

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“LEVANTAMIENTO Y CONTROL TOPOGRÁFICO DEL  
PROYECTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y  
UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD  
DE SUDJUÑA-APURIMAC 2023”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

Ingeniero Civil

**Autor:**

William Favio Rojas Becerra

**Asesor:**

Ing. Mg. Julio Christian Quesada Llanto  
<https://orcid.org/0000-0003-4366-4926>

Lima - Perú

## INFORME DE SIMILITUD



## DEDICATORIA

A mis padres, mis hermanos y a mi asesor. A Dios porque me acompañó en cada paso que daba, siempre cuidándome y dándome la fortaleza para cumplir mis objetivos. A mis padres, quienes en el transcurso de mi vida velaron por mi bienestar y mi educación, siendo mi apoyo en cada momento, confiando en los retos que se me presentaban y no dudaban de mi capacidad e inteligencia. A mis hermanos, Angelov, Leonardo, Edward, Roy y Jhynno porque ustedes siempre estuvieron disponibles cuando los necesitaba haciendo el camino menos pedregoso. A mi esposa Roselyn por el apoyo y ayuda que me brindó a mis pequeños hijos, a todos los profesores que fueron flexibles con el horario de clases, porque de ellos dependía que continuara sin detenerme. Es por ello que soy lo que soy ahora muchas gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi alma mater, la Universidad Privada del Norte, por haberme acogido durante toda mi etapa de formación profesional.

A la Escuela de Ingeniería Civil, a todos los docentes, por las enseñanzas brindadas para cumplir nuestros objetivos como profesionales y así contribuir en el desarrollo de nuestro país.

A mis compañeros, por brindarme su apoyo y compartir conmigo sus conocimientos en todos estos años.

Gracias a todas las personas que me apoyaron en la elaboración del presente proyecto.

## Tabla de contenidos

<b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPITULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA.....</b>	<b>39</b>
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>90</b>
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>115</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>117</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Datos de la Empresa.....	13
<b>Tabla 2</b> Proyectos Ejecutados por la Empresa.....	15
<b>Tabla 3</b> Datos de la Empresa.....	41
<b>Tabla 4</b> Relieve y Aspectos Geológicos de Sudjuña .....	44
<b>Tabla 5</b> Equipos y/o herramientas para trabajos topográficos .....	47
<b>Tabla 6</b> Datos Obtenidos del Post-Procesado.....	52
<b>Tabla 7</b> Tramos de Control de las Poligonales – I.....	55
<b>Tabla 8</b> Tramos de Control de las Poligonales – II.....	56
<b>Tabla 9</b> Coordenadas geográficas de los BMs para la poligonal cerrada N°01 ..	58
<b>Tabla 10</b> Coordenadas geográficas de los BMs para la poligonal cerrada N°02	60
<b>Tabla 11</b> Coordenadas UTM de la data - Sudjuña .....	61
<b>Tabla 12</b> Ubicación de la captación existente Teneria Huaycco .....	62
<b>Tabla 13</b> Ubicación de UTM de cámara de reuniones .....	67
<b>Tabla 14.</b> Resumen de Excavaciones.....	68
<b>Tabla 15</b> Coordenadas UTM de las Captaciones de Ladera del Expediente Técnico.....	69
<b>Tabla 16</b> Coordenadas UTM de las captaciones de Ladera o Manantes en Campo .....	70
<b>Tabla 17</b> Descripción de reservorio y ubicación UTM.....	73
<b>Tabla 18</b> Nivel de excavación del reservorio .....	75
<b>Tabla 19</b> Ubicación de UTM de válvulas de control.....	77
<b>Tabla 20</b> Ubicación de UTM de válvulas de purga .....	79
<b>Tabla 21</b> Coordenadas UTM de manantes.....	81
<b>Tabla 22</b> Ubicación de UTM de pases de carretera.....	82
<b>Tabla 23</b> Ubicación de UTM de pases aéreos.....	84
<b>Tabla 24</b> Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 1.....	91
<b>Tabla 25</b> Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 2.....	92
<b>Tabla 26</b> Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 3.....	94
<b>Tabla 27</b> Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 4.....	95
<b>Tabla 28</b> Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 5.....	96
<b>Tabla 29</b> Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 6.....	99

<b>Tabla 30</b>	Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 7.....	100
<b>Tabla 31</b>	Cuadro de coordenadas de replanteo del Sistema – 8.....	101
<b>Tabla 32</b>	Cuadro de tuberías según el expediente técnico vs replanteo .....	103
<b>Tabla 33</b>	Captaciones de Acuerdo a las coordenadas UTM Desfazadas .....	104
<b>Tabla 34</b>	Ubicación y desfase de la Válvula de control N° 11 .....	106
<b>Tabla 35</b>	Ubicación y desfase de la Válvula de control N° 12 .....	107
<b>Tabla 36</b>	Ubicación de los puntos UTM de los UBS .....	108
<b>Tabla 37</b>	Análisis de Costos Adicionales a Partir del Replanteo Topográfico.	110

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Organigrama de la Empresa.....	17
<b>Figura 2</b> Mural de los Primeros Vestigios .....	18
<b>Figura 3</b> Plano Babilonia (2000 a.c) .....	19
<b>Figura 4</b> Camilla de cuerdas .....	21
<b>Figura 5</b> La Groma.....	22
<b>Figura 6</b> Cadena de Gunter .....	23
<b>Figura 7</b> Topografía y su Relación Con Otras Disciplinas .....	24
<b>Figura 8</b> Procesos Topográficos en las Distintas Fases de un Proyecto .....	25
<b>Figura 9</b> Detalle de Medir o Recolección de Datos Estación Total Ts06 .....	27
<b>Figura 10</b> Replanteo con Línea Diferencia o Línea Base .....	30
<b>Figura 11</b> Replanteo Polar, Distancia y Ángulo .....	31
<b>Figura 12</b> Captación Tipo Ladera .....	33
<b>Figura 13</b> Captación Tipo Ladera Dosador .....	33
<b>Figura 14</b> Línea de Conducción del Proyecto .....	34
<b>Figura 15</b> Sistema UBS, de Arrastre Hidráulico .....	36
<b>Figura 16</b> Sistema UBS, de Compostera Elevada .....	37
<b>Figura 17</b> Elevación Frontal de UBS, de Compostera Elevada .....	38
<b>Figura 18</b> Macro Localización.....	42
<b>Figura 19</b> Área de Estudio y Área de Influencia del Proyecto .....	43
<b>Figura 20</b> Topografía de SUDJUÑA .....	45
<b>Figura 21</b> Colocación de BM Estacado con Varilla de Acero y Pintado con Espray Color Rojo. ....	51
<b>Figura 22</b> Colocación de BM en Roca Fija y Pintado con Espray Color Rojo... ..	51
<b>Figura 23</b> Orientación de Equipo Estación Total para la Poligonal de Apoyo... ..	53
<b>Figura 24</b> Levantamiento Topográfico en la Comunidad de Sudjuña. ....	55
<b>Figura 25</b> Cálculo de Poligonal Cerrada y Compensación de Coordenada N°01 ..	57
<b>Figura 26</b> Corroboración de cierre de las Coordenadas N°01 .....	58
<b>Figura 27</b> Cálculo de Poligonal Cerrada y Compensación de Coordenada N°02 ..	59
<b>Figura 28</b> Corroboración de cierre de las Coordenadas N°02 .....	60
<b>Figura 29</b> Captación Existente Tenería Huaycco.....	63
<b>Figura 30</b> Sistema de distribución planteamiento según los cálculos .....	64

<b>Figura 31</b>	Trazo, replanteo y nivelación.....	65
<b>Figura 32</b>	Excavación de zanja.....	65
<b>Figura 33</b>	Excavación de zanja /roca suelta.....	66
<b>Figura 34</b>	Trazo, nivelación y control de excavación de red de distribución ....	67
<b>Figura 35</b>	Control de profundidad de excavación.....	71
<b>Figura 36</b>	Vista de planta de la Captación del Manante .....	72
<b>Figura 37</b>	Vista de planta del reservorio .....	74
<b>Figura 38</b>	Nivel de excavación del reservorio.....	74
<b>Figura 39</b>	Trazo para la construcción de cámara rompe presión .....	76
<b>Figura 40</b>	Trazo para la construcción de válvula de control.....	78
<b>Figura 41</b>	Válvula de purga.....	80
<b>Figura 42</b>	Trazo y nivelación de pases de carretera.....	83
<b>Figura 43</b>	Trazo y nivelación de pases de carretera.....	85
<b>Figura 44</b>	Nivel de excavación de dados para anclaje .....	86
<b>Figura 45</b>	Control de nivelación de columna .....	86
<b>Figura 46</b>	Trazo y nivelación para UBS .....	87
<b>Figura 47</b>	Control de nivelación de excavación de UBS .....	88
<b>Figura 48</b>	Control de nivel de excavación para biodigestor .....	89
<b>Figura 49</b>	Ubicación de Nueva Coordenada para VC N°11 .....	106
<b>Figura 50</b>	Ubicación de Nueva Coordenada para VC N°12 .....	107

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>Ecuación 1.</b> Ecuación de Acimut .....	28
<b>Ecuación 2.</b> Acimut al punto .....	28
<b>Ecuación 3.</b> Distancia al punto .....	29

## RESUMEN EJECUTIVO

A través de mi experiencia plasmados en el presente proyecto de aptitud profesional, titulado **“LEVANTAMIENTO Y CONTROL TOPOGRAFICO DEL PROYECTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA-APURIMAC 2023”**, tuvo por objetivo principal efectuar la recopilación de la información topográfica y comprobación de la misma en los planos topográficos del expediente técnico, obtener los BMs o puntos de control en cantidad necesaria para la verificación de las cotas en el levantamiento, replanteo y control topográfico del área en donde se llevó a cabo el proyecto.

Para el cumplimiento del objetivo se hizo el levantamiento y control topográfico a partir de la toma de datos de campo y posteriormente trabajando esta información en gabinete mediante el software AutoCAD. Obteniendo las muestras de los resultados de liberaciones topográficas, con calidad, productividad y seguridad en las labores durante la ejecución de la obra y a la vez cumpliendo con las tolerancias topográficas. Asimismo, los instrumentos utilizados fueron: la memoria, el almacenaje de la estación total, el nivel topográfico y una computadora, para la recopilación de los registros del levantamiento y control topográfico. Después de la realización del replanteo topográfico se encontraron desfases en las ubicaciones topográficas de los manantes de ladera y en las redes de distribución del sistema 5, originándose así un mayor metrado y por tanto costos adicionales. Esta experiencia me permitió adquirir, conocimientos relacionados al planteamiento, viabilidad y la planificación, en proyectos de saneamiento.

**Palabras Clave:** Control topográfico, Replanteo topográfico, BMs, UBS.

## CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente proyecto, a través de mi experiencia a lo largo de la ejecución de la obra **“LEVANTAMIENTO Y CONTROL TOPOGRAFICO DEL PROYECTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA-APURIMAC 2023”**

Se realizó con el fin de beneficiar a los pobladores de la comunidad de Sudjuña la cual no cuentan con un adecuado y sostenible acceso del servicio de abastecimiento de la red de agua y saneamiento básico.

Para ello, se desarrollaron los trabajos de topografía para determinar los puntos bases para la red de distribución, conducción y la ejecución de los UBS acorde con los planos del expediente técnico.

Además, luego de la revisión del expediente técnico y los planos del proyecto, se realizó la compatibilidad con el terreno in situ y se encontró deficiencias, necesarias de mencionar, para que de esta manera se tomen decisiones durante la ejecución de la obra, tales como las captaciones de manantes de acuerdo a coordenadas UTM estaban desfasadas, líneas de conducción y aducción desfasadas, las ubicaciones de los UBS de acuerdo a las calicatas realizadas con el trazo y replanteo no están ubicadas correctamente.

Por lo cual, se dio por hacer un nuevo levantamiento topográfico y así llevar a cabo estos elementos con adecuada precisión, de acuerdo a las especificaciones y normas para seguir un estricto monitoreo en el control topográfico.

Se llegó a controlar con topografía para evitar la generación de mayores errores en la ejecución, los cuales provocarían retrasos, si las desviaciones superan las tolerancias topográficas establecidas.

**La empresa SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.**, Fue constituida legalmente el 11 de noviembre del 1999, inscrita en la Partida N.º 12269464 del Registro de personas jurídicas de la oficina Registral de la ciudad de Lima, inscrita bajo la prioridad de Registro nacional de proveedores. En la siguiente **Tabla 1**, se muestra los datos de la empresa:

**Tabla 1**

*Datos de la Empresa*

<b>Datos de la Empresa</b>	
Razón social	SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.
RUC	20457396946
Domicilio Legal	Calle Loma de las Lilas No. 171, Urb. Monterrico Sur Santiago de Surco – Lima.
Gerente General	Sheyla Salazar Meléndez
Tipo de Empresa	Contratos colaboración empresarial.
Capacidad de Contratación con el Estado	S/.19'981,271.42 (diecinueve millones novecientos ochenta y un mil doscientos setenta y uno con 42/100).
Email	sheysacontratistas@gmail.com.

*Nota.* Elaboración Propia

Contamos con un staff de profesionales que cuentan con amplia experiencia en el mercado y nuestro valor agregado es una atención personalizada a nuestros clientes.

A continuación, se detalla las principales actividades de la empresa y se da a conocer la relación de lo que se viene desarrollando en la empresa:

- ✓ Desarrollo y ejecución de los proyectos relacionados a través de industria de la construcción en la rama de Ingeniería Civil, Arquitectura, Mecánica y Eléctrica.
- ✓ Construcción de Edificaciones (Colegios, Instituciones Educativas, Centros de Salud, Hospitales).
- ✓ Construcción de Carreteras de concreto, asfalto y afirmado.
- ✓ Ejecución de obras de saneamiento (agua, desagüe, conexiones domiciliarias).
- ✓ Ejecución en las obras de irrigación por aspersión y bombeo.
- ✓ Ejecución de obras en reservorios y canales de irrigación.
- ✓ Ejecución de trabajos eléctricos.
- ✓ Construcción de Puentes.

En **SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.**, nos sentimos orgullosos de formar parte del desarrollo sostenible del país. A la espera de contar con su institución entre nuestros distinguidos clientes, nos despedimos ofreciéndoles nuestros servicios.

Nuestra **misión** de la empresa es colaborar con nuestros clientes llevándolos al éxito, ejecutando sus proyectos con seguridad, claridad, dentro del plazo y presupuesto pronosticados, para mejorar los estándares de calidad de vida, así mismo, aportar al éxito de nuestros clientes, para mejorar la competitividad empresarial, con una **visión** Ser

líderes en nuestro rubro, mediante una mejora continua de nuestros procesos y conocimientos. Debemos ser una empresa dinámica y emprendedora para lograr nuestra salida al mercado internacional. Contamos con una **memoria financiera**, teniendo una adecuada estructura financiera, es decir que nuestros recursos son suficientes para nuestro desarrollo empresarial, contando con adecuada liquidez y solvencia financiera. Así mismo contamos con amplia línea de Cartas Fianzas en otorgadas por **fogapi**.

La empresa cuenta con amplia experiencia, según como detallo en la siguiente **Tabla 1** los proyectos realizados son:

**Tabla 1**

*Proyectos Ejecutados por la Empresa*

<b>Descripción</b>	<b>Entidad Contratante</b>	<b>Monto S/</b>	<b>Año de Ejecución</b>
Mejoramiento del camino vecinal entre el CCPP San Juan Centro Autiki y el CCPP Belén Anapiaria del Distrito Pichanaqui Provincia de Chanchamayo II etapa.	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima SEDAPAL	S/ 3'614,172.29	2017

Construcción de la Pavimentación del Jr. Nicolas Arriola entre el Jr. Bolívar y la Av. Independencia y en el puente carrozable sobre la quebrada Calispuquio en la intersección del Jr. Nicolas Arriola y pasaje Independencia del sector 01 San Sebastian, provincia de Cajamarca – Cajamarca.	Municipalidad provincial de Cajamarca	S/ 1'285,980.24	2021
Creación del servicio de transitabilidad peatonal en las manzanas L, LL, F, G, H, del Asentamiento Humano el Pacífico II, zona Pampas de San Juan de Miraflores – Provincia de Lima- Departamento de Lima.	Municipalidad distrital de San Juan de Miraflores	S/ 489,525.38	2022
Construcción de pavimento, veredas y áreas verdes; en la calle planicie de la urbanización sol de Huacachina II distrito de Ica, provincia de Ica, departamento de Ica.	Municipalidad de Ica	S/ 256,675.54	2022

---

*Nota.* Brochure SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.

La empresa constructora SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C está conformada como se puede ver en la **Figura 1**, el siguiente organigrama:

**Figura 1**

*Organigrama de la empresa*



*Nota:* Elaboración propia

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### Origen de la topografía

La palabra topografía, en griego, se determina mediante los términos *topos*, cuyo significado es lugar o territorio y *grafía*, el cual significa descripción o tratado, originario del verbo grafo, que es pintar, escribir o dibujar. De tal modo, se puede decir que la topografía vendría a ser la descripción del lugar o terreno. Las características del terreno se crean por medio de equipos de mediciones, tomando una malla de puntos y estableciendo sus posiciones con relación a puntos conocidos en la altimetría y planimetría.

Los primeros vestigios de hombres que trababan de orientarse y representar el entorno se encuentran en el país de Turquía. Se considera que el origen es aprox. del año 6200 a.C de forma que resulta que la cartografía tal vez precedió a la escritura estructurada que hoy en día se conoce. Después, los sumerios, quienes son conocidos como la primera cultura urbana, adoptaban la geometría práctica (Topografía) en la construcción de canales de riego y obras de arquitectura, tal y como se muestran en la *Figura 1*.

### Figura 1

*Mural de los Primeros Vestigios*

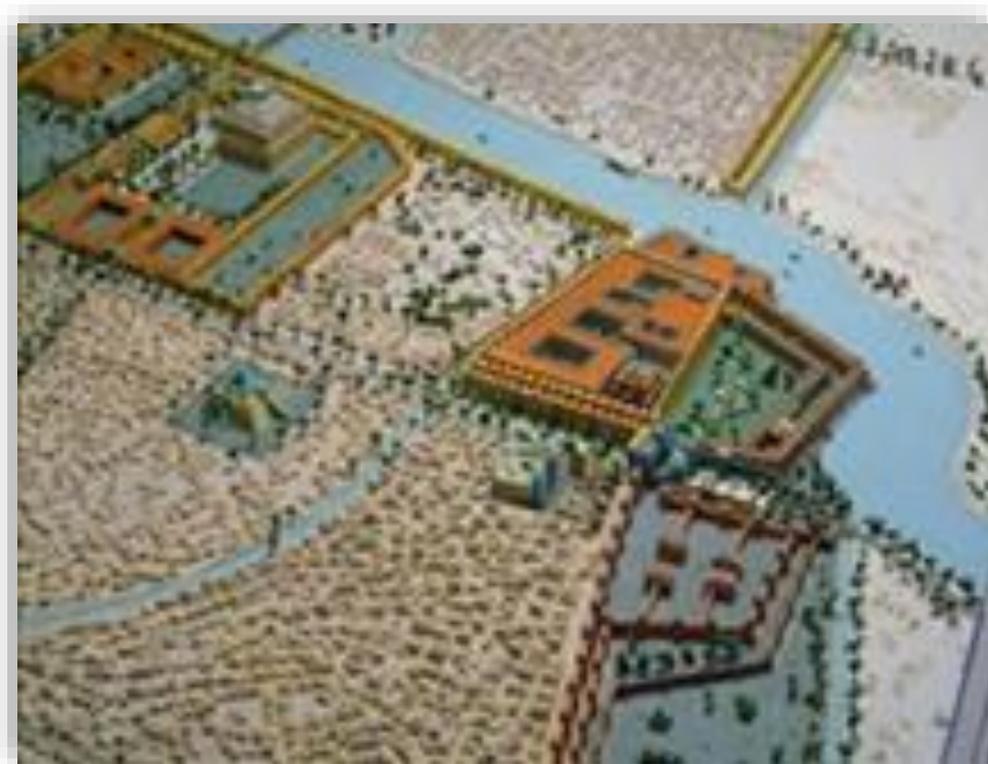


*Nota.* Extraído de esarco, 2020

En la famosa Babilonia, se desarrolló la predisposición de las manzanas, con calles rectas, aquellas que se dividían de manera perpendicular. Los arqueólogos han descubierto algunas señales sobre piedras que especifican la era babilónica de ese entonces y se deduce que estas marcas eran de los antiguos topógrafos, quienes se encargaban de medir los territorios, como se ilustra en la **Figura 2**. Los Asirios empleaban la topografía como parte de sus construcciones sobre terrazas con rampas, escaleras y planos inclinados. En tanto, los persas edificaron Persépolis, en donde el núcleo urbano contaba con distinto ejes de simetría de manera perpendicular entre sí.

### **Figura 2**

*Plano Babilonia (2000 a.c)*



*Nota.* Extraído de 4Dmetric, 2023

Para culminar, en Egipto surgió la más antigua de las ciencias necesarias, la geometría. Forjaron un sistema de drenajes, con canales de riego, diques y azudes

niveladores. Por otro lado, los Romanos, elaboraron acueductos y para cubrir su imperio construyeron una red de caminos, de los cuales aún existen.

Por otro lado, se indica que la topografía es aquella ciencia cuyo objetivo es precisar la ubicación de los puntos en la superficie terrestre, mediante medidas de distancia, elevación y rumbo. (García, 2005).

Actualmente, se define a la topografía como una sección de la ingeniería, la cual permite identificar la posición referente de los puntos, por medio del procesamiento y recopilación de puntos físicos, la cual es información obtenidas de aplicaciones elementales y procesamientos matemáticos. (Mendoza, 2019)

**Hoy en día se usan muchas técnicas de la antigua topografía**, como en replanteos pequeños, para marcar pequeñas construcciones, naves, viviendas o algunas obras que cuenten con un reducido tamaño. Cabe resaltar que es importante conocerlas porque pueden servir de ayuda cuando se requiera marcar algunas alineaciones o niveles de manera rápida si en ese instante no se cuenta con un equipo moderno.

En la antigüedad, para hacer grandes hazañas usaban instrumentos topográficos modernos, de ese entonces, los cuales son:

**Camilla de cuerda:** Aquella que se encargaba de medir las demarcaciones y cimientos de los bienes usando cuerdas atadas con nudos separados en partes iguales, los cuales se mantenían estiradas para que la cuerda no llegue a doblarse. Se supone que las cuerdas se usaban para elaborar triángulos de manera recta y así establecer límites, como se ilustra en la **Figura 3** . Las camillas de cuerda utilizaban triángulos 3-4-5 y la plomada, que en la actualidad los topógrafos aún lo usan.

### Figura 3

*Camilla de cuerdas*

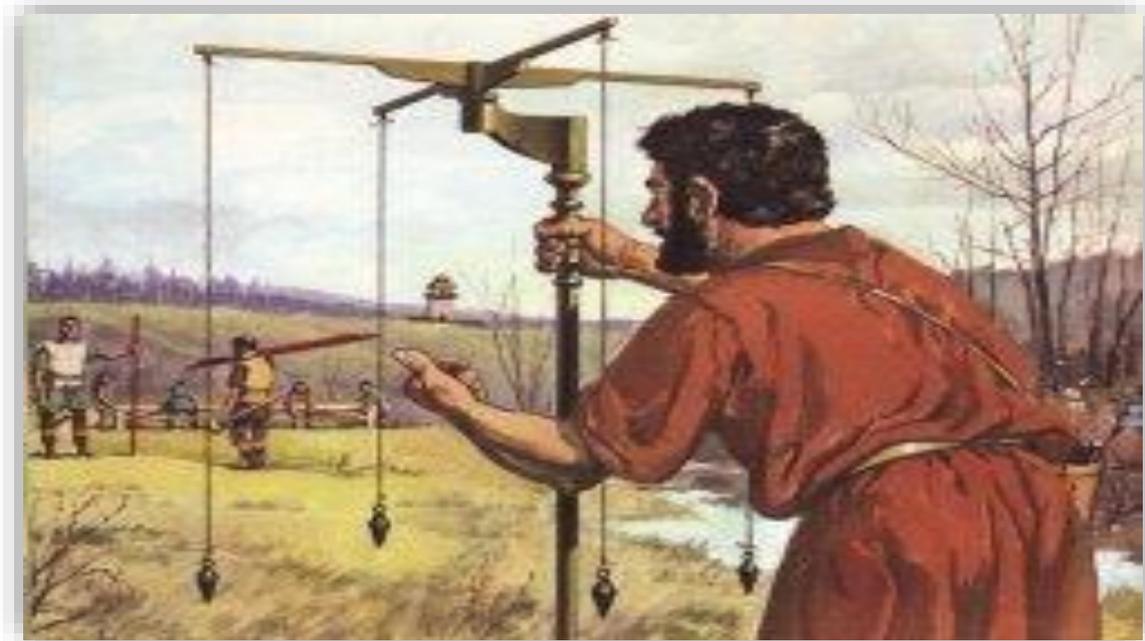


*Nota. Jimenez, 2023*

**La groma:** Fue la herramienta que más se recurría en la topografía romana, se ilustra en la **Figura 4**, cuyo significado es escuadra. Era útil para verificar las correcciones de direcciones perpendiculares y verificar las alineaciones. Aquella herramienta era una pértica que se visualizaba de manera vertical y contaba con travesaños horizontales los cuales estaban montados en ángulo recto sobre un pivote que dejaban girar el plano horizontal. Cada brazo del travesaño sostenía una plomada en su extremidad. Se llegaba a colocar apuntando en la ubicación que se requería usar y se estabilizaba cuando el terreno era elevado. La groma contaba con múltiples usos, pero generalmente era más importante cuando se pretendía realizar la planificación de vías romanas.

## Figura 4

### *La Groma*



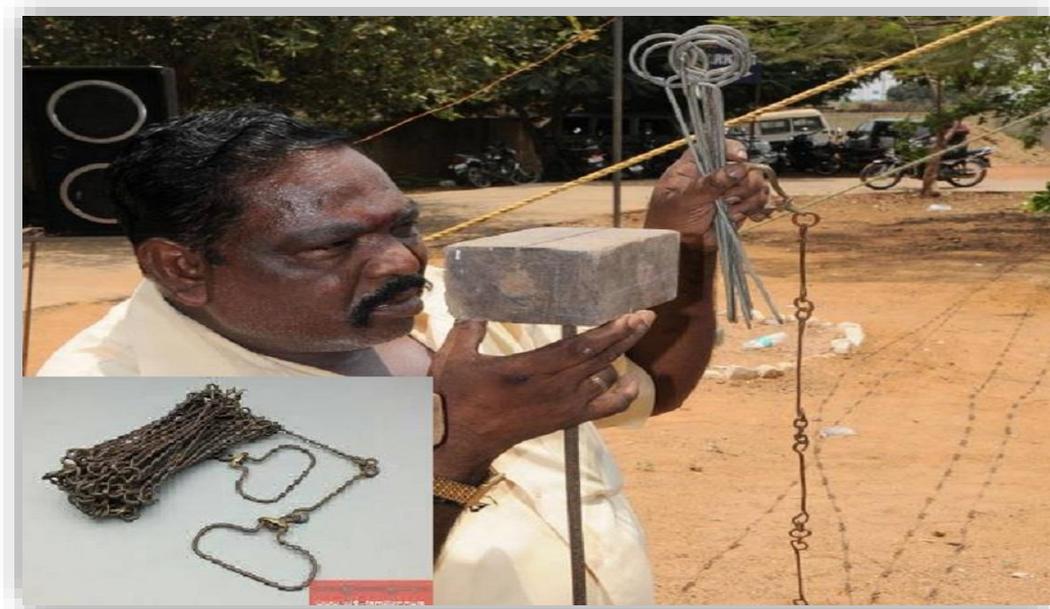
*Nota.* Jimenez, 2023

**La Cadena de Gunter:** tal como se ilustra en la *Figura 5*, el cual es un dispositivo que es usado para calcular la distancia en un levantamiento topográfico. Dicha cadena es de 66 pies de largo y se encuentra dividido en 100 eslabones que permanecen marcados por 10 anillos de latón. Cada uno mide 7.92 pulgadas de largo, los cuales fueron incorporados antes del desarrollo del teodolito y algunos equipos complejos.

Inclusive, luego del cambio de los topógrafos de cuerdas y cadenas, aquellos se enfrentaron al problema de la medición precisa en grandes distancias, es por esa razón que las técnicas topográficas tuvieron un gran cambio en el pasado siglo.

## Figura 5

### *Cadena de Gunter*



Nota. Jimenez, 2023

**Estudio de la topografía** viene a ser dicha ciencia que establece las mediciones y el contorno, en cuanto a características tridimensionales, de la superficie terrestre mediante la medición de direcciones, distancias y elevaciones. Define además las líneas y niveles que se requieran para las construcciones de caminos, edificios, presas o cualquier otra estructura. Asimismo, de estas mediciones que se realizan en campo, la topografía incorpora el cálculo de volúmenes, áreas y otras cuantificaciones, al igual que en la elaboración de planos y diagramas necesarios. Otro punto importante de la topografía, en cuanto a obras de edificación, es que se usa para medir terrenos y construcciones ya existentes, medir desniveles en terrenos y replantear construcciones que se requieran ejecutar.

En otras palabras, la topografía, como herramienta, nos permite realizar la toma de datos en los terrenos que se pretenda implantar futuras construcciones

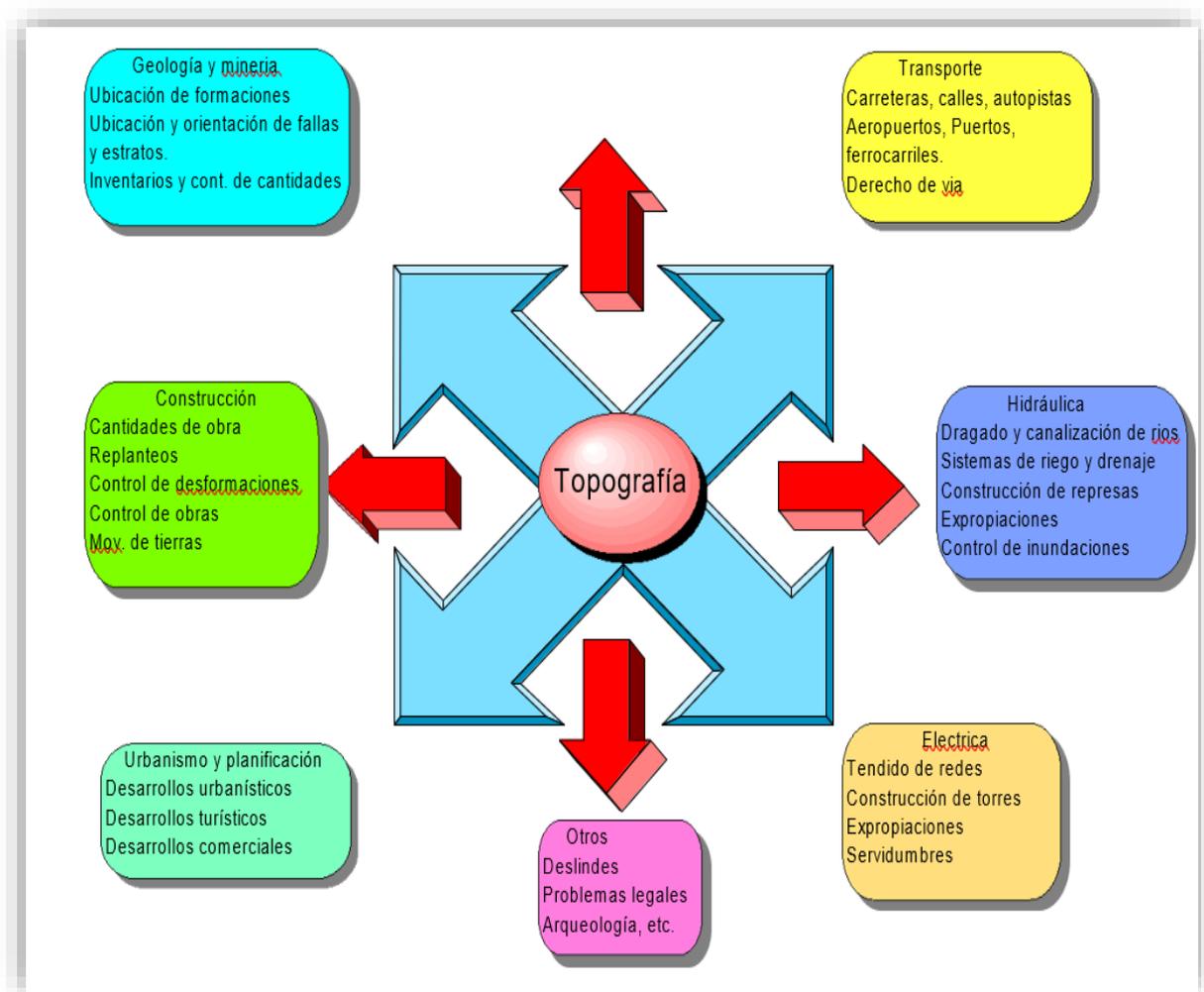
que con posterioridad en los trabajos de despacho se explican de manera que se adecue al terreno actual y a los desniveles que se identifiquen. Así pues, la topografía nos sirve como herramienta para localizar dicha planificación en el terreno a través del replanteo de la misma. (Mc. Cormac, 2006)

Por consiguiente, un proyecto de ingeniería por más sencillo que sea se tiene que recurrir a la topografía en cada fase a realizar.

A continuación, en la **Figura 6** se muestra cómo se desarrolla el proceso constructivo topográfico relacionados en sus diferentes ámbitos y disciplinas.

**Figura 6**

*Topografía y su Relación Con Otras Disciplinas*

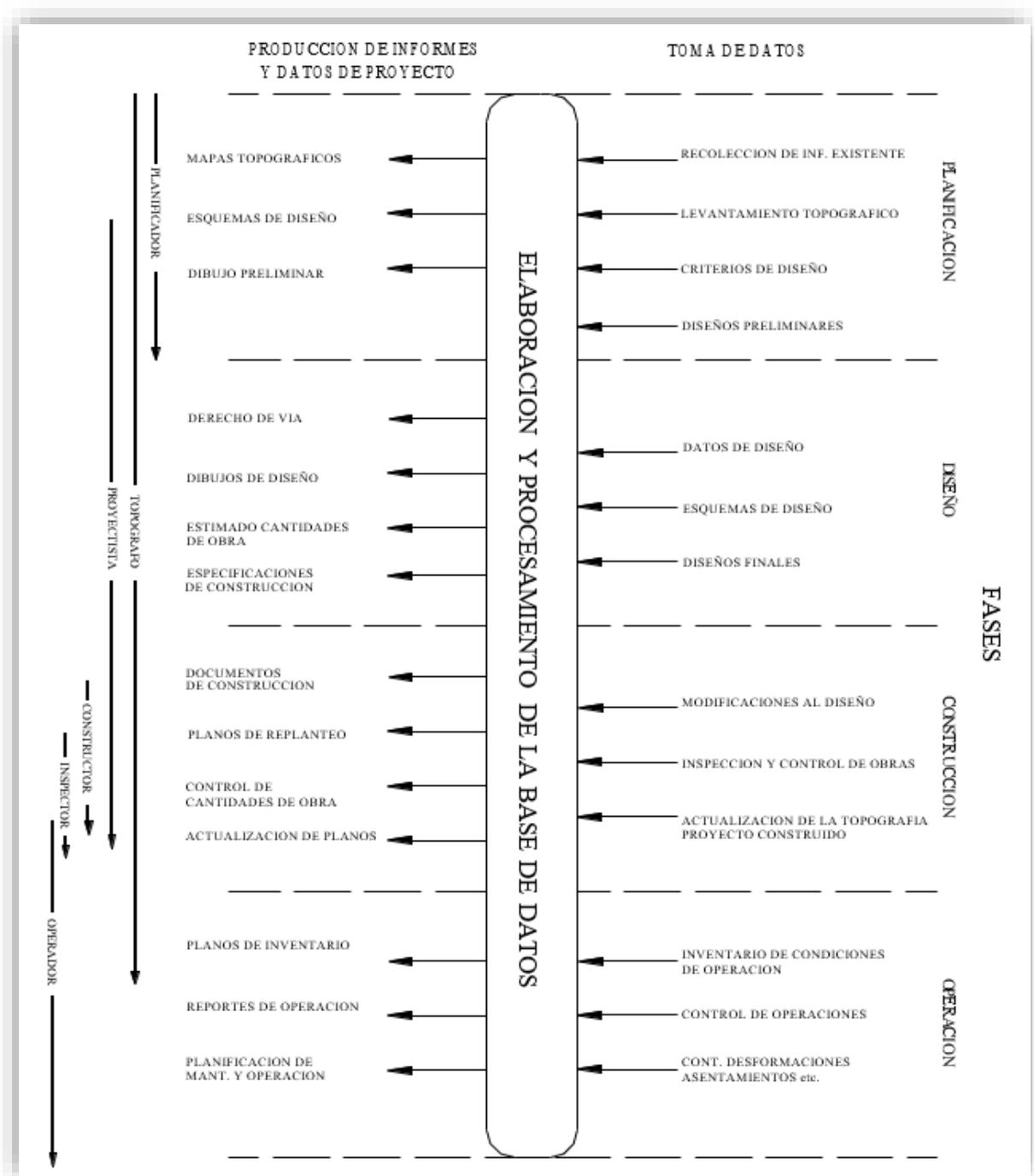


Nota. Casanova, 2002

Teniendo en cuenta también una recopilación de informes elaborados y procesados en una toma de datos en las diferentes etapas y fases de un proyecto, como se explica en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..*

**Figura 8**

*Procesos Topográficos en las Distintas Fases de un Proyecto*



Nota. Casanova, 2002

## **Levantamiento topográfico**

Consistió en el almacenamiento de datos para posteriormente realizar los planos topográficos plasmadas en detalles de planimetría y orografía del terreno intervenido, posición como terreno, tales como; los desniveles, pendientes, crestas, tipo de suelo, entre otros; así como también las ubicaciones de las estructuras y algunos elementos que de alguna u otra manera se necesiten para graficar en un plano a tal escala con el modelado de terreno figurado con curvas de nivel, algo que se logra realizar con equipos de medición como la estación total, wincha, Nivel topográfico y el GPS.

En definitiva, viene a ser un estudio descriptivo y técnico de cualquier terreno, a través de una examinación previa de la superficie terrestre tomando en cuenta algunas características como son las físicas, geológicas, geográficas, los cambios existentes en el lugar y todas aquellas que requieran la intervención del hombre. Referente a ello, se menciona que “en un levantamiento topográfico se toman los datos para la representación gráfica o elaboración del mapa del área en estudio” (Casanova,2002).

Como toda estación total en donde cuenta la estación total Leica TS 07 R500, conforme el manual “la aplicación levantamiento se usa para la medición de puntos. Como se puede ver en la **Figura 7** donde se muestra la medición de ángulos y distancias para puntos y guardar las coordenadas calculadas usando ‘medir distancias’ y ‘guardar’”.

## **Nivel Topográfico**

La finalidad de este equipo es medir desniveles entre 2 puntos encontrados a diferentes alturas, sin embargo, el principal empleo de dicho instrumento es el traslado de cotas desde un punto identificado en donde ya se sabe su altura, hacia otra altura desconocida. (Coello, 2015).

**Figura 7**

*Detalle de Medición o Recopilación de Datos con Estación Total Ts06*



*Nota.* Elaboración Propia

### **Replanteo topográfico**

Los replanteos topográficos se elaboraron con una sucesión de procedimientos que se llevan a cabo previo a la ejecución del proyecto en construcción, con los cuales se trasladan las mediciones realizadas sobre un plano al terreno. De esta manera, su propósito es inverso a la del levantamiento topográfico porque se pasa del plano en 2 dimensiones al terreno real en 3 dimensiones. Lo fundamental del replanteo topográfico es de materializar, en la cual influyen la calidad del plano y la orografía del terreno a reconsiderar una de las operaciones más anheladas y ejecutadas en las obras civil y obras de edificación. La idea del replanteo es que se llegue a materializar en el terreno una secuencia de puntos clave para más adelante hacer la ejecución adecuada de una obra. Dicho de otra forma, “el replanteo viene a ser la acción inversa a un levantamiento topográfico. En una tarea de replanteo se sostiene en colocar unos

puntos, evaluado con anterioridad en gabinete con respecto al terreno. Aquella acción se puede realizar planimetría (X,Y), altimétrica (Z) o tridimensional (X,Y,Z)" (Cuartero, 2017)

Además del replanteo se realiza un control dimensional el cual se basa en la recepción y el posicionamiento divide en 6 fases; determinar la precisión geométrica, seleccionar la instrumentación, seleccionar los puntos de control, colocar el instrumento, comprobar el instrumento y finalmente una decisión sobre los datos. (Vea, Perez, Pellicer, & Yepes, 2010)

**Cálculo de los datos de replanteo.** Para una mayor facilidad en campo, los datos de replanteo pueden ser calculados previamente en gabinete, los cuales se reducen únicamente al acimut a la referencia para dirigir la estación topográfica:

Acimut de referencia

### Ecuación 1

*Ecuación de Acimut*

$$\theta_{EST}^{REF} = \text{Arctag} \frac{\Delta X_{EST}^{REF}}{\Delta Y_{EST}^{REF}}$$

*Nota.* Ecuación 01

Acimut al punto

### Ecuación 2

*Acimut al punto*

$$\theta_{EST}^{PK} = \text{Arctag} \frac{\Delta X_{EST}^{PK}}{\Delta Y_{EST}^{PK}}$$

*Nota.* Ecuación 02

## Distancia al punto

### **Ecuación 3**

#### *Distancia al punto*

$$D_{EST}^{PK} = \sqrt{(\Delta X_{EST}^{PK})^2 + (\Delta Y_{EST}^{PK})^2}$$

*Nota.* Ecuación 03

#### **Trabajo en campo**

Para ejecutar el replanteo, justo después de haber realizado los cálculos en todos los puntos a intervenir, se procede a la siguiente instancia, replantear de manera “in situ” y para ello se debe contar con varias fases bien identificadas:

Primero, luego de haber orientado de manera adecuada la estación topográfica, se procede a marcar la dirección en donde se encuentra el punto objeto, esto a través de la imposición en el aparato de la lectura angular horizontal que logre coincidir con el acimut medido para dicho punto.

Al ya encontrarse fijado el acimut, se pasa a “meter” en la visual al jaloner, y el observador procede a dar instrucciones exactas para lograr tal extremo.

Luego de que el jaloner se encuentre en la visual, se pasa a medir la distancia reducida y se compara con lo calculado previamente en gabinete, así, el observador le dará nuevas instrucciones al jaloner, quien verá si debe adelantarse o atrasarse en relación con el punto observado.

Dicho proceso debe repetirse las veces que sean necesarias hasta que las lecturas de acimut coincidan con los valores calculados en gabinete, teniendo en cuenta la distancia observada en campo. Después de que los observables logren

coincidir se asigna el punto por bueno, y así se pasa a señalar de manera adecuada, a través de las marcas de pintura, tiza, clavo, estaca, entre otros.

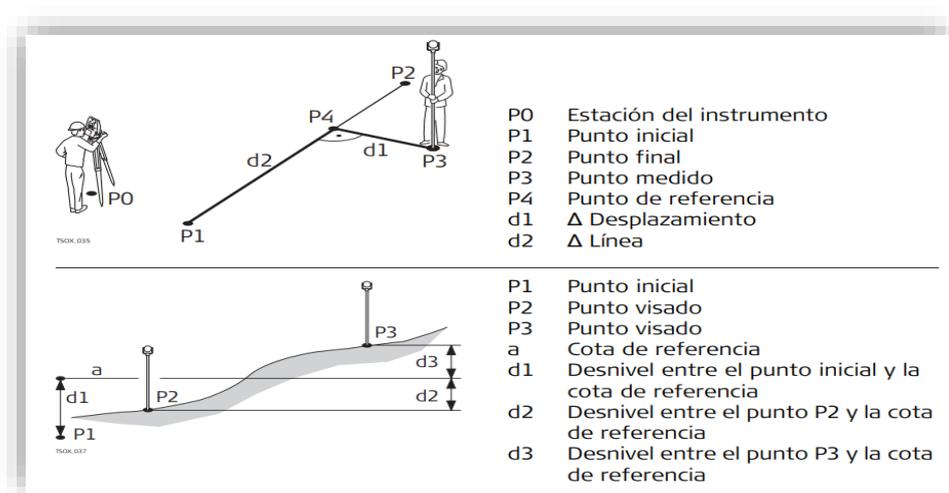
El replanteo es trasladar las características de un plano o diseño sobre el terreno o campo en obra relacionados con las coordenadas definitivas o relativas en el manual de la estación total TS 07 R500, tenemos con datos múltiples de replanteos los que más se usan son:

**Replanteo en línea:** Es una función muy utilizada al momento de realizar un levantamiento de una franja sobre un eje determinado dado que donde se ubique el prisma se muestra la longitud en el eje desde el punto base de inicio, asimismo, indica el desplazamiento del eje, hacia la derecha o izquierda.

Con pendiente en donde los puntos bases dispone de un alineamiento, seguidamente, en la **Figura 8** se detalla de tal manera que la línea interpolada en una posición en donde indica el aumento de la altura en dicha posición de la línea con el replanteo, alineamiento de trazos, perpendiculares, paralelas, entre otros.

**Figura 8**

*Replanteo con Línea Diferencia o Línea Base*



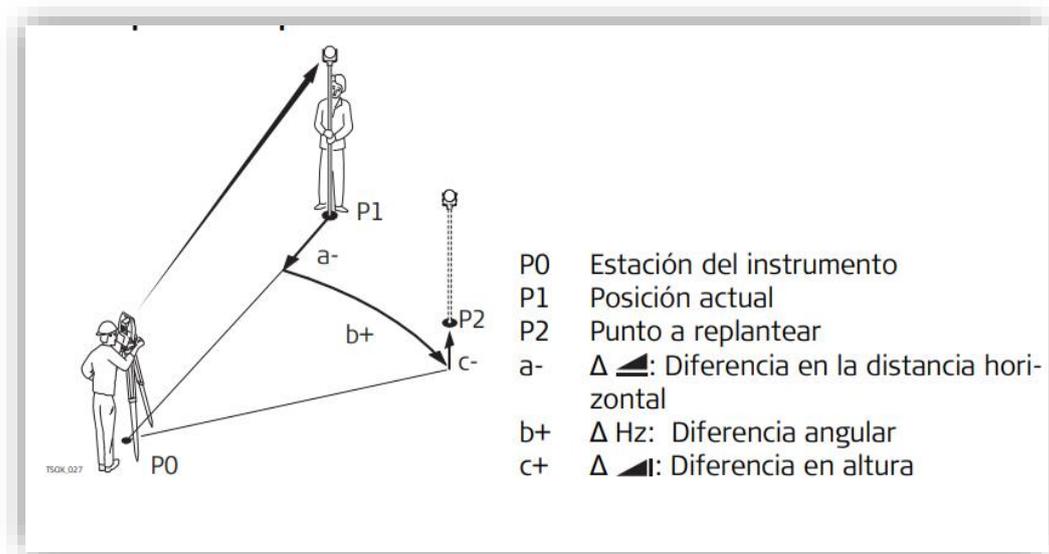
Nota. Leica, 2015

**Replanteo puntual:** De acuerdo con información conseguida de los planos y sacada de coordenadas se pudo determinar en situación por medio de tres formas, como son las siguientes. (Leica, 2016)

**Replanteamiento polar con distanciamiento y ángulo:** El equipo topográfico se encuentra ubicada de manera que la posición señalando, el ángulo a girar y la distancia a trasladarse entre el objetivo y el equipo, como se visualiza en la *Figura 9*.

**Figura 9**

*Replanteo Polar, Distancia y Ángulo*



*Nota.* Leica, 2015

**Replanteamiento rectangular u ortogonal:** El equipo topográfico nos muestra que los aumentos en distancias para trasladarse a la posición teórica que se estima encontrar en función a una línea hecha entre el objetivo y el equipo son en dicha dirección que debe trasladarse la persona que lleva el prisma y perpendicular a ello. (Leica, 2016).

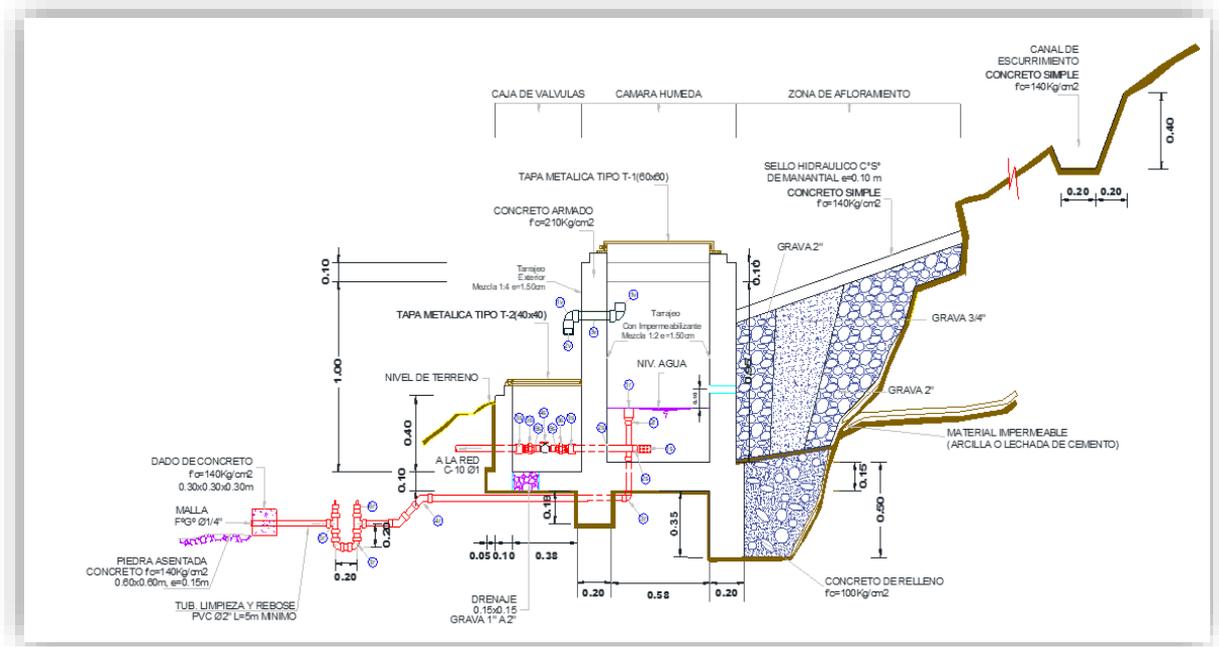
**Replanteamiento de incrementación de coordenadas:** Este modo de replanteo es muy utilizado en los GPS diferenciales que nos permite en la localización del punto en cuanto a la función con los incrementos del norte para conseguir el objetivo, por ello, la persona debe familiarizarse con la dirección que se encuentre más próximo al norte para así se pueda mover hacia la ubicación y perpendicular a ella. (Leica, 2016).

### **Cámara de captación**

Se construye en un manantial localizado en la parte más alta del centro poblado, con mínimas dimensiones y de sencilla construcción preservar de manera adecuada el agua contra la contaminación provocada por la aparición de agentes externos. En el presente proyecto se dispone de manante de ladera, el cual cumple la demanda de agua y por la pendiente que se dispone no se hace necesario de suministrar bombeo, la obra de captación se diseña para un periodo de 20 años, con un caudal horario proyectado (Se siguió los términos de RM 192-2018-Vivienda de Guía de Opciones tecnológicas Agua y Saneamiento Rural), a continuación en las **Figura 10 y Figura 11** se muestran los diseños de ambas captaciones ,por lo tanto se proyectara para la ejecución de (07) captaciones tipo ladera y la ejecución de dos (02) captaciones tipo ladera con dosador  $V=1m^3$ .

**Figura 10**

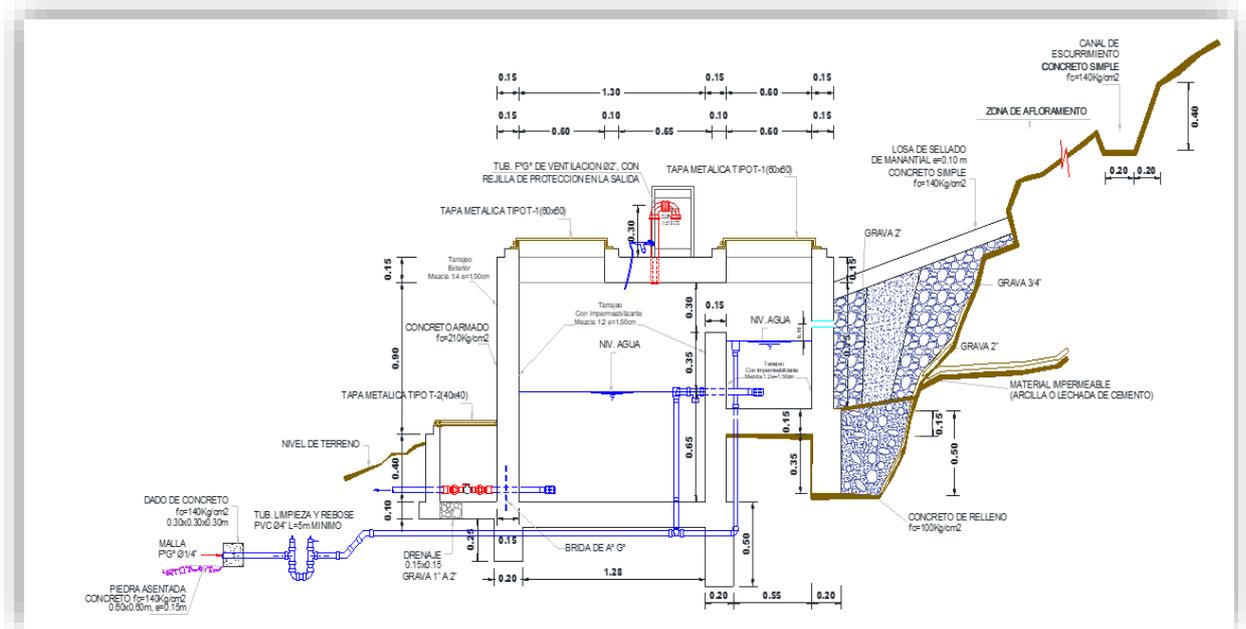
*Captación Tipo Ladera*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 11**

*Captación Tipo Ladera Dosador*



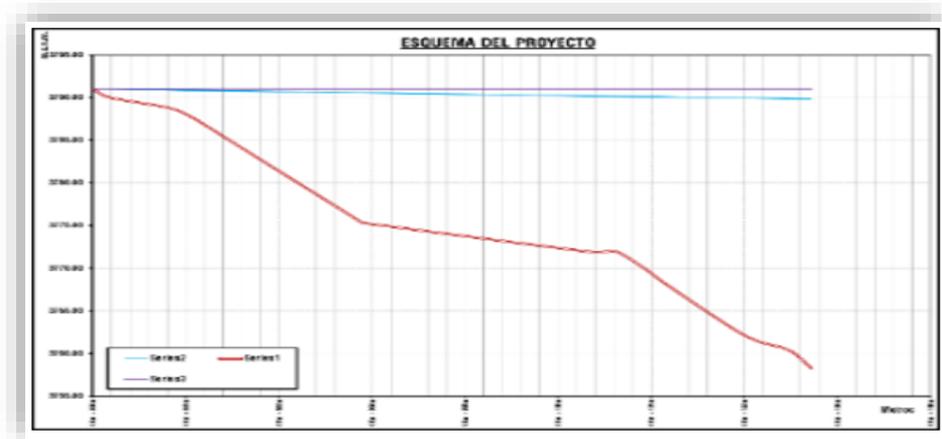
*Nota. Elaboración Propia*

## Línea de Condición

Traslada el agua a partir de la cámara de captación hacia el depósito de almacenamiento. Para este proyecto en concreto , se han instalado tuberías presurizadas en la línea de conducción para superar la diferencia de elevación entre los puntos de captación y población Usuaría, estos diseños se realizaron a través del método de Fair - Whipple-(Para diámetros inferiores a 50mm), para calcular las pérdidas de Carga, y el caudal máximo horario proyectado para 20 años de funcionamiento, con una dotación por población de 80 lt/Hab/día con tuberías clase 10 que alcanzan a resistir una presión equivalente de 75m sobre una columna de agua, a velocidades mayores a 0.30m/seg.(Se siguió los términos de RM-192-2018 Vivienda guía de opciones tecnológicas Agua y Saneamiento Rural) Por lo tanto, se proyectara los servicios de planificación e instalación de tuberías de pvc sap c-10  $\phi$  1" (l=647.91M),en donde se aprecia en la **Figura 12** se dispone a proponer un plan para el proyecto de tuberías a presión, ya que existe una variación de altitud entre los puntos de captación y población Usuaría.

### Figura 12

*Línea de Conducción del Proyecto*



**Nota. Elaboración Propia**

## **Red de Distribución y línea de aducción**

Para la red de distribución se dispone de tuberías a presión debido a la diferencia de alturas entre las conexiones de reservorio y conexiones domiciliarias, los diseños se realizaron con el método de Hacen William, para calcular las pérdidas de Carga, y el caudal máximo horario proyectado para 20 años de funcionamiento, con una dotación por población de 80 lt/Hab/día con tuberías clase 10 que resisten hasta una presión de 5 a 60m de columna de agua, con velocidades mayores a 0.30m/seg. (Se siguió los términos de RM-192-2018 - Vivienda de Guía de opciones tecnológicas Agua y Saneamiento Rural) Por lo tanto, se proyectará para los servicios de planificación e instalación de tuberías de pvc sap c-10 $\phi$ 1" y tubería de pvc sap c-10  $\phi$  3/4" (línea aducción TOTAL= 294.68M ----  $\phi$  1") (red de distribución TOTAL= 6107.93M ----  $\phi$  1" Y  $\phi$  3/4").

## **Unidades básicas de saneamiento (UBS)**

Consiste en la infraestructura del proyecto actual, que comprende instalaciones sanitarias, un tanque elevado de almacenamiento de agua, un biogestor con adaptación de arrastre hidráulico para el uso del tratamiento de aguas residuales disponemos de dos tipos de unidades de saneamiento básico para este proyecto:

**Unidades de saneamiento básico con arrastre hidráulico:** Para la ejecución de este sistema de saneamiento la solución será como alternativa n°01, para este proyecto, como se puede apreciar en la **Figura 13** con la instalación de Unidades Sanitarias Básicas de Arrastre Hidráulico (USB-AH), que constan de baño completo, inodoro, ducha y bañera, cuenta con su sistema específico de tratamiento y eliminación de aguas residuales, sus instalaciones utilizan un método de tratamiento primario conocido como biogestor, esto garantiza una

gestión eficaz de las aguas residuales y promueve la sostenibilidad

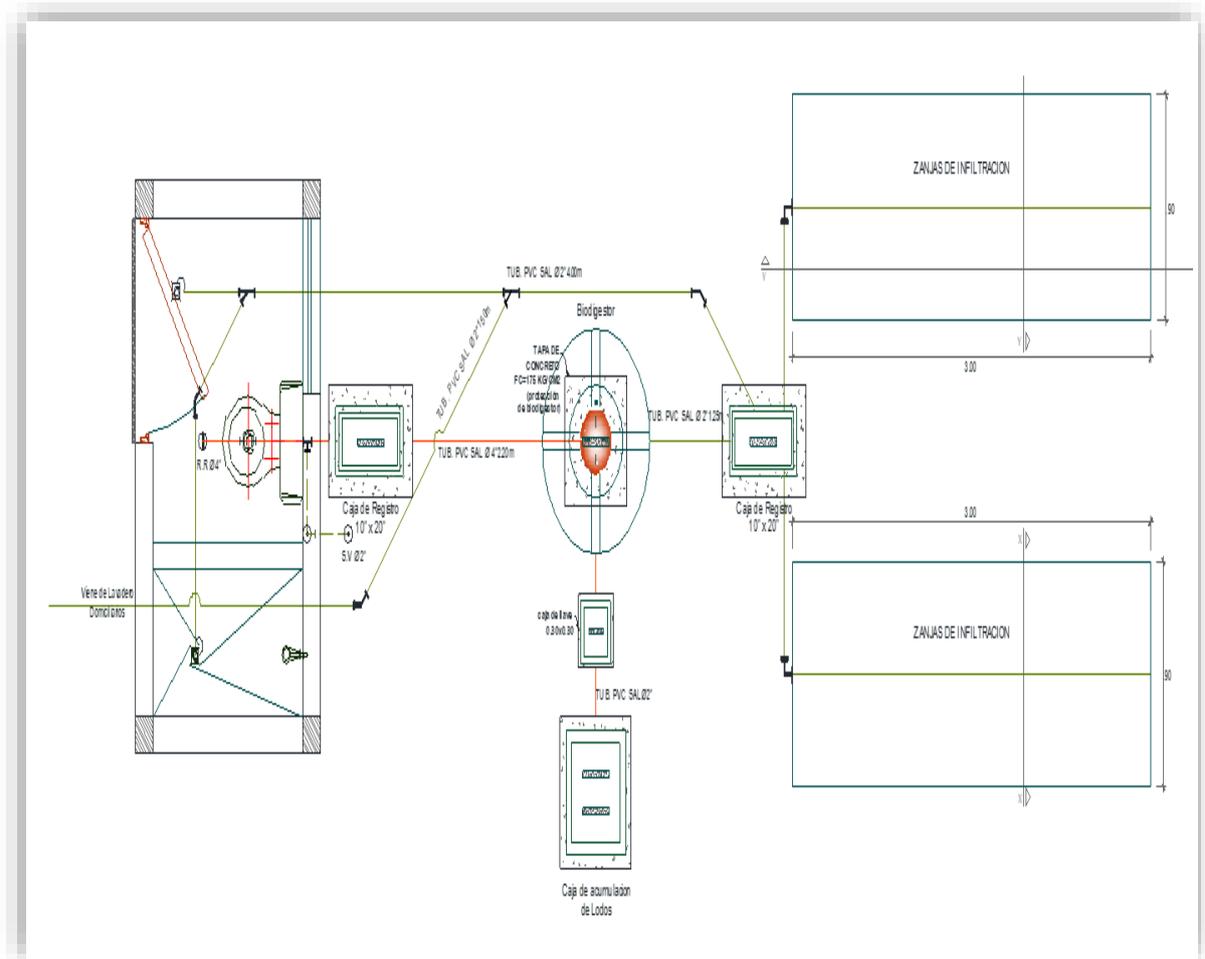
medioambiental. Los requerimientos de equipamiento necesarios son:

- ✓ Lavadero de Uso Múltiple (exterior).
- ✓ Inodoro.
- ✓ Ducha.
- ✓ Biodigestor de 600 litros para conexiones de uso doméstico

institucional.

**Figura 13**

*Sistema UBS, de Arrastre Hidráulico*



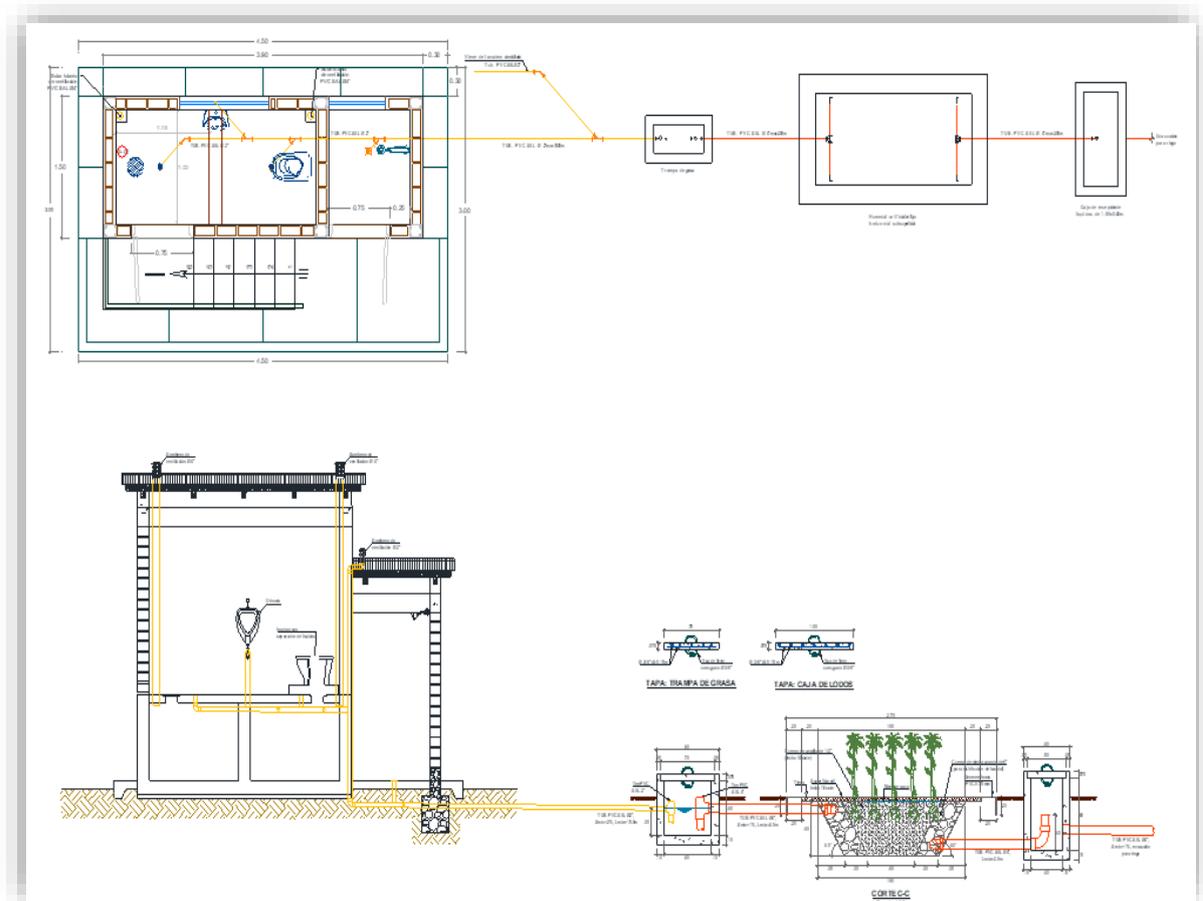
*Nota. Elaboración Propia*

**Unidades básicas de saneamiento tipo compostera elevada:** las UBS-C, las cuales incluyen un cuarto de baño completo con un inodoro de compostaje donde separa la orina de los excrementos. un lavabo, una ducha y un depósito para la recogida de las orinas como se muestra en la **Figura 14** con su sistema de tratamiento propio y la eliminación de aguas grises, que representan una alternativa viable en las zonas rurales donde no hay alcantarillado.

Además, contará con un sistema de tratamiento de aguas grises que recorrerá los humedales y recorrerá la orina para después ser utilizadas como abono para las plantas.

**Figura 14**

*Sistema UBS, de Compostera Elevada*

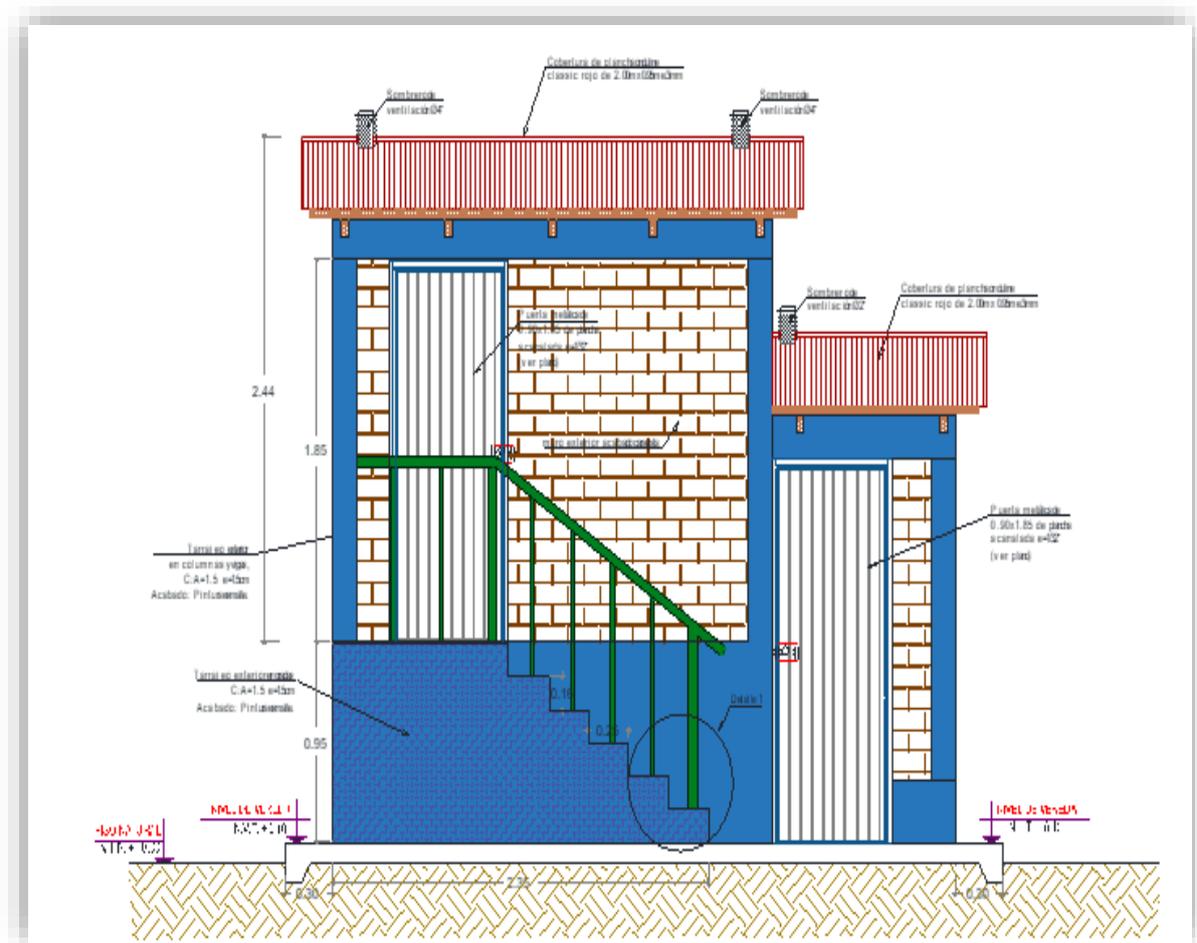


*Nota.* Elaboración propia

A continuación, en la **Figura 15** muestra la identificación de la zona interior adecuada para la instalación de los aparatos sanitarios, el cuarto de baño puede que este situado dentro del domicilio o fuera de ella Al estar fuera, la parte superior del techo tendrá una mínima inclinación de 12%.

**Figura 15**

*Elevación Frontal de UBS, de Compostera Elevada*



*Nota.* Elaboración Propia

### CAPITULO III. DESCRIPCION DE LA EXPERIENCIA

En lo que respecta a mis actividades de trabajo realizadas en la empresa **SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.**, se dio gracias a la convocatoria realizada por dicha empresa la cual fue publicada en una página por internet y debido a mis anteriores experiencias laborales y siendo egresado de la carrera de ingeniería civil pude pasar todas las entrevistas personales, obteniendo así el puesto como asistente de oficina técnica para el área de topografía en el proyecto de **“LEVANTAMIENTO Y CONTROL TOPOGRAFICO DEL PROYECTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO DE LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA-APURIMAC 2023”** la cual inicie mi labor con fecha desde 15 de febrero del 2020 Al 20 de Enero del 2023, mi actividad estuvo enfocada en el trabajo de topografía las cuales son el levantamiento y el control topográfico de los alcances de terrenos iniciales y frecuentes. Consistiendo en seguir los pasos necesarios adaptándose con cada detalle en cada puesto o frente de trabajo específico, los recursos necesarios para realizar esta actividad. Así obtenemos un buen trabajo que cumpla los procedimientos para garantizar que la obra se ejecuta correctamente evitando cualquier error o retraso causado por cuestiones topográficas durante el proceso de construcción. Esto implica en generar documentos pertinentes para poder certificar la buena calidad de la ejecución de la obra. para la realización de los trabajos en campos es necesario en centrarse a raíz de los planos o detalles de ingeniería analizados en la computadora.

Estos recursos se asignan a un centro de costo y a una partida determinada dentro del presupuesto global, dentro de estos recursos utilizados son los equipos topográficos y herramientas, para su **control de calidad** Contamos con un planeamiento general topográfico regido en el plan de calidad y a la

documentación de reconocimiento como liberaciones de protocolos, comprobación de equipos y certificaciones.

Contando con un **área de seguridad** rigiendo siempre en el ámbito de la cartografía de los riesgos, y a través del periódico mural preparado por el Ingeniero de Seguridad es digitalizado por el departamento del área de topografía y aprobado por el equipo de seguridad. Los planos en DWG se elaboran y modifican a medida que se avanza la obra. En **oficina técnica** nos dedicamos como topografía enviando los datos al área mencionada para la elaboración y realización de documentos técnicos ,diseños de estructuras de instalaciones y ubicaciones topográficas mediciones , nivelaciones e identificación de las interferencias ,así obtener una **producción** acompañado con la Topografía, ubicando los elementos que se deben de replantearse estas son identificadas por el equipo de construcción, ya sea durante cada fase ,cuando se produce un cambio de actividad o a la petición del ingeniero de producción este es un proceso que implica mucho el uso de los ojos de la construcción para garantizar la precisión de los trabajos topográficos.

## DESCRIPCION DEL PROYECTO

### Ubicación del proyecto

Ubicado en la parte sur y occidental del departamento de Apurímac, provincia de Cotabambas, sierra sur del Perú, bajo la descripción detallada en la **Tabla** y su respectiva localización del proyecto a ejecutar donde se aprecia en la **Figura 16**.

**Tabla 3**

*Datos de la Empresa*

<b>Ubicación</b>	
<b>Ubicación Política</b>	
Departamento:	APURIMAC
Provincia:	COTABAMBAS
Distrito:	CHALLHUAHUACHO
Comunidad:	SUDJUÑA
Región Geográfica:	Costa () Sierra (X) Selva ()
<b>Ubicación Geográfica:</b>	
Código Ubigeo	305060045
Coordenadas	Latitud Sur: 14°12'19.70"S
COMUNIDAD:	Geográficas: Longitud Oeste: 72°19'6.04"O
SUDJUÑA	8427886.27 Norte    789428.50 Este
Coordenadas UTM:	Elipsoide WGS84, Huso 18, hemisferio sur
Altitud:	3870.24 m.s.n.m.

*Nota.* Expediente Tecnico-Memoria Descriptiva

**Figura 16**

*Macro Localización*



*Nota.* Expediente Técnico-Memoria descriptiva, ver **Anexo 8.1**

El presente proyecto tiene un monto de inversión de S/. 1,694,635.23 y el plazo de ejecución para el componente obras civiles, fue de 120 días calendario (3 meses). y 15 días para el plan de contingencia, cuyo sustento se adjunta al presente la programación de obra.

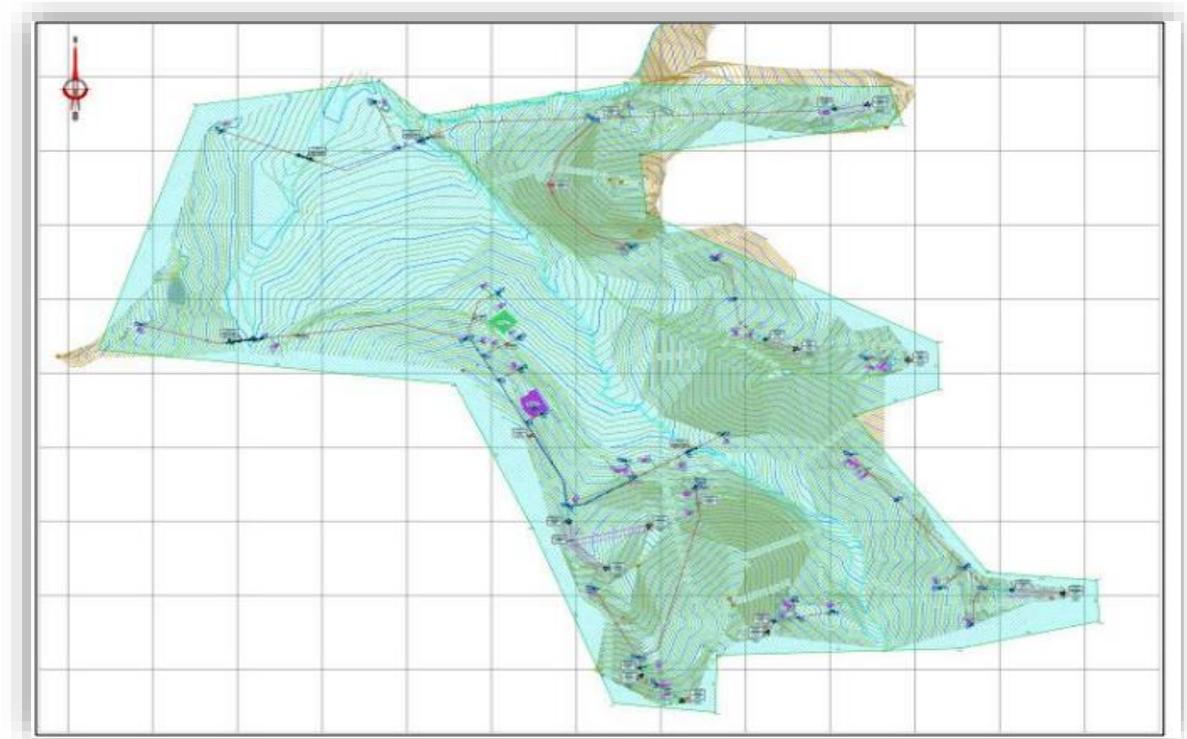
El proyecto cuenta con el cumplimiento de las normas vigentes que rigen la evaluación de PIP, con certificación ambiental otorgado por la dirección general de asuntos ambientales del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, mediante Resolución Directoral N° 831-2017-VIVIENDAA/MCS-DGAA, esto, a nivel de declaración de impacto ambiental.

**Área de estudio del proyecto:** Es el área o espacio geográfico donde se encuentran ubicadas las fuentes de agua existentes y todas las estructuras proyectadas como: sistema de agua potable (captación, línea de conducción,

reservorio, línea de aducción, redes de distribución y conexiones domiciliarias), y los sistemas de tratamiento de disposición de excretas, sistema de eliminación de excretas con arrastre hidráulico y sin arrastre hidráulico, cómo se puede apreciar en la **Figura 17** en donde se visualiza el área del proyecto.

### **Figura 17**

#### *Área de Estudio y Área de Influencia del Proyecto*



*Nota.* Expediente Tecnico-Memoria Descriptiva

### **Topografía:**

Topográficamente Se caracteriza geomorfológicamente determinado por la presencia de colinas altas y estribaciones montañosas alternadas en determinadas zonas con sectores de depresión de poca pendiente encontrándose pendientes entre los 15° a 25° en colinas y estribaciones montañosas.

Teniendo un relieve de tipo altiplanito en las comunidades de la parte alta, presentándose lomadas, en donde se desarrolla la actividad pecuaria, la cual

es pertinente señalar que el distrito posee una hidrología poco aprovechada, que es la que está formada de la subcuenca del río Challhuahuacho, en cuya rivera se desarrollan actividades agrícolas en forma aislada, como se describe en la **Tabla 2** las fases de procesos geológicos de la comunidad de Sudjuña.

**Tabla 2**

*Relieve y Aspectos Geológicos de Sudjuña*

<b>RELIEVE Y ASPECTOS GEOLÓGICOS DE SUDJUÑA</b>	
<b>Geomorfología</b>	Se caracteriza por la presencia de altiplanicies disectadas, altiplanicies, vertientes de valle y vertientes montañosas
<b>Relieve</b>	Caracterizado por tener terrazas aluviales, laderas, colinas, quebradas que varían de suave a empinadas y llano a ondulado
<b>Erosión</b>	Se presentan bajo la forma de cárcavas y laminar.
<b>Hidrografía</b>	Las masas de agua en el distrito, se encuentran formando manantiales, quebradas, riachuelos, lagunas y aguas subterráneas. La distribución de aguas, mediante sus divisorias, cuencas y afluentes a través de aguas loticas desembocan en su colector principal, el río Challhuahuacho.

*Nota.* CTAR Apurímac

La característica geomorfológica está determinada por la presencia de colinas altas y estribaciones montañosas alternadas en determinadas zonas con sectores de depresión de poca pendiente encontrándose pendientes entre los 15° a 25° en colinas y estribaciones montañosas.

El relieve es de tipo altiplanito en las comunidades de la parte alta, presentándose lomadas, en donde se desarrolla la actividad pecuaria, es pertinente señalar que el distrito posee una hidrología poco aprovechada, que es la que está formada de la subcuenca del río Challhuahuacho, en cuya rivera se desarrollan actividades agrícolas en forma aislada, donde se encuentra el ámbito general de la comunidad de Sudjuña que se muestra en la **Figura 18**.

### **Figura 18**

#### *Topografía de SUDJUÑA*



*Nota.* Expediente Tecnico-Memoria Descriptiva

### **Aspectos técnicos de las actividades profesionales**

Al ser un trabajo **descriptivo** en la cual, se realizaron los procesos de levantamiento y control topográfico correspondiente a los trabajos de realización de agua potable y unidades básicas de saneamiento en base **cuantitativa** para la comparación de las mediciones de coordenadas con respecto a los datos nominales y a los de campo y en las diversas fases de la ejecución de obra,

por ser **aplicativo** al diagnosticar los conocimientos pre existentes con base en las normas, procedimientos, especificaciones, manuales de topografía y de equipos topográficos, y así poder emplearse en el desarrollo de las actividades, **analíticamente** cumplimos con la función de interpretar los planos, especificaciones, procedimientos y datos que se encuentren dentro de las desviaciones o tolerancias admisibles establecidas para cada trabajo, y dar la liberación topográfica en aceptación, rechazo, acción correctiva y/o que problemas ocasionaría de no corregirse la actividad.

**Longitudinalmente recolectamos** los datos de coordenadas en un tiempo determinado mediante los equipos de medición y luego volver a tomar datos en los mismos elementos o puntos para verificación que la desviación continúa dentro de los parámetros. Por ejemplo, trazo, replanteo y nivelación para las excavaciones de zanjas para la línea de conducción, de las instalaciones de captaciones, reservorios y UBS, para la realización de actividades enfocada en el ámbito del desarrollo de los procesos del levantamiento y control topográfico, sin necesidad de recurrir a un laboratorio.

### **Técnicas Básicas**

Teniendo una **observación sistemática** en el cual medimos los equipos a través de la observación, tenemos en el proyecto el equipo de estación total electrónica Leica modelo TS07 que, mediante las observaciones de este equipo, nos arrojan datos en distanciamiento, ángulos, líneas coordenadas etc. para la interpretación topográfica obteniendo una **documentación referida** mediante el empleo del EDI, que viene a ser el (Estudio Definitivo de Ingeniería.) aquellos detalles de ingeniería, planos, especificaciones técnicas, planes de trabajo, libros y/o manuales de topografía y de equipos topográficos, y normas aplicables

A través de **los instrumentos** Para así poder realizar la elaboración del análisis del documento que se utilizaron una libreta de campo para así poder registrarla y llevarla a la computadora almacenando toda la información tomada en campo, dependiendo de los tipos de software, en el proyecto se utilizaron el AutoCAD, Exel y Word.

Además de la libreta de campo también se utilizó una calculadora, un USB, cámara fotográfica, recolectando los datos de lecturas de medidas de coordenadas, con la utilización de la estación total mediante su memoria

interna, y después descargar la memoria de su procesador para el proceso de datos en la cual requiera de alguna modificación según el estado actual.

La **Tabla 3** muestra que para la realización de las actividades profesionales se utilizaron los siguientes equipos y herramientas.

**Tabla 3**

*Equipos y/o herramientas para trabajos topográficos*

Ítem	Equipo y/o Herramientas	Detalles
1	Computadora o laptop personal	Procesador de datos y reportes topográficos
2	Calculadora electrónica Casio	Cálculos de campo nivelaciones, trazos y replanteos
4	Estación total Leica TS07 R500	Levantamiento y control topográfico mediante coordenadas
5	Nivel automático Leica NA 332	Control topográfico de obras mediante niveles y cotas
6	Trípode de madera y de aluminio	Soporte de la estación total y nivel automático

Ítem	Equipo y/o Herramientas	Detalles
7	Radios Motorola	Comunicación con el asistente o auxiliar en topografía
8	Mira telescópica y Nivel esférico	Uso de Nivelar correctamente la mira de nivel automático
9	Prisma porta prisma y bastón	Levantamientos topográficos de terrenos y utilización bases
10	Mini prisma	Levantamientos de precisión por su altura baja y diámetro del lente
11	Yeso, cordel pabilo y nylon	Para trazos entre dos puntos replanteados en excavaciones comprobación de medidas cortas en los replanteos y trazos
12	Flexómetro de 8mts	Para trazos de cimiento, solado y encofrado de embestidos
13	Escuadras planas de 30 cm	Para mediciones de distancias largas y comprobación del distanciómetro de la estación
14	Wincha Metálica 30 Metros	Para trazar luego de replantear en solados y losas
15	Tira línea y ocre	
16	Cinta topográfica – Flagging (azul, verde, naranja, rojo)	Para marcación después de replanteos

*Nota.* Elaboración Propia

## Normativa aplicada

Para estos diseños se ha hecho uso de las recomendaciones y consideraciones establecidas en las siguientes normas y documentos técnicos:

- Norma Guía de opciones Tecnológicas para sistemas de abastecimientos de Agua para el consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural - 2018
- Norma: NTP 399.002: 2009 / NTE 002 Antes (NTP 399.019).
- Norma: NTP ISO 1452:2011 (antes NTP ISO 4422:2007).
- Reglamento Nacional de Construcciones – Obras de Saneamiento:
- OS.010: Captación y conducción de agua para consumo Humano
- OS.020: Plantas de tratamiento de agua para consumo humano
- OS.030: Almacenamiento de agua para consumo humano
- OS.050: Redes de distribución de agua para consumo humano
- OS.070: Redes de aguas residuales
- OS.090: Plantas de tratamiento de aguas residuales
- OS.100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura
- Reglamento Nacional de Edificaciones – Estructuras:
- E.020: Cargas
- E.030: Diseño sismorresistente
- E.050: Suelos y cimentaciones
- E.060: Concreto armado
- NTP Metrados para obras de edificaciones y habilitaciones urbanas.

**El objetivo general** de este presente trabajo tiene como objetivo efectuar la recopilación de la información y comprobación de la misma en los planos topográficos del expediente técnico, obtener los BMs o puntos de control en

cantidad necesaria así poder verificar las cotas en el levantamiento, replanteo y control topográfico del área en donde se realizará el proyecto antes mencionado.

Los trabajos topográficos comprendidos en el presente informe, se refieren a los trabajos topográficos detallado en la zona por donde se va proyectar el trazo de la construcción del sistema de agua potable y saneamiento básico, así como la diferencia de desniveles, utilizando una poligonal cerrada.

Los trabajos de control topográfico se llevaron a cabo a desarrollar las actividades siguientes.

- ✓ Recopilación de informes y comprobación, reconocimiento y fotos de los BMs o puntos de control,
- ✓ Lectura de los puntos de controles topográficos (reconocimiento de puntos a replantear
- ✓ Elaboración de documento de replanteo.
- ✓ Elaboración de protocolos de liberaciones topográficas.

Para la etapa inicial del proyecto se realizó con la colocación de puntos monumentales como se presentan en la **Figura 19** y **Figura 20** hechos de bloques de cemento con varilla de acero y rocas fijas pintados con spray de color rojo y detallado con los nombres y numeración de BMs, esto nos permitirá así poder hacer un buen replanteo y tener un buen control de las zonas adyacentes al área de interés utilizando una estación total, levantando planimétrica mente por el método mixto (ángulo y distancia).

**Figura 19**

*Colocación de BM Estacado con Varilla de Acero y Pintado con Espray Color Rojo.*



*Nota. Elaboración Propia*

**Figura 20**

*Colocación de BM en Roca Fija y Pintado con Espray Color Rojo.*



*Nota. Elaboración Propia*

**Elección de los puntos de control:** Estos puntos se encuentran a lo largo de la localidad de Sudjuña, los cuales se identificaron mediante el plano de referencia elaborado para el levantamiento, ya una vez definida la ubicación de los puntos de control de acuerdo con el desarrollo de la poligonal.

A continuación, en la **Tabla 4** muestra el desarrollo del trabajo en campo y la obtención de datos, y también se puede ver el plano de ubicación en el **Anexo 8.4**.

**Tabla 4**

*Datos Obtenidos del Post-Procesado*

<b>Punto</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Cota</b>	<b>Longitud</b>	<b>Latitud</b>
BM-01	789970.492	8427173.260	3980.211	W72°18'47.70"	W72°18'47.70"
BM-02	789961.464	8427191.384	3980.211	W72°18'48.01"	S14°12'42.09"
BM-03	789705.712	8428314.963	3980.211	W72°18'56.96"	S14°12'05.66"
BM-04	789678.930	8428322.008	3980.211	W72°18'57.86"	S14°12'05.44"
BM-05	789772.361	8427390.251	3980.211	W72°18'54.39"	S14°12'35.70"
BM-06	789745.670	8427280.157	3980.211	W72°18'55.24"	S14°12'39.29"
BM-07	789764.997	8426968.106	3980.211	W72°18'54.47"	S14°12'49.43"
BM-08	789867.914	8426913.912	3980.211	W72°18'51.02"	S14°12'51.15"
BM-09	790045.519	8427114.571	3980.211	W72°18'45.18"	S14°12'44.56"
BM-10	790720.460	8427192.850	3980.211	W72°18'22.71"	S14°12'41.76"
BM-11	790391.865	8427832.668	3980.211	W72°18'33.91"	S14°12'21.08"
BM-12	790144.963	8427864.067	3980.211	W72°18'42.15"	S14°12'20.15"
BM-13	789749.997	8428184.106	3980.211	W72°18'55.44"	S14°12'09.90"
BM-14	789710.997	8427138.106	3980.211	W72°18'56.34"	S14°12'43.92"
BM-15	788377.010	8427845.000	3980.211	W72°19'41.07"	S14°12'21.43"

Punto	Este	Norte	Cota	Longitud	Latitud
BM-16	790332.000	8428463.210	3980.211	W72°19'41.07"	S14°12'00.60"
BM-17	790333.501	8427805.735	3980.211	W72°19'09.18"	S14°12'22.35"

*Nota.* Cuadro de BMs de la localidad de Sudjuña, Elaboración Propia

## LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

Los trabajos topográficos lineales y no lineales de obras de arte en los inmuebles, las chacras, se siguió el siguiente procedimiento:

Utilizando el equipo topográfico que es estación total marca leica TS 07 R500, se realizó el levantamiento de todos los detalles topográficos compatibles sobre el terreno, incluyendo casas, granjas y otras características relevantes lográndose así con el apoyo de los vértices de las poligonales de control estos puntos levantados deberán apoyarse a una red de poligonales que se ajusten y calculen el cierre de control como se puede ver en la **Figura 21**.

### Figura 21

*Orientación de Equipo Estación Total para la Poligonal de Apoyo*



*Nota.* Elaboración Propia

Además, como parte del levantamiento topográfico con dos bastones con prisma para la lectura del equipo topográfico como se presenta en la *Figura 22*.

También se realizaron las siguientes actividades como:

Definir y trazar el eje del polígono de apoyo, para la proyección del eje en las redes de los servicios de agua potable y saneamiento rural, la localización del Reservorio procurando minimizar la cantidad de movimiento de tierra necesarios.

La elaboración de los trazos en los ejes de las redes de los servicios de agua para el consumo humano y saneamiento rural, la ubicación del Reservorio ha sido estacados en el terreno.

Se nivelaron las estacas en los ejes, así como las que se requerían con mayor precisión en las cajas de reunión, reservorio, obteniendo el perfil

longitudinal del terreno y sus correspondientes secciones transversales, teniendo como puntos referenciales las cotas de la red de BMs obtenidas, logrando el levantamiento en las secciones trasversales en cada estaca a ambos lados de los ejes se hizo el uso de la estación total con precisión totalmente calibrada.

Para los cauces de los ríos, cursos de aguas menores y los huaycos que se cruzan con el trazado y requieren de mayor diseño de obras complementarias y de arte realizándose estudios topográficos en profundidad.

Por otra parte, de han realizado un inventario para obtener datos de las propiedades situadas en la zona beneficiaria

**Figura 22**

*Levantamiento Topográfico en la Comunidad de Sudjuña.*



*Nota.* Elaboración Propia

**Tramos de control de las poligonales**

Una vez ubicados los puntos de control, se puede distinguir que existirán tramos de levantamiento los cuales deberán comprender una determinada zona entre los puntos de control, estos tramos se detallan a continuación:

Para realizar el tramo poligonal para el levantamiento de control uno como se muestra en la **Tabla 5** ubicando el ámbito local para luego proceder con las ubicaciones de BMs para el trazo inicial y final

**Tabla 5**

*Tramos de Control de las Poligonales – I*

Localidad	Estación Inicial	Estación Final
	BM 17	BM 11
BMs de SUDJUÑA	BM 11	BM 10
en todo el ámbito	BM 10	BM 08
	BM 08	BM 17

*Nota.* Elaboración Propia

A continuación, en la **Tabla 6** muestra la realización del tramo poligonal para el levantamiento de control 2 ubicando el ámbito local para luego proceder con las ubicaciones de BMs para el trazo inicial y final.

**Tabla 6**

*Tramos de Control de las Poligonales – II*

Localidad	Estación Inicial	Estación Final
	BM 17	BM 16
BMs de SUDJUÑA		
en todo el ámbito	BM 16	BM 04
	BM 04	BM 15
	BM 05	BM 17

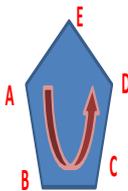
*Nota.* Elaboración Propia

Ya una vez definida la colocación y ubicación de los puntos de control de acuerdo con el desarrollo del poligonal se monumento dichos puntos con concreto y una varilla de fierro, para luego desarrollar los trabajos en campo y la recopilación y obtención de datos como se puede ver en la

**Figura 23**, se detalla el proceso de la elaboración del cálculo poligonal uno.

**Figura 23**

*Cálculo de Poligonal Cerrada y Compensación de Coordenada N°01*

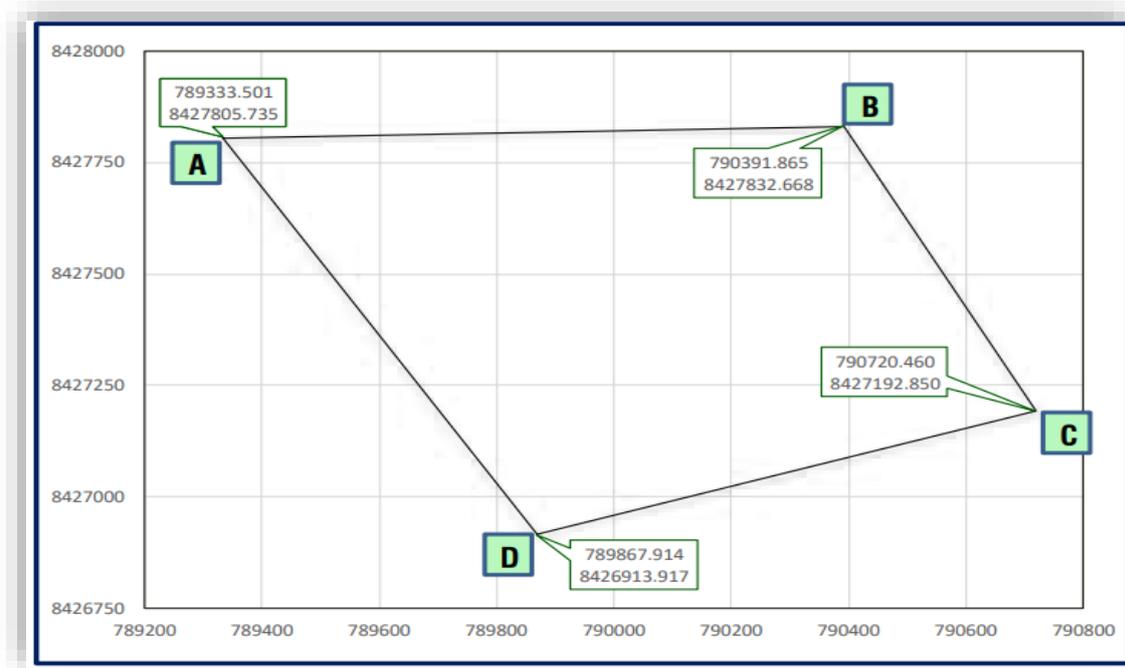
POLIGONAL CERRADA N°01 - SUDJUÑA																		
1° Seleccionar Número de lados: n = 4		4° Introduce los ángulos internos observados		Nota: SENTIDO de Polígono				2° Azimut AB: 88° 32' 32"		5° Distribuye el error angular y digita las distancias respectivas a cada lado		3° Mínima división libbro: 4"		6° Coloca coordenada total al punto A				
								7° Selecciona el rango de celdas para el gráfico del polígono										
EST. P.V.	ÁNGULO INTERNO OBSERVADO	CORRECCIÓN	ÁNGULOS CORREGIDOS	AZIMUT	N   RUMBO   S			E   W	E - sen - W   N - cos - S	DISTANCIA (m)	PROYECCIONES				COORD. PARCIALES		COORD. TOTALES	
											E	W	N	S	ΔE	ΔN	E	N
A	60° 31' 33"	1"	60° 31' 34"	88° 32' 32"	N 88° 32' 32" E	E	0.999676344 0.025440277	1058.710	595.254			-0.0029	542.451	595.254	542.450	789333.501	8427805.735	
B	115° 43' 33"	1"	115° 43' 34"	24° 16' 06"	N 24° 16' 06" E	E	0.411010574 0.911630576	719.260	305.231	252.089	532.235	-0.0029	-0.0029	305.231	532.234	790391.865	8427832.668	
C	80° 55' 59"	1"	80° 56' 00"	285° 12' 06"	N 74° 47' 54" W	W	0.965008867 0.26221725	897.020	352.025	865.632	153.527	-0.0029		865.865	153.527	790720.460	8427192.850	
D	102° 48' 51"	1"	102° 48' 52"	208° 00' 58"	S 28° 00' 58" W	W	0.469719822 0.882815546	1039.690		134.789		0.0011	659.312	134.235	659.513	789867.914	8426913.917	
Σ	359° 59' 56"	4"	360° 00' 00"					5313.56	1252.510	1252.510	1228.213	1228.209	0.000	0.000				
								0.000		0.004								
Ec = $\frac{4''}{4} = 0.8''$		E: Angular máx ± 8"		Error cierre lineal: 0.004		Error Relativo: 1/ 1,328,390												

Nota. Elaboración propia

A continuación, en la **Figura 24**, se detalla el cierre del poligonal número uno con sus respectivas coordenadas y sus respectivas localizaciones de BMs con coordenadas para su respectivo cierre del polígono en donde se puede apreciar en la **Tabla 7**.

**Figura 24**

*Corroboración de cierre de las Coordenadas N°01*



Nota. Elaboración propia

**Tabla 7**

*Coordenadas geográficas de los BMs para la poligonal cerrada N°01*

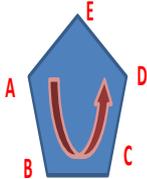
Punto	Este	Norte
A	789333.501	8427805.735
B	790391.865	8427832.668
C	790720.460	8427192.850
D	789867.914	8426913.917
A	789333.501	8427805.735

Nota. Elaboración Propia

En la **Figura 25** se detalla el proceso de la elaboración del cálculo del poligonal número 2.

**Figura 25**

*Cálculo de Poligonal Cerrada y Compensación de Coordenada N°02*

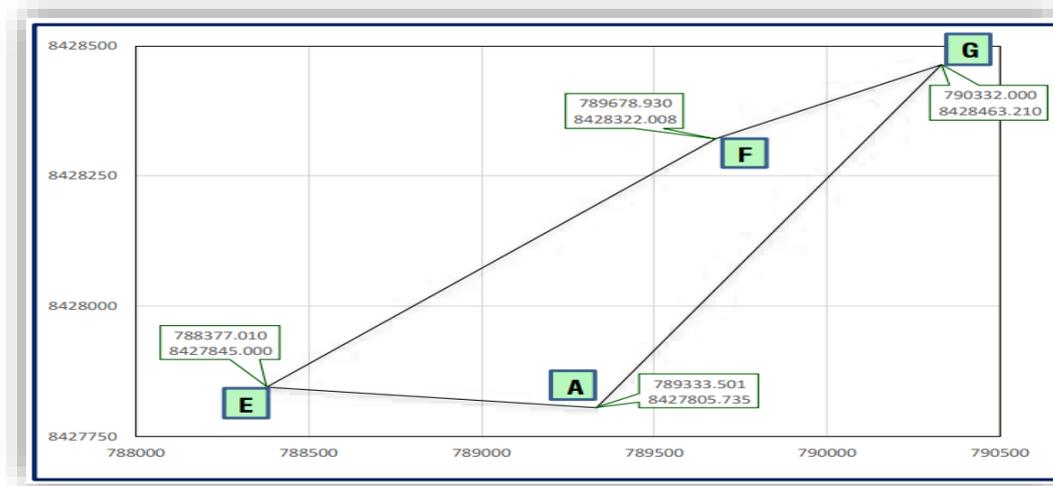
POLIGONAL CERRADA N°02 - SUDJUÑA																	
1° Seleccionar Número de lados: $n = 4$ 2° Azimut AB: $56^{\circ} \# ' \# ''$ 3° Mínima división limbo: $4''$											Nota: SENTIDO de Polígono						
EST. P.V.	ÁNGULO INTERNO OBSERVADO	CORRECCIÓN	ÁNGULOS CORREGIDOS	AZIMUT	N   S	RUMBO	E   W	E - sen - W N - cos - S	DISTANCIA (m)	PROYECCIONES				COORD. PARCIALES		COORD. TOTALES	
										E	W	N	S	ΔE	ΔN	E	N
A <sub>G</sub>	144° # ' 9''	1''	144° 17' 10''	56° 38' 12''	N	56° 38' 12''	E	0.835199975 0.549946363	957.307	↓ -0.0007 352.225		↓ -0.0002 543.311		352.224	543.311	789333.501	8427805.735
G <sub>F</sub>	21° 9' # ''	0''	21° 09' 47''	257° 47' 59''	S	77° 47' 59''	W	0.97741487 0.211329535	1386.563	↓ -0.0005 235.201	↑ 0.0009 441.478	↓ -0.0002 562.135	↑ 0.0001 369.897	-441.479	-369.897	790332.000	8428463.210
F <sub>E</sub>	172° 4' # ''	1''	172° 04' 41''	249° 52' 40''	S	69° 52' 40''	W	0.938960893 0.344023897	668.161	↓ -0.0007 352.022	↑ 0.0012 627.377	↓ -0.0001 153.627	↑ 0.0001 229.863	865.865	-229.863	789678.930	8428322.008
E <sub>A</sub>	22° # ' # ''	0''	22° 28' 22''	92° 21' 02''	S	87° 38' 58''	E	0.999158595 0.041013427	1195.522	↓ -0.0011 568.369	↑ 0.0009 438.956		↑ 0.0008 659.312	134.235	659.513	788377.010	8427845.000
Σ	359° 59' 58''	2''	360° 00' 00''						5313.56	1507.817	1507.811	1259.073	1259.072	0.000	0.000		
										0.006		0.001					
$E_c = \frac{4}{4} = 0.8''$ $E_c \text{ Angular máx} \pm 8''$ $\text{Error cierre lineal: } 0.006$ $\text{Error Relativo: } 1 / 873,544$																	

*Nota.* Elaboración Propia

A continuación, en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* se detalla el cierre de la poligonal dos con sus respectivas coordenadas y sus respectivas localizaciones de BMs con coordenadas para su respectivo cierre del poligonal cerrado se puede apreciar en la **Tabla 8**.

**Figura28**

*Corroboración de cierre de las Coordenadas N°02*



*Nota.* Elaboración Propia.

**Tabla 8**

*Coordenadas geográficas de los BMs para la poligonal cerrada N°02*

Punto	Este	Norte
A	789333.501	8427805.735
B	790332.000	8428463.210
C	789678.930	8428322.008
D	788377.010	8427845.000
A	789333.501	8427805.735

*Nota.* Elaboración Propia

Después de la culminación del levantamiento topográfico se procedió a elaborar los puntos levantados y procesarlas en los trabajos de gabinete en la **Tabla 9** se muestra los puntos establecidos obtenido como vértices de control, consta de 1965 puntos (ver **Anexo 8.5**), mediante lecturas con estación total de precisión que están referidos a los que se utilizó para controlar todos los

circuitos del polígono en conexión de enlace, donde se puede ver en el *Anexo*

## 8.6

**Tabla 9**

Coordenadas UTM de la data - Sudjuña

PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DES.
1	789970.492	8427173.260	3980.211	BM-01
2	789961.464	8427191.384	3980.211	BM-02
3	789705.712	8428314.963	3933.990	BM-03
4	789678.930	8428322.008	3930.198	BM-04
5	789772.361	8427390.251	3920.931	BM-05
6	789745.670	8427280.157	3928.833	BM-06
7	789764.997	8426968.106	3971.990	BM-07
8	789867.914	8426913.912	3989.997	BM-08
9	790045.519	8427114.571	3949.711	BM-09
10	790720.460	8427192.850	3982.613	BM-10
11	790391.865	8427832.668	3961.990	BM-11
12	790144.963	8427864.067	3922.552	BM-12
13	789749.997	8428184.106	3896.990	BM-13
14	789710.997	8427138.106	3936.990	BM-14
15	788377.010	8427845.000	3905.721	BM-15
16	790332.000	8428463.210	3974.019	BM-16
17	789333.501	8427805.735	3890.696	BM-17
18	8427048.635	789916.946	3976.070	CASA
19	8427050.333	789918.954	3976.208	CASA
20	8427046.445	789922.140	3977.226	CASA

21	8427044.662	789920.277	3976.976	CASA
22	8427044.857	789920.381	3977.019	CASA
23	8426914.278	789820.324	3986.042	CASA

*Nota.* Elaboración Propia

### Ubicación De La Captación Existente

Actualmente la comunidad de Sudjuña es abastecido por una captación de tipo ladera de concreto armado, cuyo nombre es Teneria Huaycco, como se puede ver en la **Figura 29** con dimensiones de 1.00 m x 1.00 m x 1.00 m y con alas de encausamiento, pero no cuenta con una cámara seca (cámara de válvulas), esta captación fue construida de manera empírica en el año 2013 por los pobladores y con el fin de suministrar de agua a la institución. Presenta tapa de concreto, tubería de ventilación todos estas en mal estado no presenta cerco perimétrico en su ámbito local esta captación existente se encuentra enumerado como Sistema 5 su ubicación se describe en la *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..*

### Tabla 12

*Ubicación de la captación existente Teneria Huaycco*

UBICACION	ESTE	NORTE	COTA	CAUDAL
Sistema 5	789666.499	8427274.57	3919.832	Q = 0.047

*Nota.* Elaboración propia

## Figura 26

### *Captación Existente Tenería Huaycco*

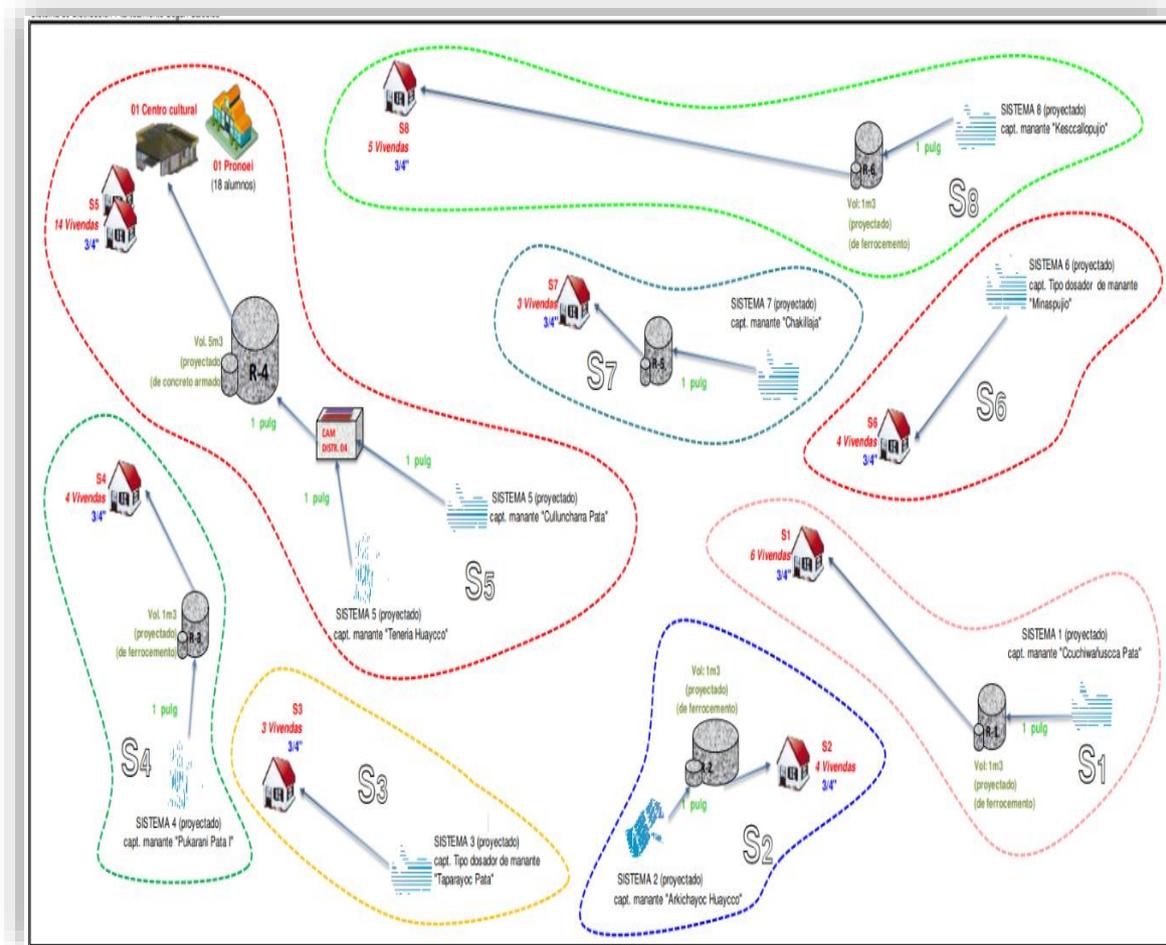


*Nota.* Elaboración propia

En la **Figura 27** muestra la identificación de las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano (superficial, subterránea o pluvial), el abastecimiento en el sistema de agua potable contará con nueve fuentes de aguas subterráneas (manantial), el cual garantizará el caudal esencial para la duración del proyecto, proporcionando la calidad de agua suficiente ala institución. Presenta tapa de concreto, tubería de ventilación todos estas en mal estado.

**Figura 27**

*Sistema de distribución planteamiento según los cálculos*



*Nota.* Elaboración propia

## LÍNEA DE CONDUCCIÓN

### Control Topográfico

Se iniciaron con los trabajos de trazos y replanteos en el sector de Sudjuña como se puede apreciar en la **Figura 28**, tiene una longitud de 648.194 ml tanto en levantamientos topográficos como nivelaciones, controlando las excavaciones de ambas líneas de conducción y distribución, antes de realizar los trabajos topográficos la superficie del terreno se realizaron limpieza para así

tener las condiciones adecuadas y así continuar con el replanteo final para luego ser ubicadas para las obras de arte y las dimensiones necesarias adecuándose a los planos de conducción para cada caso los detalles se presentan en el *Anexo 8.7*.

### **Figura 28**

*Trazo, replanteo y nivelación*



*Nota.* Elaboración Propia

En la *Figura 29* muestra la zanja donde se alojará la tubería será de 0.50mx0.80m la cual contará con una cama de arena de 10cm de espesor.

### **Figura 29**

*Excavación de zanja*



*Nota.* Elaboración Propia

A continuación, la **Figura 30**, muestra la excavación de zanja con rocas sueltas dificultadas en donde se alojará la tubería será de 0.50mx0.80m la cual contará con una cama de arena de 10cm de espesor.

### **Figura 30**

*Excavación de zanja /roca suelta*



*Nota.* Elaboración Propia

## **RED DE ADUCCION YDISTRIBUCION**

### **CONTROL TOPOGRAFICO**

se procedió por empezar a identificar las obras de arte como primer punto de partida .posteriormente con el replanteamiento topográfico de la red de distribución en funcionamiento con el proyecto que se quiera desarrollar a continuación , se procedió a marcar los trazos para que los trabajadores a cada 20 metros realicen la excavación de las zanjas para permitir su buen desarrollo como se muestra en la **Figura 31**, se proyecta el suministro y colocación, de tubería de pvc-sap c-10  $\phi$  1" Y tubería pvc-sap c-10  $\phi$   $\frac{3}{4}$ ", los detalles pueden verse en el **Anexo 8.8**.

**Figura 31**

*Trazo, nivelación y control de excavación de red de distribución*



*Nota. Elaboración Propia*

Por otra parte, se realizó la ubicación de los puntos topográficos por la cámara de reunión de caudales como se muestra en la **Tabla 10**, se colocaron los trazos y niveles en acorde con los planos, luego se replantearon sobre el terreno para determinar con precisión y definir sus límites establecidos con marcaciones y señalizaciones de referencias fijas.

**Tabla 10**

*Ubicación de UTM de cámara de reuniones*

DESCRIPCION	DIAMETRO		CORRDENADAS UTM		
	INGRESO	SALIDA	ESTE	NORTE	COTA
Cámara De Reunión De Caudales N°01	1”	1”	789590.556	8427347.816	3904.02

*Nota. Elaboración Propia*

A continuación, la

**Tabla 11** ,se describe los tipos de materiales y metrados de excavación de la localidad de SUDJUÑA.

**Tabla 11.**

*Resumen de Excavaciones*

<b>Tipo de Material de Excavación de SUDJUÑA</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Roca Fija</b>	<b>Roca Suelta</b>	<b>S. Compacto</b>
Línea de Conducción	0.00 m	0.00 m	648.194 m
Línea de Aducción	0.00 m	0.00 m	294.691 m
Red de Distribución	0.00 m	245.00 m	6082.182 m
<b>Total</b>	<b>0.00 m</b>	<b>245.00 m</b>	<b>7025.067 m</b>

Nota. Elaboración Propia

### **CAPTACIÓN MANANTE DE LADERA**

Se procedió a realizar la ubicación de UTM de las captaciones y manantes de ladera, exclusivamente ladera como tipo de captación, bajo la descripción se detalla en la **Tabla 12**, donde también se puede apreciar las fuentes para suministrar agua para el consumo humano , para el presente proyecto se dispone de manantes de ladera, el cual cumple la demanda de agua y por la pendiente que se dispone no se hace necesario de suministrar bombeo, las obras de captación se diseñan para un periodo de 20 años, los detalles se ven en el **Anexo 8.9**.

**Tabla 12**

*Coordenadas UTM de las Captaciones de Ladera del Expediente Técnico*

<b>LEVANTAMIENTO DE LAS COORDENADAS DE LOS MANANTES DEL EXPEDIENTE</b>							
<b>N°</b>	<b>Nombre de los</b>	<b>Este</b>	<b>Norte</b>	<b>Cota</b>	<b>Caudal</b>	<b>Caudal</b>	<b>Caud</b>
<b>Sist.</b>	<b>manantiales</b>				<b>Acred.</b>	<b>aforado</b>	<b>al</b>
					<b>ALA</b>	<b>en</b>	<b>Req</b>
					<b>(lts/seg)</b>	<b>campo</b>	<b>(qmd)</b>
01	Ccuchiwañuscca Pata	790743.870	8427206.321	3988.457	0.078	0.125	0.057
02	Arkichayoc Huaycco	790053..213	8427104.567	3946.330	0.075	0.138	0.042
03	Taparayoc Pata	789848.967	8426917.779	3985.810	0.035	0.063	0.022
04	Pukarani Pata I	789754.977	8426985.523	3968.770	0.069	0.286	0.029
05	Teneria Huaycco	789666.499	8427274.568	3908.590	0.047	0.241	0.148
06	Culluncharra Pata	789768.891	8427389.526	3919.830	0.105	0.147	0.148
07	Minaspujio	790116.343	8427836.498	3959.080	0.034	0.067	0.034
08	Chakillaja	790282.340	8427868.623	3920.700	0.030	0.045	0.022
09	Kescallopujio	790263.00	8428524.632	3960.890	0.072	1.853	0.045

*Nota. Elaboración Propia*

Posteriormente en la **Tabla 13**, se describen la obtención de la recopilación y adjunción de datos en los trabajos de campo mediante el equipo de estación total y el levantamiento topográfico de la ubicación de coordenadas de los manantes.

**Tabla 13**

*Coordenadas UTM de las captaciones de Ladera o Manantes en Campo*

<b>LEVANTAMIENTO DE LAS COORDENADAS DE LOS MANANTES</b>			
CAPTACION	ESTE	NORTE	COTAS
M-1	790741.141	8427205.540	3987.758
M-2	790054.271	8427106.264	3945.523
M-3	789850.600	8426917.466	3984.669
M-4	789752.773	8426984.976	3969.628
M-5	789665.716	8427273.747	3909.000
M-6	789772.494	8427390.274	3918.060
M-7	790379.521	8427843.824	3959.730
M-8	790116.492	8427870.986	3920.304
M-9	790346.576	8428502.856	3972.281

*Nota.* Elaboración Propia

### **Control topográfico**

Las captaciones proyectadas comprenden de dimensiones interiores de (0.70m, 0.90m, 1.20m) x 0.60m x 0.95m de tipo ladera, se hicieron trabajos de

limpieza de las superficies antes de realizar el trazo y replanteo, mediante la utilización de las herramientas manuales deben de ser utilizadas por cuadrillas que hayan sido revisadas por el inspector de obras. Además, teniendo en cuenta para el replanteo definitivo del terreno, la superficie del suelo deberá estar limpia y en condiciones adecuadas. Los trabajos para la ubicación de la obra se determinarán mediante los trazos, niveles y replanteo se determinarán de acuerdo con los planos detallados, culminando con la ubicación y colocación de los hitos la profundidad de excavación se puede controlar mediante el estacado de madera que incluyen los puntos de referencia, en donde se puede apreciar en la *¡Error!*  
*No se encuentra el origen de la referencia..*

### **Figura 35**

*Control de profundidad de excavación.*

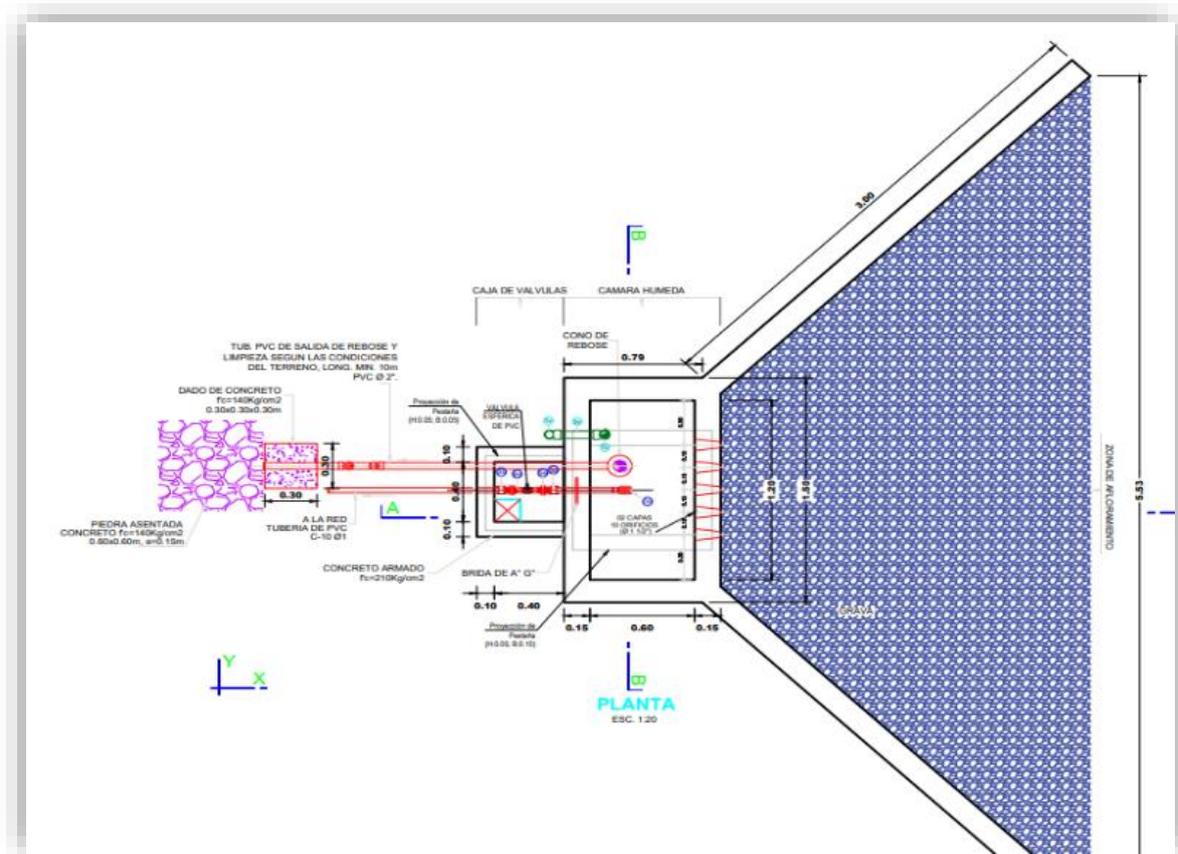


*Nota. Elaboración Propia*

Posteriormente en la **Figura 32**, se puede ver la vista en planta para la construcción de la captación del manante la descripción y detalles se presenta en el **Anexo 8.9**.

**Figura 32**

*Vista de Planta de la Captación del Manante*



*Nota.* Elaboración Propia

### **RESERVORIO (06 UND)**

Se procedió a realizar la ubicación de UTM de los reservorios, los detalles figuran a continuación en la **Tabla 14**.

**Tabla 14**

*Descripción de reservorio y ubicación UTM.*

DESCRIPCION	DIAMETRO		COORDENADAS UTM		
	INGRESO	SALIDA	ESTE	NORTE	COTA
RESERVORIO R1 (V=1.00M3) - 6 FAM	1"	1"	790627.792	8427213.196	3972.39
RESERVORIO R2 (V=1.00M3) - 4 FAM	1"	1"	790067.945	8427128.194	3941.98
RESERVORIO R3 (V=1.00M3) - 4 FAM	1"	1"	789752.677	8427004.579	3964.02
RESERVORIO R4 (V=5.00M3) - 14 FAM	1"	1"	789584.199	8427397.431	3899.00
RESERVORIO R5 (V=1.00M3) - 3 FAM	1"	1"	790046.261	8427888.870	3912.00
RESERVORIO R6 (V=1.00M3) - 5 FAM	1"	1"	790210.771	8428510.423	3956.14

*Nota.* Elaboración Propia

### **Control Topográfico**

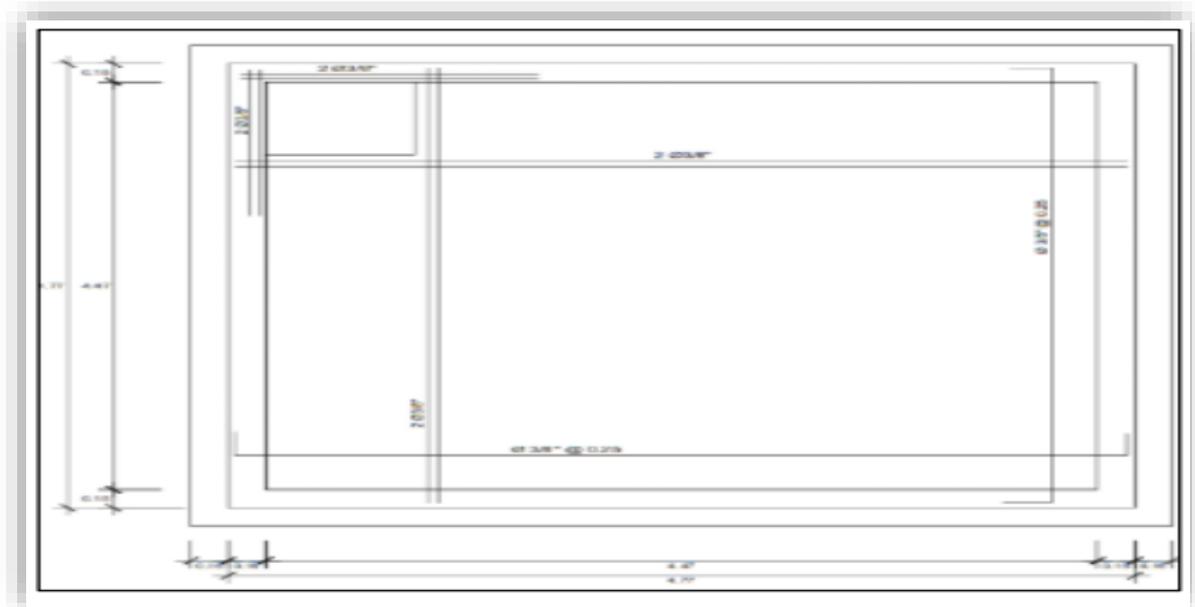
Se realizaron los trabajos de trazos y replanteos para la construcción de seis reservorios de 5m<sup>3</sup> + caja de válvulas, para ello se realiza los siguientes trabajos, las dimensiones interiores cuentan con una medida de 2.30m x 2.30m x 1.30m par el sector de sudjuña se realizara con la iniciación de los trabajos para llevar a cabo esta labor que consistirá en la limpieza manual del terreno y la colocación de los trazos y niveles de excavación como se puede apreciar en la

***Figura 34.***

A continuación **Figura 33**, se puede ver la vista en planta para la construcción del reservorio la descripción y detalles se presenta en el **Anexo 8.10**.

### **Figura 33**

*Vista de planta del reservorio*



*Nota. Elaboración Propia*

### **Figura 34**

*Nivel de excavación del reservorio*



*Nota. Elaboración Propia*

## CAMARA ROMPE PRESION DE TIPO 7 EN LA RED DE DITRIBUCION

Para esta actividad se realizaron la ubicación UTM de 2 unidades de cámara de romper presión en donde se puede apreciar los detalles a continuación en la *Tabla 15*.

**Tabla 15**

*Nivel de excavación del reservorio*

DESCRIPCION	DIAMETRO		COORDENADAS UTM		
	INGRESO	SALIDA	ESTE	NORTE	COTA
cámara rompe presión					
T-7 N°01	3/4"	3/4"	789886.644	8427448.270	3907.97
cámara rompe presión					
T-7 N°02	3/4"	3/4"	789709.646	8428490.923	3895.88

*Nota.* Elaboración Propia

### Control Topográfico

Se realizaron los trabajos de trazos y replanteos para la ejecución de 2 cámaras de presión cámara de tipo 7 en la red de distribución, de dimensiones internas de una medida de 0.70m x 0.70m x 1.00m ,en el sector de Sudjuña antes de realizar los trabajos para la ejecución se iniciaron con la elaboración de limpieza manual del terreno así como también los trazos, niveles y replanteos topográficos como se puede ver en la *Figura 35* los trabajos realizados en campo para su respectiva construcción de las cámaras de rompe presión.

## Figura 35

*Trazo para la construcción de la cámara de rompe presión*



*Nota.* Elaboración Propia

## VÁLVULA DE CONTROL

Para esta actividad se realizaron la ubicación UTM de 17 unidades de válvulas de control para la red de distribución, estas válvulas de control se disponen para el mantenimiento en casos de emergencia el control de agua con calculas compuerta los datos se reflejan en la **Tabla 16**.

La instalación de accesorios tal como indica los planos para cada caso los detalles se presentan en el **Anexo 8.11**.

**Tabla 16**

*Ubicación de UTM de válvulas de control*

UBICACION	DIÁMETRO	COORDENADAS UTM			DESC.
		ESTE	NORTE	COTA	COTA
SISTEMA 1	¾"	790564.187	8427217.650	3958.808	VC. N°01
SISTEMA 1	¾"	790516.335	8427271.520	3945.835	VC. N°02
SISTEMA 1	¾"	790516.598	8427276.110	3944.963	VC. N°03
SISTEMA 2	¾"	790123.125	8427139.910	3930.912	VC. N°04
SISTEMA 4	¾"	789744.830	8427034.090	3930.198	VC. N°05
SISTEMA 4	¾"	789749.256	8427032.870	3958.716	VC. N°06
SISTEMA 5	1"	789578.246	8427443.890	3958.374	VC. N°07
SISTEMA 5	1"	789581.889	8427441.070	3894.844	VC. N°08
SISTEMA 5	¾"	789738.776	8427519.300	3886.034	VC. N°09
SISTEMA 5	¾"	789482.019	8427669.030	3891.632	VC. N°10
SISTEMA 5	¾"	789417.076	8427782.580	3886.683	VC. N°11
SISTEMA 5	¾"	789379.883	8427847.520	3881.152	VC. N°12
SISTEMA 5	¾"	789341.763	8427894.140	3876.164	VC. N°13
SISTEMA 5	¾"	789337.768	8427891.850	3876.627	VC. N°14
SISTEMA 8	¾"	789639.280	8428484.930	3883.902	VC. N°15
SISTEMA 8	¾"	789635.900	8428488.050	3883.367	VC. N°16
SISTEMA 8	¾"	789181.656	8428407.63	3840.030	VC. N°17

*Nota.* Elaboración Propia

### **Control Topográfico**

Se realizaron los trabajos de trazos, niveles y replanteos para la construcción de 17 unidades de válvulas de control para la red de distribución de dimensión interior con una medida de 0.60m x 0.60m x 0.80m ,en el sector de Sudjuña antes de realizar los trabajos para la ejecución se iniciaron con limpieza de terreno manual, en la **Figura 36** se muestra realización de trazo marcado con yeso para los trabajos de excavación para la construcción de la válvula de control.

### **Figura 36**

*Trazo para la construcción de válvula de control*



*Nota.* Elaboración Propia

## VÁLVULAS DE PURGA

Para esta actividad se realizaron la ubicación UTM de 18 unidades de válvulas de purga para la red de distribución en la **Tabla 17**, se puede apreciar detalladamente la ubicación de coordenadas UTM con sus respectivos diámetros para los sistemas de distribución.

**Tabla 17**

*Ubicación de UTM de válvulas de purga*

UBICACION	DIÁMETRO	COORDENADAS UTM			DESC.
		ESTE	NORTE	COTA	
sistema 1	3/4"	790534.12	8427123.49	3951.068	Válvula de purga N°01
sistema 1	3/4"	790459.647	8427221.3	3937.733	Válvula de purga N°02
sistema 1	3/4"	790355.38	8427457.65	3915.563	Válvula de purga N°03
sistema 2	3/4"	790202.948	8427156.85	3922.71	Válvula de purga N°04
sistema 3	3/4"	789791.126	8426957.9	3975.166	Válvula de purga N°05
sistema 4	3/4"	789642.181	8427216.39	3927.015	Válvula de purga N°06
sistema 4	3/4"	789881.539	8427490.52	3896.872	Válvula de purga N°07
sistema 5	3/4"	789714.426	8427561.81	3878.932	Válvula de purga N°08
sistema 5	3/4"	789859.764	8427584.84	3879.799	Válvula de purga N°09
sistema 5	3/4"	789518.558	8427689.96	3883.487	Válvula de purga N°10
sistema 5	3/4"	789467.658	8427811.56	3877.878	Válvula de purga N°11
sistema 5	3/4"	789463.871	8427895.63	3869.37	Válvula de purga N°12
sistema 5	3/4"	789414.872	8428016.58	3864.882	Válvula de purga N°13
sistema 5	3/4"	788859.597	8427893.04	3846.572	Válvula de purga N°14
sistema 6	3/4"	790285.285	8427838.44	3949.405	Válvula de purga N°15

sistema 7	3/4"	789975.471	8427999.92	3892.448	Válvula de purga N°16
sistema 8	3/4"	789728.634	8428140.22	3876.926	Válvula de purga N°17
sistema 8	3/4"	793173.822	8427439.20	3994.55	Válvula de purga N°18

*Nota.* Elaboración Propia

### Control Topográfico

Se realizaron los trabajos de trazos, niveles y replanteos para la fase de construcción de 18 unidades de válvulas de purga para la red de distribución en dimensiones interiores de una medida de 0.60m x0.60m x 0.80m en el sector de Sudjuña antes de poder realizar los trabajos para la ejecución se iniciaron con limpieza de terreno manual, en la **Figura 37** se muestra la construcción de la válvula de purga con su respectivo pase de diámetro de ¾” la descripción de los detalles se presentan en el **Anexo 8.12**.

### Figura 37

*Válvulas de purga*



*Nota.* Elaboración Propia

## VALVULAS DE AIRE

Para esta actividad se realizaron a ubicar los puntos de ubicación UTM de 02 unidades de válvulas de aire para la red de distribución, como se puede apreciar en la *Tabla 18*.

**Tabla 18**

*Coordenadas UTM de manantes*

DESCRIP.	DIÁMETRO	COORDENADAS UTM			UBICACIÓN
		ESTE	NORTE	COTA	
sistema 5	1"	789499.200	8427632.648	3892.60	válvula de purga n°01
sistema 8	3/4"	789533.823	8428308.617	3888.91	válvula de purga n°02

*Nota.* Elaboración Propia

## Control Topográfico

Para esta actividad se realizaron los trabajos de trazos, niveles y replanteos en la fase de construcción de 02 unidades de válvulas de purga a la red de distribución de dimensión interiores 0.60m x 0.60m x 0.80m en el sector de la comunidad de Sudjuña antes de realizar los trabajos para la ejecución se iniciaron con limpieza de terreno manual, los detalles pueden verse en el *Anexo 8.13*.

## PASE DE CARRETERA EN VÍA AFIRMADA TRAMOS DE 5 M

Para realizar esta actividad se ubicaron los puntos de ubicación UTM de 07 cruces en los distintos puntos de carretera afirmada, por la presencia de

presiones en las tuberías se requiere de rellenos y protección necesarios para la disipación de esfuerzos de esta.

Se puede apreciar en la **Tabla 19**, la descripción de manera detallada de los pases de carretera con su diámetro de tuberías y sus respectivas ubicaciones de coordenadas UTM, ver los planos en el **Anexo 8.14**.

**Tabla 19**

*Ubicación de UTM de pases de carretera*

DESCRIPCION	DIAM.	COORDENADAS UTM			
		INICIO		FIN	
Pase de carretera n°01	3/4"	ESTE	: 789882.355	ESTE	: 789881.811
		NORTE	: 8427483.798	NORTE	: 8427488.302
		COTA	: 3897.840	COTA	: 3897.407
Pase de carretera n°02	1"	ESTE	: 789721.292	ESTE	: 789727.366
		NORTE	: 8427505.603	NORTE	: 8427509.009
		COTA	: 3887.417	COTA	: 3887.916
Pase de carretera n°03	3/4"	ESTE	: 789432.421	ESTE	: 789436.048
		NORTE	: 8427877.613	NORTE	: 8427879.691
		COTA	: 3872.586	COTA	: 3872.171
Pase de carretera n°04	3/4"	ESTE	: 789355.939	ESTE	: 789357.035
		NORTE	: 8427946.322	NORTE	: 8427950.359
		COTA	: 3868.657	COTA	: 3868.347
Pase de carretera n°05	3/4"	ESTE	: 788944.543	ESTE	: 788935.123
		NORTE	: 8427903.919	NORTE	: 8427902.713
		COTA	: 3854.277	COTA	: 3853.924
	3/4"	ESTE	: 788668.087	ESTE	: 788664.059

Pase de		NORTE : 8427903.727	NORTE : 8427904.821
carretera n°06		COTA : 3863.140	COTA : 3863.133
		ESTE : 789261.666	ESTE : 789256.007
Pase de	3/4"	NORTE : 8428440.902	NORTE : 8428438.271
carretera n°07		COTA : 3840.192	COTA : 3839.859

*Nota.* Elaboración Propia

### Control Topográfico

Para poder realizar esta actividad se llevó a efectuar los trabajos de trazos y niveles como se muestra en la **Figura 38** la colocación de trazo marcado con yeso para después proseguir con su respectivo corte de excavación

### Figura 38

*Trazo y nivelación de pases de carretera*



*Nota.* Elaboración Propia

### PASE AÉREO

Para realizar esta actividad se ubicaron los puntos de ubicación UTM de 04 pases aéreos en los distintos tramos de redes de distribución por medio de cables de

acero o dados de concreto. Los pases aéreos para tuberías son colgantes con cables acerados principalmente de modelo tipo boa 6x19 y péndolas aceradas modelo tipo boa 6x19 de 1/4" que sirven de sujeción a las tuberías, estos elementos están arriostrados a columnas de concreto armado propuestos de acuerdo a las características del cauce y longitud de desnivel presentado, en la **Tabla 20** se detalla la descripción de los pases aéreos con sus respectivas ubicaciones con coordenadas UTM, los detalles pueden verse en el **Anexo 8.15**.

**Tabla 20**

*Ubicación de UTM de pases aéreos.*

DESCRIPCION	DIAM.	COORDENADAS UTM			
		INICIO		FIN	
PASE AEREO N°01(L=5.00M)	3/4"	ESTE	: 789872.484	ESTE	: 789877.319
		NORTE	: 8427592.134	NORTE	: 8427594.896
		COTA	: 3878.958	COTA	: 3878.972
PASE AEREO N°02(L=45.00M)	3/4"	ESTE	: 788840.834	ESTE	: 788790.739
		NORTE	: 8427890.631	NORTE	: 8427884.349
		COTA	: 3845.187	COTA	: 3846.828
PASE AEREO N°03(L=20.00M)	3/4"	ESTE	: 789251.822	ESTE	: 789233.664
		NORTE	: 8428436.358	NORTE	: 8428427.999
		COTA	: 3839.666	COTA	: 3838.743
PASE AEREO N°04(L=35.00M)	3/4"	ESTE	: 788979.913	ESTE	: 788939.776
		NORTE	: 8428373.811	NORTE	: 8428388.641
		COTA	: 3837.245	COTA	: 3836.064

*Nota. Elaboración Propia*

## Control Topográfico

Para llevar a cabo esta actividad se realizaron los trabajos de trazos y replanteos en la cual se muestra en la **Figura 39**, teniendo en cuenta los planos para poder llevar a cabo esté replanteo, que se establecen los límites y las señales, continuamente se excavo la zanja para colocación de las zapatas de los pilares , así como la excavación de los dados de anclaje con sus correspondiente al trazado y replanteo ,posteriormente se produjo al vaciado de concreto ,continuamente con la instalación del pase aéreo.

### Figura 39

*Trazo y nivelación de pases de carretera*



*Nota.* Elaboración Propia

A continuación, vemos en la **Figura 40**, los trabajos realizados de excavación para la colocación de los dados de anclaje, para evitar que la tubería de alimentación principal se mueva cuando hay cargas por presión para la línea de distribución.

### Figura 40

*Nivel de excavación de dados para los anclajes*



*Nota. Elaboración Propia*

A continuación, vemos en la **Figura 41**, los trabajos realizados de control de nivelación en el vaciado de columna con equipo topográfico nivel óptico.

### Figura 41

*Control de nivelación de columna*



*Nota. Elaboración Propia*

## UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO

Para esta etapa se construirá los **UBS** realizándose en los distintos sistemas de la comunidad de Sudjuña, en la fase ejecución se consideraron 41 unidades de saneamiento básicos de tipo arrastre hidráulico (ver planos detallados en el *Anexo 8.17*) y 2 unidades de unidades básicas de compostera elevada (ver planos detallados en *Anexo 8.19*), para los trabajos de topografía se iniciaron con la realización de la limpieza manual del terreno, continuamente se realizaron los trazos para excavaciones, nivelaciones, replanteos y señalización durante el proceso constructivo.

Continuamente en la *Figura 42*, se aprecia los trabajos de corte para el control de nivelación de excavación para la construcción de los UBS.

### Figura 42

*Trazo y nivelación para UBS*



*Nota.* Elaboración Propia

Para los trabajos de excavación de tierra masiva deberá realizarse respetando los límites de demarcación establecida durante el replanteo topográfico los materiales utilizados para el relleno de las excavaciones y zanjas deberán realizarse con materiales adecuados estas serán apiladas posteriormente, una vez culminadas, las excavaciones y zanjas deberán tener una superficie lisa y sin irregularidades , teniendo en cuenta sus paredes y fondos deberán coincidir exactamente con las dimensiones de los planos que se encuentran detallados en el *Anexo 8.16* y *Anexo 8.17*.

En la *Figura 43* se aprecia los trabajos elaborados de niveles de excavación de las zanjas para la colocación de zapatas de los UBS.

### **Figura 43**

*Control de nivelación de excavación de UBS*



*Nota.* Elaboración Propia

Para realizar la posición e instalación de un biodigestor como se aprecia en la **Figura 44**, se realizó los trabajos de trazos y niveles de excavaciones de zanjias y hoyos de infiltración, la cual tomó en cuenta el área disponible, para este caso, se dispone de un área de 8 m x 12m y 15m x 10m por lote, por lo tanto, existe espacio suficiente para colocar al UBS acomodadas en las tuberías de distribución de las aguas residuales sedimentadas a través del tanque biogestor, los detalles pueden verse en el **Anexo 8.18**.

### **Figura 44**

*Control de nivel de excavación para biodigestor*



*Nota. Elaboración Propia*

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

En cumplimiento con mis funciones desempeñadas en la empresa **SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.** y por el Residente, con cargo de asistente técnico topográfico cumpliendo de forma responsable, eficiente y eficaz a todas las normas de calidad para todas las partes implicadas. Incluida la entrega puntual de toda la documentación según establecida e indicada por el contratista residente de obra, obteniendo resultados para así poder desarrollar basándome a través de mi experiencia y conocimientos que eh adquirido a lo largo de mi carrera profesional como estudiante de ingeniería civil y como también gracias a través de mi experiencia laboral obtenida en dicha empresa logrando así los siguientes resultados.

*Se realizo el levantamiento sobre el terreno para la recopilar datos topográficos en compatibilidad correspondiente a la escala de presentación requeridas para los servicios, de tal manera esta información se utilizó después para crear curvas de nivel para el diseño de las redes de agua potable y saneamiento rural para dar con las ubicaciones de viviendas, chacras y demás con la finalidad de precisar aquellas posibles interrupciones en el proyecto nuevo con servicios existentes que están ubicados de manera detallada y precisa en los planos presentes, para esto se hizo utilizando el equipo de la estación total marca **Leica TS07 R500** y nivel automático del ingeniero **Topcon ATB4A** cuyos puntos se levantó apoyados a través de la red de polígonos ajustados y calculados como se muestran en la*

- **Figura 23 y la Figura 25** la descripción y detalles se presenta en el **Anexo 8.20**.
- Para el replanteo los sistemas del proyecto se obtuvieron los siguientes resultados a continuación:

Para el recorrido del **sistema -1** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-9 y BM-10, ver la **Tabla 4**, a continuación, en la **Tabla 21**, se presenta la descripción de los detalles de cuadro de coordenadas.

**Tabla 21**

*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 1*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 1</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
<b>1</b>	<b>8427206.321</b>	<b>790743.870</b>
<b>2</b>	<b>8427213.196</b>	<b>790627.792</b>
<b>3</b>	<b>8427216.657</b>	<b>790569.420</b>
<b>4</b>	<b>8427219.808</b>	<b>790566.621</b>
<b>5</b>	<b>8427217.650</b>	<b>790564.183</b>
<b>6</b>	<b>8427194.682</b>	<b>790538.332</b>
<b>7</b>	<b>8427135.488</b>	<b>790534.826</b>
<b>8</b>	<b>8427123.509</b>	<b>790534.116</b>
<b>9</b>	<b>8427136.273</b>	<b>790521.564</b>
<b>10</b>	<b>8427273.686</b>	<b>790518.769</b>
<b>11</b>	<b>8427276.096</b>	<b>790516.580</b>
<b>12</b>	<b>8427271.527</b>	<b>790516.332</b>
<b>13</b>	<b>8427225.295</b>	<b>790464.134</b>
<b>14</b>	<b>8427221.306</b>	<b>790459.652</b>
<b>15</b>	<b>8427238.477</b>	<b>790452.459</b>
<b>16</b>	<b>8427457.729</b>	<b>790335.306</b>
<b>17</b>	<b>8427535.480</b>	<b>790286.251</b>
<b>18</b>	<b>8427530.382</b>	<b>790280.511</b>
<b>19</b>	<b>8427542.315</b>	<b>790280.179</b>
<b>20</b>	<b>8427533.029</b>	<b>790269.724</b>
<b>21</b>	<b>8427550.745</b>	<b>790272.693</b>
<b>22</b>	<b>8427544.818</b>	<b>790266.020</b>

<b>23</b>	<b>8427576.543</b>	<b>790249.779</b>
<b>24</b>	<b>8427564.205</b>	<b>790235.888</b>
<b>25</b>	<b>8427578.786</b>	<b>790247.787</b>

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema -2** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-9 y BM-10, ver la **Tabla 4**, a continuación, en la **Tabla 22**, se presenta la descripción de los detalles de cuadro de coordenadas.

**Tabla 22**

*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 2*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 2</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116
9	8427136.273	790521.564
10	8427273.686	790518.769
11	8427276.096	790516.580
12	8427271.527	790516.332
13	8427225.295	790464.134

14	8427221.306	790459.652
15	8427238.477	790452.459
16	8427457.729	790335.306
17	8427535.480	790286.251
18	8427530.382	790280.511
19	8427542.315	790280.179
20	8427533.029	790269.724
21	8427550.745	790272.693
22	8427544.818	790266.020
23	8427576.543	790249.779
24	8427564.205	790235.888
25	8427578.786	790247.787
26	8427578.786	790247.787
27	8427578.786	790247.787
28	8427578.786	790247.787
29	8427578.786	790247.787
30	8427578.786	790247.787

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema - 3** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-5 y BM-17, ver la **Tabla 4**, a continuación, en la

**Tabla 23**, se muestran la descripción de los detalles de cuadro de coordenadas.

**Tabla 23**

*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 3*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 3</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema - 4** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-5 y BM-17, ver la **Tabla 4**, en la **Tabla 24** ,se presenta las descripciones de los detalles de cuadro de coordenadas.

**Tabla 24**
*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 4*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 4</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116
9	8427136.273	790521.564
10	8427273.686	790518.769
11	8427276.096	790516.580
12	8427271.527	790516.332
13	8427225.295	790464.134
14	8427221.306	790459.652
15	8427238.477	790452.459
16	8427457.729	790335.306
17	8427535.480	790286.251

18	8427530.382	790280.511
19	8427542.315	790280.179

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema -5** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-5 y BM-17, ver **Tabla 4**, en la **Tabla 25** ,presenta las descripciones de los detalles de las coordenadas replanteadas.

### **Tabla 25**

*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 5*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 5</b>		
	ESTE	NORTE
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116
9	8427136.273	790521.564
10	8427273.686	790518.769
11	8427276.096	790516.580
12	8427271.527	790516.332

---

13	8427225.295	790464.134
14	8427221.306	790459.652
15	8427238.477	790452.459
16	8427457.729	790335.306
17	8427535.480	790286.251
18	8427530.382	790280.511
19	8427542.315	790280.179
20	8427533.029	790269.724
21	8427550.745	790272.693
22	8427544.818	790266.020
23	8427576.543	790249.779
24	8427564.205	790235.888
25	8427578.786	790247.787
26	8427578.786	790247.787
27	8427578.786	790247.787
28	8427578.786	790247.787
29	8427578.786	790247.787
30	8427578.786	790247.787
31	8427578.786	790247.787
32	8427206.321	790743.870
33	8427213.196	790627.792
34	8427216.657	790569.420
35	8427219.808	790566.621
36	8427217.650	790564.183
37	8427194.682	790538.332

---

---

38	8427135.488	790534.826
39	8427123.509	790534.116
40	8427136.273	790521.564
41	8427273.686	790518.769
42	8427276.096	790516.580
43	8427271.527	790516.332
44	8427225.295	790464.134
45	8427221.306	790459.652
46	8427238.477	790452.459
47	8427457.729	790335.306
48	8427535.480	790286.251
49	8427530.382	790280.511
50	8427542.315	790280.179
51	8427533.029	790269.724
52	8427550.745	790272.693
53	8427544.818	790266.020
54	8427576.543	790249.779
55	8427564.205	790235.888
56	8427578.786	790247.787
57	8427578.786	790247.787
58	8427578.786	790247.787
59	8427578.786	790247.787
60	8427578.786	790247.787
61	8427578.786	790247.787
62	8427578.786	790247.787

---

63	8427578.786	790247.787
64	8427578.786	790247.787
65	8427578.786	790247.787
66	8427578.786	790247.787

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema -6** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-3 y BM-4, ver la **Tabla 4**, en la **Tabla 26**, presenta el proceso de las descripciones de los detalles de cuadro de coordenadas.

### **Tabla 26**

*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 6*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 6</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116
9	8427136.273	790521.564
10	8427273.686	790518.769

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema -7** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-3 y BM-4, ver la **Tabla 4**, en la **Tabla 27**, presenta las descripciones de los detalles de cuadro de coordenadas.

**Tabla 27**

*Cuadro de Coordenadas de Replanteo del Sistema – 7*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 7</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116
9	8427136.273	790521.564
10	8427273.686	790518.769
11	8427276.096	790516.580
12	8427271.527	790516.332

*Nota.* Elaboración Propia

Para el recorrido del **sistema -8** se inició de la captación al reservorio, sistema de conducción se replanteo de los BM-3 y BM-4, ver la **Tabla 4**, en la **Tabla 28** muestra las descripciones de los detalles de cuadro de coordenadas.

**Tabla 28**

*Cuadro de coordenadas de replanteo del Sistema – 8*

<b>CUADRO DE COORDENADAS DE REPLANTEO DEL SISTEMA - 8</b>		
	<b>ESTE</b>	<b>NORTE</b>
1	8427206.321	790743.870
2	8427213.196	790627.792
3	8427216.657	790569.420
4	8427219.808	790566.621
5	8427217.650	790564.183
6	8427194.682	790538.332
7	8427135.488	790534.826
8	8427123.509	790534.116
9	8427136.273	790521.564
10	8427273.686	790518.769
11	8427276.096	790516.580
12	8427271.527	790516.332
13	8427225.295	790464.134
14	8427221.306	790459.652
15	8427238.477	790452.459
16	8427457.729	790335.306

---

17	8427535.480	790286.251
18	8427530.382	790280.511
19	8427542.315	790280.179
20	8427533.029	790269.724
21	8427550.745	790272.693
22	8427544.818	790266.020
23	8427576.543	790249.779
24	8427564.205	790235.888
25	8427578.786	790247.787
26	8427578.786	790247.787
27	8427578.786	790247.787
28	8427578.786	790247.787
29	8427578.786	790247.787
30	8427578.786	790247.787
31	8427578.786	790247.787
32	8427578.786	790247.787
33	8427578.786	790247.787
34	8427578.786	790247.787
35	8427206.321	790743.870
36	8427213.196	790627.792
37	8427216.657	790569.420
38	8427219.808	790566.621
39	8427217.650	790564.183
40	8427194.682	790538.332
41	8427135.488	790534.826

---

42	8427123.509	790534.116
43	8427136.273	790521.564
44	8427273.686	790518.769
45	8427276.096	790516.580

*Nota.* Elaboración Propia

Para la realización del trazado y replanteamiento de las redes de distribución, líneas de conducción y aducción en los sistemas **1-8** el resultado fue en el terreno que se cotejo con el expediente técnico el cual se muestra en la **Tabla 29**, donde se detalla por cada sistema sus metrados correspondientes.

**Tabla 29**

*Cuadro de tuberías según el expediente técnico vs replanteo*

<b>CUADRO DE TUBERIAS SEGÚN EL EXPEDIENTE TECNICO VS</b>				
<b>REPLANTEO</b>				
<b>EXPEDIENTE</b>	<b>647.910</b>	<b>294.680</b>	<b>6107.930</b>	
<b>TECNICO</b>				
<b>REPLANTEO</b>	<b>648.194</b>	<b>294.691</b>	<b>6082.182</b>	
<b>DE CAMPO</b>				
<b>SISTEMAS</b>	<b>L.C.1"</b>	<b>L.A.1"</b>	<b>L.D.DE1"</b>	<b>L.D.3/4</b>
S1	116	64.05	668.243	
S2	28	17.27	168.247	
S3		43.54	27.408	
S4	19.194	4.051	736.32	
S5	339	43.72	698.85	1428.658
S6		40.70	51.54	

S7	73	42.12		225.101
S8	73	39.24		2077.815
<b>TOTAL</b>	<b>648.194</b>	<b>294.691</b>	698.85	5383.332
				<b>6082.182</b>

*Nota.* Elaboración Propia

- De acuerdo a los resultados del informe topográfico sirvió para realizar el informe de compatibilidad, luego de replantear los 8 sistemas de mejoramiento de agua potable en acorde con los planos de replanteo del expediente técnico del proyecto, realizando así la evaluación in situ de la compatibilidad del terreno, identificando algunas deficiencias que se requieren tomar las medidas y decisiones necesarias durante el proceso constructivo de la obra como se observa en la **Tabla 30**, la cual muestra los desfases que se encontraron en las captaciones de acuerdo con las coordenadas UTM.  
  
comparando los datos topográficos del expediente vs el replanteo (ver **Tabla 12** vs **Tabla 13** respectivamente).

**Tabla 30**

*Captaciones de Acuerdo a las coordenadas UTM Defazadas*

<b>CAPTACIONES DE ACUERDO A LAS COORDENADAS UTM</b>		
<b>DEFAZADAS</b>		
<b>Captación</b>	<b>Descripción</b>	<b>Desfase</b>
CAPTACIÓN 1	Ccchiwañuscca Pata Defazado Del Manante	2.83m

CAPTACIÓN 2	Arkichayoc huaycco desfazado del manante	1.97m
CAPTACIÓN 3	Taparayoc pata desfazado del manante	1.67m
CAPTACIÓN 4	Pukarani pata I desfazado del manante	2.27m
CAPTACIÓN 5	Tenería huaycco por encima del manante	1.23m
CAPTACIÓN 6	Cuchuncharra pata desfazado del manante	2.00m
CAPTACIÓN 7	Minaspujio se encuentra encima del manante a	7.00m
CAPTACIÓN 8	Chiquillada desfazada ubicado a del manante	2.37 m
CAPTACIÓN 9	Kescallopujio desfazado del manante	67.82 m

---

*Nota.* Elaboración Propia

Con los desfases topográficos encontrados variando así la línea de red aducción y conducción como indica los planos de replanteo, para cada caso los detalles se presentan en el **Anexo 8.20**.

Para los UBS con arrastre y con compostera la ubicación de acuerdo alas calicatas realizadas del expediente técnico para la elaboración de dicho estudio no han sido consideradas en su ubicación correcta de acuerdo al trazo y replanteo de las UBS, según los usuarios manifiestan que la ubicación son las calicatas realizadas anteriormente tal, como indica los planos para cada caso los detalles se presentan en el **Anexo 8.16**.

Para los resultados de la red del sistema de distribución se detalla lo siguiente:

para el **sistema 5** la red de distribución cruza por una vivienda donde se ubica la válvula de control N°11 **por lo tanto se tuvo que reubicar** el punto con sus nuevas coordenadas para su respectivo trazo como tal como se presenta en la **Figura 45**.

A continuación, ver **Tabla 31** donde se detallan las nuevas coordenadas para la ubicación de la válvula de control N°11 en el sistema 5 de acuerdo al plano de replanteo que se detallan en el **Anexo 8.20**.

**Tabla 31**

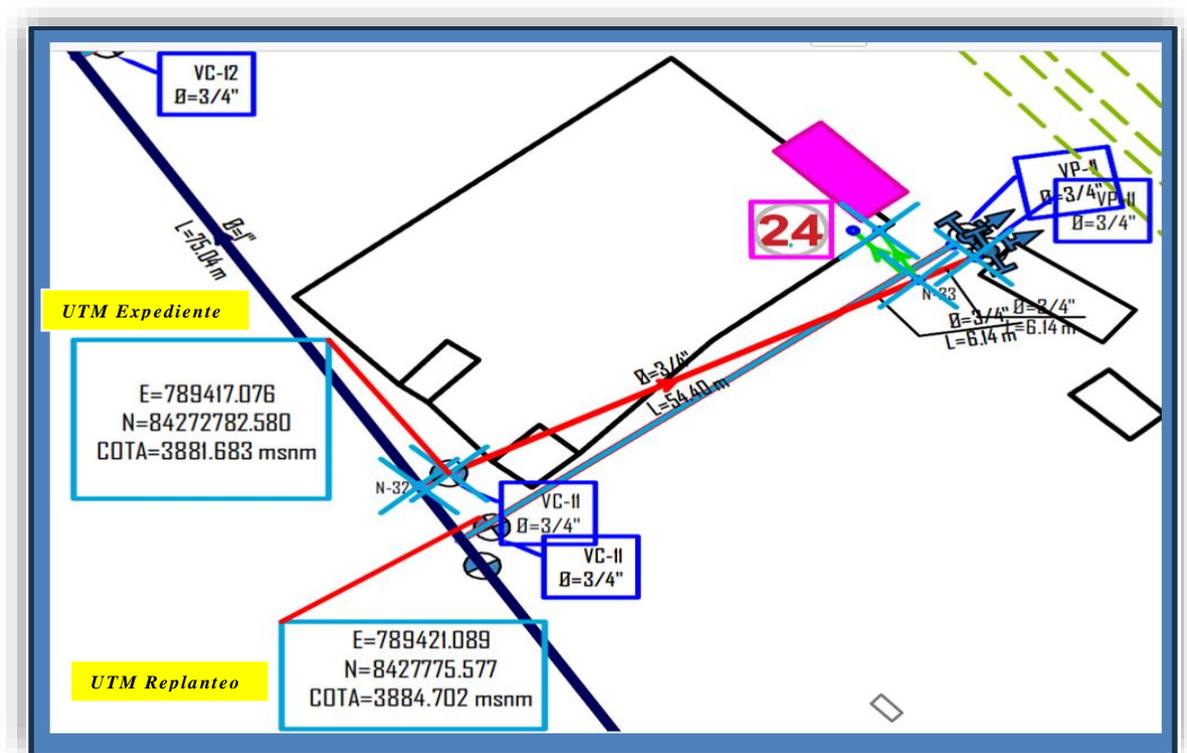
Ubicación y desfase de la Válvula de control N° 11

Ubicación	Diam	Coordenadas UTM			Desfase
		Este	Norte	Cota	
Sistema 5	¾”	789421.089	8427775.577	3884.702	5.50 m

*Nota.* Elaboración Propia

**Figura 45**

*Ubicación de Nueva Coordenada para VC N°11*



Nota. Elaboración Propia

Continuamente se realizó la reubicación de la nueva válvula de control N° 12 en donde la línea de distribución cruza por los Fito toldos y viviendas como se muestra en la **Figura 46**, dado las circunstancias del caso se procedió a reubicar las nuevas coordenadas para así poder llevar hacer el trazo correspondiente en la **Tabla 32**, de muestran los detalles.

**Tabla 32**

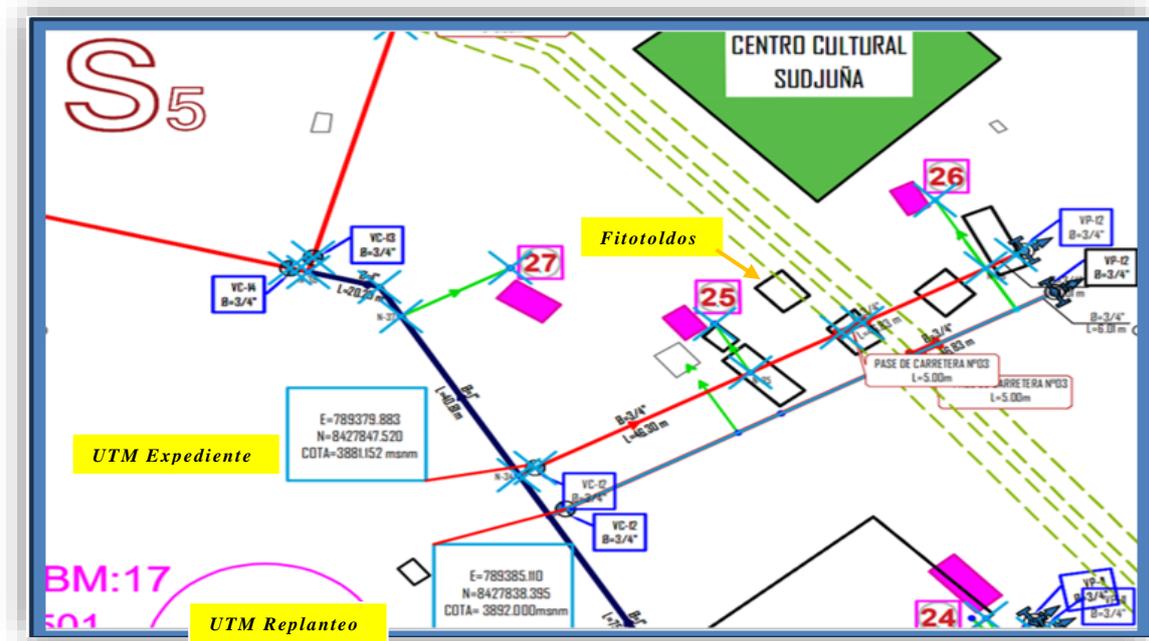
*Ubicación y desfase de la Válvula de control N°12*

Ubicación	Diam	Coordenadas UTM			Desfase
		Este	Norte	Cota	
Sistema 5	¾"	789385.110	8427838.395	3892.000	1 m

Nota. Elaboración Propia

**Figura 46**

*Ubicación de Nueva Coordenada para VC N°12*



*Nota.* Elaboración Propia

Por otra parte, de acuerdo con el trabajo de replanteo topográfico se procedió a ubicar los puntos UTM de los UBS, que se detalla en la siguiente **Tabla 33**, cuyo plano respectivo se observa en el **Anexo 8.20**.

**Tabla 33**

*Ubicación de los puntos UTM de los UBS*

Coordenadas UTM para los beneficiarios de los UBS					
N°	Sistema	Beneficiarios	Coordenadas UTM		
			Este	Norte	Cota
1	sistema 1	Lucio A.	790521.554	8427136.273	3948.139
2	sistema 1	Francisca L.	790452.459	8427238.477	3936.437
3	sistema 1	Florentino L.	790280.511	8427530.382	3918.948

4	sistema 1	José L.	790269.724	8427533.029	3917.700
5	sistema 1	Efraín L.	790266.020	8427544.818	3919.413
6	sistema 1	Roberto L.	790235.888	8427564.205	3918.237
7	sistema 2	Cayetano P.	790082.183	8427140.626	3935.227
8	sistema 2	Estanislao P.	790104.043	8427161.429	3930.267
9	sistema 2	Teodoro P.	790096.205	8427175.855	3931.736
10	sistema 2	Cipriano L.	790193.471	8427172.577	3922.201
11	sistema 3	Justino L.	789806.867	8426932.540	3981.468
12	sistema 3	Justina L.	789814.006	8426954.531	3975.538
13	sistema 3	Isabel L.	789800.200	8426960.480	3974.300
14	sistema 4	Wilber LL.	789790.230	8427013.193	3958.948
15	sistema 4	Máximo A.	789637.412	8427206.826	3931.605
16	sistema 4	Juan LL.	789866.808	8427428.693	3913.133
17	sistema 4	Hugo LL.	789865.034	8427479.472	3899.941
18	sistema 5	Vidal CH.	789601.488	8427455.185	3890.903
19	sistema 5	Franklin A.	789714.705	8427543.100	3880.817
20	sistema 5	Claudio A.	789690.443	8427541.163	3880.723
21	sistema 5	Ceferino A.	789773.661	8427569.608	3879.771
22	sistema 5	Bruno LL.	789852.725	8427556.016	2883.079
23	sistema 5	Octavio L.	789951.788	8427616.764	3884.637
24	sistema 5	Tomas LL.	789457.327	8427814.152	3878.745
25	sistema 5	Santos LL.	789410.684	8427879.474	3874.645
26	sistema 5	Edu LL.	789448.549	8427906.938	3869.911
27	sistema 5	Justo L.	789375.592	8427891.900	3875.775
28	sistema 5	Edwin H.	789384.957	8428034.032	3865.941

29	sistema 5	José H.	789423.128	8427986.733	3866.023
30	sistema 5	Modesto CH.	788884.750	8427875.542	3849.022
31	sistema 5	Cipriano CH.	788572.762	8427915.799	3875.342
32	sistema 6	Alfonso L.	790336.374	8427816.561	3955.050
33	sistema 6	Hermenegildo R.	790326.242	8427830.753	3954.429
34	sistema 6	Mauricio R.	790314.661	8427821.435	3955.007
35	sistema 6	José A.	790290.876	8427819.026	3953.724
36	sistema 7	Raúl A.	790006.758	8427905.733	3904.919
37	sistema 7	Benedicto R.	789974.420	8427917.269	3900.307
38	sistema 7	Felipe P.	789941.072	8428114.647	3902.104
39	sistema 8	Alberto L.	790172.126	8428501.480	3952.538
40	sistema 8	Leonardo A.	789723.001	848516.391	3898.743
41	sistema 8	Julián L.	789717.169	8428131.319	3875.030
42	sistema 8	Braulio H.	789143.227	8428532.084	3836.055
43	sistema 8	Basilio CH.	788773.111	8428470.644	3847.211

*Nota.* Elaboración Propia

Tenemos a continuación, la elaboración del análisis de costos y metrados, el cual resulta en un adicional de S/. 1043.29 de adicionales en materiales debido a los desfases encontrados sobre el terreno, como puede verse en la **Tabla 34**

### **Tabla 34**

*Análisis de Costos Adicionales a Partir del Replanteo Topográfico*

---

#### **Resumen de metrados y análisis de costos de adicionales del replanteo**

---

N°	Descripción	U N D	Met.	Parcial	Total
				(S/.)	(S/.)
	Adicional de metrados de la línea				
01	de distribución captaciones de manantes de ladera (1")				<b>715.95</b>
01.01	Ccchiwañuscca Pata	m	2.83	8.03	22.72
01.02	Arkichayoc huaycco	m	1.97	8.03	15.82
01.03	Taparayoc pata	m	1.67	8.03	13.41
01.04	Pukarani pata I	m	2.27	8.03	18.23
01.05	Tenería huaycco	m	1.23	8.03	9.88
01.06	Cuchuncharra pata	m	2.00	8.03	16.06
01.07	Minaspujio	m	7.00	8.03	56.21
01.08	Chiquillada	m	2.37	8.03	19.03
01.09	Ccchiwañuscca Pata	m	67.82	8.03	544.59
02	Adicional de metrados de la red de distribución del Sistema N° 5 (3/4")				<b>52.97</b>
02.01	Red de distribución en la válvula 11	m	5.50	6.61	36.36
02.02	Red de distribución en la válvula 12	m	1.00	6.61	6.61
	<b>Costo directo</b>				<b>758.92</b>
	Gastos Generales (11.5%)				87.28
	Utilidad (5%)				37.95
	Subtotal				<b>884.14</b>
	IGV (18%)				159.15
	<b>Costo Total</b>				<b>1043.29</b>

*Nota.* Elaboración Propia

Es todo cuanto informo para los fines del informe de compatibilidad la descripción y detalles se presenta en el **Anexo 8.20**.

En cuanto los resultados de trabajos realizado en obra se tuvieron en cuenta:

- Estacado para 8 sistemas en la red de agua.
- Trazado de marcación con yeso en los sistemas 2,3,4 y 5 para las excavaciones de zanjas. Se ha recorrido los sistemas con la parte técnica y maestro de obra, mostrándoles los estacados de replanteos de los 8 sistemas en campo.
- Entrega de planos de replanteo y protocolos liberados.
- También se realizó el perfil longitudinal, el cuál puede verse en el **Anexo 8.21**.
- De acuerdo al estacado de las redes de los sistemas se recomienda respetarlas para no variar el replanteo en campo.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

En primera instancia, se consiguió el objetivo principal de efectuar la recopilación de la información topográfica de **manera satisfactoria** analizando los planos del expediente técnico y recorrido en campo para obtener los BMs o puntos de control y así poder realizar los trabajos topográficos y determinar la compatibilidad del levantamiento en campo con respecto al expediente técnico del servicio de red de agua potable y unidades básicas de saneamiento en la comunidad de SUDJUÑA – Apurímac 2023.

En segunda instancia, se hizo de manera satisfactoria el levantamiento y control topográfico, colocándose así los 17 puntos de control (BMs) mediante los equipos topográficos estación total TS07 y el nivel topográfico TOPCON, obteniéndose así las coordenadas UTM de los sistemas 1 al 8 para la instalación de red de agua y obras de arte del proyecto de saneamiento. También se logró en el procesamiento de datos recopilados mediante la aplicación del software AUTOCAD, por otro lado, cuando se realizó el levantamiento topográfico durante el proyecto, la precisión de errores de cierre tanto angulares como lineales, cumplieron las normas de precisión exigidas. esto se debió principalmente a que los instrumentos tenían un alto de nivel de precisión y a que el personal recibió formación suficiente evitando así los errores cometidos en la ejecución del proyecto.

En tercera instancia, se logró de manera satisfactoria el replanteo topográfico por medio de una poligonal cerrada controlada, la cual me permitió verificar con mucha mayor precisión los trabajos realizados en campo. Se encontró a partir de este replanteo, **desfases** en las ubicaciones topográficas en los manantes de ladera y red de distribución en el sistema 5, lo que incremento el metrado de materiales y costos en comparación a lo que se indicaba en el expediente técnico, precisamente del análisis de metrados se determinó un costo adicional de S/. 1043.29 por tema de materiales de las redes de distribución.

De lo expuesto anteriormente se concluye de manera general, que las coordenadas topográficas UTM de campo no siempre coinciden con las del expediente técnico, y esto puede atraer sobrecostos al momento de realizar la construcción.

## **Recomendaciones**

En primera instancia, para la recopilación de información topográfica se debe estudiar a detalle los planos expuestos en el expediente técnico para de esa forma poder desarrollar un adecuado trabajo de levantamiento y control topográfico.

En segunda instancia, para el levantamiento topográfico, antes de realizar cualquier trabajo topográfico, es primordial inspeccionar y garantizar tanto la calibración como el estado óptimo de los equipos. esto se debe a que la fuente más frecuente de los errores se atribuye al descuido de estos aspectos, también

es importante disponer de los certificados de calibración que garanticen el buen estado de los equipos topográficos facilitados por la compañía de mantenimiento.

En tercera instancia, para replantear el levantamiento topográfico, primero identificamos la zona que se va a inspeccionar (estacado), así mismo se debe usar instrumentos como el eclímetro que nos permitan seguir una pendiente adecuada, por otra parte, también es aconsejable cotejar las cotas niveladas durante el replanteo del levantamiento y, en caso necesario, incluir las BMs en el levantamiento. Además, deberá emplearse el procesó de nivelaciones geométricas para nivelar la zona, es recomendable utilizar la línea de estacas como punto de referencia durante el replanteo.

## REFERENCIAS

- 4Dmetric. (Julio de 2023). *Historia de la topografía*. Obtenido de <https://www.4dmetric.com/historia-de-la-topografia-3/>
- Captative, L. (2016). *Manual de referencia técnica*. Geosystems. Obtenido de [https://geotop.com.pe/descargas/productos/832705\\_Leica\\_Captivate\\_Tech\\_Ref\\_v2-0-0\\_es.pdf](https://geotop.com.pe/descargas/productos/832705_Leica_Captivate_Tech_Ref_v2-0-0_es.pdf)
- Casanova, L. (2002). *Topografía Plana*. Merida: Printed in Venezuela. Obtenido de [http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia\\_plana/pdf/topografia.pdf](http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf)

- Coello, A. (2015). *Nivel Topográfico*. S.P.: Topcon. Obtenido de <https://es.slideshare.net/AmeliaCoelloHuaccoto/pdf-niveltopografico-compress>
- Cuartero, S. (2017). *Guía práctica de topografía en edificación*. ebook. Obtenido de <https://bibliotecavirtualtodoeduca.com/product/guia-practica-de-topografia-en-edificacion/>
- esarco. (Junio de 2020). *esarco*. Obtenido de <https://esarco.es/topografia/>
- García, G. (2005). *Topografía Básica*. S.C.
- Jimenez, A. (Agosto de 2023). *Esarco.es*. Obtenido de Esarco.es: <https://esarco.es/topografia/>
- Leica. (2015). *Manual Leica TS06*. Geosystem. Obtenido de [https://www.abreco.com.mx/manuales\\_topografia/teodolitos\\_estaciones/Leica/Leica%20TS02%20TS06%20TS09%20FLEXLINE%20ESP\\_V2.0.pdf](https://www.abreco.com.mx/manuales_topografia/teodolitos_estaciones/Leica/Leica%20TS02%20TS06%20TS09%20FLEXLINE%20ESP_V2.0.pdf)
- Leica. (2016). *Manual de uso Leica TS16* (Manual Leica Captative técnica V 2.0 ed.). (S. Heerbrugg, Ed.) Leica Geosystems.
- Mc. Cormac, J. (2006). *Topografía*. (1. edición, Ed.) Alfaomega. Obtenido de <https://www.libreriaingeniero.com/2021/04/topografia-jack-c-mccormac-1ra-edicion.html>
- Mendoza, J. (2019). Topografía y Geodesia. En J. Mendoza Dueñas, *Topografía y Geodesia*. Obtenido de <https://ingnovando.com/wp-content/uploads/2019/01/MUESTRA-LIBRO-DE-TOPOGRAF%C3%8DA.pdf>
- Sheysa Contratistas SAC. (2022). *Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento rural en la comunidad de SUDJUÑA, distrito de Challhuahuacho - Cotabamba - Apurimac*. Cotabamba.
- Vea, Perez, Pellicer, & Yepes. (2010). *Sistema de control dimensional y de replanteo de alta precisión de elementos prefabricados singulares*. Valencia, España: Universidad Politecnica de Valencia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=127619215012>

## **ANEXOS**

*Anexo 1. Acta de Entrega del Terreno*



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**CHALLHUAHUACHO**  
COTABAMBAS - APURIMAC  
DISTRITO DE SUDJUÑA - 2022



### ACTA DE ENTREGA DE TERRENO

" MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC", CON CUI: 2352199.

**Modalidad de Ejecución** : Contrata - Llave en mano

**Proceso de Selección** : AS N°19-2022-CS-MDCH-1

**Contratista** : SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C

**Entidad Licitante** : Municipalidad Distrital de Challhuahuacho

**Presupuesto de Contrato** : S/ 1,694,635.23 Soles.

**Contrato** : N° 559-2022-MDCH

**Plazo de Ejecución** : 120 Días Calendarios (04 meses).

### ACTA DE ENTREGA DE TERRENO

Siendo las 13:00 horas del día 15 de Junio del 2022, se constituyeron en el lugar de la obra denominada: " **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC** ", CON CUI: 352199, los representantes por parte de la Entidad Contratante y del Contratista, a fin de **suscribir** el **Acta de Entrega del Terreno** al Contratista, que ha obtenido la Buena Pro, para la ejecución física de las partidas contratadas de acuerdo al expediente técnico aprobado.

#### En Representación de la Municipalidad Distrital de Challhuahuacho:

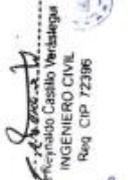
- Mg. Uribe Antero Quispe Tito, Identificado con DNI: 42957109, Gerente Municipal de la MDCH.
- Ing. Carlos Fredy Calderón Masías, Identificado con DNI: 23976947, jefe de la Oficina de Supervisión y Liquidación de Inversiones.
- Ing. Abraham Linares Aparicio, Identificado con DNI: 24576378, Sub Gerente de Infraestructura y Desarrollo Territorial.
- Ing. Juvenal Teodulfo Estrada Curillo, Identificado con DNI: 23851971, Inspector de Obra.

#### En Representación del Contratista Responsable de Ejecución de la obra:

- Sr. Amilcar Oswaldo Salazar Bellido con Dni.08413379, representante legal de SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C
- Ing. Carlos Reynaldo Castillo Verastegui , identificado con DNI. 09797423, Residente de Obra.

Con la finalidad de hacer entrega del terreno al CONTRATISTA, donde se ejecutará el PI: " **MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y**

  
Carlos Reynaldo Castillo Verastegui  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 72396

  
SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C  
Amilcar Oswaldo Salazar Bellido



**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALHUAHUACHO**  
COTABAMBAE - APURIMAC  
ESTADO 2018 - 2022



Al término de la Entrega de Terreno, y en señal de conformidad firman los representantes, la presente Acta.

**Por La Entidad:**

Mg. Uribe Artero Quispe Tito  
Gerente Municipal de la MDCH.

Ing. Carlos Fredy Calderón Masías  
Jefe de la Oficina de Supervisión y Liquidación de Inversiones.

Ing. Abraham Linares Aparicio  
Sub Gerente de Infraestructura y Desarrollo Territorial de la MDCH.

Ing. Juvenal Teodulfo Estrada Curillo  
Inspector de Obra

**Por el Contratista:**

Sr. Amilcar Oswaldo Salazar Bellido  
Dni.08413379  
SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C

Ing. Carlos Reynaldo Castillo Verastegui  
DNI. 09797423  
Residente de Obra.

Anexo 2. Acta de Inicio de Obra

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO		DESA RURAL
<b>ACTA DE INICIO DE OBRA</b>		
<b>OBRA:</b> " MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURÍMAC", CON CUI: 2352199.		
<b>Modalidad de Ejecución</b>	: AS N° 19-2022-CS-MDCH-1	
<b>Contratista</b>	: SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C	
<b>Entidad Licitante</b>	: Municipalidad Distrital de Challhuahuacho	
<b>Presupuesto de Contrato</b>	: S/ 1,694,635.23 Soles	
<b>Contrato</b>	: N° 559-2022-MDCH	
<b>Plazo de Ejecución</b>	: 120 Días Calendarios (04 meses).	
<b>Supervisión de Obra</b>	: INSPECTOR DE OBRA	
<b>ACTA DE INICIO DE OBRA</b>		
Siendo las 07:00 A.M. horas del día 16 de Junio del año 2022, se constituye en el lugar de la obra denominada: " MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURÍMAC ", CON CUI: 352199", el representante por parte de la Entidad Contratante (Inspector de Obra), del Contratista (Residente de Obra), a fin de suscribir el Acta de Inicio de Obra, para la ejecución física de las partidas contractuales de acuerdo al expediente técnico aprobado; dando de esta manera el inicio del Plazo de ejecución contractual de obra a partir del 16 de Junio del año 2022.		
<b>En Representación de la Municipalidad Distrital de Challhuahuacho:</b>		
o Ing. Juvenal Teodulfo Estrada Curillo, Identificación con DNI: 23851971, Inspector del proyecto.		
<b>En Representación del Contratista Responsable de Ejecución de la obra:</b>		
o Ing. Carlos Reynaldo Castillo Verastegui, Identificación con DNI. 09797423, Residente de Obra		
Con la finalidad de dar INICIO a la ejecución física de la obra: " MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURÍMAC ", CON CUI: 352199, Ubicación: Comunidad Campesinas de Sudjuña del distrito de Challhuahuacho - Cotabambas - Apurímac, en cumplimiento a lo establecido en el Artículo N° 176 del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado; dando de esta manera el Inicio del Plazo de Ejecución de Obra.		
Después de la inspección realizada por las dos partes se verifica las coordenadas estipuladas en los planos de ubicación, El proyecto se ubica en la parte sur y occidental del departamento de Apurímac, provincia de Cotabambas, sierra sur del Perú, los mismos que se detalla a continuación		
Página 1   4		



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**CHALLHUAHUACHO**  
COTABAMBA

**DESARROLLO**

UBICACIÓN		
UBICACIÓN POLITICA		
REGION		APURIMAC
PROVINCIA		COTABAMBA
DISTRITO		CHALLHUAHUACHO
REGION GEOGRAFICA		COSTA ( ) SIERRA (x) SELVA ( )
UBICACIÓN GEOGRAFICA		
COMUNIDAD DE SUDJUÑA	CODIGO UBIGEO	305060048
COMUNIDAD DE SUDJUÑA	COORDENADAS GEOGRAFICAS	Latitud Sur: 14°12'19.70"S Longitud Oeste: 72°19'6.04"O
	COORDENADAS UTM	8427886.27 Norte 789428.50 Este Elipsoide WGS84, Huso 18, hemisferio sur
	ALTITUD	3870.24 m.s.n.m.

Asimismo, se deja constancia que los trabajos a ejecutarse, contemplan las siguientes metas, detallados en los siguientes cuadros:

ITEM	DESCRIPCION	UND	META
1	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
1.1	CAPTACIONES		
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA CUCHIWAÑUSCCA PATA - SISTEMA 1 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA ARKICHAYOC HUAYCCO - SISTEMA 2 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO DOSADOR V=1m3 TAFARAYOC PATA - SISTEMA 3 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA PUKARANI PATA I - SISTEMA 4 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA TENERIA HUAYCCO - SISTEMA 5 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA CULLUNCHARRA PATA - SISTEMA 5 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO DOSADOR V=1m3 MINASPUJIO - SISTEMA 6 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA CHAKILLAJA - SISTEMA 7 INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
	CAPTACION TIPO MANANTIAL DE LADEÑA KESCCALLOPUJIO - SISTEMA 8 - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1
1.2	LINEA DE CONDUCCION		
	TUBERIA PVC SAP 5P DE 1" C-10	m	647.91
	CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	und	1
1.3	RESERVORIO		
	RESERVORIO DE 5m3 (concreto armado) - INCL. CERCO PERIMETRICO (PROYECTADO)	und	1



Ing. Efraim L. Estrada Cortijo  
INGENIERO CIVIL  
CIP-40879

Carlos Reynaldo Castillo Verástegui  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 72396

Página 2 | 4



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**CHALHUAHUACHO**

0258  
R0110

ITEM	DESCRIPCION	UND	META
	RESERVORIO DE 1m3 (ferrocemento) - INCL. CERCO PERIMETRICO - (PROYECTADO)	und	5
<b>1.4</b>	<b>LINEA DE ADUCCION</b>		
	TUBERIA PVC SAP SP DE 1" C-10	m	294.64
<b>1.5</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>		
	TUBERIA PVC SAP SP DE 1" Y 3/4" C-10	M	6,107.13
	CAMARA RONPE PRESION T-7	und	2
	VALVULA DE PURGA EN R.D.	und	18
	VALVULA DE CONTROL EN R.D.	und	17
	VALVULA DE VIRE EN R.D.	und	2
	PASE DE CARRETERA EN VIA AFIRMADA TRAMOS DE 5m	und	7
	PASE AEREO l=5m	und	1
	PASE AEREO l=20m	und	1
	PASE AEREO l=35m	und	1
	PASE AEREO l=45m	und	1
	CONEXIONES DOMICILIARIAS	und	43
	CONEXIONES INSTITUCIONALES	und	1
	LAVADERO DOMICILIARIA	und	43
<b>2</b>	<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO</b>		
	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRAULICO DOMICILIARIO	und	16
	UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO TIPO COMPOSTERA ELEVADA DOMICILIARIO	und	27

*[Signature]*  
Estrada Cuzillo  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 40878

*[Signature]*  
Carlos Reynaldo Casillo Verástegui  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 72396

Anexo 3. Contrato de Obra



**CHALLHUAHUACHO**  
COTABAMBAS - APURIMAC  
GESTIÓN 2019 - 2022



**CONTRATO N°559-2022-MDCH**  
**ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N°19-2022-CS-MDCH-PRIMERA CONVOCATORIA**

**CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA DISTRITO CHALLHUAHUACHO, COTABAMBAS - APURIMAC**

Conste por el presente documento, la **CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA DISTRITO CHALLHUAHUACHO, COTABAMBAS - APURIMAC**, que celebra de una parte, la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO**, con RUC N° 20288774553, con domicilio legal en la Plaza de Armas S/N del Distrito de Challhuahuacho, Provincia de Cotabambas, Departamento de Apurímac, representado por el Econ. **URIBE ANTERO QUISPE TTITO**, identificado con DNI N° 42957109, Gerente Municipal, designado mediante Resolución de Alcaldía N° 001-2022-MDCH/A de fecha 03 de enero del 2022; a quien en adelante se le denominará "LA ENTIDAD" y, de otra parte;

La empresa **SHEYSA CONTRATISTAS SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA**, con RUC N° 20457396946, con domicilio legal en Jr. Loma de las Lilas Nro. 171 Urb Monterrico Sur/Lima del distrito de Surco, Provincia de Lima, Departamento de Lima, inscrita en la Partida Electrónica N°12269464, Asiento N°C00008, del Registro de Personas Jurídicas de la Oficina Registral de Lima, debidamente representada por su **APODERADO: AMILCAR OSWALDO SALAZAR BELLIDO**, identificado con DNI N°08413379, como representante de la empresa para efectos de suscribir el contrato con la Entidad, a quien en adelante se le denominará **EL CONTRATISTA** en los términos y condiciones siguientes:

**CLÁUSULA PRIMERA: ANTECEDENTES**  
Con fecha 04 de mayo de 2022, el Comité de Selección, adjudicó la buena pro de la **ADJUDICACIÓN SIMPLIFICADA N°19-2022-CS-MDCH-PRIMERA CONVOCATORIA**, para la **CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA DISTRITO CHALLHUAHUACHO, COTABAMBAS - APURIMAC**; cuyos detalles e importe constan en los documentos integrantes del presente contrato.

**CLÁUSULA SEGUNDA: OBJETO**  
El presente contrato tiene por objeto la **CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE OBRA MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA DISTRITO CHALLHUAHUACHO, COTABAMBAS - APURIMAC**. Conforme a las condiciones establecidas en el expediente técnico, los documentos del Procedimiento de Selección, la oferta ganadora y el presente contrato.

**CLÁUSULA TERCERA: MONTO CONTRACTUAL**  
El monto total del presente contrato asciende a S/ 1,694,635.23 (UN MILLÓN SEISCIENTOS NOVENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO CON 23/100 SOLES), que incluye todos los impuestos de Ley.

Este monto comprende el costo de la ejecución de obra, todos los tributos, seguros, transporte, inspecciones, pruebas y, de ser el caso, los costos laborales conforme a la legislación vigente, así como cualquier otro concepto que pueda tener incidencia sobre la ejecución de la prestación materia del presente contrato.

**CLÁUSULA CUARTA: DEL PAGO**  
LA ENTIDAD se obliga a pagar la contraprestación a EL CONTRATISTA en SOLES, en periodos de VALORIZACIONES, conforme lo previsto en la sección específica de las bases. Asimismo, LA ENTIDAD o EL CONTRATISTA, según corresponda, se obligan a pagar el monto correspondiente al saldo de la liquidación del contrato de obra, en el plazo de 15 días calendario, computados desde el día siguiente del consentimiento de la liquidación.

En caso de retraso en el pago de las valorizaciones, por razones imputables a LA ENTIDAD, EL CONTRATISTA tiene derecho al reconocimiento de los intereses legales efectivos, de conformidad con el artículo 39° de la Ley de Contrataciones del Estado y los artículos 1244°, 1245° y 1246° del Código Civil. Para tal efecto, se formulará una valorización de intereses y el pago se efectuará en las valorizaciones siguientes.

**CLÁUSULA QUINTA: DEL PLAZO DE LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN**  
El plazo de ejecución del presente contrato es de **CIENTO VEINTE (120) DÍAS CALENDARIOS**, el mismo que se computa desde el día siguiente de cumplidas las condiciones previstas en el artículo 176° del Reglamento.

**CLÁUSULA SEXTA: PARTES INTEGRANTES DEL CONTRATO**  
El presente contrato está conformado por las bases, la oferta ganadora, así como los documentos derivados del procedimiento de selección que establezcan obligaciones para las partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA: GARANTÍAS**  
EL CONTRATISTA entregó al perfeccionamiento del contrato la respectiva garantía incondicional, solidaria,

Plaza de Armas S/N, Challhuahuacho, Cotabambas, Apurímac.

Página 16

**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO**  
COTABAMBA - APURIMAC  
DISTRITO 2010 - 2023

**SECRETARÍA DE GOBIERNO LOCAL**

demande esta formalidad.

**CLÁUSULA VIGÉSIMA SEGUNDA: DOMICILIO PARA EFECTOS DE LA EJECUCIÓN CONTRACTUAL**  
Las partes declaran el siguiente domicilio para efecto de las notificaciones que se realicen durante la ejecución del presente contrato:

**DOMICILIO DE LA ENTIDAD:** Plaza de Armas de Challhuahuacho S/N, Distrito de Challhuahuacho Provincia de Cotabamba Departamento de Apurimac.

**DOMICILIO DEL CONTRATISTA:** Con domicilio legal en Lima de las Lilas N°171 Urb. Monterrico Sur, del Distrito de Santiago de Surco, Provincia de Lima, Departamento de Lima, correo electrónico: sheysacontratistas@gmail.com, amicar994@gmail.com.

La variación del domicilio aquí declarado de alguna de las partes debe ser comunicada a la otra parte, formalmente y por escrito, con una anticipación no menor de quince (15) días calendario.

De acuerdo con las bases integradas, la oferta y las disposiciones del presente contrato, las partes lo firman por cuadruplicado en señal de conformidad en la ciudad de Challhuahuacho, a los 01 días del mes de junio del año 2022.

   
"LA ENTIDAD"

  
"EL CONTRATISTA"


Plaza de Armas S/N, Challhuahuacho, Cotabamba, Apurimac. Página 6 | 8

Anexo 4. Adquisición de Equipos Topográficos



Surco, 24 de mayo de 2022

**CARTA N°051-2022**

Señores:  
**MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO**  
Plaza de Armas S/N Apurímac - Cotabambas  
Challhuahuacho. -

Atención: Sub Gerente de Logística.

Asunto: EQUIPAMIENTO ESTRATEGICO.

Obra: ADJUDICACION SIMPLIFICADA No. 19-2022-CS-MDCH/A-1  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO – COTABAMBAS – APURIMAC"

De nuestra mayor consideración:

Yo, Amílcar Oswaldo Salazar Bellido con D.N.I No. 08413379, representante legal de la empresa, SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C., con RUC No. 20457396946, domiciliado en Jr. Loma de las Lilas No. 171 Santiago de Surco, me presento con la finalidad de hacerles llegar el cuadro resumen de los equipos estratégicos, que detallo a continuación.

Cant.	DESCRIPCION	SHEYSA CONTRATISTAS S A C.	SALAZAR INGENIEROS S A C.	TRANSPORTE JAVIERCITO
02	Compactador tipo Canguro 6 hp	PROPIO	ALQUILADO	----
01	Mezcladora de concreto de 11 p3, 23 hp	----	ALQUILADO	----
02	Vibrador de concreto 4 HP, 1.5"	PROPIO	ALQUILADO	----
01	Estación total	----	ALQUILADO	----
01	Nivel trípode	----	ALQUILADO	----
02	Balde para la prueba hidráulica	----	ALQUILADO	----
01	Camioneta Pickup doble cabina.	----	----	ALQUILADO

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente,

  
SHEYSA CONTRATISTAS SAC  
Amílcar Oswaldo Salazar Bellido



## SALAZAR INGENIEROS S.A.C

### CARTA COMPROMISO DE ALQUILER

Lima, 20 de Mayo del 2022

Señores:  
SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.

Asunto : COMPROMISO DE ALQUILER DE EQUIPO

Referencia : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO – COTABAMBAS – APURIMAC"

En atención a vuestra solicitud, nos es grato comunicarles, que habiendo sido favorecido con la Buena Pro de la ADJUDICACION SIMPLIFICADA No.19-2022-CS-MDCH/A-1 de la Referencia, tenemos el compromiso de alquilar el equipo que nos solicitó, por el plazo de ejecución de la obra y por el tiempo adicional que estimen conveniente, de acuerdo a su cronograma de ejecución de obra.

Cant	Descripción	Marca y Modelo	HP	Capacidad	Serie / Placa	Ubicación	Año
1	Mezcladora de concreto de 11 p3, 23 hp		240	11 p3		Lima	2019
1	Vibrador de Concreto	Honda		1,35"		Lima	2020
1	Estación total	Leica R500				Lima	2021
1	Nivel y Tripode	Topcon AT-B4A		PRECISIO N 2mm/km AJUMENT O S.24 X		Lima	2020
2	Balde para prueba hidráulica.					Lima	2020

Sin otro particular, quedamos de Uds.

Atentamente,

leica

Los equipos se encuentran en Lima.

  
ROBERTO OVIEDO CARDENAS

Anexo 5. Informe De Compatibilidad Hacia El Residente De Obra

**INFORME N° 001 - 2022-CRCV-RO**

**PARA :** ING. CARLOS R. CASTILLO VERASTEGUI  
RESIDENTE DE OBRA

**DE :** BACH. WILLIAM F. ROJAS BECERRA  
TOPOGRAFO DE OBRA

**ASUNTO :** INFORME DE CONFORMIDAD DE SERVICIOS TRAZO Y  
REPLANTEO

**FECHA:** HUALLHUAHUACHO, 16 de JULIO del 2022

- Mediante el presente me dirijo a usted, para informarle sobre la compatibilidad del replanteo del expediente técnico del proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC"

**I. DATOS GENERALES:**

**OBRA:** "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC"

**UNID. EJECUTORA :** MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO

**PROYECTO :** OBRA: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC"

• **UBICACIÓN**

**LOCALIDAD :** COMUNIDAD DE SUDJUÑA  
**DISTRITO :** HUALLHUAHUACHO  
**PROVINCIA :** COTABAMBAS  
**DEPARTAMENTO :** APURIMAC

**INTRODUCCIÓN**

- ✓ La característica fundamental de la topografía en la ingeniería es que el 100% de los trabajos a realizar son trabajos de replanteos. Replantear es implantar en el terreno, de forma adecuada e inequívoca la posición de los puntos básicos y representativos de un proyecto, teniendo en cuenta dimensiones y formas indicadas en el plano de diseño. Trazar es marcar en el terreno con estacas, hito, referencias, los puntos que se desean replantear en el proyecto. El Replanteo es la operación que tiene por objeto trasladar fielmente al terreno las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra. Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de puntos importantes trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente. El Replanteo consiste en marcar, a su tamaño natural sobre el terreno,

**1. METODOLOGÍA**

En los levantamientos topográficos en desarrollo se ha procurado obtener toda la información y características necesarias de la zona del proyecto para la ubicación de las obras a proyectarse.

*William F. Rojas Becerra*

*Carlos R. Castillo Verastegui*  
Carlos Reynaldo Castillo Verastegui  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP 72394

Recibido 16-07-2022

Anexo 6. Informe De Compatibilidad del Expediente Técnico

 **SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C.**

**CARTA N°059-2022**

Surco, 30 de junio de 2022

Señor alcalde:  
Porfirio Gutiérrez Paniura  
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO  
Plaza de Armas S/N Apurímac - Cotabambas  
Challhuahuacho. -

Atención: Ing. Juvenal Estrada Curllio  
Inspector de Obra

Asunto: **INFORME DE COMPATIBILIDAD DEL EXPEDIENTE TECNICO.**

Obra: **ADJUDICACION SIMPLIFICADA No. 19-2022-CS-MDCH/A-1**  
**"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBA - APURIMAC".**

De nuestra mayor consideración:

Yo, Amílcar Oswaldo Salazar Bellido con D.N. No. 08413379, representante legal de la empresa, SHEYSA CONTRATISTAS S.A.C., con RUC No. 20457396840, domiciliado en Jr. Loma de las Lilas No. 171 Santiago de Surco, me presento con la finalidad de hacerles llegar mi cordial saludo y asimismo adjunto a la presente el **INFORME DE COMPATIBILIDAD DEL EXPEDIENTE TECNICO**, de la obra indicada líneas arriba.

Agradeciendo la atención que le brinde a la presente, quedamos de Ud.

Atentamente,

  
Amílcar Oswaldo Salazar Bellido

*Anexo 7. Informe De Compatibilidad del Expediente Técnico Del Residente De Obra Hacia La Empresa.*

**INFORME N° 002 - 2022-CRCV-RO**

**PARA :** ING. AMILCAR SALAZAR BELLIDO  
APODERADO DE SHESYSA CONTRATISTAS SAC.

**DE :** ING. CARLOS R. CASTILLO VERASTEGUI  
RESIDENTE DE OBRA

**ASUNTO :** COMPATIBILIDAD DE EXPEDIENTE TECNICO

**FECHA :** HUALLHUACHO, 29 de JUNIO del 2022

---

• Mediante el presente me dirijo a usted, para informarle sobre la compatibilidad del expediente técnico del proyecto: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC"

**I. DATOS GENERALES:**

**OBRA:** "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC"

UNID. EJECUTORA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUACHO

PROYECTO : **OBRA:** "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC"

L.S. : **AS N° 19-2022-CS-MDCH-1**

CODIGO SNIP N° : 383818:

PRESUPUESTO TOTAL : S/ 2,251,991.33

PREIS. CONTRACTUAL : S/ 1,684,635.23

CONTRATO : N° 559-21-22-MDCH

FUENTE FINANCIAMIENTO: RUBRO 13. DONACIONES Y TRANSFERENCIAS

MODALIDAD EJECUCION : PRECIO UNITARIOS

ELAB. EXPEDIENTE TEC. : 12 DIAS CALENDARIO

PLAZO DE EJECUCION : (120) DIAS CALENDARIOS

INSPECTOR DE OBRA : ING. JUVENA T. ESTRADA CURRILLO

RESIDENTE DE OBRA : ING. CARLOS REYNALDO CASTILLO VERASTEGUI

• **UBICACIÓN**

LOCALIDAD : COMUNIDAD DE SUDJUÑA

DISTRITO : HUALLHUACHO

PROVINCIA : COTABAMBAS

DEPARTAMENTO : APURIMAC



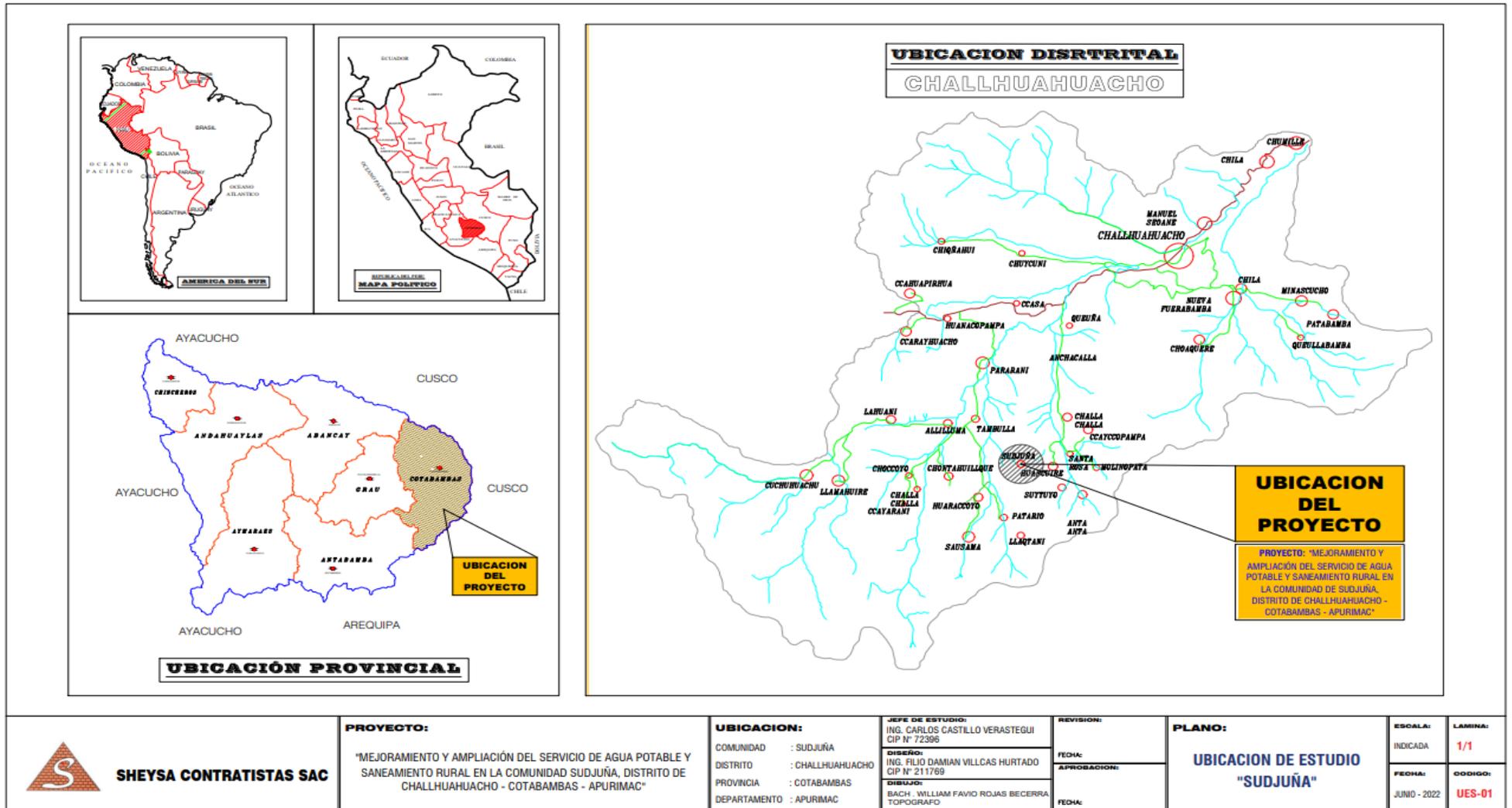
Carlos Reynaldo Castillo Verastegui  
INGENIERO CIVIL  
Reg. N° 72396

---

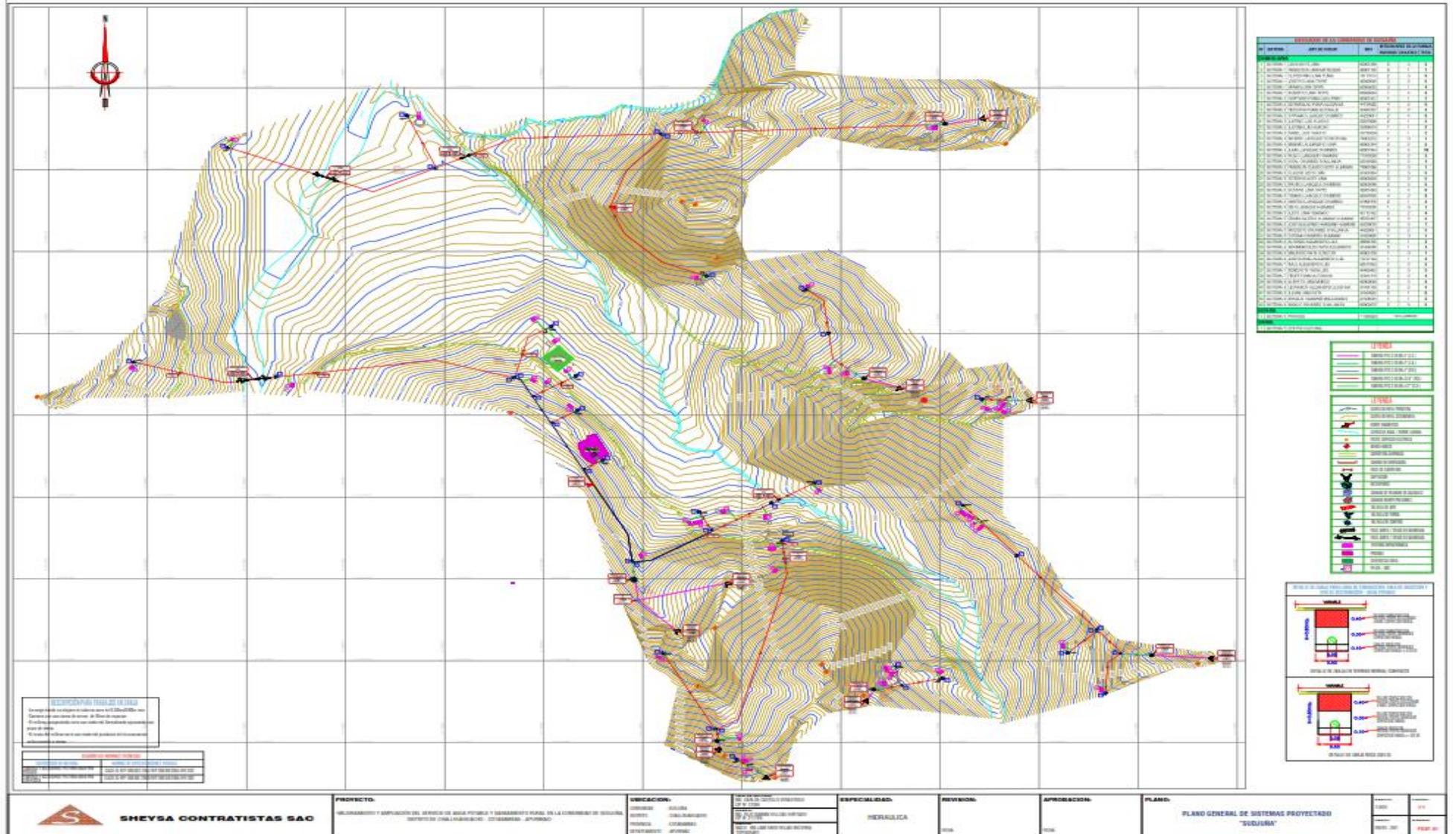
**INFORME DE COMPATIBILIDAD**

Anexo 8. Planos

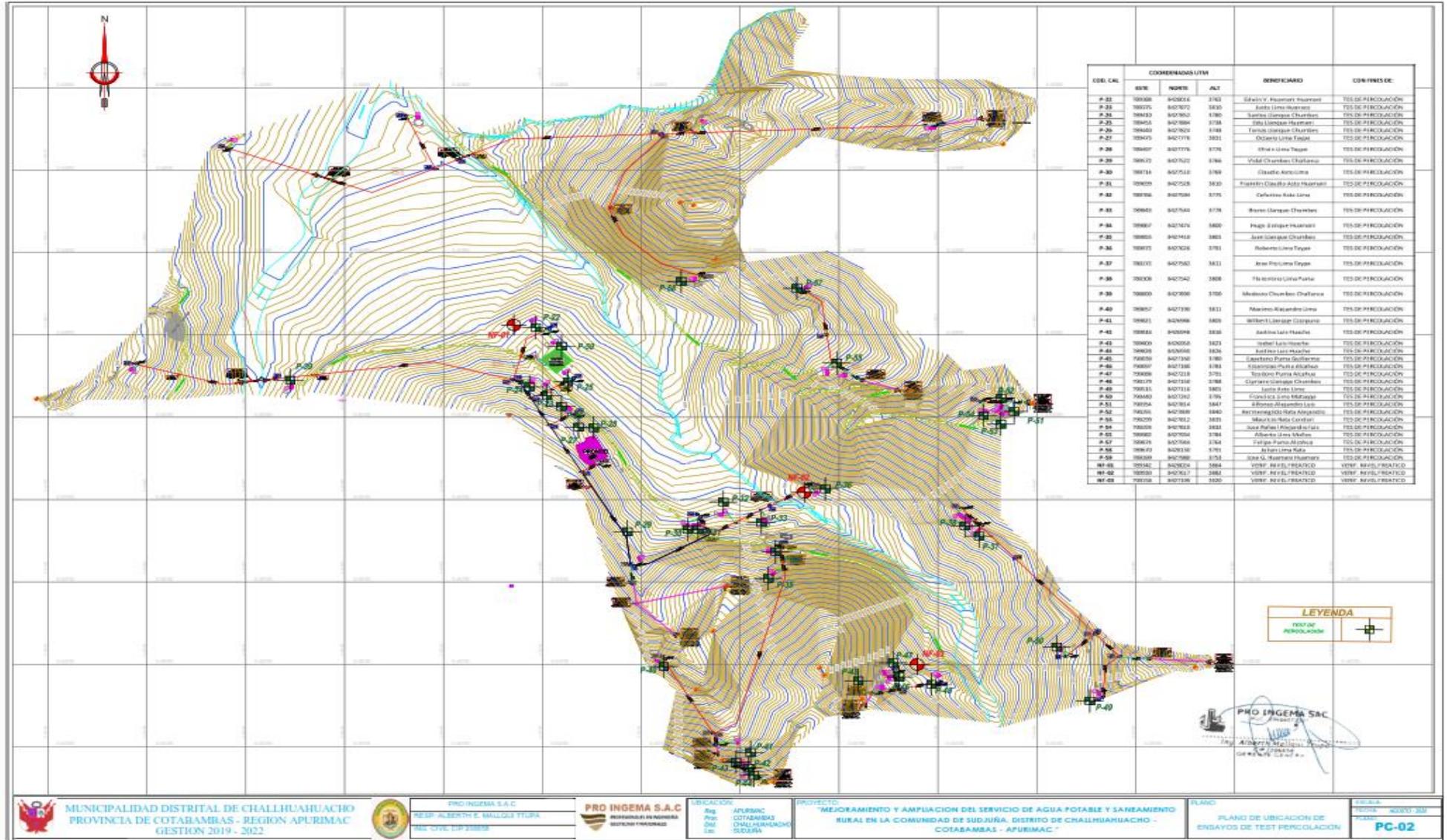
Anexo 8.1. Plano de Ubicación de Estudio del Proyecto



Anexo 8.2. Plano General de Sistema del Proyecto

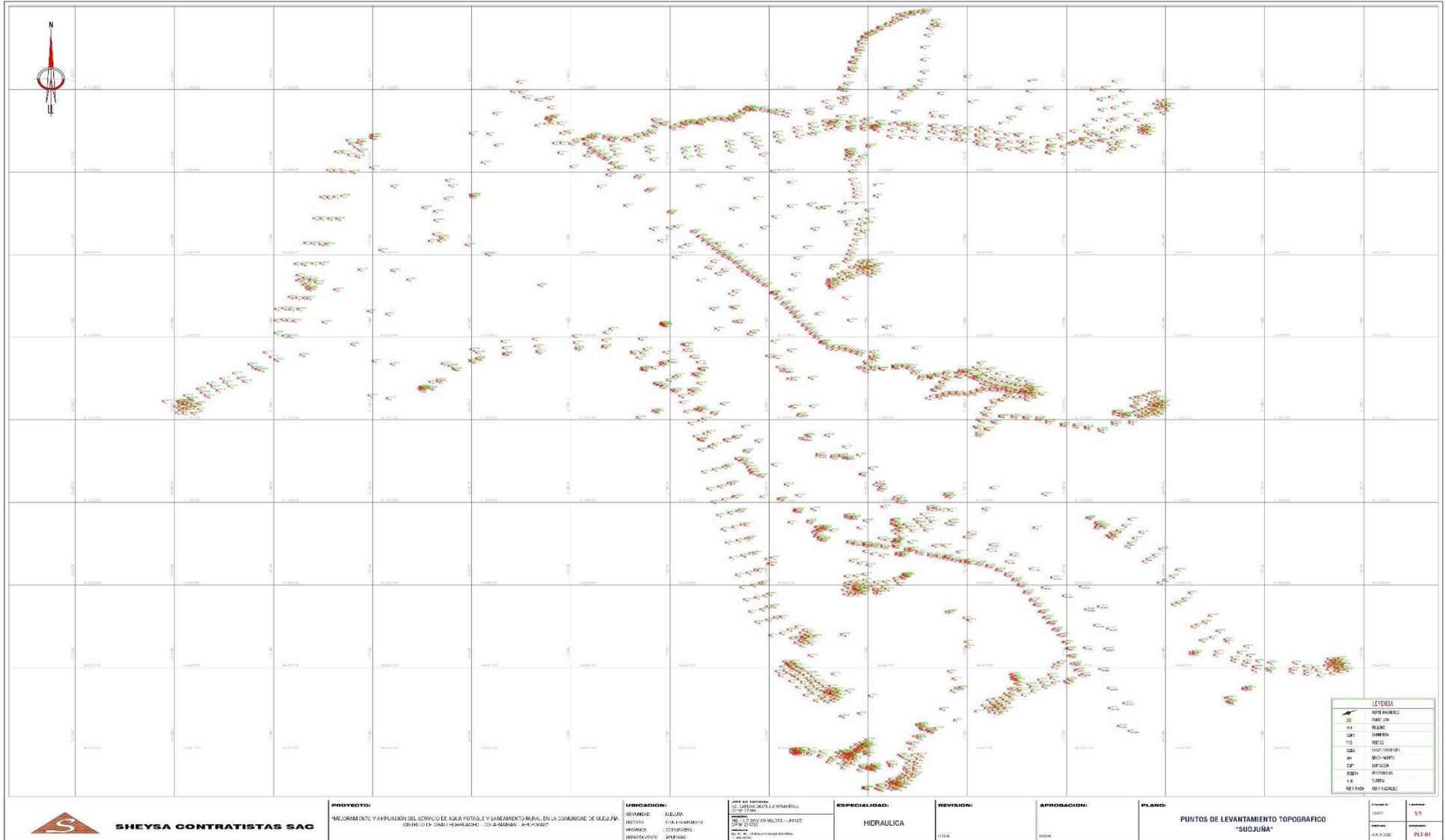


Anexo 8.3. Plano de Ubicación de Test de Percolación





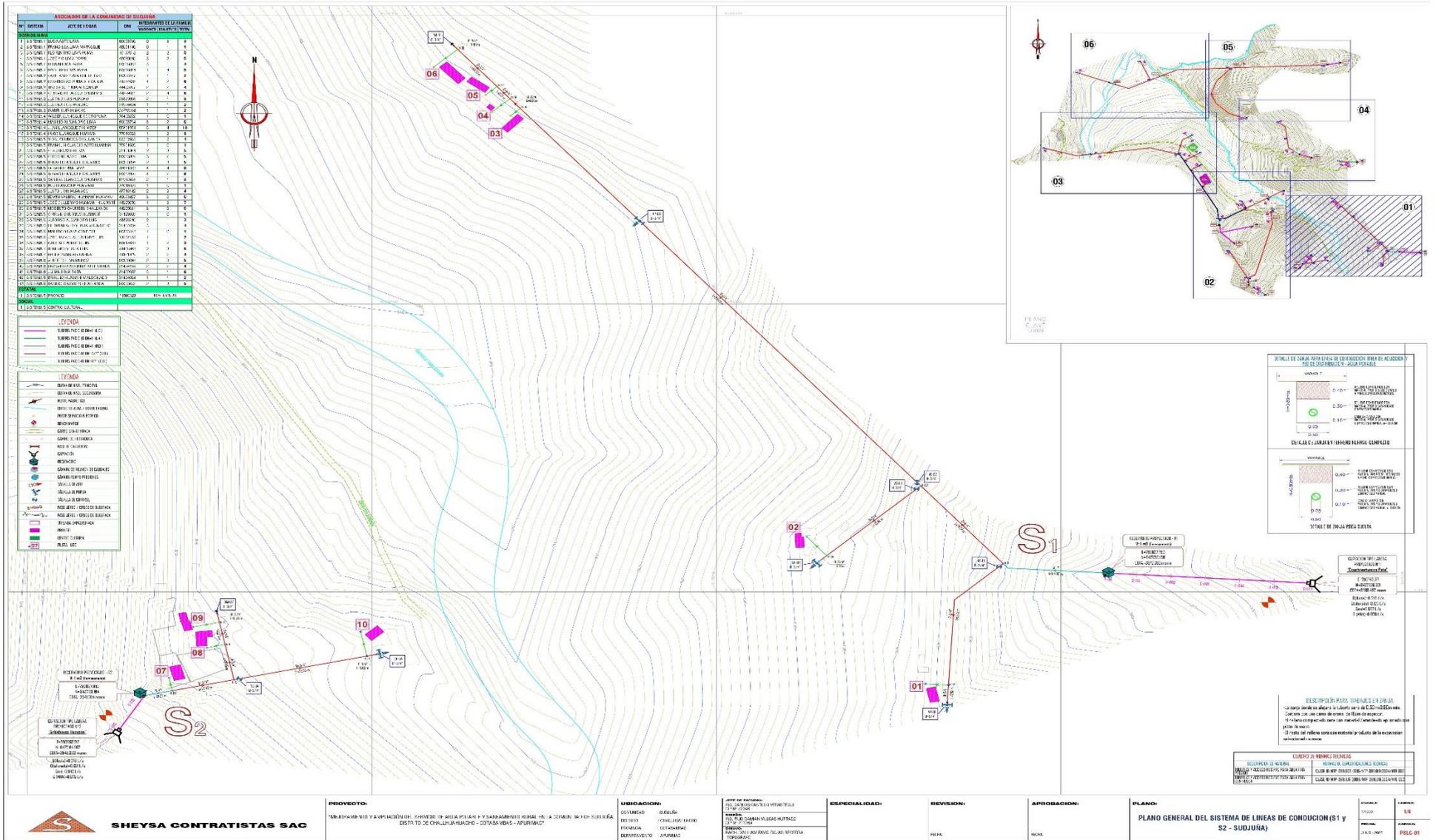
Anexo 8.5. Plano de Levantamiento Topográfico



*Anexo 8.6. Plano de Poligonal Cerrada*

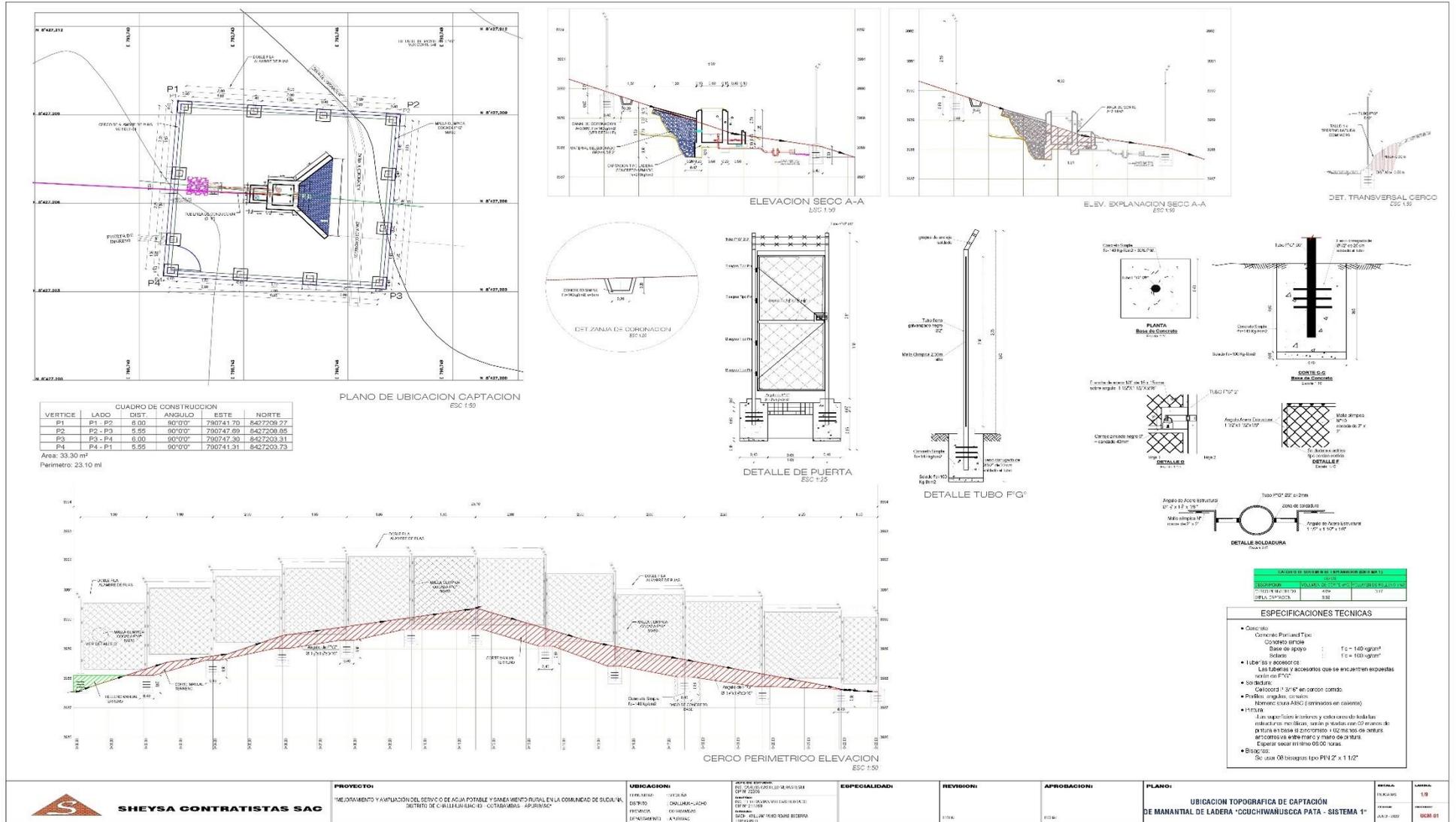


Anexo 8.7. Plano de Sistema de Línea de Conducción

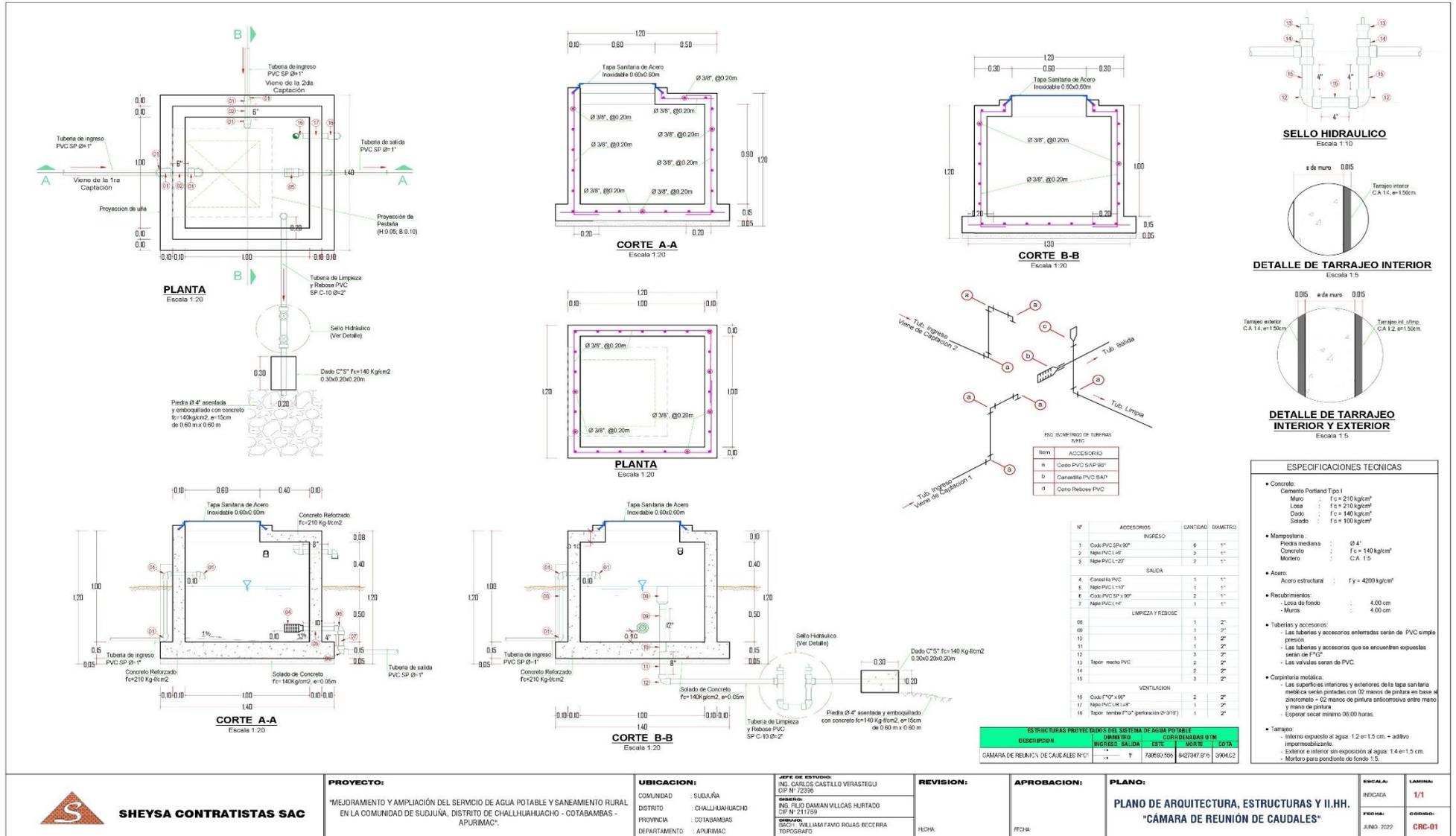




Anexo 8.9. Plano de Captación de Manante de Ladera



*Anexo 8.10. Plano de Cámara de Reunión de Caudales*



**SHEYSA CONTRATISTAS SAC**

**PROYECTO:**

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUJUNJA, DISTRITO DE CHALLHUACHUJO - COTABAMBAS - APURIMAC".

**UBICACION:**

COMUNIDAD : SUJUNJA  
DISTRITO : CHALLHUACHUJO  
PROVINCIA : COTABAMBAS  
DEPARTAMENTO : APURIMAC

**JEFE DE ESTUDIO:**

ING. CARLOS CASTILLO VERASTELLI  
CIP N° 22399  
DISEÑO:  
ING. FLIO DAMIAN VILCAS HURTADO  
CIP N° 211159  
DIBUJO:  
ING. WILLIAM FAVIO ROJAS BECERRA  
TOPOGRAFICO

**REVISION:**

FECH:

**APROBACION:**

FECH:

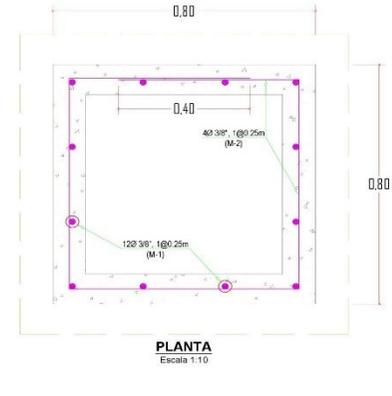
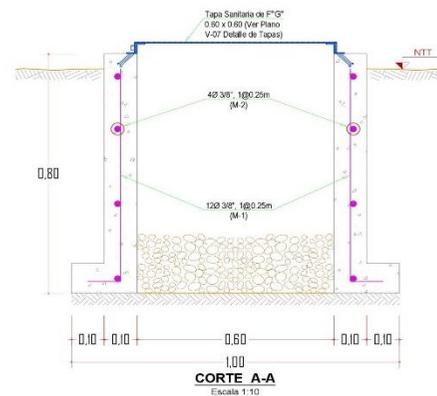
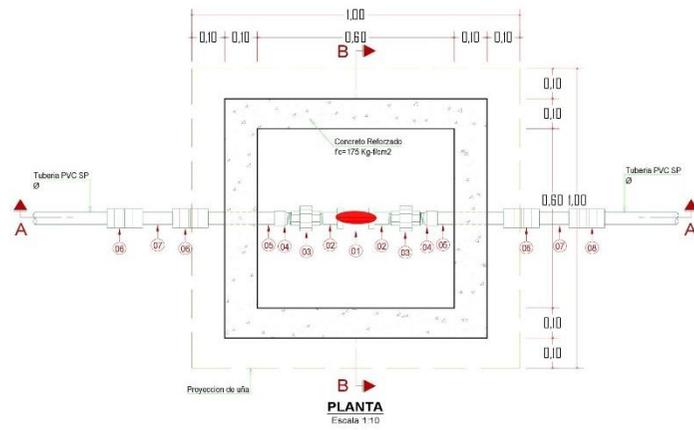
**PLANO:**

PLANO DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURAS Y II.HH.  
"CÁMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES"

**ESCALA:**

ENCADENADA : 1/1  
FECHA: JUNIO 2022  
CONSEJO: CRC-01

*Anexo 8.11. Plano de Ubicación de Válvulas de control*



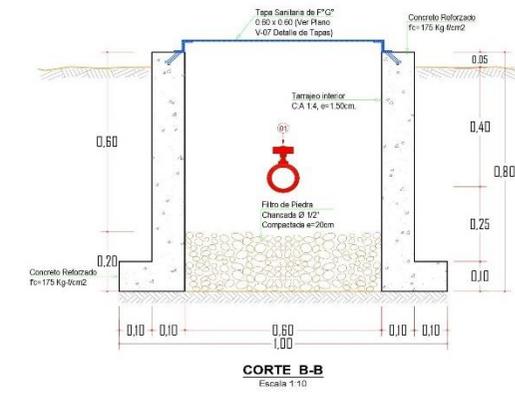
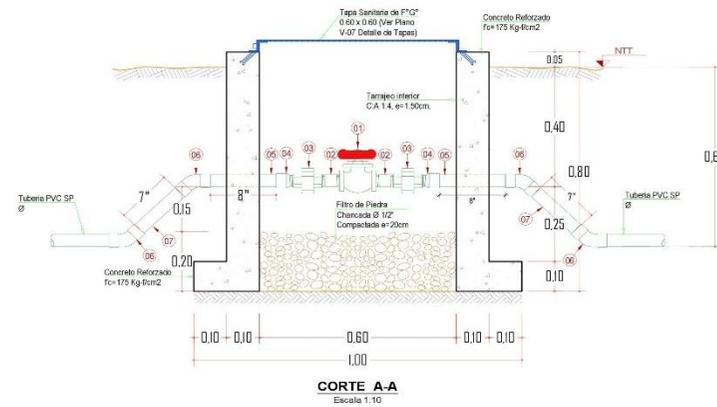
**ACCESORIOS T-1**

N°	Descripción	Cantidad	Diámetro
1	Valvula de PVC	1	3/4"
2	Neta PVC L-2	2	3/4"
3	Unid. Universal PVC	2	3/4"
4	Adaptador UPN PVC	2	3/4"
5	Neta PVC L-9	2	3/4"
6	Codo PVC 90° 45°	4	3/4"
7	Neta PVC L-7	2	3/4"

**ACCESORIOS T-2**

N°	Descripción	Cantidad	Diámetro
1	Valvula de PVC	1	1"
2	Neta PVC L-2	2	1"
3	Unid. Universal PVC	2	1"
4	Adaptador UPN PVC	2	1"
5	Neta PVC L-8	3	1"
6	Codo PVC 90° 45°	4	1"
7	Neta PVC L-7	2	1"

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- Concreto:**
    - Concreto Portland Tipo 1
    - Muro :  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
    - Losa :  $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
  - Filtro:**
    - Piedra chancada  $\phi 1/2"$ ,  $e = 0.20 \text{ m}$
  - Tuberías y accesorios:**
    - Las tuberías y accesorios enterrados serán de PVC roscaados.
    - Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestos serán de F'G'.
    - Las valvulas serán de PVC.
  - Carpentería metálica:**
    - Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al zincronato + 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.
    - Esperar un tiempo mínimo 08:00 horas.
  - Tarrajeo:**
    - Interior sin exposición al agua: 1.4 e=1.5 cm.

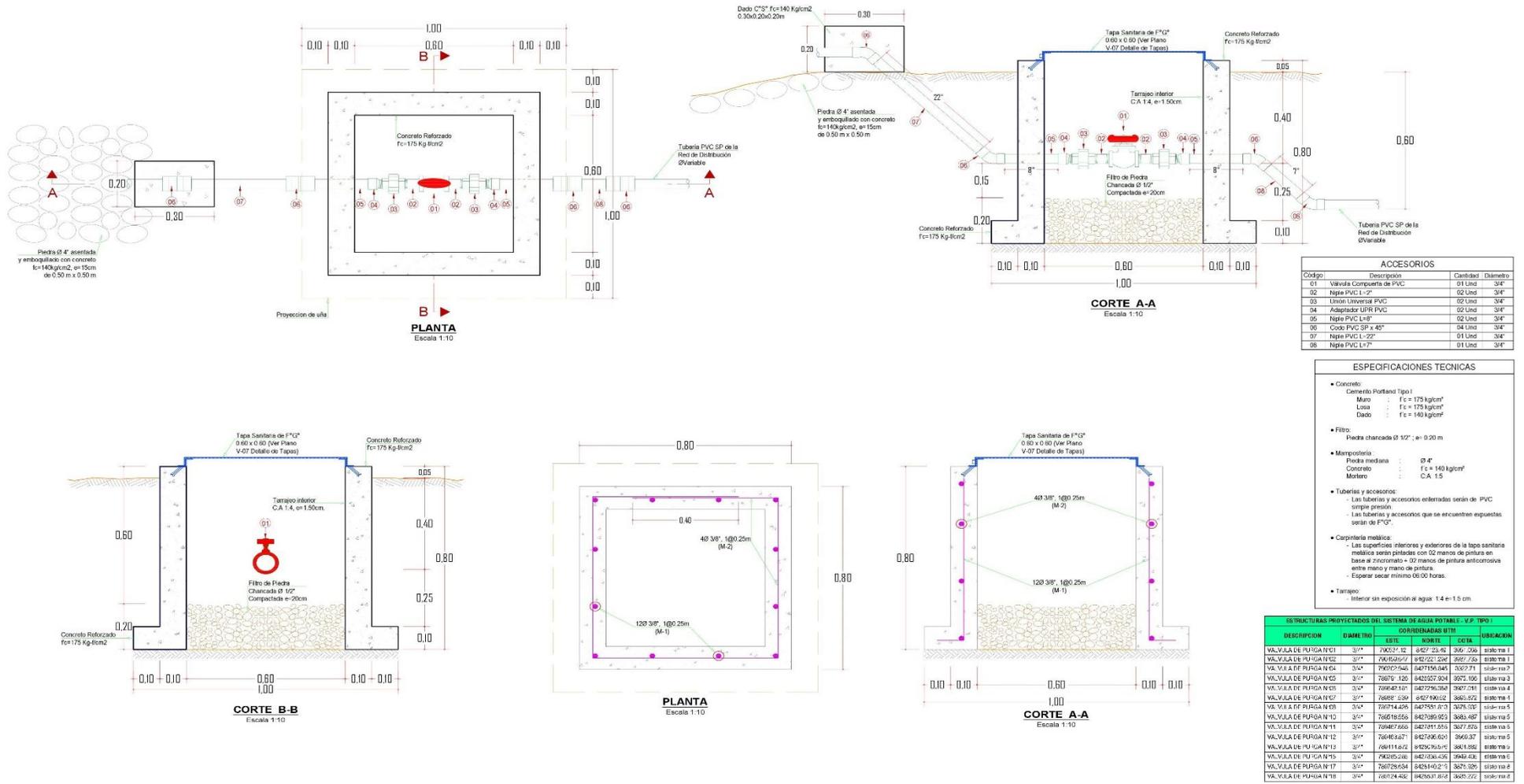


**ESTRUCTURAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE**

DESCRIPCION	DIAMETRO	COTE	NORTE	COTA	UBICACION
VALVULA DE CONTROL, N 01	3/4"	76054.107	54227.640	3059.000	área: rta. 1
VALVULA DE CONTROL, N 02	3/4"	76055.328	54227.524	3045.005	área: rta. 1
VALVULA DE CONTROL, N 03	3/4"	76056.598	54227.112	3046.965	área: rta. 1
VALVULA DE CONTROL, N 04	3/4"	76057.025	54213.913	3033.912	área: rta. 2
VALVULA DE CONTROL, N 05	3/4"	76057.953	54208.033	3029.166	área: rta. 1
VALVULA DE CONTROL, N 06	3/4"	76046.936	54202.871	3026.176	área: rta. 4
VALVULA DE CONTROL, N 07	1"	76079.240	54243.005	3035.324	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 08	1"	76061.508	642744.077	3034.044	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 09	3/4"	76073.776	54270.913	3059.004	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 10	3/4"	76042.219	54208.033	3029.162	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 11	3/4"	76047.075	54276.559	3060.083	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 12	3/4"	76079.983	54207.522	3029.152	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 13	3/4"	76041.358	642766.411	3075.161	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 14	3/4"	76057.098	642699.822	3076.627	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 15	3/4"	76059.305	54264.927	3033.307	área: rta. 5
VALVULA DE CONTROL, N 16	3/4"	76045.513	54208.033	3029.167	área: rta. 4
VALVULA DE CONTROL, N 17	3/4"	669181.568	542690.654	3043.131	área: rta. 5

<p><b>SHEYSA CONTRATISTAS SAC</b></p>	<p><b>PROYECTO:</b> MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLIHAJUAHUCHO - COTABAMBAS - APURIMAC.</p>	<p><b>UBICACION:</b> COMUNIDAD : SUDJUÑA DISTRITO : CHALLIHAJUAHUCHO PROVINCIA : COTABAMBAS DEPARTAMENTO : APURIMAC</p>	<p><b>JEFE DE ESTUDIO:</b> ING. CARLOS CASTILLO VERASTEGUI CIP N° 72298</p> <p><b>DISEÑO:</b> ING. FLOJ DAMIAN VILLCAS HURTADO CIP N° 211756</p> <p><b>REVISOR:</b> ING. WILLIAM FAVIO ROJAS BECERRA TOPOGRAFICO</p>	<p><b>REVISION:</b></p> <p>FECH:</p>	<p><b>APROBACION:</b></p> <p>FECH:</p>	<p><b>PLANO:</b> PLANO DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURAS Y II.HH. "VALVULA DE CONTROL Y REGULACION"</p>	<p><b>ESCALA:</b> INDICADA</p>	<p><b>LAMINA:</b> 1/1</p>
							<p>FECHA: JULIO 2023</p>	<p>CODIGO: VC/R-01</p>

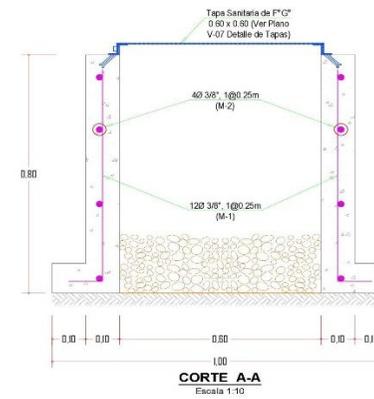
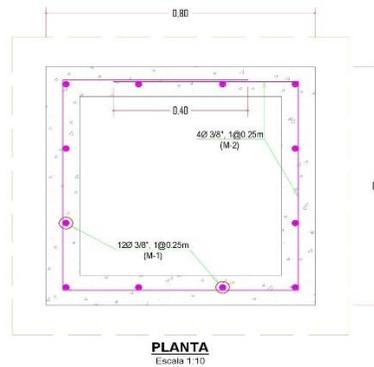
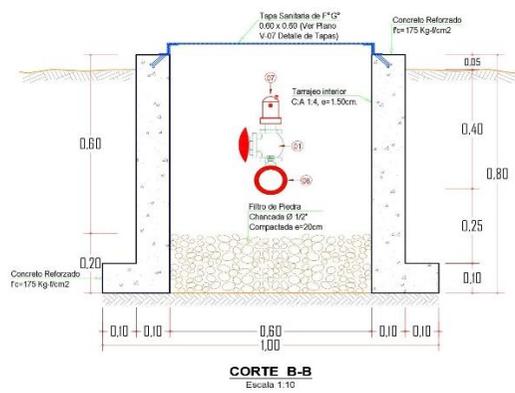
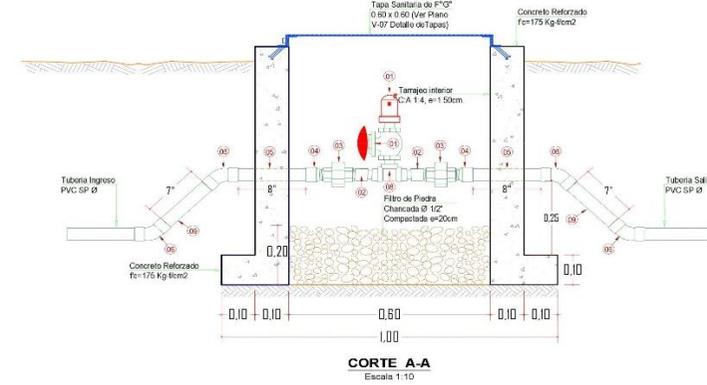
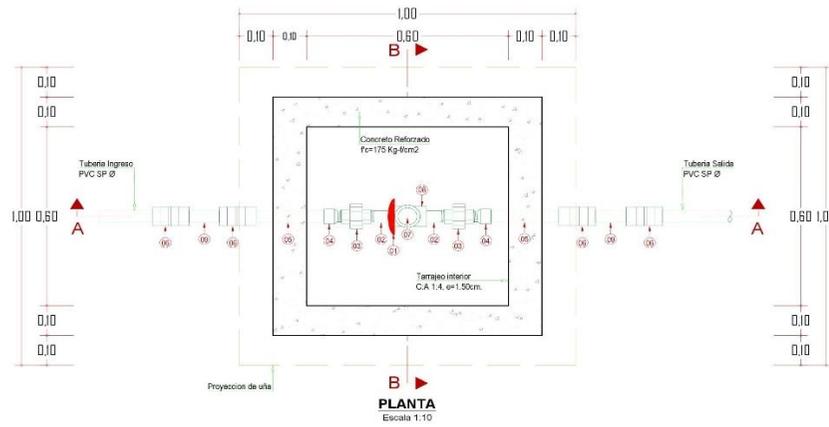
Anexo 8.12. Plano de Ubicación de Válvulas de Purga



ESTRUCTURAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE - V.P. TIPO 1						
DESCRIPCION	DIAMETRO	COORDENADAS UTM			UBICACION	
		NORTE	EAST	ELAV		
VALVULA DE PURGA N°01	3/4"	742571.12	842725.94	3007.506	sierra ra 1	
VALVULA DE PURGA N°02	3/4"	740163.97	852121.20	3027.755	sierra ra 1	
VALVULA DE PURGA N°04	3/4"	740232.06	847156.045	3027.711	sierra ra 2	
VALVULA DE PURGA N°05	3/4"	740767.120	842327.904	3075.100	sierra ra 3	
VALVULA DE PURGA N°08	3/4"	739842.107	842795.268	3027.716	sierra ra 4	
VALVULA DE PURGA N°07	3/4"	739878.530	852170.122	3028.572	sierra ra 1	
VALVULA DE PURGA N°09	3/4"	739714.429	842795.173	3076.535	sierra ra 5	
VALVULA DE PURGA N°10	3/4"	742218.256	842399.953	3083.497	sierra ra 6	
VALVULA DE PURGA N°11	3/4"	739487.966	842791.255	3077.575	sierra ra 6	
VALVULA DE PURGA N°12	3/4"	740483.871	842396.621	3063.337	sierra ra 5	
VALVULA DE PURGA N°13	3/4"	698118.172	872630.615	3081.582	sierra ra 6	
VALVULA DE PURGA N°15	3/4"	740205.206	842738.436	3049.432	sierra ra 6	
VALVULA DE PURGA N°17	3/4"	740728.634	842814.021	3076.329	sierra ra 6	
VALVULA DE PURGA N°18	3/4"	698124.432	842630.812	3028.222	sierra ra 6	

<p><b>SHEYSA CONTRATISTAS SAC</b></p>	<p><b>PROYECTO:</b></p> <p>"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHUACHO - COTABAMBA - APURIMAC".</p>	<p><b>UBICACION:</b></p> <p>COMUNIDAD : SUDJUÑA DISTRITO : CHALLHUACHUACHO PROVINCIA : COTABAMBA DEPARTAMENTO : APURIMAC</p>	<p><b>JEFE DE ESTUDIO:</b></p> <p>ING. CARLOS CASTILLO VERAS TELLO CP N° 72395</p> <p><b>OPERO:</b></p> <p>(M) PULO DAMIAN VILCAS HURTADO CP N° 211789</p> <p><b>DISEÑO:</b></p> <p>BACH. WILLIAM FAVIO ROJAS BECERRA TOPOGRAFICO</p>	<p><b>REVISION:</b></p> <p>FECHA:</p>	<p><b>APROBACION:</b></p> <p>FECHA:</p>	<p><b>PLANO:</b></p> <p>PLANO DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURAS Y I.I.HH. "VALVULA DE PURGA EN R.D."</p>	<p><b>ESCALA:</b></p> <p>INDICADA</p>	<p><b>LABORA:</b></p> <p>1/2</p>
	<p><b>FECHA:</b></p> <p>1-UNO-2022</p>	<p><b>GOBIERNO:</b></p> <p>VPRD-01</p>						

*Anexo 8.13. Plano de Ubicación de Válvulas de Aire*



- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- **Concreto:**  
Cemento Portland Tipo I  
Muro : Fc = 175 kg/cm²  
Losa : Fc = 175 kg/cm²  
Dado : Fc = 140 kg/cm²
  - **Filtro:**  
Piedra chancada Ø 1/2", e = 0.20 m
  - **Mampostería:**  
Piedra mediana : Ø 4"  
Concreto : Fc = 140 kg/cm²  
Mortero : CA 1:5
  - **Tuberías y accesorios:**  
- Las tuberías y accesorios enterrados serán de PVC simple presión.  
- Las tuberías y accesorios que se encuentren expuestas serán de F"2".
  - **Carpintería metálica:**  
- Las superficies interiores y exteriores de la tapa sanitaria metálica serán pintadas con 02 manos de pintura en base al cromato = 02 manos de pintura anticorrosiva entre mano y mano de pintura.  
- Esperar secar mínimo 05:00 horas.
  - **Tarrajeo:**  
- Interior sin exposición al agua: 1.4 m x 1.5 cm.

**ACCESORIOS - V.A. N°01**

Código	Descripción	Cantidad	Diámetro
01	Válvula Compuesta de PVC	01 Und	1"
02	Niple PVC L-2"	02 Und	1"
03	Unión Universal PVC	02 Und	1"
04	Adaptador UPRR PVC	02 Und	1"
05	Niple PVC L-8"	02 Und	1"
06	Codo PVC SP x 45°	04 Und	1"
07	Válvula de Aire	01 Und	1"
08	Teo PVC SP	01 Und	1"
09	Niple PVC L-7"	02 Und	1"

**ACCESORIOS - V.A. N°02**

Código	Descripción	Cantidad	Diámetro
01	Válvula Compuesta de PVC	01 Und	3/4"
02	Niple PVC L-2"	02 Und	3/4"
03	Unión Universal PVC	02 Und	3/4"
04	Adaptador UPRR PVC	02 Und	3/4"
05	Niple PVC L-8"	02 Und	3/4"
06	Codo PVC SP x 45°	04 Und	3/4"
07	Válvula de Aire	01 Und	3/4"
08	Teo PVC SP	01 Und	3/4"
09	Niple PVC L-7"	02 Und	3/4"

ESTRUCTURAS PROYECTADAS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE					
DESCRIPCION	DIAMETRO	COORDENADAS UTM			USACION
		ESTE	NORTE	COTA	
VALVULA DE AIRE N°01	1"	795189.220	8127032.640	3692.50	3 30/11/2023
VALVULA DE AIRE N°02	3/4"	795200.022	8128529.017	3692.21	3 29/11/2023



**SHEYSA CONTRATISTAS SAC**

**PROYECTO:**

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHUCHO - COTABAMBA - APURIMAC".

**UBICACION:**

COMUNIDAD : SUDJUÑA  
DISTRITO : CHALLHUACHUCHO  
PROVINCIA : COTABAMBA  
DEPARTAMENTO : APURIMAC

**JEFE DE ESTUDIO:**

ING. CARLOS CASTILLO VERASTEGUI  
CIP N° 72599  
DISEÑO:  
ING. TILIO CAMAR VILCAS HUATADO  
CIP N° 211109  
DIBUJO:  
ING. WILLIAM FAVIO ROJAS BECERRA  
TOPOGRAFO

**REVISION:**

FECH:

**APROBACION:**

FECH:

**PLANO:**

**PLANO DE ARQUITECTURA, ESTRUCTURAS Y II.HH.**  
**"VALVULA DE AIRE R.D."**

**ESCALA:**

INDICADA

1/1

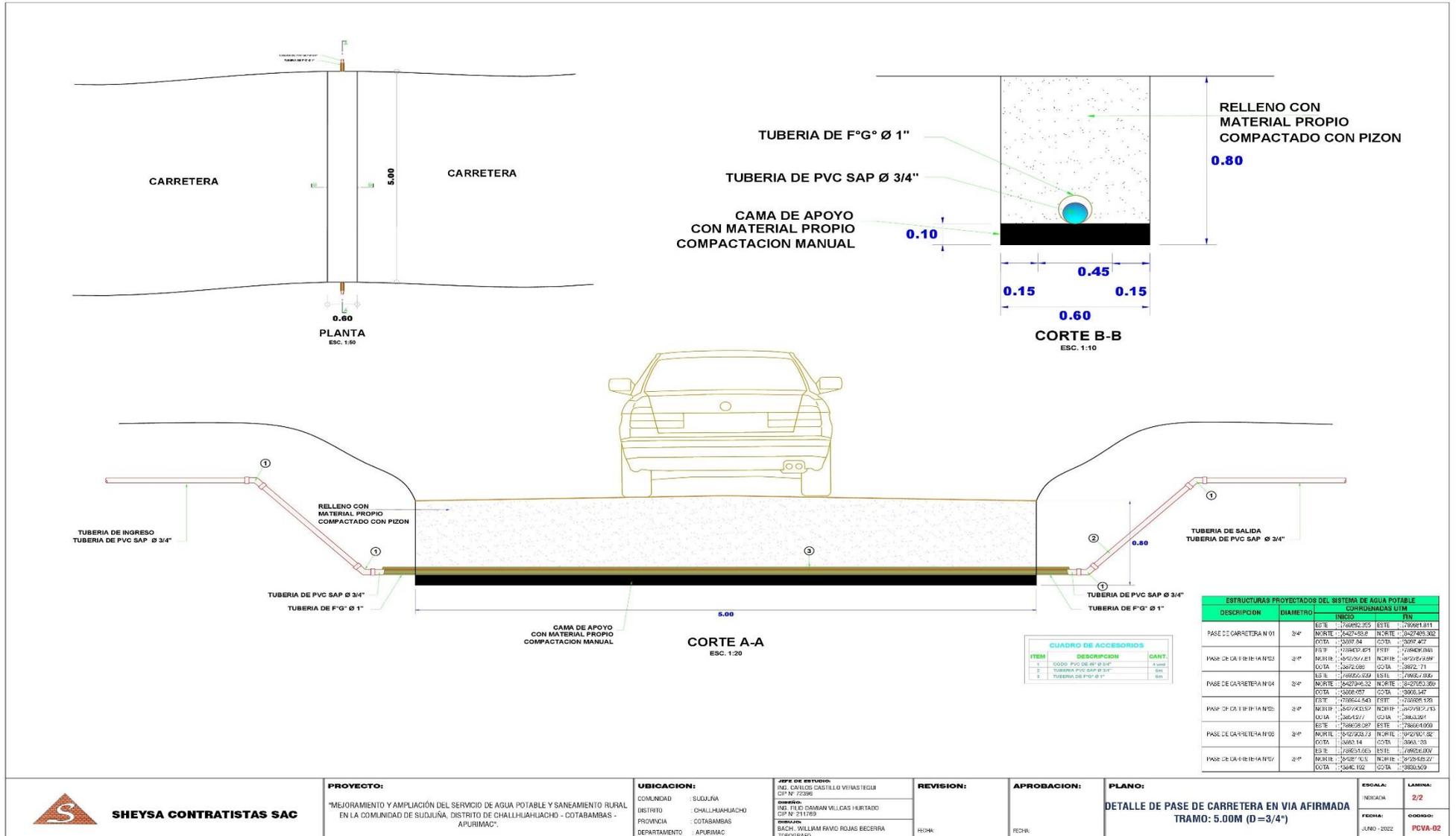
**FECHA:**

JUNIO 2023

**CONDICI:**

VAR-01

Anexo 8.14. Plano de Ubicación y Detalles de Pase de Carretera



**PROYECTO:**  
"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHO - COTABAMBA - APURIMAC".

**UBICACION:**  
COMUNIDAD : SUDJUÑA  
DISTRITO : CHALLHUACHO  
PROVINCIA : COTABAMBA  
DEPARTAMENTO : APURIMAC

**JEFE DE ESTUDIO:**  
ING. CARLOS CASTILLO VENAS TEGUI  
CIP N° 72396  
**INGENIERO:**  
ING. WILIAM FAVIO ROJAS BECERRA  
CIP N° 231050  
**TITULAR:**  
BACH. WILLIAM FAVIO ROJAS BECERRA  
TURQUINO

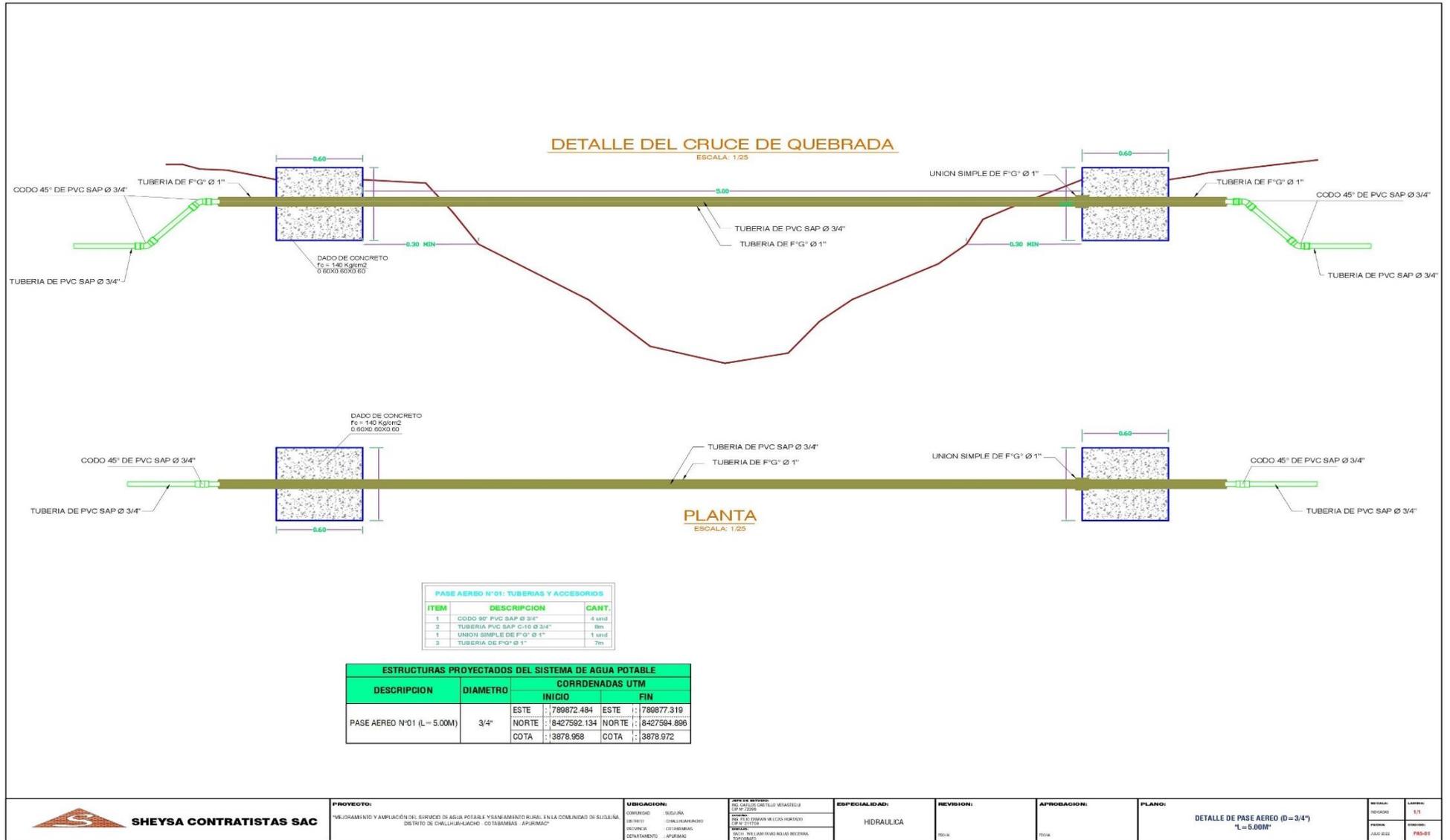
**REVISION:**  
FECHA:

**APROBACION:**  
FECHA:

**PLANO:**  
DETALLE DE PASE DE CARRETERA EN VIA AFIRMADA  
TRAMO: 5.00M (D=3/4")

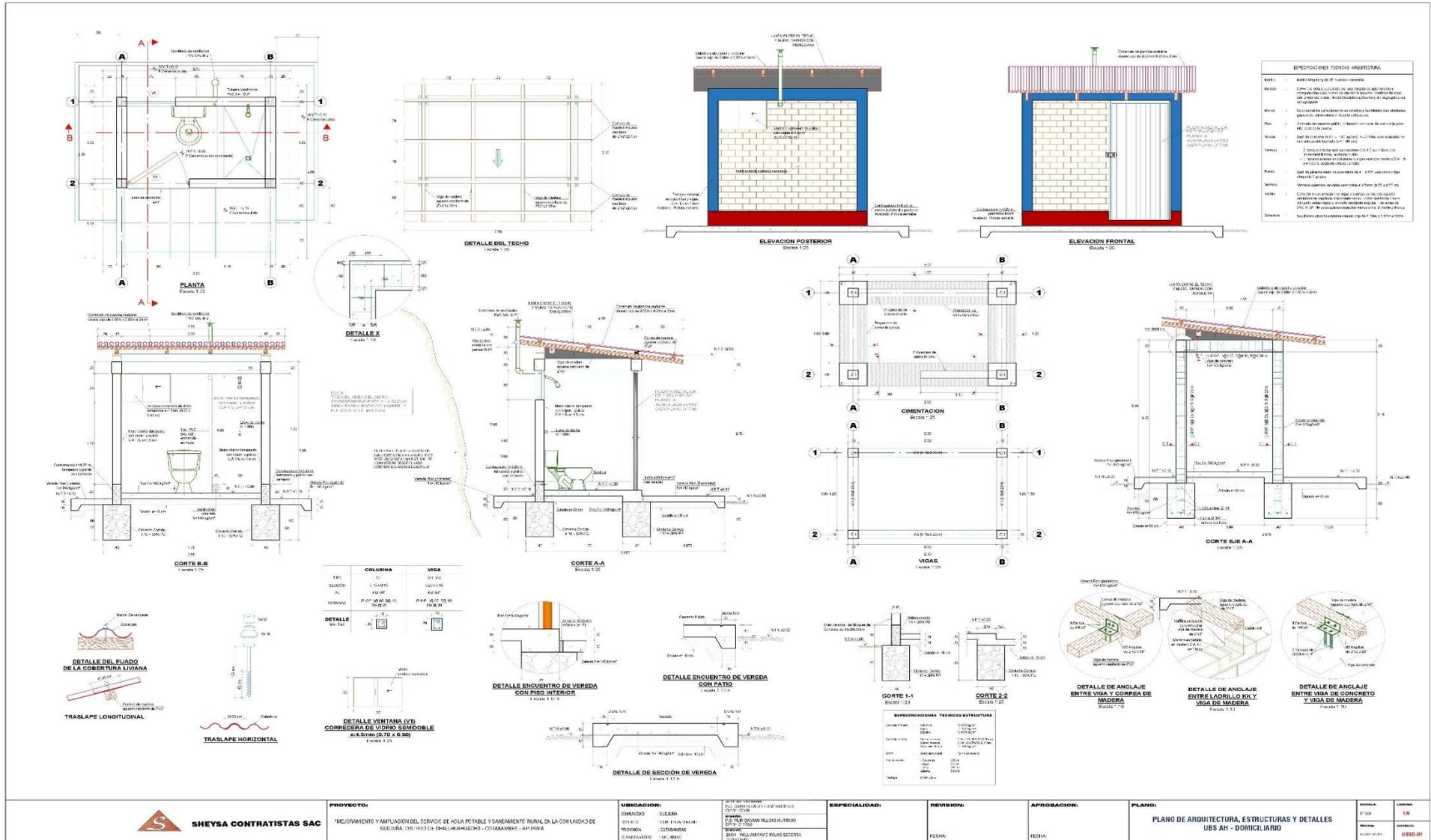
**ESCALA:**  
INDICADA  
**LAMINA:**  
2/2  
**FECHA:**  
JUNIO - 2022  
**CODIGO:**  
PCVA-02

Anexo 8.15. Plano de Ubicación y Detalles de Pase Aéreo

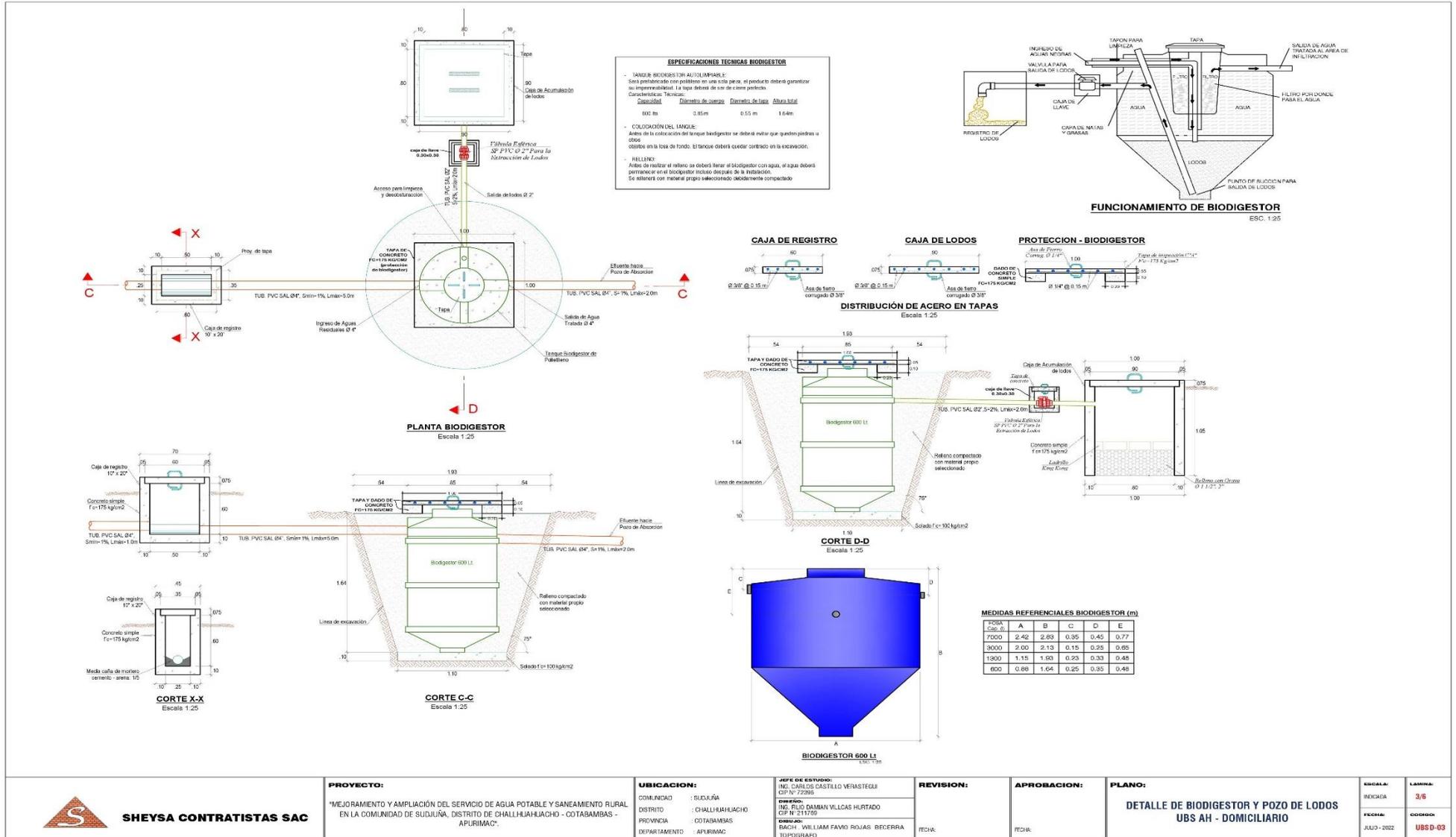




Anexo 8.17. Plano de Detalles de UBS de Arrastre Hidráulico



Anexo 8.18. Plano de Detalles del Sistema de Biogestor



**SHEYSA CONTRATISTAS SAC**

**PROYECTO:** MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUACHO - COTABAMBAS - APURIMAC.

**UBICACION:**  
COMUNIDAD : SUDJUÑA  
DISTRITO : CHALLHUACHO  
PROVINCIA : COTABAMBAS  
DEPARTAMENTO : APURIMAC

**JEFE DE ESTUDIO:** ING. CARLOS CASTILLO VERASTEGUI  
CIP N° 77395  
**PROYECTO:** ING. RILDO DAMIAN VILLAS HURTADO  
CIP N° 211799  
**CLIENTE:** BACH - WILLIAM FAVIO ROJAS BECERRA  
TOPOGRAFIA

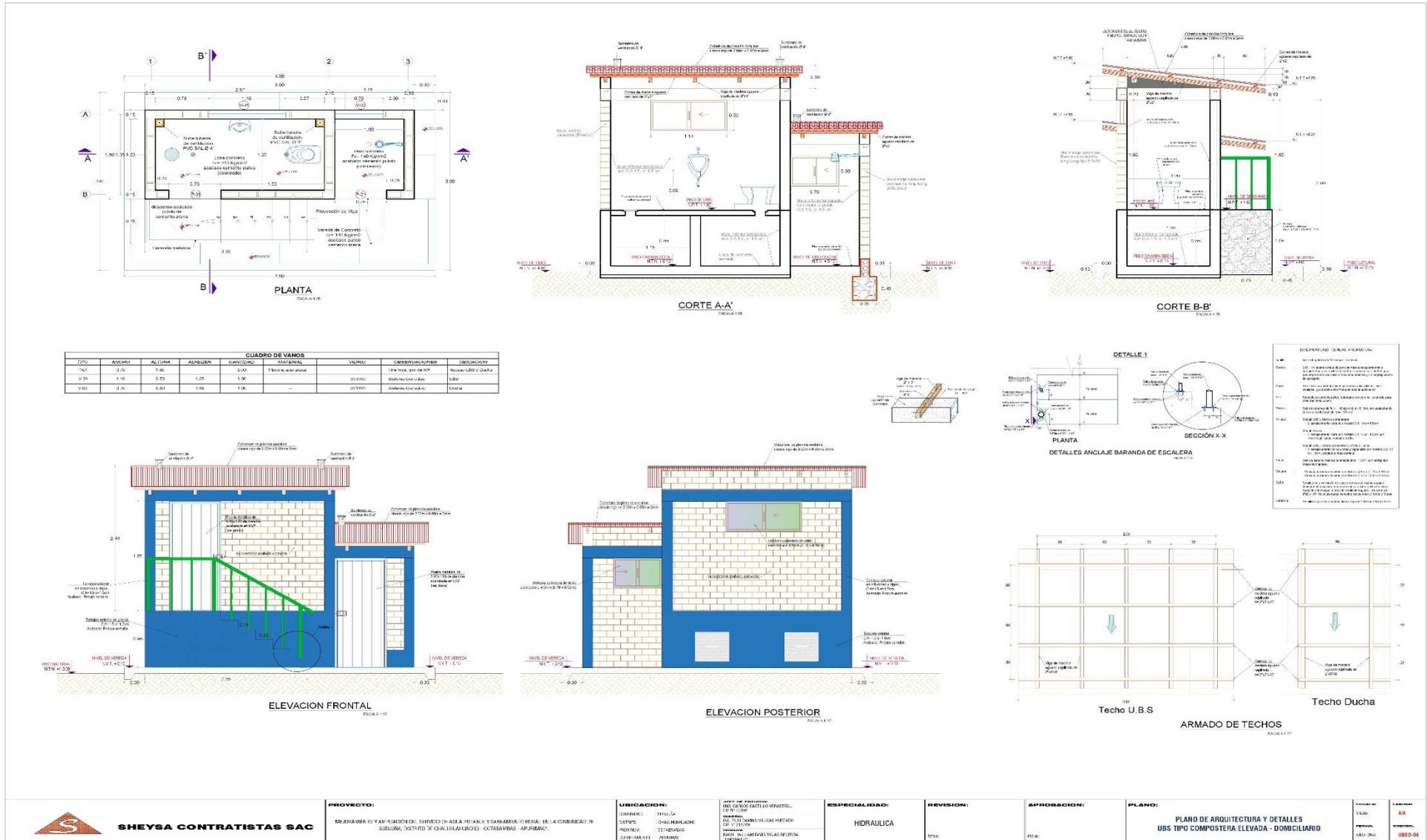
**REVISION:**  
FECHA:

**APROBACION:**  
FECHA:

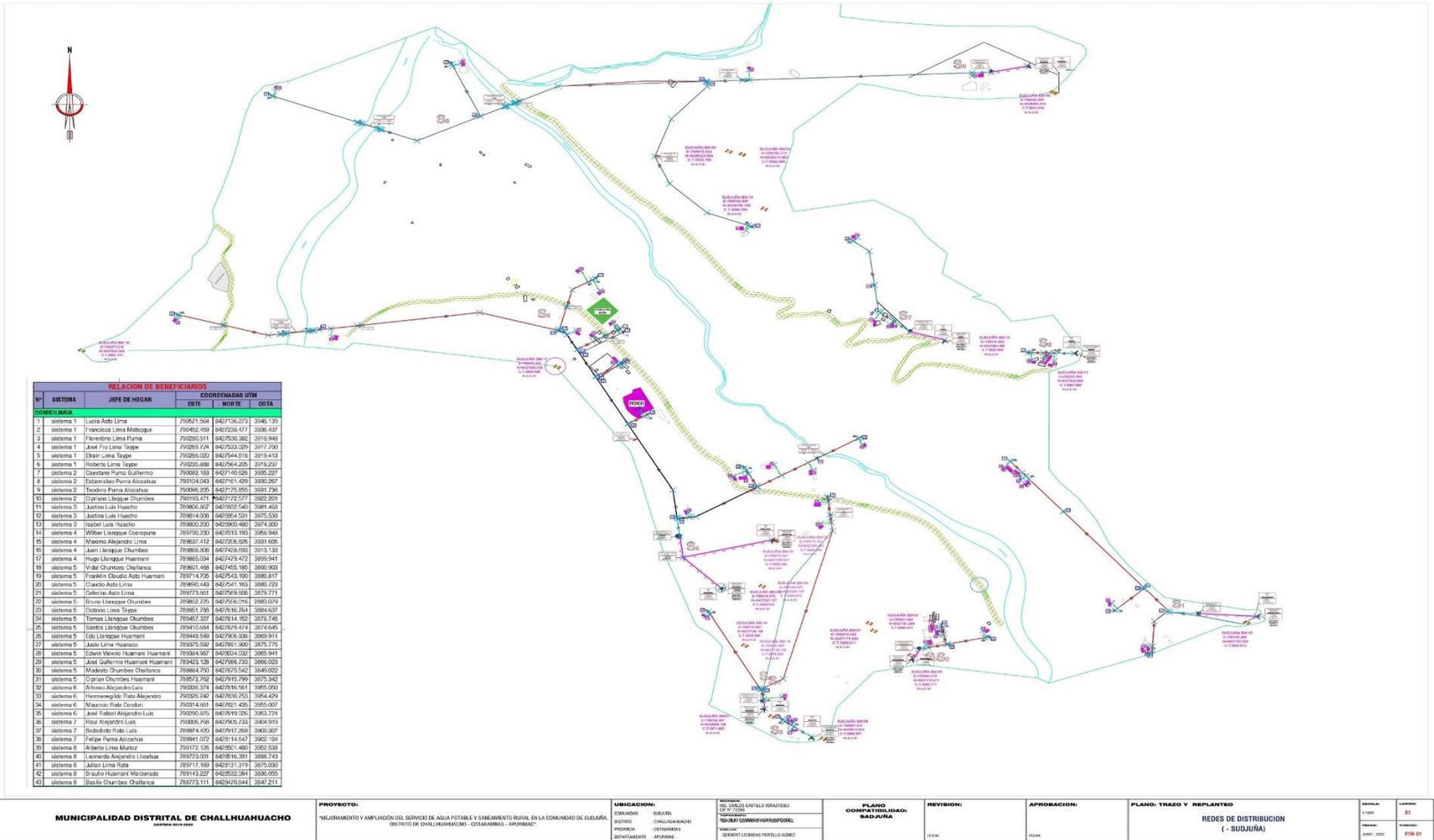
**PLANO:** DETALLE DE BIODIGESTOR Y POZO DE LODOS UBS AH - DOMICILIARIO

**ESCALA:** INCHICHA  
**LAMINA:** 3/6  
**FECHA:** JULIO - 2022  
**CONDICION:** UBS D-03

Anexo 8.19. Plano de Detalles de UBS de Compostera Elevada



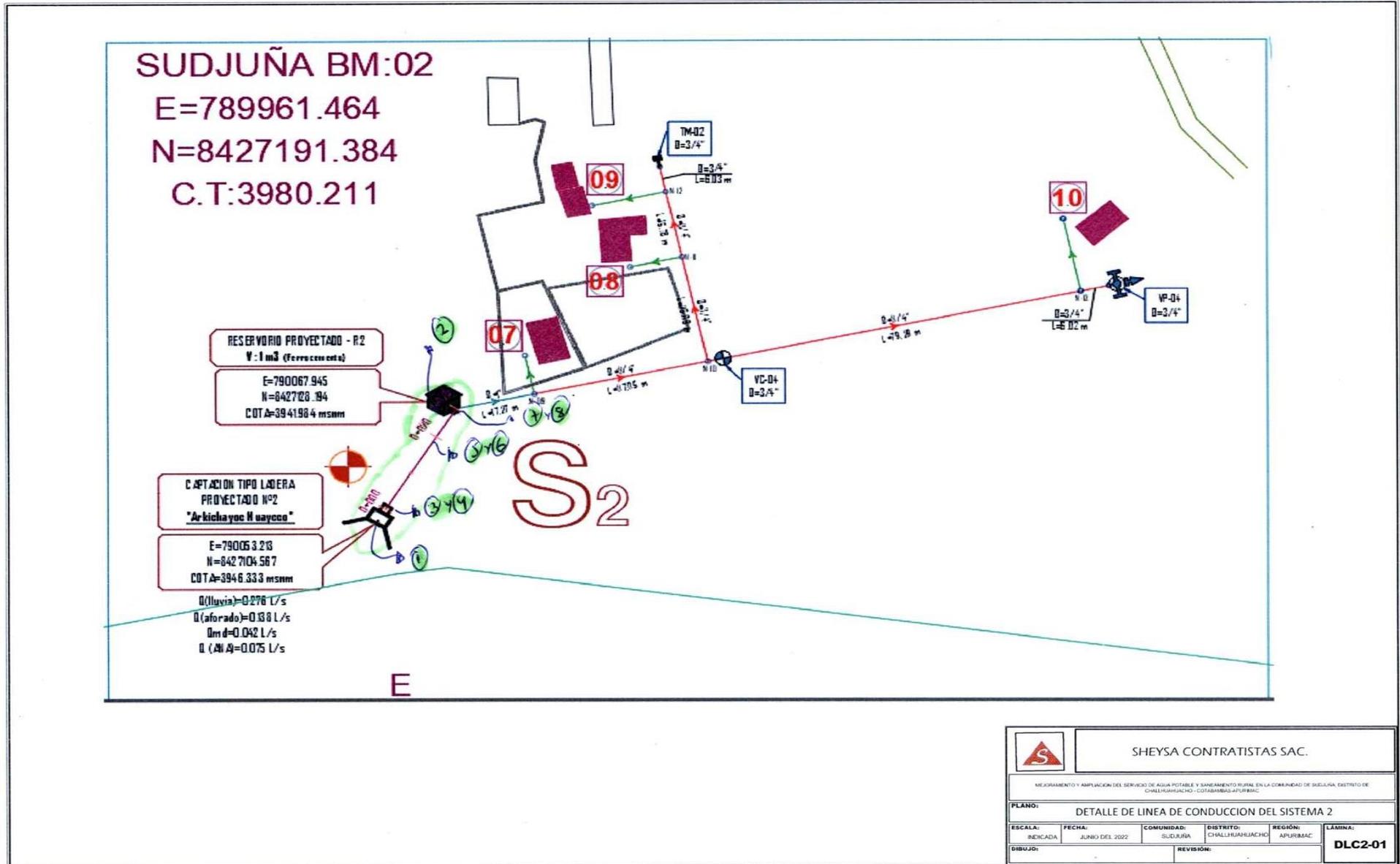
*Anexo 8.20. Plano de Trazo y Replanteo*



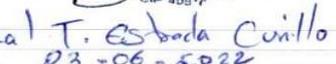


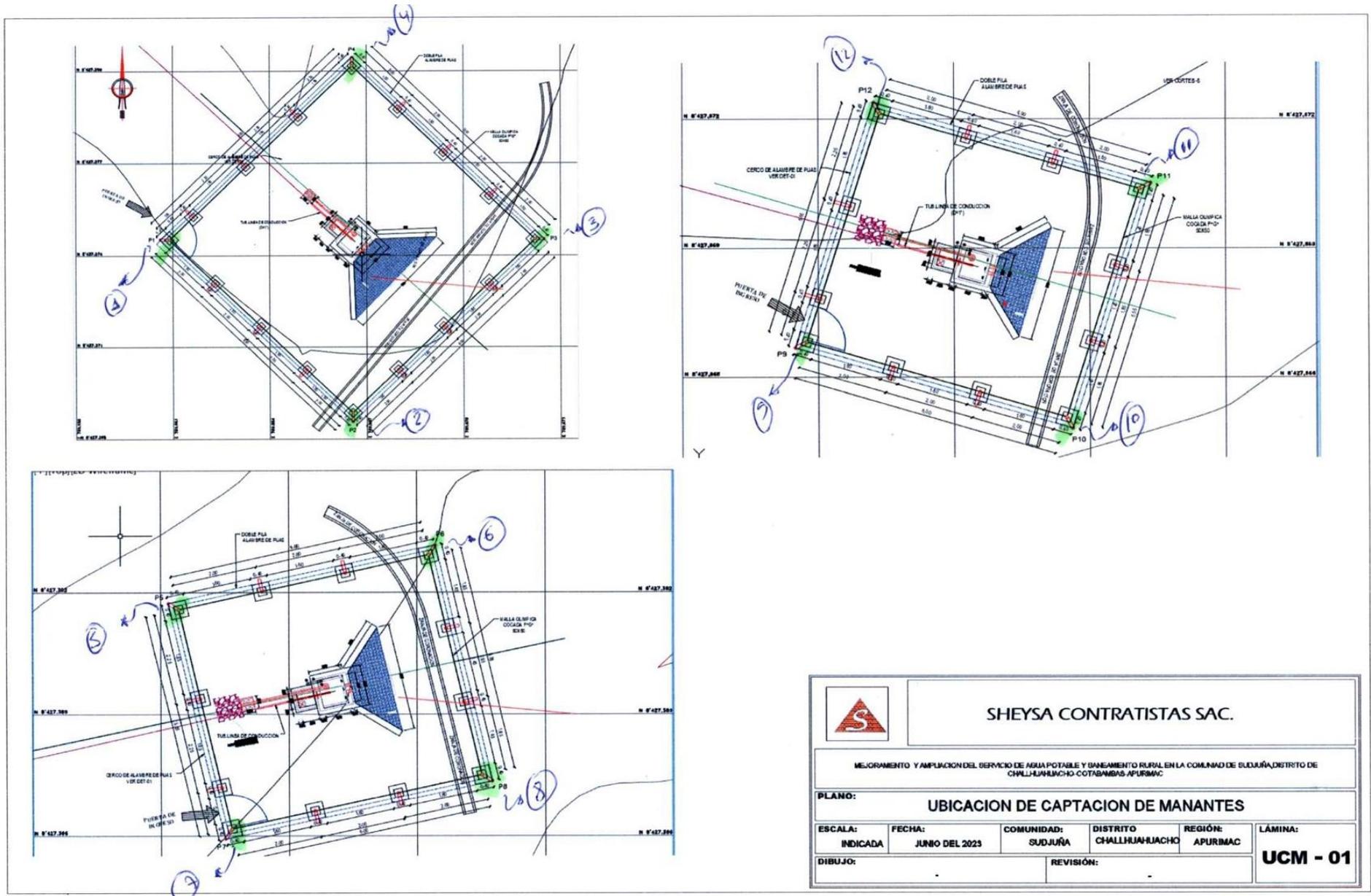


		PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBA-APURIMAC".		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO GESTION 2019-2022							
<b>PROTOCOLO DE CONTROL TOPOGRÁFICO</b>				Rev: 1	de						
UBICACIÓN : Sistema 2				Fecha: 20-06-2022							
AREA / ESTRUCTURA : línea de conducción											
PLANO DE REF. : DLCE-01											
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES							
1	Ubicación de BM del Proyecto / Puntos Auxiliares										
2	Levantamiento topográfico										
3	Trazo y Nivel de Excavación	X		liberación de trazo y excavación de línea de conducción del sistema 2							
4	Nivel de Fondo de Excavación										
5	Trazo y replanteo de ubicación										
6	Trazo y Nivel de Techo Terminado										
7	Trazo y Nivel de Muro										
8	Liberación de Alineamiento de Encofrado, Embebidos y Nivel de Vaciado										
9	Otros:										
<b>DATOS DE LOS EQUIPOS TOPOGRÁFICOS</b>											
EQUIPO 1 : Estación total TS07		EQUIPO 2 : Nivel optico del Ingeniero		SERIE:							
MARCA: Leica		MARCA: Topcon		N° C. CALIB:							
MODELO: R 300		MODELO: AT 07A									
<b>1. DATOS DE CAMPO</b>											
N° PUNTO	TEÓRICO		Niveles Cota(Z)	REAL		Niveles Cota Z	DIFERENCIA				
	Este (X)	Norte (Y)		Este (x)	Norte (Y)		Este (X)	Norte (Y)	Niveles Cota (Z)		
1	790053.213	8427104.567		790053.214	8427104.568		+0.001	+0.001			
2	790067.945	8427128.194		790067.944	8427128.195		-0.001	+0.001			
3			3946.333			3946.332			-0.001		
4			3945.533			3945.532			+0.001		
5			3943.611			3943.610			-0.001		
6			3942.84			3942.810			-0.001		
7			3941.987			3941.985			+0.001		
8			3941.184			3941.183			-0.001		
<b>2. CRITERIOS DE VERIFICACIÓN</b>						FIRMA					
Verificación											
Equipos Topográficos Calibrados y Operativos											
Resultados del Control Topográfico (ubicación, niveles, alineamiento, etc.)											
Otros:											
Se adjunta plano sketch: NO <input checked="" type="checkbox"/>						C: Conforme NC: No Conforme NA: No Aplica					
REVISADO POR TOPOGRAFIA			RESIDENTE DE OBRA			APROBADO POR			SUPERVISOR DE OBRA		
FIRMA			FIRMA			FIRMA			FIRMA		
NOMBRE: William Favio Rojas Becerra			NOMBRE: Carlos Castillo Vozastegui			NOMBRE: Juvenal T. Estrada Conillo			NOMBRE: Juvenal T. Estrada Conillo		
FECHA: 20-06-2022			FECHA: 20-06-2022			FECHA: 20-06-2022			FECHA: 20-06-2022		



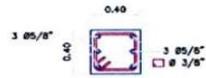
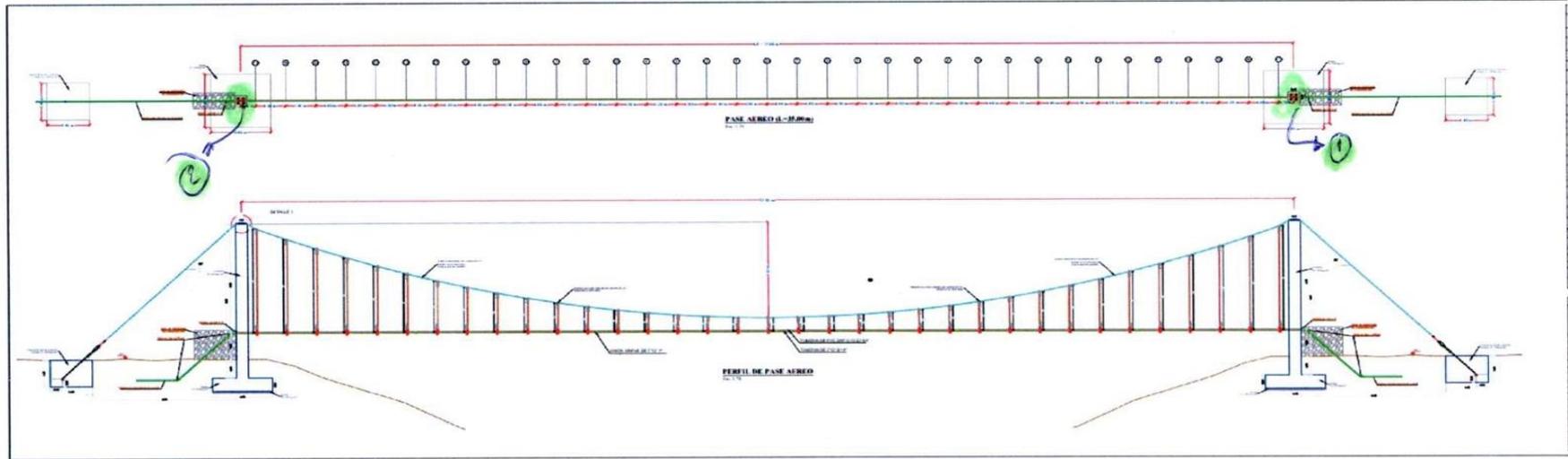
		SHEYSA CONTRATISTAS SAC.	
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUASHUACHO - COTABAMBA-APURIMAC			
<b>PLANO:</b> DETALLE DE LINEA DE CONDUCCION DEL SISTEMA 2			
ESCALA:	FECHA:	COMUNIDAD:	DISTRITO:
INDICADA	JUNIO DEL 2022	SUDJUÑA	CHALLHUASHUACHO
DIBUJO:	REVISION:	REGION:	LAMINA:
		APURIMAC	<b>DLC2-01</b>

 <b>SHEYSA CONTRATISTAS SAC.</b>		<b>PROYECTO:</b> "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBA-APURIMAC".		 <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO</b> GESTION 2019-2022					
<b>PROTOCOLO DE CONTROL TOPOGRAFICO</b>				Rev. 1	de 1				
UBICACION : <i>Sistemas 6, 7 y 8</i> AREA / ESTRUCTURA : <i>Ubicación de captaciones</i> PLANO DE REF. : <i>UCM-01</i>				Fecha: <i>23-06-2022</i>					
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES					
1	Ubicación de BM del Proyecto / Puntos Auxiliares		-						
2	Levantamiento topográfico		-						
3	Trazo y Nivel de Excavación		-						
4	Nivel de Fondo de Excavación		-						
5	Trazo y replanteo de ubicación	X	-	<i>liberación de trazo para captación de toda la</i>					
6	Trazo y Nivel de Techo Terminado		-						
7	Trazo y Nivel de Muro		-						
8	Liberación de Alineamiento de Encofrado, Embebidos y Nivel de Vaciado		-						
9	Otros:		-						
<b>DATOS DE LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS</b>									
EQUIPO 1 :		EQUIPO 2 :		SERIE:					
MARCA:		MARCA: <i>Leica</i>							
MODELO:		MODELO: <i>R500</i>		N° C. CALIB.:					
<b>1. DATOS DE CAMPO</b>									
N° PUNTO	TEÓRICO		Niveles Cota(z)	REAL		Niveles Cota Z	DIFERENCIA		Niveles Cota (Z)
	Este (X)	Norte (Y)		Este (x)	Norte (Y)		Este (X)	Norte (Y)	
1	789766.660	8427586.170		789766.661	8427586.170		+0.001	0.000	
2	789771.510	8427387.510		789771.509	8427387.509		-0.001	-0.001	
3	789771.270	8427392.920		789771.272	8427392.919		+0.002	-0.001	
4	789765.420	8427391.580		789765.422	8427391.581		+0.002	+0.001	
5	790373.410	8427833.850		790373.411	8427833.851		+0.001	+0.001	
6	790379.402	8427833.640		790379.401	8427833.638		-0.001	-0.002	
7	790379.600	8427839.180		790379.601	8427839.181		+0.001	+0.001	
8	790112.740	8427839.400		790379.608	8427839.401		+0.002	+0.001	
9	790112.740	8427866.880		790112.741	8427866.879		-0.001	-0.001	
10	790118.480	8427865.070		790118.482	8427865.077		+0.002	+0.002	
11	790110.050	8427870.370		790110.089	8427870.381		-0.001	+0.001	
12	790114.250	8427872.150		790114.351	8427872.129		+0.001	-0.001	
<b>2. CRITERIOS DE VERIFICACIÓN</b>						<b>FIRMA</b>			
Verificación: Equipos Topográficos Calibrados y Operativos Resultados del Control Topográfico (ubicación, niveles, alineamiento, etc.) Otros:									
Se adjunta plano sketch: NO <input checked="" type="checkbox"/> SI						C: Conforme NC: No Conforme NA: No Aplica			
<b>REVISADO POR TOPOGRAFIA</b>		<b>RESIDENTE DE OBRA</b>		<b>APROBADO POR</b>		<b>SUPERVISOR DE OBRA -</b>			
FIRMA		FIRMA		FIRMA		FIRMA			
									
NOMBRE: <i>William Favio Rojas Becerra</i>		NOMBRE: <i>Carlos Castilla Vera Stegani</i>		NOMBRE: <i>Josueval T. Estada Cuillo</i>		NOMBRE: <i>Josueval T. Estada Cuillo</i>			
FECHA: <i>23-06-2022</i>		FECHA: <i>23-06-2022</i>		FECHA: <i>23-06-2022</i>		FECHA: <i>23-06-2022</i>			

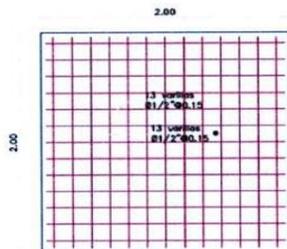


		<b>SHEYSA CONTRATISTAS SAC.</b>	
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUJHUACHO-COTABAMBAS-APURIMAC			
PLANO:		<b>UBICACION DE CAPTACION DE MANANTES</b>	
ESCALA:	FECHA:	COMUNIDAD:	DISTRITO:
INDICADA	JUNIO DEL 2023	SUDJUÑA	CHALLHUJHUACHO
DIBUJO:		REGION:	LAMINA:
		APURIMAC	<b>UCM - 01</b>
		REVISION:	

 <p><b>SHEYSA CONTRATISTAS SAC.</b></p>	<p>PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBA-APURIMAC".</p>	 <p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHALLHUAHUACHO GESTION 2019-2022</p>								
<b>PROTOCOLO DE CONTROL TOPOGRAFICO</b>		Rev: 1 Pág: de								
UBICACIÓN : Sistema 8 AREA / ESTRUCTURA : Pase Aereo L = 35.00 m PLANO DE REF. : DPA 35-01		Fecha: 27-06-2022								
ITEM	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	SI	NO	OBSERVACIONES						
1	Ubicación de BM del Proyecto / Puntos Auxiliares		—							
2	Levantamiento topográfico		—							
3	Trazo y Nivel de Excavación		—							
4	Nivel de Fondo de Excavación		—							
5	Trazo y replanteo de ubicación		—							
6	Trazo y Nivel de Techo Terminado		—							
7	Trazo y Nivel de Muro		—							
8	Liberación de Alineamiento de Encofrado, Embebidos y Nivel de Vaciado		—							
9	Otros:	X		liberación de trazo y nivel de Pase Aereo L = 35.00 m						
<b>DATOS DE LOS EQUIPOS TOPOGRAFICOS</b>										
EQUIPO 1 : Estacion total t50+		EQUIPO 2 : Ant. optica del mismo		SERIE:						
MARCA: Leica		MARCA: Topcon		N° C CALIB.:						
MODELO: 2500		MODELO: AT 348								
<b>1. DATOS DE CAMPO</b>										
N° PUNTO	TEÓRICO			REAL			DIFERENCIA			
	Coordenadas		Niveles	Coordenadas		Niveles	Coordenadas		Niveles	
	Este (X)	Norte (Y)	Cota(z)	Este (x)	Norte (Y)	Cota Z	Este (X)	Norte (Y)	Cota (Z)	
1	788 939. 376	842 8388. 641	3836. 064	788 939. 777	842 8388. 640	3836. 065	+0.001	-0.001	+0.001	
2	788 919. 915	842 8373. 211	3837. 245	788 919. 912	842 8373. 816	3837. 244	-0.001	+0.001	-0.001	
<b>2. CRITERIOS DE VERIFICACIÓN</b>					FIRMA					
<b>Verificación</b> Equipos Topográficos Calibrados y Operativos Resultados del Control Topográfico (ubicación, niveles, alineamiento, etc.) Otros:										
Se adjunta plano sketch: NO <input checked="" type="checkbox"/>					C: Conforme NC: No Conforme NA: No Aplica					
REVISADO POR TOPOGRAFIA		RESIDENTE DE OBRA			APROBADO POR			SUPERVISOR DE OBRA -		
FIRMA		FIRMA			FIRMA			FIRMA		
 NOMBRE: William Rojas Becerra FECHA: 27-06-2022		 NOMBRE: Carlos Castillo Berastegui FECHA: 27-06-2022			 NOMBRE: Soraya T. Estada Culllo FECHA: 27-06-2022			 NOMBRE: Soraya T. Estada Culllo FECHA: 27-06-2022		



**SECCIÓN A-A'**  
1:25



**ZAPATA 01, ZAPATA 02 - PLANTA**  
1:30

		<b>SHEYSA CONTRATISTAS SAC.</b>			
		MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN LA COMUNIDAD DE SUDJUÑA, DISTRITO DE CHALLHUAHUACHO - COTABAMBA-APURIMAC			
<b>PLANO:</b>		<b>DETALLE DE PASE AEREO L=35.00M</b>			
<b>ESCALA:</b> INDICADA	<b>FECHA:</b> JUNIO DEL 2022	<b>COMUNIDAD:</b> SUDJUÑA	<b>DISTRITO:</b> CHALLHUAHUACHO	<b>REGION:</b> APURIMAC	<b>LAMINA:</b> <b>DPA35-01</b>
<b>DIBUJO:</b>			<b>REVISION:</b>		