia de Satipo, es al mismo tiempo el último centro poblado con características propias de una ciudad moderna, con equipamientos como hospital, bancos, entidades estatales, colegios etc., en la vía de ingreso a todo un gran territorio de selva del departamento de Junín, por lo cual se constituye en un punto de abastecimiento obligado de todos los centros poblados ubicados selva adentro, estas condiciones hacen que el desarrollo comercial sea muy dinámico, produciéndose la migración de personas de otras provincias aledañas con la finalidad de instalar puntos de comercio en esta ciudad.

También se ha considerado el incremento geométrico de instituciones estatales con una tasa del 2.00%, tomando en cuenta que la localidad aún carece de instituciones del Estado importantes para el desenvolvimiento normal de los pobladores de la zona. Y finalmente se considera una tasa de crecimiento de instituciones sociales de 1.00%

#### **5.1.5.6. DETERMINACIÓN DE LOS CAUDALES TOTALES**

Se realiza la determinación del valor de los caudales en el área de investigación, según la cantidad de cobertura, dotación, población, y otros parámetros

Las proyecciones de conexiones comerciales se dan de igual con la misma tasa de la población

Las proyecciones de conexiones domésticas se dan según la cobertura o alcance requerida

Para calcular el volumen de regulación se utiliza la normativa del reglamento

Se considera la existencia de capa freática en el terreno donde se ubica el 10% de colectores del sistema de alcantarillado, se estima el valor de 0.05 l/s/km que es el valor mínimo según el RNE OS.070, con un caudal estimado de 0.26 l/s, la cual no es relevante en el diseño

También se estima que un 5 % de las conexiones presentan descarga pluvial por medio del alcantarillado, para ello se asume un área de 100 m<sup>2</sup> por lote, con un aporte por 24 horas de 05 m<sup>3</sup>, obteniendo así el caudal de las conexiones clandestinas con un valor estimado de 16.40 l/s que es el 11 % del caudal máximo horario

**Tabla 14***Caudales de Diseño por Componente Proyectado*

ITEM	COMPONENTE	Q <sub>p</sub> (l/s)	Q <sub>md</sub> (l/s)	Q <sub>mh</sub> (l/s)	Q <sub>mh</sub> + Q <sub>ll</sub> (l/s)
<b>01.00</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>				
01.01	CAPTACION C-01		130.97		
01.02	LINEA DE CONDUCCION LC-01		130.97		
01.03	PTAR-01		130.97		
01.04	LINEA DE ADUCCION LA-01			168.26	
01.05	LINEA DE ADUCCION LA-02			125.18	
01.06	LINEA DE ADUCCION LA-03		16.32		
01.07	LINEA DE ADUCCION LA-04			22.59	
01.08	LINEA DE ADUCCION LA-05			6.27	
01.09	REDE AP EN SECTOR DE ABASTECIMIENTO S-01			39.50	
01.10	REDE AP EN SECTOR DE ABASTECIMIENTO S-02			22.59	
01.11	REDE AP EN SECTOR DE ABASTECIMIENTO S-03			6.27	
01.12	REDE AP EN SECTOR DE ABASTECIMIENTO S-04			42.72	
01.13	REDE AP EN SECTOR DE ABASTECIMIENTO S-05			59.88	
<b>02.00</b>	<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO</b>				
02.01	COLECTORES AR				121.37
02.02	PTAR	58.43		104.97	

*Nota.* la zona rural o periurbana mencionada, corresponde a 84 lotes, según conteo de lotes realizado en el Expediente Técnico, 71 lotes en la zona sur y 13 lotes en la zona oeste, el área sur mencionada se encuentra ubicada en la carretera marginal a lo largo de la línea de aducción LA-01 (al costado de la carretera que conecta la PTAP. en Bolívar con la zona urbana de San Martín de Pangoa) y el área oeste se encuentra al costado de la prolongación de la carretera que conecta el centro de San Martín de Pangoa con la AAVV. Alto Chavini.

**Figura 19**

*Zona Rural o Peri Urbana anexa a la Ciudad de San Martín de Pangoa*



Las 02 zonas mencionadas corresponden a una parte de la zona externa y colindante a la ciudad, donde actualmente existen lotes construidos y no cuentan con el servicio de agua ni alcantarillado, por lo que para la proyección de la demanda, se consideró que, existiendo la posibilidad de atenderlos, debido a su ubicación y cota topográfica, además entendiendo que lo más lógico es que en el futuro estas viviendas se incorporen al sistema, se considera conveniente tomar en cuenta la demanda futura de estas pequeñas áreas a fin de dimensionar las obras de cabecera para que en el futuro puedan brindarles el servicio; sin embargo el Expediente Técnico no considera la instalación de redes de agua ni colectores de alcantarillado debido a que se estima que recién en unos años, estas zonas se consolidarán y construirán sus vías y accesos correspondientes. El valor de caudal  $Q_{mh}=3.57$  l/s considerado para la zona Sur será incluida en el diseño de LA. - 01, y el  $Q_{mh}.lp'ñ=0.65$  l/s correspondiente a la zona Oeste será considerado dentro del Sector de abastecimiento S-03

## **5.1.6. DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO GENERAL DE LOS SISTEMAS PROYECTADOS**

### **5.1.6.1. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA PROYECTADO DE AGUA POTABLE**

- El sistema de agua propuesto se encuentra a 1325 msnm, mediante una captación en el Río San Ramón, ubicada en la margen derecha del río, que contará con una toma lateral y un desarenador como tratamiento preliminar del agua captada, el diseño de esta estructura se proyecta hasta el año 2039 con un caudal de 130.97 l/s.
- A partir de la salida del desarenador proyectado, se plantea la instalación de una línea de conducción LC-01, de DN.=355 mm con una longitud total de 7.23 km, el caudal a conducir por la línea es de 130.97 l/s, el material de la tubería es de PVC UF de serie 10. También se han considerado cámaras rompe presión en lugares estratégicos de la línea a fin de mantener las presiones internas de la tubería por debajo de los valores máximos de trabajo de la tubería según la clase a instalarse. Para el buen funcionamiento de la línea de conducción se ha previsto la instalación de válvulas de aire y purga.
- Como parte de la Línea de Conducción LC-01, se construirá un cruce aéreo que permitirá el pase de la Línea de conducción desde la margen derecha del Río hasta la Margen Izquierda, con una longitud total de cruce de 54.00 m. la estructura consistirá en 02 torres que soportarán un cable anclado en ambas márgenes lo cual permitirá soportar el peso de la tubería SCH-40 DN=355 mm a instalarse.
- Toda el agua captada y conducida hasta el Km 7.23 de la LC-01, será tratada en una Planta de Tratamiento Proyectada PTAP-01, ubicada en la zona denominada Bolívar, a una cota de 1051 msnm, la PTAP-01 proyectada está basada en un tratamiento de

filtros rápidos según tecnología apropiada, diseñada para el tratamiento de 130.97 l/s, y contará con un sistema de retro lavado hidráulico, además el componente contará con las instalaciones complementarias necesarias para una adecuada operación, tales como laboratorio, casa química, sala de cloración, guardianía, oficina de administración, etc.

- En el mismo terreno donde se construirá la PTAP-01 se plantea la construcción de un reservorio R-02 de  $V=2,400 \text{ m}^3$ , el reservorio a construirse contará con el equipamiento hidráulico necesario para el control y medición de los caudales de entrada y salida de la estructura.
- Desde el componente anterior, se inicia el recorrido a través de la aplicación de LA. El L-01 (Línea de Aducción) dirige el agua hacia su distribución, que a su vez abastece al R-01 (Reservorio de 420 metros cúbicos). Este último permite un caudal máximo horario de 168.26 litros por segundo en cuatro sectores de los cinco establecidos, además del caudal máximo diario correspondiente al sector que abastece el R-01. La longitud de la línea es de 4.07 km, utilizando una tubería PVC UF S-10 DN.=355 mm. A lo largo del recorrido, se encontrará con válvulas de purga y aire, además de cámaras de reductoras de presión. El trayecto concluirá en la Cámara de Sectorización a 876 metros sobre el nivel del mar.
- Se inicia el sistema de distribución a partir de la CS. - 01, el cual tiene 04 LA y 04 CS
- El área de abastecimiento se encuentra delimitado en 05 sectores, c/u con su entrada independiente de agua, con un control de flujo ubicada en la CS o R-01, y así controlar c/u de las estructuras proyectadas.
- La CS-01 distribuirá el agua dirigida de la PTAP-01, hasta el S-01 (sector de abastecimiento), así como también hasta el resto de CS

- LA-02 de 3.38 km con mayor longitud, con diámetros variables de 250 mm a 315 mm, el cual inicia su recorrido en la CS-01, distribuyendo agua en su recorrido a las cámaras CD-01, CS-04 y CS-05.
- La CD-01 (cámara de derivación) es la que divide el caudal que llega al R-01 y a la CS-04
- La CS-04 reparte el caudal hacia LA-05, el sector S-04 y hacia la CS-05.
- La CS-05 es el punto final de LA-02 y que permite la entrada de agua hasta el S-05.
- El Reservorio existente realizará el abastecimiento exclusivo al S-02.
- Para una mejor función de la distribución se plantea la instalación y uso de válvulas reductoras de presión, para mantener una presión por debajo de los 50 mca., además se plantea instalar válvulas de control para poder aislar las redes a 500 m de radio, para mantenimiento respectivo

#### **5.1.6.2. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA PROYECTADO DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

- El planteo y diseño hidráulico del sistema sanitario está basado de acuerdo a las áreas de drenaje establecidas según corresponda la topografía y el servicio de colección de aguas servidas
- Se determina y establece las áreas para el drenaje en apoyo al estudio topográfico, así como también en sostén a los colectores existentes, conexiones domiciliarias existentes y catastro del área a intervenir.
- La configuración topográfica de la zona impone la necesidad de tener dos zonas de drenaje: la zona de drenaje 01, situada predominantemente al este de la localidad, transporta las aguas

residuales hasta la planta de tratamiento por gravedad; y la zona de drenaje 02, situada predominantemente al oeste, obliga a que el agua recolectada en esta zona sea bombeada para su tratamiento.

- Estas dos áreas se fragmentan en subáreas de drenaje: la primera cuenta con seis zonas de drenaje, mientras que la segunda cuenta con tres zonas de drenaje, sumando un total de nueve zonas de drenaje.
- El tratamiento de agua residual recolectada está previsto en una PTAR. ubicada en la zona conocida como Arcos que se encuentra al norte de la ciudad.

### 5.1.7. PRESUPUESTO

El presupuesto total del proyecto es de S/. 67,255,404.52, sesenta y siete millones doscientos cincuenta y cinco mil cuatrocientos cuatro con 52/100 soles.

El cual se disgrega de la siguiente manera:

PARTID A	DESCRIPCION	PARCIAL (S/.)
01	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS TEMPORALES GENERALES	167,91 0.46
02	SISTEMA DE AGUA POTABLE	22,871,4 54.58
03	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	23,168,6 83.60
04	SISTEMAS DE MEDIA TENSION	454,3 69.81
05	VARIOS	539,32 5.25
05.0 1	SEGURIDAD Y MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	378,62 5.25
05.0 2	MONITOREO DE PRESERVACION DE RESTOS ARQUEOLOGICOS	35,200 .00
05.0 3	INTERVENCION SOCIAL Y EDUCACION SANITARIA	125,50 0.00
ITEM	DESCRIPCION DE LAS FO	PRESUPUESTO
1	TOTAL COSTO DIRECTO (CD)	47,201,743.70
2	GASTOS GENERALES (11.00%)	5,192,191.81
	UTILIDADES (4.00%)	1,888,069.75

3	<b>SUB TOTAL</b>	<b>54,282,005.26</b>
4	IGV (18%)	9,770,760.95
5	<b>COSTO TOTAL DE PRESUPUESTO DE OBRAS</b>	<b>64,052,766.21</b>
6	<b>GASTOS DE SUPERVISION</b>	<b>3,202,638.31</b>
7	<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>67,255,404.52</b>

## 5.1.8. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

### 5.1.8.1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

- **Captación C-01 (río San Ramón)**

La captación a proyectar se ubica en el margen derecho del Río San Ramón, 200 metros aguas arriba de la pasarela que atraviesa el río en las proximidades del poblado de Nueva Betania, a una distancia de 11 kilómetros de la localidad analizada.

La estimación del caudal para la captación es de Qmd. Además, contará con una estructura de desarenador previo a la línea de conducción.

La captación tiene lugar en las coordenadas siguientes:

E=549410 msnm, N=8728558 msnm, Z=1325 msnm

#### Figura 20

*Imagen Satelital de la Ubicación de la Captación Proyectada C-01 (Río San Ramón)*



Nota. Imagen Google Earth

Por la falta de información diaria de caudales máximos y/o precipitaciones máximas de toda la cuenca, se utiliza el software HEC HMS. 4.0, para la estimación de los caudales requeridos en diferentes Periodos de Retorno de la subcuenca del Río San Ramón.

Del procesamiento anterior se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 15**

*Caudales Máximos en el Río San Ramón*

<b>Periodo de Retorno (Años)</b>	<b>Caudal Máx Instantáneo (m<sup>3</sup>/s)</b>
10	15.50
25	28.30
50	40.00
100	53.10

*Nota.* Estudio Hidrológico – Expediente Técnico

Además, los caudales medio diario mín. es de 5.56 m/s en el punto de proyección de la captación.

Con las consideraciones anteriores, se procedió a diseñar la estructura de captación adoptando como solución técnica el planteamiento de un barraje y una toma lateral directa en la margen derecha del río, ubicando la toma de la estructura en la zona de menor pendiente que permite la entrada adecuada de agua al sistema, a su vez, la ubicación de esta estructura obedece a la presencia de elementos naturales de protección, teniendo como base, donde será construida la estructura, un macizo rocoso existente que ofrecerá la protección debida.

Descripción de las obras proyectadas

✓ **Captación**

- La captación proyectada C-01 (rio san Ramón) considera la construcción de un barraje tipo indio de concreto f'c. = 280 kg/cm<sup>2</sup>.

- El caudal unitario a lo ancho del barrage indio es de  $4.25 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ .
- La velocidad de no erosión al pie del Barraje indio es  $V = 5.98 \text{ m/s}$ .
- El tirante cercano al barrage indio es  $h = 0.71 \text{ m}$ .
- El tirante aguas arriba del Barraje indio en época de estiaje es de  $H = 0.10 \text{ m}$ , y en época de avenida se ha dimensionado el barrage indio teniendo en cuenta de no encarecer la obra y, por otro lado, que el descargue de caudales de Avenidas más creíbles históricamente, con una carga de agua máxima sobre el barrage indio de  $H = 1.21 \text{ m}$ , quedando un borde libre de  $0.30 \text{ m}$ . El caudal de avenidas tendrá que pasar tanto por el barrage indio como por las compuertas de limpia por lo que el sistema de avenidas estará en la capacidad de descargar los caudales de avenidas en periodo de 50 años de retorno y muy próximo al periodo de 100 años de retorno.
- Después de la captación se tiene un dissipador en donde se ha considerado un vertedero que impida el paso del material grueso hacia el canal de conducción.
- La ventana de entrada de la captación tiene un área de diseño de  $0.48 \text{ m}^2$ ,  $0.50 \text{ m}$  de alto y  $2.30 \text{ m}$  de ancho.

✓ **Canal de conducción**

- Inmediatamente después de la captación se construirá un canal de concreto armado con una sección de  $0.80 \times 0.60 \text{ m}$ .
- Contará con las siguientes características hidráulicas  $S = 0.001$ ,  $V = 0.643 \text{ m/s}$ , Nro. Froude =  $0.4149$ , TF = subcrítico.

✓ **Desarenador.**

- El desarenador se proyecta para una capacidad de  $130.96 \text{ l/s}$  de agua cruda desarenada.
- La velocidad de sedimentación promedio es:  $W = 0.0442 \text{ m/sg}$ .
- La velocidad de flujo en el tanque es  $V = 0.30 \text{ m/s}$ .

- La profundidad media del tanque varía entre  $H= 1.5$  m. y 4 m. y el ancho superior del desarenador es de  $T= 1.50$  m.
- El desarenador tiene una longitud útil de  $L= 10.00$  m., considerando los efectos retardadores de la turbulencia (Krochin). Para una fácil limpieza en el fondo de la estructura se presenta una pendiente de 5%.
- ✓ **Obras complementarias.**
  - Se contará con perímetro cercado que estará alambrado con postes y púas, en una longitud de  $L = 167.00$ .
  - Se mejorará un camino de acceso carrozable con un ancho de 3.50 m. y una longitud de  $L = 0.90$  km.
- **Línea de conducción LC-01 (C-01 – PTAP-01)**
  - Siendo que la línea de conducción LC-01 debe abastecer a la PTAP proyectada con el total del caudal proyectado para el sistema, corresponde asignar como el caudal de diseño para este componente  $Q_{md.} = 130.97$  l/s.
  - En la siguiente figura se muestra el recorrido que sigue la línea:

**Figura 21**

*Recorrido de la línea de conducción*



*Nota.* Google Earth

- Tal como se puede ver en la imagen anterior, la línea de conducción LC-01, recorre 7.25 km de Norte a Sur, iniciando en la margen derecha del Río San Ramón, desde donde en un

primer tramo, 250 m, la línea se instalará con una pendiente mínima para asegurar la conducción del caudal proyectado, a partir de esta longitud la línea en un tramo igual a 820.00 m. recorrerá la vía existente que conecta las localidades de Selva Verde con Alto Vilcabamba, a partir de este punto, la línea inicia un descenso hacia el río San Ramón, en una longitud igual a 1,460 m. punto donde se construirá un cruce aéreo para el pase de la tubería a la margen izquierda del Río San Ramón, una vez allí, la línea de conducción iniciará nuevamente el ascenso hasta la vía existente que une las localidades de Nueva Betania y Bolívar recorriendo en total 500 m para alcanzar esta vía. A partir de allí la línea seguirá la vía existente hasta llegar a la PTAP-01.

- Para el diseño de la línea de conducción se ha considerado mantener a lo largo de su recorrido velocidades alrededor de 1.50 m/s, lo cual permitirá un flujo adecuado del agua por el conducto a presión.
- En un primer tramo de la línea se ha considerado un diámetro de 400 mm, con la finalidad de ayudar el inicio de la línea al pase del flujo de agua, a partir de allí el diseño de la línea requiere la instalación de tubería PVC. DN. = 355 mm. Serie 10.
- A lo largo de la línea de conducción se proyecta la instalación de Cámaras Rompe Presión, además de válvulas de aire y purga que permitan un funcionamiento y mantenimiento adecuado de la línea de conducción.
- **Cruce aéreo CA-01 en línea de conducción LC-01**
  - La línea de conducción del presente proyecto está planteada desde la Captación proyectada en la margen derecha del río San Ramón hasta la nueva Planta de Tratamiento de Agua Potable, haciendo un total de 7.328 km de línea nueva.
  - En el recorrido de la línea de conducción, a la altura de la progresiva 2+680 (1210 msnm), la línea cruza el río San Ramón para dirigirse hacia el camino de trocha carrozable que une San

Martín de Pangoa con la localidad de Nueva Betania, llegando finalmente a la nueva PTAP. que se ubica a un lado del camino referido.

✓ **Consideraciones técnicas de un puente colgante**

Los puentes colgantes para nuestro caso, requieren de las siguientes estructuras o elementos conformantes del puente en sí:

- Cables y péndolas
- Torres de apoyo
- Plataforma (en este caso la línea de tubería)
- Cámaras de anclaje y dados de anclaje para arriostramiento

Para nuestro caso, todos los elementos y principalmente las cámaras de anclaje deberán ubicarse dentro de la faja marginal para no afectar a terceros.

Por otro lado, los emplazamientos de las torres deberían ubicarse a un mismo nivel, sin embargo, el terreno presenta dos niveles muy diferenciados entre ambas márgenes. La margen izquierda presenta un terreno plano y muy adecuado para el emplazamiento de la torre en este sector, pero la margen derecha presenta un talud muy pronunciado presentando un terreno no plano, pero más manejable a unos 5 m por encima de la margen derecha, donde pretendemos ubicar la torre de este sector.

En los planos podemos apreciar esa diferencia señalada por lo que se considerara esté desnivel entre ambos extremos planteando torres de diferentes alturas. Sin embargo, dadas las características del suelo a 2.00 m de profundidad donde predomina la botonería, se considerará una falsa zapata que este conformada por esta botonería y el concreto que vaciaremos sobre ella. Esto es necesario para evitar que el terreno de fundación se deslice, más aún si al construir la torre

vamos a debilitar los terrenos de este talud.

Por lo mencionado, es importante abrir una caja donde se conformará la falsa zapata para apoyar la torre sobre ella y a su vez puede permitirnos construir la cámara de anclaje de este lado ya que, el peso de la falsa zapata estabilizará el terreno.

Construido la cámara de anclaje en la margen derecha, es probable que requiramos la estabilización del talud para no afectar a la propiedad privada.

Bajo las consideraciones indicadas las características técnicas del puente colgante proyectado son:

- Estructura: Puente colgante
- Luz libre: 54.00 m (entre eje de torre a torre)
- Cable: Tipo Boa de  $\varnothing 1 \frac{1}{4}$ " recubierta con antioxidantes
- Péndolas: Fierro liso de  $\varnothing \frac{3}{4}$ " espaciados cada 2.70 m, las grapas y abrazaderas pueden ser confeccionadas con platinas de acero. Todas estas deben contar con un tratamiento antioxidante.
- Torres: Estructuras de concreto armado con concreto  $f'c = 280$  kg/cm
- Emplazado sobre un solado de 0.10 m de espesor para el caso de la torre del lado izquierdo, mientras que para el derecho esta se emplazara sobre una falsa zapata de 1.20 m de espesor.
- En la parte superior puede colocarse carritos de dilatación o en su defecto una plancha de bronce pulido para el fácil desplazamiento del cable.
- Cámaras de anclaje: Estructuras de concreto ciclópeo con piedra grande (max. 8") 30% con concreto  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>. Los rieles embebidos deben estar soldados de tal manera que haga trabajar el peso de toda la cámara.
- Dados de anclaje: Estructuras de concreto simple  $f'c = 140$  kg/cm<sup>2</sup>

- **Planta de tratamiento de agua potable ptap-01**

- ✓ **Ubicación del Componente**

En el paraje conocido como Bolívar, la unidad de procesamiento de agua potable PTAP-01 se ubica en la localidad de PTAP-01.

En el corazón de las coordenadas UTM se encuentra esta Planta de purificación de agua potable. a continuación:

Iniciación: X: 554,554.012 metros sobre el mar, Y: 8,730,551.681 metros sobre el nivel del mar.

- ✓ **Calidad del agua a tratar**

La planta de tratamiento de agua potable (PTAP) de San Martín de Pangoa se abastece de agua del Río San Ramón.

En la tabla siguiente se resume las características fisicoquímicas de la fuente de abastecimiento.

**Tabla 16**

*Resultados calidad fisicoquímica del río san Ramón*

Ítem	Parámetros	Und	Rio San Ramón E-01 mar-15	LMP DS-031-2010-SA
<b>1</b>	<b>Parámetros de Calidad Organoléptica</b>			
1.01	Color Verdadero	UC	146	15
1.02	Turbidez	NTU	44.3	5
1.03	pH		4.74	6.5 a 8.5
1.04	Conductividad (25 °C)	mmho/cm	20.77	1500
1.05	Dureza Total	mg/L	9.2	500
1.06	Alcalinidad	mg/L CaCo3	10	
<b>2</b>	<b>Parámetros químicos inorgánicos</b>			
2.01	Arsénico	mg/l	0.00001	0.01
2.02	Plomo	mg/L	0.015	0.01

*Nota.* Se observa en la tabla que en el agua cruda los parámetros problemas son el Color turbiedad, pH y Alcalinidad. Dada estas características de agua cruda el

tratamiento mediante una planta de tratamiento de filtración rápida completa como el sistema propuesto dará la seguridad para entregar un agua de muy buena calidad. Considerando que por el tipo de fuente se presentan periodos de elevadas turbiedades, se ha previsto la conveniencia de diseñar unidades de sedimentación previa a los procesos convencionales de la planta de filtración rápida completa.

### ✓ **Descripción del sistema de tratamiento de agua proyectado**

La solución propuesta es una planta de filtración rápida completa compuesta por una estructura de mezclado rápido tipo rampa, con floculador de flujo vertical tipo pantalla con 03 compartimentos, una batería de 04 decantadores de placas, 01 batería de filtro rápido de lecho simple de arena de 09 unidades tipo lavado mutuo y tasa declinante, con cámara de contacto de cloro y lechos de secado de lodos.

Previo a los procesos antes descritos la planta dispondrá de una batería de 5 sedimentadores laminares para la remoción de material sedimentable.

La planta dispondrá de una sala de química que comprende sala de dosificación y almacén. Caseta de cloración, caseta de bombas y laboratorio para el control de procesos.

#### **Casa de química**

La casa de química comprende de 01 oficina para el encargado de la planta, 01 laboratorio dedicado al control de procesos de la planta, 01 sala de almacén y dosificaciones

#### **a) Sala de dosificación**

##### ***Dosificación de Sulfato de Aluminio***

Se proyecta 02 tanques de 7.30 m<sup>3</sup> en la sala de dosificación, con medidas de 2.18 x 2.65 m en planta y una altura de 1.30 m. Los 02 tanques se usarán para preparar una solución de sulfato de aluminio al 02 %, con un periodo de diseño inicial promedio de 16.5 horas, y un periodo de diseño final de 10.97 horas. Con una

capacidad en c/tanque para 150 kg de aluminio, además se ha provisto de una instalación hidráulica para que puedan operar los 02 tanques con 02 bombas dosificadoras; c/bomba debe de asegurar un transporte de 125 l/h a 1179 l/h, con una presión de descarga máx. de 40 PSI. Tamaño comercial de la bomba dosificadora 2000 L/hora. Potencia 1 HP. Diámetros de succión e impulsión 2”.

Cada tanque debe estar provisto para la difusión de agitadores eléctricos. Considerando un punto de suministro de agua para cada tanque.

### ***Dosificación de Cal***

Se proyecta 02 tanques de 06 m<sup>3</sup> de capacidad, con medidas de 2.18 m x 2.12 m en planta y una altura de 1.30 m. Los tanques serán utilizados para preparar una suspensión del 1.00 % de cal, con un periodo de concentración inicial de 19.9 horas y un periodo final de 10.6 horas. La capacidad prevista de c/tanque es de 60 kg de cal, además se ha provisto de una instalación hidráulica para que puedan operar los 02 tanques con 02 bombas dosificadoras; c/bomba debe de asegurar un transporte de 125 l/h a 943 l/h, con una presión máxima de descarga de 45 PSI. Tamaño comercial de la bomba dosificadora 1330 L/hora. Potencia ¾ HP. Diámetros de succión e impulsión 2.

Cada tanque debe estar provisto para la difusión de agitadores eléctricos. Considerando un punto de suministro de agua para cada tanque

### **b) Almacén**

Se considera una capacidad de almacenaje de 8 a 50 mg/l de sulfato de aluminio, debiendo almacenarse un promedio de 394 bolsas de 50 Kg o 788 bolsas de 25 Kg en un periodo de 60 días en el periodo final de diseño. Además, se debe de disponer de 04

tarimas de madera de 2.40 m x 2.40 m, para el almacenaje de sulfato de aluminio, hasta una altura máx. de 1.80 m. Dicha transferencia se realizará de forma manual

Para la cal se realiza el cálculo con una capacidad de almacenaje de 4 a 20 mg/l, siendo un estimado de 272 bolsas de 30 Kg en un periodo de 60 días en el periodo final de diseño. También se debe de disponer de una tarima de madera de 2.40 x 2.40 m, con una altura máx. de 1.80 m. y una transferencia de forma manual

El almacén se ha proyectado en el mismo ambiente donde se dispone del equipamiento para la dosificación.

### **Oficina de control**

Comprende de 01 escritorio para el encargado de la planta, 01 computadora, 01 mesa de operaciones en donde se realice el rellenen de formularios de control, ya sea de agua tratada, filtrada, decantada, y agua de calidad cruda.

### **a) Laboratorio**

En donde se debe de determinar la dosis óptima de coagulante a aplicar. En donde además es necesaria el control de eficiencia mediante la calidad de agua tratada y cruda, con parámetros como cloro residual, alcalinidad, PH., color, y turbiedad. Mediante los siguientes equipos:

- Equipo de prueba de jarras con seis agitadores de 300 rpm.
- Turbidímetro nefelométrico
- Porta bureta
- Ph metro
- Colorímetro Bureta
- Conductímetro
- 06 vasos de vidrio de 2 Litros
- 06 deflectores para vasos de vidrio de 2 litros.06 tomadores de muestra para vasos.

- Un destilador
- Balanza digital 0 a 200 g
- Vidriería: pipetas, vasitos, baguetes, etc
- Medidor de cloro residual

## b) Sedimentadores laminares

Se imaginan cinco sedimentadores laminares de 7.38 metros de largo y 4.90 metros de profundidad. Conformadas por un canal lateral de agua cruda para 05 decantadores, un canal central interno de agua cruda bajo las placas, un área Proceso de sedimentación entre placas paralelas, un sistema de recolección de agua residual y una solución hidráulica para extraer los lodos.

## c) Canal lateral de distribución uniforme de agua cruda a los sedimentadores

De 80 cm de ancho y una altura que varía de 60 cm. a 02 m, con una función de distribución uniforme de caudal a los 05 sedimentadores. Para estas características geométricas y caudal al final del periodo de diseño, la diferencia del caudal de operación entre la primera y la última unidad será de 3,56 %, con un gradiente de velocidad de 15,02 s<sup>-1</sup>. Para la condición de inicio de periodo de diseño la desviación de caudal es de 3,56% y el gradiente de velocidad es de 9,86 s<sup>-1</sup>.

**Tabla 17**

*Características y parámetros de operación del canal de distribución de agua cruda*

Características	Dimensión	Desviación de caudal (%)			Gradiente de velocidad en compuertas (s <sup>-1</sup> )		
		Q = 87,0 L/s (Inicial)	Q = 109,0 L/s (Intermedio)	Q = 131,0 L/s (Final)	Q = 87,0 L/s (Inicial)	Q = 109,0 L/s (Intermedio)	Q = 131,0 L/s (Final)
Ancho, m	0,80						
Altura mínima, m	0,60	3,56	3,56	3,56	8,13	11,40	15,02
Altura máxima,	2,0						

m	
N°	
compuertas	5
Sección	0,35x
compuertas, m	0,35

*Nota.* En la parte inferior de este canal se ha trazado una línea de PVC de 160 mm de diámetro que se desplazará hacia el buzón de drenaje. Esta ruta facilitará la purificación del conducto de distribución de agua pura. La gestión de este drenaje se llevará a cabo mediante una válvula de compuerta de hierro flexible de 160 mm de ancho.

#### **d) Canal de distribución central de distribución de agua cruda**

Para esparcir el líquido vital bajo las placas y a lo largo de cada sedimentador, se ha ideado un canal central de 0,50 metros de ancho, 7,38 metros de extensión y una altura que oscila entre 1,90 y 0,60 metros. Cada extremo del canal posee una sinfonía de 14 aperturas obtenidas al poner niples de PVC. En el ámbito de la tecnología de la información. ISO 1452, categoría 5, con 110 números de diámetro repartidos a 0,50 metros del centro.

Este esquema permite una variación del flujo al final del periodo de diseño de 131,0 litros por segundo entre el primer y el último orificio del 2,86 %, mientras que el gradiente de velocidad entre los orificios será de 12 segundos. En el estado inicial de operación, el caudal oscila en un 2,86 % entre el primer y el último orificio, mientras que la velocidad de los orificios varía en 6 s-1.

**Tabla 18**

*Características y parámetros de operación del canal de distribución central de agua cruda*

Características	Dimensión	Desviación de caudal, %				Gradiente de velocidad en compuertas, s <sup>-1</sup>	
		Q = 87,0 L/s (Inicial)	Q = 109,0 L/s (Intermedio)	Q = 131,0 L/s (Final)	Q = 87,0 L/s (Inicial)	Q = 109,0 L/s (Intermedio)	Q = 131,0 L/s (Final)
Ancho, m	0,50	2,86	2,86	2,86	6,00	9	12,0

Altura mínima, m	0,60
Altura máxima, m	1,90
N° orificios (total por decantador)	14
Diámetro orificios, mm.	110

---

### e) Zona de sedimentación

Se ha diseñado 05 sedimentadores de placas para el periodo final de diseño con una tasa real de 15.21 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> x d y de 10.10 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> x día para el inicio del periodo de diseño. C/ sedimentador presenta 02 módulos de placas de vinilo reforzado paralelas de 7.38 m de largo x 2.45 m de ancho, además de estar compuesto con 44 placas de 1.20 m de largo x 2.45 m de ancho, con un espesor de 0.6 mm, inclinada a 60°. Serán provistas con planchas de perfiles de aluminio ubicadas en la pared de los canales laterales, las cuales sirven para tensar lonas en sus esquinas. Los perfiles serán de 90° con orificios c/15 cm. El perfil superior está ubicado a 1.40 m del borde superior del decantador, a manera que el nivel superior presente 1.0 m de sumergencia. Se instalará lonas formando ángulos de 60°, por lo cual el perfil inferior estará ubicado paralelamente a una distancia 1.04 m. Para su mantenimiento se presenta un ingreso de 70 x 70 cm. En la cual se instalará una escalera de gato de acero galvanizado.

### f) Sistema de recolección de agua sedimentada

Se presenta un sistema para recolectar agua decantada con una tasa de 1.33 l/s x m y 0.88 l/s x m para la segunda y primera etapa respectivamente. Se recolectará el agua con tubería PVC. DN. 160 mm clase 10 con orificios de ½" a cada 0,10 m.

**Tabla 19**

*Características de la zona de sedimentación y recolección de agua sedimentada*

(Inicial y final) Características	Dimensión	Caudal de operación		
		Q = 73,26 L/s (Inicial)	Q = 96,37 L/s (Intermedio)	Q = 131,0 L/s (Final)
Longitud de recolección	m	19,6	19,6	19,6
Tasa decantación real	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> xdia	10,10	12,65	15,21
Tasa de recolección	l/sxm	0,88	1.11	1,33

### **g) Sistema de almacenamiento y extracción hidráulica de lodos**

C/decantador presenta una tolva continua para almacenar lodos, esta se muestra en forma de un tronco de pirámide con su canal colector. Presenta una base menor de 0.50 m. X es una base mayor de 5.80 m, Y una altura de 01 m. La producción estimada es de una tasa de 0.007 litros de lodo x cada litro de agua tratada en un segundo.

El cual tiene una capacidad de 22.9 m<sup>3</sup>, con una frecuencia máx. de descarga de 2.17 días con el caudal mín. de 73.26 l/s y una frecuencia de descarga mín. de 1.44 días con el caudal máx. de 131.0 l/s.

### **h) Batería de filtros rápidos de tasa declinante y lavado mutuo**

Presenta una batería de filtro tipo de lecho simple con arena, con tasa declinante y lavado de flujo. La tasa promedio varía con el caudal de operación según el cuadro siguiente

**Tabla 20**

*Especificaciones para la arena como medio filtrante*

Parámetro	Tamaño
Tamaño efectivo (mm)	0,58
D <sub>60</sub> (mm)	0.80
Tamaño máximo (mm)	1,41
Tamaño mínimo (mm)	0,42

Peso específico de la arena	2,65
Coeficiente de uniformidad (C.U.)	1,38

*Nota.* La capa filtrante ideal es una arena de 0.80 metros de grosor y de las características detalladas en la tabla. A lo largo del período de planificación de la planta, es crucial conservar estas peculiaridades granulométricas.

El drenaje en los filtros está conformado por viguetas prefabricadas de 26 cm de alto x 30 cm de lado, según se detallan en los planos respectivos.

**Tabla 21**

*Especificaciones de la capa de grava para viguetas prefabricadas*

Capa	Espesor (cm)	Tamaño (pulgada)
1	7.5	1/16 – 1/8
2	7.5	1/8 – ¼
3	7.5	¼ – ½
4	10.0	½ – 1
Fondo	12.5	1 – 2
Total	45.0	

*Nota.* La distribución de tamaños y alturas de la capa de soporte apropiadas a este tipo de drenaje se indican en el cuadro siguiente

La batería de filtro presenta un canal para distribuir el agua decantada de 90 cm de ancho, con válvulas en la entrada y cada filtro de 200 mm de diámetro, también se ubica un aliviadero de rebose de los filtros. Se instalará un vertedero de 80 cm de longitud en el aliviadero. También se ubica un canal de desagüe por debajo. Se efectúa por medio de válvulas mariposa de 350 mm la descarga de agua para el retro lavado. Ahí mismo se descarga los lodos decantados. Así también se puede desaguar los floculadores por medio de las válvulas de compuerta de fierro de 150 y 200 mm de diámetro. Estas dos últimas válvulas se operarán desde el canal de desagüe, no desde pedestales en el nivel superior de operación. Su operación es eventual.

C/filtro presenta un canal de aislamiento de 90 cm de ancho. En uno de los extremos de interconexiones se muestra un

vertedero de 01 m de ancho. Este vertedero se gradúa con la finalidad abastecer carga hidráulica necesaria al caudal de operación

**Tabla 22**

*Nivel de vertedero aliviadero y el vertedero de control de lavado*

Etapa	Vertedero control de lavado		Vertedero de aliviadero	
	Longitud, m	Cota, m	Longitud, m	Cota, m
73 L/s (Inicial)	1,00	1051,20	0,80	1051,655
96 L/s (Intermedio)	1,00	1051,24	0,80	1051,805
131 L/s (Final)	1,00	1051,28	0,80	1051,95

*Nota.* En la siguiente tabla se indica la posición de este vertedero según el caudal de operación

### **i) Caseta de cloración**

#### **✓ Almacenamiento**

El diseño admite 06 cilindros de una tonelada de cloro c/u, incluyendo 02 espacios para cilindros vacíos; los cuales se ubican sobre muros de concreto. Para manipular los cilindros se cuenta con un teclé eléctrico trolley de 2 toneladas de capacidad

Para la manipulación de los cilindros se ha previsto un teclé eléctrico y trolley de 2 toneladas de capacidad instalado sobre una viga de acero en el techo del almacén.

#### **✓ Equipos de cloración, electrobombas**

Se presenta 02 cloradores de inyección de 3/4 alternos al vacío con capacidad de 100 lb. /día.

Para el abastecimiento de agua a presión al inyector se dispondrá de dos electrobombas de funcionamiento alterno de 78 m de altura dinámica y para un caudal de 0.5 L/s.

Para Controlar el peso de los cilindros de cloro se cuenta con 02 balanzas de 02 ton. c/u. Sobre c/balanza se dispondrá un cilindro de cloro. Esta configuración garantiza el suministro de cloro

constante.

#### ✓ **Cámara de contacto**

A después, se ha concebido la cámara de contacto de cloro, con una duración de 30 minutos, compuesta por dos canales de 1,35 metros de ancho, 30,80 metros de extensión y 2,92 metros de altura. En el primer canal de la cámara de contacto, el tubo difusor de la solución clorada ha sido instalado.

Para el ingreso a esta cámara se dispone de un registro de 0,75 x 0,75 m, donde se ha proyectado una escalera tipo gato de acero inoxidable. Para la limpieza de esta unidad se ha proyectado dos líneas de desagüe con tubería de PVC. de 200 mm de diámetro ISO 4435 SN. 4 que descarga al buzón aledaño. El control de esta descarga se realiza a través de una válvula de compuerta de hierro dúctil de 200 mm de diámetro.

#### ✓ **Caseta de bombas**

Se presentará 01 caseta donde se ubicarán electrobombas, que serán usadas en el suministro de agua para preparar el coagulante, y cloración, además de la limpieza

Se realizará la instalación de 02 electrobombas para c/u de los servicios

#### **j) Red de agua para limpieza de planta**

La limpieza se realizará mediante una línea de agua con tubería PVC de 2 ½" de diámetro, y una manguera de igual diámetro con una longitud de 30 m.

#### ✓ **Manejo de lodos**

Para el manejo de los lodos generados de la planta, eso es la purga de los decantadores, agua de lavado de filtros, agua de limpieza de unidades, se conducirán todos por gravedad hacia dos

pozas de sedimentación.

Estas pozas de sedimentación operarán en forma alternada, una en operación y la otra en espera que entrará en operación cuando la otra completo su volumen útil.

En estas unidades ocurrirá la sedimentación de los lodos y el sobrenadante, un efluente clarificado, se evacuará al cuerpo receptor, el río Tambo, a través de una arqueta de salida.

Estas pozas se han diseñado considerando una situación crítica de un contenido de sólidos suspendidos de  $800 \text{ g/m}^3$  en el crudo durante un periodo de 3 meses al año y un contenido de  $200 \text{ g/m}^3$  para el resto del año.

Considerando una eficiencia de remoción de material sedimentable de 90%, 80% y 90% en las unidades de sedimentación, decantación laminar y filtros. Se tiene una generación anual de un  $819 \text{ m}^3$  de lodo.

Las lagunas proyectadas tienen un volumen útil de  $863 \text{ m}^3$ , lo que implica asegurar una frecuencia de limpieza al año. Al cabo de este tiempo esta laguna saldrá de operación para entrar la laguna alterna y se procederá a drenar toda el agua posible a través de la arqueta. Podrá quedar deshidratando los lodos algunos meses para su posterior remoción y disposición en un relleno sanitario.

Las pozas tendrán las paredes y fondo revestido de concreto armado y un acceso vehicular para maquinaria pesada.

#### **k) Cerco perimétrico y caseta de vigilancia**

Todo el perímetro del área de la planta está cercado, se ha proyectado un cerco perimétrico.

Para el control peatonal y de vehículos que llegan a la planta se ha proyectado una caseta de vigilancia y vías de acceso al

interior de la planta.

El acceso vehicular durante la operación es necesario para el traslado de coagulante, cal, cilindros de cloro y el retiro de lodos de las pozas de sedimentación.

- **Reservorio proyectado R-02, V=2400 M3**

La principal función de esta estructura es la de almacenar agua cuando exista un suministro mayor al consumo, en donde se entregará el déficit cuando se consumió sobre pase al suministro

El componente se ubica en el mismo terreno de la Planta de Tratamiento proyectada PTAP-01, en la zona denominada Bolívar, a 4.00 km de la zona urbana de San Martín de Pangoa.

- **Línea de aducción LA-01 (PTAP-01 – CS-01)**

La línea de Aducción LA-01 inicia su recorrido en la el Reservorio Proyectado R-02 V=2,400 m<sup>3</sup>, en la cota 1040.00 msnm y recorre 4.69 km hasta la Cámara de Sectorización CS-01 Proyectada al ingreso a la Zona Urbana de San Martín de Pangoa.

El caudal correspondiente a la Línea de Aducción LA-01, es Q=168.26 l/s. este valor es el resultado de sumar los caudales máximos horarios de los sectores S-01, S-03, S-04, S-05.

A lo largo de la línea se han proyectado 03 Cámaras Rompe Presión.

Para el diseño de la línea de aducción se ha considerado mantener a lo largo de su recorrido velocidades alrededor de 2.00 m/s, lo cual permitirá un flujo adecuado del agua por el conducto a presión.

Tal como se puede ver en el cuadro anterior, el diseño de la línea requiere la instalación de tubería PVC DN. = 355 mm. Serie 10.

- **Sectorización del sistema de distribución de AP**

Consiste en delimitar la red de distribución y el cierre de su malla interna, para así tener un mejor control de calidad de agua, continuidad, presión. Esta delimitación permite crear los 'sectores' aislados unos de otros, definidos en áreas no superiores a 300 hectáreas, y que dan servicios a usuarios en número máximo recomendable de 4000.

Para abastecer a la totalidad de la población toda empresa tiene que emplear varios sectores de abastecimiento.

La Sectorización es un componente del sistema de agua potable proyectado, el cual ha sido definido tomando en cuenta los siguientes factores:

- ✓ El territorio seleccionado, teniendo en cuenta sus fronteras y barreras de acceso.
- ✓ La entrada: La luna resplandecía con fervor en el firmamento nocturno.
- ✓ Aforismos: La luna brillaba con su resplandor con intensidad sobre el firmamento nocturno.
- ✓ Zonas de presión constante ü
- ✓ Redes de entrada y salida.
- ✓ La orquestación del flujo destinado a cada área.
- ✓ La entrada: El astro rey resplandecía con fervor sobre el horizonte. El astro monarca brillaba con fervor sobre el cielo nocturno.
- ✓ Centros de especialización funcional
- ✓ Cámaras de Reducción de Presión

El esquema de segmentación adoptado por el Proyecto logra, al menos, los siguientes objetivos:

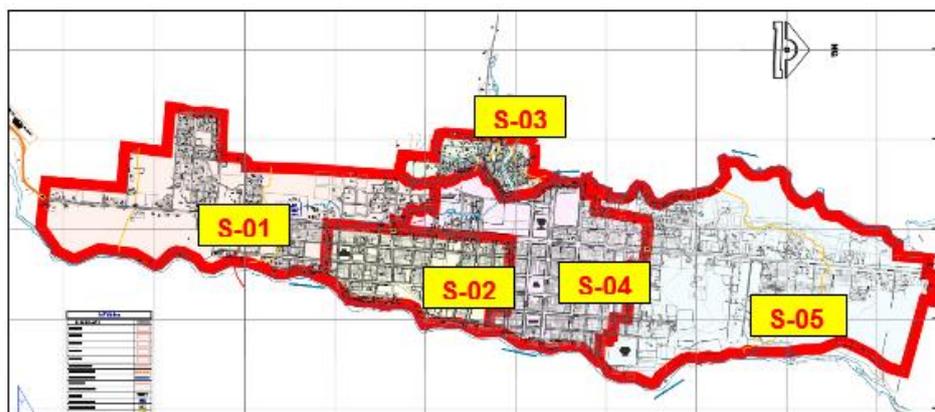
- a) Permite el control del buen funcionamiento de parámetros relevantes en un área determinada, como son la presión y el

caudal de ingreso a la red.

- b) Permite aplicar en periodos de esquiaje un racionamiento de agua, con el correcto uso de fuentes disponibles.
- c) Realizar la estimación del agua no Facturada, obtenida por la diferencia del vol. de ingreso y el vol. Facturado
- d) Permite aislar un sector de la red con la finalidad de reparación y mantenimiento. Reduciendo el malestar a la población por la falta de agua

**Figura 22**

*Sectores de Abastecimiento*



*Nota. como parte del planteamiento del sistema de distribución de agua potable, se han determinado 05 sectores de abastecimiento, tal como lo muestra la figura.*

### ✓ Sector de Abastecimiento S-01

El sector de abastecimiento S-01 está limitado hacia el sur por el inicio de la zona de San Martín de Pangoa, por el Oeste por la asociación de vivienda Esperanza de vida Jr. Los Pacaes, y por el norte el límite se encuentra a la altura del cementerio existente y el límite del S-02 descrito líneas arriba.

El abastecimiento del sector es mediante el Reservorio Proyectoado R-02 V=2400 m<sup>3</sup>, a través de la LA-01 que conduce el agua tratada hasta la cámara CS-01, donde se controla el ingreso al sector.

El caudal que ingresará al sector al horizonte del proyecto asciende a 39.50 l/s, valor que corresponde al caudal máximo horario.

Los límites del sector son en la zona más alta hasta la cota 875 msnm y en la cota más baja hasta 785 msnm, debido a la diferencia de cotas entre ambos extremos se requiere la instalación de 02 válvulas reductoras de presión, VRP-01 y VRP-02 que dividen el sector en 03 zonas de presión.

Las presiones de servicio para el sector se encuentran dentro de lo recomendado en el R.N.E. (sobre los 10 mca).

#### ✓ **Sector de Abastecimiento S-02**

El sector de abastecimiento S-02 está limitado por las calles Jr. Australia, Av. Pangoa, Calle Mantaro y El río san Ramón.

El abastecimiento del sector es exclusivamente mediante el Reservorio Existente R-01  $V=420 \text{ m}^3$ , desde donde se conduce el agua almacenada mediante LA. -04 hasta el ingreso al sector, con un caudal máximo horario de 22.59 l/s.

Los límites del sector son en la zona más alta hasta la cota 805 msnm y en la cota más baja hasta 775 msnm, debido a la diferencia de cotas entre ambos extremos no se requiere la instalación de válvulas reductoras de presión, y es que precisamente el dimensionamiento de este sector ha sido pensado para que el reservorio existente, solo con el volumen disponible, se abastezca un sector sin grandes diferencias de cota que requiera una demanda equivalente al volumen existente de regulación, de esta forma se optimiza el uso de este sector, para este caso el uso de cámaras de sectorización o válvulas reductoras de presión.

Las presiones de servicio para el sector se encuentran dentro de lo recomendado en el R.N.E. (sobre los 10 mca).

Dentro del sector tenemos a instituciones educativas tales como, el Colegio Estatal Nro. 30607, El terreno destinado para ESSALUD, entre otros, además también se tienen establecimientos comerciales y de recreación.

#### ✓ **Sector de Abastecimiento S-03**

El sector de abastecimiento S-03 corresponde a las asociaciones de vivienda, Ríos Unidos, Villa Esmeralda, Alto Chavini y Playa Verde.

El sector ha sido determinado debido a sus limitaciones geográficas, los accesos existentes son limitados por lo que es preferible independizar estas zonas a fin de manejar de una manera adecuada el ingreso del caudal.

El abastecimiento del sector es mediante el Reservorio Proyectado R-02  $V=2400 \text{ m}^3$ , a través de LA. - 01 que conduce el agua tratada hasta la cámara CS-01, desde allí la LA-02 conduce agua hasta la CS-04, donde a partir de la CS-04 inicia la LA-05 que conducirá un caudal igual a 6.27 l/s, que es lo requerido por el sector.

Los límites del sector son en la zona más alta hasta la cota 802 msnm y en la cota más baja hasta 755 msnm, debido a la diferencia de cotas entre ambos extremos se requiere la instalación de 02 válvulas reductoras de presión, VRP-03 y VRP-04 que dividen el sector en 02 zonas de presión.

Las presiones de servicio para el sector se encuentran dentro de lo recomendado en el R.N.E. (sobre los 10 mca).

#### ✓ **Sector de Abastecimiento S-04**

El sector de abastecimiento S-04 limita por el sur con los Sectores S-01, S-02 y S-03, y se extiende hasta la Calle Sanibeni por el norte.

El sector no requiere la instalación de válvulas reductoras de presión porque su relieve no es muy accidentado.

El caudal máximo horario correspondiente al sector es de 42.72 l/s

El abastecimiento del sector es mediante el Reservorio Proyectado R-02  $V=2400 \text{ m}^3$ , a través de LA. - 01 que conduce el agua tratada hasta la cámara CS-01, desde allí la LA-02 conduce agua hasta la CS-04, donde a partir de la CS-04 inicia la red de distribución del sector S-04.

Las presiones de servicio para el sector se encuentran dentro de lo recomendado en el R.N.E. (sobre los 10 mca).

#### ✓ **Sector de Abastecimiento S-05**

El sector de abastecimiento S-05 corresponde al sector más hacia el Norte de la ciudad, limitando por el sur solamente con el S-04.

El abastecimiento del sector es mediante el Reservorio Proyectado R-02  $V=2400 \text{ m}^3$ , a través de la LA-01 que conduce el agua tratada hasta la cámara CS-01, desde allí LA. -02 conduce agua hasta la CS-05, ubicado en la Av. Pangoa, desde allí se controla el ingreso de agua al sector.

Los límites del sector son en la zona más alta hasta la cota 751 msnm y en la cota más baja hasta 698 msnm, debido a la diferencia de cotas entre ambos extremos se requiere la instalación de 01, la válvula reductora de presión, VRP-05 que dividen el sector en 02 zonas de presión.

Las presiones de servicio para el sector se encuentran dentro de lo recomendado en el R.N.E. (sobre los 10 mca).

### 5.1.8.2. PLANTEAMIENTO Y DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

- **Áreas de Drenaje**

Todo esquema y diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado sanitario se fundamenta en las zonas de drenaje definidas conforme a la topografía actual y los actuales servicios de recolección de aguas residuales de las casas.

Así, basándonos en el análisis topográfico llevado a cabo, el análisis de los colectores actuales, la información sobre las conexiones domiciliarias y el catastro del área a reformar, hemos delineado las zonas de drenaje para el sistema de alcantarillado. Estas zonas de drenaje también se vinculan al punto de evacuación definitivo.

La topografía de San Martín de Pangoa nos impone la necesidad de tener dos zonas de drenaje: la zona de drenaje 01, situada mayoritariamente al este de la localidad, que transporta los residuos residuales llegan hasta la planta de tratamiento donde se purifican. por gravedad; y la zona de drenaje 02, situada mayoritariamente al oeste, que, debido a la configuración del terreno, deberá ser bombeada para su tratamiento.

**Tabla 23**

*Resumen de áreas de drenaje*

AD	SUB AREAS DE DRENAJE	HA	%	SUB TOTAL
AD-01 (Gravedad)	SUB AREA DE DRENAJE 01	33.78	9.04	65.19
	SUB AREA DE DRENAJE 02	51.65	13.82	
	SUB AREA DE DRENAJE 03	14.84	3.97	
	SUB AREA DE DRENAJE 04	50.31	13.46	
	SUB AREA DE DRENAJE 05	48.64	13.01	
	SUB AREA DE DRENAJE 06	44.45	11.89	
AD-02 (Bombeo)	SUB AREA DE DRENAJE 07	48.57	12.99	34.81
	SUB AREA DE DRENAJE 08	17.13	4.58	
	SUB AREA DE DRENAJE 09	64.42	17.23	

*Nota. En estas dos áreas de drenaje, el primero posee seis zonas de drenaje, mientras que el segundo posee tres zonas de drenaje, sumando un total de nueve zonas de drenaje.*

- **Distribución de Caudales según Demanda Proyectada**

Previo a la elaboración del diseño hidráulico, se han obtenido los datos fundamentales del proyecto, tales como la población, las dotaciones, las variaciones en el consumo y otros factores esenciales para determinar el flujo necesario para cada zona de drenaje en nuestro proyecto.

Para determinar los caudales en las diversas áreas y subáreas de drenaje que hemos establecido, debemos de tener en cuenta que la descarga de las aguas servidas representa el 80% de la demanda requerida de agua potable para estas zonas.

Tomamos como punto de partida el caudal de aguas residuales total del proyecto el cual ha sido calculado en la parte del sistema del agua potable y cuya información se encuentra hojas arriba en el presente informe, a partir de este dato, nuestra finalidad es dividir este caudal entre las 9 subáreas de drenaje que hemos definido principalmente teniendo en consideración las condiciones topográficas, y en segundo orden el aspecto demográfico y social.

Teniendo en cuenta nuestras áreas de drenaje, y la población actual, hacemos una distribución ponderada en las 9 áreas de drenaje, esto con el plano base de sectorización de la ciudad y que ha sido el producto de un plan de crecimiento urbano y que divide a cada sector de acuerdo a su uso y por ende le corresponde una densidad poblacional.

Con esta información se calculan las densidades para cada una de nuestras áreas de drenaje establecidas y se hace una ponderación con lo cual obtenemos nuestras densidades poblacionales de acuerdo a las áreas de drenaje, la sumatoria de todas las áreas de drenaje nos representa un total, el cual en equivalencia a la población al año 20 de toda la ciudad nos permite hacer una repartición proporcional a cada área, obteniendo así la población al año 20 para cada una de nuestras áreas de drenaje.

Con el planteamiento hidráulico establecido procedemos a efectuar el diseño hidráulico teniendo en consideración las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones ítem OS.070 Redes de Aguas servidas. A continuación, las mencionamos tal como lo establece la norma:

El valor mínimo del caudal a considerar, será de 1,5 L /s.

Los diámetros nominales a considerar no deben ser menores de 160 mm

Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo de 1,0 Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n = 0.010$ .

La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:  $S_{min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$

Máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final  $V_f=5$  m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final ( $V_f$ ) es superior a la velocidad crítica ( $V_c$ ), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo (flujo supercrítico).

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final ( $Q_f$ ), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

Con origen en la información proporcionada, se adjunta en el anexo el diseño de cada segmento de cada conducto nuevo o a renovar. En nuestro caso se está diseñando el sistema con un

coeficiente de Manning de 0.010 de acuerdo a lo especificado en el reglamento nacional de edificaciones para el caso de tuberías de PVC.

- **Planta de tratamiento de aguas residuales.**

- ✓ **Población**

La población total estimada de la ciudad de San Martín de Pangoa correspondientes al crecimiento vegetativo al año 2019 es de 14.338 habitantes y se calcula que al año 2038 correspondiente al horizonte del proyecto, ascenderá a 24.300 habitantes de los cuales se considera que serán atendidos 24.300 personas, es decir el 100,0% del total de la población.

**Tabla 24**

*Población Total, Cobertura y Población Servida*

<b>Año</b>	<b>Población Total (hab)</b>	<b>Cobertura (%)</b>	<b>Población servida</b>
2,015	12,831	30.00%	3850
2,016	13,192	30.00%	3958
2,017	13,564	100.00%	4070
2,018	13,946	100.00%	4184
2,019	14,338	100.00%	14338
2,020	14,742	100.00%	14742
2,021	15,157	100.00%	15157
2,022	15,584	100.00%	15584
2,023	16,023	100.00%	16023
2,024	16,474	100.00%	16474
2,025	16,937	100.00%	16937
2,026	17,414	100.00%	17414
2,027	17,905	100.00%	17905
2,028	18,409	100.00%	18409
2,029	18,927	100.00%	18927
2,030	19,460	100.00%	19460
2,031	20,008	100.00%	20008
2,032	20,571	100.00%	20571
2,033	21,150	100.00%	21150
2,034	21,746	100.00%	21746

2,035	22,358	100.00%	22358
2,036	22,988	100.00%	22988
2,037	23,635	100.00%	23635
2,038	24,300	100.00%	24300

*Nota.* La población total, nivel de cobertura y población servida para diferentes períodos del proyecto de la ciudad de San Martín de Pangoa.

✓ **Área reservada para la construcción del PTAR.**

El terreno destinado a la edificación de la PTAR. Es de forma poligonal y se halla emplazado en un campo de cultivo, en la llanura de San Martín de Pangoa, a una altitud de km. 35 de la arteria vial Satipo-Pangoa, en el área conocida como Villa Chavini, al norte de Pangoa, en la Provincia de Satipo y la Región Junín, a 698 kilómetros por encima del océano. El suelo donde se despliega la tierra disponible abarca una extensión de 16.303,68 metros cuadrados y un ancho de 737,99 metros.

**Tabla 25**

*Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales*

VERTICE	TRAMO	DISTANCIA (m)	NORTE	ESTE
1	1 - 2	30.0	8 738.270,518	556.178,461
2	2 - 3	40.0	8 738.300,492	556.177,222
3	3 - 4	80.0	8 738.337,921	556.191,333
4	4 - 5	45.0	8 738.410,232	556.225,553
5	5 - 6	57.22	8 738.446,335	556.252,416
6	6 - 7	40.0	8 738.476,690	556.300,921
7	7 - 8	26.78	8 738.507,848	556.326,003
8	8 - 9	50.0	8 738.532,156	556.337,222
9	9-10	78.0	8 738.541,552	556.288,113
10	10-11	43.0	8 738.490,407	556.229,221
11	11-12	48.0	8 738.463,661	556.195,551
12	12-13	70.0	8 738.419,628	556.176,444
13	13-14	55.0	8 738.357,712	556.143,788
14	14-15	25.0	8 738.305,800	556.125,617
15	15- 1	50.0	8 738.281,119	556.129,598
<b>AREA= 16.303,68 m2</b>				

*Nota.* extraído de los planos topográficos del estudio definitivo

### ✓ Caudal de tratamiento

El caudal que ingresa a la planta de tratamiento llega de tres colectores. Estos tres colectores son los que se muestran en la siguiente tabla con su respectivo caudal máximo horario.

**Tabla 26**

*Caudal de llegada a cada buzón*

TRAMO		Qmh (l/s)
BN09-121	BN09-122	33,335
BN06-187	BN06-188	13,286
BN05-071	BN05-072	58,353
<b>total</b>		<b>104,974</b>

*Nota.* La segunda fila del cuadro nos muestra los buzones de llegada de cada uno de los colectores los cuales son BN09-122, BN06-188, BN05-072. Para nuestro caso se necesitará bombear el desagüe que llega al punto BN09-122, ya que este se encuentra en una cota muy por debajo de la captación (cota de captación= 700,9; cota de fondo de BN09-122=692,41), a diferencia de los otros dos puntos de llegada las cuales si tienen una cota suficiente que les proporciona la carga para que el desagüe llegue por gravedad hacia la captación.

La PTAR. ha sido diseñada en una sola etapa con un periodo de diseño de 20 años que va desde el año 2019 hasta el año 2038.

### ✓ Componentes del PTAR

Los componentes de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales se han dimensionado bajo los siguientes criterios:

**Tabla 27**

*Unidades y caudales de diseño*

Componentes	Nro. Unid.	Q l/s	Factor Q punta	Q diseño l/s
Cámara de bombeo de desagüe	1	17.961	1,856	33.335
Tratamiento Preliminar	1	56.56	1,856	104.97
Tanque de homogenización	1	56.56	1,856	104.97
Reactores Biológicos RAMLFA	4	14.61	1,0	14.61
Lecho de secado de lodos	4	14.61	1,0	14.61
Cámara de aireación	2	29.22	1,0	29.22

Flash				
Filtros percoladores	2	29.22	1,0	29.22
Clarificadores	2	29.22	1,0	29.22
Cámara de Bombeo de lodos	1	0,122	1,0	0,122
Cámara de contacto de cloro	1	58.43	1,0	58.43
Emisor y disposición final	1	58.43	1,0	58.43

*Nota.* extraído del cálculo hidráulico – PTAR., estudio definitivo

#### **a) Cámara de bombeo de desagüe**

La cámara de bombeo recibe los desagües del buzón BN09-122 con CF. y CT. 692,419 y 695,760 respectivamente. La tubería de alimentación hacia la cámara es de PVC. DN.=250 mm ISO 4435: 2005 S-4. La cámara de bombeo es de sección circular con un diámetro de 3.0 m, una profundidad útil de 1,33 m y un volumen útil de 9,421 m<sup>3</sup>.

La cámara consta de una canasta de reja manual y dos equipos de bombeo principalmente. Tiene dos accesos para inspección, cámara seca y cámara húmeda. La altura de cada una de ellas es 2,00 m y 2,84 m respectivamente. La cota de fondo de la cámara húmeda es de 690,846 m. La canasta de reja manual tiene guías, poleas y cables que le permite ubicarse en la tubería de ingreso a la cámara de bombeo para retener los sólidos con tamaños superiores a  $\Phi$  20 mm. A través de las guías se izará manualmente y los sólidos retenidos se dispondrán en contenedores para su posterior disposición final.

#### **b) Equipo compacto de tratamiento preliminar mecanizado**

Las aguas residuales que se reciben desde los tres puntos de descarga BN05-072, BN06-188 y BN09-122 son tratadas en un sistema compacto de tratamiento preliminar. Este sistema está compuesto por un equipo mecánico que lleva a cabo los procesos de: separación de sólidos, compactación y lavado de los sólidos separados, separación de arenas, compactación y lavado de

arenas, y separación de líquidos.

Las aguas negras, provenientes de la captación PVC DN=500mm ISO 4435: 2005 S-4, penetran por gravedad en el equipo mecánico mediante la brida de entrada. Los desechos se encuentran resguardados por una fina malla, donde el agua residual se infiltra frontalmente y pasa por el tamiz, quedando atrapados en la malla y los líquidos que se descomponen, se expanden y flotan. Al tocar un rincón específico del tamiz, el mecanismo de auto purificación se enciende. El cilindro comienza a girar, elevando los residuos hasta su cima, donde los deposita mediante agua a presión y un cepillo en su interior a una tolva central.

Desde esta tolva, un tornillo sinfín transporta el desbaste hacia el tubo de extracción, donde el cribado se compacta y deshidrata, resultando en una notable disminución de su volumen antes de ser depositado en el contenedor específico para tal fin. El fluido que cruza la criba ingresa a una tolva, donde la adición de aire facilita la sedimentación de la arena ya presente. Una multitud se encarga de deshidratar su cuerpo y depositarlo en el contenedor específico para ello. En la misma tolva, se produce el proceso de flotación de las sustancias grasas existentes, que un apropiado dispositivo se encarga de deshidratar y descargar en el contenedor. Control eléctrico es automática y regulada por el nivel de agua a excepción de la trampa de arena que está regulada por temporizadores. La pantalla tanque está equipada con rebosadero de emergencia presa. La salida es a una segunda cámara de recolección de donde se llevará el agua pretratada por una tubería de PVC ISO 4435: 2005,  $\Phi$  400mm S-4, hacia el tanque de homogenización.

### **c) Tanque de homogenización**

Inmediatamente después de la salida del equipo compacto de

pretratamiento se ubica esta unidad denominada tanque de homogenización, cuyo fin es mantener constante el abastecimiento de agua residual a las unidades siguientes también para evitar los picos de sobrecarga orgánica que se puedan generar durante el día.

La unidad tiene una capacidad de diseño correspondiente al caudal promedio horario, con un periodo de retención de 4 horas, obteniendo un volumen total de 1.120,61 m<sup>3</sup>.

El tanque homogeneizador será de sección circular, con un diámetro de 18,8 m y una profundidad útil de 4 m. se instalarán 2 bombas sumergibles de funcionamiento alternado con las siguientes características (Q<sub>b</sub>=29.22 l/s, HDT=12,00m, POT=10,00 HP C/U). Estas bombas nos aseguran que el agua residual pre tratada llegue hacia el RAMLFA.

La tubería de alimentación al tanque de homogenización es de PVC ISO 4435: 2005,  $\Phi$  400 mm y clase S-4, la tubería de rebose es de PVC ISO 4435: 2005,  $\Phi$  355 mm y clase S-4, La tubería de impulsión es de F°G°  $\Phi$  8 y clase SCH 40.

Se instalarán dos agitadores de 20 HP de potencia para asegurar que los sólidos se mantengan en suspensión; estos irán sobre 2,0 m del fondo del tanque y distribuidos radialmente. Estos agitadores disponen de unas guías para su izaje que facilita la instalación y mantenimiento de estos equipos.

#### **d) Reactores Biológicos RAFA**

Se han proyectado cuatro reactores biológicos RAFA (reactor anaerobio de manto de lodos de flujo ascendente), cada uno con iguales características y con capacidad de diseño de 14.61 l/s cada unidad.

Los cuatro reactores tienen las mismas características que se mencionaran a continuación:

Sedimentador: Para la carga superficial se tiene un área de 58,13 m<sup>2</sup>, y se adoptaron un ancho y largo de 4.0 y 15,40 m respectivamente obteniendo una nueva área de 61,6 m<sup>2</sup>. La profundidad total del sedimentador será de 3.0 m. La altura de la tolva del sedimentador es de 2.27 m con una profundidad de la zona rectangular del sedimentador de 0.73 m.

Digestor: se adoptaron un ancho y largo de 7,70 m y 15,40 m respectivamente, y una profundidad de 4 m. Con una sección transversal de 118,58 m<sup>2</sup> y un volumen de 474,32 m<sup>3</sup>.

Colector de gas: los gases son colectados en la parte interna de los separadores trifásicos localizados en la parte superior del reactor

Los procesos biológicos en estos reactores permitirán una óptima degradación de la materia orgánica.

La alimentación para dos de los cuatro reactores es a través de una tubería de F°G° de  $\varnothing$  200 mm SCH4 40. Esta tubería descarga el agua residual en una caja de repartición de caudal que dispone de dos vertederos rectangulares. El caudal descargado de cada vertedero rectangular se conduce por una tubería de PVC ISO 4435: 2005,  $\varnothing$  250 mm Clase S-2, a una segunda caja de repartición de caudal constituida por 5 vertederos triangulares. De cada vertedero triangular sale una tubería de alimentación de PVC ISO 1452:2011,  $\varnothing$  100 mm clase 10, que conducirá el agua residual pre tratada hacia el fondo de la unidad para ser repartidas uniformemente a través de 5 tuberías de PVC  $\varnothing$  100 mm ISO 1452: 2011 laya 10, las cuales tendrán 11 agujeros de  $\Phi$  50 mm en cada tubería, teniendo en total 55 agujeros de  $\varnothing$  50 mm alimentando al reactor. Estas tuberías estarán instaladas a 0,2 m del fondo del reactor.

La recolección del efluente se realizará por medio de vertederos triangulares hacia canaletas de recolección las cuales

llevaran agua residual tratada hacia una tubería de recolección de PVC ISO 4435: 2005,  $\varnothing 200$  mm Clase S-2, para ser transportada por gravedad a los filtros percoladores.

Los lodos producidos por los reactores se descargarán aprovechando la carga hidráulica y serán conducidos por tuberías de PVC ISO 4435: 2005,  $\varnothing 200$  mm Clase S-2, con una pendiente de 2% hacia el lecho de secado. Cada unidad de RAMLFA tiene dos puntos de descarga de lodos, cada punto está regulada por una válvula de compuerta de hierro dúctil de  $\varnothing 200$ mm bridado. Esta válvula es abierta cuando se quiere hacer la purga de lodos o se quiere extraer algunas muestras de los lodos del reactor.

Se tendrán cajas de registro para casos de operación y mantenimiento, así como para muestreo.

#### **e) Lecho de secado de lodos**

Los lodos producidos por los reactores RAMLFA, llegarán al lecho de secado para ser deshidratados esto es favorable, ya que los volúmenes de lodo que se descartan de los reactores son pequeños.

El lecho de secado tiene un tiempo de residencia de 60 días, con un volumen de  $439,425 \text{ m}^3$  y una altura de 0,3 m obteniendo así un área de  $1.464,75 \text{ m}^2$ . El largo y ancho adoptados son 50 m y 30 m respectivamente dándonos un área útil requerida de  $1.500 \text{ m}^2$ . La carga anual de sólidos es de  $53.463,38 \text{ kgSST/m}^2$  con una carga superficial aplicada de  $35,64 \text{ kgSST/m}^2$ .

Se han diseñado 4 celdas de 12.5 x 30 de largo. Cada celda tiene un lecho permeable y sistema de drenaje para la evacuación del lixiviado.

El lecho está compuesto por ladrillos kk de 18 huecos con una altura de 0,12 m, una capa de confitillo de 0,13 m y una capa de grava de 0,2 m. Las tuberías de recolección de lixiviado son de PVC

Ø 110 mm ISO 4435: 2005 S-4 y de PVC Ø160 mm ISO 4435: 2005 S-4. El total del lixiviado se recolecta y conduce por gravedad los clarificadores, para de allí ser impulsados hacia el tanque de homogenización.

#### **f) Aireación Flash**

El efluente de los RAMLFA se conduce por gravedad hacia una caja de repartición de caudal que dispone de un vertedero rectangular. El caudal total ingresa hacia el tanque de aireación Flash. La tubería de salida del vertedero de repartición es de PVC Ø 250 mm.

La unidad tiene una capacidad de diseño correspondiente al caudal promedio horario, es decir 58.43 l/s con un periodo de retención de 1 hora.

El tanque de aireación flash será de sección circular, con un diámetro de 13.3 m y una profundidad útil de 4 m se instalarán 4 bombas sumergibles de funcionamiento alternado (1+1), con las siguientes características ( $Q_b=29.22$  l/s, HDT=15,00 m, POT.= 12,00 HP C/U). Estas bombas nos aseguran que el agua residual pretratada llegue hacia el filtro percolador.

La tubería de alimentación al tanque de aireación flash es de PVC ISO 4435: 2005,  $\Phi$  400 mm y clase S-4 y La tubería de impulsión es de PVC PN 10  $\Phi$  200 mm.

#### **g) Filtros Percoladores**

Se proyecta 02 unidades de filtro percolador de 13 m de diámetro y una profundidad neta de 4.0 m, cada filtro percolador cuenta con 4 brazos molinetes. Cada filtro percolador cuenta con una línea de impulsión, las tuberías son de PVC Ø 250 mm ISO 1452 clase 10.

El caudal total promedio que tratan en conjunto es de 58.43

l/s. siendo el caudal unitario 29.22 l/s. El volumen requerido para cada unidad es de 509,2 m<sup>3</sup> con una profundidad de 4 m y un área de 127,3 m<sup>2</sup>.

Los filtros percoladores se comportan como unidades de alta tasa con una carga superficial de 25,227 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>-d y carga orgánica de 0.59 kg DBO/m<sup>3</sup>.dia, estimándose que la eficiencia de DBO. del 79% con una DBO. total en el efluente de 15 mg/l.

#### **h) Clarificadores**

Se dispondrán de dos clarificadores para la decantación del efluente de los filtros percoladores. Los clarificadores serán de sección circular y de estructura de concreto armado con equipamiento mecánico, para un caudal unitario de 29.22 l/s y un caudal máximo de 58.43 l/s.

Se ha proyectado dos clarificadores de 18,0 m de diámetro con un tirante líquido en periferia de 3,50 m y una altura del fondo en el centro de 5,04 m. cada clarificador tiene una inclinación de fondo de 17% y un área de 254,47 m<sup>2</sup>.

Las cargas superficiales para las dimensiones adoptadas son de 13,16 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xdia para el caudal promedio y 26,32 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>xdia para el caudal máximo cuando uno de los clarificadores sale de operación.

Las tuberías de ingreso y las tuberías de salida de cada clarificador son de PVC. y tienen un diámetro de Ø 300 mm C-10 ISO 1452:2011, los lodos de los clarificadores son llevados por tuberías de PVC. con un diámetro de Ø 160 mm C-7,5 ISO 1452:2011 hacia una cámara donde se bombean hacia la unidad de homogeneizador.

Partes mecánicas del clarificador:

- Mecanismo de accionamiento. El accionamiento es del tipo

central a través de un motor-reductor que ataca directamente al eje principal.

- Constelación de tubos de torsión y armazón de barreras. Un tubo de torsión de acero sujetará al motor-reductor mientras sostiene dos brazos raspadores de acero robusto. Estos brazos aspiradores de lodo contarán con cuchillas raspadoras ubicadas y distribuidas para expulsar el lodo adherido al fondo del tanque hacia una tolva situada en el corazón del mismo.
- Puente de acceso, baranda y placa base. Puente construido de acero galvanizado en caliente, con la pasarela de 0.90m de ancho de acero galvanizado
- Desentrañador superficial, arqueta de espumas y rampa Un limpiador de pivote se colocará en el extremo externo de la cuchilla de espuma, capturando así la espuma generada. El mecanismo garantizará que la cuchilla y el baffle naveguen sin cesar y en perfecta armonía hacia la orilla de la arqueta.
- Catapulta de burbujas. Será de al menos 1,20 metros de ancho y 1,42 metros de extensión en la pared del tanque.
- Vertedero del efluente y bable de espumas

#### **i) Cámara de bombeo de lodos**

La cámara de bombeo de lodos está diseñada para captar los lodos procedentes de los dos clarificadores, así como del lixiviado que se produce en de lecho de secado para luego ser bombeados hacia el homogeneizador. La cámara de bombeo será de sección circular de 2,5 m de diámetro, totalmente enterrada. La altura de la cámara húmeda es de 3,93 m y la cámara seca tiene una altura de 2,5 m. El volumen útil de la cámara húmeda será de 11 m<sup>3</sup>.

Se usará dos bombas de tipo sumidero las cuales funcionaran de manera alternada. Las horas de bombeo serán de 2 horas para impulsar un volumen de lodos equivalente a 11 m<sup>3</sup> los que se descargarán cada 4 horas del clarificador. Obteniéndose un caudal

de bombeo de 1,528 lps., una altura dinámica de 14,254 m y una potencia teórica de 0,39 HP. La tubería de impulsión será de PVC  $\emptyset$  200 mm clase 10 ISO 1452:2011.

#### **j) Cámara de contacto de cloro**

Tras finalizar la recolección de residuos y para evitar la proliferación de microorganismos nocivos, se ha contemplado la purificación del agua tratada con cloro. Se contará con dos cloradores de 200 litros cada uno. /semana. En el inicio de la PTAR, se calculará una dosis de entre 5 y 10 mg/l para alcanzar el límite máximo permitido. de 10.000 CTt por cada mililitro.

La caseta de desinfección está compuesta por el ambiente de dosificación, almacenamiento de tanques de cloro de 2000 Lb. de capacidad y cámara de contacto de cloro.

El tiempo total de contacto de cloro será de 30 minutos, los cuales transcurrirán dentro de la cámara de contacto de cloro. Para el caudal se necesita un volumen mínimo de 139,518 m<sup>3</sup> para la cámara de desinfección, pero para las dimensiones ajustadas de la cámara se obtendrá un volumen de 140,6 m<sup>3</sup> con una profundidad útil de 1,9 m, un ancho de 4 m y de largo 18,5 m.

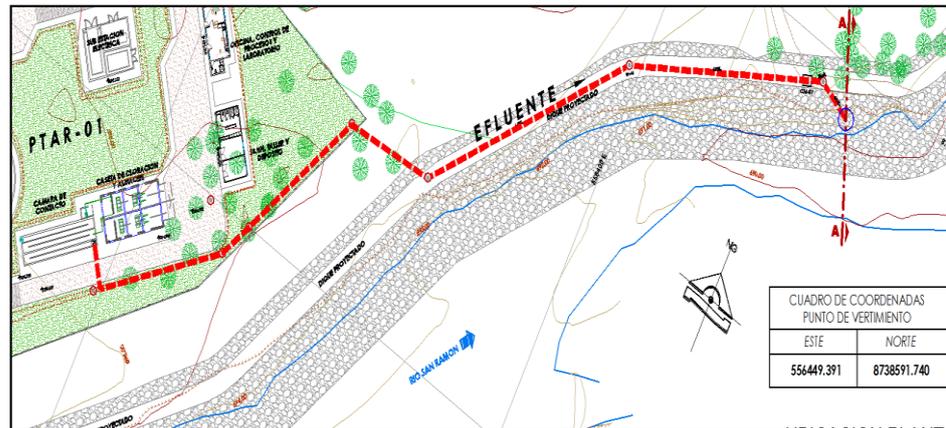
#### **k) Emisor y disposición final**

El efluente tratado descarga hacia el río San Ramón, el caudal de vertimiento al horizonte del proyecto asciende a 58.43 l/s. El punto de vertimiento está definido por las coordenadas:

$$E = 556449.391 \text{ m}, N = 8738591.740 \text{ m}, Z = 692.732 \text{ msnm}$$

**Figura 23**

*Ubicación del Punto de Vertimiento en el Río San Ramón*



*Nota.* extraído del cálculo hidráulico – PTAR, estudio definitivo

## **I) Facilidades administrativas**

Las facilidades administrativas están compuestas por la oficina, almacén, vigilancia y servicios higiénicos.

## **m) Laboratorio**

Se contará con un laboratorio y oficinas administrativas que permitan un control permanente del funcionamiento de la PTAR.

Los equipos para el control del PTAR. son:

- Balanza analítica
- Dispensador
- Mufla
- Incubadora
- Bomba de vacío
- Analizador de humedad
- Cabezal oxitop
- Espectrofotómetro
- Turbidímetro

- Equipo de prueba de jarras.
- Equipo medidor de PH con sus respectivos electrodos
- Conductímetro
- Oxímetro

#### **n) Residuos**

La planta de tratamiento producirá cuatro tipos de desechos sólidos: a) materiales de la canasta de rejas manual, b) material del tratamiento preliminar mecanizado, c) flotantes y grasos del tratamiento preliminar y d) lodos deshidratados. Estos residuos son acumulados en contenedores y deberán ser retirados de la PTAR. para ser dispuestos en el lugar de disposición municipal de residuos sólidos.

## **5.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

El desarrollo presente del trabajo de suficiencia profesional fue desarrollado en medio de la ejecución de la obra: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAN MARTIN DE PANGO, DISTRITO DE PANGO - SATIPO - JUNIN, con el fin de dotar adecuadamente un sistema de agua potable y alcantarillado que brinde una mejor calidad de vida en el distrito de Pango.

Pango a la fecha no cuenta con un sistema de agua potable que garantice un adecuado tratamiento y potabilización del agua que será consumida, además de mejorar la presión y dotación de la misma para los pobladores que van a ser beneficiados por esta obra.

En cuanto a la red de alcantarillado sanitario existente este se concentra solo en la parte céntrica del distrito de Pango, y es desembocado directamente en el río San Ramón, sin ningún tipo de tratamiento. Lo cual genera problemas irreparables al medio ambiente, también repercute en la salud de los pobladores de San Martín de Pango y San Ramón de Pango quienes a la fecha usan el río San Ramón.

Ante esta problemática es necesario y con suma urgencia contar con un correcto sistema de agua potable y alcantarillado. El cual debe cumplir con los requisitos requeridos por las normas y leyes vigentes.

También es importante resaltar que es el estado a través de sus ministerios, gobiernos regionales y gobiernos locales quienes deben fomentar y promover el saneamiento básico para beneficio de la población. En el presente proyecto la Municipalidad Distrital de Pangoa en convenio con el Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento del Perú, suscriben un contrato con el **Consorcio Saneamiento Pangoa** para la ejecución de la Obra: MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAN MARTIN DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA - SATIPO - JUNIN.

La ejecución de la Obra por parte del Consorcio Saneamiento Pangoa logrará dotar de un adecuado sistema de agua potable y alcantarillado el cual brindará una mejor calidad de vida en el distrito de Pangoa

Dentro del Sistema de Agua Potable va tener como componentes que van a garantizar un adecuado tratamiento para la potabilización del agua y una adecuada dotación y suministro a la población los siguientes componentes

- CONSTRUCCIÓN DE CAPTACIÓN C-01 (RÍO SAN RAMÓN)
- INSTALACIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN LC-01 (C-01 a PTAP)
- CONSTRUCCIÓN DE CRUCE AEREO CA-01 (RÍO SAN RAMÓN) EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN LC-01
- CONSTRUCCIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP-01 (BOLÍVAR)
- CONSTRUCCIÓN DE RESERVORIO R-02
- MEJORAMIENTO DE RESERVORIO R-01 V=420 M3
- INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE MEDIA TENSIÓN 10 KV. PARA INFRAESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE
- INSTALACIÓN DE LÍNEA DE ADUCCIÓN LA-01 (PTAP-01 a CS-01)
- INSTALACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE

- INST. DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE

En lo concerniente al Sistema de Alcantarillado Sanitario de la obra, será uno de los más modernos del Perú, concluidos los procesos de sedimentación del agua residual y como medida de control de los microorganismos patógenos, se ha proyectado la desinfección del agua residual tratada mediante la aplicación de cloro.

El efluente tratado descarga hacia el río San Ramón, el caudal de vertimiento al horizonte del proyecto asciende a 58.43 l/s.

Para el correcto funcionamiento de la Red de Alcantarillado Sanitario se contemplaron los siguientes componentes:

- INST. COLECTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO
- INST. DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO
- CONST. DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR.
- INST. SIST. DE MEDIA TENSIÓN 10 KV PARA INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
- CONST. DE DIQUE DE PROTECCIÓN

Para el correcto funcionamiento del Proyecto se tienen las siguientes metas:

**Tabla 28**

*Descripción de las metas ejecutadas*

<b>CODIGO</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UND</b>	<b>CANTIDAD</b>
<b>C-100</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
C-102	CONST. CAPTACIÓN C-01 (RÍO SAN RAMÓN)	UND	1.00
C-103	INST. LÍNEA DE CONDUCCIÓN LC-01 (C-01 a PTAP-01)	KM	7.25
C-104	CONSTRUCCIÓN DE CRUCE AEREO CA-01 (RÍO SAN RAMÓN) EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN LC-01	UND	1.00
C-105	CONST. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PTAP-01 (BOLÍVAR)	UND	1.00
C-106	CONST. DE RESERVORIO R-02	UND	1.00
C-107	MEJ. DE RESERVORIO R-01 V=420 M3	UND	1.00
C-108	INST. SIST. DE MEDIA TENSIÓN 10KV PARA INFRAESTRUCTURAS DE AGUA POTABLE	UND	1.00
C-109	INST. LINEA DE ADUCCIÓN LA-01 (PTAP-01 a CS-01)	KM	4.05
C-110	INST. DE REDES DE AGUA POTABLE	KM	50.40
C-111	INST. DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	UND	3,051.00

	POTABLE		
<b>C-200</b>	<b>SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO</b>		
C-201	INST. COLECTORES DE ALCANTARILLADO SANITARIO	KM	58.91
C-202	INST. DE CONEXIONES DOMICILIARÍA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	UND	3,017.00
C-203	CONST. DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PTAR-01	UND	1.00
C-204	INST. SIST. DE MEDIA TENSIÓN 10 KV PARA INFRAESTRUCTURA DE ALCANTARILLADO SANITARIO	UND	1.00
C-205	CONST. DE DIQUE DE PROTECCIÓN	UND	1.00

*Nota.* las metas están descritas por componentes según el expediente técnico del proyecto ejecutado

## CONCLUSIONES

- El proyecto de saneamiento realizado mejoró la conexión de las viviendas con la red pública de agua potable, gracias a su planta de tratamiento y reserva de almacenamiento, elevando así la calidad de vida de los habitantes de San Martín de Pangoa, al tiempo que se promovieron costumbres saludables en la comunidad.
- El proyecto de saneamiento básico realizadas las conexiones de las viviendas a la red pública de desagüe, con su planta de tratamiento de las aguas negras para su eliminación y no contaminación del medio ambiente. Los habitantes de San Martín de Pangoa disfrutaban de una calidad de vida más digna ya que la eliminación de aguas residuales es más eficiente y genera menor contaminación.
- La correcta gestión de los desechos ha elevado la calidad de vida de los habitantes de San Martín de Pangoa a una calidad de vida excepcional, pues la proporción de hogares que recogen y gestionan los desechos es notable, fomentando así la creación de hogares impecables y ordenados.
- El programa integral de servicio de suministro de agua capacitó a los actores sociales para examinar con lupa las situaciones o elementos que obstaculizan el bienestar; además de descubrir las oportunidades que impulsan el desarrollo humano, mediante la concienciación, preparación y robustecimiento de la Asociación de Servicio de Agua Potable – Pangoa, conocido como ASEDAP, a través de la educación sanitaria impartida.

## RECOMENDACIONES

- Que el agua tratada de los proyectos de suministro de agua potable llevados a cabo sea inspeccionada sin cesar para asegurar su excelencia. En su fase de ejecución y operatividad bajo la batuta de la Asociación de Servicios de Agua Potable – Pangoa, conocida como ASEDAP.
- Que los proyectos de saneamiento básico integren la dimensión social, incentivando a la ciudadanía a colaborar con el mantenimiento del proyecto durante su ciclo vital, junto a los integrantes de la Asociación de Servicios de Agua Potable – Pangoa, conocida como ASEDAP. Pangoa.
- Que el municipio del distrito de Pangoa elabore un plan de reciclaje que eduque a la ciudadanía en la gestión eficiente de los desechos.
- Elaborar e instaurar directrices sobre saneamiento ambiental fundamental para las ciudades y zonas rurales en la región analizada y territorios afines.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agüero P.R. (1997). Agua potable para Poblaciones rurales. Lima: Asociación Servicio Educativos Sociales.
- Agüero P.R. (2009). Agua potable y saneamiento en localidades rurales del Perú, asociación servicios educativos rurales (ser),
- Comisión Nacional del Agua (CNA). (2007). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Tlalpan: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Empresa Consultora Aguilar & Asociados S.R.L. (2004). Instalación de Agua - Diseño para Sistemas de Agua potable. La Paz: Publicidad e Impresión GENESIS.
- Hernández S. R. (2014). Metodología de la Investigación Científica. México DF: McGraw Hill.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (2013). Guía de Opciones Técnicas Para Abastecimiento de Agua y Saneamiento para poblaciones concentradas del Ámbito Rural. Lima: Diario el peruano.
- Ministerio De Vivienda, Construcción Y Saneamiento (2018) Norma técnica de diseño Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Abastecimiento De Agua Para Consumo Humano Y Saneamiento en el ámbito rural
- Oficina Sanitaria Panamericana – Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. (2010). Especificaciones técnicas para el diseño de letrinas con arrastre hidráulico. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, (págs. 1-9).
- VIERENDEL. (2005). Orientación Sobre Agua y Saneamiento en Zonas Rurales. Lima.

### COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Aguirre Fabian, E. (2025). *Mejoramiento del sistema de abastecimiento básico para dar calidad de vida en San Martín de Pangoa, distrito de Pangoa, Satipo, Junín 2023* [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

## **ANEXOS**

# ANEXO 1

## RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
HELYN HERNÁNDEZ

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
*Facultad de Ingeniería*  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**



<sup>a</sup> Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho

### **INFORME N° 002-2024-UDH/FI/CIVIL/**

**A** : Mg. ALBERTO CARLOS JARA TRUJILLO  
Coordinador del P.A. de Ingeniería Civil

**DE** : Mg. Lili Tatiana Boyanovich Ordoñez  
Presidenta de Jurado Revisor de Trabajo de Suficiencia Profesional

**ASUNTO** : Informe de Aprobación de Trabajo de Suficiencia Profesional para optar por el Título Profesional de Ingeniero Civil

**REFERENCIA:** RESOLUCIÓN N°0312-2024-D-FI-UDH

**FECHA** : Huánuco, 05 de noviembre de 2024

Es grato dirigirme a Ud. para saludarlo cordialmente y a la vez informarle que habiendo revisado el informe final del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado “**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO BÁSICO PARA DAR CALIDAD DE VIDA EN SAN MARTIN DE PANGO, DISTRITO DE PANGO, SATIPO, JUNÍN 2023**” presentado por el Bach. Edwing Gilberto Aguirre Fabian. Comunicamos que se encuentra **APROBADO**, en los siguientes aspectos:

CAPITULOS	1° OBSERVACION 24-04-24	2° OBSERVACION
Esquema del informe del Trabajo de Suficiencia Profesional.	Confome	Confome
Carátula	Confome	Confome
Título de la Investigación	Confome	Confome
<b>ASPECTOS DE LA ENTIDAD RECEPTORA</b>		
Nombre o razón social	Confome	Confome
Rubro	Confome	Confome
Ubicación / dirección	Confome	Confome
Reseña	Confome	Confome
<b>ASPECTOS DEL AREA O SECCION</b>		
Descripción del área o sección	Detallar la estructura orgánica de la empresa y el área en la que laboró. Realizar un diagnóstico de la empresa ejecutora mediante un análisis FODA.	Confome
Actividades Realizadas	Confome	Confome
Trabajos de Campo	Confome	Confome
Trabajos de Gabinete	Confome	Confome
Trabajos en la ejecución de la obra	Detallar las labores realizadas de manera específica.	Confome
<b>IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA</b>		



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Facultad de Ingeniería**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**



PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	Conforme	Conforme
Descripción del Problema	Conforme	Conforme
Formulación del Problema	Conforme	Conforme
Objetivo General	Conforme	Conforme
Objetivos Específicos	Conforme	Conforme
Justificación de la Investigación	Conforme	Conforme
Limitaciones de la Investigación	Conforme	Conforme
Viabilidad de la Investigación	Conforme	Conforme
MARCO TEORICO	Conforme	Conforme
Antecedentes de la Investigación	Conforme	Conforme
Bases teóricas	Conforme	Conforme
Definiciones conceptuales	Conforme	Conforme
Variables	Conforme	Conforme
Operacionalización de Variables	Conforme	Conforme
MATERIALES Y METODOS	Conforme	Conforme
Tipo de Investigación	Conforme	Conforme
Enfoque	Conforme	Conforme
Alcance o Nivel	Conforme	Conforme
Diseño	Conforme	Conforme
Técnicas de recolección de datos	Conforme	Conforme
Instrumentos de recolección de datos	Conforme	Conforme
<b>APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA</b>		
Resultados	Conforme	Conforme
Análisis de resultados	Conforme	Conforme
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		
Conclusiones	Conforme	Conforme
Recomendaciones	Conforme	Conforme
<b>ANEXOS</b>		
Referencias bibliográficas	Conforme	Conforme
Anexos	Conforme	Conforme

Es todo cuanto informo para conocimiento y fines correspondientes

Atentamente,

  
 Lili Tatiana Boyanovich Ordoñez  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. N° 133299

Mg. Lili Tatiana Boyanovich Ordoñez  
PRESIDENTA

  
 Yessica Julia Verastegui Ayala  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 128667

Mg. Yessica Julia Verastegui Ayala  
SECRETARIA

  
 Yelen Lisseth Trujillo Ariza  
 INGENIERO CIVIL  
 Reg. CIP. N° 128667

Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza  
VOCAL

## ANEXO 2

### RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

#### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

##### RESOLUCIÓN N° 1036-2022-D-FI-UDH

Huánuco, 23 de mayo de 2022

Visto, el Oficio N° 605-2022-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 346186-0000003193, del Bach. **Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN**, quién solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo.

#### CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 346186-0000003193, presentado por el (la) Bach. **Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN**, quién solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo, el mismo que propone a la Mg. Yenerit Pamela Malpartida Valderrama, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

Que, según lo dispuesto en el Título VI, Art. 59 y 60 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### SE RESUELVE:

**Artículo Primero.-** DESIGNAR, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional del Bach. **Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN**, a la Mg. Yenerit Pamela Malpartida Valderrama, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

**Artículo Segundo.-** El candidato tendrá un plazo máximo de 03 meses para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, contados a partir de la fecha de designación de Docente Asesor. Vencido el plazo fijado, y si el candidato no hubiera podido culminar por motivo de fuerza mayor, debidamente comprobado, podrá solicitar ampliación del plazo, no pudiendo ser mayor de un mes. En caso de no solicitar ampliación del plazo estipulado se considerará en abandono el expediente, pudiendo el interesado reiniciar la gestión de optar por la modalidad de tesis.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*[Signature]*  
Ing. Ethel Jhovani Monzoza Lozano  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*[Signature]*  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Mat. y Reg.Acad - Interesado - Archivo.  
RECRUTAMIENTO

# UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

## Facultad de Ingeniería

### RESOLUCIÓN N° 2124-2023-D-FI-UDH

Huánuco, 19 de setiembre de 2023

Visto, el Oficio N° 1469-2023-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y la solicitud del Bach. **Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN**, quien solicita ampliación de plazo por un mes, para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional.

#### **CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, con Resolución N° 1036-2022-D-FI-UDH, de fecha 23 de mayo de 2022, se resuelve: Art. Primero: Designa Asesor, en el Art. Segundo: Indica: El candidato tendrá un plazo máximo de 03 meses para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, contados a partir de la fecha de designación de Docente Asesor. Vencido el plazo fijado, y si el candidato no hubiera podido culminar por motivo de fuerza mayor, debidamente comprobado, podrá solicitar ampliación del plazo, no pudiendo ser mayor de un mes, y;

Que, según la solicitud presentada por el (la) Bach. **Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN**, quien solicita ampliación de plazo por un mes, para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

Que, según lo dispuesto en el Título VI, Art. 63 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### **SE RESUELVE:**

**Artículo Primero.** - APROBAR, la ampliación de plazo por un mes para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, del Bach. **Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN**, del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

**Artículo Segundo.** - En caso de no cumplir lo establecido en el Artículo Primero, se considerará en abandono el expediente, pudiendo el interesado optar por la modalidad de Tesis.

#### **REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



Distribución:  
Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Mat. y Reg. Acad – Interesado – Archivo.  
BLCRE/JML/vss.

**ANEXO 3**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Metodología</b>	<b>Población y Muestra</b>
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿Cómo elevar la calidad de vida en San Martín de Pangoa, distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, en el año 2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Mejorar el servicio de abastecimiento básico, permitirá dar una mejor calidad de vida en San Martín de Pangoa del distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, Junín 2023.</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Optimizar la red de suministro esencial y completo</p>	<p>Agua Potable</p>	<p>Entornos habitables conectados a la red pública de agua potable</p>	<p>Enfoque: Cualitativo</p>	<p>Población: San Martín de Pangoa, en el corazón del distrito de Pangoa, provincia de Satipo, en el corazón de Junín.</p>
<p><b>Problema específico</b></p> <p>¿Cómo la falta de agua potable en San Martín de Pangoa, en el distrito de San Martín de Pangoa, en la provincia de Satipo, eleva los índices de enfermedades diarreicas y dérmicas?</p>	<p><b>Objetivo específico</b></p> <p>Optimizar la red de agua potable para disminuir las dolencias diarreicas y dérmicas en San Martín de Pangoa, en el distrito de San Martín de Pangoa, en la provincia de Satipo, en Junín 2023.</p>	<p>Optimizar el sistema de suministro esencial y completo.</p>	<p>Aguas Residuales</p>	<p>Viviendas que están conectadas a la red de recolección de residuos.</p>	<p>Nivel: Descriptivo</p>	
<p>¿Qué consecuencias tiene la incorrecta disposición de</p>	<p>Optimizar el sistema de agua potable, elevando</p>	<p><b>Variable Dependiente</b></p> <p>Optimizar el bienestar humano en el ámbito de la salud.</p>	<p>La calidad del agua.</p>	<p>Disponibilidad diaria de litros por persona/día</p>	<p>Diseño: No experimental</p>	
			<p>La cantidad de agua.</p>	<p>Cobertura integral de servicios esenciales</p>	<p>Técnica: Observación</p>	
					<p>Instrumentó: Lista de verificación</p>	

---

<p>desechos y aguas residuales en San Martín de Pangoa, en el distrito de San Martín de Pangoa, en la provincia de Satipo, en junio de 2023?</p>	<p>el bienestar y reduciendo la polución en el entorno, en San Martín de Pangoa, distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, en Junín 2023.</p>	
<p>¿Cuál es la razón por la cual la ausencia de costumbres saludables y de higiene en la comunidad eleva los gastos en salud, aumenta la morbilidad y eleva la desnutrición en San Martín de Pangoa, en el distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, en el año 2023?</p>	<p>Enseñanza sobre hábitos de bienestar y limpieza, que contribuyan a disminuir los gastos en salud, dolencias y desnutrición en San Martín de Pangoa, en el distrito de San Martín de Pangoa, provincia de Satipo, en el año 2023.</p>	<p>Sistema de tratamiento básico</p>

---

# ANEXO 4

## CERTIFICADOS DE TRABAJO

**"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAN MARTIN DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA - SATIPO - JUNIN"**



### CERTIFICADO DE TRABAJO

El que suscribe Ing. Enrique Aguirre Loarte, Representante Legal Común del CONSORCIO SANEAMIENTO PANGOA con RUC N° 20602731155, integrado por las empresas INVERSIONES SINCONMAQ S.C.R.L., CORPORACIÓN YAREVAL S.A.C. y MURGISA SERVICIOS GENERALES S.R.L

#### CERTIFICA QUE:

El Bachiller en Ingeniería Civil Edwing Gilberto Aguirre Fabián, identificado con DNI N° 46557043, ha laborado en esta empresa desempeñando el cargo de **Asistente de Obra** en la ejecución de la Obra:

**"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAN MARTIN DE PANGOA, DISTRITO DE PANGOA -SATIPO - JUNIN"**

El Bachiller en Ingeniería Civil Edwing Gilberto Aguirre Fabián, laboro desde el 16 de enero del 2019 hasta el 31 de diciembre del 2022. Desarrollando los siguientes trabajos:

- Levantamientos topográficos.
- Control de niveles para los entubados
- Coordinación técnica con el plantel técnico de obra sobre trabajos a realizar
- Elaboración y replanteo de planos
- Elaboración de metrados de campo
- Realización de pruebas hidráulicas
- Protocolos de nivelación, compactación y pruebas hidráulicas.
- Realización de ensayos de compresión al concreto.
- Encargado de producción en la Planta de tratamiento de aguas residuales PTAR.
- Encargado de producción en las líneas de aducción, redes de agua potable, redes de alcantarillado.

Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado eficiencia, responsabilidad, puntualidad y honestidad, en las funciones a cargo.

Se expide el presente documento, de acuerdo a Ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Huánuco, 02 de julio del 2024.

Atentamente,

  
Ing. Enrique Aguirre Loarte  
D.N.I. N° 22505278





**LUIS DOMINIQUE PALACIOS**  
ABOGADO  
NOTARIO DE HUÁNUCO - PASCO  
Reg. C.N.H.P. N° 036

CERTIFICO que la firma que antecede corresponde a:	Enrique Aguirre Loarte
Identificado (as) con DNI:	22505278
El notario no asume responsabilidad sobre el contenido del documento D. Leg. 1049	
HUÁNUCO, 05 JUL 2024	

CAL. JOSE DE LA TORRE UGARTE NRO. 449 LIMA - LIMA - LINCE

CEL: 962820385



**INVERSIONES SINCONMAQ SCRL**

**RUC N° 20529077131**

## **CERTIFICADO DE TRABAJO**

La que suscribe **Marilú Mirtha RAMÍREZ MORALES**, identificada con DNI N° 22521833, Gerente General de **INVERSIONES SINCONMAQ SCRL** con RUC N° 20529077131.

### **CERTIFICA QUE:**

El Bach. en Ingeniería Civil **Edwing Gilberto Aguirre Fabián**, identificado con DNI N° 46557043, ha laborado en esta empresa desempeñando el cargo de **Asistente Técnico en Ingeniería**. Desarrollando las Sigüientes labores:

- 
- Elaboración de planos arquitectónicos, estructuras, Instalaciones Eléctricas y sanitarias.
- Elaboración de Expedientes para Habilitaciones Urbanas.
- Elaboración de Expedientes para lotizaciones.
- Elaboración de expedientes para Independizaciones de predios e inmuebles.
- Elaboración de expedientes para licencias de construcción.
- Elaboración de Expedientes Técnicos en Obras Civiles.
- Y otros trabajos en campo y Gabinete.

El Sr. **Edwing Gilberto Aguirre Fabián**, laboro desde el 16 de enero del 2023 hasta el 22 de setiembre del 2023. Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado eficiencia, responsabilidad, puntualidad y honestidad, en las funciones a cargo.

Se expide el presente documento, de acuerdo a Ley, para los fines que el interesado crea conveniente.

Pillco Marca, 23 de octubre del 2023.

Atentamente,

INVERSIONES SINCONMAQ SCRL

  
MARILU MIRTHA RAMIREZ MORALES  
GERENTE GENERAL

**CONTRATO ADMINISTRATIVO DE SERVICIOS CAS N° 003-2023-  
 MDPM-DETERMINADO (NECESIDAD TRANSITORIA)**

Conste por el presente, el Contrato Administrativo de Servicios, que suscriben, de una parte, la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PILLCO MARCA**, con Registro Único de Contribuyente N° **20447367727** con domicilio legal en la Av. Juan Velasco Alvarado N° 1650 - Pillco Marca - Huánuco - Huánuco, representada por su Gerente Municipal el ING. **ELIOT NAZARIO ALVA DURAN** con Documento Nacional de Identidad N° 22467181, según las facultades delegadas mediante Resolución de Alcaldía N° 048-2023-2023-MDPM/A, a quien en adelante se le denominará **"LA MUNICIPALIDAD"** y de la otra parte el Sr(a): **EDWING GILBERTO AGUIRRE FABIAN** identificado con DNI N° **46557043**, con RUC: **0465570437**, con domicilio real en el Calle Amazonas N° 104 Sector: 5 San Luis - Huánuco Provincia y Región de Huánuco; a quien en adelante se le denominará **EL CONTRATADO**; contrato que se celebra bajo los términos y condiciones siguientes:



**CLÁUSULA PRIMERA:** (Base Legal)

El presente Contrato se celebra exclusivamente al amparo de las siguientes disposiciones:

- Decreto Legislativo 1057, que regula el Régimen Especial de Contratación Administrativa de Servicios (en adelante, "régimen CAS").
- Decreto Supremo 075-2006-PCM - Reglamento del Decreto Legislativo 1057, modificado por Decreto Supremo 005-2011-PCM.
- Ley N° 29849, Ley que Establece la Eliminación Progresiva del Régimen Especial del Decreto Legislativo N° 1057 y otorga Derechos Laborales.
- Ley N° 28411, Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto.
- Ley N° 31838, Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2023.
- Decreto Supremo N° 311-2022-EF - Artículo 1.
- Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 27815, Código de Ética de la Función Pública y normas complementarias.
- Ley N° 26771, que regula la prohibición de ejercer la facultad de nombramiento y contratación de personal en el sector público en caso de parentesco y normas complementarias.
- Decreto Supremo N° 004-2019-JUS, Decreto Supremo que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General.



**CLÁUSULA SEGUNDA:** (Naturaleza del Contrato)

El presente Contrato Administrativo de Servicios constituye un régimen especial de contratación laboral para el sector público que se celebra conforme a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1057, sus normas reglamentarias y demás normas de materia presupuestal que resulten pertinentes.

Por su naturaleza de régimen laboral especial de contratación del Estado, confiere AL TRABAJADOR, únicamente, los derechos y obligaciones establecidos en el Decreto Legislativo N° 1057, su Reglamento y modificatorias, así como las establecidas en la Ley N° 29849.



**CLÁUSULA TERCERA:** (Objeto del Contrato)

**EL CONTRATADO** y **LA MUNICIPALIDAD** suscriben el presente Contrato a fin que el primero se desempeñe de forma individual y subordinada como **TECNICO FISCALIZADOR II** de la Unidad Orgánica de la **SUB GERENCIA DE DESARROLLO, URBANO, RURAL Y CATASTRO** de la Municipalidad Distrital de Pillco Marca, cumpliendo las funciones detalladas en la convocatoria para la Contratación Administrativa de Servicios y que forma parte integrante del presente contrato, por el plazo señalado en la cláusula siguiente:



Av. Juan Velasco Alvarado N° 1650 Pillco Marca - Huánuco



**CLÁUSULA CUARTA: (Plazo del Contrato)**

Las partes acuerdan que la duración del presente Contrato se inicia a partir del día 23 de octubre de 2023 y concluye el día 31 de diciembre de 2023, dentro del presente año fiscal.

El contrato podrá ser renovado y/o prorrogado, según decisión de LA MUNICIPALIDAD y de EL CONTRATADO, no pudiendo en ningún caso exceder el año fiscal. En caso que cualquiera de las partes decida no prorrogar o no renovar el contrato, deberá notificarlo a la otra parte con una anticipación no menor de cinco (5) días hábiles previos a su vencimiento. Sin embargo, la omisión del aviso no genera la obligación de prorrogar o renovar el contrato.

En caso que LA MUNICIPALIDAD de por resuelto unilateralmente el presente Contrato antes del plazo previsto y sin mediar incumplimiento por parte de EL CONTRATADO, éste tendrá derecho a la penalidad prevista en el artículo 13.3 del Reglamento del Decreto Legislativo 1057, aprobado por el Decreto Supremo 075-2008-PCM y modificado por el Decreto Supremo 065-2011-PCM.



**CLÁUSULA QUINTA: (Horas de Servicios Semanales - Jornada de Trabajo)**

Las partes acuerdan que la cantidad de horas de prestación efectiva de servicio a la semana (jornada de trabajo) es como máximo de 48 horas, el mismo que será prestado en el horario de trabajo de LA MUNICIPALIDAD.

En caso de prestación de servicios en sobre tiempo, la entidad está obligada a compensar a EL CONTRATADO con descanso físico equivalente al total de horas prestadas en exceso. Para el efecto, el trabajo en sobretiempo deberá ser autorizado por el jefe inmediato y por causas debidamente justificadas (necesidad de servicio).



La responsabilidad del cumplimiento de lo señalado en la presente cláusula será de cargo del jefe inmediato, bajo la supervisión de la Sub Gerencia de Recursos Humanos o la que haga sus veces.

**CLÁUSULA SEXTA: (Obligaciones Específicas y Generales del Contratado)**

**Obligaciones Específicas del CONTRATADO:**

- a) Fiscalización de licencias y autorizaciones.
- b) Procesar la información correspondiente al cumplimiento de las metas programadas.
- c) Realizar los operativos de oficio encargados por la sub gerencia.
- d) Inspeccionar, Verificar, Comprobar y realizar labores e informes de fiscalización e infracciones administrativas detectadas en el Distrito de acuerdo con la normativa vigente para la imposición de sanciones.
- e) Fiscalizar licencias de construcción.
- f) Coordinar con el evaluador de catastro el ordenamiento territorial.
- g) Fiscalizar las valorizaciones referentes a proyectos de construcciones, subdivisiones y habilitaciones.
- h) Notificar trámites administrativos del área de catastro.
- i) Otras que le asigne el jefe inmediato o aquellas que determine los instrumentos de gestión interna o que le corresponda por norma expresa.



**Obligaciones Generales del CONTRATADO:**

- a) Cumplir con la prestación de servicios pactados, en el horario establecido en el Reglamento de Control de Asistencia y Permanencia del Personal de la Municipalidad.
- b) Sujetarse a la supervisión de la ejecución de los servicios por parte de LA MUNICIPALIDAD.
- c) No divulgar, revelar, entregar o poner a disposición de terceros, dentro o fuera del centro de trabajo salvo autorización expresa de LA MUNICIPALIDAD, la información proporcionada por esta para la prestación del servicio y, en general, toda información a la que tenga acceso o la que





podiera producir con ocasión del servicio que presta, durante y después de concluida la vigencia del presente Contrato.

- d) Abstenerse de realizar acciones u omisiones que pudieran perjudicar o atentar la imagen institucional de LA MUNICIPALIDAD, guardando absoluta confidencialidad.
- e) Adoptar las medidas de seguridad que garanticen la integridad de la documentación que se proporcione.
- f) No delegar ni subcontratar total ni parcialmente la prestación de sus servicios, teniendo responsabilidad por su ejecución y cumplimiento.
- g) Otras que establezca la entidad o que sean propias del puesto o función a desempeñar.

**CLÁUSULA SEPTIMA: (Derechos del Contratado)**

Son derechos del CONTRATADO son los siguientes:



- a) Percibir la remuneración mensual acordada en la cláusula octava del presente Contrato.
- b) Gozar de veinticuatro (24) horas continuas mínimas de descanso por semana. Dicho descanso se tomará todos los días domingo de cada semana, salvo pacto en contrario.
- c) Gozar efectivamente de las prestaciones de ESSALUD, conforme a las disposiciones aplicables.
- d) Afiliación a un régimen de pensiones. En el plazo de quince (15) días EL CONTRATADO deberá presentar la Declaración Jurada especificando el Régimen de Pensiones al que desea estar adscrito o al que ya se encuentra adscrito.
- e) Gozar de los derechos establecidos en el Decreto Legislativo N° 1057 y su reglamento, el Decreto Supremo N° 075-2008-PCM y sus modificatorias y la Ley N° 29849.

**CLÁUSULA OCTAVA: (Remuneración y Forma de Pago)**



EL CONTRATADO percibirá una remuneración mensual de S/. 1,170.00 (Un mil ciento setenta y 00/100 soles), monto que será abonado conforme a las disposiciones de tesorería que haya establecido el Ministerio de Economía y Finanzas. Incluye los montos y afiliaciones de ley, así como toda deducción aplicable al CONTRATADO.

Cabe mencionar que la remuneración mensual que percibe el contratado incluye los montos establecidos en el Decreto Supremo N°311-2022-EF que aprueba el incremento mensual de los servidores, directivos y funcionarios de los regímenes de los Decretos Legislativos N° 728 y N° 1057, así como de las Leyes N° 30057, N° 29709 y N° 28091.

**CLÁUSULA NOVENA: (Lugar de Prestación del Servicio)**



EL CONTRATADO prestará los servicios en la Municipalidad Distrital de Pillo Marco, Provincia y Departamento de Huánuco. LA MUNICIPALIDAD podrá disponer las labores fuera del lugar designado de acuerdo a las necesidades de servicios definidas por LA MUNICIPALIDAD.

**CLÁUSULA DÉCIMA: (Capacitación)**

EL CONTRATADO podrá ser capacitado conforme a los Decretos Legislativos Nos. 1023 y 1026 "Norma que Aprueba Normas de Capacitación y Rendimiento y de acuerdo a las necesidades institucionales".

**CLÁUSULA DÉCIMO PRIMERA: (Ejercicio Del Poder Disciplinario)**



LA MUNICIPALIDAD se encuentra facultada a ejercer el poder disciplinario a que se refiere el artículo 15-A del Reglamento del Decreto Legislativo 1057 aprobado por el Decreto Supremo 075-2008-PCM y modificado por el Decreto Supremo 065-2011-PCM, así como las establecidas en la Ley N° 29849, y la Ley Servicio Civil y su reglamento y a los instrumentos internos que para tales efectos dicte LA MUNICIPALIDAD.

Av. Juan Velasco Alvarado N° 1850 Pillo Marco - Huánuco



**Pillo Marca**

RENACE  
CONIGO  
Creciendo Juntos - 2020

**CLÁUSULA DÉCIMO SEGUNDA: (Derechos De Propiedad Y Confidencialidad De La Información)**

Las obras, creaciones intelectuales, científicas, entre otros, que se hayan realizado en el cumplimiento de las obligaciones del presente contrato con los recursos y medios de la entidad, son de propiedad de LA MUNICIPALIDAD. En cualquier caso, los derechos de autor y demás derechos de cualquier naturaleza sobre cualquier material producido bajo las estipulaciones de este Contrato son cedidos a LA MUNICIPALIDAD en forma exclusiva.

La información obtenida por EL CONTRATADO dentro del cumplimiento de sus obligaciones, así como sus informes y toda clase de documentos que produzca, relacionados con la ejecución de sus labores será confidencial, no pudiendo ser divulgados por EL CONTRATADO.

En caso de determinarse el incumplimiento de lo dispuesto en la presente cláusula, se dará cese a los servicios del CONTRATADO.

**CLÁUSULA DÉCIMO TERCERA: (Responsabilidad de la Contratada)**

LA MUNICIPALIDAD, se compromete a facilitar AL CONTRATADO materiales, mobiliario y condiciones necesarias para el adecuado desarrollo de sus actividades, siendo responsable LA MUNICIPALIDAD del buen uso y conservación de los mismos, salvo el desgaste normal.

En caso de determinarse el incumplimiento de lo dispuesto en la presente cláusula, EL CONTRATADO deberá resarcir de manera pecuniaria a LA MUNICIPALIDAD en proporción al daño ocasionado.



**CLÁUSULA DÉCIMO CUARTA: (Supervisión del Contrato)**

El servicio materia del presente contrato estará bajo la supervisión de su jefe inmediato de su área, quien permanente verificará el avance de las labores, evaluando periódicamente los resultados obtenidos y estará facultada a exigir al CONTRATADO la aplicación y cumplimiento de los términos del presente contrato; correspondiéndole, en su oportunidad, dar la conformidad de dicha labor.



**CLÁUSULA DÉCIMO QUINTA: (Evaluación)**

EL CONTRATADO podrá ser evaluado por LA MUNICIPALIDAD, cuando lo estime necesario, conforme a lo Dispuesto por el Decreto Legislativo N° 1023 (que crea la autoridad Nacional del Servicio Civil, rectora del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos) y Decreto Legislativo N° 1025 (que Aprueba Normas de Capacitación y Rendimiento para el Sector Público).



**CLÁUSULA DÉCIMO SÉXTA: (Suplencia y Acciones de Desplazamiento de Funciones)**

EL CONTRATADO podrá ejercer la suplencia al interior de LA MUNICIPALIDAD y quedar sujeto a las acciones administrativas de comisión de servicios y designación y rotación temporal.



**CLÁUSULA DÉCIMO SEPTIMA: (Constancia de Trabajo)**

Corresponderá a LA MUNICIPALIDAD, a través de la Sub Gerencia de Recursos Humanos, otorgar al CONTRATADO, de oficio a pedido de parte, la respectiva constancia de trabajo prestado bajo el Régimen CAS.

Solo se podrá diferir la entrega de la constancia en los casos en que hubiese observaciones, hasta que sean subsanadas satisfactoriamente.

Av. Juan Velasco Alvarado N° 1850 Pillo Marca - Huánuco



**CLÁUSULA DÉCIMO OCTAVA: (Modificaciones Contractuales)**

En ejercicio de su poder de dirección, LA MUNICIPALIDAD podrá modificar unilateralmente el lugar, tiempo y modo de la prestación del servicio, respetando el criterio de razonabilidad, y sin que ello suponga la suscripción de un nuevo contrato o adenda.

**CLÁUSULA NOVENA : ( Suspensión del Contrato)**

El Contrato Administrativo de Servicios se suspende en los siguientes supuestos:

1. Suspensión con contraprestación:

- d) Los supuestos regulados en el régimen contributivo de ESSALUD. En estos casos, el pago de la remuneración se sujeta a las disposiciones legales y reglamentarias vigentes.
- e) Por licencia con goce de haber, cuando corresponda conforme a lo dispuesto por el Decreto Legislativo 1076, Decreto Legislativo que aprueba normas de capacitación y rendimiento para el sector público y normas complementarias.
- f) Otros supuestos establecidos en normas de alcance general o los que determine LA MUNICIPALIDAD en sus directivas internas.

Suspensión sin contraprestación:

Por hacer uso de permisos personales en forma excepcional, por causas debidamente justificadas.



**CLÁUSULA VIGÉSIMA: (Extinción del Contrato)**

El contrato administrativo de servicios se extingue en los siguientes supuestos:

- El fallecimiento del CONTRATADO.
- La extinción de la entidad.
- Por voluntad unilateral del CONTRATADO. En estos casos, deberá comunicar a la entidad con una anticipación de treinta (30) días naturales anteriores al cese, salvo que la Entidad le autorice un plazo menor.
- l) Por mutuo acuerdo entre EL CONTRATADO y LA MUNICIPALIDAD.
- m) Si EL CONTRATADO padece de invalidez absoluta permanente sobreviniente declarada por ESSALUD, que impida la prestación del servicio.
- n) Por decisión unilateral de LA MUNICIPALIDAD sustentada en el incumplimiento injustificado de las obligaciones derivadas del contrato o de las obligaciones normativas aplicables al servicio, función o cargo, o en la deficiencia en el cumplimiento de las tareas encomendadas.
- o) La señalada en el último párrafo de la cláusula cuarta del presente contrato.
- p) El vencimiento del contrato.

En el caso del literal f) la entidad deberá comunicar por escrito AL CONTRATADO, el incumplimiento mediante una notificación debidamente sustentada. EL CONTRATADO tiene un plazo de cinco días (5) hábiles, el cual puede ser ampliado por LA MUNICIPALIDAD, para expresar los descargos que estime conveniente. Vencido ese plazo la entidad debe decidir, en forma motivada y según los criterios de razonabilidad y proporcionalidad, si resuelve o no el contrato, comunicándolo a la contratada en un plazo no mayor a diez (10) días hábiles. Esta decisión es impugnable de acuerdo al artículo 16 del Reglamento del Decreto Legislativo 1057, modificado por Decreto Supremo 065-2011-PCM.



**CLÁUSULA VIGÉSIMO PRIMERO: (Régimen Legal Aplicable)**

La Contratación Administrativa de Servicios constituye un régimen especial de contratación laboral para el sector público cuyos derechos, beneficios y demás condiciones aplicables al CONTRATADO son los previstos en el Decreto Legislativo 1057 y sus normas reglamentarias y/o complementarias. Toda modificación normativa es de aplicación inmediata al Contrato.

**CLÁUSULA VIGÉSIMO SEGUNDO: (Domicilio)**



Las partes señalan como Domicilio Legal las direcciones que figuran en la introducción del presente Contrato, lugar donde se les cursará válidamente las notificaciones de ley. Los cambios domiciliarios que pudieran ocurrir, serán comunicados notarialmente al domicilio legal de la otra parte dentro de los cinco días siguientes de iniciado el trámite.

**CLÁUSULA VIGÉSIMO TERCERA: (Disposiciones Finales)**



Los conflictos derivados de la prestación de los servicios ejecutados conforme a este Contrato serán sometidos al Tribunal del Servicio Civil en recurso de apelación, conforme a lo establecido en el artículo 16 del Reglamento del Decreto Legislativo 1057, modificado por Decreto Supremo 065-2011-PCM.

Las disposiciones contenidas en el presente Contrato, en relación a su cumplimiento y resolución, se sujetan a lo que establezca el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1057, modificatoria Decreto Supremo 065-2011-PCM y sus normas complementarias e internas de la entidad.

En señal de conformidad y aprobación con las condiciones establecidas en el presente Contrato, las partes lo suscriben en dos (2) ejemplares igualmente válidos, en el Distrito de Pillco Marca, a los 23 días del mes de octubre de 2023.



  
MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE PILLCO MARCA  
Ing. Elliot Wazéto Alva Durán  
GERENTE MUNICIPAL  
C.P.N. 48127

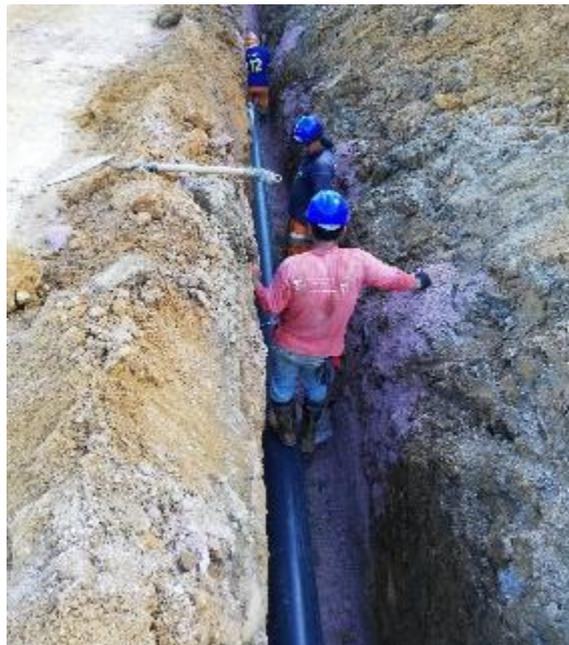
  
Edwing Gilberto AGUIRRE FABIAN  
D.N.I. 46557043  
EL CONTRATADO

## ANEXO 5 PANEL FOTOGRÁFICO

### PANEL FOTOGRÁFICO LÍNEAS DE ADUCCIÓN.



Vista de la Excavación en línea de aducción.



Vista de la Instalación de tubería PVF -UF Ø 250 mm en línea de aducción



Vista de la Colocación del primer relleno en tubería Ø 250 mm en línea de aducción.



Vista de la Colocación de unión corrediza PVC de unión flexible Ø 315 mm



Vista del compactado en segundo relleno en zanjas de línea de aducción.



Vista de la realización de la prueba de compactación en línea de aducción.



Vista del equipo para la realización de la prueba hidráulica en tuberías de líneas de aducción.

## PANEL FOTOGRÁFICO RED DE AGUA POTABLE



VISTA DEL TRAZO DE LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.



VISTA DE LA REALIZACIÓN DE PIQUES PARA UBICACIÓN DE TUBERÍA EXISTENTE.



Vista de Tubería de 2" de diámetro de agua potable existente, ubicada a 0.30 m aproximadamente.



Vista de Tubería de 6" de diámetro de agua potable existente, ubicada a 0.60 m.



Excavación para tuberías de agua potable.



Tendido de cama de apoyo para colocación de tuberías.



Instalación de tuberías y accesorios de agua potable, en la vista se aprecia la instalación de tubería PVC UF de 90 mm, una Té de 90 mm x 90 mm y la instalación de una reducción de 90mm a 63 mm.



Vista de la construcción de dados de anclaje en los accesorios de tubería de agua potable.



Colocación del primer relleno en tuberías de agua potable.



Vista del segundo relleno y compactado con equipo liviano.



Pruebas de compactación en zanjas para agua potable.



Vista de la realización de la prueba hidráulica en tuberías de agua potable.

## PANEL FOTOGRÁFICO RED DE ALCANTARILLADO



Excavación, perfilado y nivelado para buzones.



Encofrado de buzones de concreto armado  $F'c = 210K \text{ g/cm}^2$ ,  $\varnothing$  interior de 1.50, altura mayor a 3.00 m



Vista de buzones en zonas saturadas



Vista de excavación en redes de alcantarillado



En la captura fotográfica se observa los trabajos de excavación y tendido de tuberías para la red de alcantarillado sanitario.



Vista de la presencia de roca fija en la línea de red de alcantarillado



Vista de la excavación de zanjas en zonas saturadas, para redes de alcantarillado



Colocación de cama de apoyo en zanjas para alcantarillado



Colocación de tubería PVC unión flexible Ø 200 mm en redes de alcantarillado



Colocación del primer relleno en redes de alcantarillado.



Segundo relleno y compactación de zanjas de alcantarillado



Vista de realización de prueba de compactación en redes de alcantarillado.



Llenado de buzones y tuberías de alcantarillado para prueba de estanqueidad.



Realización de la prueba de estanqueidad y rotura de tapones.

## PANEL FOTOGRÁFICO DE TRABAJOS EN LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES



En la captura fotográfica se observa excavación para el Tanque de Homogenización en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la captura fotográfica se observa la excavación para el módulo de tanque de Homogenización en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



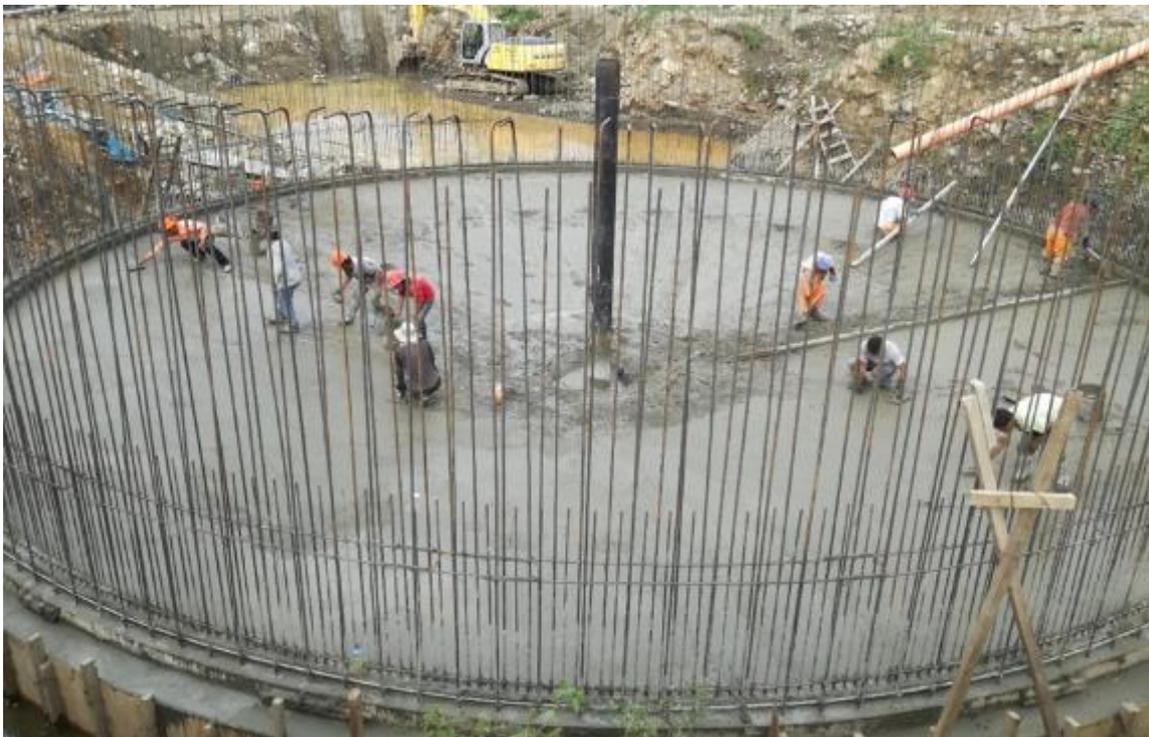
En la captura fotográfica de la excavación y nivelación de cotas topográficas para el módulo de Pre-Tratamiento.



En la captura fotográfica se observa la verificación de los aceros estructurales y el encofrado del módulo de Pre-Tratamiento, así como la Excavación para el Tanque de Homogenización en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la captura fotográfica se observa los trabajos de colocación de acero estructural en zapatas para la Cámara de Aireación Flash en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la captura fotográfica se observa los trabajos de colocación de concreto estructural en zapatas para la Cámara de Aireación Flash en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la captura fotográfica se observa los trabajos de encofrados de la Cámara de Aireación Flash en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la vista fotográfica se observa los trabajos encofrados y su colocación de acero estructural en el módulo del Reactor Anaeróbico de Flujo Ascendente (RAFA) en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la captura fotográfica se observa los trabajos de colocación de concreto en la pantalla de la Cámara de Aireación Flash en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).



En la captura fotográfica se observa colocación de concreto en las zapatas del Percolador en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

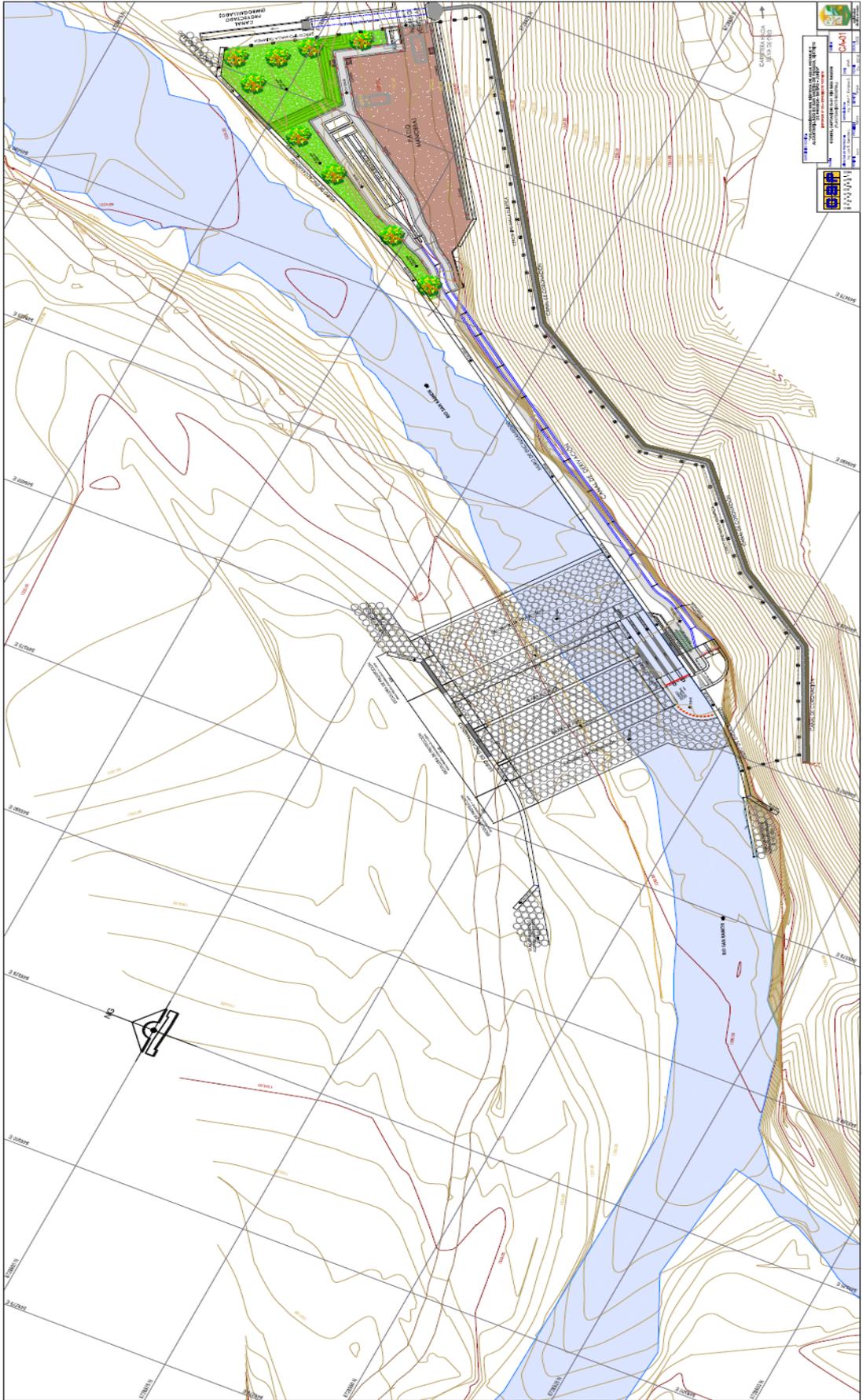


Vista de la instalación de la red de colector de alcantarillado con ingreso al lecho de secado.



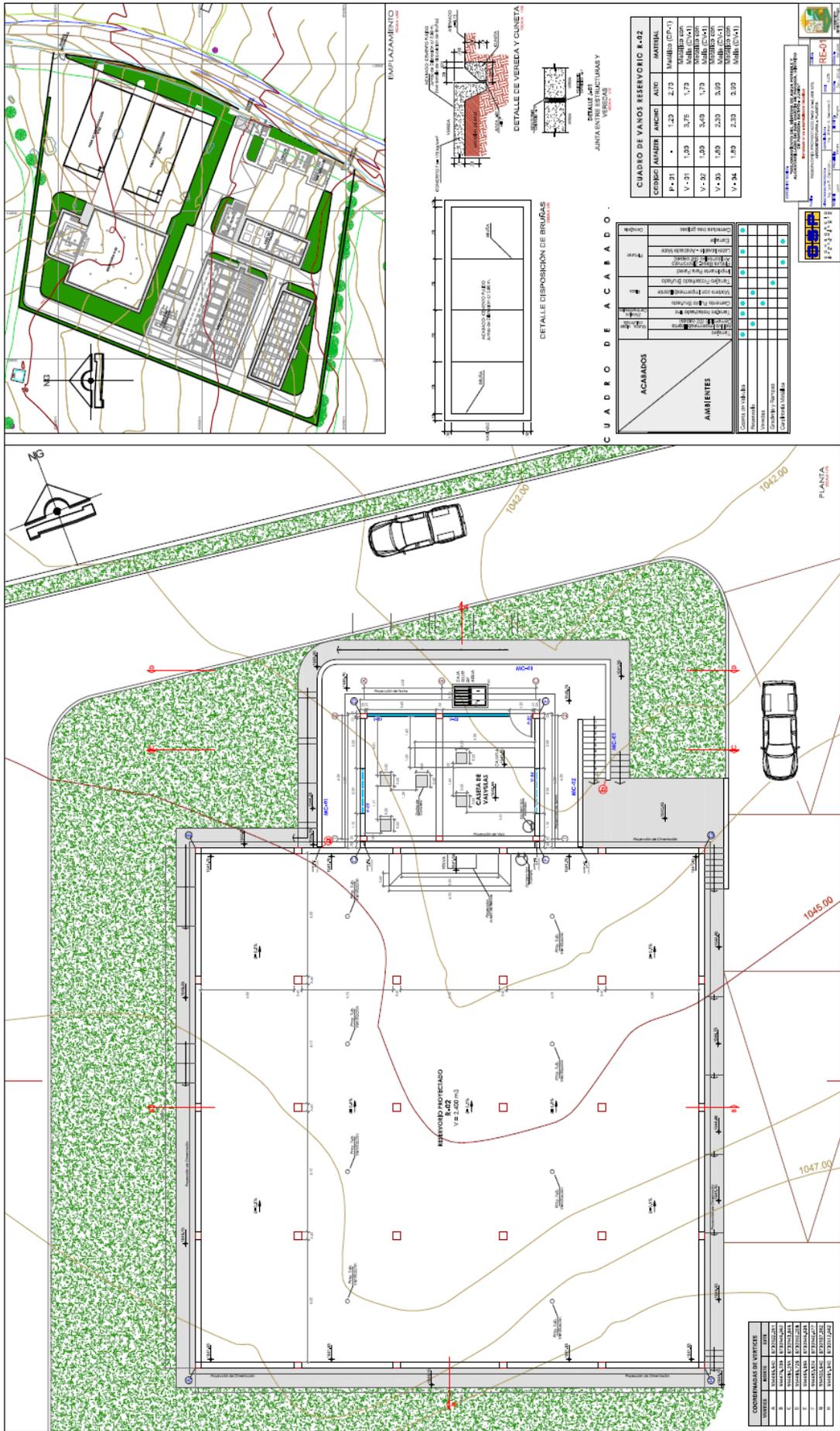
Vista de la toma de muestras de Testigos para pruebas de compresión.



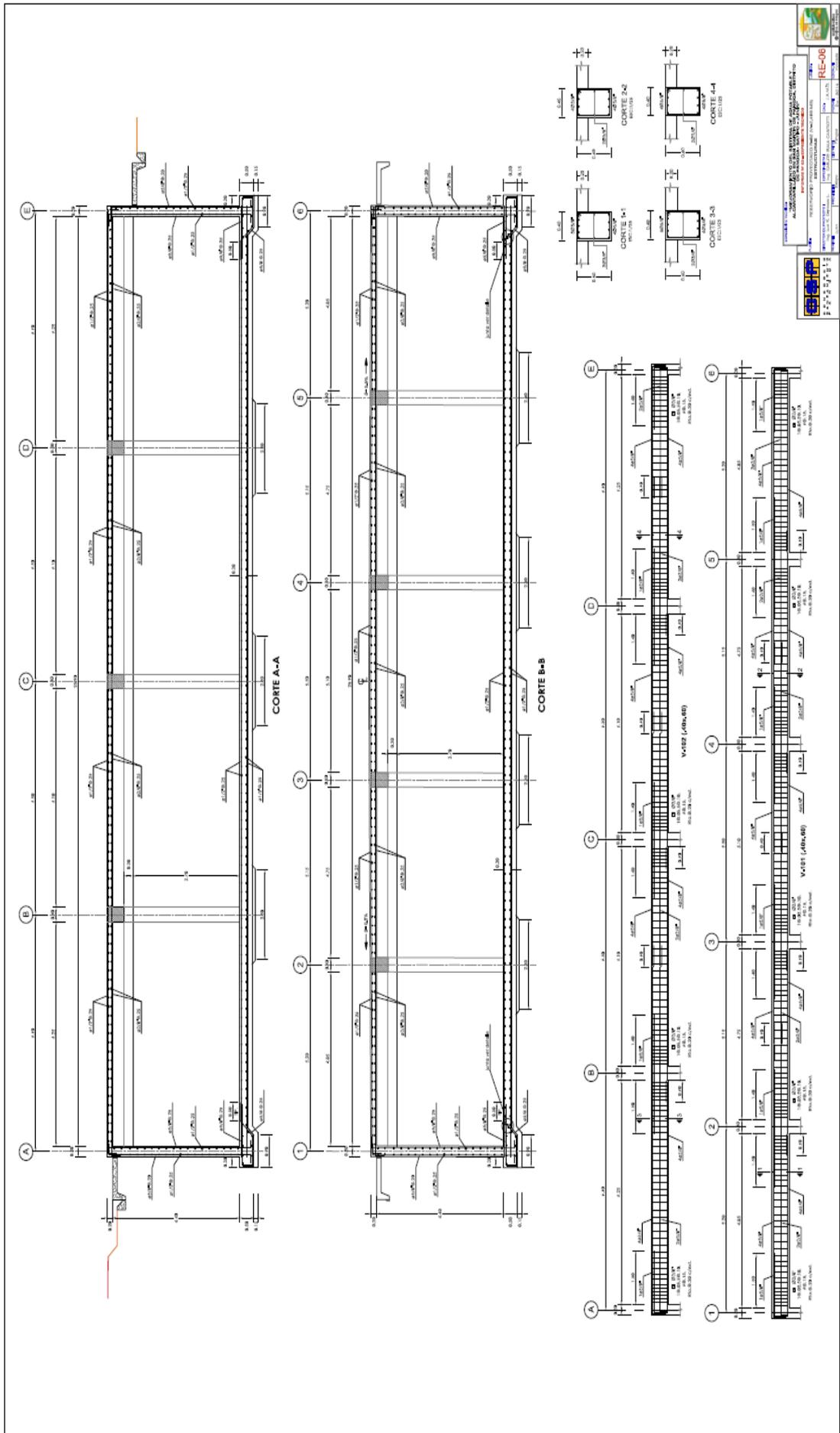




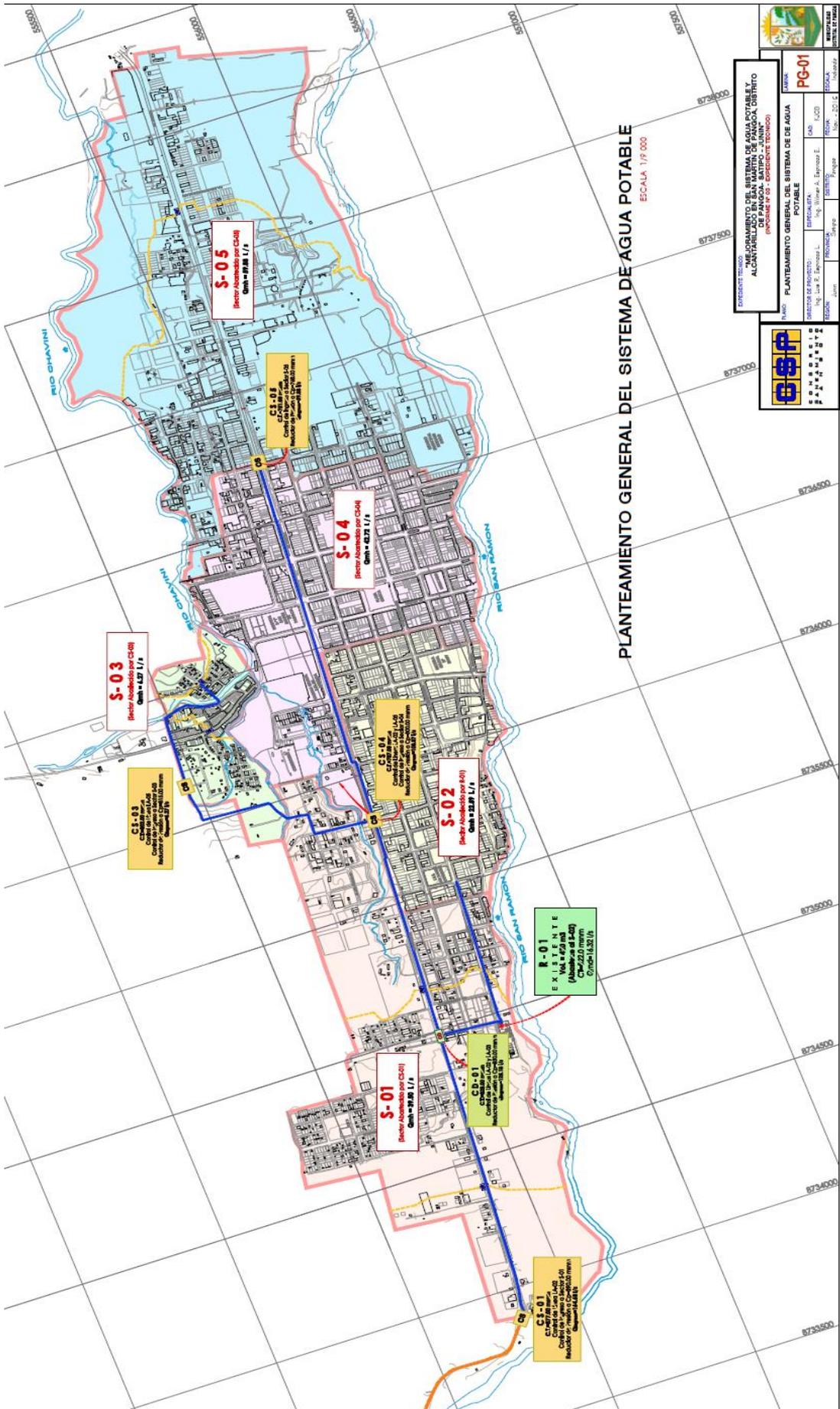










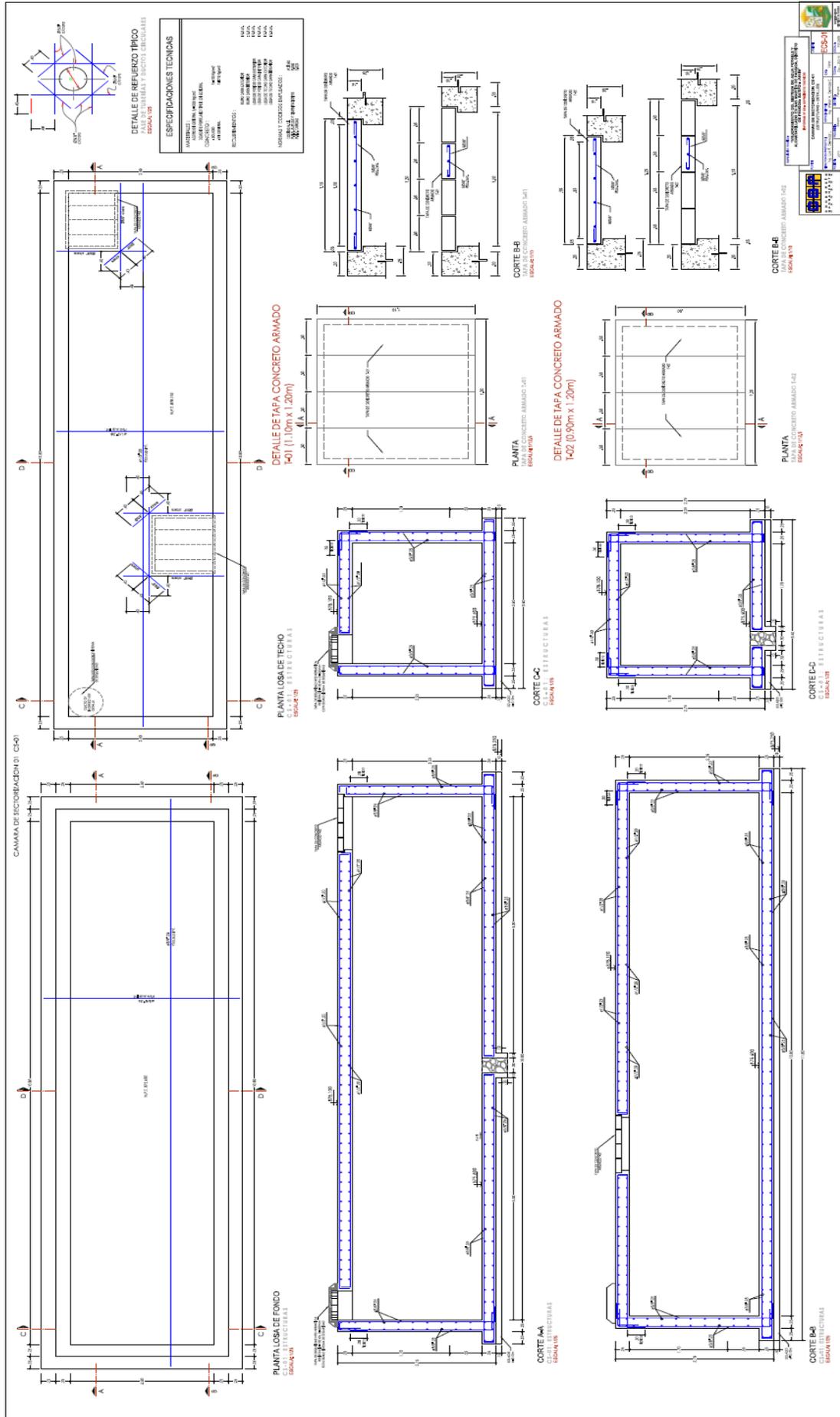


PLANTEAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

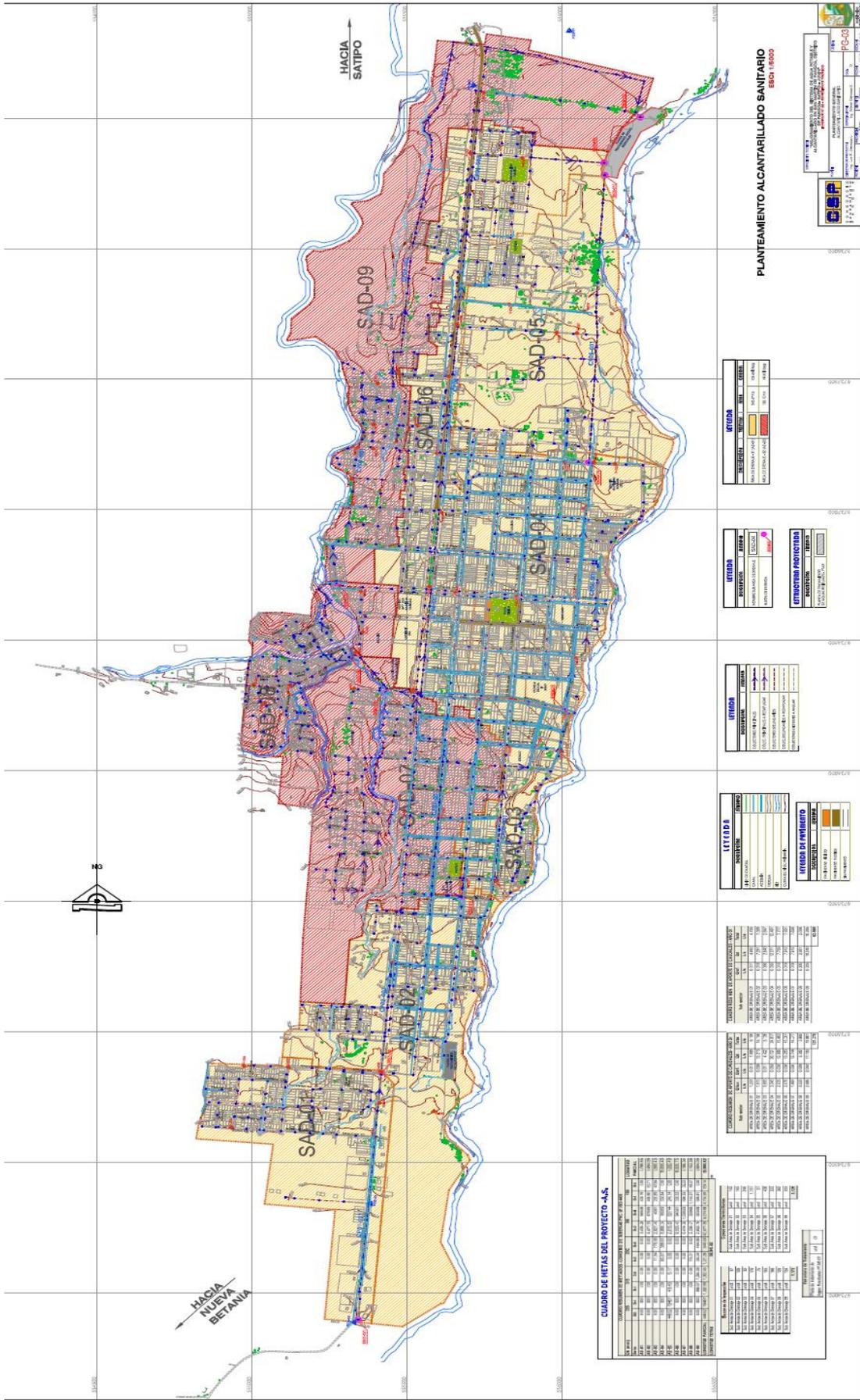
ESCALA 1/9 000

<b>PLANTAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALICANTABILIDAD EN SAN MARTÍN DE PORCO, DISTRITO (MUNICIPIO Y CO-OP. EDUCACIONAL TECNICO)</b>			
AUTOR: Ing. Luis E. Espinosa L.	INSTITUCIÓN: E.S.P. S.A.	ESCALA: 1/9 000	FECHA: 2014
TÍTULO: PLANTAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALICANTABILIDAD EN SAN MARTÍN DE PORCO, DISTRITO (MUNICIPIO Y CO-OP. EDUCACIONAL TECNICO)	AUTORES: Ing. Luis E. Espinosa L.	DISTRITO: San Martín de Porco	MUNICIPIO: San Martín de Porco
COOPERATIVA: CO-OP. EDUCACIONAL TECNICO	DIRECCIÓN: Calle 14 de Julio, No. 14	TELÉFONO: 0212-9123456	CORREO: info@esp-sa.com









**CUADRO DE METAS DEL PROYECTO -A.S.**

COMPROMISOS DE ENTREGA DE OBRAS Y SERVICIOS DE OBRAS

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	FECHA DE ENTREGA
1.01	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2023-12-31
1.02	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2024-03-31
1.03	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2024-06-30
1.04	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2024-09-30
1.05	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2024-12-31
1.06	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2025-03-31
1.07	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2025-06-30
1.08	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2025-09-30
1.09	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2025-12-31
1.10	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2026-03-31
1.11	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2026-06-30
1.12	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2026-09-30
1.13	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2026-12-31
1.14	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2027-03-31
1.15	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2027-06-30
1.16	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2027-09-30
1.17	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2027-12-31
1.18	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2028-03-31
1.19	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2028-06-30
1.20	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2028-09-30
1.21	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2028-12-31
1.22	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2029-03-31
1.23	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2029-06-30
1.24	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2029-09-30
1.25	PROYECTO DE OBRAS DE OBRAS	PROYECTO	1	2029-12-31

### BUZON DE ALCANTARILLADO TIPO I Øinte=1.20 m

PARA INSPECCIONES MANOS DE OBRERO Y TUBERIAS CON Ø= 100 mm

### BUZON DE ALCANTARILLADO TIPO II Øinte=1.50m

PARA INSPECCIONES MANOS DE OBRERO Y TUBERIAS CON Ø= 100 mm

### CAJA DE INSPECCIÓN (ESCALA 1:50)

### BUZON DON OMIKA ESPECIAL

### TIPOS DE FONDOS DE BUZONES (DETALLE DE LOS CÁM)

### EMPALME BUZON • TUBERIA

### EMPALME TUBERIA • BUZON

### EMPALME TUBERIA • TUBERIA

### REFUERZO ADICIONAL PARA ZONA DE INGRESO DE TUBERIA

ESPECIFICACIONES BUZONES	
ITEM	DESCRIPCION
1	BUZON TIPO I Ø=1.20m
2	BUZON TIPO II Ø=1.50m
3	CAJA DE INSPECCION
4	BUZON ESPECIAL
5	EMPALME BUZON • TUBERIA
6	EMPALME TUBERIA • BUZON
7	EMPALME TUBERIA • TUBERIA
8	REFUERZO ADICIONAL PARA ZONA DE INGRESO DE TUBERIA

**NOTAS:**

1. El material de construcción debe ser de calidad superior.
2. Las dimensiones mínimas de los materiales deben ser las indicadas en los detalles.
3. El acabado exterior debe ser de tipo "a la vista".
4. El acabado interior debe ser de tipo "a la vista".
5. El fondo del buzón debe ser de tipo "a la vista".
6. El fondo del buzón debe ser de tipo "a la vista".
7. El fondo del buzón debe ser de tipo "a la vista".
8. El fondo del buzón debe ser de tipo "a la vista".

