



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA
DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL
SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGO,
PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN –
2022**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL**

AUTOR

RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ORCID: 0000-0001-8061-7569

ASESOR

MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001- 9495-0100

CHIMBOTE-PERÚ
2022

1. Título de la tesis:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del sector Nueva Betania, Distrito Pangoa, provincia de Satipo, Departamento de Junín – 2022.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Roncal Huaman, Jhon Elvis

ORCID: 0000-0001-8061-7569

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de
Pregrado, Chimbote, Perú

ASESOR

Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

ORCID: 0000-0001- 9495-0100

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADOS

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lazaro Diaz, Saul Heysen

Orcid:0000-0002-7569-9106

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Presidente

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Mgtr. Lazaro Diaz, Saul Heysen

Orcid:0000-0002-7569-9106

Miembro

Agradecimiento

Agradezco a Dios por privilegio que me concede en culminar este periodo de carrera profesional de ingeniería civil, porque en medio de tantos obstáculos y valles de desiertos. Para mi llega ser una bendición de Dios que llega a mi vida, el cual estoy muy agradecido por el amor que llego a través de su palabra.

A los maestros de la universidad, que día a día dedicaron su tiempo sus conocimientos y experiencias en las aulas, para formarnos a nosotros como estudiantes y que posteriormente **seguir los cimientos de la sana doctrina formada a través de principios y valores morales** el cual nos caracteriza a nosotros los egresados de esta casa superior.

Dedicatoria

A mis padres por el apoyo y comprensión; donde siempre estuvieron en las buenas y malos escenarios de mi vida, el cual me llena de alegría por tenerlos con vida y dedicarles este logro como recompensa a su dedicación a mi vida. Muy satisfecho por ello ruego a Dios, ser una bendición para mis padres Florencio Roncal Ochoa y Pelaya Huaman Burga.

Dedico a mis amistades hermanos y amigos, que Dios permita ser de una influencia de buenas obras para la gloria de Dios. Porque nada soy sino tengo a Cristo en mi vida, Nada seria si no está Jesucristo en mí.

4. Resumen

Esta tesis nace de la línea de investigación: Sistema de saneamiento básico en zonas rurales, de la escuela profesional de Ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. Se planteó el siguiente **problemática**, ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la incidencia en a la condición sanitaria del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín - 2022?, para la solución de este problema se planteó el **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín y su incidencia en la condición sanitaria – 2022. La **metodología** es de **tipo** correlacional, de **nivel** cuantitativo y cualitativo, de **diseño** descriptivo no experimental. Se llego a la **conclusión**, que el periodo de diseño es de 20 años y que ayudara una población futura de 185 habitantes, el sistema contara con una cámara de captación de tipo ladera concentrado; una línea de conducción de material de 1” de material PVC clase 10; se determinó un reservorio de 5m³ con su caseta de cloración; una red de distribución de 1” de material PVC clase 10 y una red de distribución que tendrá una tubería principal de 1” PVC clase 10, y tubería secundaria de 3/4" PVC clase 10, que conectara con un total de 68 familias del anexo Nueva Betania; el mejoramiento aportara de manera positiva a la condición sanitaria del sector, cumpliendo con satisfacer de manera adecuada a la cobertura, cantidad, calidad, continuidad y la gestión del servicio.

Palabras clave: “Captación de agua potable, condición sanitaria, evaluación del sistema de agua potable, población.

Abstract

This thesis is born from the line of research: Basic sanitation system in rural areas, from the professional school of Civil Engineering of the Catholic University los Angeles de Chimbote. The following problem was **raised**, Will the evaluation and improvement of the drinking water supply system improve the impact on health status in the New Bethany sector, Pangoa district, Satipo province, Junín department - 2022?, for the solution of this problem was **raised the general objective**: To develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system of the New Bethany Sector, Pangoa district, Satipo province, Junín department and its impact on health condition – 2022. The **methodology** is of a correlational type, **quantitative** and qualitative, of non-experimental descriptive design. It was concluded that the design period is 20 years and that a future population of 185 inhabitants would help, the system had a concentrated hillside-type capture chamber; a material conduction line of 1 of PVC class 10 material; a reservoir of 5m³ was determined with its chlorination shed; a distribution network of 1 PVC class 10 material and a distribution network that will have a main pipe of 1 PVC class 10, and secondary pipe of 3/4 PVC class 10, which will connect with a total of 68 of the Annex Nueva Betania; the improvement will contribute positively to the health condition of the sector, complying with adequately satisfying the coverage, quantity, quality, continuity and service management.

Keywords: Drinking water collection, sanitary condition, evaluation of drinking water system, population.

5. Contenido

1. Título de la tesis:	2
2. Equipo de trabajo	3
3. Hoja de firma del jurado y asesor	4
4. Resumen	vii
5. Contenido	ix
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xii
I. Introducción	1
II. Revisión Literaria	3
2.1. Antecedentes.....	3
2.1.1. Antecedentes Locales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales	6
2.1.3. Antecedentes Internacionales	11
2.2. Bases Teóricas	14
2.2.1. Evaluación sanitaria.....	14
2.2.2. Agua potable	14
2.2.3. Periodo de diseño	14
2.2.4. “Sistema de abastecimiento de agua potable”	15
2.2.5. Fuente de Abastecimiento	16
2.2.5.1. Tipo de Fuentes de Agua	16
2.2.5.2. Medición del caudal	17
2.2.6. “Opciones Técnicas en sistemas de abastecimiento de agua potable”	17
2.2.6.1. “Sistema por gravedad sin tratamiento”	18
2.2.6.2. “Sistema por gravedad con tratamiento”	19

2.2.6.3.	“Sistema por bombeo sin tratamiento”	19
2.2.6.4.	“Sistema por bombeo con tratamiento”	20
2.2.7.	Población de diseño y demanda de agua	21
2.2.7.1.	Periodo de Diseño:	21
2.2.7.2.	Demanda de dotaciones:	22
2.2.7.3.	Población de diseño.....	22
2.2.7.4.	Variaciones de Consumo:	23
2.2.8.	Componentes de un abastecimiento de agua potable	25
2.2.8.1.	Cámara de captación.....	25
2.2.8.2.	Línea de Conducción	27
2.2.8.3.	Reservorio de Almacenamiento	34
2.2.8.4.	Línea de Aducción.....	40
2.2.8.5.	Redes de distribución	45
2.2.8.6.	Conexiones domiciliarias.....	54
2.2.9.	Condiciones Sanitarias.....	55
2.2.10.	Cobertura de servicio de agua potable.....	55
2.2.11.	Cantidad del servicio de agua potable	56
2.2.12.	“Continuidad del servicio de agua potable”.....	56
2.2.13.	“Calidad de servicio de agua potable”	56
III.	Hipótesis.....	57
IV.	Metodología.....	58
4.1.	Diseño de la investigación	58
4.2.	Población y muestra.	59
4.2.1.	Población.....	59
4.2.2.	Muestra	59

4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores	60
4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	62
4.4.1. Técnicas de recolección de datos	62
4.4.2. Instrumentos	62
4.5. Plan de análisis	62
4.6. Matriz de consistencia.....	64
4.7. Principios éticos.....	61
4.7.1. Ética para inicio de la evaluación	61
4.7.2. Ética en la recolección de datos	61
4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua	61
V. Resultados	62
5.1. Resultados.	62
5.1.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable.....	62
5.1.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	74
5.1.3. Incidencia en la condición sanitaria.....	82
5.2. Análisis de Resultados	91
VI. Conclusiones	93
Aspectos complementarios	95
Referencias Bibliográficas	96
Anexos 1: Aforo de consentimiento informado.....	99
Anexos 2: Panel fotográfico.....	102
Anexos 3: Estudio topográfico	111
Anexos 4: Aforo volumétrico.....	142
Anexos 5: Cálculo del sistema de abastecimiento de agua potable.....	144
Anexos 6: Estudio de suelo	171

6. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1. Evaluación del estado de los componentes de la captación.	62
Gráfico 2. Estado de cobertura.....	83
Gráfico 3. Cantidad de servicio de agua potable.....	85
Gráfico 4. Cantidad de Servicio de Agua Potable.....	87
Gráfico 5. Calidad del Servicio de Agua Potable.....	89
Gráfico 6. Estado de los componentes de la condición sanitaria.	90
Gráfico 7. Estado de la condición sanitaria.	90

Índice de tablas

Tabla 1: Clase de tubería y presión de trabajo.....	31
Tabla 2. Diámetro de la tubería.....	33
Tabla 3: Clase de tubería y presión de trabajo.....	42
Tabla 4. Diámetro de la tubería.....	44
Tabla 5: Clase de tubería y presión de trabajo.....	51
Tabla 6. Diámetro de la tubería.....	52
Tabla 7. Parámetros de diseño	74
Tabla 8. Calculo Hidráulico – Captación tipo ladera (concentrado).....	76
Tabla 9. Diseño hidráulico de la línea de conducción.....	78
Tabla 10. Diseño hidráulico del reservorio.....	79
Tabla 11. Diseño hidráulico de la línea de aducción.....	80
Tabla 12. Diseño hidráulico de la red de distribución.....	80
Tabla 13. Cobertura del servicio de agua potable	82
Tabla 14. Cantidad de servicio de agua potable.....	84
Tabla 15. Continuidad del servicio de agua potable	86
Tabla 16. Calidad del servicio de agua potable	88

Índice de cuadros

Cuadro 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	14
Cuadro 2. Opciones técnicas en sistemas de abastecimiento de agua potable	17
Cuadro 3. Demanda de dotaciones.....	22
Cuadro 4. Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	60
Cuadro 5. Matriz de Consistencia	64

I. Introducción

La actual investigación se origina por la **línea de investigación** el cual es el sistema de saneamiento básico en zonas rurales tiene como fin evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de sector Nueva Betania, ubicado en las coordenadas UTM, WGS84 Datum en la coordenadas E: 549978, N: 8729720, con una altura de 1395 m.s.n.m., se pretende mejorar partes del sistema de abastecimiento de agua potable que tiene deficiencia, para lograr cumplir con las condiciones sanitarias adecuadas para la comunidad; Para ello se planteó la siguiente **problemática**, ¿La “evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la incidencia en a la condición sanitaria del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022”?, para contestar esta pregunta se ha planeado como **objetivo general**: “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable el Sector Nueva Betania”, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín y su incidencia en la condición sanitaria – 2022. El cual logró los siguientes **objetivos específicos**: “**Evaluar** el sistema de abastecimiento de agua potable del Sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022”; **Plantear** el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022. **Determinar** la incidencia en la condición sanitaria del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022. La investigación se **justificó** por la falta de un sistema eficiente de agua potable, el sector consume agua entubada que es captada desde varios puntos por cada poblador para suplir sus necesidades, se determinó el

nivel de deterioro del sistema por medio de la evaluación, esta situación por el cual pasa el sector provoca serias consecuencias, ocasionando enfermedades. A merced de la situación se podrá contribuir al sector con la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable, también contribuyendo como antecedente para futuras investigaciones. La **metodología** está conformada por la siguiente estructura. “El **nivel** de la investigación se hizo de carácter cuantitativo y cualitativo por el uso de magnitudes numéricas”. “El **tipo** fue correlacional porque analizo dos variables”. El **diseño** de la investigación para el presente estudio fue no experimental de manera descriptiva, la **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Betania, provincia de Pangoa, departamento Junín. la delimitación espacial fue comprendida en el período de octubre 2021 – marzo 2022. Para la recolección de datos en campo se hizo uso de **técnicas** de visualización y “observación directa, como **instrumentos** se utilizó cuestionarios y fichas técnicas, como **resultado**,” “la infraestructura cuenta con un estado muy malo, y la condición sanitaria se encuentra en un estado regular”, teniendo esos datos se determinó un mejoramiento para la captación, “línea de conducción, reservorio, línea de aducción y red de distribución”. “En **conclusión**, el sistema de agua potable” es deficiente y se realizará un diseño y reubicación de la captación, diseño de reservorio de 5m³, que tendrá un cerco perimétrico para la captación y el “reservorio; la línea de conducción y la línea de aducción será de” PVC de 1” C-10 y tendrán, cámaras y válvulas para controlar el flujo, la línea de distribución contará con redes principales y secundarias que serán de PVC de 1” y 3/4" de C-10, con sus respectivas cámaras y válvulas, la expectativa que se espera es beneficiar al sector.

II. Revisión Literaria

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Locales

Según Parado (1) en sus **tesis**, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Cushiviani, Rio Negro - 2020”, sostuvo como **objetivo**, diseñar un “sistema de abastecimiento de agua potable viable en la Comunidad Nativa Cushiviani”, su “**metodología** fue de tipo aplicada, un nivel descriptivo, método científico, un diseño no experimental”, “y una población y muestra que es el sistema de abastecimiento de agua potable”, llegando a tener como **resultado**, se utilizó el esquema de algoritmo de selección, para utilizar las “estructuras adecuadas del sistemas de abastecimiento de agua potable”, la población futura de la comunidad nativa es de 232 habitantes, la captación es de tipo ladera que se diseñó con un caudal máximo diario de 0.40 l/s, la línea de conducción tiene un longitud total de 908.68 m de PVC C-10 de 1”, también incorpora 4 cámaras rompe presión. “El reservorio es de tipo apoyado de forma rectangular que cuenta con un volumen de 10.00 m³”, la línea de aducción tiene un total de 156.16 m de PVC C-10 de 1 1/2”, la red de distribución cuenta con una longitud total de 1238.49 m con un diámetro de 1 1/2”, “llegando a la siguiente” “**conclusión**, se realizó el diseño un sistema de abastecimiento de agua potable viable en la Comunidad Nativa Cushiviani y la propuesta de diseño del sistema de abastecimiento”

“de agua potable para un periodo de 20 años con una población futura de 232 habitantes.”

Según Quintana (2) en sus **tesis**, “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa Shonori, distrito Llaylla - 2020”, sostuvo como **objetivo**, diseñar un “sistema de abastecimiento de agua potable viable en la Comunidad Nativa” Shonori, su “**metodología** fue de nivel descriptivo”, “tipo aplicada, un diseño no experimental, una población y muestra que es el sistema de abastecimiento de agua potable, llegando a tener como **resultado**”, una tasas de crecimiento de 3.59 % “para un periodo de diseño a 20 años, obteniendo una población futura de 212 habitantes”. “Se diseño una captación tipo ladera, con un caudal máximo diario de 0.32 l/s”, “la línea de conducción cuenta con una longitud de 409 m, con tuberías de PVC SAP de diámetro” 1” de C-10, el “reservorio diseñado cuenta con un volumen de almacenamiento del reservorio es de 10.00 m³, de sección cuadrada”. “La línea de aducción cuenta con cuenta con una longitud de 696.30 ml, con diámetro de la tubería de 1” pulgada de C-10, la red de distribución es de tipo ramificada, 1”a tubería cuenta con una longitud total de 415.25 m, es de 1” “ PVC SAP clase 10, llegando a la siguiente” “**conclusión**, se realizó el diseño de captación tipo ladera ancho de pantalla 0.90 mt altura de cámara húmeda 1.10 mt, con un gasto máximo de 0.48 l/s, gasto mínimo de 0.42 l/s, gasto máximo diario de 0.32 l/s, distancia entre captación y afloramiento 1.25 ml, 02 orificios de entrada con tubería de pvc sap de 2”, “tubería de rebose Dr

= 2" pulg y tubería de limpieza DI=2" pulg, con distribución de acero de refuerzo en muros en sentido vertical y horizontal "usar Ø3/8" @0.20 m en ambas caras, en losa de fondo usar Ø3/8" @0.20 ambos sentidos".

Según Ñaupá (3) en sus **tesis**, "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la Comunidad Nativa San Miguel – Rio Negro, 2020", sostuvo como **objetivo**, "diseñar los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de la comunidad nativa San Miguel, Rio Negro 2020", su **metodología** fue un diseño no experimental, nivel descriptivo, tipo aplicada, "una población y muestra que es el sistema de abastecimiento de agua potable", llegando a tener como **resultado**, se utilizó "el algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural," para identificar las estructuras que deben de ser utilizadas para la comunidad nativa, se calculó una población de 20 años como también para las estructuras, "la captación es de tipo ladera que se diseñó con un caudal máximo diario de 0.15 l/s, la línea de conducción cuenta con una longitud total de 1244.16 m de PVC que tiene un diámetro de 3/4" clase 10", el reservorio tiene un volumen de 5m³ con dimensiones de 2.10 x 1.35. "la red de aducción cuenta con 343.68 343.68 m de PVC con un diámetro de 1" clase 10". "la red de distribución cuenta con una longitud de 720.00 m de PVC de diámetro de 1" "clase 10 y 526.00 m de PVC de diámetro de 3/4" de clase 10, llegando a la siguiente" "**conclusión**, se diseñó los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de la

comunidad nativa San Miguel, Río Negro, determinando una captación de tipo ladera”, línea de conducción de diámetro ¾” con un caudal máximo diario de 0.15 lt/s y una longitud de 1244.16ml; “un reservorio de 5m³, línea de aducción de diámetro 1” con una longitud de 343.68 ml y la red de distribución de diámetro 1” en las principales y ¾” en las secundarias”.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Crespin (4) en sus **tesis**, “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”, sostuvo “como **objetivo**, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad para la mejora de la condición sanitaria de la población – 2020”, su “**metodología** es de tipo exploratorio”, de nivel cualitativo con un diseño descriptivo no experimental, llegando a tener como **resultado** “que la fuente Landa tiene un caudal de (1.25 ltr/seg.) siendo suficiente para satisfacer y asegurar el abastecimiento de agua potable al caserío de Saucopata”, la “captación que se empleó en el sistema es de tipo ladera; así mismo en la línea de conducción existente cuenta con una longitud de 1155.24m con tubería PVC de 1 ½” de clase 10 y solo cuenta con dos CRP tipo 6, ubicado a 185.09 metros de la caja de reunión N° 1 existente aguas arriba”, “se realizó el cálculo hidráulico y por ende nos arroja para

diseñar una nueva cámara rompe presión tipo 6 a 1156.159 m desde la captación proyectada N° 3, que une con la captación N° 1 existente (MANZANO) hacia el punto de reunión existente,” el “reservorio de almacenamiento existente en el sistema es de tipo apoyado de forma rectangular con una capacidad de 14 m³ de almacenamiento de agua, por la cual se realizó un cálculo hidráulico proyectándose un nuevo reservorio de 20 m³ para el mejoramiento de la existente y almacenamiento de agua, todo esto proyectado a 20 años”; en la “línea de aducción existente la tubería es de PVC clase 10 de 1 ½” y tiene dos CRP tipo 7 que se encuentran deterioradas, “se realizó el cálculo hidráulico en la línea y esto dio un resultado de una CRP tipo 7 por lo que se remplazaría a las dos cámaras rompe presión existente en la línea de aducción y la tubería a utilizar sería de 2” para mejorar el “flujo del líquido. Se llegó a la siguiente” **conclusión**, “el sistema de abastecimiento de agua potable existente cuenta con serie de deficiencias como vienen a ser: la captación debido a que es captado de un riachuelo, además esta cámara de captación presenta patologías en toda su infraestructura”, “la línea de conducción porque tiene altas presiones, el reservorio no almacena agua debido a que presenta patologías en su infraestructura y también las cámaras rompe presión tipo 7 están deterioradas y no ayudan a la regulación del líquido para poder abastecer a toda la población”, “estos déficit se presentan por la falta de mantenimiento y administración del sistema”. La “condición sanitaria de la población del caserío de Saucopata es buena, ya que se

ha satisfecho las necesidades de agua potable por el Organización Mundial de la Salud.”

Según Herrera (5) en sus **tesis**, “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en La Condición Sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, Agosto – 2019”, sostuvo como **objetivo**, “Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, agosto – 2019”, su “**metodología** fue tipo exploratorio, nivel cualitativo, diseño fue no experimental”, llegando a tener como **resultado**, la “infraestructura del sistema de abastecimiento de agua potable existente, en relación a su ubicación de la infraestructura de la captación y del cerco perimétrico,” se encuentra en condiciones adversas debido a los agentes naturales como, por ejemplo: “los desprendimientos de partículas sólidas y montículos de tierra, generado por altas precipitaciones característico de la zona de la serranía peruana”. “Las altas precipitaciones también incrementan anualmente el caudal del riachuelo de la quebrada, la cual asciende hasta la infraestructura de la captación existente. Además, la extensión de la línea de conducción se encuentra expuestas al ambiente”, “lo cual requiere del enterrado total para un mejor y eficiente funcionamiento de dichos componentes del sistema de investigación, llegando a la siguiente” **conclusión**, “el cálculo del diseño del sistema existente

realizado corresponde de manera total a las exigencias Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, dirección de Saneamiento”. “En dichos cálculos se consideró el cálculo del diseño de la nueva captación, la línea de conducción”, “las 03 cámaras rompen presión CRP – 6 y el rediseño del reservorio. Cabe indicar que, según el informe de estudio de mecánica de suelos,” “se tiene una capacidad portante de $Q_{adm} = 1.44 \text{ Kg/Cm}^3$, por lo cual es corrobora que la capacidad de carga del suelo resistirá la carga de la infraestructura del reservorio existente y su carga de trabajo con agua”, “siempre y cuando se sigan las recomendaciones de especialistas para el proceso constructivo. Finalmente, el diseño de mejoramiento incidirá a la mejora de la condición sanitaria del centro poblado de Huancapampa, ya que el diseño fue desarrollado según las normativas peruanas para saneamiento”.

Según Salcedo (6) en sus **tesis**, “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huashibamba, distrito de Taurija, provincia de Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2020”, sostuvo “como **objetivo**, desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huashibamba, distrito de Taurija, provincia de Pataz, Región la Libertad para la mejoría de la condición sanitaria de la población -2020”, su “**metodología** fue del tipo descriptivo correlacional, de un carácter cualitativo y cuantitativo, y un diseño no experimental de tipo transversal”. Según la evaluación,

se llegó a tener como” **resultado**, “que el sistema de abastecimiento de agua del caserío de Huashibamba, cuenta con muchas deficiencias, una de ellas es la captación se encuentra en mal estado, la línea de conducción por no contar con el diámetro, tipo y clase de tubería recomendada”, “el reservorio por encontrarse en mal estado, con grietas que permiten la filtración del agua y tener accesorios malogrados, por no contar con cerco perimétrico ni un sistema de cloración adecuado para mejorar localidad del agua, la línea de aducción y red de distribución cubiertas parcialmente”, “estas deficiencias se producen debido a la antigüedad y por no aplicar el diseño adecuado, que nos establece el RM-192-2018 vivienda, llegando a la siguiente” **conclusión**, “a través de la mejora que se le aplicará al sistema de abastecimiento cumplirá con abastecer a toda la población, el diseño hidráulico de la captación que contara con un caudal máximo de 1.20 l/seg, se diseñó una captación tipo ladera y un cerco”, “con malla de alambre galvanizado, el diseño hidráulico de la línea de conducción contara con un caudal máximo de 0.50 l/seg. con una longitud 1,700.00m”, “por lo cual se determinó una tubería de diámetro de 1.00 pulg, tipo PVC, clase 10, enterrada a 70.00 cm mínima de profundidad, conto con siete cámaras rompe presión tipo 6 y válvulas de aire, el reservorio de almacenamiento según el diseño hidráulico será de 10.00 m³, tuberías de rebose y limpia de 2.00 pulg., y los demás accesorios requeridos”, “un sistema de cloración 1.05m x 0.80 m, dando 12.00 gotas por segundo y un cerco perimétrico, la línea de aducción se

diseño con el caudal máximo horario de 0.59 l/seg., de una longitud de 21.00 m”, “se determinó una tubería de diámetro de 1.00 pulg., tipo PVC, clase 10, enterrada a 70.00 cm mínimo de profundidad”, la “red de distribución se diseñó con el caudal máximo horario de 0.59 l/seg., para 34 viviendas y 02 centros educativos. la condición sanitaria se encuentra en un estado general” “Bueno-Regular, teniendo una cobertura del servicio, cantidad del agua y continuidad del servicio en óptimas condiciones presentando un estado Bueno”, una calidad de agua en estado “Regular” ya que el sistema de cloración no es lo adecuado”.

2.1.3. Antecedentes Internacionales

Según Chinchilla (7) en sus **tesis**, “Diseño del sistema de agua potable para la Aldea Estancia Grande y de la ampliación y mejoramiento de la Escuela del Caserío La Fuente, Aldea Estancia Grande, San Juan Sacatepéquez, Guatemala”; sostuvo como **objetivo**, “Diseñar el sistema de agua potable para la aldea Estancia Grande y la ampliación y el mejoramiento de la escuela del caserío La Fuente, aldea Estancia Grande”, su “**metodología** fue denominada fases de investigación el cual presenta una monografía para la comunidad beneficiaria”, “diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su ampliación y mejoramiento de la estructura”, llegando a tener como “**resultado**, el sistema de agua potable para la aldea Estancia Grande proporcionará a los habitantes el vital líquido, dándoles así una mejor calidad de vida, ya que en la actualidad la mayoría de la población no

cuenta con el servicio, llegando a la siguiente” **“conclusión**, la ampliación de la escuela del caserío La Fuente, aldea Estancia Grande, San Juan Sacatepéquez, Guatemala, será de beneficio para los habitantes del mismo”, ya “que así no tendrán que recorrer grandes distancias para tener acceso a la educación, debido a que no cuentan con el espacio suficiente”. “El diseño se realizó de acuerdo con las normas y condiciones de uso que tendrá la estructura según el código ACI 318-08, tomando en cuenta el valor soporte del suelo y las condiciones sísmicas del lugar”.

Según Trejo (8) en sus **tesis**, “diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el Caserío La Cuesta, Cantón Tunas y diseño de puente vehicular para el Caserío El Aguacate, Jutiapa, Jutiapa, sostuvo como” **objetivo**, “beneficiar con el diseño del sistema de agua potable la calidad de vida de los habitantes en el caserío La Cuesta”. “También con el diseño del puente vehicular tener una mejor vía de acceso y lograr la libre locomoción sobre el paso del río en la aldea El Aguacate, Jutiapa”, su **“metodología** es conformada por la fase de investigación, el diseño del sistema de agua potable y el puente vehicular, llegando a tener como” **resultado** que, “debido a la ubicación de las viviendas en la comunidad, es necesario que el sistema de agua potable en el caserío La Cuesta sea por medio de ramales abiertos, ya que estas se encuentran muy dispersas, y este sistema presenta la ventaja de ser económico y de fácil ejecución, llegando a la siguiente” **conclusión** de acuerdo al estudio, “el costo total de sistema

de agua es de Q 1 149 438, 09 con un costo unitario de Q 235,29 metro/lineal el cual es un costo aceptable comparando con los costos que se manejan en el medio y el costo del puente vehicular es de Q 837 631,31 con un costo unitario de Q 10 470,39 metro/cuadrado y comparando este precio al que se maneja en la región es aceptable”.

Según Talavera et al.. (9) 2019, en su **tesis**, “diseño de sistema de abastecimiento y distribución de agua potable para la comunidad de Quibuto, municipio de Telpaneca, departamento de Madriz, sostuvo como” **objetivo**, “Diseñar sistema de abastecimiento y distribución de agua potable para la comunidad de Quibuto en el municipio de Telpaneca, departamento de Madriz,” su **metodología** es de tipo naturaleza tecnológica, “descriptiva, llegando a tener como” **resultado** Se hizo el levantamiento topográfico del área de estudio, permitió crear perfiles verticales del terreno y tener una visión clara de las características del terreno, el aforo en el predio de la fuente de captación quebrada” un caudal obtenido de 251.43 lt/s en época de invierno, llegando a la siguiente **conclusión**, la red se diseñó utilizando Hazen-Williams”, “para determinar los cálculos hidráulicos y el software EPANET, además de AutoCAD para la elaboración de planos. La red se configuró para abastecer desde el tanque de almacenamiento por medio de un ramal abierto hasta llegar al sector de Quibuto”, “desde aquí se divide en dos ramales para abastecer a los sectores de Altagracia, Santa Ana y Namaslí”.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Evaluación sanitaria

“Las evaluaciones e inspecciones sanitarias realizadas, son principalmente una medida sanitaria de fiscalización, cuya finalidad es proteger a la población de enfermedades transmitidas por el agua.” (10)

2.2.2. Agua potable

Según Victoria (11), “es aquella que no tiene microbios, satisface las necesidades de la población y, sobre todo, no transmite enfermedades. El agua potable no tiene color, ni olor y es agradable de sabor.”

2.2.3. Periodo de diseño

“Como año cero del proyecto se considera la fecha de inicio de la recolección de información e inicio del proyecto, los períodos de diseño máximos para los sistemas de saneamiento deben ser los siguientes”: (12).

Cuadro 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

Estructura	Periodo de diseño
✓ “Fuente de abastecimiento”	20 años
✓ “Obra de captación”	20 años
✓ “Pozos”	20 años
✓ “Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)”	20 años
✓ “Reservorio”	20 años
✓ “Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución”	20 años

✓ “Estación de bombeo”	20 años
✓ “Equipos de bombeo”	10 años
✓ “Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)”	10 años
✓ “Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)”	5 años

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

2.2.4. “Sistema de abastecimiento de agua potable”

“Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la captación, almacenamiento y conducción de agua cruda, así como para el tratamiento, almacenamiento y conducción de agua potable. Este sistema incluye las redes de distribución, las conexiones domiciliarias (el medidor de consumo) y las piletas públicas.”(14)

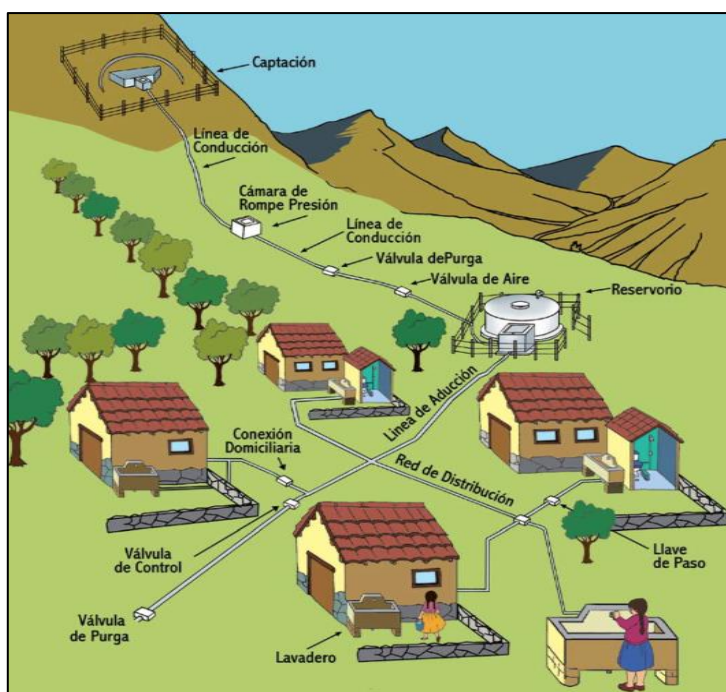


Figura 1. “Sistema de abastecimiento de agua potable”

Fuente: Carlos et al. (15)

2.2.5. Fuente de Abastecimiento

Según, **Roger** (14), “La fuente es la parte primordial en el sistema de abastecimiento de agua potable, por el cual se debe de determinar, un análisis de calidad de agua, qué tipo de fuente, que cantidad de agua tiene y donde está ubicado”.

2.2.5.1. Tipo de Fuentes de Agua

- **Agua Superficiales:**

Según, **Roger** (14), “son consideradas los ríos, lagos, etc. Que transcurre por la superficie terrestre. Este tipo de fuente no son muy buenas, peor si existen ganados, animales, o poblaciones aguas arriba de donde se piensa captar”.

- **Aguas Subterráneas:**

Según, **Roger** (14), “gracias a gran parte de las precipitaciones en las cuencas, se filtra el agua por el “suelo hasta llegara a la zona de saturación, esto forma las aguas subterráneas. La extracción y explotación del agua subterránea dependerá del acuífero que se encuentra y de las características hidrológicas”.

2.2.5.2. Medición del caudal

- **Aforo Volumétrico**

Según, **Sanchez et al.** (16), “es un tipo de aforo aplicado mayormente a quebradas que se encuentran por cerros o laderas, esta tipo de medición se considera para pequeños caudales, se mide el tiempo de llenado de un recipiente conocido su volumen, se calcula el gasto por la siguiente expresión”.

$$Q = \frac{V}{t} \dots\dots\dots(1)$$

Donde:

Q : caudal en litros por segundo

V : volumen de depósito

T : tiempo en duración de llenado

2.2.6. “Opciones Técnicas en sistemas de abastecimiento de agua potable”

“Las opciones técnicas del sistema de abastecimiento de agua potable se definen por la ubicación, el tipo y la calidad de la fuente, que se puede apreciar en el siguiente cuadro”. (15)

Cuadro 2. “Opciones técnicas en sistemas de abastecimiento de agua potable”

Ubicación de la fuente	Tipos de fuentes	Opción Tecnológica
Sistemas por gravedad	“Agua subterránea (manantiales)”	“Sistemas por gravedad sin tratamiento (SGST)”
	Aguas superficiales (ríos, acequias, lagunas, etc.)	Sistemas por gravedad con tratamiento (SGCT)

Sistemas por bombeo	“Agua subterránea (pozos)”	“Sistemas por bombeo sin tratamiento (SBST)”
	“Agua superficial (ríos, acequias, lagunas, etc)”	“Sistemas por bombeo con tratamiento (SBCT)”

Fuente: Asociación Servicios Educativos Rurales (15)

2.2.6.1. “Sistema por gravedad sin tratamiento”

“Este sistema cuenta con una fuente que se ubica en la cota más alta con respecto a la población beneficiaria, logrando que el agua que se ha captado se conduzca por medio de la tubería y por fuerza de la gravedad. La fuente generalmente es de manantial o de galerías filtrantes, que contienen agua de buena calidad y que solamente requiere un tratamiento de desinfección”. (15)

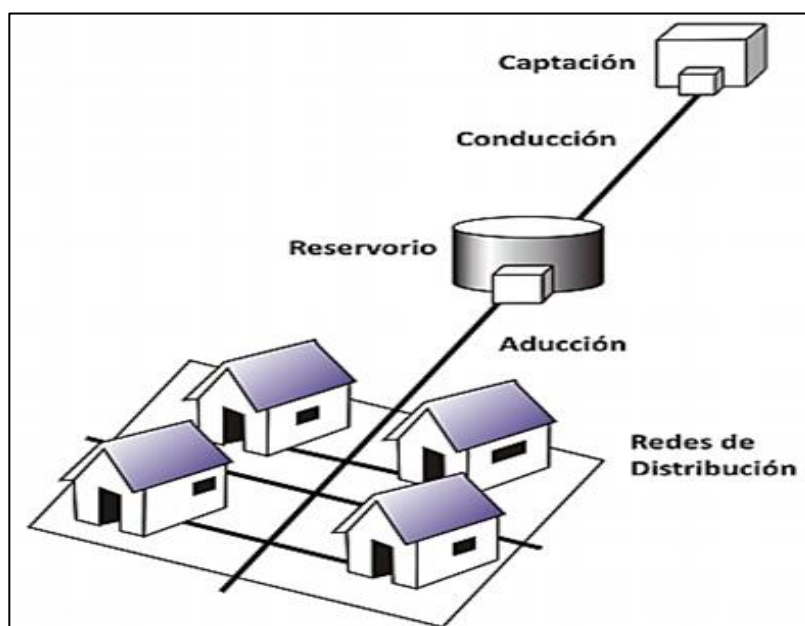


Figura 2. Sistema por gravedad sin tratamiento.

Fuente: Asociación Servicios Educativos Rurales (15)

2.2.6.2. “Sistema por gravedad con tratamiento”

“El sistema por gravedad con tratamiento, tienen como captación aguas superficiales que son ubicadas en ríos, canales, lagunas, entre otros, requiriendo ser clasificadas y desinfectadas antes de su distribución para la población. Para el presente sistema se requiere una planta de tratamiento de agua potable, el cual va diseñada en función de la calidad, química, física, microbiológica y parasitológica del agua cruda”. (15)

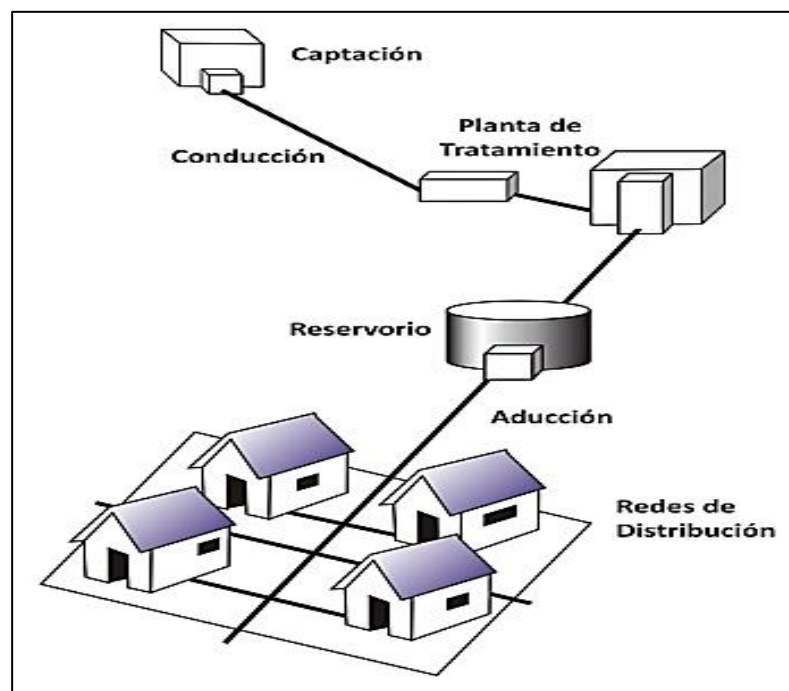


Figura 3. Sistema por gravedad con tratamiento.

Fuente: Asociación Servicios Educativos Rurales (15)

2.2.6.3. “Sistema por bombeo sin tratamiento”

“Estos sistemas también se abastecen con agua de buena calidad que no requiere tratamiento previo a su

consumo. Sin embargo, el agua necesita ser bombeada para ser distribuida al usuario final. Generalmente están constituidos por pozos. Sus componentes son: Captación (pozo), estación de bombeo de agua, línea de conducción o impulsión, reservorio, línea de aducción, red de distribución, conexiones domiciliarias”. (15)

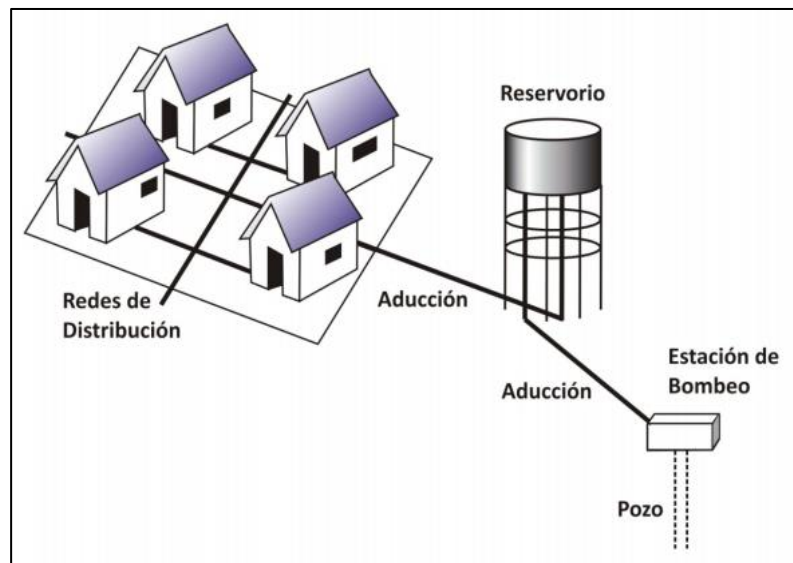


Figura 4. Sistema por bombeo sin tratamiento.

Fuente: Asociación Servicios Educativos Rurales (15)

2.2.6.4. “Sistema por bombeo con tratamiento”

“Los sistemas por bombeo con tratamiento requieren tanto la planta de tratamiento de agua para adecuar las características del agua a los requisitos de potabilidad, como un sistema de bombeo para impulsar el agua hasta el usuario final.” (15)

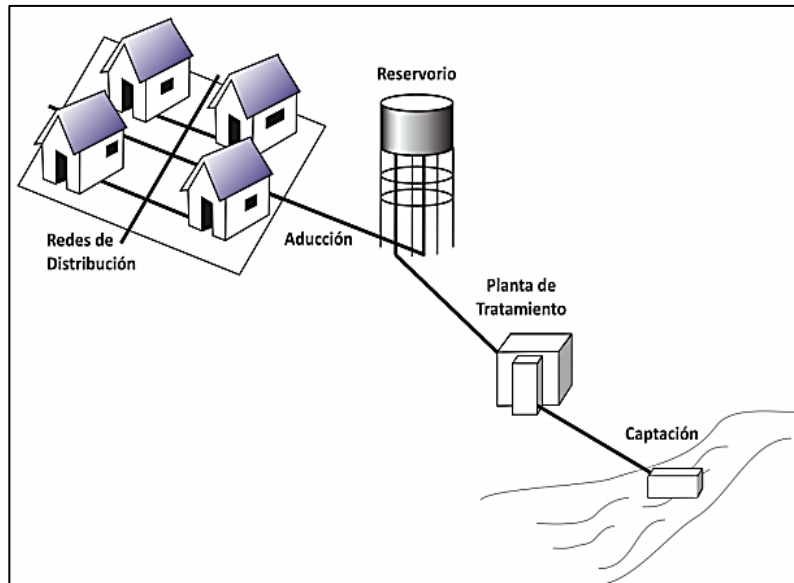


Figura 5. Sistema por bombeo sin tratamiento.

Fuente: Asociación Servicios Educativos Rurales (15)

2.2.7. Población de diseño y demanda de agua

2.2.7.1. Periodo de Diseño:

Según **Roger** (14), “describe que el periodo de diseño significa que la eficacia del sistema de agua potable trabajara al 100% en un tiempo determinado. Para la determinación del periodo de diseño se deben de considerar el tiempo de las instalaciones, la durabilidad, facilidad en la construcción y posibles ampliaciones o remplazo. Según las normas se recomienda un diseño de 20 años”.

“El periodo de diseño viene a ser los años en los cuales los equipos y estructuras van a funcionar al 100% en su máxima eficiencia. Para el cálculo del periodo de diseño de debe de considerar la vida útil de las estructuras y equipos,

vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria, crecimiento población, economía de escala”.

2.2.7.2. Demanda de dotaciones:

Según **Roger** (14), “se considera a los factores que indican la determinación de las variación de la demanda de consumo de agua, para distintas localidades rurales, la dotación es determinado en bases al número de habitantes, se podrá visualizar en la tabla 2.”

Cuadro 3. Demanda de dotaciones.

REGIÓN GEOGRÁFICA	“UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)”	“UNIDAD BÁSICA DE SANEAMIENTO CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)”
Costa	60	90
Sierra	50	80
Selva	70	100

Fuente: Resolución Ministerial N°192 – 2018 (13).

2.2.7.3. Población de diseño

Según **Vierendel** (17), “explica que la predicción del crecimiento de población deberá estar preferentemente justificada de acuerdo a las características de la ciudad, sus factores socioeconómicas y tendencias de desarrollo”.

Para le cálculo de la población futura de diseño existen muchos más métodos las cuales se describen a continuación.

- **Método aritmético**

Según **Terence** (18), “se basa en el crecimiento constante, el cual se puede determinar la población futura evaluando los censos recientes de la población.”

$$P = P_0 * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right) \dots\dots\dots(2)$$

Donde, P = Población a calcular, P_0 = Población Inicial, r = Razón de crecimiento, t = Tiempo Futuro y t_0 = Tiempo Inicial.

- **Método geométrico**

Según **Vierendel** (17), “la población crece en forma semejante a un capital puesto a un interés compuesto. Este método se emplea cuando la población está en su iniciación o periodo de saturación mas no cuando está en el periodo de franco crecimiento”.

$$P = P * r^{(t-t_0)} \dots\dots\dots(3)$$

Donde, P = Población a calcular, P_0 = Población Inicial, t = Tiempo en que se calcula la población, t_0 = Tiempo Final y r = Factor de cambio de las poblaciones.

2.2.7.4. Variaciones de Consumo:

Según **Roger** (14), “para que el sistema pueda satisfacer a la población se debe de suministrar el agua eficientemente parte del sistema de agua potable”.

- **Consumo Promedio diario Anual (Qm)**

Según **Roger** (14), “explica que es el resultado estimado del gasto por persona para la población futura del periodo de diseño el cual se expresa en (l/s) listos sobre segundo y se define por medio de la siguiente relación”.

$$Qm = \frac{pf \times dotacion (d)}{86.400 \text{ s/dia}} \dots\dots\dots(4)$$

Donde el (*pf*) viene a ser la población futura en (hab.), (*d*) es la dotación por área geográfica en (l/hab.d) (14).

- **“Consumo máximo diario horario (Qmh)”**

“Para el consumo máximo horario se considerará 2.0 del consumo promedio diario anual (Qm). Se aplica a estructuras que están ubicadas entre la captación y el reservorio” (13)

$$Qmd = 2 \times Qm \dots\dots\dots(5)$$

- **“Consumo máximo diario (Qmd)”**

“Para el consumo máximo diario se considerará el 1.3 del consumo promedio diario anual (Qm). Se aplica a estructuras que se encuentran después del reservorio hasta la red de distribución”. (13)

$$Qmd = 1.3 \times Qm \dots\dots\dots(6)$$

2.2.8. Componentes de un abastecimiento de agua potable

2.2.8.1. Cámara de captación

Según **Roger** (14), la captación es la primera estructura que se plantea en un punto donde aflora agua de manantial, para cierta ciudad o comunidad beneficiaria. Para el buen diseño de la captación es requerido un buen estudio topográfico. Es importante que de la floración de agua se realice un análisis del agua. Aunque el agua sea de manantial todavía contiene algunos minerales o microorganismos que pueden dañar el cuerpo humano por lo cual es bueno el análisis respectivo.

- **Tipos de captaciones**

Según **Roger** (14), “la captación depende de un tipo de fuente de agua y que la calidad como también la cantidad sean buenas, el correcto diseño de la estructura tendrá las siguientes características: captación de material de ladera y concentrado y captación de matinal de fondo y concentrado”.

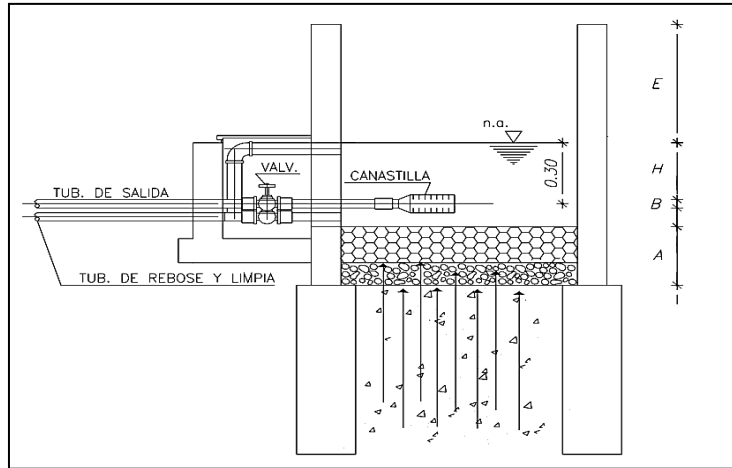


Figura 6: Captación de Ladera.

Fuente: Roger. (14)

- **Parte de captación tipo ladera**

“El origen del agua o fuente es de un manantial de ladera, entonces tiene que tener tres partes las cuales son: el primero es la protección del afloramiento: el segundo es la cámara húmeda que cumple la función de regularizar el gasto a utilizar; el ultimo es la cámara seca”. (14)

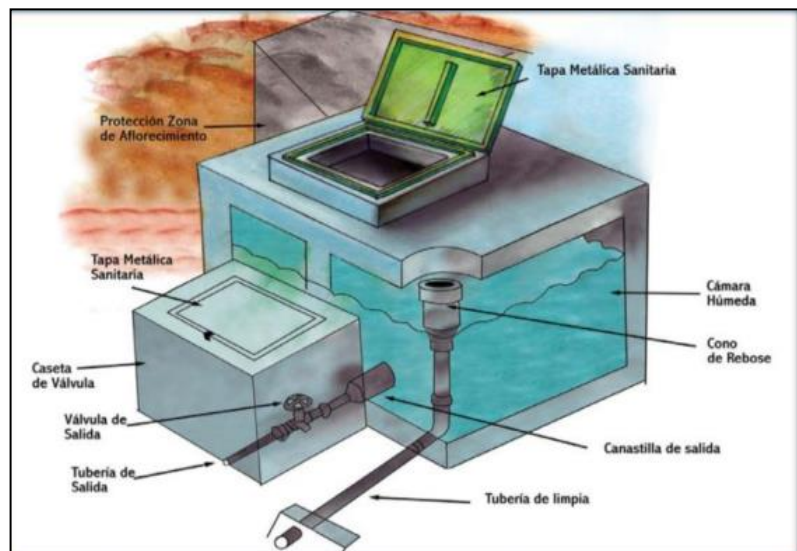


Figura 7: Captación de Ladera.

Fuente: Extraído del Manual de Operación y Mantenimiento (19)

- **Criterios de diseño para captación**

“En definitiva, para el correcto dimensionamiento es fundamenta reconocer el (Q_m) caudal máximo de la fuente, de tal sentido que el diámetro de los agujeros de la entra de la cámara húmeda tenga la capacidad de captar este gasto o caudal. Ya tenido el caudal, se puede determinar la distancia entre la cámara de y el afloramiento; también el ancho de la pantalla, del orificio su área y la altura de la cámara húmeda la cual debe de tener una velocidad de entrada no muy alta (se considera recomendable que sea menor o igual $\leq 0,6$ m/s”. (13)

“Para el desarrollo del diseño hidráulico se debe de trabajar con el caudal máximo diario (Q_{md}), y también se debe de determinar el caudal máximo de la fuente, que se da por medio del aforo realizado a la fuente de abastecimiento.”

2.2.8.2. Línea de Conducción

“Es la composición que posibilita conducir el agua a partir de la captación hasta la siguiente composición, que podría ser un reservorio o planta de procedimiento de agua potable”. (18)

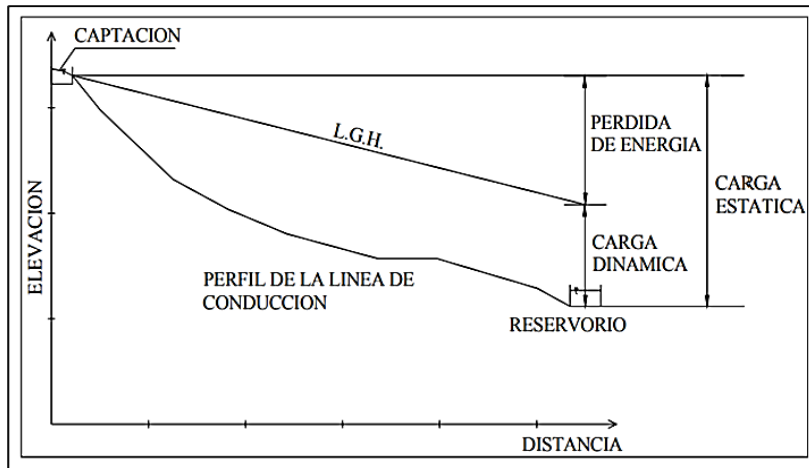


Figura 8: Línea de conducción por gravedad

Fuente: Roger (14)

- **Componente de la línea de conducción**

- a. **Cámara rompe presión para conducción**

“Estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica), con la finalidad de evitar daños a la tubería”. (13)

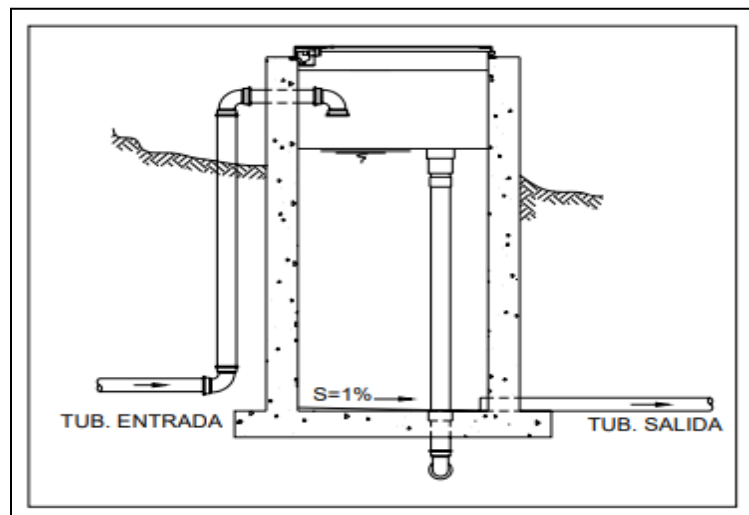


Figura 9: Cámara rompe presión para conducción.

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

b. Válvula de aire

Según **Roger** (14), “el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas o manuales”.

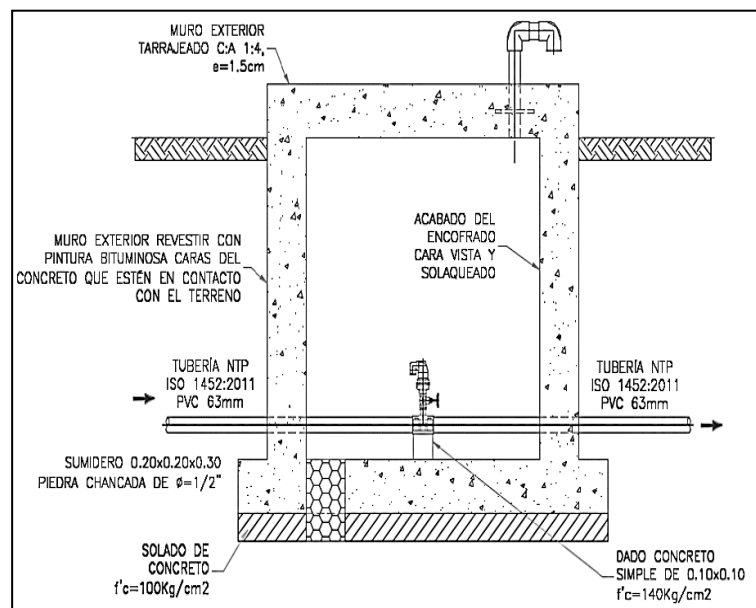


Figura 10: Válvula de aire.

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

c. Válvula de purga

Según **Roger** (14) “los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías”.

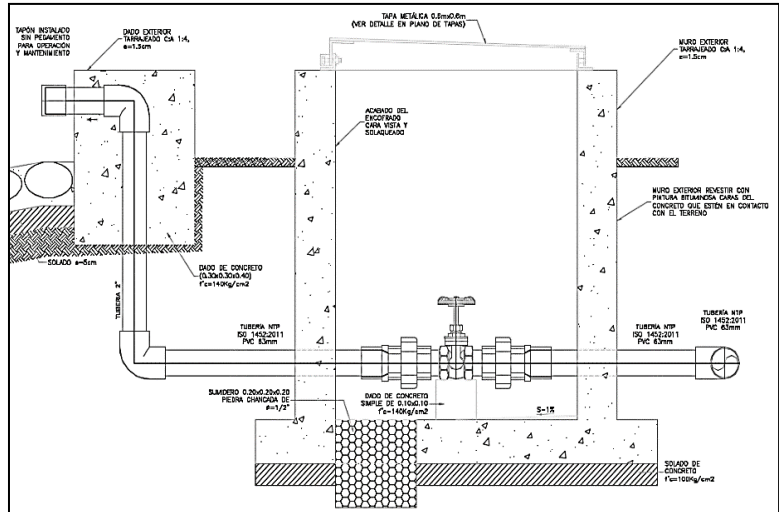


Figura 11: Válvula de purga.

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

d. Zanja y relleno en instalación de tuberías

Es de importancia el diseño correcto de la sección típica de la zanja por donde se va instalar la tubería, se puede apreciar en la siguiente figura. (20)

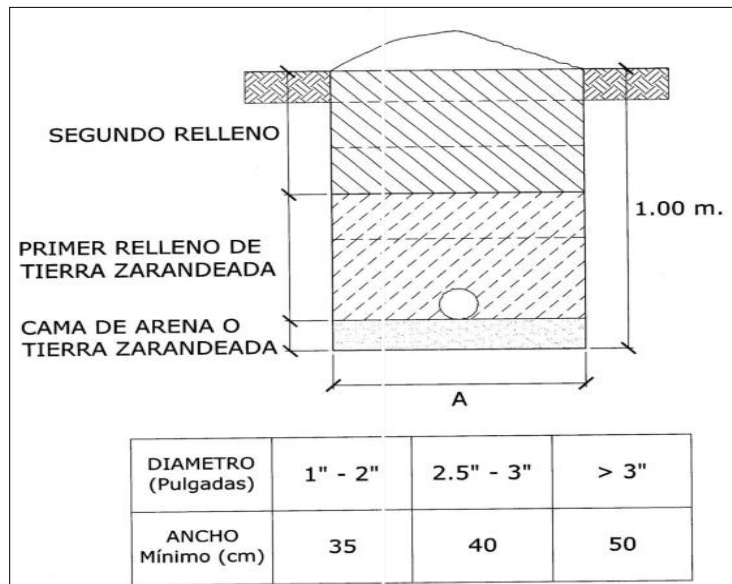


Figura 12. Detalle de zanja para tubería.

Fuente: Eduardo (20)

- **Criterios de diseño**

- a. Caudal de diseño**

“La línea de conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Qmd), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Qmh)”. (13)

- b. Clase de tubería**

“En el mercado se hallan 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase, la presión establece la clase de tubería a usar, se sugiere que la tubería no debería ser más grande al 75% de la presión de trabajo”. (13)

“**Tabla 1:** Clase de tubería y presión de trabajo”

Clase	Presión máxima de prueba (m.)	Presión máxima de trabajo (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Roger (14)

c. Diámetro de tubería

Según **RM 184-2012-vivienda** (13), “el diámetro mínimo de la línea de conducción es de 1” para el caso de sistemas rurales. Es el tamaño necesario para poder trasladar el caudal de diseño podemos hallar de la siguiente formula”:

Hazen-Williams se va a considerar a las tuberías superiores a 2” o 50 mm (13).

$$H_f = 10.674 * \left[\frac{Q^{1.852}}{(C^{1.852} * D^{4.86})} \right] * L \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

Hf = pérdida de carga continua, en m.

Q = Caudal en m3/s

D = diámetro interior en m (ID)

C = Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

L = Longitud del tramo, en m.

Fair – Whipple se va a considerar para las tuberías igual o menor a 2” o 50 mm (13).

$$H_f = 676.745 * \left[\frac{Q^{1.751}}{(D^{4.753})} \right] * L \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

Hf = “pérdida de carga continua, en m.”

Q = “Caudal en l/min”

D = “diámetro interior en mm”

L = “longitud en metros”

“Las dimensiones del diámetro de la tubería de PVC que están establecidos según marca de tubería”.

(13)

Tabla 2. Diámetro de la tubería

Diámetro pulg.	C-5	C-7.5	C-10	C-15
	Diámetro interno “mm”			
½”	-	-	17.4	-
¾”	-	-	22.9	-
1”	-	-	29.4	-
1 ¼”	-	38.4	38.0	36.2
1 ½”	-	44.4	43.4	41.4
2”	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½”	73.0	1.8	2.6	3.5
3”	88.5	2.2	3.2	4.2
4”	114.0	2.8	4.1	5.1

Fuente: RM-192-2018 Vivienda. (13)

d. Velocidades

“La velocidad mínima no debería ser inferior a 0,60 m/s, la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, logrando conseguir los 5 m/s si se justifica razonadamente”. (13)

$$V = 1.9735 \times \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots(9)$$

Donde:

Q= el gasto en l/s

D = el diámetro en pulg.

V = velocidad del flujo m/s

e. Presión

“La presión estática máxima de la tubería no debería de ser más grande al 75% de la presión de trabajo, cuidando de esta forma las presiones de servicio de los equipamientos y válvulas que se han instalado en su trayecto”. (13)

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f \quad \dots(10)$$

Donde:

Z: cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P_1}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V: velocidad del fluido en m/s

Hf: pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

2.2.8.3. Reservoirio de Almacenamiento

Según **RM 184-2012-vivienda** (13), “el reservoirio debería localizarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema”.

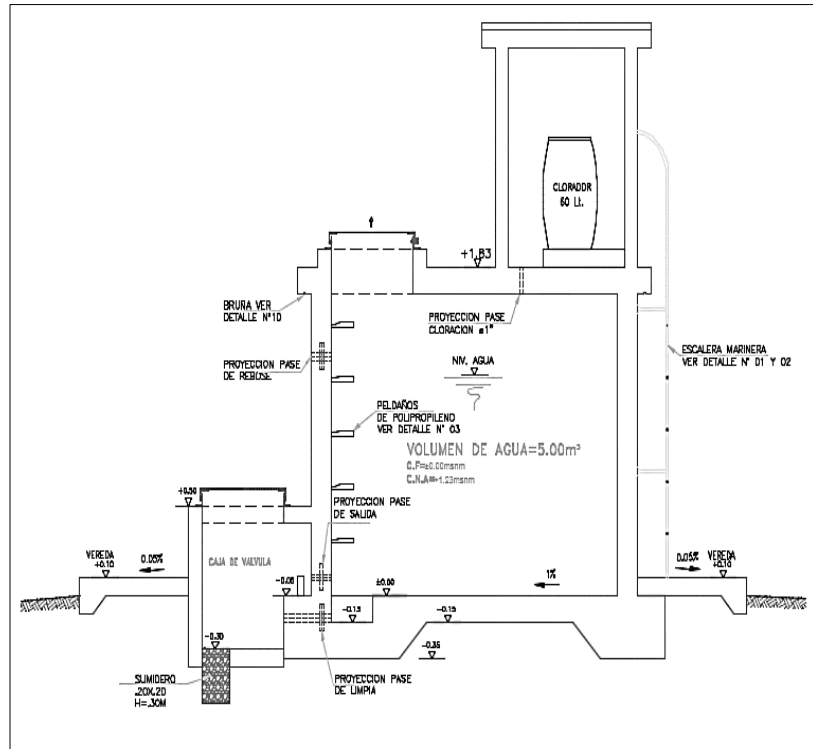


Figura 13. Reservorio apoyado.

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

- **Componentes del reservorio**

Según Roger (14), “el reservorio comprende el tanque de almacenamiento y la caseta de válvulas.

El tanque de almacenamiento, debe tener los siguientes accesorios”:

- ✓ “Tubos de entrada, salida, rebose, limpia y ventilación”.
- ✓ “Canastilla de protección en tubo de salida”.
- ✓ “Tubo de paso directo (by – pass) para mantener el servicio durante el mantenimiento del reservorio”.
- ✓ “Tapa sanitaria y escaleras (externa e interna).

La caseta de válvulas, debe tener los accesorios siguientes”:

- ✓ “Válvulas para controlar paso directo (by pass), salida, limpia y rebose, pintados de colores diferentes para su fácil identificación”.
- ✓ “Tapa metálica con seguro para evitar su manipulación por extraños”.

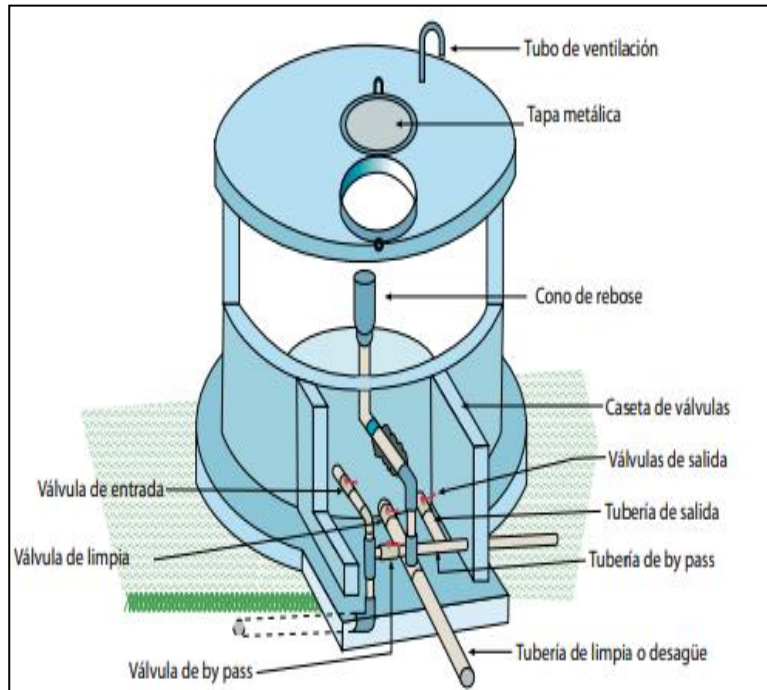


Figura 14: Partes internas del Reservorio - 2

Fuente: Manual de Operación y Mantenimiento (19)

• **Diseño Hidráulico**

“Para el diseño de se usará el Caudal Promedio (Qm), para el dimensionamiento del reservorio”. (21)

$$Q_m = \frac{\text{Dotacion} \times \text{poblacion final}}{1000} \dots\dots\dots(11)$$

Para el cálculo del Volumen de Regulación (Vr) que se debería de considera el 25% (16).

$$Vr = \frac{25}{100} * Qm \dots\dots\dots(12)$$

“El volumen contra Incendio se deber de tener de importancia que la población se debería de hallar mayor a los 2000 habitante, si supera se asume 50 m3”. (21)

“Para el cálculo del volumen de reserva se estima el (33%) para lo que se va a aplicar la siguiente ecuación” (16).

$$\frac{33}{100} * (Vr + Volumen\ contra\ incendio) \dots\dots\dots(13)$$

Para el cálculo del volumen de reserva se deberá considerar el tiempo y se aplicará la siguiente ecuación. (16)

$$\frac{2}{24} * Qm \dots\dots\dots(14)$$

“Para el cálculo final del volumen de reserva se debería de tener en importancia el valor máximo entre el cálculo del volumen de reserva al 33% y el cálculo del volumen de reserva de tiempo, se debería de aplicar la siguiente ecuación” (16).

$$N_p(und) = p * \frac{L_r}{4} \dots\dots\dots(15)$$

$$VA = VR + VI + VRE \dots\dots\dots(16)$$

El cálculo del diámetro de la canastilla (D_{ca}) aplicará la siguiente ecuación (13).

$$D_{ca} = 2 * D \dots\dots\dots(17)$$

“Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B” (13).

$$L = 5 * B * \frac{2.54}{100} \dots\dots\dots(18)$$

“Donde B es el diámetro de tubería de salida que va hacia la línea de aducción en Pulgadas (plg)” (13).

“Se recomienda para el ancho de la ranura una medida de 5mm y para el largo de la ranura una medida de 7mm, el cálculo del área total de la ranura” (13).

$$A_{rr}(m2) = A_r * L_r \dots\dots\dots(19)$$

$$A_{tr}(m2) = (2\pi * D * \frac{2.54}{100})^{2/4} \dots\dots\dots(20)$$

“El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla” (13).

$$A_g(m2) = \frac{1}{2} * L * D_{ca} \dots\dots\dots(21)$$

Para el cálculo de número de ranuras de la canastilla.(13).

$$N_r(und) = \frac{A_{tr}}{A_{rr}} \dots\dots\dots(22)$$

“Para el cálculo del perímetro de la canastilla” (13).

$$p(m) = \pi D_{ca} \dots\dots\dots(23)$$

“Cálculo del número de Ranuras en Paralelo (N_p) para la canastilla” (13).

“Para el cálculo de la tubería de rebose, el diámetro se calculará por medio de la ecuación de Hazen y Williams, se sugiere una pendiente de $S=1.5\%$.” (13)

$$D_r(plg) = 0.71x \frac{Q^{0.38}}{S^{0.21}} \dots\dots\dots(24)$$

La de ventilación se recomienda de Fierro Galvanizado (F°G°) mínimo de 2 pulg. (13).

- **Cerco perimétrico**

“El cerco perimétrico idóneo en zonas rurales para reservorios por su versatilidad, durabilidad, aislamiento al exterior y menor costo es a través de una malla de las siguientes características”. (13)

- **Sistema de desinfección**

“Este sistema posibilita afirmar que la calidad del agua se mantenga un tiempo más y se encuentre protegida a lo largo de su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias por medio de las conexiones domiciliarias. Su instalación debería estar lo más cerca de la línea de acceso de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación

natural no perjudique la solución de cloro contenido en el recipiente”. (13)

➤ **Cálculo de Hipoclorito de calcio.**

$$\text{peso del cloro} = Q * d$$

Donde:

P: “peso de cloro (gr/h)”

Q: “caudal de agua a clorar (m³/h)”

d: “dosificación adoptada (gr/m³)”.

2.2.8.4. Línea de Aducción

Según **Roger** (14), “la línea está formada por la tubería que conduce agua desde la obra del reservorio hacia el inicio de la red de distribución, aquí también se consideran los accesorios, válvulas y obras de arte que se integran a ella”.

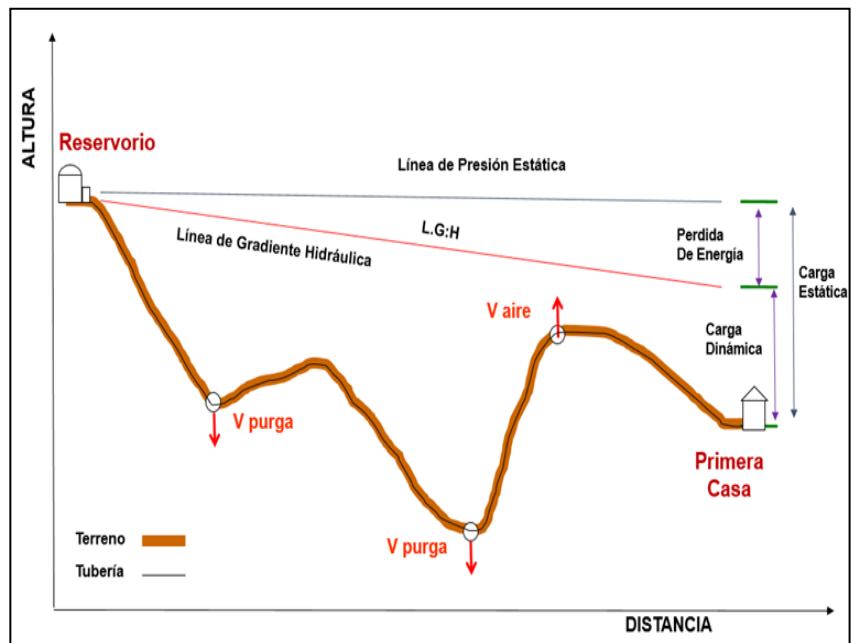


Figura 15: Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

- **Componente de la línea de aducción**

- e. Válvula de aire**

Según **Roger** (14), “el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas o manuales”.

- f. Válvula de purga**

Según **Roger** (14), “los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías”.

- g. Cámara rompe presión para redes**

“En la instalación de una cámara rompe-presión debe preverse de un flotador o regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo”.

(13)

- **Criterios de diseño**

- a. Caudal de Diseño para la línea de aducción**

Según **Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento** (13), define que debe de tener la cabida para transportar por lo menos, el (Qmh) caudal horario.

- b. Clase de tubería**

“En el mercado se hallan 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase, la presión establece la clase de tubería a usar, se sugiere que la tubería no debería ser más grande al 75% de la presión de trabajo”. (13)

Tabla 3: Clase de tubería y presión de trabajo

Clase	Presión máxima de prueba (m.)	Presión máxima de trabajo (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Roger (14)

- c. Diámetro de tubería**

Según **RM 184-2012-vivienda** (13), “el diámetro mínimo de la línea de aducción es de 1” para el caso de sistemas rurales. Es el tamaño necesario para poder

trasladar el caudal de diseño podemos hallar de la siguiente formula:”

Hazen-Williams se va a considerar a las tuberías superiores a 2” o 50 mm (13).

$$H_f = 10.674 * \left[\frac{Q^{1.852}}{(C^{1.852} * D^{4.86})} \right] * L \dots\dots\dots(25)$$

Donde:

Hf = pérdida de carga continua, en m.

Q = Caudal en m3/s

D = diámetro interior en m (ID)

C = Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

L = Longitud del tramo, en m.

Fair – Whipple se va a considerar para las tuberías igual o menor a 2” o 50 mm (13).

$$H_f = 676.745 * \left[\frac{Q^{1.751}}{(D^{4.753})} \right] * L \dots\dots\dots(26)$$

Donde:

Hf = “pérdida de carga continua, en m.”

Q = “Caudal en l/min”

D = “diámetro interior en mm”

L = “longitud en metros

Las dimensiones del diámetro de la tubería de PVC que están establecidos según marca de tubería. (13)

Tabla 4. Diámetro de la tubería

Diámetro pulg.	C-5	C-7.5	C-10	C-15
	Diámetro interno "mm"			
½"	-	-	17.4	-
¾"	-	-	22.9	-
1"	-	-	29.4	-
1 ¼"	-	38.4	38.0	36.2
1 ½"	-	44.4	43.4	41.4
2"	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½"	73.0	1.8	2.6	3.5
3"	88.5	2.2	3.2	4.2
4"	114.0	2.8	4.1	5.1

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

f. Velocidades

“La velocidad mínima no debería ser inferior a 0,60 m/s, la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, logrando conseguir los 5 m/s si se justifica razonadamente”. (13)

$$V = 1.9735 \times \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots(27)$$

Donde:

Q= el gasto en l/s

D = el diámetro en pulg.

V = velocidad del flujo m/s

g. Presión

“La presión estática máxima de la tubería no debería de ser más grande al 75% de la presión de trabajo, cuidando de esta forma las presiones de servicio

de los equipamientos y válvulas que se han instalado en su trayecto”. (13)

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f \quad \dots(28)$$

Donde:

Z: cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P_1}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V: velocidad del fluido en m/s

Hf: pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

2.2.8.5. Redes de distribución

Según **RM 184-2012-vivienda** (13), “es el conjunto de tuberías, complementos y construcciones que se instalan para conducir el agua a partir del reservorio hasta las tomas domiciliarias o piletas públicas”.

- **Tipos de redes**

Según, **Roger** (14), “explica que hay 2 tipos de sistema, primero tenemos el sistema abierto o también llamado ramales abiertos y como segundo tenemos el sistema de circuito cerrado, también conocido como malla, etc”.

a. Red de distribución cerrada

Según **Arocha** (22), “son esas redes constituidas por tuberías interconectadas formando mallas. Esta clase de red es el más adecuado y tratara una y otra vez de lograrse mediante la interconexión de las tuberías”.

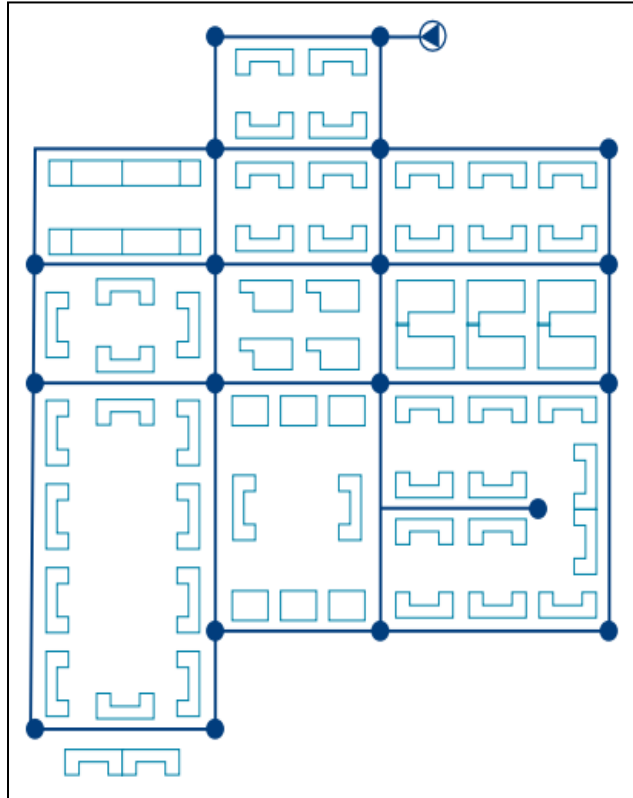


Figura 16: Red de distribución ramificada

Fuente: Jo Smet et al. (23)

b. Red de ramificada

Según **Arocha** (22), “son constituidas por un ramal troncal y una serie de ramificaciones o ramales que pueden ser la posibilidad de constituir pequeñas mallas o constituidos por ramales ciegos”.

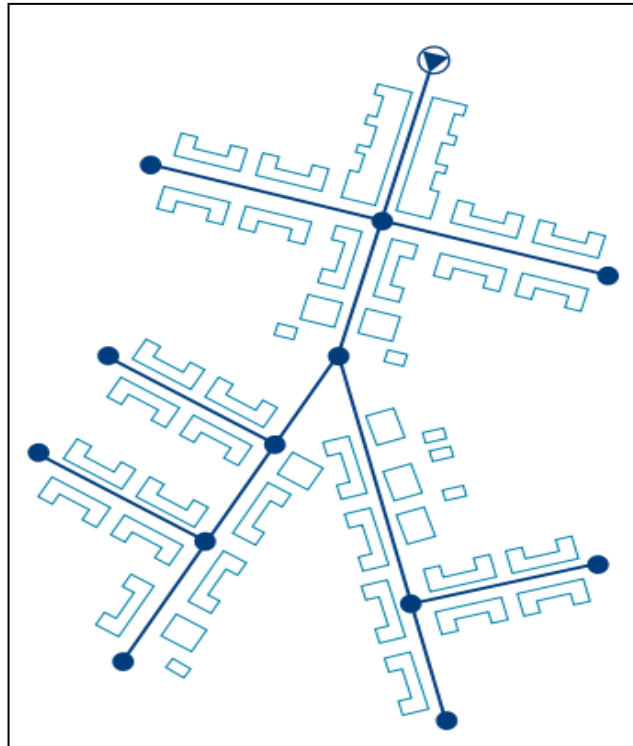


Figura 17: Red de distribución ramificada

Fuente: Jo Smet et al. (23)

- **Criterios de diseño**

- a. **Redes malladas**

“Para el diseño hidráulico en redes malladas es común utilizar el método de densidad poblacional, este método considera la población por área de influencia de cada nudo. Para la aplicación de este método se deberá definir la población en cada sector del área del proyecto”. (13)

$$Q_i = Q_p * P_i \dots\dots\dots(29)$$

Donde:

Q_i : caudal en el nodo “i” en l/s.

Q_p : caudal unitario poblacional en l/s. hab.

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t} \dots\dots\dots(30)$$

Donde:

Q_t : caudal en el nodo “i” en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

P_i : Población de área de influencia del nudo “i” en hab.

b. Redes ramificadas

“Para las redes ramificadas se deberá determinar los gastos por tramo”. (14)

➤ **Gato en marcha:**

$$Q_m = Q_{unit} \times L \dots\dots\dots(31)$$

Donde:

Q_m : Gasto en marcha en l/s.

Q_{unit} : Gasto unitario en l/s.

L : Longitud del tramo en m.

➤ **Gasto Unitario:**

$$Q_{unit} = \frac{Q_{mh}}{long. total real} \dots\dots\dots(32)$$

Donde:

Q_{mh} : caudal máximo horario en l/s.

➤ **Gato inicial y final:**

$$Q_i = Q_m + Q_f \dots\dots\dots(33)$$

Donde:

Q_i : Gasto inicial l/s.

Q_m : Gasto en marcha en l/s.

Q_f : Gasto final l/s.

- **Componente de la red de distribución**

- a. Válvula de aire**

Según **Roger** (14), “el aire acumulado en los puntos altos provoca la reducción del área del flujo del agua, produciendo un aumento de pérdida de carga y una disminución del gasto. Para evitar esta acumulación es necesario instalar válvulas de aire automáticas o manuales”.

- b. Válvula de purga**

Según **Roger** (14) “los sedimentos acumulados en los puntos bajos de la línea de conducción con topografía accidentada, provocan la reducción del área de flujo del agua, siendo necesario instalar válvulas de purga que permitan periódicamente la limpieza de tramos de tuberías”.

- c. Válvula de control**

Según **RM 184-2012-vivienda** (13), “la ubicación y cantidad de válvulas control en una red de distribución se determinan con la finalidad de poder aislar un tramo o parte de la red en caso de reparaciones o ampliaciones, manteniendo el servicio en el resto de esta”.

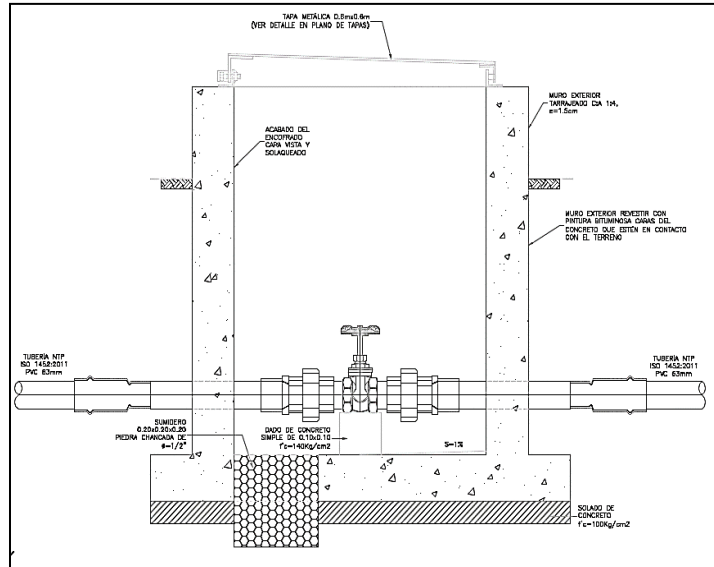


Figura 18: Válvula de control

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

d. Cámara rompe presión para redes

“En la instalación de una cámara rompe-presión debe preverse de un regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo”. (13)

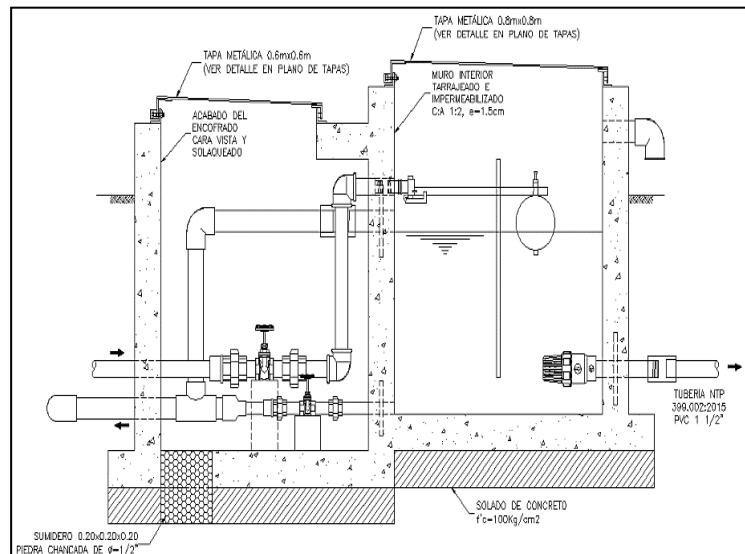


Figura 19: Cámara rompe presión para redes de distribución

Fuente: RM-192-2018 Vivienda (13)

- **Criterios de diseño**

- e. Caudal de diseño**

“El caudal de diseño para la red de distribución es el caudal máximo horario Q_{mh} ”. (13)

- h. Clase de tubería**

“En el mercado se hallan 4 clases para tubería PVC las cuales son C-5, C-7, C-10 y C-15, se diferencian entre el espesor y el diámetro interno para cada clase, la presión establece la clase de tubería a usar, se sugiere que la tubería no debería ser más grande al 75% de la presión de trabajo”. (13)

Tabla 5: Clase de tubería y presión de trabajo

Clase	Presión máxima de prueba (m.)	Presión máxima de trabajo (m.)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100

Fuente: Roger (14)

- i. Diámetro de tubería**

Según **RM 184-2012-vivienda** (13), “el diámetro mínimo de la línea de conducción es de 1” para el caso de sistemas rurales. Es el tamaño necesario para poder trasladar el caudal de diseño podemos hallar de la siguiente formula”:

Hazen-Williams se va a considerar a las tuberías superiores a 2” o 50 mm (13).

$$H_f = 10.674 * \left[\frac{Q^{1.852}}{(C^{1.852} * D^{4.86})} \right] * L \dots\dots\dots(34)$$

Donde:

Hf = “pérdida de carga continua, en m.”

Q = “Caudal en m3/s”

D = “diámetro interior en m (ID)”

C = “Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)”

L = “Longitud del tramo, en m.”

Fair – Whipple se va a considerar para las tuberías igual o menor a 2” o 50 mm (13).

$$H_f = 676.745 * \left[\frac{Q^{1.751}}{(D^{4.753})} \right] * L \dots\dots\dots(35)$$

Donde:

Hf = “pérdida de carga continua, en m.”

Q = “Caudal en l/min”

D = “diámetro interior en mm”

L = “longitud en metros2

Las dimensiones del diámetro de la tubería de PVC que están establecidos según marca de tubería. (13)

Tabla 6. Diámetro de la tubería

Diámetro pulg.	C-5	C-7.5	C-10	C-15
	Diámetro interno “mm”			
½”	-	-	17.4	-

¾"	-	-	22.9	-
1"	-	-	29.4	-
1 ¼"	-	38.4	38.0	36.2
1 ½"	-	44.4	43.4	41.4
2"	56.4	55.4	54.2	51.6
2 ½"	73.0	1.8	2.6	3.5
3"	88.5	2.2	3.2	4.2
4"	114.0	2.8	4.1	5.1

Fuente: RM-192-2018 Vivienda. (13)

j. Velocidades

“La velocidad mínima no debería ser inferior a 0,60 m/s, la velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, logrando conseguir los 5 m/s si se justifica razonadamente”. (13)

$$V = 1.9735 \times \frac{Q}{D^2} \dots\dots\dots(36)$$

Donde:

Q= el gasto en l/s

D = el diámetro en pulg.

V = velocidad del flujo m/s

k. Presión

“La presión estática máxima de la tubería no debería de ser más grande al 75% de la presión de trabajo, cuidando de esta forma las presiones de servicio de los equipamientos y válvulas que se han instalado en su trayecto”. (13)

Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica

(LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f \quad \dots(37)$$

Donde:

Z: cota altimétrica respecto a un nivel de referencia en m

$\frac{P_1}{\gamma}$: altura de carga de presión, en m, P es la presión y γ el peso específico del fluido

V: velocidad del fluido en m/s

H_f: pérdida de carga de 1 a 2, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

2.2.8.6. Conexiones domiciliarias

“Son tuberías y accesorios que instalan desde la red de distribución hacia cada vivienda, para que las familias puedan utilizarla en la preparación de sus alimentos e higiene”. (13)

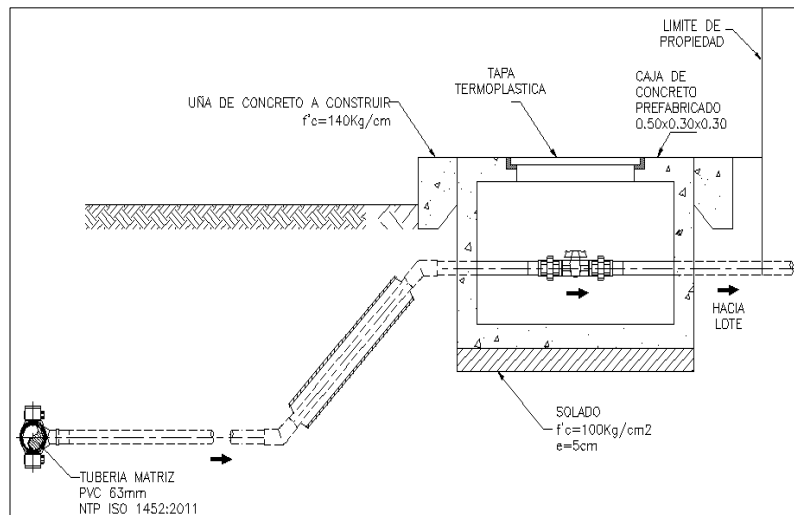


Figura 20. Conexión domiciliaria.

Fuente: Resolución Ministerial N°192 – 2018 – Vivienda (13)

2.2.9. Condiciones Sanitarias

Según el Ministerio de Salud (24), “se entiende por condición sanitaria a la naturaleza o características propias y definitorias de un conjunto de elementos interrelacionados que contribuyen a la salud en los hogares, lugares de trabajo, lugares públicos y las comunidades. En esta tesis se utilizó “Condición Sanitaria en la Población” para estipular el servicio de suministro de agua potable a la población en óptimas condiciones de cobertura de servicio, cantidad de agua, continuidad de servicio y calidad de servicio. Tal suministro de agua potable es alterable por el Sistema de abastecimiento de Agua Potable del sector nueva Betania.”

2.2.10. Cobertura de servicio de agua potable

“La cobertura de agua potable en el Perú alcanza un 82% en el 2015, dentro de ello tenemos a la zona urbana con un 87% y la zona rural con un 70%, para poder lograr un 100 % de cobertura el estado ha planteado brindar instalaciones de conexiones domiciliarias, y piletas públicas. Las metas están proyectas desde el 2005 al 2015 donde el 4.9 millones de habitantes cuentan con suministro de agua potable, mientras un 5.7 millones de habitantes no cuenta con agua”. (25)

Cuadro N° 14: Cobertura de agua potable (%)

GRUPOS	2005	2010	2015
URBANO	81	84	87
SEDAPAL	89	93	97
EPS GRANDES	80	82	85
EPS MEDIANAS	81	82	83
EPS PEQUEÑAS	62	67	73
OTRAS ADM. URBANAS	60	64	69
RURAL	62	66	70
PROMEDIO NACIONAL	76	79	82

Figura 21. Cobertura de servicio de agua potable en el Perú.

Fuente: Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

2.2.11. Cantidad del servicio de agua potable

“El Perú cuenta con tres vertientes en su territorio, con una disponibilidad de casi 2 billones de metros cúbicos de agua cada año, sin embargo, por nuestra geografía, la vertiente del Pacífico –donde reside el 66 % de la población- sólo cuenta con una disponibilidad de 2,2 % de acceso al agua.” (26)

2.2.12. “Continuidad del servicio de agua potable”

Se define como el tiempo en el que se dispone de agua para el consumo, teniendo como términos como diario, semanal y estacional). depende de una fuente de abastecimiento.(27)

2.2.13. “Calidad de servicio de agua potable”

“la calidad es uno de los más importante dentro de la condiciona sanitarias, para lo cual se debe de llegar a cumplir cuando el sistema de abastecimiento cuenta con un plan de seguridad y mantenimiento rutinario o periódico a todo el sistema de abastecimiento” (JASS). (27)

III. Hipótesis

No aplica por ser de tipo descriptivo.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

La metodología empleada fue un diseño no experimental, porque se enfocó en búsqueda de antecedentes y bases teóricas para el análisis de la elaboración del mejoramiento propuesto en el sistema de abastecimiento de agua potable del Sector Nueva BETANIA; es la que se realizó sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, es la investigación donde no se hace variar intencionalmente las variables independientes.

De nivel cualitativo y cuantitativo, es cualitativo porque se realizó una recolección de datos de la variable sistema de abastecimiento de agua potable y es de carácter cuantitativo porque se utilizó magnitudes numéricas las cuales se procesaron con el apoyo de la estadística.

El tipo de investigación es aplicativo con un enfoque cuantitativo; aplicativo porque se buscó inspeccionar por medio de la recolección de datos, logrando determinar la condición o estado en la que se encuentra en sistema de abastecimiento de agua potable, y un enfoque cuantitativo, porque se trabajó con las viviendas beneficiarias de la comunidad a las cuales se les realizó la recolección de datos para el presente proyecto realizado.



Leyenda de diseño:

Mi : Sistema de abastecimiento de agua potable

Xi : Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

Oi : Resultados

Yi : Incidencia en la condición sanitaria de la población

4.2. Población y muestra.

4.2.1. Población.

La población estuvo formada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

4.2.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su incidencia en la condición sanitaria del Sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, región Junín.

4.3. Definición y Operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 4. Definición y operacionalización de las variables e indicadores

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN			
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Tiene como fin determinar si los componentes o estructuras que comprenden el sistema funciona eficientemente, en base a los lineamiento y parámetros establecidos de los reglamentos vigentes.	Se realizo la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable que abarque desde la captación hasta las redes de distribución, a través de las fichas técnicas por reglamentos vigentes, ver más detalle en el anexo.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	Cámara de Captación	- Antigüedad	- Estado del Funcionamiento	- Intervalo	- Ordinal	
						- Tipo de fuente captado	- Diámetro de tubería	- Nominal	- Nominal	
						- Caudal	- Cerco Perimétrico	- Nominal	- Nominal	
						- Fuentes Alternas	- Accesorios	- Nominal	- Nominal	
						- Tipo de captación	- Cámara húmeda	- Ordinal	- Ordinal	
						- Clase de tubería	- Cámara Seca	- Nominal	- Ordinal	
						Línea de conducción	- Antigüedad	- Diámetro de Tubería	- Intervalo	- Nominal
							- Tipo de Línea de conducción	- Clase de Tubería	- Nominal	- Nominal
							- Material de Tubería		- Nominal	
						Reservorio	- Antigüedad	- Material de construcción	- Intervalo	- Nominal
- Cerco Perimétrico	- Clase de Tubería	- Nominal	- Nominal							
- Tipo de Reservorio	- Casetas de Válvulas	- Nominal	- Nominal							
- Forma del Reservorio	- Caseta de Cloración	- Nominal	- Nominal							
- Volumen de Reservorio		- Nominal								
Línea de Aducción	- Antigüedad	- Diámetro de Tubería	- Intervalo	- Nominal						
	- Longitud aproximada	- Clase de Tubería	- Nominal	- Nominal						
	- Tipo de Línea de conducción	- Componentes y obras existentes	- Nominal	- Nominal						
	- Material de Tubería		- Nominal							
Red de Distribución	- Antigüedad	- Tipo de Tubería	- Intervalo	- Nominal						
	- Tipo de sistema de distribución	- Diámetro de Tubería	- Nominal	- Nominal						
	- Clase de Tubería		- Nominal							
Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable	Cámara de Captación	- Caudal de diseño	- Componentes	- Nominal	- Nominal					
		- Tipo de captación	- Accesorios	- Nominal	- Nominal					
		- Caudal de diseño	- Cámara húmeda	- Nominal	- Nominal					
			- Cámara Seca	- Nominal						

VARIABLE DEPENDIENTE

Son las circunstancias en las que se encuentra una vivienda en cuanto al abastecimiento de agua potable, promoviendo una buena eliminación de excrementos y desechos, drenaje las aguas a través de desagües, higiene personal y doméstica, evitando la propagación de enfermedades; obteniendo de este modo una vivienda saludable.

Se realizó encuestas y fichas, teniendo como fuente fichas, formularios, etc. del Programa nacional de saneamiento rural (PNSR), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Programa de vigilancia de la calidad de agua para consumo humano (PVICA)

Condición sanitaria

Línea de Conducción	- Topografía de Terreno	- Diámetro de tubería	- Ordinal
	- Clase de tubería	- Velocidad	- Nominal
	- Material de tubería	- Presión	- Nominal
		- Pérdida de carga	- Intervalo
Reservorio	- Caudal de diseño	- Componentes	- Nominal
	- Tipo de Reservorio	- Accesorios	- Nominal
	- Forma de Reservorio		- Nominal
Línea de Aducción	- Topografía de Terreno	- Diámetro de tubería	- Ordinal
	- Clase de tubería	- Velocidad	- Nominal
	- Material de tubería	- Presión	- Nominal
		- Pérdida de carga	- Intervalo
Red de Distribución	- Caudal de diseño	- Tipo	- Nominal
	- Clase de tubería	- Clase de tubería	- Nominal
	- Diámetro de tubería	- Presiones en nodos	- Nominal
		- Velocidades por tramo	- Intervalo
Cobertura	- Viviendas conectadas a la red.		- Ordinal
	- Dotación utilizada.		- Nominal
	- Caudal mínimo		- Intervalo
Cantidad	- Caudal en época de sequía		- Intervalo
	- Conexión domiciliaria		- Ordinal
	- Piletas		- Intervalo
Continuidad	- Determinación del estado de la fuente		- Nominal
	- Tiempo de trabajo de la fuente		- Intervalo
Calidad del Agua	- Colocan cloro		- Intervalo
	- Nivel de cloro residual		- Intercalo
	- Como es el agua consumida		- Nominal
	- Análisis, químico y bacteriológico del agua		- Intervalo
	- Supervisión del agua		- Nominal

Fuente: Elaboración propia - 2022.

4.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Técnicas de recolección de datos

Se aplicó la entrevista para la recolección de información, para ello se entablará conversación con las autoridades ya sea presidente, jefe de comunidad o responsable que cuente con información importante sobre la comunidad a la cual se va a intervenir.

4.4.2. Instrumentos

a) La ficha técnica

Es elaborada para realizar la recolección de datos e información importante en la comunidad, todas las preguntas son elaboradas de manera técnica según libros, manuales y normas.

b) Las Encuestas

Es un conjunto de preguntas que nos ayudó a evaluar el estado del sistema de agua potable y su condición sanitaria, también se obtuvo el estado de salud en la que se encuentran los pobladores al consumir esa agua potable, también se logró obtener el nivel de gestión en la que se encuentra el sistema de agua potable, resultando mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable.

4.5. Plan de análisis

Se determinó el caudal de la fuente, con el método volumétrico, se censo a la población, se le aplicó el estudio bacteriológico al agua y se realizó el levantamiento topográfico, luego se aplicó encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en

Agua y Saneamiento (SIRAS), para determinar así el estado en el que se encuentra nuestro sistema y la condición sanitaria, los cuadros de evaluación del sistema es aquel que responderá a nuestro primer objetivo, las tablas nos representaran el resumen del diseño hidráulico de cada componente otorgándonos resultado a nuestro segundo objetivo, y los gráficos darán respuesta nuestro tercer objetivo, también los cuadros de operacionalización nos dará conocer las dimensiones, indicadores y escala de medición, las conclusiones resultantes del análisis fundamentaran cada parte de la propuesta de solución al problema que dio un lugar al inicio de la investigación. una relación con las conclusiones llegadas respectivamente.

Finalmente se obtuvo resultados, lo cuales servirán para las propuestas de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 5. Matriz de Consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNÍN, Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2022				
PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización del Problema:</p> <p>En el Perú cerca del 16% de la población no cuenta con un servicio de agua potable, esto refleja la insuficiente inversión y apoyo del sector estatal frente a los servicios de agua potable.</p> <p>El Sector Nueva BETANIA se abastece de un riachuelo, y cuenta con un sistema de abastecimiento de agua potable ejecutado con el apoyo de (ATM) área técnica municipal, sin elaboración de expediente técnico, que dentro del sistema se encuentran dos captaciones, una captación colapsada y elaborada por el (ATM) área técnica municipal y otra que es artesanal elaborada por los mismos pobladores el 2016, un desarenador que colapso por falta de mantenimiento, tuberías expuestas en tramos de la línea de conducción, aducción, red de distribución y conexiones domiciliarias, un reservorio de 10 m3 que fue elaborada por los pobladores y sugerencias del área técnica municipal que ya tiene más de 10 años.</p> <p>Problema General:</p> <p>¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable mejorara la incidencia en a la condición sanitaria del sector Nueva BETANIA, distrito de Pango, provincia de Satipo, departamento Junín - 2022?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable el sector Nueva BETANIA, distrito de Pango, provincia de Satipo, departamento Junín y su incidencia en la condición sanitaria – 2022.</p> <p>Objetivo Específico</p> <p>1) Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Nueva BETANIA, distrito de Pango, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022.</p> <p>2) Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Betania, distrito de Pango, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022.</p> <p>3) Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sector Nueva BETANIA, distrito de Pango, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022.</p>	<p>Antecedentes:</p> <p>Se necesitó de la ayuda de meta-buscadores en internet, de los cuales se pudieron hallar:</p> <p>Antecedentes Locales</p> <p>Antecedentes Nacionales</p> <p>Antecedentes Internacionales</p> <p>Bases Teóricas</p> <p>Agua</p> <p>Tipos de fuente de agua</p> <p>Caudal</p> <p>Agua potable</p> <p>Calidad del agua</p> <p>Cantidad de agua</p> <p>Evaluación</p> <p>Mejoramiento</p> <p>Sector Saneamiento</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Cámara de captación</p> <p>Línea de Conducción</p> <p>Reservorio</p> <p>Línea de Aducción</p> <p>Redes de distribución</p> <p>Intervención Sanitaria</p> <p>Condiciones Sanitarias</p>	<p>El presente trabajo de investigación tiene un diseño no experimental, Tuvo un nivel de investigación descriptivo porque presentó la situación del sistema de abastecimiento de agua y correlacional porque se trabajó con dos variables; el tipo de investigación es aplicativo con un enfoque cuantitativo; aplicativo porque se buscó inspeccionar por medio de la recolección de datos, logrando determinar la condición o estado en la que se encuentra en sistema de abastecimiento de agua potable, y un enfoque cuantitativo, porque se trabajó con las viviendas beneficiarias de la comunidad a las cuales se les realizó la recolección de datos para el presente proyecto realizado.</p> <p>El universo y la muestra de la investigación está compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Nueva BETANIA, distrito de Pango, provincia Satipo, región Junín.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables</p> <p>Técnicas e instrumentos</p> <p>Plan de análisis</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos.</p>	<p>1. Moya sáciga pj. Abastecimiento de agua potable y alcantarillado [internet]. 2000. P. 221. Disponible en: https://es.scribd.com/document/345914866/abastecimiento-de-agua-potable-y-alcantarillado-moya-pdf</p> <p>2. Maylle Adriano y. Diseño del sistema de agua potable y su influencia en la calidad de vida de la localidad de Huacamayo – Junín 2017. Universidad César Vallejo [internet]. 2017 [citado 19 de mayo de 2019]; disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/ucv/11892</p> <p>3. Roman Muñoz jl. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el sector nueva esperanza - 2019 [internet]. Uladech. 2019. P. 154. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14598</p>

Fuente: Elaboración propia - 2022.

4.7. Principios éticos

Cuando se realiza se realiza una investigación se debe respetar la dignidad humana, la identidad, la diversidad, la confidencialidad y la privacidad en el lugar de la investigación.

4.7.1. Ética para inicio de la evaluación

“Lo primero que se hizo fue apersonarse al lugar en estudio, entrevistarse con las autoridades y solicitar un permiso, previamente explicando los pormenores que se realizaron, todo ello de una forma respetuosa y en todo momento demostrando responsabilidad.”

4.7.2. Ética en la recolección de datos

“Cuando se proceda a la recolección de datos, mediante la evaluación de los componentes del sistema, se debe actuar con honestidad así mismo con responsabilidad, para que el proceso de análisis y el proceso de cálculos se asemejen y sean lo más auténticos posibles de la realidad.”

4.7.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua

“Verificar los resultados de la evaluación, analizar los criterios que se tomaron para el cálculo preguntándose y comparando si estos criterios avalan con tu resultado y con la realidad en la que se encuentra el sistema de agua potable.”

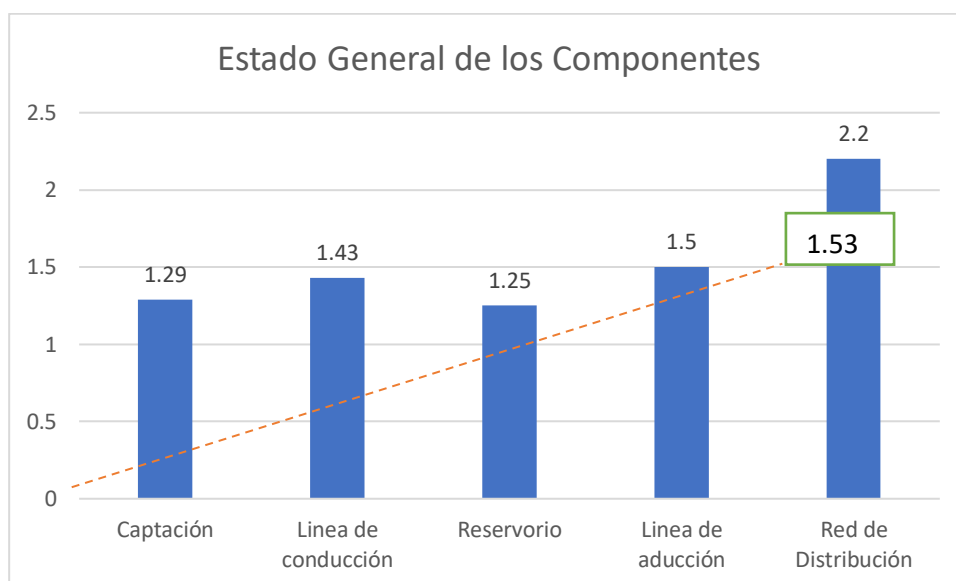
V. Resultados

5.1. Resultados

5.1.1. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable

Dando respuesta al primer objetivo específico: “Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, departamento Junín – 2022.”

Gráfico 1. Evaluación del estado de los componentes de la captación.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación

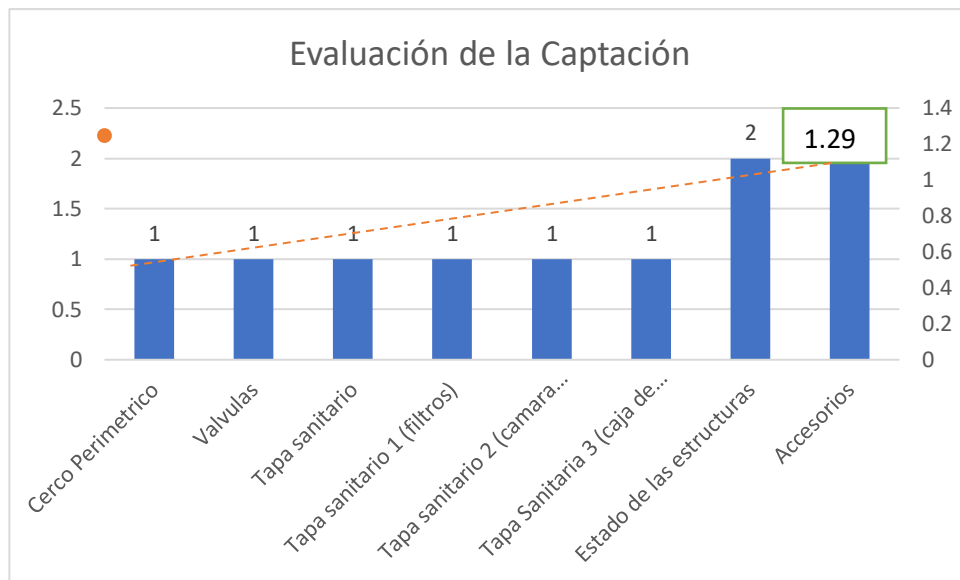
Para poder obtener esta información a cada componente se le dividió por el número de componentes evaluados en función a 4 la calificación más alta, como resultó general del primer objetivo se llegó a **1.53** colocándose dentro la calificación de “colapso y mala condición de sistema de abastecimiento de agua potable”.

M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

A continuación, se detalla las caracterizaciones de los problemas encontrados en el recorrido que se realizó desde la captación de agua hasta lared de distribución, observando a detalle cada componente.

➤ **Captación**

Gráfico 2. Evaluación del estado de los componentes de la captación.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148088

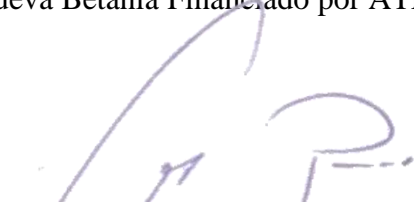


Imagen 1. Captación existente sector Nueva Betania financiado por ATM.



Imagen 2. Captación existente sector Nueva Betania Financiado por ATM.

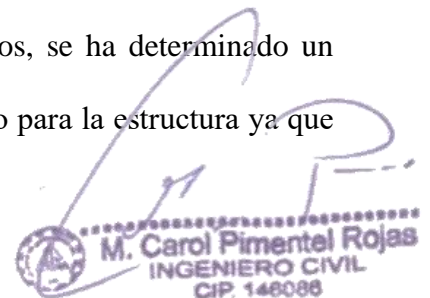
Interpretación:


M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

Según la evaluación realizada el estado se encuentra según los siguiente limites, bueno = 4 puntos, regular = 3 puntos, malo = 2 puntos, colapsado= 1 punto.

La captación está ubicada en las siguientes coordenadas, Este: 547916, Norte: 8728677, Cota: 1608 m.s.n.m.

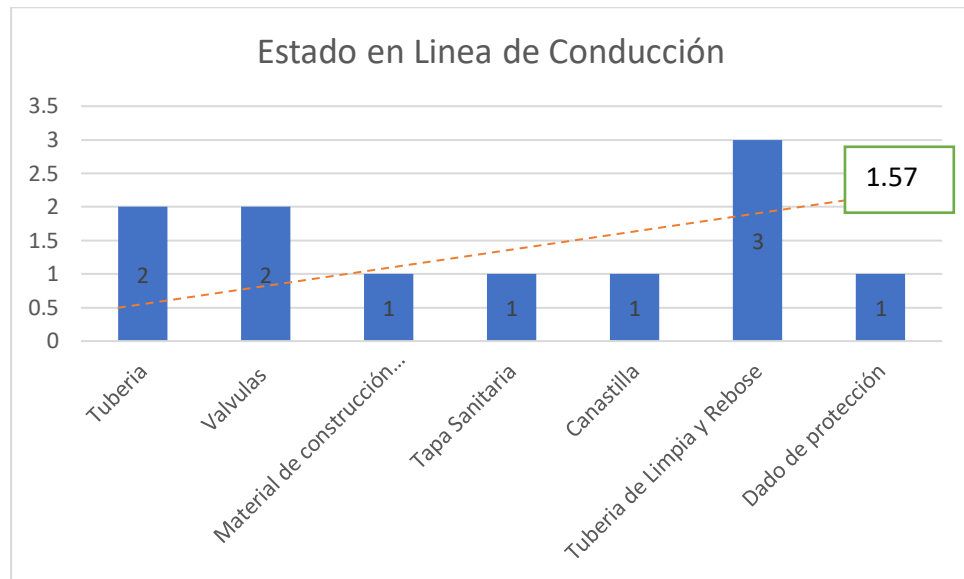
La captación de la comunidad nueva Betanea tiene 16 años de antigüedad, es de concreto armado y se encuentra deteriorada por el tiempo transcurrido y la falta de mantenimiento adecuado por parte de la comunidad, por ser una captación tipo barraje, que no cuenta con los criterios mínimos de diseño y componentes necesarios, ya que los pobladores lo realizaron la necesidad de agua. Tiene un aforo de $Q = 4.43$ litros/segundos, el cual se abastece de una fuente de agua superficial. Se ha identificado peligros como la crecida del mismo riachuelo en temporadas de lluvia, inundaciones y desprendimiento de rocas o árboles. La captación no cuenta con un cerco perimétrico el cual es fundamental para aislar y proteger a la estructura de ingreso de personal no autorizado. Las válvulas están expuestas y no presentan una caseta de válvulas adecuada para su mantenimiento, no cuenta con ningunas de las tapas necesarias para impedir el ingreso de componentes externos. Los accesorios se encuentran deteriorados por la falta de mantenimiento. El estado de la captación existente se identificó por la evaluación, teniendo como resultado de 1.29 puntos, se ha determinado un estado “colapsado”. Se requiere de un mejoramiento para la estructura ya que no cumple con los requisitos básico calidad.



M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

➤ **Línea de Conducción**

Gráfico 3. Evaluación de la línea de conducción.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación.

La línea de conducción cuenta con 10 años de antigüedad cuenta con una longitud de 2450 m, la tubería de la línea de “conducción es PVC, el diámetro de “tubería el cual se está utilizando es de 1 1/2” de clase 10, en todo el trayecto de la línea de conducción se **encontraron 4 “válvulas de aire” y 5 “válvulas de purga”**; los dos tipos de “válvulas” se encuentran ubicados de buena manera en todo el trayecto, pero sin ninguna caja de concreto que proteja de manipulaciones externas, esto provoca que en poco tiempo se busque cambiar las válvulas que ya se encuentran deteriorados por el calor y lluvias que son constantes en la selva, se aprecia también que la válvulas al estar expuesta, trabajan a un 50 % de toda su capacidad. Se encontraron zonas rocosas donde no se podría plantear una excavación normal como en terreno.

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

agrícolas, para ello los pobladores utilizan tuberías de HDPE que son muy útiles para soportar cambios climáticos y tiene mayor resistencia que la tuberíaPVC. No se ha podido encontrar obras de arte como un pase aéreo, ya que el terreno por donde pasa la línea de conducción no presenta valles accidentados,o áreas geográficas accidentadas que impidan la instalación de tuberías enterradas. **Se ha encontrado una “cámara rompe presión de tipo 6”**, que se encuentra con una estructura de concreto deteriorado por la falta de mantenimiento; no se encontró tubería de limpia, ni tampoco con una cámara de válvulas, encontrando la válvula de control expuesta, la tubería de salida hacia el segundo tramo de la conducción no cuenta con canastilla, generando que pueda ingresar elementos externos por la tubería, y generando obstrucción en algún tramo. **La línea de conducción se encuentra en un estado “malo”**, ya que obtuvo un puntaje de 1.57, requiriendo un mejoramiento.



Imagen 3. Tubería de línea de conducción expuesta

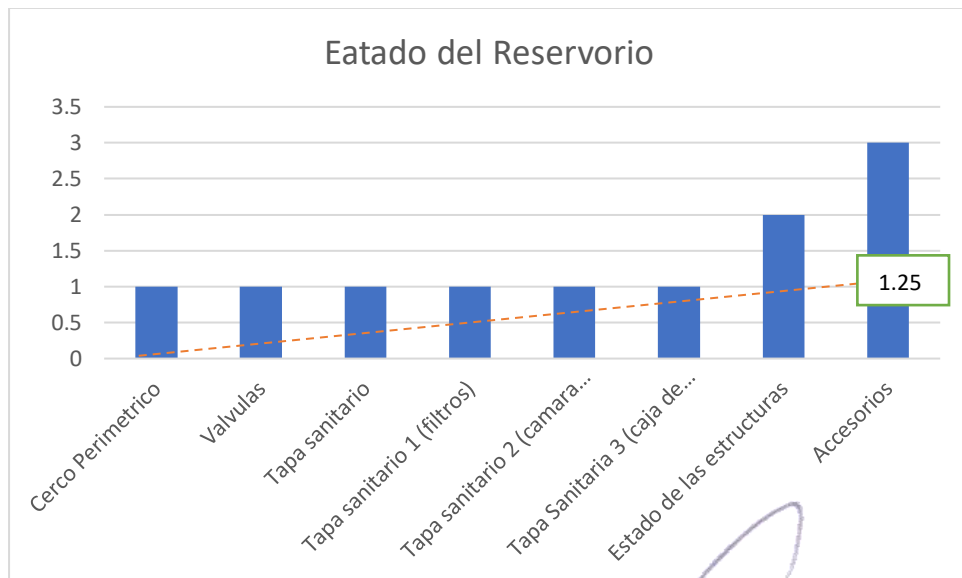
**M. Carol Pimentel Rojas**
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086



Imagen 4. Válvula de purga expuesta y sin caja de concreto

➤ **Reservorio:**

Gráfico 4. Estado de los componentes del Reservorio apoyado.

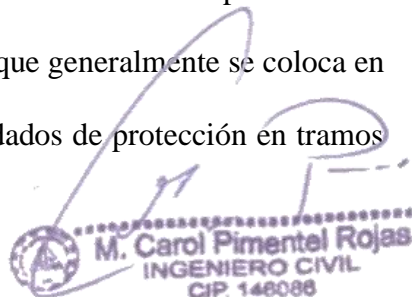


Fuente: Elaboración propia - 2022.


M. Carol Pimental Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 148088

Interpretación.

El reservorio del sector Nueva Betania tiene una antigüedad de 10 años, el reservorio está ubicado en las siguientes coordenadas Este 548576.11, Norte: 8728612.36, Cota: 1514.00 m.s.n.m. El tipo de reservorio es apoyado prefabricado de 5000 lts, haciendo un volumen de 5m³, siendo adecuado para el abastecimiento de agua para la población. **El reservorio prefabricado** no cuenta con cerco perimétrico, que impida el ingreso a personal no autorizado; el estado es regular ya que si cuenta con algunos mantenimientos rutinarios por parte de la población por su cercanía hacia la comunidad; no cuenta con una **estructura de caseta de válvulas, no cuenta con tapas sanitarias** para el filtro, cámara de colectora, ni caja de válvulas con su respectivo candado de seguridad para impedir el ingreso de contaminantes externos; **los accesorios** se encuentran expuestos y con un mantenimiento regular, son de material de PVC de clase 10 con un diámetro de 1 1/2"; cuenta con una tubería de rebose pero no cuenta con tubería de limpia ni by-pass, generando problemas en el mantenimiento; la tubería de ingreso no cuenta con una válvula flotadora que regule en ingreso y llenado del reservorio, la tubería de salida que va hacia la línea de aducción no cuenta con canastilla, ni válvula que asegure la salida del agua sin contaminante externos que vienen desde la captación, tampoco es regulado por una válvula de control; el reservorio no cuenta con caseta de cloración por goteo o con un hipoclorador, la forma del reservorio prefabricado impide la colocación de un tanque de cloración que generalmente se coloca en la parte superior del reservorio; no cuenta con dados de protección en tramos



M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP 146086

de tubería de limpio o rebose. El estado del reservorio se encuentra “malo”, ya que obtuvo un puntaje de **1.25**, requiriendo un mejoramiento.



Imagen 5. Se aprecia el reservorio existente de 5000 lts.



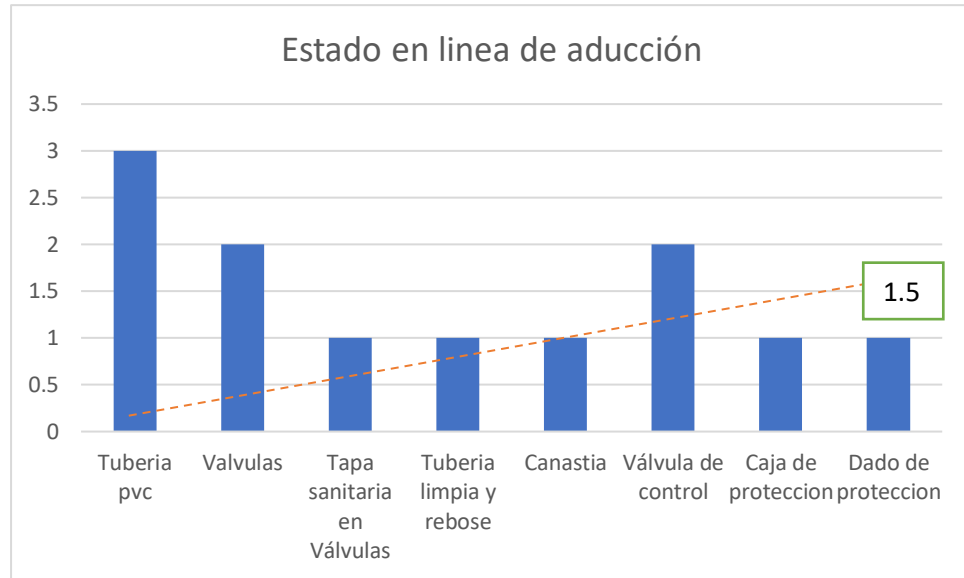
Imagen 6. Se aprecia que no cuenta con caseta de válvulas el reservorio de 5000

lts.


M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

➤ **Línea de Aducción:**

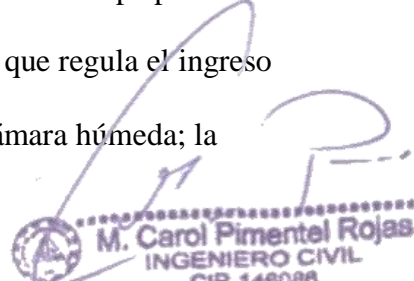
Gráfico 5. Estado de los componentes en Línea de aducción.



Fuente: Elaboración propia - 2021.

Interpretación.

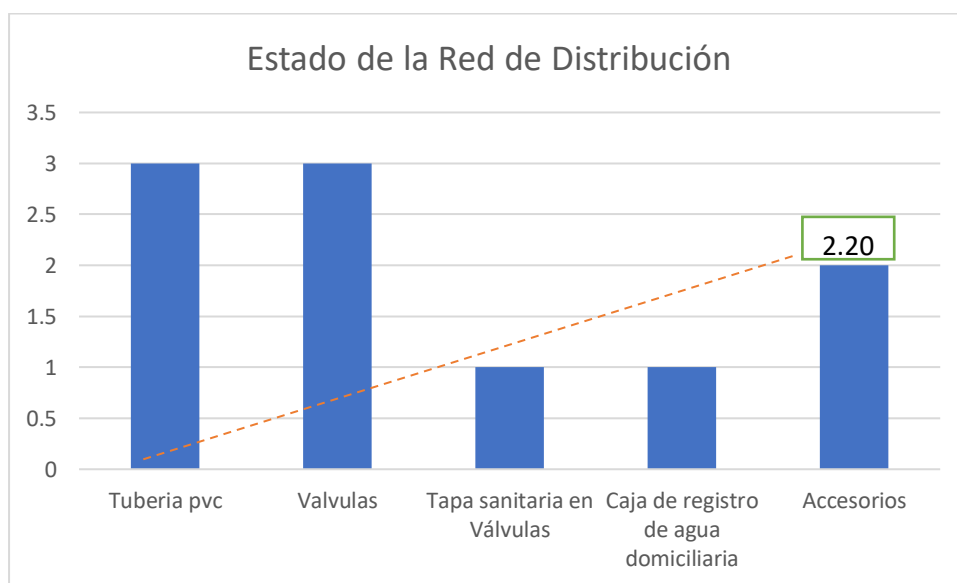
La línea de aducción cuenta con 10 años de antigüedad tiene una longitud de 520 m, el material de la tubería es de PVC, el diámetro el cual se está utilizando es de 1 1/2” con una clase de C-10; se ubicaron 1 válvulas de aire, 2 válvulas de purga y 1 válvula de control, se encontraron con serias deficiencias, ya que algunas no contaban con una estructura adecuada, perjudicando en la eficiencia de las válvulas un 50 % y acortando su vida útil; se encontró tramos de tubería expuesta y filtraciones en algunos puntos, generalmente en terreno agrícola, y tramos de carretera. Se ubico una cámara rompe presión tipo 7, el cual se caracteriza por tener una boya, que regula el ingreso de agua cuando llega a su nivel máximo en la cámara húmeda; la


M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

estructura “se encontró en medio, pero no se ubicó una tapa sanitaria, ni tampoco un cerco perimétrico. El estado de la línea de aducción” es malo al obtener el puntaje de 1.50, por la situación en la que se encuentra necesita mejorar.

➤ **Red de Distribución:**

Grafico. 6. “Evaluación de la línea de aducción y red de distribución”



Fuente: Elaboración propia - 2021.

Interpretación

por la situación en la que se encuentra. La red de distribución es un sistema abierto ya que las viviendas se encuentran dispersas, y otras concentradas, cuenta con una longitud de 5500 m, siendo de un material de PVC, el diámetro es de 1 1/2" para el ramal principal y el secundarios de 1" de clase C-10 para los dos, llegando a abastecer a 57 viviendas de un total de 68 viviendas por el cual está conformado el sector. Se ubicaron 2 válvulas de aire y 6 válvulas de purga que normalmente estaban

(Firma manuscrita)
M. Carol Pimentel Rojas
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 148088

distribuidos en las partes extremas de los ramales que abastecían al sector. Se ha encontrado tramos de tuberías expuestas y con presencia de filtraciones ya que las redes secundarias llegaban a distribuirse alrededor de 70 m desde la red principal pasando por chacras, carreteras y senderos. **El estado de la red de distribución es “malo”,** ya que obtuvo un puntaje de **2.20**, requiriendo un mejoramiento.



Imagen7. Roturas de tubería ubicada en línea de aducción expuesta



Imagen 8. Tramo de red de distribución


M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

5.1.2. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable

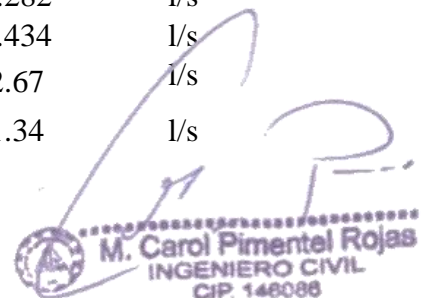
Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: “Plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, región Junín – 2021.”

Para identificar el sistema de abastecimiento de agua potable indicado, el ministerio de vivienda construcción y saneamiento (MVCS), a través de la resolución ministerial 192-2018. Se utilizó la normativa ya que el sector cuenta con una comunidad menor a 2000 habitantes.

La resolución ministerial 192-2018 nos facilita el “algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural”, teniendo como resultado un código “SA-01” que está conformado por una “captación tipo ladera, línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción y red de distribución.”

Tabla 7. Parámetros de diseño

Parámetros de diseño Hidráulico		
Descripción	Resultado	Unidad
Población actual	130	hab.
Viviendas actuales	68	viv.
Crecimiento anual	2.09	%
Periodo de diseño	20	años
Población futura	185	hab.
Dotación	100	l/hab/día
Caudal promedio anual	0.217	l/s
Caudal máximo diario	0.282	l/s
Caudal máximo horario	0.434	l/s
Caudal de la fuente en época de lluvia	2.67	l/s
Caudal de la fuente en época de estiaje	1.34	l/s



M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148088

Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación: Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se utilizó la resolución ministerial 192-2018, como base normativa para el diseño de cada componente que conforma el sistema. La población del sector Nueva Betania se encuentra con una población de 130 habitantes, un total de 68 vivienda en la actualidad año 2021. Se calculo una tasa de crecimiento anual de 2.09 % por el método aritmético utilizando censo de 1993 y 2017 a una proyección de 24 años, teniendo el año 1993 una población de 101 habitantes y el año 2017 un total de 166 habitantes censados por el INEI. Se determino por medio de la resolución ministerial 192-2018 un periodo de 20 años para cada componente del sistema de abastecimiento de agua potable. La dotación se ha determinado por medio de la Resolución Ministerial N°192 – 2018, donde menciona que para la zona selva será de 100 l/hab/día, y la ubicación del sector de Nueva Betania se encuentra en selva alta, correspondiendo la dotación mencionada anteriormente. Para el cálculo del caudal promedio anual, se utilizó la población futura y la dotación que determinamos. Para el caudal máximo diario (Qmd) y caudal máximo horario (Qmh), se determinado por medio de la Resolución Ministerial N°192 – 2018, el cual menciona que para él (Qmd) se debe de multiplicar el caudal promedio por el factor de “K” de 1.3 y para el (Qmh) un factor de “K” de 2.0, estos valores son utilizados para el diseño. Para realizar el aforo a una fuente subterránea de agua se utilizó un el método “volumétrico”, el cual consta en medir

el tiempo en un recipiente con volumen conocido en metros cúbicos o litros; el caudal de la fuente en época de lluvia fue calculo en el mes de febrero que se encuentra en una temporada de invierno, logrando aforar con un balde de 4.0 litros un caudal de 2.67 l/s., siendo un promedio de 5 muestras de aforo; el caudal de la fuente en época de estiaje se ha calculado en el mes de mayo una temporada de verano donde escasea la lluvia, logrando aforar con un balde de 4.0 litros un caudal de 1.34 l/s., siendo un promedio de 5 muestras de aforo.

Tabla 8. Calculo Hidráulico – Captación tipo ladera (concentrado)

Descripción	Resultado	Unidad
Gasto máximo de la fuente	0.75	l/s
Gasto mínimo de la fuente	0.65	l/s
Gasto máximo diario	0.50	l/s
Ancho de la pantalla		
Coefficiente de descarga	0.80	-
Aceleración de la gravedad	9.81	m/s ²
Carga sobre el centro del orificio	0.40	m
Velocidad de paso teórica	2.24	m/s
Velocidad de paso asumida	0.60	m/s
Asumimos un Diámetro comercial:	2.00	Pulg.
Número de orificios en la pantalla	2	orificios
Ancho de la pantalla:	0.90	m
“Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda”		
Distancia afloramiento – Captación	1.25	m
“Altura de la cámara húmeda”		
Altura de cámara húmeda	1.00	m
“Dimensionamiento de la Canastilla”		
Diámetro de la Canastilla	2	Pulg.
Longitud de la Canastilla	10	cm
Área total de las ranuras	0.00405	m ²
Número de ranuras:	115	ranuras
“Cálculo de Rebose y Limpia”		
Tubería de Rebose	2	Pulg.
Tubería de Limpieza	2	Pulg.

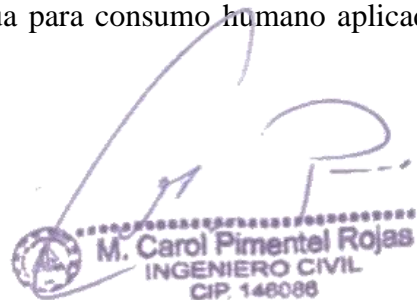
Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación: La captación escogida es de tipo ladera por que se encuentra en una superficie inclinada y se encuentra concentrado debido a que el afloramiento es de agua subterránea; se encuentra ubicado geográficamente en las siguientes coordenadas UTM (WG84), E 546909, N 8728481 zona 18L con una cota de 1750 m.s.n.m.

El diseño de la captación se realizó según la Resolución Ministerial N°192 – 2018, el cual indica que para el caudal máximo horario se va a utilizar el caudal que se ha obtenido en la temporada de estiaje, es de 1.34 l/s. Primero se determinó el ancho de la pantalla que tendrá un ancho total a 0.90 m y que contará con 2 tubería de 2” para el ingreso de agua subterránea. Se tendrá una distancia entre el punto de afloramiento y la cámara de humera de 1.25m.

La altura de la cámara humera será de 1.00 m, considerando una tubería de salida de 1 pulg. que es la línea de conducción. La canastilla será de 2 pulg. con una longitud de 10 cm y que tendrá un total de 115 ranuras para el ingreso del agua hacia la línea de conducción.

Cabe mencionar que se realizó un estudio de agua para el agua proveniente de la fuente, determinando que está dentro de los márgenes del reglamento de calidad de agua para consumo humano aplicado a aguas subterráneas.



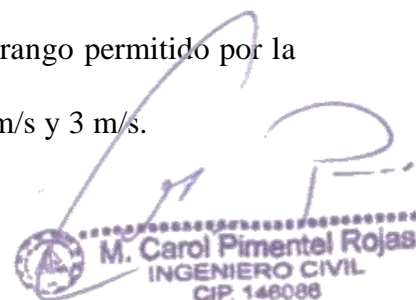
M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

Tabla 9. Diseño hidráulico de la línea de conducción

Tramo		Cota (m.s.n.m)		Longitud (m)	Diám. (mm)	Pérd. (mca)	Presión (mca)	Velocidad (m/s)
Captación	CRP-1	1750	1690	755.716	29.40	20.71	39.29	0.74
CRP-1	CRP-2	1690	1630	254.8766	29.40	6.98	53.02	0.74
CRP-2	CRP-3	1630	1570	556.4153	29.40	15.25	44.75	0.74
CRP-3	Reservorio 5m ³	1570	1514	399.7174	29.40	10.95	45.05	0.74

Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación: La línea de conducción cuenta con una longitud total de 1966.75 ml, donde se ha proyectado 3 “cámara rompe presión para conducción” que ayudaran a controlar las presiones adecuadas para la tubería y no generar fugas de agua. El diseño de la línea de conducción se realizó por medio del libro de Agüero Pittman, y siguiendo la normativa actual de la Resolución Ministerial N°192 – 2018, donde indica que para determinar la perdida de carga se debe de utilizar la ecuación de Hazen-Williams para tuberías mayores de 2 pulg. y la ecuación de Fair – Whipple par a tuberías menores o iguales a 2 pulg., para el presente diseño se utilizó la ecuación de Fair – Whipple obteniendo presiones adecuadas mayores a 5 m.c.a, y se determinó una tubería de 1 pulg. utilizado su diámetro interior que es 29.40 mm, la clase de tubería adecuada para todo el tramo de la línea de conducción es de C-10; la velocidad calculada para todo el tramo depende del diámetro como el diámetro es igual a 1 pulg. se tuvo como resultado una velocidad de 0.74 m/s, cumpliendo con el rango permitido por la norma que indica que debe de estar entre 0.60 m/s y 3 m/s.



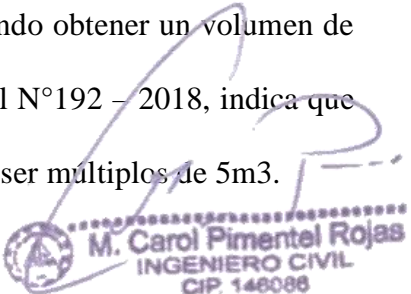
M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

Tabla 10. Diseño hidráulico del reservorio

Descripción	Resultado
Tipo de reservorio	Apoyado
Forma de reservorio	Cuadrado
Material	Concreto armado 280 kg/cm ³
Ancho y largo interno	2.10 m
Altura hasta nivel de agua	1.23 m
Borde Libre (asumido)	0.45 m
Volumen de reservorio	5 m ³
"Cálculo de la canastilla"	
Número total de ranuras	35 ranuras
Longitud de canastilla	147.00 mm
Diámetro de canastilla	2 pulg.
Instalaciones Hidráulicas	
Diámetro de ingreso	1 pulg.
Diámetro salida	1 pulg.
Diámetro de rebose	2 pulg.
Tiempo de vaciado asumido	1800 seg.
Diámetro de limpia	2 pulg.
Diámetro de ventilación	2 pulg.

Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación: Se diseño un reservorio apoyado, de forma cuadrada de concreto armado 280 kg/cm³, que tendrá un ancho y largo de 2.10 m con una altura interna de 1.68 m, y cuenta con una borde libre de 0.45 m. llegando a tener un volumen de 5m³, suficiente para abastecer de manera continuada las 24 horas del día al sector de Nueva Betania. Se ubica en las coordenadas UTM, E 548576.11, N 8728612.36 con una cota de 1514 m.s.n.m. Para el diseño del reservorio se utilizó los parámetros de la Norma OS.030, donde indica el cálculo de volumen de regulación, incendio y de reserva logrando obtener un volumen de 4.50, pero la norma Resolución Ministerial N°192 – 2018, indica que los volúmenes de los reservorios deben de ser múltiplos de 5m³.



M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148088

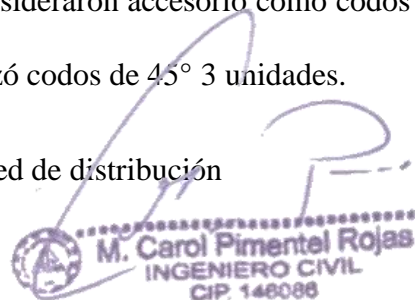
Tabla 11. Diseño hidráulico de la línea de aducción

Tramo		Cota (m.s.n.m)		Longitud (m)	Diám. (mm)	Pérd. (mca)	Presión (mca)	Velocidad (m/s)
Reservorio 5m ³	R.D.	1514	1505	218.84	29.40	6.00	3.00	0.74

Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación: La línea de aducción cuenta con una longitud total de 218.84 ml. ubicada a una cota inicial de 1514 m.s.n.m y una cota final de 1505 m.s.n.m.; para el diseño de la línea de aducción se utilizó el caudal máximo horario de 0.50 l/s., se realizó los cálculos por medio del libro de Agüero Pittman, y siguiendo la normativa actual de la Resolución Ministerial N°192 – 2018, donde indica que para determinar la pérdida de carga se debe de utilizar la ecuación de Hazen-Williams para tuberías mayores de 2 pulg. y la ecuación de Fair – Whipple par a tuberías menores o iguales a 2 pulg., para el presente diseño se utilizó la ecuación de Fair – Whipple, se ha obtenido una presión menor a 5 m.c.a. por la topografía que es un poco elevada al inicio del tramo hacia la red de distribución, se determinó una tubería de 1 pulg. utilizado su diámetro interior que es 29.40 mm, la clase de tubería adecuada para todo el tramo de la línea de conducción es de C-10; la velocidad calculada para todo el tramo es de 0.74 m/s, cumpliendo con el rango permitido por la norma que indica que debe de estar entre 0.60 m/s y 3 m/s. se consideraron accesorio como codos para direccionar la trayectoria, se utilizó codos de 45° 3 unidades.

Tabla 12. Diseño hidráulico de la red de distribución

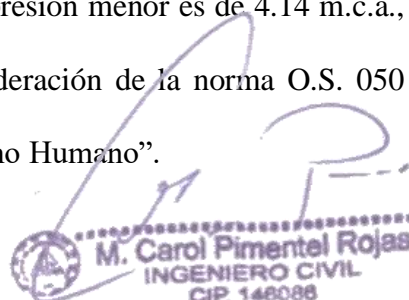


M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148088

Descripción	Resultado
Tipo de red	Sistema ramificado
Tipo de tubería	Tubería PVC
Clase de tubería	C-10
Conexiones domiciliarias	68 viviendas
Caudal máximo horario	0.50 l/s
Cámaras rompe presión para redes	3 CRP para redes
Longitud total de tubería principal	5014.25 ml
Longitud total de tubería secundaria	2709.79 ml
Diámetro de tubería principal	1 pulg.
Diámetro de tubería secundaria	3/4 pulg.
Velocidad mayor en tuberías	0.74 m/s
Velocidad menor en tuberías	0.01 m/s
Cantidad de Nodos	51 nodos
Presión mayor en nodos	53.40 m.c.a.
Presión menor en nodos	4.14 m.c.a.

Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación: La red de distribución es de tipo ramificada, de material de PVC de clase 10 en general para todos los tramos, se ha ubicado 3 cámaras romper presión para redes para asegurar una una presión adecuada; se beneficia a un total de 68 viviendas, para el diseño de se utilizó el caudal máximo horario de 0.50 l/s, la longitud total de tubería principal es de 5014.25 ml que tiene un diámetro de 1 pulg., la longitud total de tubería secundaria es de 2709.79 ml que tiene un diámetro de 3/4 pulg.; se realizó el diseño por medio del software de Water Cad – Bentley, se determinó una velocidad mayor en las tuberías de 0.74 m/s y una velocidad menor de 0.01 m/s.; en total se encuentran 51 nodos distribuidos por todo el sistema y un total de 48 tuberías, la presión mayor es de 53.40 m.c.a., la presión menor es de 4.14 m.c.a., el diseño se realizó teniendo la consideración de la norma O.S. 050 “Redes de Distribución para el Consumo Humano”.



M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

5.1.3. Incidencia en la condición sanitaria

Dando respuesta a mi tercer objetivo específico: “Determinar la incidencia en la condición sanitaria del sector Nueva Betania, distrito de Pangoa, provincia de Satipo, región Junín – 2021.”

Tabla 13. Cobertura del servicio de agua potable

FICHA N° 05		
TITULO DE PROYECTO:		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021		
SUBDIMENSIÓN N° 01 “V1” COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE		
1.-	¿Cuántos pobladores hay en el centro poblado? <i>Fuente: Padrón</i>	130
2.-	¿Vivienda beneficiarias? <i>Fuente: Padrón</i>	68
3.-	¿Cantidad de personas por familia? <i>Fuente: Padrón</i>	3
4.-	Densidad población del Centro Poblado	1.9117
5.-	¿Cuántas viviendas están siendo beneficiarias del agua potable? <i>Fuente: Padrón</i>	57
DATOS OBTENIDOS		
Dotación: 100 l/hab.d (Región Selva) <i>Fuente: R.M. 192-2018</i>		Habitantes por familia: 3 hab.
Qmin: 21.09 lt/s		Viviendas beneficiarias: 130 familias
PUNTAJES CONSIDERADOS PARA LA COBERTURA		
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Bueno = 3 puntos
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si b = 0 = Muy malo = 1 puntos
RESULTADOS FINALES DE COBERTURA		
Descripción	Fórmula	Resultados
Número de personas atendibles cobertura	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{Dotación (l.hab.d.)}$	2306.8 (A)
Número de personas atendibles cobertura	$hab. por fam. \times viviendas$	204 (B)
Cobertura de Agua: Se ha hallado que A es mayor que B teniendo como resultado que la cobertura es “SOSTENIBLE” para la cantidad de pobladores del sector Nueva Betania.		4 Puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS 2010


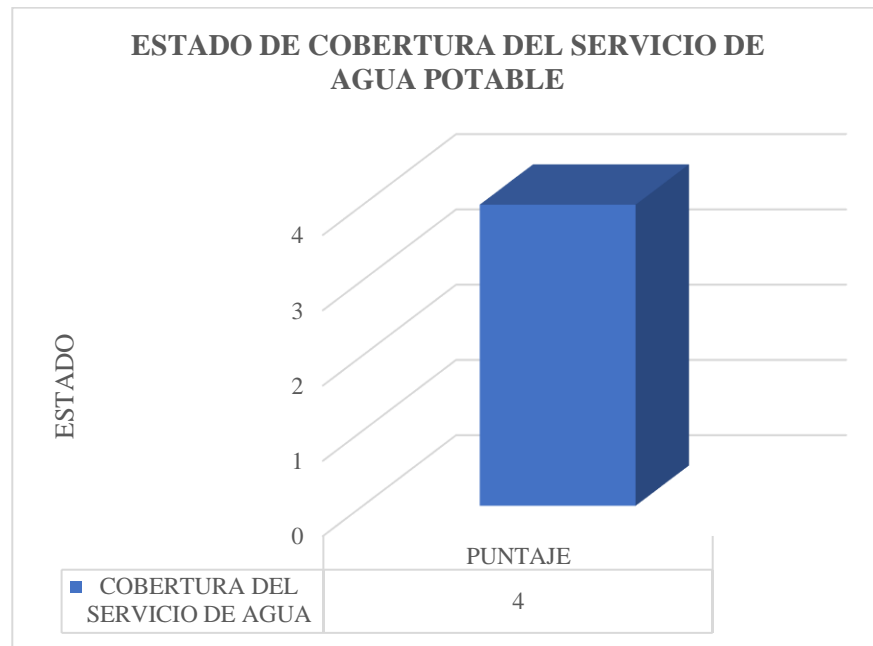

M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

Gráfico 2. Estado de cobertura.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación:

La **cobertura** del servicio se evaluó determinando que el caudal de tipos de estiaje 2.67 l/s., con también una dotación de 100 l/hab./día, para la zona de selva tal cual nos indica la RM. 192-2018; se identificó un total de 130 pobladores y 68 vivienda que actualmente se encuentran beneficiarios del sistema de agua, realizado los cálculos respectivos de la ficha para saber cuántas personas serán beneficiarias con el abastecimiento de agua en temporadas críticas de estiaje, los datos arrojaron datos positivos, donde se identificó que el caudal sobrepasa la demanda de personas del sector Nueva Betania, llegando a tener como resultado 4 puntos en la escala de medición, determinado que la cobertura de agua en el sector se encuentra “sostenible”, y teniendo un estado “bueno”.

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

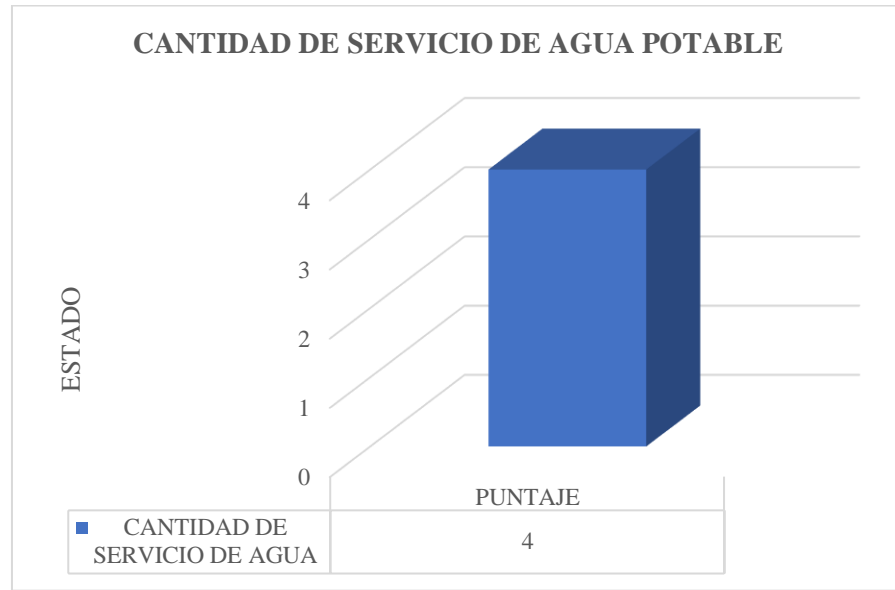
Tabla 14. Cantidad de servicio de agua potable

FICHA N° 06		
TITULO DE PROYECTO:		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGO, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021		
SUBDIMENSIÓN N° 02 “V1” CANTIDAD DE SERVICIO DE AGUA POTABLE		
1.-	¿Qué tipo de Fuente se abastece la población?	Riachuelo
2.-	Aforo del caudal de la fuente	2.67
3.-	¿Cuál es el caudal de la fuente en tiempos de estiaje?	2.67
4.-	¿Cuenta con pileta publica la comunidad?	No
5.-	¿Cuántas conexiones domiciliarias existen? <i>Fuente: Padrón</i>	57
DATOS OBTENIDOS		
Dotación: 100 l/hab.d (Región Selva) <i>Fuente: R.M. 192-2018</i>		Habitantes por familia: 5 hab.
Qmin: 1.25 lt/s		Viviendas beneficiarias: 129 familias
PUNTAJES DE CANTIDAD DE SERVICIO DE AGUA POTABLE		
Si D > C = Bueno = 4 puntos		Si D = C = Bueno = 3 puntos
Si D < C = Malo = 2 puntos		Si D = 0 = Muy malo = 1 puntos
RESULTADOS FINALES DE CANTIDAD DE SERVICIO DE AGUA POTABLE		
Descripción	Fórmula	Resultados
Volumen de demanda (Vd)	$Vd = conex.dom.* hab.porfam.* demanda * 1.3$	22230
	$Vd = Piletas * (viv.benef. - conex.dom.) * hab.por fam.$	0
	Sumatoria	22230 (C)
Calculamos el Volumen Ofertado (Vofert.)	$Vd = Qmin.* 86400$	43200 (D)
Cantidad de Agua: Se ha hallado que (Vd)es mayor que (Vofert.) teniendo como resultado que la cantidad es “SOSTENIBLE” para los pobladores del sector Nueva Betania.		4 Puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS 2010

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146088

Gráfico 3. Cantidad de servicio de agua potable.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación:

La **cantidad de agua**, tiene relación con la fuente de la se capta el agua, la cual es de riachuelo, teniendo un aforo en temporadas de estiaje de 2.67 lt/s, no cuenta con pileta publica ya que la municipalidad no ejecuto un proyecto de agua potable, solamente recibieron apoyo del área técnica municipal (ATM); la vivienda que cuenta con una conexión domiciliaria del sistema son de 57 viviendas de un total de 68 vivienda que conforma el sector Nueva Betania, habiendo una diferencia de 11 vivienda sin agua que se abastecen por sus propios medios. La evaluación se realizó partir de una comparación entre el volumen ofertado 43200 lts y el volumen demandado 22230 lts, siendo el volumen ofertado superior al demandado, esto es positivo para el sector porque el agua no escasea, por el cual como resultado se ha obtenido

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

4.00 puntos, clasificando la cantidad de agua en el sector, en un estado “Bueno”.

Tabla 15. Continuidad del servicio de agua potable

FICHA N° 07			
TITULO DE PROYECTO:			
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021			
SUBDIMENSIÓN N° 03 “V1” CONTINUIDAD DEL SERVICIO			
1.-	¿Nombre de la fuente de captación de agua?		Nueva Betania
2.-	¿Cómo es el servicio de la fuente de agua del sector Nueva Betania?		
Permanente	No	Baja cantidad, pero no se seca	Si (3 puntos)
Caudal	No	Se seca totalmente en algunos meses	No
3.-	¿Los pobladores con qué frecuencia disponen de agua potable para el consumo?		
Todo el día durante el año	Si (4 puntos)	En épocas de sequía, solo algunas horas	No
Solo unos días por semana	No	Por horas todo el año	No
PUNTAJES CONSIDERADOS PARA CONTINUIDAD DE SERVICIO			
Bueno = 4 puntos		Regular = 3 puntos	
Malo = 2 puntos		Muy malo = 1 puntos	
VALORIZACIÓN			
Bueno = Sostenible = 3.51 - 4.00		Regular = Medianamente Sostenible = 2.51 - 3.5	
Malo = No Sostenible = 1.51 - 2.50		Muy Malo = Colapsado = 1.00 - 1.50	
RESULTADOS FINALES DE CONTINUIDAD DE SERVICIO			
Descripción	Fórmula		Resultados
Continuidad de Servicio (Cs)	$Cs = \frac{\sum \text{de puntos obtenido de la pregunta 2 y 3}}{2}$		3.5
Continuidad de Servicio: Se ha hallado como resultado que la continuidad es “MEDIANAMENTE SOSTENIBLE” para los pobladores del sector Nueva Betania.			3.5 Puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS 2010

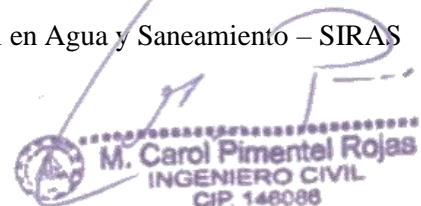
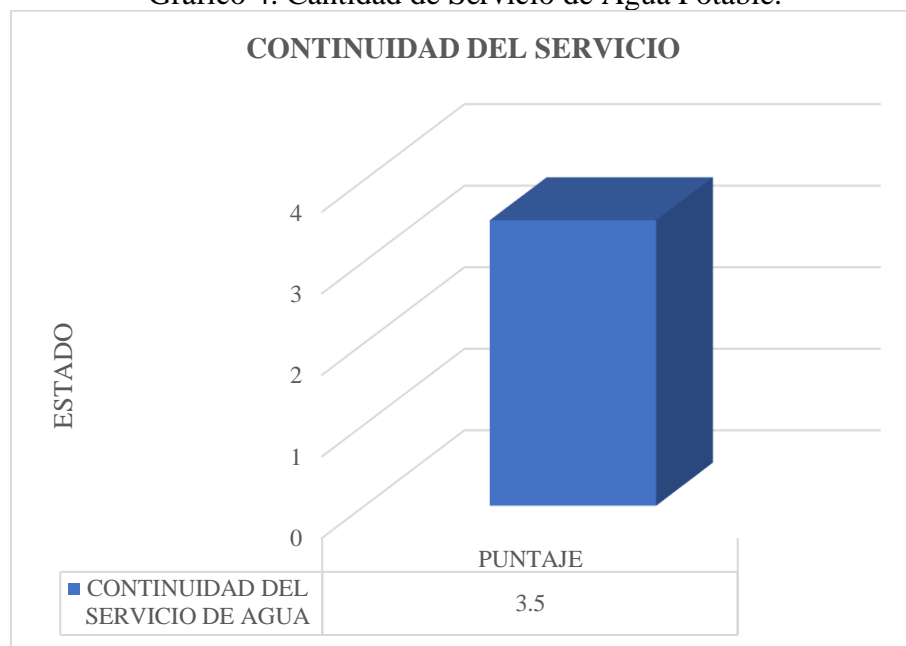

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146088

Gráfico 4. Cantidad de Servicio de Agua Potable.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación:

La **continuidad del servicio de agua**, se evalúa por medio del servicio de la fuente y su continuidad, la fuente se denomina “Nueva Betania”, actualmente abastece al sector, teniendo un servicio en “baja cantidad”, no siendo problema porque la demanda de la sector es mucho mejor al caudal aforado de la fuente; no presenta sequias en temporadas de estiaje, siendo una buena fuente de abastecimiento; los habitantes reportan un servicio de agua las 24 horas del día, pero los cortes del suministro de agua se realizan cuando hay mantenimiento del reservorio, durando un aproximado de 3 horas. El sistema de agua entubada que tiene llega a tener una continuidad de servicio “medianamente sostenible”, y un estado “regular”. Cabe mencionar que el desarrollo de los puntajes lo especifica las Guías de la Dirección Regional de Vivienda, Construcción y Saneamiento, SIRAS 2010.

Tabla 16. Calidad del servicio de agua potable

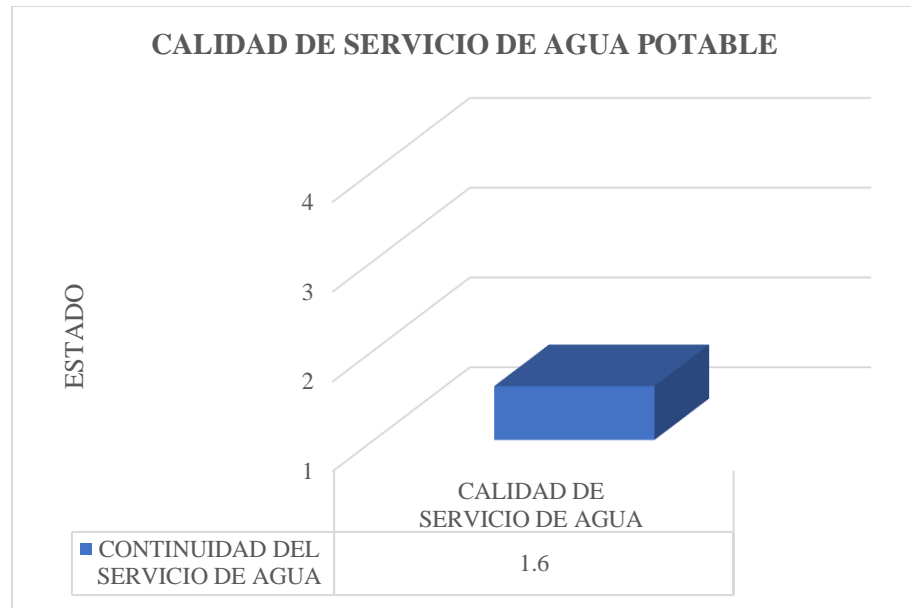
FICHA N° 08					
TITULO DE PROYECTO:					
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021					
SUBDIMENSIÓN N° 04 “V1” CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE					
1.-	¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?				
	Si	(4 puntos)	No	X	(1 puntos)
2.-	¿Cuál es el nivel de cloro residual?				
	Lugar de toma de muestra	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)	
	Parte alta				
	Parte media				
	Parte baja				
	No Tiene cloro			X	(1 puntos)
3.-	¿Cómo es el agua que consumen?				
	Agua clara	(4 puntos)	Agua turbia	X	(3 puntos)
	Agua con elementos extraños	(2 puntos)	No hay agua		(1 puntos)
4.-	¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?				
	Si	(4 puntos)	No	X	(1 puntos)
5.-	¿Quién supervisa la calidad del agua?				
	Municipalidad	(3 puntos)	MINSA		(4 puntos)
	Otro	X (2 puntos)	Nadie		(1 punto)
	JASS	(4 puntos)			
PUNTAJES CONSIDERADOS PARA CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA					
Bueno = 4 puntos			Regular = 3 puntos		
Malo = 2 puntos			Muy malo = 1 puntos		
RESULTADOS FINALES DE CALIDAD DEL SERVICIO DE AGUA					
Descripción	Fórmula				Resultados
Calidad de Servicio (Cs)	$Cs = \frac{\sum \text{de puntos obtenido de las preguntas 1 al 5}}{5}$				1.6
Calidad del servicio de agua: Se ha hallado como resultado que la calidad es “Colapsado” muy malo para los pobladores del sector Nueva Betania.					1.6 Puntos

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento – SIRAS

2010

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

Gráfico 5. Calidad del Servicio de Agua Potable.



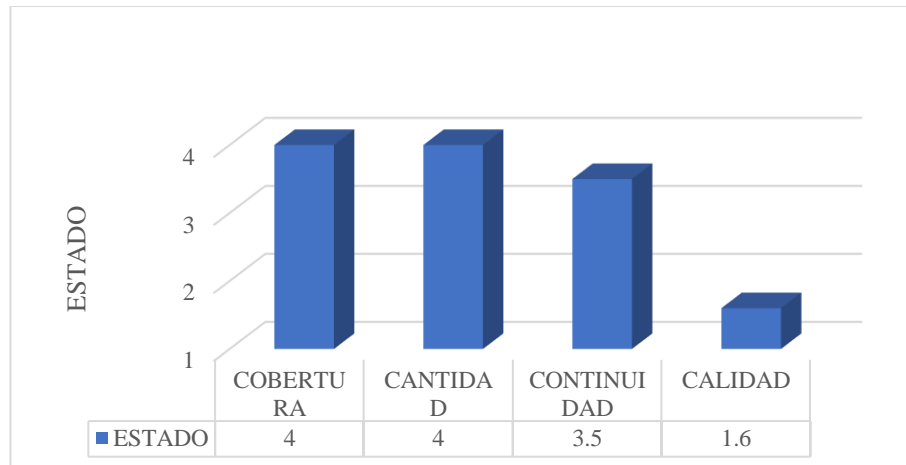
Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación:

La **calidad del servicio** se ha identificado por medio de la cloración que se aplica al agua en el reservorio. Se ha identificado que la cloración no es periódica, por la falta de capacitación a los pobladores; como no cuenta con una cloración periódica no se ha medido el nivel de cloro residual en el agua, ya que sería nula. En los últimos doce meses no se ha realizado un análisis bacteriológico de la fuente superficial del sector. Los pobladores de la comunidad mencionan que el agua que consumen regularmente es turbia ya que es captada de riachuelo (fuente superficial); la entidad que supervisa la calidad del agua es la misma población que reúne fondo y realiza un mantenimiento periódico priorizando la captación y el reservorio, no cuenta con una Junta administradora de servicio de saneamiento (JASS). Se ha clasificado un estado “muy bajo” por el colapso.

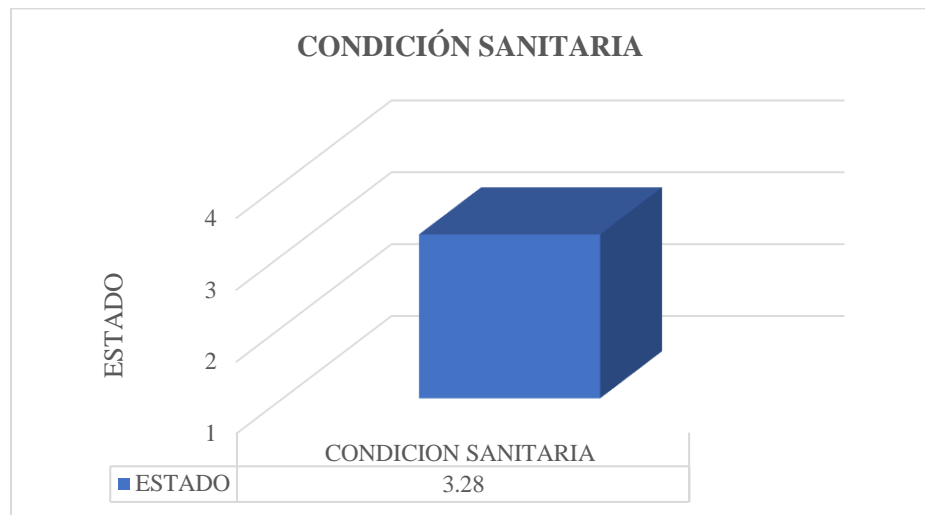
M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

Gráfico 6. Estado de los componentes de la condición sanitaria.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Gráfico 7. Estado de la condición sanitaria.



Fuente: Elaboración propia - 2022.

Interpretación:

La condición sanitaria, se encuentra medianamente sostenibles en una un estado “regular”, por el puntaje de 3.28, en la evaluación realizada; la cobertura alcanzo un estado “bueno”; la cantidad alcanzo un estado “bueno”; la continuidad alcanzo un estado “regular”, y calidad del agua alcanzo un estado “muy malo”.

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146088

5.2. Análisis de Resultados

El análisis de resultados busca un análisis entre los resultados obtenido y los resultados de las antecedentes escogidas en la presente investigación. La presente investigación obtuvo resultado de la evaluación, los cálculos realizados para mejorar el sistema de agua potable y por último se midió la condición sanitaria, en el sector de Nueva Betania.

Para realizar la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable se utilizó el compendio “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento - SIRAS 2010”, donde enmarca una estructura de evaluación para las estructuras comprendidas por un sistema de agua potable, los resultados obtenidos guardan relación con la investigación de Salcedo (6) titulada **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huashibamba, distrito de Taurija, provincia de Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2020”**, también realizo una evaluación al sistema de agua potable, un sistema por gravedad que comprendía por una captación tipo ladera, línea de conducción de 510 metros , reservorio de 10 metros cúbicos, línea de aducción de 22 metros y red de distribución, identificando que el deterioro de las estructuras es por la falta de mantenimiento, la antigüedad y un diseño adecuado a la norma.

Así mismo se realizó el diseño para las estructuras que requerían un mejoramiento las cuales está conformada por la captación tipo ladera , que cuenta cerco perimétrico, una línea de conducción que cuenta con 3 cámara rompe presión para conducción , un reservorio de 5 m³, una línea de aducción

y una red de distribución, que contara con 3 cámara rompe presión para redes, todos diseñados a un periodo de 20 años; los resultados obtenidos en el diseño guardan relación con la investigación de Crespín (4) titulada **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020”**, de manera similar encontró deficiencias en el sistema de abastecimiento de agua existente, por el cual realizo el diseño según la normativa actual para zonas rurales R.M. 192-2018, realizando una captación tipo ladera con su cerco perimétrico, línea de conducción, reservorio de 20 m³ con su respectivo cerco perimétrico, la línea de aducción, que contara con dos cámara rompe presión tipo 7 y la red de distribución, teniendo como proyección de diseño 20 años.

Los resultados de la evaluación de la condición sanitaria arrojaron que se encuentra medianamente sostenible, con un estado “regular”, se ha medido la cobertura, continuidad, cantidad y calidad del servicio de agua en el sector nueva Betania, teniendo una relación con la investigación de Herrera (5) titulada **“Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en La Condición Sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, Agosto – 2019”**; la investigación evaluó la conducción sanitaria por medio de la operación y mantenimiento, gestión de servicio, estado del sistema y el índice de sostenibilidad; obteniendo un esta medianamente sostenible. Teniendo como ficha de evaluación la guía del compendio “Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento - SIRAS 2010”.



M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146088

VI. Conclusiones

1. Se concluyo con la evaluación del sistema de agua potable por medio de fichas, obteniendo que la captación se encuentra en un estado “colapsado”; la línea de conducción se encuentra en un estado “malo”, donde se encuentra también una cámara rompe presión tipo 6, en un estado “regular”; el reservorio es apoyado, prefabricado con un volumen de 5m³, no cumpliendo con la normativa, teniendo un estado “malo”; la línea de aducción y red de distribución se encuentran en un estado “malo”, en la red de distribución se encuentra 1 cámara rompe presión tipo 7 que se encuentra en un estado “regular”, en general el sistema de abastecimiento de agua potable requiere un mejoramiento.
2. Se concluyo con el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, teniendo en consideración un caudal de fuente de 1.34 lt/s; una población futura de 185 habitante, una tasa de crecimiento de 2.09% según el método aritmético, una dota de 100 l/hab/día; los caudales de diseño como el caudal máximo diario y horario son menores a 0.50 lt/s por el cual se ha redondea do a “0.50 lt/s”; un periodo de diseño de 20 años para todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable. La captación es de tipo ladera con un ancho de pantalla de 0.90 m, la distancia de afloramiento es de 1.25 m, la altura de la cámara húmeda es de 1.00 m, el diámetro de la canastilla es de 2 pulgadas. La línea de conducción es de PVC de un diámetro de 1” de clase 10, cuenta con 3 cámaras rompe presión para conducción, que ayudan a regular la presión adecuada en la tubería. El reservorio tiene un volumen de 5 m³, es apoyado de sección cuadrada, de material de concreto armado, diseñado con un concreto de 280kg/cm³, como dimensiones tiene un ancho y largo interno de 2.10 m, con una

altura del nivel de agua de 1.23 m, con un borde libre de 0.45 m. el diámetro de ingreso y salida del reservorio es de 1” pulgada, contara con una canastilla de 2” pulgadas, contara con una tubería de limpia y ventilación. “La línea de aducción es de PVC, tiene un diámetro de 1” pulgada de clase 10. La red de distribución es un sistema ramificado que cuenta con tubería de PVC con diámetros de 1” y 3/4” pulgadas, de clase 10, conectan con 68 viviendas distribuida de manera dispersa por todo el sector, cuenta con 3 cámaras rompe presión para redes para regular las presiones y no genera roturas o fugas por altas presiones.

3. Se realizo la evaluación de la condición sanitaria en el sector Nueva Betania, evaluando los siguientes componentes; la cobertura del servicio de agua potable, que se encuentra “sostenible con un estado bueno”; “la cantidad de Servicio de Agua Potable, se encuentra sostenible con un estado” bueno; “la continuidad del servicio de agua potable, se encuentra medianamente sostenible” con un estado “regular”; la calidad del servicio de agua potable alcanzo un estado “colapsado”; la cantidad alcanzo un estado “muy bajo”. Como resultado final se obtuvo que la condición sanitaria del sector Nueva Betania se encuentra medianamente sostenible en un estado regular, “requiriendo un mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para que incida de manera positiva en la condición sanitaria de los pobladores del sector Nueva Betania”.



M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar mantenimiento periódico a todos “los componentes que están conformando el sistema de abastecimiento de agua”, ya que, por medio de la evaluación realizada a todo el sistema, dio como resultado un mejoramiento, el sistema debe de tener un mantenimiento rutinario para poder prevenir el deterioro de las estructuras, contaminación del agua que puedan perjudicar a la población.
2. Se recomienda realizar el diseño con el reglamento nacional de edificaciones, la resolución ministerial 192-2018 y normativas externar como de organización mundial de la salud, las normativas ayudaran a tener un guía por dónde empezar y así realizar estructuras que cumplan toda la calidad y funcionamiento adecuado, en beneficio de la población.
3. Se recomienda realizar capacitaciones a los pobladores responsables del mantenimiento del sistema de bastecimiento de agua, ya que no cuenta con uno, para mejorar la condición sanitarias; también la conformación de una “junta administradora de servicios de saneamiento”, para que los pobladores del sector Nueva Betania puedan trabajar el tema de los mantenimientos a las estructuras del sistema de bastecimiento de agua de manera adecuada.



M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086

Referencias Bibliográficas

1. Parado Cano JC. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Cushiviani , Rio Negro - 2020. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020.
2. Quintana Reymundo AA. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa Shonori, distrito Llaylla-2020. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020.
3. Ñaupá Guerreros W. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad nativa San Miguel - Rio Negro , 2020. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020.
4. Crespin Ramos A. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Saucopata, distrito de Chilia, provincia Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020.
5. Herrera Domínguez MÁ. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en La Condición Sanitaria del centro poblado Huancapampa, distrito Recuay, provincia de Recuay, región de Áncash, Agosto – 2019. [Internet]. Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. 2019. p. 293. Available from: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/14622>
6. Salcedo Quezada DJ. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Huashibamba, distrito de Taurija, provincia de Pataz, región La Libertad y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2020. Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2020.
7. Osorio CEC. Diseño del sistema de agua potable para la Aldea Estancia Grande y de la ampliación y mejoramiento de la Escuela del Caserío La Fuente, Aldea Estancia Grande, San Juan Sacatepéquez, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2016.
8. Trejo Gudiel HH. Diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable para el Caserío La Cuesta, Cantón Tunas y diseño de puente vehicular para el Caserío El Aguacate, Jutiapa, Jutiapa. 2016;
9. Talavera Funes, Davidso José, Rodríguez Rivera MA. Diseño de sistema de abastecimiento y distribución de agua potable para la comunidad de Quibuto, municipio de Telpaneca, departamento de Madriz. Universidad Nacional de Ingeniería (Nicaragua); 2019.
10. LOPEZ OC. Documentos Técnicos de Riesgos de Salud Ambiental Agua y Saneamiento [Internet]. CARE - PERÚ. 2002. p. 67. Available from:

<http://www.care.pe/pdfs/GIRH/MUSA/CD1 Proyecto modelos urbanos de salud ambiental MUSA/301.pdf>

11. Obando VL. Operación y mantenimiento de Sistemas de Agua Potable. Prácticas PA para su sello S, editor. 2012. 44 p.
12. Norma. MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO Abril de 2018.
13. Ministerio de Vivienda construcción y Saneamiento. Norma Técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural. 2018 p. 189.
14. Agüero Pittman R. Agua potable para poblaciones rurales [Internet]. Asociación de Servicios Rurales (SER). 1997 [cited 2018 Oct 28]. p. 166. Available from:
http://www.cepes.org.pe/pdf/OCR/Partidos/agua_potable/agua_potable_para_poblaciones_rurales_sistemas_de_abastecim.pdf
15. Pittman CBNRTRTCLRA. Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades. Asociación. 2009. 135 p.
16. Gregorio Briones Sánchez IG casillas. Aforo del agua en canales y tuberías. Mexico: 1997; 1997. 93 p.
17. Vierendel. Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Universida. Lima – Perú; 2015. 163 p.
18. McGhee TJ, Agudelo Quigua DAntonio. Abastecimiento de agua y alcantarillado : ingeniería ambiental. McGraw-Hill; 1999.
19. Roger, Agüero P.; Carlos, cornejo O.; Rosa, Montalvo R.; Nicanor V. Manual de operación y mantenimiento de sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento. Asociación servicios educativos rurales; 2004. 67 p.
20. Eduardo Garcia Trisolini. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales [Internet]. Fondo Perú-Alemania. 2009. p. 73. Available from: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA 2009. Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales.pdf
21. Saneamiento M de VC y. Almacenamiento de agua para consumo humano. 2006 p. 3.
22. Arocha RS. Teoría y Diseño de los Abastecimientos de Agua. Ediciones. Caracas, Venezuela; 1977. 284 p.
23. Wijk JSC van. Small Community Water Supplies: Technology, People and Partnership. IRC Techni. 2002. 591 p.

24. Salud M de. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. DS N° 031-2010-SA. 2011 p. 46.
25. Carreazo RV. Planes nacionales de vivienda y saneamiento 2006 - 2015. 2006.
26. Agua A nacional del. El agua en cifras [Internet]. 2020. p. 6. Available from: <https://www.ana.gob.pe/contenido/el-agua-en-cifras#:~:text=El Perú cuenta con tres,2 %25 de acceso al agua.>
27. Orozco Gutiérrez DAMARBTJ. Indice de calidad y continuidad de los servicios de agua para consumo humano en Costa Rica. Scielo. 2019;10.

Anexos 1: Aforo de consentimiento informado

Anexo 4: Consentimiento informado



**PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ENTREVISTAS
(Ingeniería y Tecnología)**

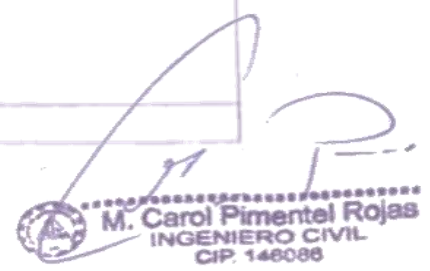
Estimado participante,

Le pedimos su apoyo en la realización de una investigación en ingeniería y tecnología, conducido por Roncal Huaman, Jhon Elvis, que es parte de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación denominada: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del sector Nueva Betania, Distrito Pangoa, provincia de Satipo, Región de Junín – 2021

La entrevista durará aproximadamente 10 minutos y todo lo que usted diga será de manera anónima.

- La información brindada será grabada (de ser necesario) y utilizada para esta investigación
- Su participación es totalmente voluntaria, usted puede determinar su participación en cualquier momento si se siente afectado; así como dejar de responder alguna pregunta que le incomode, si tiene alguna pregunta durante la entrevista puede hacerla en el momento que mejor le parezca.
- Si tiene alguna consulta sobre la investigación o quiere saber sobre los resultados obtenidos puede comunicarse al siguiente correo electrónico: jehpangoa@gmail.com o al numero cel. 90066238, así como también al comité de ética de investigación de la universidad al correo: mmatosi@uladech.edu.pe

Nombre del participante	
Firma del participante	 DELEGADO VEGINAL COLONIAL NUEVA BETANIA - PANGOA DIONICIO JAVIER GORDOCHEA DNI: N° 21724198
Firma del investigador	
Fecha	19/04/2021



M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

CARTA 01 -ULADECH CATÓLICA

Sr(a)

Dionicio Javier Goicochea

DELEGADO VECINAL DEL SECTOR NUEVA BETANEA
PRESENTE -

De mi consideración

Es un placer dirigirme a usted para expresar mi cordial saludo e informarle que soy estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. El motivo de la presente tiene por finalidad presentarme, yo Roncal Huaman, Jhon Elvis, con código de matrícula N° 3001122020, de la Carrera Profesional de Ingeniería civil, ciclo IX, quien solicita autorización para ejecutar de manera remota o virtual, el proyecto de investigación titulado Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del sector nueva Betania, Distrito de Pangoa, provincia de Satipo, Region Junin - 2021, durante los meses de Marzo, Abril, Mayo y Junio del presente año.

Por este motivo, mucho agradeceré me brinde el acceso y las facilidades a fin de ejecutar satisfactoriamente mi investigación la misma que redundará en beneficio de su Institución. En espera de su amable atención, quedo de usted

Atentamente,

Apellidos y nombre
DNI N°
45576988



Anexos 2: Panel fotográfico



Foto 1: Se aprecia la captación existente de sector Nueva Betania.



Foto 2: Se aprecia la captación existente que se encuentra con un inadecuado mantenimiento por parte del sector Nueva Betania.



Foto 3: Se aprecia el recojo de muestra de agua, del ojo de agua, para su posterior análisis.



Foto 4: Se aprecia un tramo de la línea de conducción expuestas y con falta de mantenimiento.

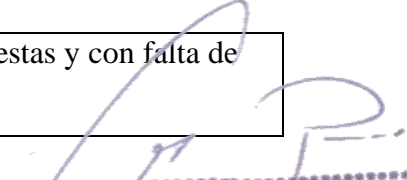

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086



Foto 5: Se aprecia otro tramo de la línea de conducción expuestas y con falta de mantenimiento.



Foto 6: Se aprecia una válvula de purga artesanal para purga de sedimentos por la línea de conducción.



Foto 7: Se aprecia un tramo de tubería de HDPE por el terreno rocoso.



Foto 8: Se aprecia el reservorio existente de 5000 Litros de material pre fabricado.

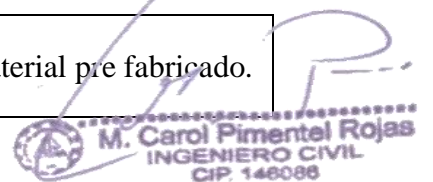

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086



Foto 9: Se aprecia el reservorio de 5000 Litros pre fabricado que cuenta con la salida de reboce e ingreso de agua, pero no cuenta con caseta de válvulas.



Foto 10: Se aprecia el reservorio de 5000 Litros pre fabricado, que cuenta con tubería de salida para la red de distribución, pero no cuenta con caseta de válvulas.

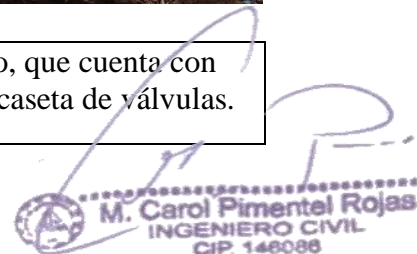

M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146088



Foto 11: Se aprecia un tramo de la línea de aducción que se encuentra expuesta por la falta de mantenimiento.



Foto 12: Se aprecia segundo tramo de la línea de aducción que se encuentra expuesta por la falta de mantenimiento.



Foto 13: Se aprecia de forma panorámica una parte del sector Nueva Betania.



Foto 14: Se aprecia las viviendas del sector Nueva Betania, que cuentan con agua cruda y no potable.

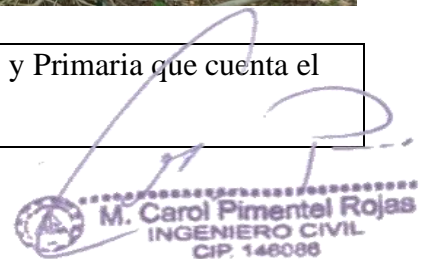
M. Carol Pimentel Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 146086



Foto 15: Se aprecia otras las viviendas del sector Nueva Betania, que cuentan con agua cruda y no potable



Foto 16: Se aprecia la Institución Educativa de Inicial y Primaria que cuenta el sector Nueva Betania


M. Carol Pimental Rojas
INGENIERO CIVIL
CIP. 148086

Anexos 3: Estudio topográfico

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO
PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN –
2022**



ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ELABORADO POR:

RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

SETIEMBRE 2022

VII. CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	115
2. OBJETIVOS	115
2.1.OBJETIVOS GENERALES	115
2.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	115
3. DEFINICIONES	116
3.1. <i>ASPECTO FÍSICO</i>	116
3.2.Información Planimetría en general.....	116
3.3.Información Altimétrica.....	116
3.4.Datos Técnicos	116
4. CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIDAD	116
4.1. <i>UBICACIÓN GEOGRÁFICA</i>	116
4.2. <i>ALTITUD DE LA ZONA:</i>	117
4.3. <i>CONDICIÓN CLIMÁTICA:</i>	118
4.4. <i>INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:</i>	118
5. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO	118
5.1. <i>EQUIPAMIENTO Y PERSONAL PARA TRABAJO DE TOPOGRAFÍA</i>	118
5.2. <i>METODOLOGÍA</i>	119
5.3. Descripción del terreno	119
5.4. Trabajo de campo.....	119
5.5. Trabajo de gabinete.....	120
6. CONCLUSIONES	121
ANEXOS	122

Anexos 4: Aforo volumétrico	142
Anexos 5: Cálculo del sistema de abastecimiento de agua potable	144
Anexos 6: Planos	171

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio detalla los procesos realizados para obtener la información de campo, así como el procesamiento de los mismos a fin de obtener los planos topográficos para la elaboración del informe final de investigación **“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN – 2022”**

Los trabajos que integran este informe reflejan la obtención de los informes necesarios para las obras a proyectarse y es resultado de los trabajos desarrollados en forma sistemática tanto en campo como en gabinete

El personal de campo (topógrafos), así como la logística (equipos y materiales), son procedente de la ciudad de Lima para garantizar la elaboración eficaz del proyecto.

Los conceptos, cálculos y diseños, guardan estrecha relación con las Normas Técnicas peruanas e internacionales, las cuales son compatibles con el proyecto a desarrollar.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS GENERALES

Realizar el informe del levantamiento topográfico del sector Nueva Betania.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el catastro de la localidad.
- Realizar el plano de estructuras existente.
- Realizar el plano del sistema de abastecimiento de agua potable.
- Realizar el plano topográfico con curvas de nivel mayores y menores.

3. DEFINICIONES

El Aspecto Físico consiste en la identificación de los accidentes geográficos del terreno, Manzaneo, Parques, Centros Públicos, zonas de expansión de viviendas, terrenos destinados para ubicar componentes del sistema hidráulico, caminos de acceso, áreas de servidumbres, así como su descripción respectiva.

3.1. PLANOS

Contiene la siguiente información: planimetría, altimetría y datos técnicos del Levantamiento Topográfico.

3.2. Información Planimetría en general

- Topografía del terreno.
- Ubicación de zonas donde se proyectan las estructuras Hidráulicas.
- Ubicación de estructuras hidráulicas Existentes.

3.3. Información Altimétrica

Se consignan curvas de nivel principal considerando un espaciamiento de 5.00 m y curvas de nivel Secundario con un espaciamiento de 1.00 m, la cota de las curvas están respecto al nivel del mar.

3.4. Datos Técnicos

Cuadro Técnico de Estaciones Topográficas (coordenadas UTM y cotas m.s.n.m.).

4. CARACTERÍSTICAS DE LA LOCALIDAD

4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

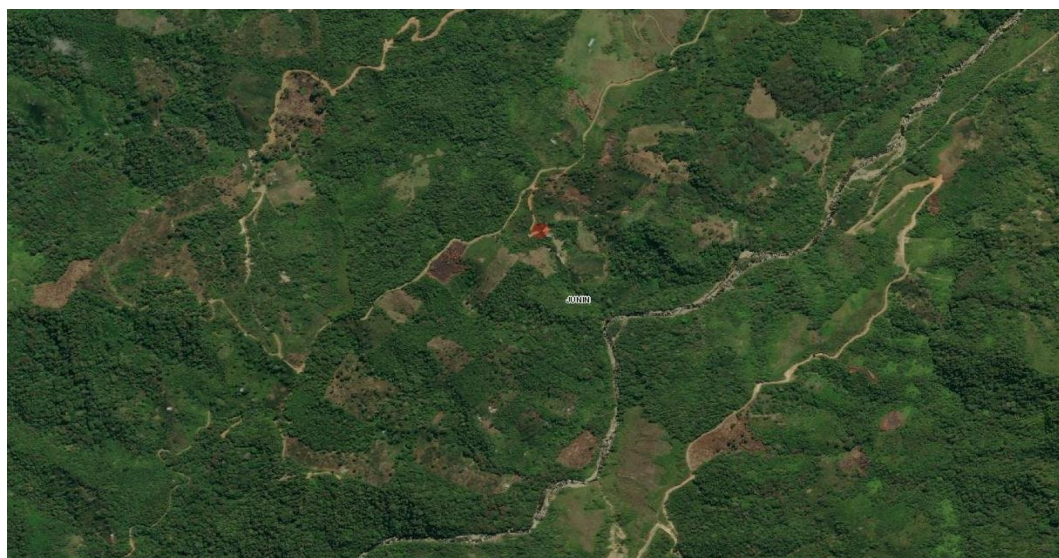
La localización geográfica del proyecto se ubica en el Departamento de Junín, Provincia de Satipo, Distrito de Pangoa, en el Sector Nueva Betania, entre las coordenadas 507719.49 E, 8778549.21 N, y una altitud de 1016.18 m.s.n.m., ubicándose en la región Selva.

Ubicación política



ELABORACIÓN: Consorcio Consultor Rural N° 03 ÍTEM 4

Croquis de localización del Proyecto



ELABORACIÓN: Consorcio Consultor Rural N° 03 – ÍTEM 4

El sector Nueva Betania, se encuentra ubicado entre la altura topográfica de 1395.00 m.s.n.m., ubicándose en la región Selva.

4.3. CONDICIÓN CLIMÁTICA:

El clima de la localidad del sector Nueva Betania, Distrito de Pangoa, es cálido (selva alta) tiene un clima tropical, caracterizado por altas temperaturas, intensa humedad y ciclos de fuertes precipitaciones., En los niveles inferiores donde se hallan los valles principales, el ambiente es cálido sofocante y la temperatura oscila entre los 23 y 33° C. En las márgenes de los ríos; en época de lluvias el ambiente refresca produciéndose vientos suaves que contribuyen a hacer grato el ambiente.

En general, se diferencian dos estaciones: la de lluvias y la de sequía, la primera ocurre desde noviembre hasta abril y la segunda entre abril y octubre.

4.4. INFRAESTRUCTURA EXISTENTE:

La infraestructura existente en el área de estudio consta de postes de baja tensión, caminos de acceso, viviendas rurales e Instituciones Educativas.

5. METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO

5.1. EQUIPAMIENTO Y PERSONAL PARA TRABAJO DE TOPOGRAFÍA

Para el desarrollo del presente trabajo se contó con dos grupos diferenciados por el equipo empleado para el trabajo:

PERSONAL

- 01 oficial de Topografía
- 02 primeros
- 01 Cadista
- 04 ayudantes

EQUIPOS

- 01 estación Total KOMKA TOPCON
- 01 Trípode de aluminio para Estación
- 02 Bastones

- 02 Porta prismas
- 02 Prismas
- 02 Radios Walkie-Takie Motorolas
- Equipo de Software (AutoCAD, Civil CAD, Microsoft Office, etc.).
- Winchas cortas y de 50 metros
- 02 linternas

5.3. Descripción del terreno

El Área en estudio pertenece a Nueva Betania, distrito de Pangoa, comprende:

La zona urbana de dicho Anexo.

Línea de aducción de la captación hacia el reservorio.

Línea de aducción del reservorio hacia la red de distribución.

La red de distribución.

La zona de estudio presenta una topografía accidentada, con un relieve típico de la selva alta; la parte urbana central presenta una pendiente aproximada de 0.5 % en dirección este-oeste.

5.4. Trabajo de campo

5.4.1.1. Descripción de los trabajos de campo

Antes de iniciar los trabajos se realizó un reconocimiento de campo en compañía del ingeniero jefe de equipo, y de autoridades del sector Nueva Betania con la finalidad de determinar las aéreas donde se proyectan las estructuras hidráulicas (reservorios, captaciones, etc.) así como el reconocimiento de las fuentes de agua y de las líneas de conducción de las mismas hasta sus respectivos reservorios y las redes de distribución.

A partir de dos puntos determinados con el equipo GPS se levantaron detalles como esquinas de vivienda, calles, estructuras hidráulicas existentes y aéreas para estructuras proyectadas, líneas de aducción, conducción, etc. Logrando obtener un total de 940 puntos.

5.4.1.2. Dificultades

Las dificultades que se encontraron durante el levantamiento topográfico, fueron la presencia de lluvias, debido al cambio climático.

De las áreas medidas, se puede apreciar que del área levantada la zona presenta

bosque espeso, siendo la principal dificultad, el cual no permitía un fácil acceso.

5.4.1.3. Medidas de seguridad.

Las medidas de seguridad tomadas fueron las siguientes.

Uso correcto de los equipos de protección personal (EPP), por parte del personal.

Análisis de riesgos.

Análisis del área de trabajo.

Radios de largo alcance para comunicarse en caso de accidente.

Se contó con una brigadista y botiquín de primeros auxilios.

Antes de ingresar al área de trabajo el personal deberá tener como mínimo los siguientes equipos de protección personal:

Equipos de seguridad

			
<i>Casco de Seguridad</i>	<i>Botas de goma</i>	<i>Chaleco reflectante</i>	<i>Lentes de seguridad</i>

Las consideraciones que se deben tener en cuenta están en función al traslado de equipos y personas, condiciones del terreno y la conducta responsable con el medio ambiente.

5.5. Trabajo de gabinete

5.5.1.1. Cálculo del Perímetro y Área

Los cálculos de los perímetros y áreas se realizaron en el programa de dibujo AutoCAD Civil CAD con una precisión confiable. Toda la información del levantamiento almacenada durante la jornada de trabajo, se transferían a una computadora y luego fueron procesados en el programa AutoCAD Civil CAD, garantizando de esta manera el avance del levantamiento, verificando que se tomaron los puntos necesarios para representar la topografía del área de estudio.

5.5.1.2. Trazo de la Curvas de Nivel

Las Curvas de Nivel de la zona fueron realizadas a través del software topográfico Autodesk Civil CAD, el cual genera las curvas de nivel con las tolerancias y rangos manejables por el usuario, en esta etapa se edita la red irregular de triángulos (TIN) buscando que el terreno natural tenga la mejor representación a la realidad.

Para el presente trabajo la equidistancia de las curvas de nivel en el plano topográfico es de cada 5.00 metros para las curvas principales y cada 1.00 metros para las curvas

secundarias.

5.5.1.3. Compensación

Debido al error de cierre lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = \frac{d}{Sd} \times eN \text{ o } eE$$

Dónde:

D= Distancia de un lado

Sd= Suma de las distancias o longitud poligonal

eN= Incremento o desplazamiento del Norte

eE= Incremento o desplazamiento del Este

5.5.1.4. Planos Topográficos

Todos los resultados de los levantamientos topográficos se presentan a través de planos.

Planos de planta con curvas de nivel: Se muestra en estos planos las curvas de nivel con curvas primarias a cada 5m y las secundarias a 1 m. y presentadas a escalas E=1/2000

6. CONCLUSIONES

Se logró realizar un levantamiento topográfico, con curvas de nivel cada metro, de la zona de estudio, tal como se puede observar en el plano topográfico.

Las principales dificultades presentadas para el levantamiento topográfico fueron las lluvias.

Las cotas del puente existente y ubicación en coordenadas se muestran a detalle en el plano respectivo.

Las principales dificultades presentadas para el levantamiento topográfico fue la espesura de bosque que dificultó el levantamiento topográfico.

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO 01._ Vista panorámica



FOTO 02._ Se observa el levantamiento topográfico



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Equipos para Topografía, GPS y Laser,
Control de Maquinaria para
Construcción y Minería



TOPCON
CREAFORM
RAPIDFORM
geomatic
PolyWorks
FARO
Agisoft

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nº1063T/13

OTORGADO A:

GEOCENTER

Equipos	Marca	Modelo	Series
RECEPTOR GPS	TOPCON	HIPER II	754 - 10457 754 - 10453

CUADRO DE PRECISIONES INDICADAS POR EL FABRICANTE: (1 sigma)

Equipos	POST PROCESO		RTK	
	* Horizontal	* Vertical	* Horizontal	* Vertical
RECEPTOR GPS BASE L1/L2,CA, RTK	3mm+0.5ppm	5mm+0.5ppm	10mm+1ppm	15mm+1ppm
RECEPTOR GPS ROVER L1/L2,CA, RTK	3mm+0.5ppm	5mm+0.5ppm	10mm+1ppm	15mm+1ppm

* Por línea base

GEOMATIC INSTRUMENTS CORPORATION SAC "GEINCOR SAC" en su calidad de Único Distribuidor Autorizado de la Marca TOPCON, mediante su Laboratorio de Servicio Técnico certificado y autorizado por su proveedor Topcon Positioning Systems, certifica que habiendo efectuado las pruebas y regulaciones a los instrumentos anteriormente mencionados se encuentran dentro de las especificaciones técnicas de fabrica en lo referente a la precision obtenida en postproceso y tiempo real.

PATRON UTILIZADO:

Receptor Master GPS Hiper L1/L2, RTK, Software Pinnacle Post Proceso, patronados por el Fabricante Topcon.

NOTA:

Los receptores GPS antes mencionados son de fabricacion Año 2011 y cuentan con las ultimas tecnologías aplicadas a los sistemas GPS, los cuales son reconocidos en el Peru por su alta precision y eficiencia en los trabajos efectuados.

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Se sugiere efectuar una recalibración en el periodo máximo de 06 meses antes del 12 de Junio de 2014.

Santiago de Surco, 13 de Diciembre de 2013.



Nota: Tener en cuenta que la forma de transporte del Equipo es muy importante cuando se traslada, ya que el mal uso y el abuso hacen que se descalibren los mismos.

GEINCOR
Geomatic Instruments Corporation S.A.C.
CONSEJO ASSESORES P.
GENERAL SERV. TECNICO

Av. Paseo La Castellana Nro 567 - Surco
(01)448-1889 / (01)448-1891
995504199 / 94-620*6342



geincor@terra.com.pe
www.geincor.com
Siguenos en: [Twitter] [Facebook] [YouTube]

Equipos para Topografía, GPS y Laser,
Control de Maquinaria para
Construcción y Minería



TOPCON
CREAFORM
RAPIDFORM
geomagic
PolyWorks
FARO
Agisoft

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nº498T/13

OTORGADO A:

CALIDAD DE INGENIERIA

Equipos	Marca	Modelo	Config.	Series
RECEPTOR GPS	TOPCON	GR 5	BASE	94710744
			ROVER	84810945

CUADRO DE PRECISIONES INDICADAS POR EL FABRICANTE: (1 sigma)

Equipos	POST PROCESO		RTK	
	* Horizontal	* Vertical	* Horizontal	* Vertical
RECEPTOR GPS BASE L1/L2,CA, RTK	3mm+0.5ppm	5mm+0.5ppm	10mm+1ppm	15mm+1ppm
RECEPTOR GPS ROVER L1/L2,CA, RTK	3mm+0.5ppm	5mm+0.5ppm	10mm+1ppm	15mm+1ppm

* Por linea base

GEOMATIC INSTRUMENTS CORPORATION SAC "GEINCOR SAC" en su calidad de Único Distribuidor Autorizado de la Marca TOPCON, mediante su Laboratorio de Servicio Técnico certificado y autorizado por su proveedor Topcon Positioning Systems, certifica que habiendo efectuado las pruebas y regulaciones a los instrumentos anteriormente mencionados se encuentran dentro de las especificaciones técnicas de fabrica en lo referente a la precision obtenida en postproceso y tiempo real.

PATRON UTILIZADO:

Receptor Master GPS Hiper L1/L2, RTK, Software Pinnacle Post Proceso, patronados por el Fabricante Topcon.

NOTA:

Los receptores GPS antes mencionados son de fabricacion Año 2012 y cuentan con las ultimas tecnologias aplicadas a los sis

Se expide el presente certificado a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Se sugiere efectuar una recalibración en el periodo máximo de 06 meses antes del 06 de Abril de 2014

Santiago de Surco, 07 de Octubre de 2013



Nota: Tener en cuenta que la forma de transporte del Equipo es muy importante cuando se traslada, ya que el mal uso y el abuso hacen que se descalibren los mismos.

GEINCOR
Geomatic Instruments Corporation S.A.C.
Cristian Meneses P.
CRISTIAN MENESES P.
JEFE DE SERV. TECNICO

Av. Paseo La Castellana Nro 567 - Surco
(01)448-1889 / (01)448-1891
995504199 / 94 620*6349



geincor@terra.com.pe
www.geincor.com

**LIBRETA DE LEVANTAMIENTO
TOPOGRÁFICO**

Nº	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN	Nº	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	549978.00	8729720.00	1374	TN	471	549249.39	8729324.64	1416	TN
2	549772.29	8729679.83	1390	TN	472	549244.57	8729341.09	1415	TN
3	549728.83	8729593.17	1388	TN	473	549241.74	8729339.59	1415	TN
4	549762.20	8729685.30	1390	TN	474	549235.50	8729353.65	1414	TN
5	549790.00	8729727.00	1390	TN	475	549231.58	8729351.50	1414	TN
6	549747.00	8729760.00	1383	TN	476	549228.50	8729361.67	1413	TN
7	549729.32	8729749.08	1389	TN	477	549224.15	8729361.81	1413	TN
8	549711.00	8729710.00	1375	TN	478	549224.93	8729376.89	1412	TN
9	549694.00	8729700.00	1373	TN	479	549228.30	8729377.43	1412	TN
10	549398.67	8729571.07	1402	TN	480	549233.93	8729392.35	1411	TN
11	549401.68	8729573.23	1402	TN	481	549236.91	8729390.11	1411	TN
12	549391.43	8729576.36	1402	VD	482	549243.25	8729403.28	1410	TN
13	547915.26	8728679.65	1530	CAP EXISTENTE	483	549246.39	8729400.81	1410	TN
14	547870.00	8728629.00	1537	TN	484	549249.70	8729409.26	1409	TN
15	547820.00	8728623.00	1552	TN	485	549251.42	8729405.37	1409	TN
16	547723.00	8728569.00	1589	TN	486	549265.03	8729410.15	1408	VD
17	547740.00	8728585.00	1583	TN	487	549263.92	8729405.06	1408	TN
18	547740.00	8728588.00	1583	TN	488	549274.58	8729419.47	1408	TN
19	547762.00	8728586.00	1578	TN	489	549286.46	8729415.77	1408	TN
20	547772.00	8728585.00	1578	TN	490	549285.84	8729406.92	1408	TN
21	547795.00	8728583.00	1585	TN	491	549277.82	8729401.74	1408	TN
22	547808.00	8728583.00	1586	TN	492	549269.36	8729417.10	1408	TN
23	547811.00	8728593.00	1584	TN	493	549364.05	8729225.42	1424	TN
24	547870.00	8728627.00	1555	TN	494	549367.58	8729223.21	1424	TN
25	547870.00	8728627.00	1555	TN	495	549268.88	8729274.13	1422	TN
26	547901.00	8728638.00	1531	TN	496	549273.14	8729276.48	1422	TN
27	547918.00	8728605.00	1533	TN	497	549271.04	8729275.44	1422	TN
28	547889.00	8728575.00	1555	TN	498	549276.10	8729239.79	1423	TN
29	547889.00	8728575.00	1555	TN	499	549278.16	8729240.62	1423	TN
30	547902.00	8728559.00	1556	TN	500	549279.94	8729241.02	1423	TN
31	547891.00	8728541.00	1566	TN	501	549290.37	8729214.64	1424	TN
32	547890.00	8728479.00	1572	TN	502	549293.21	8729218.17	1424	TN
33	547882.00	8728442.00	1584	TN	503	549291.92	8729216.81	1424	TN
34	547915.00	8728332.00	1599	TN	504	549330.60	8729208.92	1426	TN
35	547959.00	8728286.00	1610	TN	505	549331.20	8729205.10	1426	TN

36	547967.00	8728239.00	1608	TN	506	549371.79	8729265.17	1418	TN
37	548025.00	8728186.00	1602	TN	507	549375.31	8729263.07	1418	TN
38	548096.00	8728317.00	1587	TN	508	549427.67	8729318.33	1408	TN
39	548137.00	8728334.00	1592	TN	509	549430.25	8729315.42	1408	TN
40	548192.36	8728340.65	1589	TN	510	549489.67	8729334.74	1400	TN
41	5482567.00	8728413.00	1574	TN	511	549487.96	8729335.92	1400	TN
42	548292.02	8728429.68	1567	TN	512	549505.37	8729353.08	1398	TN
43	548332.85	8728452.70	1564	TN	513	549504.77	8729356.98	1398	TN
44	548378.31	8728508.51	1565	TN	514	549647.45	8729350.87	1385	TN
45	548440.15	8728575.69	1554	TN	515	549646.39	8729352.83	1385	TN
46	548472.74	8728558.13	1537	TN	516	549535.75	8729350.38	1394	TN
47	548538.38	8728588.02	1532	TN	517	549535.35	8729348.24	1394	TN
48	548570.33	8728611.27	1515	TN	518	549535.06	8729346.27	1394	TN
49	548608.74	8728672.15	1517	TN	519	549560.14	8729340.01	1391	TN
50	548625.93	8728712.11	1516	TN	520	549560.58	8729342.22	1391	TN
51	548668.61	8728750.58	1514	TN	521	549560.50	8729344.55	1391	TN
52	548714.31	8728761.41	1505	TN	522	549600.41	8729343.98	1387	TN
53	548744.00	8728783.00	1494	TN	523	549600.84	8729346.19	1387	TN
54	548781.00	8728811.00	1494	TN	524	549600.76	8729348.53	1387	TN
55	548789.00	8728872.00	1478	TN	525	549674.44	8729394.82	1379	TN
56	548864.00	8729023.00	1453	TN	526	549677.38	8729393.26	1379	TN
57	548973.00	8729061.00	1434	TN	527	549671.58	8729379.62	1379	TN
58	549035.86	8729075.00	1427	TN	528	549674.21	8729378.74	1379	TN
59	549026.00	8729114.00	1420	TN	529	549673.14	8729379.17	1379	TN
60	549086.00	8729154.96	1411	TN	530	549665.17	8729345.83	1384	TN
61	549128.00	8729239.00	1408	TN	531	549668.92	8729346.51	1384	TN
62	549134.00	8729245.00	1408	TN	532	549667.16	8729346.26	1384	TN
63	549134.00	8729245.00	1408	TN	533	549682.28	8729320.60	1374	TN
64	549200.00	8729284.00	1414	TN	534	549683.91	8729322.37	1374	TN
65	549256.00	8729287.00	1421	TN	535	549685.45	8729324.08	1374	TN
66	549276.00	8729287.00	1423	TN	536	549706.18	8729305.20	1372	TN
67	549298.00	8729297.00	1432	TN	537	549707.80	8729306.21	1372	TN
68	549329.00	8729315.00	1440	TN	538	549709.11	8729307.18	1372	TN
69	549331.00	8729207.00	1426	TN	539	549714.81	8729289.92	1370	TN
70	549365.93	8729224.29	1424	TN	540	549716.86	8729290.05	1370	TN
71	549373.56	8729264.07	1418	TN	541	549718.76	8729290.08	1370	TN

72	549429.00	8729317.00	1408	TN	542	549707.49	8729273.20	1368	TN
73	549492.00	8729334.00	1400	TN	543	549708.60	8729272.12	1368	TN
74	549505.00	8729355.00	1398	TN	544	549709.75	8729271.04	1368	TN
75	549648.56	8729348.19	1385	TN	545	549698.32	8729253.80	1366	TN
76	549676.00	8729394.00	1379	TN	546	549699.69	8729252.88	1366	TN
77	549709.90	8729491.00	1394	TN	547	549700.79	8729251.82	1366	TN
78	549690.00	8729487.00	1401	TN	548	549676.77	8729237.39	1364	TN
79	549715.02	8729547.36	1401	TN	549	549676.76	8729235.48	1364	TN
80	547789.73	8728374.32	1645	TN	550	549679.09	8729234.81	1364	TN
81	547792.88	8728358.00	1648	TN	551	549649.35	8729216.16	1362	TN
82	547786.14	8728340.16	1652	TN	552	549648.81	8729214.07	1362	TN
83	547751.00	8728348.00	1665	TN	553	549651.69	8729213.24	1362	TN
84	547681.00	8728407.00	1688	TN	554	549626.65	8729199.68	1360	TN
85	547671.00	8728413.00	1691	TN	555	549626.94	8729196.87	1360	TN
86	547629.00	8728383.00	1693	TN	556	549629.71	8729195.95	1360	TN
87	547619.00	8728376.00	1695	TN	557	549612.02	8729188.40	1359	TN
88	547598.00	8728371.00	1696	TN	558	549612.23	8729185.54	1359	TN
89	547549.00	8728396.00	1698	TN	559	549614.97	8729184.69	1359	TN
90	547522.00	8728438.00	1700	TN	560	549589.39	8729180.69	1358	TN
91	547518.00	8728451.00	1701	TN	561	549589.35	8729178.70	1358	TN
92	547489.00	8728496.00	1706	TN	562	549591.12	8729176.97	1358	TN
93	547472.00	8728513.00	1710	TN	563	549553.98	8729169.81	1357	TN
94	547425.09	8728509.38	1715	TN	564	549553.48	8729168.02	1357	TN
95	547300.91	8728429.00	1720	TN	565	549555.49	8729167.35	1357	TN
96	547273.00	8728452.00	1721	TN	566	549546.38	8729160.16	1356	TN
97	547246.00	8728452.00	1724	TN	567	549547.78	8729159.39	1356	TN
98	547208.00	8728481.00	1726	TN	568	549549.57	8729157.90	1356	TN
99	547180.00	8728492.00	1727	TN	569	549537.65	8729146.71	1355	TN
100	547156.00	8728509.00	1723	TN	570	549539.16	8729145.76	1355	TN
101	547122.00	8728504.00	1724	TN	571	549541.44	8729145.03	1355	TN
102	547099.00	8728501.00	1725	TN	572	549536.36	8729131.58	1354	TN
103	547086.00	8728494.00	1719	TN	573	549539.12	8729132.49	1354	TN
104	547059.00	8728473.00	1711	TN	574	549541.06	8729133.26	1354	TN
105	547053.00	8728450.00	1713	TN	575	549559.15	8729102.14	1352	TN
106	547024.00	8728425.00	1723	TN	576	549562.20	8729103.73	1352	TN
107	547016.00	8728435.00	1730	TN	577	549563.93	8729105.39	1352	TN

108	546983.00	8728441.00	1741	TN	578	549596.01	8729080.59	1347	TN
109	546934.00	8728471.00	1746	TN	579	549598.78	8729082.32	1347	TN
110	546909.00	8728481.00	1750	CAP-PROY	580	549600.10	8729084.22	1347	TN
111	547880.00	8728293.00	1604	TN	581	549581.97	8729030.38	1350	TN
112	549755.00	8729691.00	1390	TN	582	549584.68	8729028.73	1350	TN
113	549744.11	8729732.79	1391	TN	583	549586.78	8729027.68	1350	TN
114	549737.00	8729752.00	1389	TN	584	549565.50	8728999.75	1352	TN
115	549781.34	8729729.20	1390	TN	585	549567.17	8728997.94	1352	TN
116	549791.00	8729724.00	1390	TN	586	549568.72	8728996.60	1352	TN
117	549772.00	8729705.00	1391	TN	587	549517.94	8728974.08	1354	TN
118	549794.13	8729688.22	1391	TN	588	549519.71	8728972.44	1354	TN
119	549773.00	8729661.00	1389	TN	589	549521.17	8728970.98	1354	TN
120	549746.00	8729673.00	1389	TN	590	549493.54	8728943.63	1356	TN
121	549727.00	8729668.00	1389	VD	591	549495.13	8728942.15	1356	TN
122	549758.66	8729662.10	1389	TN	592	549496.58	8728940.84	1356	TN
123	549764.03	8729631.22	1389	TN	593	549462.51	8728904.98	1358	TN
124	549758.56	8729620.36	1387	VD	594	549464.47	8728903.37	1358	TN
125	549709.91	8729630.41	1387	VD	595	549465.91	8728901.81	1358	TN
126	549702.00	8729618.00	1386	TN	596	549452.47	8728887.03	1360	TN
127	549700.72	8729599.20	1387	TN	597	549455.40	8728884.87	1360	TN
128	549652.00	8729501.00	1399	TN	598	549457.24	8728883.66	1360	TN
129	549611.00	8729539.00	1413	TN	599	549587.29	8729050.10	1348	TN
130	549593.00	8729550.00	1412	RS-EXIS	600	549590.28	8729049.27	1348	TN
131	549566.00	8729517.00	1426	TN	601	549592.86	8729047.71	1348	TN
132	549522.00	8729499.00	1431	TN	602	549593.68	8729072.52	1347	TN
133	549472.00	8729471.00	1439	TN	603	549599.44	8729071.49	1347	TN
134	549542.00	8729503.00	1432	TN	604	549600.92	8729064.54	1347	VD
135	549583.00	8729539.00	1424	TN	605	549607.59	8729061.47	1347	TN
136	549584.00	8729562.00	1421	TN	606	549624.63	8729064.14	1347	VD
137	549676.00	8729521.00	1399	TN	607	549619.84	8729080.32	1347	VD
138	549825.00	8729720.00	1388	TN	608	549609.41	8729085.39	1347	TN
139	549873.00	8729738.00	1376	TN	609	549578.32	8729091.52	1350	TN
140	549865.00	8729784.00	1375	TN	610	549580.81	8729093.65	1350	TN
141	549808.00	8729979.00	1370	TN	611	549581.99	8729095.13	1350	TN
142	549904.00	8729739.10	1377	TN	612	549707.67	8729491.00	1394	TN
143	549975.00	8729745.00	1380	TN	613	549711.75	8729490.76	1394	TN

144	550071.00	8729765.00	1378	TN	614	549388.55	8729569.48	1402	TN
145	550097.93	8729791.86	1372	TN	615	549387.61	8729557.88	1402	VD
146	550231.00	8729879.00	1358	TN	616	549380.73	8729546.43	1402	TN
147	550334.00	8729909.00	1339	TN	617	549372.44	8729534.26	1401	TN
148	550412.69	8729943.29	1336	TN	618	549362.00	8729529.71	1401	TN
149	550551.22	8730073.19	1333	TN	619	549357.69	8729518.86	1401	VD
150	550669.63	8730183.18	1317	TN	620	549365.81	8729510.00	1401	TN
151	550742.00	8730234.00	1308	VD	621	549380.23	8729511.08	1401	TN
152	550791.00	8730391.00	1301	TN	622	549383.79	8729522.67	1401	TN
153	550935.38	8730414.05	1275	TN	623	549408.92	8729553.64	1402	TN
154	550919.00	8730495.00	1272	TN	624	549400.69	8729554.07	1402	TN
155	550933.00	8730556.00	1270	TN	625	549407.56	8729565.97	1402	TN
156	551012.00	8730613.00	1264	TN	626	549404.75	8729582.95	1402	TN
157	549131.85	8729246.99	1408	TN	627	549396.74	8729588.88	1401	TN
158	549131.85	8729246.99	1408	TN	628	549390.86	8729583.89	1402	TN
159	549136.15	8729242.98	1408	TN	629	549712.73	8729547.76	1401	TN
160	549136.15	8729242.98	1408	TN	630	549716.87	8729546.75	1401	TN
161	549842.39	8729806.60	1374	TN	631	549612.79	8729542.17	1413	TN
162	549834.64	8729830.63	1373	TN	632	549614.75	8729544.76	1413	TN
163	549831.02	8729847.00	1372	TN	633	549675.32	8729527.58	1399	TN
164	549934.22	8729746.44	1378	TN	634	549673.89	8729536.65	1399	TN
165	549030.80	8729144.50	1419	TN	635	549589.76	8729547.95	1412	TN
166	549033.36	8729150.58	1419	TN	636	549595.23	8729552.75	1412	TN
167	549008.51	8729163.81	1419	TN	637	549581.37	8729559.95	1421	TN
168	549000.58	8729189.16	1418	TN	638	549586.89	8729564.31	1421	TN
169	548996.41	8729187.29	1418	TN	639	549395.11	8729541.85	1402	TN
170	548990.03	8729205.61	1417	TN	640	549401.73	8729596.62	1401	TN
171	548995.00	8729206.81	1417	TN	641	549404.11	8729595.50	1401	TN
172	548968.02	8729238.20	1416	TN	642	549405.88	8729594.76	1401	TN
173	548967.28	8729217.70	1416	TN	643	549693.59	8729702.58	1373	TN
174	548955.30	8729223.42	1416	TN	644	549694.22	8729697.66	1373	TN
175	548958.24	8729206.68	1415	TN	645	549665.00	8729711.05	1372	TN
176	548948.51	8729211.25	1415	TN	646	549663.82	8729708.16	1372	TN
177	548947.93	8729184.59	1413	TN	647	549663.50	8729705.77	1372	TN
178	548943.09	8729166.29	1412	TN	648	549642.31	8729710.59	1371	TN
179	548956.66	8729156.84	1412	TN	649	549641.91	8729707.99	1371	TN

180	548936.97	8729188.90	1411	TN	650	549642.65	8729705.78	1371	TN
181	548945.29	8729195.27	1414	TN	651	549625.28	8729709.66	1370	TN
182	548910.35	8729238.30	1408	TN	652	549625.47	8729707.97	1370	TN
183	548912.90	8729240.68	1408	TN	653	549625.81	8729705.95	1370	TN
184	548895.74	8729215.60	1408	TN	654	549612.75	8729705.18	1369	TN
185	548897.36	8729212.29	1408	TN	655	549613.95	8729703.43	1369	TN
186	548914.21	8729222.86	1409	TN	656	549615.68	8729701.56	1369	TN
187	548880.42	8729204.93	1409	TN	657	549601.80	8729699.76	1368	TN
188	548862.64	8729195.69	1408	TN	658	549603.42	8729697.77	1368	TN
189	548844.67	8729182.85	1407	TN	659	549605.62	8729695.70	1368	TN
190	548902.85	8729247.87	1407	TN	660	549592.33	8729681.22	1367	TN
191	548828.73	8729158.03	1405	TN	661	549594.57	8729679.74	1367	TN
192	548790.83	8729161.03	1405	TN	662	549596.45	8729678.57	1367	TN
193	548790.83	8729140.84	1405	TN	663	549583.45	8729664.13	1366	TN
194	548817.54	8729139.51	1405	VD	664	549584.97	8729662.06	1366	TN
195	548890.23	8729252.78	1406	TN	665	549586.65	8729659.89	1366	TN
196	548894.11	8729255.18	1406	TN	666	549558.94	8729660.51	1365	TN
197	548859.49	8729300.86	1403	TN	667	549559.83	8729657.91	1365	TN
198	548868.15	8729295.12	1403	TN	668	549560.68	8729655.36	1365	TN
199	548859.04	8729305.74	1403	TN	669	549538.37	8729657.26	1364	TN
200	548843.49	8729294.35	1402	TN	670	549538.45	8729655.02	1364	TN
201	548827.07	8729300.27	1401	TN	671	549539.01	8729652.70	1364	TN
202	548826.39	8729294.18	1401	TN	672	549523.71	8729655.35	1363	TN
203	548804.53	8729308.34	1399	TN	673	549523.84	8729652.85	1363	TN
204	548801.00	8729301.57	1399	TN	674	549524.98	8729650.70	1363	TN
205	548776.81	8729308.89	1397	TN	675	549503.82	8729652.32	1362	TN
206	548778.68	8729304.39	1397	TN	676	549503.10	8729650.04	1362	TN
207	549014.41	8729167.20	1419	TN	677	549502.30	8729647.37	1362	TN
208	548985.27	8729223.58	1416	TN	678	549492.02	8729672.42	1360	TN
209	548978.07	8729219.09	1416	TN	679	549492.12	8729659.66	1361	TN
210	548953.39	8729184.32	1413	TN	680	549492.78	8729665.88	1361	TN
211	548954.88	8729194.61	1414	TN	681	549483.11	8729657.01	1365	TN
212	548955.77	8729168.53	1412	TN	682	549474.57	8729659.37	1370	TN
213	548946.54	8729173.58	1412	TN	683	549477.44	8729663.67	1361	TN
214	548934.31	8729188.00	1411	TN	684	549462.70	8729666.17	1360	TN
215	548930.41	8729200.74	1410	TN	685	549456.23	8729675.34	1360	TN

216	548927.75	8729199.84	1410	TN	686	549457.68	8729681.09	1360	TN
217	548927.43	8729219.19	1409	TN	687	549460.05	8729690.31	1360	VD
218	548924.77	8729218.29	1409	TN	688	549472.70	8729677.91	1360	TN
219	548923.31	8729232.16	1409	TN	689	549466.85	8729672.18	1360	VD
220	548920.65	8729231.26	1409	TN	690	549486.20	8729672.64	1360	VD
221	548912.59	8729226.17	1409	TN	691	549489.00	8729680.59	1360	TN
222	548878.81	8729208.23	1409	TN	692	549472.72	8729697.94	1360	TN
223	548861.02	8729199.00	1408	TN	693	549483.58	8729688.00	1360	TN
224	548843.06	8729186.16	1407	TN	694	549500.77	8729687.65	1359	TN
225	548821.33	8729171.82	1406	TN	695	549494.98	8729696.06	1359	VD
226	548822.95	8729168.51	1406	TN	696	549488.74	8729706.36	1359	TN
227	548809.90	8729162.92	1405	TN	697	549499.95	8729717.38	1359	TN
228	548811.52	8729159.61	1405	TN	698	549509.90	8729702.65	1359	VD
229	548900.29	8729245.48	1407	TN	699	549519.03	8729691.45	1359	TN
230	548882.25	8729262.59	1405	VD	700	549517.41	8729720.19	1359	TN
231	548886.14	8729264.98	1405	VD	701	549531.33	8729705.91	1359	VD
232	548873.36	8729272.91	1404	TN	702	549537.21	8729699.04	1359	TN
233	548877.25	8729275.30	1404	TN	703	549521.39	8729715.58	1359	TN
234	548789.65	8729305.66	1398	TN	704	549482.71	8729651.17	1365	TN
235	548789.00	8729312.78	1398	TN	705	549473.44	8729653.21	1370	TN
236	548842.87	8729300.39	1402	TN	706	549463.96	8729659.80	1377	TN
237	548868.43	8729285.27	1403	TN	707	549464.68	8729653.48	1377	TN
238	548874.57	8729285.61	1403	TN	708	549446.56	8729655.81	1384	TN
239	548873.66	8729296.47	1403	VD	709	549446.85	8729652.67	1384	TN
240	548811.38	8729289.35	1400	TN	710	549448.10	8729649.88	1384	TN
241	548814.16	8729295.78	1400	VD	711	549431.04	8729648.15	1387	TN
242	548817.21	8729304.02	1400	TN	712	549433.30	8729643.96	1387	TN
243	548880.79	8729298.64	1403	TN	713	549436.87	8729641.26	1387	TN
244	548641.55	8728717.67	1515	TN	714	549422.59	8729633.27	1390	TN
245	548646.43	8728717.30	1515	TN	715	549424.39	8729631.57	1390	TN
246	548638.71	8728697.56	1514	TN	716	549427.44	8729630.42	1390	TN
247	548643.59	8728697.19	1514	TN	717	549414.00	8729621.57	1394	TN
248	548636.86	8728682.75	1514	TN	718	549417.03	8729620.35	1394	TN
249	548641.75	8728682.38	1514	TN	719	549419.64	8729619.06	1394	TN
250	548633.38	8728659.64	1513	TN	720	549407.74	8729610.56	1397	TN
251	548638.27	8728659.27	1513	TN	721	549410.85	8729609.18	1397	TN

252	548624.85	8728644.92	1513	TN	722	549415.39	8729607.03	1397	TN
253	548628.69	8728641.74	1513	TN	723	549455.20	8729658.24	1380	TN
254	548617.70	8728637.54	1512	TN	724	549455.49	8729655.11	1380	TN
255	548621.54	8728634.36	1512	TN	725	549456.74	8729652.31	1380	TN
256	548613.14	8728626.05	1511	TN	726	549494.58	8729654.03	1362	TN
257	548616.46	8728628.09	1511	TN	727	549494.87	8729651.23	1362	TN
258	548625.96	8728613.11	1510	TN	728	549494.19	8729649.16	1362	TN
259	548629.28	8728615.15	1510	TN	729	549755.54	8729607.59	1387	TN
260	548636.58	8728602.54	1509	TN	730	549752.64	8729588.37	1387	TN
261	548639.90	8728604.58	1509	TN	731	549745.12	8729699.59	1390	TN
262	548652.33	8728592.05	1508	TN	732	549735.53	8729709.41	1390	TN
263	548653.66	8728595.37	1508	TN	733	549755.81	8729723.80	1391	VD
264	548671.14	8728585.18	1507	TN	734	549782.88	8729699.80	1391	VD
265	548672.03	8728589.21	1507	TN	735	549805.46	8729708.97	1390	TN
266	548683.60	8728578.10	1507	TN	736	549824.94	8729718.10	1388	TN
267	548684.49	8728582.13	1507	TN	737	549824.89	8729722.08	1388	TN
268	548696.40	8728566.63	1506	TN	738	549783.44	8729730.41	1390	TN
269	548699.32	8728568.08	1506	TN	739	549785.00	8729731.49	1390	TN
270	548703.66	8728552.24	1505	TN	740	549771.46	8729737.18	1387	TN
271	548706.10	8728553.34	1505	TN	741	549773.82	8729738.28	1387	TN
272	548711.51	8728536.21	1505	TN	742	549774.74	8729740.49	1387	TN
273	548713.95	8728537.31	1505	TN	743	549761.90	8729750.75	1385	TN
274	548723.72	8728519.78	1504	TN	744	549760.15	8729749.35	1385	TN
275	548726.16	8728520.87	1504	TN	745	549758.57	8729747.67	1385	TN
276	548731.90	8728511.00	1504	TN	746	549745.97	8729758.13	1383	TN
277	548734.34	8728512.09	1504	TN	747	549747.23	8729761.82	1383	TN
278	548645.29	8728730.05	1515	TN	748	549731.41	8729760.35	1381	TN
279	548611.48	8728629.76	1511	TN	749	549731.85	8729757.79	1381	TN
280	548693.90	8728577.28	1507	TN	750	549732.30	8729755.83	1381	TN
281	548696.60	8728583.30	1507	TN	751	549726.43	8729751.69	1379	TN
282	548689.07	8728586.27	1507	VD	752	549724.89	8729752.78	1379	TN
283	548688.12	8728573.90	1507	TN	753	549723.16	8729754.28	1379	TN
284	548679.19	8728590.10	1507	TN	754	549718.82	8729743.24	1378	TN
285	548677.07	8728579.54	1507	TN	755	549720.77	8729742.72	1378	TN
286	548689.61	8728548.33	1505	TN	756	549723.13	8729741.87	1378	TN
287	548683.49	8728541.76	1505	DV	757	549714.59	8729730.30	1377	TN

288	548688.08	8728531.06	1505	TN	758	549716.54	8729729.79	1377	TN
289	548701.29	8728525.55	1505	TN	759	549718.90	8729728.93	1377	TN
290	548707.58	8728521.41	1505	DV	760	549711.39	8729719.69	1376	TN
291	548714.39	8728509.12	1504	TN	761	549713.34	8729719.18	1376	TN
292	548723.27	8728496.35	1504	DV	762	549715.69	8729718.32	1376	TN
293	548728.08	8728492.81	1504	TN	763	549709.52	8729711.40	1375	TN
294	548737.50	8728504.86	1504	TN	764	549712.34	8729708.61	1375	TN
295	547964.81	8728237.81	1608	TN	765	549871.17	8729739.90	1376	TN
296	547968.64	8728239.69	1608	TN	766	549873.73	8729736.08	1376	TN
297	548023.83	8728191.62	1602	TN	767	549862.37	8729782.98	1375	TN
298	548025.77	8728182.12	1602	TN	768	549866.89	8729785.16	1375	TN
299	548097.27	8728315.16	1587	TN	769	549903.51	8729741.55	1377	TN
300	548094.72	8728318.52	1587	TN	770	549903.78	8729737.24	1377	TN
301	548136.08	8728336.28	1592	TN	771	549975.12	8729746.90	1380	TN
302	548137.59	8728331.62	1592	TN	772	549975.33	8729742.45	1380	TN
303	548190.74	8728342.72	1589	TN	773	549954.44	8729712.63	1374	I.E.
304	548193.62	8728338.67	1589	TN	774	549923.40	8729700.98	1374	
305	548290.56	8728431.77	1567	TN	775	549934.80	8729690.50	1374	
306	548293.72	8728428.55	1567	TN	776	549953.96	8729672.73	1374	
307	548330.78	8728454.77	1564	TN	777	549944.83	8729726.21	1374	
308	548334.58	8728451.16	1564	TN	778	549974.48	8729684.25	1374	
309	548376.07	8728510.00	1565	TN	779	549839.76	8729805.58	1374	TN
310	548380.09	8728507.31	1565	TN	780	549844.27	8729807.76	1374	TN
311	548439.70	8728578.55	1554	TN	781	549832.01	8729829.61	1373	TN
312	548440.48	8728572.23	1554	TN	782	549836.52	8729831.80	1373	TN
313	548472.41	8728561.42	1537	TN	783	549828.39	8729845.98	1372	TN
314	548472.37	8728555.46	1537	TN	784	549832.91	8729848.17	1372	TN
315	548537.04	8728589.86	1532	TN	785	549829.46	8729836.62	1372	TN
316	548539.68	8728585.76	1532	TN	786	549827.55	8729834.68	1372	TN
317	548568.15	8728612.53	1515	TN	787	549819.67	8729842.72	1371	TN
318	548572.22	8728609.97	1515	TN	788	549817.57	8729839.80	1371	TN
319	548606.25	8728672.99	1517	TN	789	549800.06	8729852.86	1369	TN
320	548610.76	8728670.76	1517	TN	790	549795.49	8729850.57	1369	TN
321	548623.41	8728713.49	1516	TN	791	549796.11	8729863.95	1368	TN
322	548628.41	8728710.71	1516	TN	792	549790.74	8729863.92	1368	TN
323	548644.33	8728731.24	1515	TN	793	549791.64	8729881.90	1367	TN

324	548647.12	8728728.53	1515	TN	794	549787.28	8729880.11	1367	TN
325	548666.46	8728752.69	1514	TN	795	549785.29	8729894.54	1366	TN
326	548669.90	8728748.34	1514	TN	796	549781.09	8729891.64	1366	TN
327	548712.92	8728763.71	1505	TN	797	549780.73	8729903.68	1365	TN
328	548715.48	8728758.93	1505	TN	798	549775.36	8729901.24	1365	TN
329	548741.87	8728785.09	1494	TN	799	549773.21	8729913.35	1364	TN
330	548745.48	8728780.78	1494	TN	800	549769.46	8729909.55	1364	TN
331	548778.82	8728812.63	1494	TN	801	549764.74	8729921.23	1363	TN
332	548783.32	8728809.78	1494	TN	802	549760.21	8729917.39	1363	TN
333	548786.05	8728872.35	1478	TN	803	549752.47	8729926.77	1362	TN
334	548791.42	8728871.38	1478	TN	804	549750.39	8729923.17	1362	TN
335	548861.86	8729025.44	1453	TN	805	549735.98	8729933.38	1361	TN
336	548866.17	8729020.11	1453	TN	806	549732.17	8729930.00	1361	TN
337	548784.68	8728810.81	1494	TN	807	549707.91	8729947.82	1360	TN
338	548782.76	8728808.33	1494	TN	808	549700.55	8729939.80	1360	TN
339	548793.41	8728806.82	1490	TN	809	549673.54	8729964.26	1359	TN
340	548792.60	8728804.55	1490	TN	810	549666.05	8729954.77	1359	TN
341	548801.13	8728803.53	1487	TN	811	549650.51	8729961.49	1358	VD
342	548800.32	8728801.26	1487	TN	812	549632.46	8729959.62	1358	TN
343	548811.03	8728801.02	1480	TN	813	549628.04	8729987.55	1358	TN
344	548810.22	8728798.75	1480	TN	814	549655.86	8729988.62	1358	TN
345	548824.69	8728801.09	1470	TN	815	549670.98	8729978.73	1358	TN
346	548823.88	8728798.82	1470	TN	816	549661.21	8729966.70	1358	VD
347	548843.84	8728801.09	1465	TN	817	549933.73	8729748.88	1378	TN
348	548843.03	8728798.81	1465	TN	818	549934.00	8729744.58	1378	TN
349	548858.93	8728800.54	1460	TN	819	549954.81	8729745.61	1379	TN
350	548858.12	8728798.26	1460	TN	820	549954.32	8729748.06	1379	TN
351	548879.47	8728792.83	1455	TN	821	549954.59	8729743.75	1379	TN
352	548878.66	8728790.55	1455	TN	822	550069.84	8729766.66	1378	TN
353	548910.82	8728780.72	1450	TN	823	550071.97	8729763.59	1378	TN
354	548910.01	8728778.44	1450	TN	824	550095.80	8729793.02	1372	TN
355	548940.49	8728768.90	1445	TN	825	550099.22	8729790.41	1372	TN
356	548939.68	8728766.62	1445	TN	826	550091.73	8729796.21	1372	TN
357	548977.46	8728754.82	1440	TN	827	550090.18	8729793.34	1372	TN
358	548976.65	8728752.55	1440	TN	828	550074.80	8729806.78	1373	TN
359	549010.90	8728746.72	1435	TN	829	550072.43	8729804.39	1373	TN

360	549010.10	8728744.45	1435	TN	830	550056.61	8729819.53	1374	TN
361	549045.24	8728739.51	1430	TN	831	550053.24	8729815.83	1374	TN
362	549044.43	8728737.24	1430	TN	832	550041.91	8729828.70	1375	TN
363	549081.18	8728712.81	1425	TN	833	550038.14	8729825.80	1375	TN
364	549080.38	8728710.53	1425	TN	834	550031.05	8729835.85	1376	TN
365	549111.55	8728690.73	1420	TN	835	550028.14	8729833.49	1376	TN
366	549110.74	8728688.45	1420	TN	836	550029.31	8729841.45	1377	TN
367	549132.75	8728666.74	1415	TN	837	550023.52	8729839.90	1377	TN
368	549130.85	8728665.33	1415	TN	838	550028.22	8729857.41	1378	TN
369	549152.26	8728645.24	1410	TN	839	550024.17	8729857.46	1378	TN
370	549150.35	8728643.83	1410	TN	840	550048.25	8729853.73	1378	VD
371	549174.28	8728630.08	1405	TN	841	550070.48	8729869.71	1378	TN
372	549172.38	8728628.67	1405	TN	842	550078.62	8729877.99	1378	TN
373	549181.37	8728622.15	1405	TN	843	550052.14	8729900.02	1378	TN
374	549181.37	8728626.09	1405	TN	844	550047.82	8729916.92	1378	TN
375	549166.86	8728622.30	1405	TN	845	550037.28	8729919.19	1378	TN
376	549161.10	8728609.60	1405	VD	846	550015.19	8729908.22	1378	TN
377	549171.95	8728603.84	1405	TN	847	550007.48	8729891.25	1378	TN
378	549177.93	8728610.65	1405	TN	848	550008.82	8729876.04	1378	TN
379	549200.61	8728634.50	1401	TN	849	550229.76	8729881.56	1358	TN
380	549198.14	8728637.12	1401	TN	850	550231.17	8729876.98	1358	TN
381	549194.07	8728616.89	1404	TN	851	550331.93	8729911.24	1339	TN
382	549191.25	8728603.40	1404	TN	852	550333.28	8729906.85	1339	TN
383	549178.46	8728592.90	1404	TN	853	550409.88	8729947.01	1336	TN
384	549176.04	8728577.76	1404	TN	854	550415.08	8729940.60	1336	TN
385	549186.89	8728572.88	1404	VD	855	550548.77	8730075.24	1333	TN
386	549202.39	8728577.23	1404	TN	856	550554.22	8730070.54	1333	TN
387	549207.57	8728585.36	1404	TN	857	550667.15	8730184.18	1317	TN
388	549207.92	8728598.20	1404	VD	858	550671.20	8730181.22	1317	TN
389	549200.09	8728603.68	1404	TN	859	550704.46	8730214.56	1312	TN
390	549220.44	8728646.39	1399	TN	860	550705.54	8730217.76	1312	TN
391	549217.97	8728649.01	1399	TN	861	550704.49	8730212.64	1312	TN
392	549232.50	8728654.16	1397	TN	862	550717.50	8730205.06	1312	TN
393	549230.03	8728656.78	1397	TN	863	550717.25	8730202.83	1312	TN
394	549245.34	8728663.15	1395	TN	864	550716.95	8730197.73	1312	TN
395	549242.87	8728665.77	1395	TN	865	550748.24	8730227.66	1308	TN

396	549257.14	8728674.26	1393	TN	866	550750.86	8730225.32	1308	TN
397	549254.67	8728676.88	1393	TN	867	550752.94	8730223.08	1308	TN
398	549270.35	8728686.62	1391	TN	868	550812.60	8730343.60	1300	TN
399	549267.88	8728689.24	1391	TN	869	550805.70	8730344.18	1300	TN
400	549286.21	8728701.92	1389	TN	870	550795.03	8730389.56	1301	TN
401	549283.74	8728704.53	1389	TN	871	550787.74	8730392.03	1301	TN
402	549302.39	8728717.87	1387	TN	872	550575.03	8730103.33	1330	TN
403	549299.93	8728720.48	1387	TN	873	550575.17	8730108.37	1330	TN
404	549319.75	8728732.96	1387	TN	874	550583.51	8730104.08	1330	TN
405	549317.20	8728736.37	1387	TN	875	550585.82	8730096.90	1330	TN
406	549343.05	8728746.99	1385	TN	876	550564.68	8730108.03	1331	TN
407	549340.53	8728750.71	1385	TN	877	550565.35	8730110.98	1331	TN
408	549290.38	8728718.59	1387	TN	878	550550.89	8730116.39	1332	TN
409	549279.36	8728725.59	1387	VD	879	550549.18	8730112.91	1332	TN
410	549278.40	8728739.28	1387	TN	880	550538.84	8730123.82	1333	TN
411	549293.65	8728750.11	1387	TN	881	550536.29	8730121.23	1333	TN
412	549296.15	8728736.66	1387	TN	882	550533.72	8730137.64	1334	TN
413	549311.03	8728748.56	1387	VD	883	550529.40	8730137.18	1334	TN
414	549312.49	8728734.55	1387	TN	884	550533.87	8730158.21	1335	TN
415	549363.41	8728758.55	1383	TN	885	550529.42	8730160.09	1335	TN
416	549360.89	8728762.27	1383	TN	886	550542.18	8730184.19	1336	TN
417	549375.33	8728765.40	1381	TN	887	550538.22	8730184.88	1336	TN
418	549372.81	8728769.12	1381	TN	888	550541.70	8730209.38	1337	TN
419	549391.24	8728774.93	1379	TN	889	550538.03	8730207.79	1337	TN
420	549388.72	8728778.65	1379	TN	890	550524.47	8730238.39	1338	TN
421	549398.73	8728782.26	1377	TN	891	550520.86	8730235.51	1338	TN
422	549396.21	8728785.98	1377	TN	892	550499.74	8730264.71	1339	TN
423	549409.03	8728794.77	1375	TN	893	550495.27	8730260.94	1339	TN
424	549405.30	8728798.07	1375	TN	894	550471.49	8730291.84	1340	TN
425	549416.72	8728804.74	1373	TN	895	550470.88	8730287.54	1340	TN
426	549413.00	8728808.04	1373	TN	896	550444.37	8730283.09	1341	TN
427	549421.54	8728811.23	1371	TN	897	550446.71	8730279.24	1341	TN
428	549417.82	8728814.54	1371	TN	898	550422.14	8730273.68	1342	TN
429	549426.41	8728816.60	1369	TN	899	550424.19	8730269.75	1342	TN
430	549422.69	8728819.91	1369	TN	900	550398.94	8730263.40	1343	TN
431	549429.78	8728820.61	1367	TN	901	550401.16	8730259.25	1343	TN

432	549426.06	8728823.92	1367	TN	902	550339.66	8730226.01	1344	TN
433	549430.17	8728834.92	1365	TN	903	550344.07	8730219.09	1344	TN
434	549433.83	8728833.16	1365	TN	904	550328.66	8730227.07	1344	TN
435	549433.62	8728843.04	1363	TN	905	550317.31	8730208.91	1344	TN
436	549436.82	8728841.72	1363	TN	906	550331.74	8730195.83	1344	TN
437	549437.14	8728854.02	1361	TN	907	550339.68	8730205.32	1344	TN
438	549441.55	8728852.38	1361	TN	908	550393.13	8730275.43	1343	TN
439	549440.54	8728861.83	1360	TN	909	550383.11	8730280.21	1343	TN
440	549444.49	8728860.71	1360	TN	910	550368.34	8730267.92	1343	TN
441	549433.17	8728862.19	1360	TN	911	551020.33	8730626.98	1264	TN
442	549422.87	8728854.62	1360	VD	912	551041.30	8730620.68	1264	TN
443	549415.77	8728860.94	1360	TN	913	551044.37	8730609.53	1264	TN
444	549412.41	8728872.77	1360	TN	914	551023.41	8730598.39	1264	VD
445	549404.37	8728879.67	1360	VD	915	551033.38	8730596.41	1264	TN
446	549417.99	8728890.10	1360	TN	916	550932.47	8730559.43	1270	TN
447	549431.92	8728871.95	1360	TN	917	550936.35	8730554.24	1270	TN
448	549256.48	8729289.03	1421	TN	918	550921.93	8730494.79	1272	TN
449	549254.91	8729284.63	1421	TN	919	550914.32	8730496.06	1272	TN
450	549199.34	8729285.65	1414	TN	920	550937.48	8730412.47	1275	TN
451	549200.58	8729281.80	1414	TN	921	550931.13	8730415.11	1275	TN
452	549125.85	8729240.99	1408	TN	922	547596.92	8728369.02	1696	TN
453	549130.15	8729236.98	1408	TN	923	547023.38	8728423.44	1723	TN
454	549084.30	8729156.69	1411	TN	924	546982.61	8728440.32	1741	TN
455	549087.44	8729153.24	1411	TN	925	546933.33	8728470.20	1746	TN
456	549032.33	8729077.01	1427	TN	926	549565.76	8729313.56	1385	VD
457	549038.43	8729073.54	1427	TN	927	549632.10	8729728.47	1369	VD
458	548971.41	8729062.82	1434	TN	928	549727.09	8729771.83	1379	VD
459	548973.47	8729058.83	1434	TN	929	549998.68	8729760.48	1379	LOCAL CM
460	549261.91	8729288.73	1421	TN	930	550521.04	8730059.48	1334	VD
461	549264.07	8729287.77	1421	TN	931	550328.25	8730209.12	1344	VD
462	549268.06	8729297.86	1420	TN	932	550333.55	8730215.11	1344	VD
463	549265.23	8729298.83	1420	TN	933	550382.31	8730260.55	1343	VD
464	549267.91	8729306.65	1419	TN	934	550388.97	8730267.31	1343	VD
465	549265.42	8729305.25	1419	TN	935	550609.42	8730222.52	1326	VD
466	549261.71	8729314.54	1418	TN	936	550619.50	8730227.07	1324	VD
467	549259.71	8729312.96	1418	TN	937	550777.29	8730251.21	1304	VD

468	549256.17	8729320.69	1417	TN	938	550780.89	8730259.86	1303	VD
469	549253.80	8729319.63	1417	TN	939	550732.17	8730425.75	1302	VD
470	549251.89	8729325.65	1416	TN	940	550740.31	8730432.43	1301	VD

Anexos 4: Aforo volumétrico

REPORTE DE AFORO DE LA CAPTACION PROYECTADO - MANANTIAL

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2022



Caudal Aforado en Campo: FUENTE: OJO DE AGUA - NUEVA BETANIA

Localidad : Nueva Betania
Metodo de Medici : El método de aforo realizado fue el volumétrico
Fecha de aforo : 5-Feb-22
Hora : 11:07 a. m.

DESCRIPCIÓN : Se ha utilizado el método volumétrico, ya que el riachuelo es pequeño, encausando el agua con un plástico, generando una corriente del fluido de tal manera que sea continua. Dicho método consiste en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido, posteriormente se divide el volumen en litros entre el tiempo promedio en segundos, obteniéndose el caudal en Lt/seg.

N° de Prueba	Volúmen (Litros)	Tiempo (seg)
1	4	2.86
2	4	3.09
3	4	2.79
4	4	3.09
5	4	2.95
Total	4	14.78

El tiempo promedio (t) = $(\sum \text{Tiempo} / \text{N}^\circ \text{ de Pruebas}) =$ **2.956** seg.

de donde resulta un caudal de:

$$Q = \frac{V_{\text{total}}}{T. \text{ Prom}} = \frac{4}{2.956} \Rightarrow Q = 1.35 \text{ Lts/seg}$$

Q Mínimo en año mas seco según información local **1.35 Lts/Seg**

Anexos 5: Cálculo del sistema de abastecimiento de agua potable

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

TITULO:

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN – 2022"

ESTUDIANTE:

Roncal Huaman, Jhon Elvis

ASESOR:

Mgr. Zarate Alegre, Giovana Marlene

UBICACIÓN GEOGRAFICA

DEPARTAMENTO:

Junin

DISTRITO:

Pangoa

PROVINCIA:

Satipo

SECTOR:

Nueva Betania

REGION JUNIN

Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	1,225,474	0.17%
2017	1,246,038	

PROVINCIA DE SATIPO

Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	193,872	0.51%
2017	203,985	

DISTRITO DE PANGOA

Año	Población	Tasa de Crecimiento
2007	29,595	8.33%
2017	54,240	

NUEVA BETANIA

Año	Población	Tasa de Crecimiento
1993	101	-0.07%
2007	100	
2017	166	-5.93%
2021	130	
1993	101	2.09%
2017	166	

FUENTE "INEI"

CENSO 2017:

220006 DISTRITO PANGOA		54 240	28 384	25 856	17 972	16 833	1 139		
0001	SAN MARTIN DE PANGOA	Rupa Rupa	816	14 308	7 319	6 989	4 291	3 923	388
0005	SANTAROSA DE SONOMORO	Rupa Rupa	671	93	47	46	44	42	2
0006	SANTAROSA DE PANGOA	Rupa Rupa	719	95	48	47	42	41	1
0009	BAJO CELENDIN	Rupa Rupa	758	95	44	51	51	48	3
0013	LOBERA	Rupa Rupa	774	69	34	35	33	26	7
0014	CARACOL	Rupa Rupa	827	98	52	47	39	36	3
0015	CHAVINI	Rupa Rupa	724	402	197	205	141	127	14
0016	CHAVINI (CERRO VERDE)	Rupa Rupa	717	306	152	154	75	75	-
0017	ALTO CELENDIN	Rupa Rupa	694	224	119	105	72	72	-
0018	HILDAURO TORRES	Rupa Rupa	820	24	18	6	20	17	3
0019	SAN RAMON DE PANGOA	Rupa Rupa	822	7 243	3 603	3 640	2 271	2 139	132
0021	COMUNIJARI	Rupa Rupa	1 330	145	86	59	79	69	10
0023	ALTO CHAVINI	Rupa Rupa	886	202	100	102	116	110	6
0024	UNION CHAVINI	Rupa Rupa	1 060	125	65	60	82	66	16
0025	NUEVA PALESTINA	Rupa Rupa	1 041	197	112	85	84	81	3
0030	SAN PABLO DE QUIMOTARI	Rupa Rupa	951	189	100	89	91	80	11
0032	UNION ARQUELLA	Rupa Rupa	936	139	79	60	62	59	3
0033	BOLIVAR	Rupa Rupa	1 000	153	79	74	95	84	11
0034	MILLALUZ	Rupa Rupa	978	48	28	20	15	15	-
0035	EL PORVENIR	Rupa Rupa	920	314	168	146	68	68	-
0036	LEONCIO PRADO	Rupa Rupa	905	51	37	14	42	39	3
0038	CANVAN	Rupa Rupa	1 147	83	46	37	71	69	2
0039	JOSE LEAL	Rupa Rupa	1 314	118	64	54	82	82	-
0040	LIBERTAD DE ARPAJO	Rupa Rupa	1 453	61	43	18	40	39	1
0041	NUEVA BETANIA	Yunga Rural	1 522	166	92	74	66	65	1
0042	VILLAMARIA	Rupa Rupa	1 071	1 101	655	446	340	335	5

* Si se encontro datos censales

"PADRON"

2021 - 2041	
130	Poblacion Actual
68	Viviendas
0.51	Tasa de Crecimiento
20	Periodo de diseño
143	Poblacion Futura

$$P_d = P_i * (1 + \frac{r * t}{100})$$

TASAS DE CRECIMIENTO - NUEVA BETANIA

Ubicación	Descripción	Censos		Tasas a	MÉTODO UTILIZADO
		2007	2017		
NUEVA BETANIA	DATOS NEGATIVOS Y EXGERADOS	101	100	5.20%	MÉTODO ARITMÉTICO
* Se utilizara la tasa de "1993 - 2017"					2.09%

CENSO 2007

CARACTERÍSTICAS SOCIO-DEMOGRÁFICAS Y DE VIVIENDA
ANEXO: NUEVA BETANIA

DEPARTAMENTO : JUNIN
PROVINCIA : SATIPO
DISTRITO : PANGOA

C I F R A S A B S .

DEMOGRÁFICAS	
1. POBLACION	101
Hombres	47
Mujeres	54
2. GRUPOS DE EDAD	101
Menores de 1	3
De 1 a 4	16
De 5 a 14	18
De 15 a 64	35
De 65 y m s	9
3. MIGRACION	
Nativos	49
Migrantes	50
Extranjeros	0
4. MINUSVALIDOS	0
Con ceguera	0
Con retardo e alteraciones mentales	0
Con polio	0
Invalidez de extremidades inferiores	0
Invalidez de extremidades superiores	0


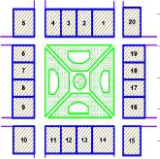
CENSO 2007

Descripción	Total
DEPARTAMENTO	JUNIN
PROVINCIA	SATIPO
DISTRITO	PANGOA
CENTRO POBLADO	NUEVA BETANIA
CATEGORIA	-
CODIGO DE UBICGO Y CENTRO POBLADO	1206060041
LONGITUD	-74.5536821340
LATITUD	-11.5009007360
ALTITUD	1522
POBLACION	100
VIVIENDA	50
ACUA POR RED PUBLICA	no
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	si
DESACUE POR RED PUBLICA	no
VIA DE MAYOR USO	carretera afirmada
TRANSPORTE DE MAYOR USO	moto/mototaxi

TITULO	: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2022"			
ASESOR	: Mgtr. Zarate Alegre, Giovana Marlene			
ESTUDIANTE	: Roncal Huaman, Jhon Elvis			
UBICACIÓN	: Localidad: Nueva Betania	: Distrito: Pangoa	: Provincia: Junin	: Departamento: Junin

CALCULO DE CAUDALES

1.-DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO
Tasa de crecimiento	2.09	%	 <p>Fuente: INEI - 2007</p>
Densidad poblacional	1.9	hab/viv	<p>estudio de densidad poblacional</p> <p>Fuente: trabajo de campo</p>
Numero de viviendas domesticas	68	viv	 <p>Fuente: Plano catastral AUTOCAD</p>

2.-PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION				CANT	UND	DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS RURALES	<i>Sin arrastre hidraulico</i>	<i>Costa</i>	<i>60</i>	<i>l/hab.d</i>	Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitanes	Templado y Calido	220	l/hab.d	
		<i>Sierra</i>	<i>50</i>	<i>l/hab.d</i>		Clima Frio	180	l/hab.d	
		<i>Selva</i>	<i>70</i>	<i>l/hab.d</i>	Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)				
	<i>Con arrastre hidraulico</i>	<i>Costa</i>	<i>90</i>	<i>l/hab.d</i>					
		<i>Sierra</i>	<i>80</i>	<i>l/hab.d</i>					
		<i>Selva</i>	<i>100</i>	<i>l/hab.d</i>					

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

3.-CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO

3.1 .- CONTRIBUCION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

CANT.	DESCRIPCION	Nº ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	I.E. INICIAL - NUEVA BETANIA	7	24	20	0.00162
1	I.E N° 31951 NUEVA BETANIA	24	6	20	0.00139
2	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00301





f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

- o Educación primaria 20 lt/alumno x día
- o Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

3.2 - CONTRIBUCION DE LOSAS DEPORTIVAS - CAMPOS DEPORTIVOS																
CANT.	DESCRIPCION		Nº ESPECT.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Espect.d)	Q. consumo (l/s)										
				3	1	0.00000										
				3	1	0.00000										
0			CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
<p>e) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de establecimiento</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cines, teatros y auditorios</td> <td>3 L por asiento.</td> </tr> <tr> <td>Discotecas, casinos y salas de baile y similares</td> <td>30 L por m² de área</td> </tr> <tr> <td>Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.</td> <td>1 L por espectador</td> </tr> <tr> <td>Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.</td> <td>1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>							Tipo de establecimiento	Dotación diaria	Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.	Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área	Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador	Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.
Tipo de establecimiento	Dotación diaria															
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.															
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área															
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador															
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.															
3.3 - CONTRIBUCION DE PARQUES DE ATRACCION Y AREAS VERDES																
CANT.	DESCRIPCION		A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)										
				3	2	0.00000										
0			CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
<p>u) La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.</p> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>																
3.4 - CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES																
CANT.	DESCRIPCION		Nº ASIENTO.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Ast.d)	Q. consumo (l/s)										
				3	3	0.00000										
0			CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
<p>e) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo de establecimiento</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cines, teatros y auditorios</td> <td>3 L por asiento.</td> </tr> <tr> <td>Discotecas, casinos y salas de baile y similares</td> <td>30 L por m² de área</td> </tr> <tr> <td>Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.</td> <td>1 L por espectador</td> </tr> <tr> <td>Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.</td> <td>1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>							Tipo de establecimiento	Dotación diaria	Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.	Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área	Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador	Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.
Tipo de establecimiento	Dotación diaria															
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.															
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área															
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador															
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.															
3.5 - CONTRIBUCION DE OFICINAS Y SIMILARES																
CANT.	DESCRIPCION		A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)										
				8	6	0.00000										
						0.00000										
0			CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
<p>i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m² de área útil del local.</p> <p>Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb</p>																

3.6 - CONTRIBUTION DE COMEDORES, RESTAURANTES															
CANT.	DESCRIPCION	Nº de m2	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d.)	Q. consumo (l/s)										
			8	50	0.00000										
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Área de los comedores en m²</th> <th>Dotación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hasta 40</td> <td>2000 L</td> </tr> <tr> <td>41 a 100</td> <td>50 L por m²</td> </tr> <tr> <td>Más de 100</td> <td>40 L por m²</td> </tr> </tbody> </table>						Área de los comedores en m²	Dotación	Hasta 40	2000 L	41 a 100	50 L por m²	Más de 100	40 L por m²		
Área de los comedores en m²	Dotación														
Hasta 40	2000 L														
41 a 100	50 L por m²														
Más de 100	40 L por m²														
e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado. Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb															
3.7 - CONTRIBUTION DE CLINICAS, POSTAMEDICA Y HOSPITALES															
CANT.	DESCRIPCION	Nº Consultorios	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Consul.d)	Q. consumo (l/s)										
			24	500	0.00000										
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
s) La dotación de agua para locales de salud como: hospitales, clínicas de hospitalización, clínicas dentales, consultorios médicos y similares, según la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Local de Salud</th> <th>Dotación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Hospitales y clínicas de hospitalización.</td> <td>600 L/d por cama.</td> </tr> <tr> <td>Consultorios médicos.</td> <td>500 L/d por consultorio.</td> </tr> <tr> <td>Clínicas dentales.</td> <td>1000 L/d por unidad dental.</td> </tr> </tbody> </table>						Local de Salud	Dotación	Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.	Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.	Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.		
Local de Salud	Dotación														
Hospitales y clínicas de hospitalización.	600 L/d por cama.														
Consultorios médicos.	500 L/d por consultorio.														
Clínicas dentales.	1000 L/d por unidad dental.														
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb															
3.8 - CONTRIBUTION DE MATADEROS PUBLICOS Y PRIVADOS															
CANT.	DESCRIPCION	Nº ANIMALES	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Anim.d)	Q. consumo (l/s)										
			8	500	0.00000										
			8	16	0.00000										
0		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00000										
q) La dotación de agua para mataderos públicos o privados estará de acuerdo con el número y clase de animales a beneficiar, según la siguiente tabla. <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Clase de animal</th> <th>Dotación diaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bovinos.</td> <td>500 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Porcinos.</td> <td>300 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Ovinos y caprinos.</td> <td>250 L por animal.</td> </tr> <tr> <td>Aves en general.</td> <td>16 L por cada Kg</td> </tr> </tbody> </table>						Clase de animal	Dotación diaria	Bovinos.	500 L por animal.	Porcinos.	300 L por animal.	Ovinos y caprinos.	250 L por animal.	Aves en general.	16 L por cada Kg
Clase de animal	Dotación diaria														
Bovinos.	500 L por animal.														
Porcinos.	300 L por animal.														
Ovinos y caprinos.	250 L por animal.														
Aves en general.	16 L por cada Kg														
Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb															

3.9 - RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO				
DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
<i>Estatad</i>	2	0.00301	0.00150	l/s
<i>Social</i>	0	0.00000	0.00000	l/s

4.-CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot N^{\circ} \text{viv.}$	<i>Densidad poblacional</i>	<i>Dens :</i>	1.9118	<i>Hab/viv</i>	<i>Poblacion inicial</i>
	<i>Numero de viviendas</i>	<i>Nº viv :</i>	68	<i>viv</i>	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	<i>Poblacion al año "0"</i>	<i>P0 :</i>	130	<i>hab</i>	<i>Caudal de consumo domestico</i>
	<i>Dotacion</i>	<i>Dot:</i>	100	<i>l/hab.d</i>	
	<i>Caudal de consumo domestico</i>	<i>Cd :</i>	0.15	<i>l/s</i>	

RESUMEN DEL CALCULO DE CAUDALES

1.-DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	2.09	%	INEI-2007
Densidad poblacional	D:	1.911765	hab/viv	INEI-2007
Nº de viviendas	viv:	68	viv	CATASTRO

2.-PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	100.00	l/hab.d	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM. 192 2018 VIVIENDA

AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"	COBERTURA (%)		POBLACION SERVIDA (hab)	CONX. DOMESTICA	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMERCIAL		DOMESTICO				NO DOMESTICO					
		CONEX	OTROS MEDIOS			re(%)	0.00%	rs (%)	0.00%	rc (%)	0.00%	Cons. dom. (l/s)	Cons. est. (l/s)	Cons. soc. (l/s)	Cons. com. (l/s)	Cons. total (l/s)	% PERDIDA	Qp. (l/s)	Qmd. (l/s)		Qmh. (l/s)
																			K:	1.3	
2021	0	130	0.00%	100.00%	0	68	2	0	0	0	0.15	0.003009	0.000000	0.0000	0.15	0.00%	0.15	0.20	0.31		
2022	1	133	100.00%	0.00%	133	70	2	0	0	0.15	0.003009	0.000000	0.0000	0.16	0.00%	0.16	0.20	0.31			
2023	2	136	100.00%	0.00%	136	71	2	0	0	0.16	0.003009	0.000000	0.0000	0.16	0.00%	0.16	0.21	0.32			
2024	3	139	100.00%	0.00%	139	73	2	0	0	0.16	0.003009	0.000000	0.0000	0.16	0.00%	0.16	0.21	0.33			
2025	4	141	100.00%	0.00%	141	74	2	0	0	0.16	0.003009	0.000000	0.0000	0.17	0.00%	0.17	0.22	0.33			
2026	5	144	100.00%	0.00%	144	75	2	0	0	0.17	0.003009	0.000000	0.0000	0.17	0.00%	0.17	0.22	0.34			
2027	6	147	100.00%	0.00%	147	77	2	0	0	0.17	0.003009	0.000000	0.0000	0.17	0.00%	0.17	0.23	0.35			
2028	7	150	100.00%	0.00%	150	78	2	0	0	0.17	0.003009	0.000000	0.0000	0.18	0.00%	0.18	0.23	0.35			
2029	8	152	100.00%	0.00%	152	80	2	0	0	0.18	0.003009	0.000000	0.0000	0.18	0.00%	0.18	0.23	0.36			
2030	9	155	100.00%	0.00%	155	81	2	0	0	0.18	0.003009	0.000000	0.0000	0.18	0.00%	0.18	0.24	0.36			
2031	10	158	100.00%	0.00%	158	83	2	0	0	0.18	0.003009	0.000000	0.0000	0.19	0.00%	0.19	0.24	0.37			
2032	11	160	100.00%	0.00%	160	84	2	0	0	0.19	0.003009	0.000000	0.0000	0.19	0.00%	0.19	0.24	0.38			
2033	12	163	100.00%	0.00%	163	85	2	0	0	0.19	0.003009	0.000000	0.0000	0.19	0.00%	0.19	0.25	0.38			
2034	13	166	100.00%	0.00%	166	87	2	0	0	0.19	0.003009	0.000000	0.0000	0.20	0.00%	0.20	0.25	0.39			
2035	14	169	100.00%	0.00%	169	88	2	0	0	0.20	0.003009	0.000000	0.0000	0.20	0.00%	0.20	0.26	0.40			
2036	15	171	100.00%	0.00%	171	89	2	0	0	0.20	0.003009	0.000000	0.0000	0.20	0.00%	0.20	0.26	0.40			
2037	16	174	100.00%	0.00%	174	91	2	0	0	0.20	0.003009	0.000000	0.0000	0.20	0.00%	0.20	0.27	0.41			
2038	17	177	100.00%	0.00%	177	93	2	0	0	0.20	0.003009	0.000000	0.0000	0.21	0.00%	0.21	0.27	0.42			
2039	18	179	100.00%	0.00%	179	94	2	0	0	0.21	0.003009	0.000000	0.0000	0.21	0.00%	0.21	0.27	0.42			
2040	19	182	100.00%	0.00%	182	95	2	0	0	0.21	0.003009	0.000000	0.0000	0.21	0.00%	0.21	0.28	0.43			
2041	20	185	100.00%	0.00%	185	97	2	0	0	0.2141	0.003009	0.000000	0.0000	0.2171	0.00%	0.217	0.282	0.434			

PTAP AP. RED
L.conduc.
Captacion

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA ($Q_{\text{diseño}}=0.50\text{ lps}$)

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{\text{max}}= 0.75 \text{ l/s}$
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{\text{min}}= 0.65 \text{ l/s}$
 Gasto Máximo Diario: $Q_{\text{md1}}= 0.50 \text{ l/s}$ $=Q_{\text{md}}$

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que: $Q_{\text{max}} = v_2 \times C_d \times A$

Despejando: $A = \frac{Q_{\text{max}}}{v_2 \times C_d}$

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}}= 0.75 \text{ l/s}$

Coefficiente de descarga: $C_d= 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g= 9.81 \text{ m/s}^2$

Carga sobre el centro del orificio: $H= 0.40 \text{ m}$ (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t}= 2.24 \text{ m/s}$ (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida: $v_2= 0.60 \text{ m/s}$ (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: $A= 0.0016 \text{ m}^2$

Ademas sabemos que: $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c= 0.0446 \text{ m}$

$D_c= 1.756 \text{ pulg}$

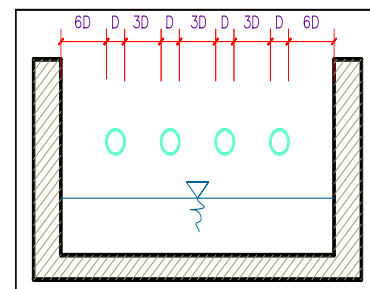
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a= 2.00 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
 0.0508 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif= 2 orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla (b), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla: **b= 0.90 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40 \text{ m}$

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_o^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.0286 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.238 \text{ m}$** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:

Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas.
Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

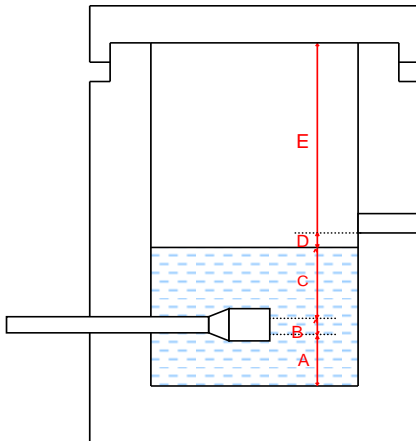
$$B = 0.025 \text{ m} \quad \langle \rangle \quad 1 \text{ plg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$



C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.0005 \text{ m}^3/\text{s}$

Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.0048 \text{ m}$

Resumen de Datos:

A = 10.00 cm

B = 2.50 cm

C = 30.00 cm

D = 10.00 cm

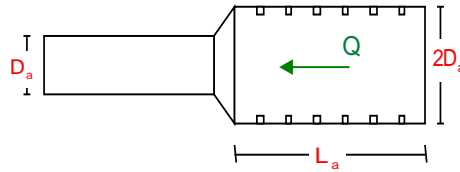
E = 40.00 cm

Hallamos la altura total: $H_t = A + B + H + D + E$

$$H_t = 0.93 \text{ m}$$

Altura Asumida: **$H_t = 1.00 \text{ m}$**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a $3D_a$ y menor que $6D_a$:

$$L = 3 \times 1.0 = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 10.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura= 5 mm (medida recomendada)
largo de la ranura= 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_s$$

Siendo: Área sección Tubería de salida: $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de A_{total} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada (A_g)

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 10.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0079796 \text{ m}^2$$

Por consiguiente: $A_{\text{TOTAL}} < A_g$ **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

$$\text{Número de ranuras} : 115 \text{ ranuras}$$

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75$ l/s
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.5375$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 2$ pulg**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 0.75$ l/s
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015$ m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.5375$ pulg

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 2$ pulg**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 0.75 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: 0.65 l/s
Gasto Máximo Diario: 0.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
Número de orificios: 2 orificios
Ancho de la pantalla: 0.90 m

2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$L = 1.238$ m

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00$ m
Tubería de salida = 1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 2 pulg
Longitud de la Canastilla: 10.0 cm
Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose: 2 pulg
Tubería de Limpieza: 2 pulg

LINEA DE CONDUCCIÓN - FAIR WHIPPLE

TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021

ASESOR: Mgrt. Zarate Alegre, Giovana M.

ESTUDIANTE: Roncal Huaman, Jhon Elvis

ITEM	PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	DATOS DE DISEÑO	UNIDAD	ITEM	PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	DATOS DE DISEÑO	UNIDAD
1	Tasa de crecimiento aritmetico	2.09	adimensional	11	Coef. variacion maximo diario K1	1.3	adimensional
2	Poblacion inicial	130	hab	12	Coef variacion maximo horario K2	2	adimensional
3	N° viviendas existentes	68	und	13	Caudal promedio anual Qp (año 20)	0.21	l/s
4	Dotacion (l/hab/dia)	100	l/hab./dia		$Qp = (Poblacion\ Final * Dotacion / 86400) / (1 - Vrs)$		
5	Densidad de vivienda	1.91	hab/viv	14	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	0.28	l/s
6	Cobertura de agua potable proyectada	1	adimensional		Qmd = Qp * K1	0.50	RM. 192 2018 VIVIENDA
7	Numero de estudiantes de Primaria	31	estudiantes	15	Caudal maximo horario anual (año 20)	0.43	l/s
8	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	0	estudiantes		Qma = Qp * K2	0.50	RM. 192 2018 VIVIENDA
9	Poblacion año 10	157	años				
10	Poblacion año 20	184	años				

MODELAMIENTO HIDRAULICO - LINEA DE CONDUCCIÓN

Tramo	Cota (m.s.n.m)	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Caudal (m3/s)	Diám (mm)	Pérd. (mca)	H. Piez (m) (Fair Whipple)	Presión (mca)	Velocidad (m/s)	Verificación		
CAPTACION	1750											
CAPTACION	CRP-1	1690	755.716	0.50	0.00050	29.40	20.71	1729.29	39.29	0.74	ok	
	CRP-1	CRP-2	1630	254.8766	0.50	0.00050	29.40	6.98	1683.02	53.02	0.74	ok
	CRP-2	CRP-3	1570	556.4153	0.50	0.00050	29.40	15.25	1614.75	44.75	0.74	ok
	CRP-3	RESERVORIO 5M3	1514	399.7174	0.50	0.00050	29.40	10.95	1559.05	45.05	0.74	ok

DISEÑO CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA LINEA DE CONDUCCIÓN

TITULO :

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021

ESTUDIANTE:

Roncal Huaman, Jhon Elvis

DOCENTE:

MGTR. Zarate Alegre, Giovana M.

1. Cámara Rompe Presión:

Se conoce : $Q_{md} = 0.50$ l/s (Caudal máximo diario)

$D = 1.0$ pulg

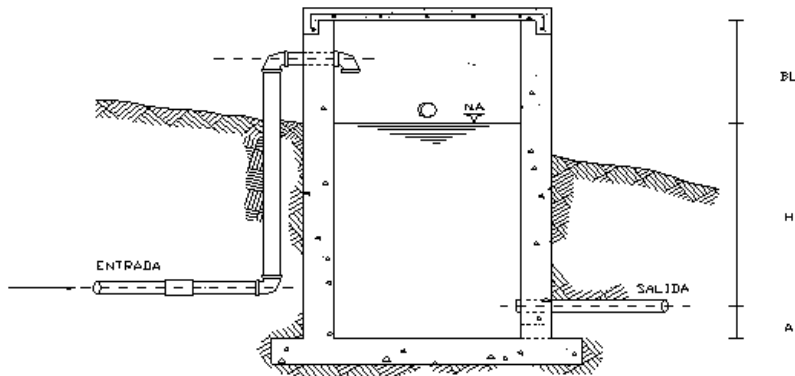
Del gráfico :

A: Altura mínima = 10.0 cm 0.10 m
 H : Altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
 BL : Borde libre = 40.0 cm 0.40 m
 H_t : Altura total de la Cámara Rompe Presión
 H_t = A+H+BL

Para determinar la altura de la cámara rompe presión, es necesario la carga requerida (H)
 Este valor se determina mediante la ecuación experimental de Bernoulli.

Se sabe :

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g} \quad \text{y} \quad V = \frac{Q}{A}$$



$V = 0.99$ m/s

Reemplazando en:

$$H = 1.56 * \frac{V^2}{2 * g}$$

$H = 0.077$ m 8 cm

Por procesos constructivos tomamos $H = 0.4$ m

Luego :

$H_t = A + H + BL$
 $H_t = 0.1 + 0.4 + 0.4$
 $H_t = 0.90$ m

Con menor caudal se necesitarán menores dimensiones, por lo tanto la sección de la base de la cámara rompe presión para la facilidad del proceso constructivo y por la instalación de accesorios, consideraremos una sección interna de 0.60 * 0.60 m

2. Cálculo de la Canastilla:			
Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida			
	$D_c =$	$2 \times D$	
	$D_c =$	2	pulg
La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D			
	L=	$(3 \times D) \times 2.54 =$	7.62 cm
	L=	$(6 \times D) \times 2.54 =$	15.24 cm
		Lasumido =	20 cm
Area de ranuras:			
		$A_r = 7 \text{ mm} \times 5 \text{ mm} = 35 \text{ mm}^2$	
		$A_r = 35 \times 10^{-2} \text{ cm}^2$	
Area total de ranuras $A_t = 2 A_s$, Considerando A_s como el area transversal de la tubería de salida			
		$A_s = \frac{\pi D_s^2}{4}$	
	$A_s =$	5.07	cm^2
	$A_t =$	10.13	cm^2
Area de A_t no debe ser mayor al 50% del area lateral de la granada (A_g)			
		$A_g = 0.5 \times D_g \times L$	
	$A_g =$	50.80	cm^2
El numero de ranuras resulta:			
	$N^{\circ} \text{ranuras} =$	$\frac{\text{Area total de ranura}}{\text{Area de ranura}}$	
	$N^{\circ} \text{ de ranuras}$	29	
3. Rebose:			
La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (para $C=150$)			
		$D = 4.63 * \frac{Q^{0.38}}{C^{0.38} S^{0.21}}$	
	Donde:		
	D =	Diámetro (pulg)	
	$Q_{md} =$	Caudal máximo diario (l/s)	
	$H_f =$	Pérdida de carga unitaria (m/m). Considera = 0.010	
		D =	1.39 pulg
		Considerando una tubería de rebose de 2 pulg.	

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO - RESERVORIO 5M3

TITULO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021"

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	SELVA
---	---------------------	--------------

PERIODOS DE DISEÑO

Maximos recomendados

Id	Componentes	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
2	Fuente de abastecimiento	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
3	Obra de captacion	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
7	Tuberias de Conduccion, impulsion y distribucion	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
8	Estacion de bombeo	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
9	Equipos de bombeo	10	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
10	Unidad basica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
11	Unidad basica de saneamiento (UBS-HSV)	5	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2

POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmetico	t	2.09%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capitulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmetico
13	Poblacion inicial	Po	130.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	68.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	1.91	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	31	estudiantes	Dato proyecto
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna)	pb	20	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capitulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	157	hab	= $(13)*(1+(12)*10)$
22	Poblacion año 20	P20	184	hab	= $(13)*(1+(12)*20)$

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

ITEM	DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES	Código	SIN ARRASTRE HIDRAULICO lt/hab/dia	CON ARRASTRE HIDRAULICO O lt/hab/dia	Referencia, criterio o calculo
23	Costa	Reg	60	90	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla 1
24	Sierra	Reg	50	80	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla 1
25	Selva	Reg	70	100	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla 1
26	Educacion primaria	Dep	20		Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2
27	Eduacion secundaria y superior	Des		25	Referencia 1, Capitulo III ítem 5 inciso 5.2

VARIACIONES DE CONSUMO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capitulo V item 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	%	Referencia 1, Capitulo V, Item 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspension temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 item 4.3 De ser el caso, debera justificarse.
32	Perdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%	

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

¿Con arraste hidraulico?

33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = (P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.21	l/s	$= \{((22) * (23) + (17) * (26) + (18) * (27)) / 86400\} / (1 - (32))$
34	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.27	l/s	$= (33) * (28)$
35	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.42	l/s	$= (33) * (29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	4.50	m3	$= (33) * 86.4 * (30)$
	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qmd * 86.4 * Vrs$	5.00	m3	(Multiplo de 5)
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = (P10 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.18	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.23	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.36	l/s	

DIMENSIONAMIENTO

37	Ancho interno	b	Dato	2.1	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	2.1	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		1.02		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	m	Referencia 1, Capitulo V item 5 inciso 5.4. Para instalacion de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.12		

42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	1.87	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso i
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.15	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso j
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.57	m	

INSTALACIONES HIDRAULICAS

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48	Diámetro salida	Ds	Dato	1	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	2	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			1.6	pulg	
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	2	pulg	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1	unidad	

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	29.40	mm	Diámetro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	147.00	mm	
54	Área de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	58.80	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = \pi * Dc$	184.73	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	12	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	1,358	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	35.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	3.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	42.00	mm	

ALTURA DE CORTA DE FONDO DE RESERVORIO

63	Distancia a vivienda mas alta	va	Dato	1750.00	m	
64	Presion minima de servicio	pm	Dato	5	m	Referencia 1: Capitulo V Item 7 Redes de distribucion Inciso 7.8
65	Cota terreno frente a vivienda mas alta	ca	Dato	0.00	msnm	Diseño de redes
66	Cota de terreno de reservorio proyectado	crp	Dato	1750.00	msnm	Ubicación de reservorio
67	Gradiente hidraulica de la red de servicio aproximada	s	Dato	10.00	m/km	Promedio de la red
68	Nivel de agua fondo reservorio elevado	nf	$nf = (crp + (ca - crp) + (va*s) / 1000 + pm$	22.50	msnm	Predimensionamiento se debe corroborar con diseño general y de redes
69	Cota de Fondo de reservorio	cf	$cf = nf - hi$	22.40	msnm	=(69)-(40)

CLORACION

32	Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	6.67	l
----	---------------------	----	------------------------------	------	---

Nota:

Referencia 1: "Guia de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ambito rural"

Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"

Referencia 3: "Guia para el diseño y construccion de reservorios apoyados" OPS 2004

ESTRUCTURAS

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	8.4	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	15	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	15	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	20	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	35	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm	
33	Alero de cimentacion	vf	Dato	15	cm	

LINEA DE ADUCCIÓN - FAIR WHIPPLE

TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2022

ASESOR: Mgtr. Zarate Alegre, Giovana M

ESTUDIANTE: Roncal Huaman, Jhon Elvis

ITEM	PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	DATOS DE DISEÑO	UNIDAD	ITEM	PARÁMETROS BÁSICOS DE DISEÑO	DATOS DE DISEÑO	UNIDAD
1	Tasa de crecimiento aritmetico	2.09	adimensional	11	Coef. variacion maximo diario K1	1.3	adimensional
2	Poblacion inicial	130	hab	12	Coef variacion maximo horario K2	2	adimensional
3	N° viviendas existentes	68	und	13	Caudal promedio anual Qp (año 20)	0.21	l/s
4	Dotacion (l/hab./dia)	100	l/hab./dia		Qp=(Poblacion Final*Dotacion / 86400) / (1-Vrs)		
5	Densidad de vivienda	1.91	hab/viv	14	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	0.28	l/s
6	Cobertura de agua potable proyectada	1	adimensional			0.50	RM. 192 2018 VIVIENDA
7	Numero de estudiantes de Primaria	31	estudiantes	15	Caudal maximo horario anual (año 20)	0.43	l/s
8	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	0	estudiantes			0.50	RM. 192 2018 VIVIENDA
9	Poblacion año 10	157	años		Qma = Qp * K2		
10	Poblacion año 20	184	años				

MODELAMIENTO HIDRAULICO - LINEA DE ADUCCIÓN

Tramo	Cota (m.s.n.m)	Longitud (m)	Caudal (l/s)	Caudal (m3/s)	Diám (mm)	Pérd. (mca)	H. Piez (m) (Fair Whipple)	Presión (mca)	Velocidad (m/s)	Verificación	
RESERVORIO 5M3	1514										
RESERVORIO 5M3	RD	1505	218.84	0.50	0.00050	29.40	6.00	1508.00	3.00	0.74	ok

DISEÑO HIDRAULICO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA CAMARA ROMPE PRESION PARA REDES					
TITULO:	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGO, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN – 2021				
ESTUDIANTE:	Roncal Huaman, Jhon Elvís				
ASESOR:	León De Los Ríos, Gonzalo Miguel				
LOCALIDAD:	BETANIA	DISTRITO:	PANGO	PROVINCIA:	SATIPO
				DEPARTAMENTO:	JUNIN
1. Cálculo de la Altura de la Cámara Rompe Presión (Ht) - CRP					
la altura Total de la cámara Rompe Presión se calcula mediante la siguiente ecuación:					
$H_t = A + H + B.L$					
$H = (1.56 * Q_{mh}^2) / (2 * g * A^2)$					
Datos:					
g =	9.81	m/s ²	g : Aceleración de la gravedad		
A =	10	cm	A : Altura hasta la canastilla. Se considera una altura mínima de 10 cm. Que permite la sedimentación de la arena		
B.L =	40	cm			
Dc =	1.00	pulg	B.L : Borde libre mínimo		
Q _{mh} =	1.00	lt/s	Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución.		
			Q _{mh} : Caudal máximo Horario en el tramo más crítico		
Resultados:					
A =	0.0005	m ²	A : Área de la tubería de salida a la Red de Distribución $A = \pi * D_c^2 / 4$		
H =	31.00	cm	H = Es la carga necesaria para que el gasto de salida de la CRP pueda fluir por la tubería altura mínima de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la Red de Distribución		
H =	40.00	cm			
Ht =	90.00		Ht = A + B.L + H		
Htdiseño =	0.90	m	Altura total de diseño		
2. Dimensionamiento de la Sección de la base de la Cámara Rompe Presión (a) - CRP					
**Para el dimensionamiento de la base de la Cámara Rompe Presión se toman en cuenta las siguientes consideraciones:					
**El Tiempo de descarga por el orificio; el orificio tiene a ser el diámetro calculado de la Red de Distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio					
**El Volumen de almacenamiento máximo de la Cámara Rompe Presión es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura Total de agua, expresado en m ³					
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H					
Datos:					
A =	10.00	cm	Altura de agua hasta la canastilla.		
H =	40.00	cm	H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción		
HT =	50.00	cm	HT : Altura total de agua almacenado en la cámara Rompe Presión hasta el nivel de la tubería de rebose HT = A + H		
Dc =	1.00	pulg			
Ao =	0.0005	m ²			
Cd =	0.80	adimensional			
g =	9.81	m/s ²	Dc : Diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución		
a =	0.80	m	Ao = Área del orificio de salida. (área de la tubería de la línea de conducción)		
b =	0.80	m	Cd : Coeficiente de distribución o de descarga : orificios circulares Cd = 0.8		
			g : Aceleración de la gravedad		
			a : Lado de la sección interna de la base (asumido)		
			b : Lado de la sección interna de la base (asumido)		
Resultados:					
A _b =	0.64	m ²	A _b : Área de la sección interna de la base;		
t =	450.86	seg	Ab : a*b (Área interna del recipiente)		
t =	7.51	min	t : tiempo de descarga a la Red de Distribución; es el tiempo que se demora en descargar la altura H de agua		
V _{máx} =	0.32	m ³	$t = ((2 * A_b) * (H^{0.5})) / (C_d * A_o * (2g)^{0.5})$		
			V _{máx} = volumen de almacenamiento máximo dado para HT.		
			V _{máx} = Ab*HT		

luego las medidas interiores de la Cámara Rompe Presión será			
L.A.H 0.8 x 0.8 x 0.9 m			

3. Dimensionamiento de la Canastilla.

Para el dimensionamiento se considera que el diámetro de la canastilla debe ser 2 veces el diámetro de la tubería de salida a la Red de Distribución (Dc); y que el área total de las ranuras (At), sea el doble del area de la tubería de la línea de conducción; y que la longitud de la Canastilla sea mayor a 3Dc y menor a 6Dc.

Datos:			
D _C =	1 pulg	D _C :	Diámetro de la tubería de salida a la línea de Distribucion
AR =	5 mm	AR :	Ancho de la ranura
LR =	7 mm	LR :	largo de la ranura
Resultados:			
D _{Canastilla} =	2 pulg	D _{Canastilla} :	Diámetro de la canastilla ; Dcanastilla = 2*Dc
L1 =	7.62 cm	L1 =	3*Dc
L2 =	15.24 cm	L2 =	6*Dc
L diseño =	20 cm	Longitud de diseño de la canastilla	
Ar =	35 mm ²	Ar :	Area de la Ranura ; Ar = AR*LR
Ac =	0.0005 m ²	Ac :	Area de la tubería de salida a la línea de distribución A = pi*D ² /4
At =	0.001 m ²	At :	Area total de ranuras ; At = 2*Ac
Ag =	0.016 m ²	Ag :	Area lateral de la granada (Canastilla); Ag = 0.5*Pi*Dc*Ldiseño
NR =	28.95		
NR =	65	Número de Ranuras de la Canastilla	

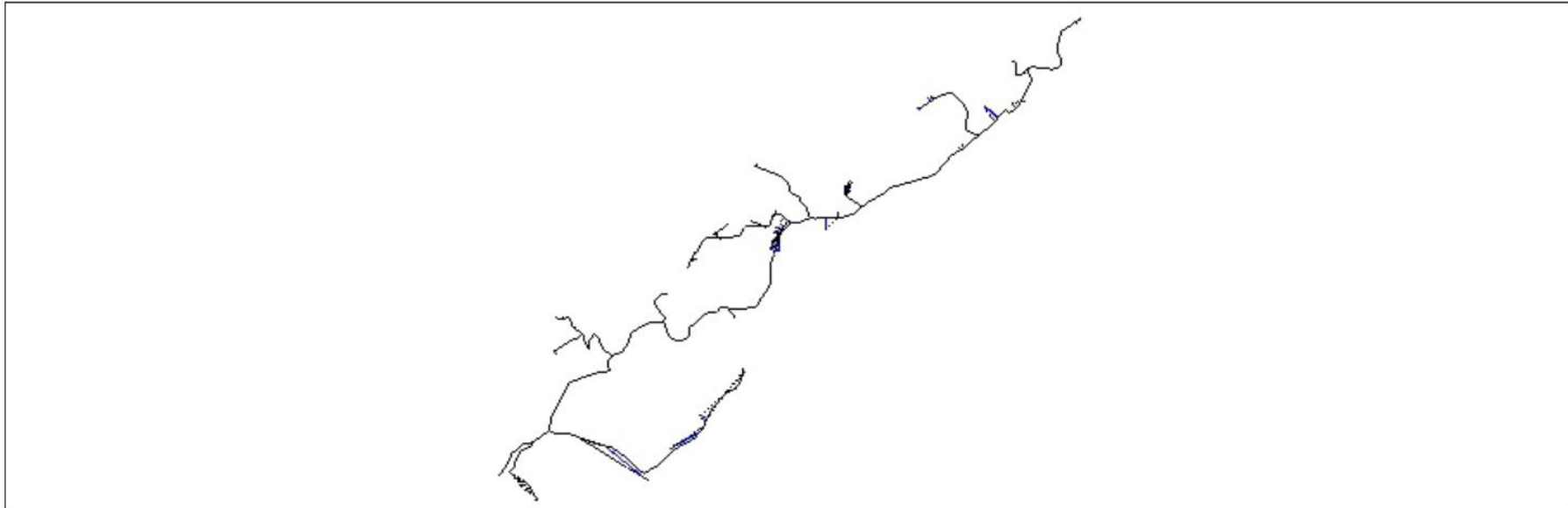
4. Cálculo del diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.

El Rebose se instala directamente a la tubería de limpia y para realizar la limpieza y evacuar el agua de la cámara húmeda, se levanta la tubería de Rebose. La tubería de Rebose y Limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación: $D = (0.71 * Q^{0.38}) / hf^{0.21}$

Datos:			
Q _{mh} =	1.00 lt/s	Q _{md} :	Caudal de salida a la Red de Distribución (Caudal máximo Horario)
hf =	0.015 m/m	hf :	Pérdida de Carga Unitaria
Resultados:			
D : Diámetro de la tubería de Rebose y Limpieza (pulg)			
D =	1.72 pulg	$D = (0.71 * Q_{max}^{0.38}) / hf^{0.21}$	
D =	2.00 pulg		
luego el cono de Rebose será de 2 x 4 pulg			

RESUMEN GENERAL PARA EL DISEÑO DE LA CAMARA ROMPE PRESION - 7			
DESCRIPCION	Valores Calculados	Valores de Diseño	unidad
07	90.00	0.90	m
2. Dimensiones internas de la Cámara Rompe Presión	0.8 x 0.8 x 0.9 m		m
2.1. Cálculo del tiempo de descarga de la altura de agua H	7.51		min
Presión	50.00	50.00	cm
Altura de agua hasta la Canastilla.	10.00	10.00	
2.2 Diámetro mayor de la Canastilla (Dcanastilla)	2	2	pulg
longitud de la Canastilla (L)	20.00	20	cm
Número de Ranuras de la Canastilla (NR)	65.00	65	
2.3 Diámetro de tubería del Cono de Rebose y Limpieza.	2.00	2	pulg
Dimensiones del Cono de Rebose	2x4 pulg		

CÁLCULO HIDRÁULICO
VISTA EN PLANTA
Named View - 1 - Time: 0.00 hours



CÁLCULO HIDRÁULICO RESERVORIO

Time (hours)	RESERVORIO 5M3 - Base - Flow (In net) (L/s)	RESERVORIO 5M3 - Base - Flow (Out net) (L/s)	RESERVORIO 5M3 - Base - Hydraulic Grade (m)
0.00	-0.50	0.50	1,514.00

TABLA DE TUBERÍAS Pipe Table - Time: 0.00 hours

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)
4290	T-1	5.96	N-1	CRP PARA REDES-6	29.4	PVC	150.0	0.01	0.01	0.000
4293	T-2	45.06	N-2	N-3	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4296	T-3	61.87	N-4	N-2	29.4	PVC	150.0	0.38	0.56	0.014
4298	T-4	90.28	N-5	N-6	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4301	T-5	112.67	N-1	N-7	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4303	T-6	57.90	N-8	N-9	29.4	PVC	150.0	0.07	0.10	0.001
4306	T-7	71.12	N-10	N-11	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4309	T-8	63.17	CRP PARA REDES-2	N-12	29.4	PVC	150.0	0.04	0.05	0.000
4312	T-9	63.74	N-13	N-14	22.9	PVC	150.0	0.02	0.05	0.000
4315	T-10	66.55	N-13	N-15	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4317	T-11	76.10	N-16	N-17	29.4	PVC	150.0	0.42	0.62	0.016
4320	T-12	68.09	N-18	N-19	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4323	T-13	72.82	N-5	N-20	29.4	PVC	150.0	0.02	0.03	0.000
4325	T-14	69.64	N-21	N-22	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4328	T-15	76.22	N-23	N-1	29.4	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4330	T-16	184.66	N-24	N-13	29.4	PVC	150.0	0.03	0.04	0.000

CÁLCULO HIDRÁULICO
TABLA DE TUBERÍAS
Pipe Table - Time: 0.00 hours

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)
4332	T-17	91.74	N-14	N-25	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4334	T-18	74.33	N-20	N-18	22.9	PVC	150.0	0.02	0.05	0.000
4335	T-19	74.71	N-15	N-26	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4337	T-20	77.73	N-27	N-28	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4340	T-21	89.63	N-29	CRP PARA REDES-4	29.4	PVC	150.0	0.38	0.56	0.014
4343	T-22	91.71	N-9	N-21	29.4	PVC	150.0	0.04	0.06	0.000
4344	T-23	83.33	N-30	N-31	29.4	PVC	150.0	0.47	0.69	0.020
4347	T-24	94.32	N-32	N-10	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4349	T-25	90.72	N-8	N-33	29.4	PVC	150.0	0.16	0.23	0.003
4351	T-26	91.89	N-21	N-34	29.4	PVC	150.0	0.04	0.05	0.000
4353	T-27	96.28	N-32	N-29	29.4	PVC	150.0	0.38	0.56	0.014
4354	T-28	95.33	N-17	N-24	29.4	PVC	150.0	0.03	0.04	0.000
4355	T-29	97.74	N-35	N-36	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4358	T-30	103.27	N-31	N-37	29.4	PVC	150.0	0.42	0.62	0.016
4360	T-31	112.29	N-38	N-32	29.4	PVC	150.0	0.39	0.58	0.014
4362	T-32	107.70	N-39	N-40	22.9	PVC	150.0	0.03	0.07	0.000
4365	T-33	124.20	N-34	N-5	29.4	PVC	150.0	0.04	0.05	0.000
4366	T-34	160.33	N-41	N-42	22.9	PVC	150.0	0.04	0.11	0.001
4369	T-35	142.00	N-43	N-39	22.9	PVC	150.0	0.03	0.07	0.000
4371	T-36	119.80	N-37	CRP PARA REDES-3	29.4	PVC	150.0	0.42	0.62	0.016
4373	T-37	121.12	N-28	N-44	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4375	T-38	149.33	CRP PARA REDES-4	N-4	29.4	PVC	150.0	0.38	0.56	0.014
4376	T-39	149.58	CRP PARA REDES-6	N-45	29.4	PVC	150.0	0.01	0.01	0.000
4378	T-40	150.30	N-33	N-27	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000

CÁLCULO HIDRÁULICO

TABLA DE TUBERÍAS

Pipe Table - Time: 0.00 hours

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)
4379	T-41	146.38	N-45	N-35	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4380	T-42	148.30	N-46	N-23	29.4	PVC	150.0	0.03	0.04	0.000
4382	T-43	148.06	N-40	N-47	22.9	PVC	150.0	0.03	0.07	0.000
4384	T-44	165.01	N-48	N-8	29.4	PVC	150.0	0.29	0.42	0.008
4386	T-45	169.74	N-17	N-38	29.4	PVC	150.0	0.39	0.58	0.014
4387	T-46	181.15	N-43	N-46	29.4	PVC	150.0	0.05	0.08	0.000
4388	T-47	176.29	N-41	CRP PARA REDES-5	29.4	PVC	150.0	0.10	0.14	0.001
4390	T-48	178.60	CRP PARA REDES-5	N-49	29.4	PVC	150.0	0.10	0.14	0.001
4392	T-49	188.18	CRP PARA REDES-3	N-16	29.4	PVC	150.0	0.42	0.62	0.016
4393	T-50	218.84	RESERVORI O 5M3	N-30	29.4	PVC	150.0	0.50	0.74	0.022
4395	T-51	236.82	N-33	N-41	29.4	PVC	150.0	0.15	0.22	0.002
4396	T-52	238.98	N-49	N-43	29.4	PVC	150.0	0.10	0.14	0.001
4397	T-53	247.58	N-31	CRP PARA REDES-1	29.4	PVC	150.0	0.04	0.05	0.000
4399	T-54	349.61	N-30	N-50	22.9	PVC	150.0	0.03	0.07	0.000
4401	T-55	286.57	N-12	N-51	22.9	PVC	150.0	0.01	0.02	0.000
4403	T-56	368.08	N-2	N-48	29.4	PVC	150.0	0.38	0.55	0.013
4404	T-57	500.64	CRP PARA REDES-1	CRP PARA REDES-2	29.4	PVC	150.0	0.04	0.05	0.000

CUADRO DE NODOS

CÁLCULO HIDRÁULICO CUADRO DE NODOS

Junction Table - Time: 0.00 hours

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
4292	N-1	1,300.99	0.00	1,354.49	53.40
4294	N-2	1,394.18	0.00	1,417.15	22.92
4295	N-3	1,385.32	0.01	1,417.15	31.76
4297	N-4	1,399.91	0.00	1,417.98	18.04
4299	N-5	1,362.00	0.01	1,410.94	48.84
4300	N-6	1,359.00	0.01	1,410.94	51.83
4302	N-7	1,301.93	0.01	1,354.49	52.46
4304	N-8	1,389.93	0.07	1,411.03	21.06
4305	N-9	1,383.02	0.02	1,411.00	27.92
4307	N-10	1,413.05	0.00	1,445.82	32.70
4308	N-11	1,408.00	0.01	1,445.82	37.74
4311	N-12	1,360.63	0.03	1,373.99	13.33
4313	N-13	1,408.97	0.00	1,449.74	40.69
4314	N-14	1,403.90	0.01	1,449.72	45.74
4316	N-15	1,408.23	0.00	1,449.74	41.43
4318	N-16	1,426.94	0.00	1,450.99	24.00
4319	N-17	1,416.59	0.00	1,449.77	33.12
4321	N-18	1,401.62	0.01	1,410.92	9.28
4322	N-19	1,401.00	0.01	1,410.92	9.90
4324	N-20	1,386.86	0.00	1,410.94	24.03
4326	N-21	1,372.93	0.00	1,410.98	37.98
4327	N-22	1,369.28	0.01	1,410.98	41.62
4329	N-23	1,301.57	0.01	1,354.50	52.82
4331	N-24	1,416.70	0.00	1,449.76	33.00
4333	N-25	1,399.42	0.01	1,449.72	50.20
4336	N-26	1,405.00	0.01	1,449.74	44.64
4338	N-27	1,368.82	0.00	1,410.79	41.88
4339	N-28	1,362.91	0.00	1,410.79	47.79

CÁLCULO HIDRÁULICO CUADRO DE NODOS

Junction Table - Time: 0.00 hours

ID	Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
4341	N-29	1,424.23	0.00	1,444.52	20.26
4345	N-30	1,505.00	0.00	1,509.16	4.14
4346	N-31	1,494.00	0.01	1,507.51	13.48
4348	N-32	1,421.34	0.00	1,445.82	24.43
4350	N-33	1,376.20	0.00	1,410.80	34.53
4352	N-34	1,368.02	0.00	1,410.96	42.85
4356	N-35	1,270.00	0.00	1,299.99	29.93
4357	N-36	1,264.00	0.01	1,299.99	35.92
4359	N-37	1,471.81	0.00	1,505.85	33.98
4361	N-38	1,409.97	0.00	1,447.40	37.35
4363	N-39	1,336.97	0.00	1,354.52	17.51
4364	N-40	1,339.98	0.00	1,354.48	14.46
4367	N-41	1,371.94	0.01	1,410.26	38.24
4368	N-42	1,378.00	0.04	1,410.13	32.06
4370	N-43	1,329.57	0.01	1,354.57	24.95
4374	N-44	1,358.00	0.01	1,410.79	52.68
4377	N-45	1,275.00	0.00	1,300.00	24.95
4381	N-46	1,311.98	0.02	1,354.51	42.45
4383	N-47	1,344.00	0.03	1,354.42	10.40
4385	N-48	1,390.93	0.09	1,412.35	21.37
4391	N-49	1,336.00	0.00	1,354.82	18.78
4400	N-50	1,504.00	0.03	1,509.02	5.01
4402	N-51	1,347.00	0.01	1,373.98	26.93

CAMARA ROMPE PRESION PARA REDES

CÁLCULO HIDRÁULICO
CAMARA ROMPE PRESION PARA REDES
PRV Table - Time: 0.00 hours

ID	Label	Elevation (m)	Diameter (Valve) (mm)	Flow (L/s)	Hydraulic Grade (From) (m)	Hydraulic Grade (To) (m)	Headloss (m)	Pressure Loss (m H2O)
4406	CRP PARA REDES-1	1,434.00	29.4	0.04	1,507.46	1,434.00	73.46	73.3
4407	CRP PARA REDES-2	1,374.00	29.4	0.04	1,433.91	1,374.00	59.91	59.8
4408	CRP PARA REDES-3	1,454.00	29.4	0.42	1,503.94	1,454.00	49.94	49.8
4409	CRP PARA REDES-4	1,420.00	29.4	0.38	1,443.31	1,420.00	23.31	23.3
4410	CRP PARA REDES-5	1,355.00	29.4	0.10	1,410.08	1,355.00	55.08	55.0
4411	CRP PARA REDES-6	1,300.00	29.4	0.01	1,354.49	1,300.00	54.49	54.4

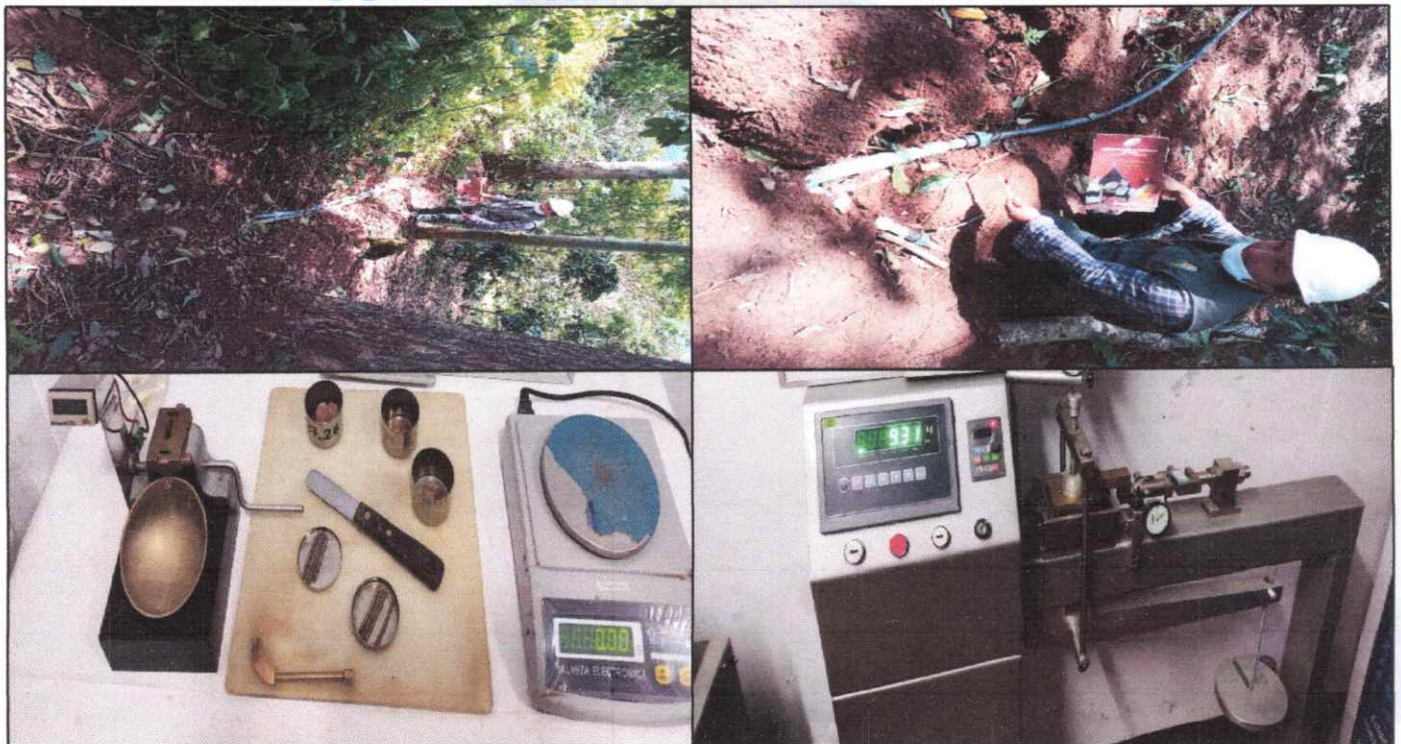
Anexos 6: Estudio de suelo



INFORME TECNICO DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACION

SOLICITA: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGO, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"



SISTEMA DE ABASTECIMIENTO

UBICACIÓN:

UBICACIÓN : SECTOR NUEVA BETANIA
DISTRITO : PANGO
PROVINCIA : SATIPO
DEPARTAMENTO : JUNIN

EXP. 39-IMS-julio-2022


Pedro M. Hinojosa (Camallanqui)
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





ÍNDICE

I.	GENERALIDADES	3
1.1.	OBJETIVO DEL ESTUDIO	3
1.2.	UBICACIÓN Y ACCESOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	3
1.2.1.	Ubicación Política	4
1.2.2.	Ubicación Geográfica	6
1.2.3.	Ubicación Hidrográfica:.....	7
1.3.	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	7
1.4.	GEOLOGÍA GENERAL Y LOCAL	8
1.5.	FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA.....	10
1.6.	ZONIFICACIÓN SÍSMICA Y PARÁMETROS	11
1.7.	MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SISMICAS DE PERU	12
1.8.	Parámetros de Sitio (S, T _P y T _L).....	13
1.9.	Condiciones Geotécnicas	13
II.	EXPLORACIÓN DE CAMPO	17
2.1.	TRABAJOS DE CAMPO.....	17
2.2.	MUESTREO Y REGISTRO DE EXPLORACIÓN	17
III.	ENSAYOS DE LABORATORIO	18
3.1.	Contenido de humedad.....	18
3.2.	Análisis granulométrico	18
3.3.	Límites de consistencia.....	19
3.4.	Clasificación de suelos	19
3.5.	Corte directo	19
IV.	CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIMENTACIÓN.....	21
4.1.	Perfil estratigráfico	21
4.2.	Nivel freático	21
4.3.	Nivel de cimentación.....	21
V.	ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.....	22
5.1.	Capacidad admisible de carga.....	22
5.2.	Recomendaciones para pisos interiores, losas y veredas.....	24
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27


Pedro M. Hinojosa Camuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DEL LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





INFORME TÉCNICO DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS, GEOTECNIA CON FINES DE CIMENTACION PARA LA EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022

I. GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El informe técnico de mecánica de suelos tienen por objetivo determinar las características geotécnicas del área de estudio, verificar la capacidad portante y admisible del terreno de fundación y evaluar el subsuelo existente que servirá de apoyo a la estructura que ocupara el análisis del estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación, a través del ensayo de Corte Directo (ASTM D 3080), con los parámetros del ángulo de fricción y cohesión del suelo determinados por medio de trabajos de pozos de exploración o calicatas "a cielo abierto", ensayos de laboratorio estándar con fines de identificación y clasificación, ensayos especiales con la finalidad de determinar la información requerida para el diseño de las estructuras de cimentación para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del sector nueva betania, distrito de pangoa, provincia de satipo, departamento junin – 2022.

Se subraya que el presente estudio ha sido realizado en el mes de julio del 2022 y se ha considerado, lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones en su Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones, la Norma Básica de Diseño Sismorresistente Norma E.030 y la Norma E.020 de Cargas.

1.2. UBICACIÓN Y ACCESOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Dicho El acceso para llegar a la zona de intervención es como indica el siguiente cuadro:

CUADRO N° 01
UBICACIÓN Y ACCESOS

Item	Localidades	Tipo de Vía	Distancia	Medio	Tiempo
1	Satipo – Mazamari	Asfaltada	23.7 Km.	Automóvil	25 min
2	Mazamari – Pangoa	Asfaltada	13 Km.	Automóvil	11 minutos
3	Pangoa – Nueva Betania	Afirmado	30 Km.	Automóvil	45 minutos


 Pedro M. Hinostroza Cantuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





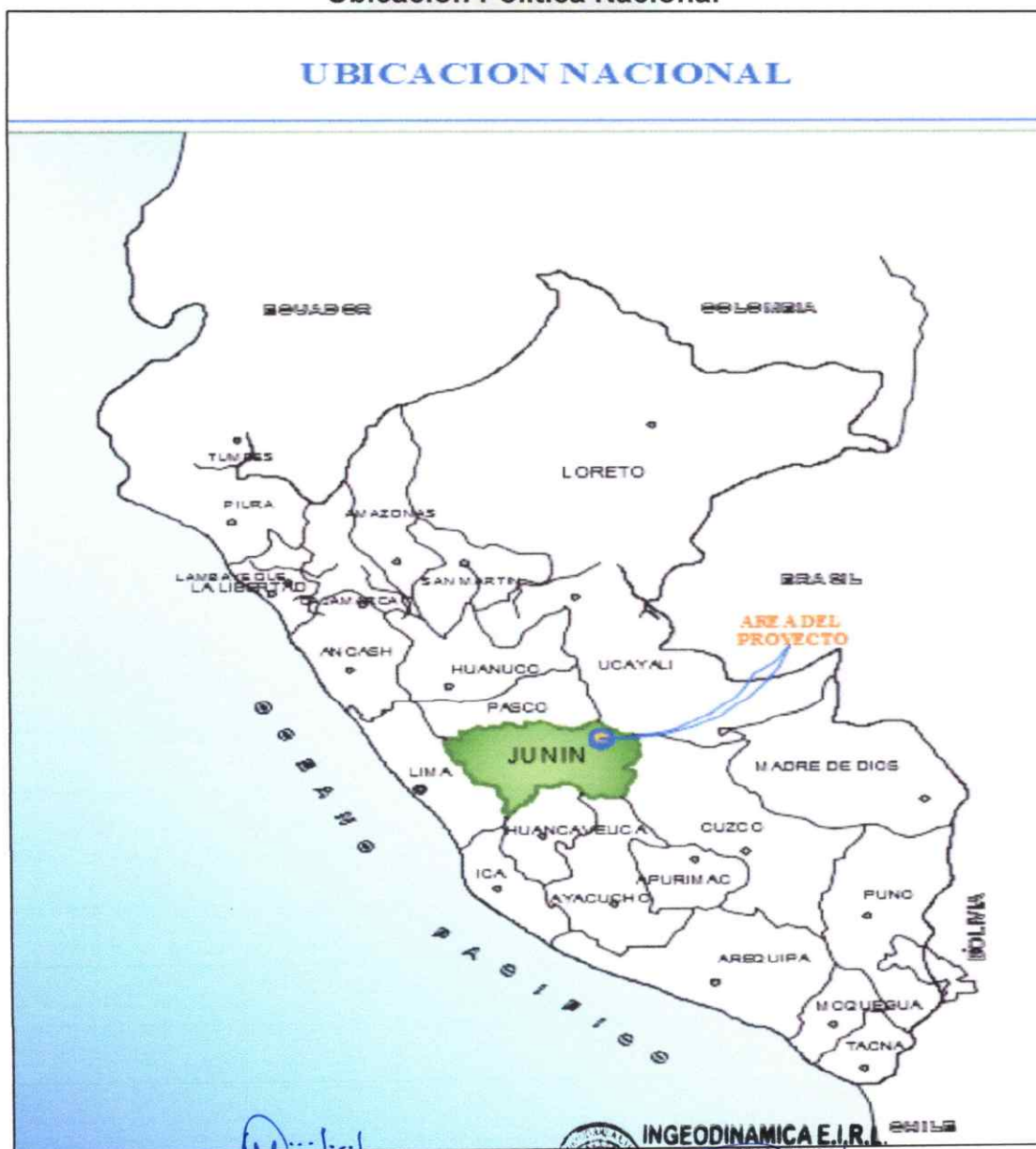
Distancia de acceso	Tiempo de llegada	66.7 Km.	Automóvil	1 horas y 21 min
---------------------	-------------------	----------	-----------	------------------

1.2.1. Ubicación Política

Departamento : Junín
Provincia : Satipo
Distrito : Pangoa
Ubicación : Sector Nueva Betania

GRAFICO N° 01

Ubicación Política Nacional



Pedro M. Hinojosa Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249



VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025





GRAFICO N° 02

Ubicación Política Departamental



GRAFICO N° 03

Ubicación Política Provincial – Distrito de Pangoa




Pedro M. Hinostroza
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



1.2.2. Ubicación Geográfica

Coordenadas : UTM

Coordenadas de la calicata 1 lado eje central, ubicado en el sector nueva Betania del reservorio.

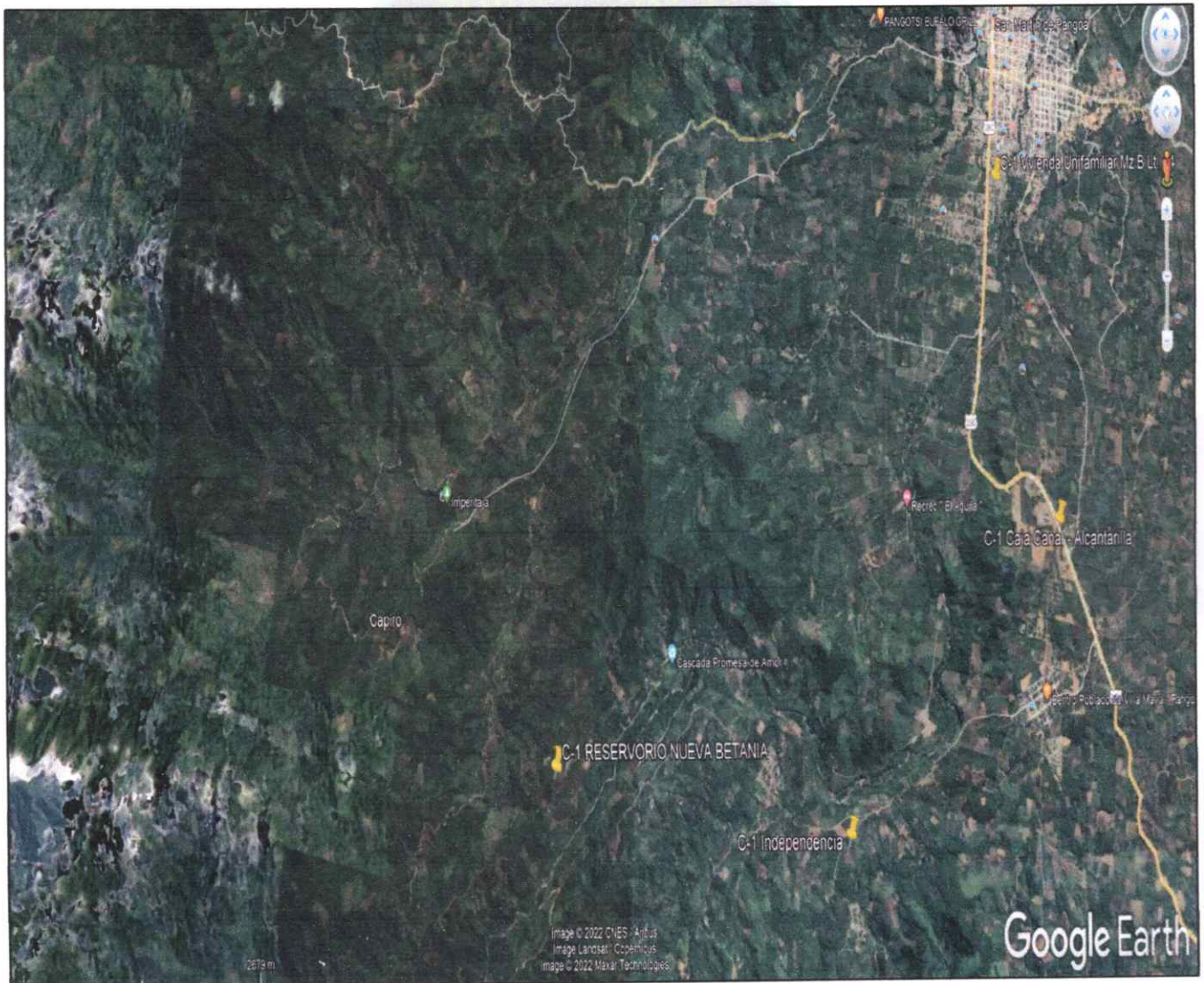
Latitud Norte : 8729550

Longitud Este : 549593

Cota : 1401.0 msnm

GRAFICO N° 04

Ubicación con Google Earth de la calicata 1 lado eje central, ubicado en el sector nueva Betania del reservorio.




Pedro M. Hingstrosa Carbuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VÍCTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





GRAFICO N° 05

Ubicación con Google Earth de la calicata 1 lado eje central, ubicado en el sector nueva Betania del reservorio.



1.2.3. Ubicación Hidrográfica:

Cuenca : Rio sonomoro
 Micro-Cuenca : Rio sonomoro

1.3. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

1.3.1. Área:

El área levantada correspondiente al terreno definido para el proyecto corresponde a:

Área Aproximada: 25 m²


 Pedro M. Hinostroza Carrillo
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



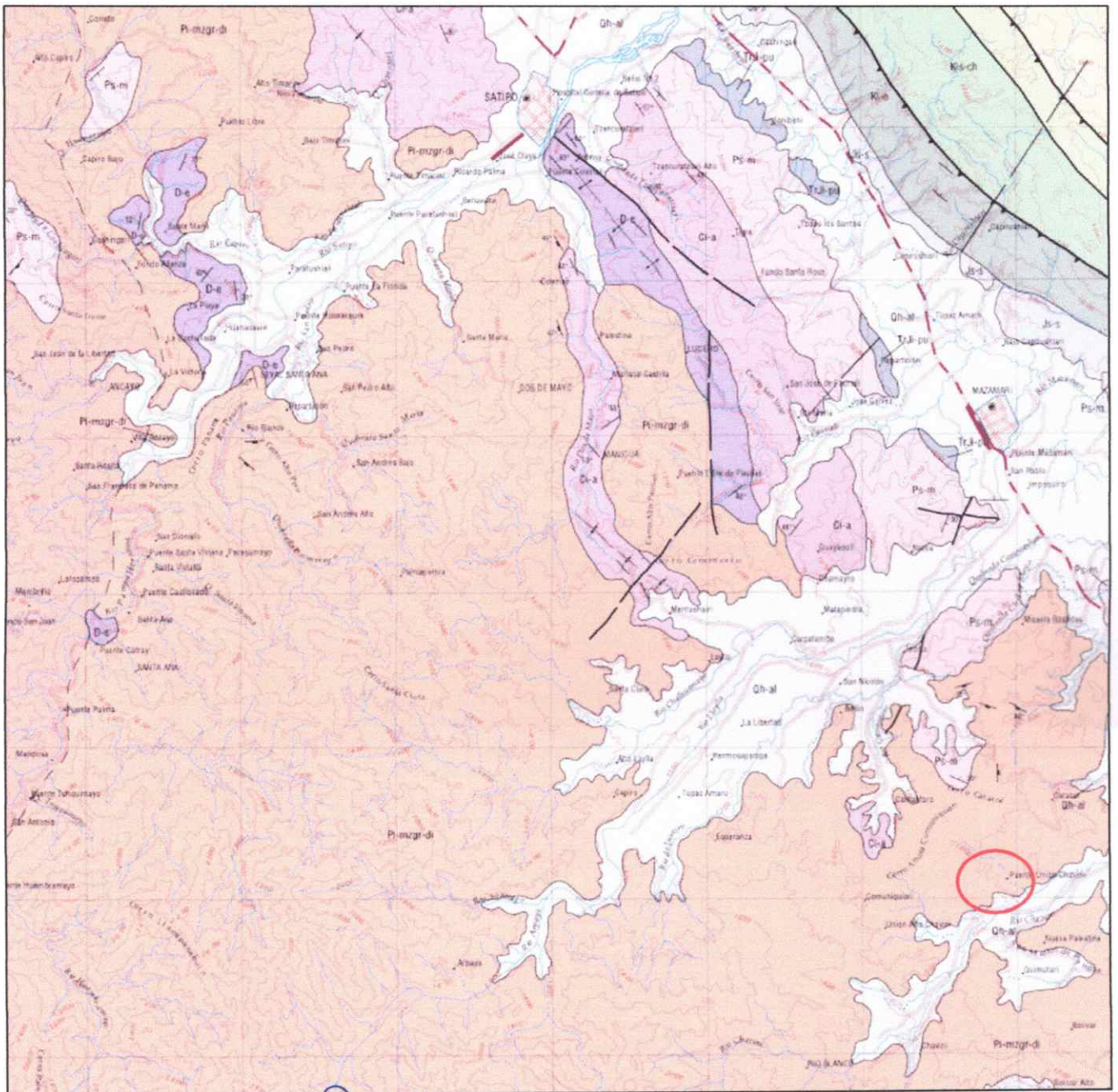
1.4.GEOLOGÍA GENERAL Y LOCAL

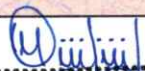
1.4.1. Geología General

La geología estudia los procesos del interior de la tierra y las transformaciones que afectan a los minerales y las rocas en la superficie de la tierra. La geología se refiere a los procesos de su formación, su desarrollo, los cambios, hasta la situación actual.

GRAFICO N° 06

MAPA DE GEOLOGÍA GENERAL




Pedro M. Hinostroza Camuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEO DINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





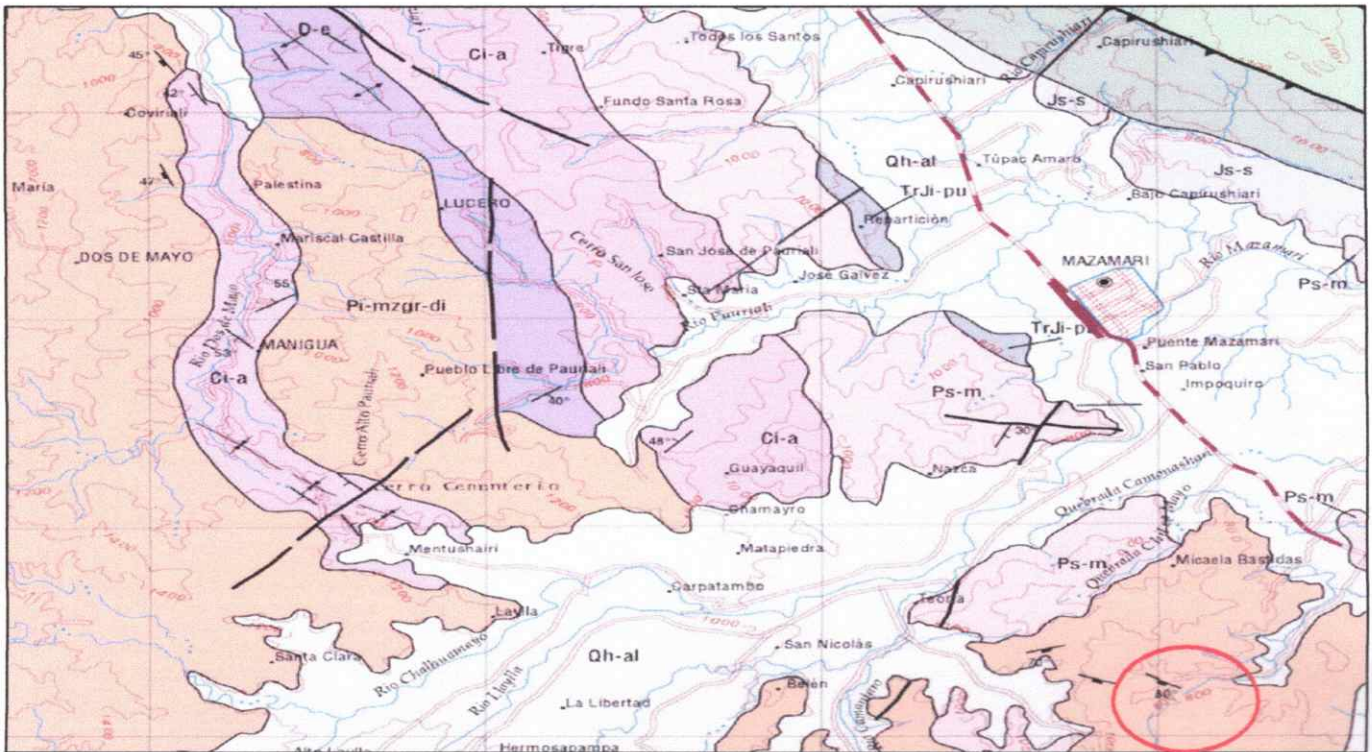
1.4.2. GEOLOGÍA LOCAL

De acuerdo a la carta geológica Nacional de la web de INGEMMET (Ver Gráfico N° 07), esta se encuentra litológicamente sobre la siguiente unidad:

Mapa geológico del cuadrángulo de Puerto Prado - Cuadrante 23-ñ

GRAFICO N° 07

MAPA GEOLOGÍA LOCAL



LEYENDA

ERATISMO	SISTEMA	SERIE	UNIDADES LITOESTRATIGRAFICAS	ROCAS IGNEAS
CENOZOICA	Cuaternario	Holocena	Dep. Aluviales, Terrazas	Qh-al, Qh-t
		Pleistocena	Depósitos Fluvio-glaciares	Qph-fg
			Depósitos Morrénicos	Qp-m
	Neógeno			
Paleógeno		Gpo. Huayabamba	Fm. Chambira	N-ch
		Plioceno	Fm. Pozo	P-p
			Fm. Yanuarango	P-y
MESOZOICA	Cretáceo	Superior	Formación Vivian	Ks-v
		Inferior	Formación Chonta	Kis-ch
	Jurásico	Superior	Grupo Orienta	Ki-o
		Inferior	Formación Sarayaquillo	Js-s
		Superior	Grupo Pucará	TrJi-pu
Triásico	Superior	Grupo Mitu	Ps-m	
	Inferior	Grupo Copacabana	Pi-c	
PALEOZOICA	Permiano	Superior	Grupo Tarma	Cs-t
		Inferior	Grupo Ambo	Ci-a
	Carbonífero	Superior	Grupo Excelsior	D-e
		Inferior	Formación Contaya	Os-c
Devoniano				
Ordoviciano				

La unidad litoestratigráfica del reservorio del sector nueva betania es:
MONZOGRANITO/DIORITA - DEVONIANO - PALEOZOICA

Digital
 Pedro M. Hinojosa Carrizosa
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

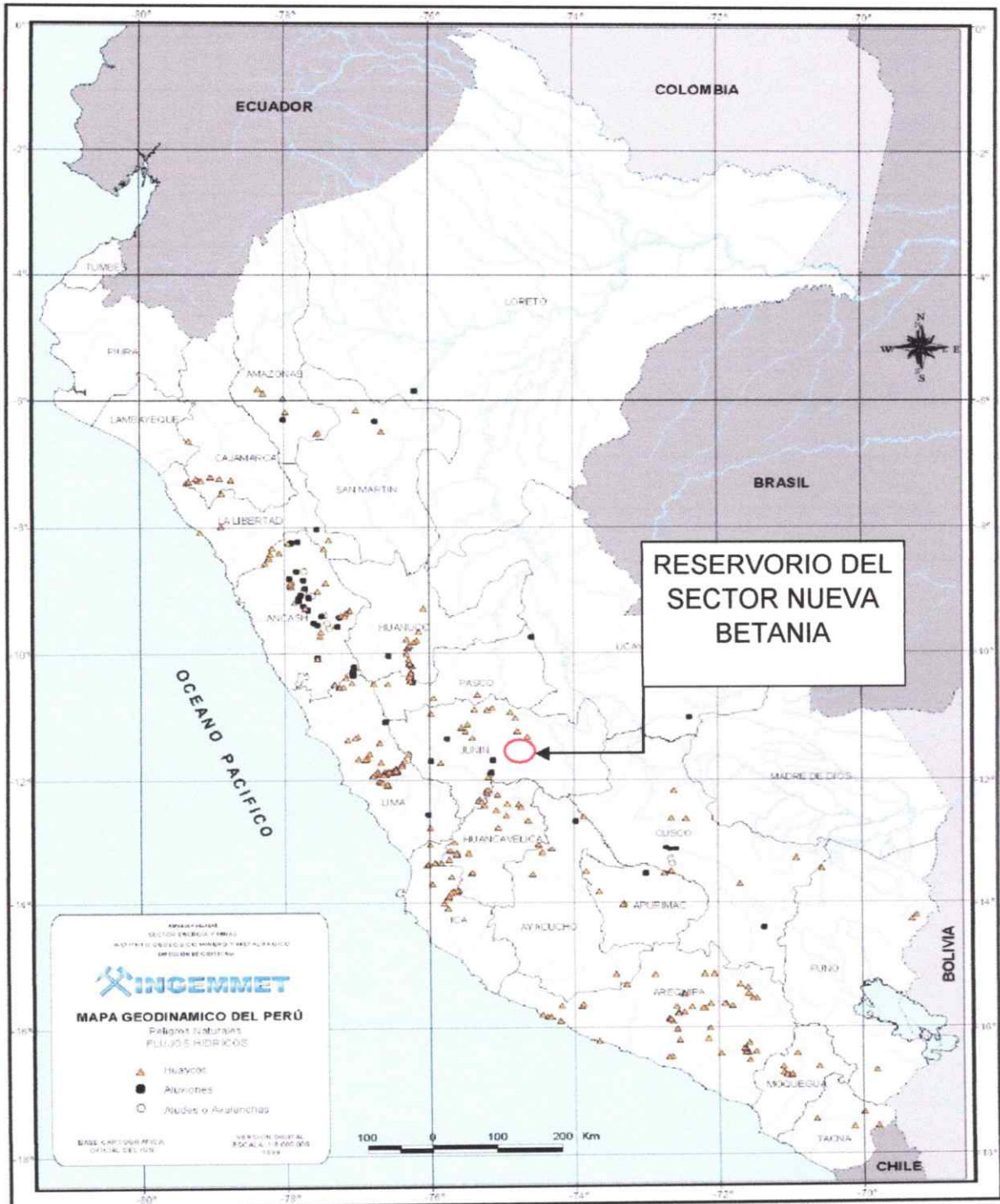




1.5. FENÓMENOS DE GEODINÁMICA EXTERNA

De acuerdo con sus características topográficas (ver Gráfico 8) y a la Información del INGEMMET, el área de estudios presenta susceptibilidad **media** a movimientos de masa, sobre el área del reservorio del sector nueva betania.

GRAFICO Nº 8
GEODINÁMICA EXTERNA




 Pedro M. Hinojosa Carhuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249


 INGEOdinamica E.I.R.L.
 RUC- 20602765025

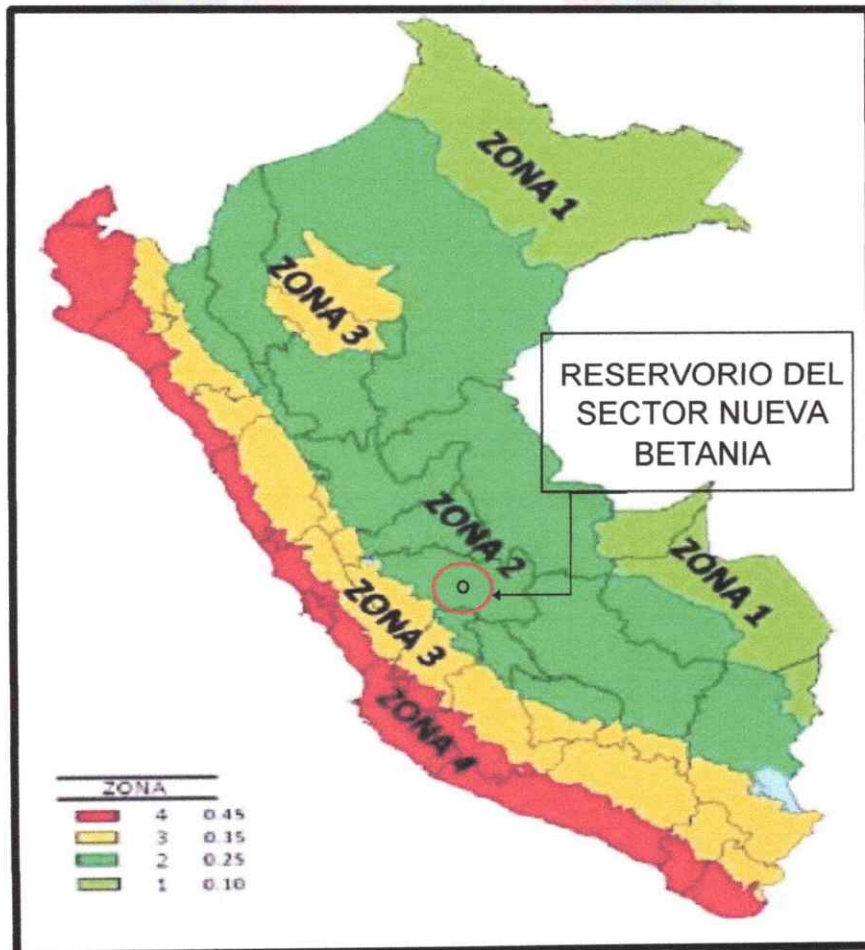
 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



1.6. ZONIFICACIÓN SÍSMICA Y PARÁMETROS

De acuerdo al Nuevo Mapa de Zonificación Sísmica del Perú (Ver **GRAFICO N° 9**), Según el Decreto Supremo N° 003-2016-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 "Diseño Sismoresistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobada por Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda, La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica; **se concluye que el área en estudio se encuentra dentro de la (Zona 2)**, existiendo la posibilidad de que ocurran sismos de intensidad tan considerables como **VIII** en la escala Mercalli Modificada y del Mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú (Ver **GRAFICO N° 10**), presentado por Alva Hurtado (1984), el cual se basó en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y sismos recientes.

GRAFICO N° 9
ZONIFICACIÓN SÍSMICA



Quilij
Pedro M. Hinostroza Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249

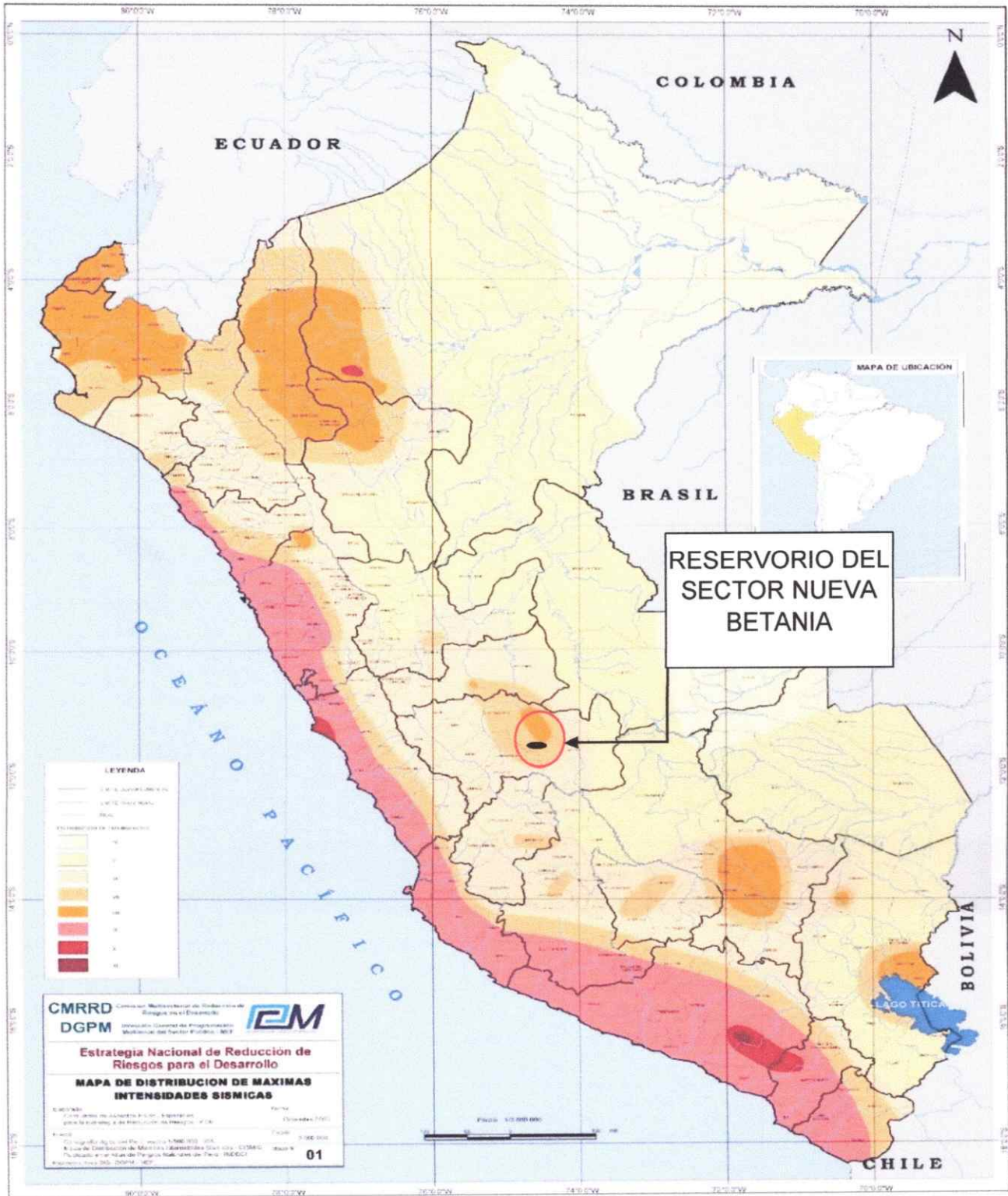
INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025
Victor M. Melgarejo Granados
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



1.7. MAPA DE DISTRIBUCIÓN DE MÁXIMAS INTENSIDADES SISMICAS DE PERU

GRAFICO N° 10

MÁXIMAS INTENSIDADES SISMICAS




Pedro M. Hinostroza Camacho
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



1.8. Parámetros de Sitio (S , T_P y T_L)

Deberá considerarse el tipo de perfil que mejor describa las condiciones locales, utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos T_P y T_L dados en las Tablas N° 3 y N° 4 de la Norma Técnica NTE E-30 y el predominio del suelo bajo la cimentación, se recomienda adoptar en los Diseños Sismo-Resistentes para las obras no lineales, y obras menores, los siguientes parámetros, según la siguiente;

CUADRO N° 02
FACTOR DE SUELO

Tabla N° 3 FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO ZONA	S_0	S_1	S_2	S_3
Z_4	0,80	1,00	1,05	1,10
Z_3	0,80	1,00	1,15	1,20
Z_2	0,80	1,00	1,20	1,40
Z_1	0,80	1,00	1,60	2,00

CUADRO N° 03
PERIODOS T_P Y T_L

Tabla N° 4 PERÍODOS " T_P " Y " T_L "				
	Perfil de suelo			
	S_0	S_1	S_2	S_3
T_P (s)	0,3	0,4	0,6	1,0
T_L (s)	3,0	2,5	2,0	1,6

1.9. Condiciones Geotécnicas

1.9.1. Perfiles de Suelo

Para los efectos de esta Norma, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (\bar{V}_s), o alternativamente, para suelos granulares, el promedio ponderado de los (\bar{N}_{60}) obtenidos mediante un ensayo de penetración estándar (SPT), o el promedio ponderado de la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) para suelos


Pedro M. Hinojosa Camuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 277249


INGEOdinamica E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





cohesivos. Estas propiedades deben determinarse para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación.

Para los suelos predominantemente granulares, se calcula (\bar{N}_{60}) considerando solamente los espesores de cada uno de los estratos granulares. Para los suelos predominantemente cohesivos, la resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) se calcula como el promedio ponderado de los valores correspondientes a cada estrato cohesivo.

Este método también es aplicable si se encuentran suelos heterogéneos (cohesivos y granulares). En tal caso, si a partir de (\bar{N}_{60}) para los estratos con suelos granulares y de (\bar{S}_u) para los estratos con suelos cohesivos se obtienen clasificaciones de sitio distintas, se toma la que corresponde al tipo de perfil más flexible.

Los tipos de perfiles de suelos son:

a. Perfil Tipo S_0 : Roca Dura

A este tipo corresponden las rocas sanas con velocidad de propagación de ondas de corte (\bar{V}_s) mayor que 1500 m/s. Las mediciones deberán corresponder al sitio del proyecto o a perfiles de la misma roca en la misma formación con igual o mayor intemperismo o fracturas. Cuando se conoce que la roca dura es continua hasta una profundidad de 30 m, las mediciones de la velocidad de las ondas de corte superficiales pueden ser usadas para estimar el valor de (\bar{V}_s).

b. Perfil Tipo S_1 : Roca o Suelos Muy Rígidos

A este tipo corresponden las rocas con diferentes grados de fracturación, de macizos homogéneos y los suelos muy rígidos con velocidades de propagación de onda de corte (\bar{V}_s), entre 500 m/s y 1500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- ✓ Roca fracturada, con una resistencia a la compresión no confinada (q_u) mayor o igual que 500 kPa (5 kg/cm²).


Pedro M. Hinostroza
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





- ✓ Arena muy densa o grava arenosa densa, con (\bar{N}_{60}) mayor que 50.
- ✓ Arcilla muy compacta (de espesor menor que 20 m), con una resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u), mayor que 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

c. Perfil Tipo S₂: Suelos Intermedios

A este tipo corresponden los suelos medianamente rígidos, con velocidades de propagación de onda de corte (\bar{V}_s), entre 180 m/s y 500 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- ✓ Arena densa, gruesa a media, o grava arenosa medianamente densa, con valores del SPT (\bar{N}_{60}), entre 15 y 50.
- ✓ Suelo cohesivo compacto, con una resistencia al corte en condiciones no drenada (\bar{S}_u), entre 50 kPa (0,5 kg/cm²) y 100 kPa (1 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.

d. Perfil Tipo S₃: Suelos Blandos

Corresponden a este tipo los suelos flexibles con velocidades de propagación de onda de corte (\bar{V}_s), menor o igual a 180 m/s, incluyéndose los casos en los que se cimienta sobre:

- ✓ Arena media a fina, o grava arenosa, con valores del SPT (\bar{N}_{60}) menor que 15.
- ✓ Suelo cohesivo blando, con una resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u), entre 25 kPa (0,25 kg/cm²) y 50 kPa (0,5 kg/cm²) y con un incremento gradual de las propiedades mecánicas con la profundidad.
- ✓ Cualquier perfil que no correspondan al tipo (S₄) y que tenga más de 3 m de suelo con las siguientes características: índice de plasticidad P_I mayor que 20, contenido de humedad ω mayor que 40%, resistencia al corte en condición no drenada (\bar{S}_u) menor que 25 kPa.


Pedro M. Hinojosa Cárdenas
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





e. Perfil Tipo S₄: Condiciones Excepcionales

A este tipo corresponden los suelos excepcionalmente flexibles y los sitios donde las condiciones geológicas y/o topográficas son particularmente desfavorables, en los cuales se requiere efectuar un estudio específico para el sitio. Sólo será necesario considerar un perfil tipo (S₃) cuando el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS) así lo determine.

➡ El tipo de suelo para el presente estudio es un **Perfil Tipo "S₃"**, denominado **Suelos Blandos**, con los siguientes valores de periodo:
 $T_P (s) = 1.0$ y $T_L (s) = 1.6$

La Tabla N° 2 resume valores típicos para los distintos tipos de perfiles de suelo:

CUADRO N° 04
CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

Tabla N° 2 CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO			
Perfil	\bar{V}_s	\bar{N}_{60}	\bar{S}_u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	>100 kPa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 kPa a 50 kPa
S ₄	Clasificación basada en el EMS		


Pedro M. Hinojosa Carbajalánqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





II. EXPLORACIÓN DE CAMPO

2.1. TRABAJOS DE CAMPO

El equipo de campo realizó la prospección de una calicata, de la cual se tomó la muestra. Todas estas calicatas se realizaron a cielo abierto en la zona de estudio, a continuación, se detalla las profundidades de las calicatas, así como sus coordenadas este (x) y norte (y).

**CUADRO N° 05
REGISTRO DE EXCAVACIONES**

TECNICA DE EXPLORACION: CALICATAS A CIELO ABIERTO	NORMATIVA	COORDENADAS		PROF. DE LA CALICATAS
		ESTE (m)	NORTE (m)	
C - 1	NTP 339.162 (ASTM D 420)	549593	8729550	2.00 m

Pozos o calicatas y Trincheras	ASTM D 420
Técnicas de muestreo	ASTM D 420
Descripción Manual, Visual de los suelos	ASTMD2487


2.2. MUESTREO Y REGISTRO DE EXPLORACIÓN

2.2.1. Muestreo

La muestra que obtuvo el equipo de campo fue muestra disturbada, no contaminada, para la realización de los ensayos de laboratorio como: límite líquido, límite plástico, índice de plasticidad, análisis granulométrico, corte directo, fue envasada y selladas de manera que no pierdan su contenido de humedad.

2.2.2. Registro de exploración

El equipo de campo realizó la identificación de las muestras de los estratos muestreados, adicionalmente obtuvieron datos importantes como el color del suelo por estratos, humedad, plasticidad, presencia de gravas, etc. Con la finalidad de poder realizar el perfil estratigráfico de la calicata explorada.


 Pedro M. Hinojosa Carruallinqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





III. ENSAYOS DE LABORATORIO

La muestra del suelo fue llevada a las instalaciones del Laboratorio de Mecánica de Suelos y concreto de la empresa INGEODINAMICA E.I.R.L. realizándose los siguientes ensayos:

- Contenido de Humedad NTP 339.127
- Análisis Granulométrico NTP 339.128
- Límite Líquido, Limite Plástico e Índice de Plasticidad NTP 339.129
- Clasificación Unificada de Suelos SUCS NTP 339.134
- Corte Directo ASTM D-3080

3.1. Contenido de humedad

La humedad o contenido de humedad de un suelo es la relación, expresada como porcentaje, del peso de agua en una masa dada de suelo, al peso de las partículas sólidas. Se efectuó el ensayo de contenido de humedad, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 06.

CUADRO N° 06

RESUMEN DE RESULTADOS DE CONTENIDO DE HUMEDAD

CALICATAS	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
C - 1		DE 0.00 m a 0.20 m	Material Orgánico	
	E-1	DE 0.20 m a 2.00 m	2.00	29.2

3.2. Análisis granulométrico

Consiste en la determinación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas de los suelos. Se efectuó el ensayo de análisis granulométrico, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 07.

CUADRO N° 07

RESUMEN DE RESULTADOS DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	GRANULOMETRÍA		
			FINO %	ARENA %	GRAVA %
C - 1		DE 0.00 m a 0.20 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.20 m a 2.00 m	14.4	85.5	0.1


 Pedro M. Hinojosa Carnuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





3.3. Límites de consistencia

Los límites de consistencia o límites de Atterberg, se utilizan para caracterizar el comportamiento de los suelos finos. Se efectuó el ensayo de límites de consistencia, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 08.

CUADRO N° 08

RESUMEN DE RESULTADOS DE LÍMITES DE CONSISTENCIA

CALICATAS	ESTRATO	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	LIMITES DE CONSISTENCIA		
			LIMITE LIQUIDO (LL)	LIMITE PLASTICO (LP)	INDICE DE PLASTICIDAD (IP)
C - 1		DE 0.00 m a 0.20 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.20 m a 2.00 m	34.50	28.63	5.87

3.4. Clasificación de suelos

La clasificación de suelos con propósitos de ingeniería, se basa en la determinación en laboratorio de las características de granulometría, límite líquido e índice plástico. Se realizó la clasificación, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 09.

CUADRO N° 09

RESUMEN DE RESULTADOS DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD DE ESTRATO (m)	CLASIFICACION SUCCS	CLASIFICACION AASHTO	DESCRIPCION DEL SUELO
C - 1		DE 0.00 m a 0.20 m	Material Orgánico		
	E-1	DE 0.20 m a 2.00 m	SM	A-2-4 (0)	Arena limosa

3.5. Corte directo

Este ensayo se realiza mediante la deformación de un espécimen en un rango de deformación controlada. Se realizan un mínimo de 3 pruebas, cada una bajo una diferente carga normal para determinar el efecto sobre la resistencia y desplazamiento.

CLASIFICACIÓN DE TIPOS DE FALLA POR CORTE

La naturaleza de falla de un suelo por capacidad de carga está dada en función a la compacidad y/o densidad relativa del mismo, el cual se clasifican en tres tipos:


 Pedro M. Hinostroza Cerbasi
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





a. Falla General por Corte. - Ocurre cuando la cimentación descansa sobre una superficie de suelo granular de compacidad densa a muy densa ó suelo cohesivo de consistencia rígida a muy rígida.

Para el cálculo de la Capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo obtenido de manera directa, tales como:

Angulo de Fricción (ϕ)

Cohesión (C)

b. Falla Local por Corte. - Ocurre cuando la cimentación descansa sobre una superficie de suelo granular de compacidad suelta a media ó suelo cohesivo de consistencia suave a media.

Para el cálculo de la Capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo modificado en base a factores de reducción respecto al obtenido para una falla general por corte, tales como:

Angulo de Fricción (ϕ), donde $\phi'' = \text{ArcTan}(2/3 * \phi)$

Cohesión (C''), donde $C'' = 2/3 * C$.

c. Falla de corte por Punzonamiento. - Ocurre cuando la cimentación descansa sobre una superficie de suelo granular de compacidad muy suelta ó suelo cohesivo de consistencia muy suave.

Para el cálculo de la Capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo modificado en base a factores de reducción respecto al obtenido para una falla general por corte, tales como:

Angulo de Fricción (ϕ), donde $\phi'' = \text{ArcTan}(2/3 * \phi)$

Cohesión (C''), donde $C'' = 2/3 * C$

Se efectuó el ensayo de corte directo, cuyo resultado se puede visualizar en el CUADRO N° 10.

CUADRO N° 10

RESUMEN DE RESULTADOS DE CORTE DIRECTO

CALICATA	ESTRATO	PROFUNDIDAD DEL ESTRATO (m)	CORTE DIRECTO		TIPO DE FALLA
			COHESIÓN (kg/cm ²)	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)	
C - 1	E-1	DE 0.20 m a 2.00 m	0.05	16.2	Local por corte


Pedro M. Hinostroza Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



IV. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LA CIMENTACIÓN

4.1. Perfil estratigráfico

De acuerdo con la exploración a cielo abierto en campo se ha podido observar la presencia de un estrato en la calicata, a continuación, se detalla el perfil estratigráfico visual de la calicata.

CUADRO N° 11

PERFIL ESTRATIGRÁFICO VISUAL DE LA CALICATA

CALICATA	PROFUNDIDAD	DESCRIPCIÓN
C - 1	DE 0.00 m a 0.20 m	Se encontró: material orgánico (Pt) en poca escala.
	DE 0.20 m a 2.00 m	ESTRATO 1: Se encontró: Arena limosa, mezcla de arena y limo, de color rojizo con marrón, el material se encuentra en estado húmedo, no se encontró nivel freático, con clasificación SUCS: "SM", limite liquido = 34.50, limite plástico = 28.63, contenido de humedad = 29.2%.

4.2. Nivel freático

De acuerdo con las exploraciones en campo **no se encontró nivel freático** en la calicata excavada que se muestra en el cuadro.

CUADRO N° 12

NIVEL FREÁTICO

CALICATA	PROFUNDIDAD DE CALICATA (m)	DESCRIPCIÓN
C - 1	2.00	No se encontró nivel freático

4.3. Nivel de cimentación

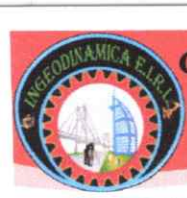
El nivel de la cimentación deberá estar a una profundidad tal que se encuentre libre del peligro, como cambios de volumen del suelo, napa freática, excavaciones posteriores, etc. Para los cálculos de capacidad portante consideramos una profundidad de desplante de 1.50 metros.


 Pedro M. Hinostroza Cárhuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





V. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

5.1. Capacidad admisible de carga

La capacidad portante es la capacidad que tiene el terreno para soportar las cargas aplicadas sobre él.

- Para los cálculos se consideró una **Falla Local por Corte**, que es una falla que si tiene colapso catastrófico y el patrón de falla solo está definido bajo la zapata.
- Para el cálculo de la capacidad de carga se utiliza los parámetros de resistencia al corte del suelo modificado en base a factores de reducción respecto al obtenido para una falla general por corte.
- Se realizó el análisis de la cimentación teniendo en cuenta los tres tipos de cimentación: cimiento corrido, zapata cuadrada y zapata circular con la metodología de Terzaghi como a continuación se detalla:

Para cimiento corrido:

FORMULA PARA CIMENTACION CORRIDA

$$Q_{ult} = 2/3c'N'c + qN'q + 1/2 yBN'y$$

Para zapata cuadrada:

FORMULA PARA CIMENTACION CUADRADA

$$Q_{ulti} = 0.867c'N'c + qN'q + 0.4yBN'y$$

Para zapata circular:

FORMULA PARA CIMENTACION CIRCULAR

$$Q_{ulti} = 0.867c'N'c + qN'q + 0.3yBN'y$$


 Pedro M. Hinojosa Carhuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



Para zapata rectangular:

FORMULA PARA CIMENTACION RECTANGULAR

$$Q_{ult} = C \cdot N_c + q \cdot N_q (1 + 0.2 \cdot (B/L)) + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_{\gamma} (1 - 0.3 \cdot (B/L))$$

Para este cálculo se está tomando en consideración las siguientes fórmulas aplicando la Teoría de Terzaghi del cálculo de la Capacidad Portante:

cimentación continua

$$q_{ult} = C N_c S_{c\gamma} + \frac{1}{2} \gamma B S_{\gamma} N_{\gamma\gamma} + \gamma D_f S_q N_q$$

En base a los resultados obtenidos de laboratorio se ha elaborado el cuadro de valores de los parámetros que se usaran para el cálculo de la capacidad portante. Para el cálculo de los factores de capacidad de carga se han utilizado las siguientes fórmulas:

$$N_q = \tan^2 (45 + \phi / 2) e^{\pi \tan \phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_{\gamma} = 2 * (N_q + 1) \tan \phi$$

Donde:

ϕ = Angulo de Rozamiento

γ_h = Peso Específico del Suelo

Df = Profundidad de cimentación

C' = Cohesión del suelo

F.S = Factor de seguridad

B = Ancho de cimentación

ρ = Factor de forma de cimentación


Pedro M. Hinojosa Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249

 INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





En base a los resultados obtenidos de laboratorio se ha elaborado el cuadro de valores de los parámetros que se usaran para el cálculo de la capacidad portante.

CUADRO N° 13

VALORES DE LOS PARÁMETROS DE LAS CALICATA

CALICATA	Yn (gr/cm³)	C (Kg/cm²)	Φ	B (m)	Df	F.S
C - 1	2.031	0.05	16.2	1.2	1.50	3

De acuerdo a estos valores obtenemos una capacidad portante de:

CUADRO N° 14

CAPACIDAD PORTANTE CALCULADA

CALICATA	Capacidad admisible de carga (Qadm Kg/cm²)
C - 1	0.27

5.2. Recomendaciones para pisos interiores, losas y veredas

Previo a la ejecución del proyecto de los pisos y veredas con losas de concreto, se registró **Arena limosa** a una profundidad de 0.20 a 2.00 metros, en caso cuyas capacidades de soporte son bajas, entonces es recomendable efectuar el reemplazo del suelo de subrasante en un espesor mínimo de 0.30 metros con material apropiado para relleno (AASHTO: A-1, A-2-4, A-2-6 y/o A-3), compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo Proctor Modificado para el caso de pisos, veredas y/o pavimentación de losas, a fin de asegurar la capacidad de soporte del suelo de fundación.

Asimismo, para efectuar la pavimentación de pisos y veredas con losas de concreto, sobre la subrasante mejorada y compactada se colocará una capa de afirmado Granular compactado al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo del Proctor Modificado en un espesor de 0.15m para la Losa de Usos Múltiples y de 0.10m para los pisos (interiores y exteriores) y veredas; sobre este Afirmado se construirá posteriormente las losas de concreto.


 Pedro M. Hindroza C. Huallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





Para la ejecución de la pavimentación, se recomienda que los materiales proyectados cumplan con los siguientes procedimientos constructivos y requisitos técnicos de materiales:

A).- REQUISITOS DE LOS MATERIALES DE AFIRMADO GRANULAR O SIMILAR

Es recomendable que la Supervisión sólo autorice la colocación de material de afirmado granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse (sub-rasante) tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos.

Para la construcción del afirmado granular, este deberá ser disgregado y efectuar el humedecimiento o aireación para conformar de acuerdo con las dimensiones, alineamientos y pendientes especificadas y compactar en capas según espesores de diseño, con equipo y/o maquinaria adecuada al 95% de la Máxima Densidad Seca del ensayo de Próctor Modificado (ASTM D-1557).

(1) CALIDAD DE MATERIALES

Los agregados para la construcción del afirmado granular deberán ajustarse a alguna de las siguientes franjas granulométricas:

CUADRO N° 15

REQUERIMIENTOS GRANULOMÉTRICOS PARA AFIRMADOS

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	A-1	A-2
50.00 mm (2")	100	---
37.50 mm (1½")	100	---
25.00 mm (1")	80 - 100	100
19.00 mm (¾")	65 - 100	80 - 100
09.50 mm (3/8")	45 - 80	65 - 100
04.75 mm (N° 4)	30 - 85	50 - 85
02.00 mm (N°10)	22 - 52	33 - 67
04.25 um (N° 40)	15 - 35	20 - 45
0.075 um (N° 200)	5 - 20	5 - 20

Fuente: AASHTO M - 147


 Pedro M. Hindstrozza Carbajallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





Asimismo, el material de Afirmado Granular, deberá cumplir los siguientes requisitos técnicos de calidad, a ser controlados de manera periódica por la Supervisión de la Obra.

- Desgaste Los Ángeles : 50% máx. (MTC E 207)
- Límite Líquido : 35% máx. (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad : 4 – 9 (MTC E 111)
- CBR(1) : 40% mín. (MTC E 132)
- Equivalente de Arena : 20% mín. (MTC E 114)

(1) Referido al 100% de Máxima Densidad Seca y una Penetración Carga:0.1" (2.5 mm)

(2) COMPACTACIÓN

- Las determinaciones de la densidad de la capa compactada deberán ser controladas de manera periódica por la Supervisión de la Obra y se verificará de acuerdo con los siguientes criterios:

- La densidad de cada una de las capas de Afirmado Granular compactado, se definirá sobre un tramo conformado por seis (6) densidades, con una frecuencia mínima de una (01) determinación por cada 50 metros cuadrados (m²) de Afirmado Granular terminado y compactado, en sitios elegidos al azar.

- Las densidades individuales del lote (Di) deben ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) para Afirmado Granular respecto a la máxima densidad en el ensayo Proctor modificado de referencia (De).

$D_i \geq 1.00 D_e$, para Afirmado Granular.

- La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1.5\%$ respecto del Optimo Contenido de Humedad obtenido con el Proctor Modificado (ASTM D-1557).

- La compactación debe alcanzar un grado mínimo del 95% respecto de la Máxima Densidad Seca (MDS) obtenida mediante ensayo Proctor Modificado.

$D_i \geq 95\% MDS$, para Afirmado Granular

- En caso de no cumplirse estos términos se rechazará el tramo.


Pedro M. Hinojosa Carhuillanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO EF LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente estudio se desarrolló para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del sector nueva betania, distrito de pangoa, provincia de satipo, departamento junin - 2022 y tuvo como finalidad determinar las características geotécnicas del área de estudio, identificando las propiedades físicas y mecánicas de los suelos para el diseño de las cimentaciones a construirse.
- El tipo de cimentación a considerarse podrá ser corrida, rectangular o circular en función de la necesidad de las estructuras a proyectarse.
- Se procedió a calcular la capacidad portante del suelo donde se desarrollará la obra proyectada, en base a los resultados de laboratorio de Análisis de Corte Directo de la **calicata 01** lado eje central ubicado en el reservorio del sector nueva Betania la cual es de **0.27 Kg/cm²** para la zapata cuadrada.
- No existe nivel freático en la calicata como se muestra en el cuadro:

NIVEL FREATICO

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO
C - 1	2.00 m	No se encontró nivel freático


Pedro M. Hinostraza Carreallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



ANEXO


Pedro M. Hinojosa Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



**ENSAYOS DE LABORATORIO DE LA
CALICATA N° 1 LADO EJE CENTRAL
UBICADO EN EL RESERVORIO DEL
SECTOR NUEVA BETANIA**

- Capacidad Admisible de Suelos
- Análisis de Corte directo (Angulo de fricción y cohesión)
- Perfil Estratigráfico
- Análisis Granulométricos (METODO ASTM D-422)
- Humedad Natural (ASTM D-2216, MTC E 108)
- Límites de Atterberg (ASTM D 4318, AASHTO T-89 y T-90)


Pedro M. Hinostroza Calhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

PROYECTO :	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"	
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	ING. RESP. : P.M.H.C.
CALICATA :	1	TEC. RESP. : V.M.M.G.
MUESTRA :	M-1	FECHA : 26/09/2022
PROFUND. :	0.20 - 2.00 METROS	LADO : EJE CENTRAL
UBICACIÓN :	SECTOR NUEVA BETANIA	
NIVEL FREA :	NO SE ENCONTRO	

CONTENIDO DE HUMEDAD :			
Nº DE RECIPIENTE	1	PESO MUESTRA + ANILLO (g)	132.03
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (gr.)	99.34	PESO DEL ANILLO (g)	49.27
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (gr.)	76.70	PESO DE LA MUESTRA (g)	82.76
PESO DEL AGUA (gr.)	22.64	ÁREA (cm ²)	20.19
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	-	VOLUMEN (cm ³)	41.10
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	76.70	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.013
PORCENTAJE DE HUMEDAD (%)	29.52	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.555

ESFUERZO NORMAL : 0,5 kg/cm²

TIEMPO (min)	EXTENSÓMETRO DE CARGA	DEFORMACIÓN (mm)	DEFORMACIÓN NORMAL	FUERZA (kg)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)
0.00	-	0.00		0.00	0.00
0.03	-	0.03		0.32	0.02
0.06	-	0.06		0.39	0.02
0.12	-	0.12		0.35	0.02
0.21	-	0.21		0.93	0.05
0.30	-	0.30		0.87	0.04
0.45	-	0.45		1.17	0.06
0.60	-	0.60		1.28	0.06
0.75	-	0.75		1.36	0.07
0.90	-	0.90		1.55	0.08
1.05	-	1.05		1.78	0.09
1.20	-	1.20		1.84	0.09
1.35	-	1.35		2.19	0.11
1.50	-	1.50		2.40	0.12
1.65	-	1.65		2.61	0.13
1.80	-	1.80		2.57	0.13
2.10	-	2.10		2.66	0.13
2.40	-	2.40		2.97	0.15
2.70	-	2.70		3.21	0.16
3.00	-	3.00		3.19	0.16
3.60	-	3.60		3.53	0.17
4.20	-	4.20		3.74	0.19
4.80	-	4.80		4.01	0.20
5.40	-	5.40		4.27	0.21
6.00	-	6.00		4.55	0.23
7.00	-	7.00		4.35	0.22


 Pedro M. Ministroza Camillanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

PROYECTO :	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"	ING. RESP. :	P.M.H.C.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	TEC. RESP. :	V.M.M.G.
CALICATA :	1	FECHA :	26/09/2022
MUESTRA :	M-1	LADO :	EJE CENTRAL
PROFUND. :	0.20 - 2.00 METROS		
UBICACIÓN :	SECTOR NUEVA BETANIA		
NIVEL FREA :	NO SE ENCONTRO		

Nº DE RECIPIENTE	2	PESO MUESTRA + ANILLO (g)	131.88
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (gr.)	121.52	PESO DEL ANILLO (g)	49.27
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (gr.)	92.73	PESO DE LA MUESTRA (g)	82.61
PESO DEL AGUA (gr.)	28.79	ÁREA (cm ²)	20.19
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	-	VOLUMEN (cm ³)	41.10
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	92.73	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.010
PORCENTAJE DE HUMEDAD (%)	31.05	DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.534

ESFUERZO NORMAL : **1,0 kg/cm²**

TIEMPO (min)	EXTENSÓMETRO DE CARGA	DEFORMACIÓN (mm)	DEFORMACIÓN NORMAL	FUERZA (kg)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)
0.00	-	0.00		0.00	0.00
0.03	-	0.03		0.54	0.03
0.06	-	0.06		0.80	0.04
0.12	-	0.12		1.40	0.07
0.21	-	0.21		2.18	0.11
0.30	-	0.30		2.61	0.13
0.45	-	0.45		3.15	0.16
0.60	-	0.60		3.55	0.18
0.75	-	0.75		3.96	0.20
0.90	-	0.90		4.25	0.21
1.05	-	1.05		4.69	0.23
1.20	-	1.20		4.95	0.25
1.35	-	1.35		5.43	0.27
1.50	-	1.50		5.79	0.29
1.65	-	1.65		6.05	0.30
1.80	-	1.80		6.05	0.30
2.10	-	2.10		6.51	0.32
2.40	-	2.40		7.09	0.35
2.70	-	2.70		7.32	0.36
3.00	-	3.00		7.56	0.37
3.60	-	3.60		8.18	0.41
4.20	-	4.20		9.06	0.45
4.80	-	4.80		9.41	0.47
5.40	-	5.40		9.98	0.49
6.00	-	6.00		11.20	0.55
7.00	-	7.00		11.31	0.56


 Pedro M. Hinojosa Carhuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TÉCNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

PROYECTO :	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"	ING. RESP. :	P.M.H.C.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	TEC. RESP. :	V.M.M.G.
CALICATA :	1	FECHA :	26/09/2022
MUESTRA :	M-1	LADO :	EJE CENTRAL
PROFUND. :	0.20 - 2.00 METROS		
UBICACIÓN :	SECTOR NUEVA BETANIA		
NIVEL FREA :	NO SE ENCONTRO		

CONTENIDO DE HUMEDAD :			
Nº DE RECIPIENTE	3	PESO MUESTRA + ANILLO (g)	132.75
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO HÚMEDO (gr.)	105.35	PESO DEL ANILLO (g)	49.27
PESO DEL RECIPIENTE + SUELO SECO (gr.)	81.77	PESO DE LA MUESTRA (g)	83.48
PESO DEL AGUA (gr.)	23.58	ÁREA (cm2)	20.19
PESO DEL RECIPIENTE (gr.)	-	VOLUMEN (cm3)	41.10
PESO DEL SUELO SECO (gr.)	81.77	DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm3)	2.031
PORCENTAJE DE HUMEDAD (%)	28.84	DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.576

ESFUERZO NORMAL : 2,0 kg/cm²

TIEMPO (min)	EXTENSÓMETRO DE CARGA	DEFORMACIÓN (mm)	DEFORMACIÓN NORMAL	FUERZA (kg)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)
0.00	-	0.00		0.00	0.00
0.03	-	0.03		0.76	0.04
0.06	-	0.06		1.20	0.06
0.12	-	0.12		2.45	0.12
0.21	-	0.21		3.43	0.17
0.30	-	0.30		4.35	0.22
0.45	-	0.45		5.12	0.25
0.60	-	0.60		5.81	0.29
0.75	-	0.75		6.56	0.32
0.90	-	0.90		6.95	0.34
1.05	-	1.05		7.60	0.38
1.20	-	1.20		8.06	0.40
1.35	-	1.35		8.67	0.43
1.50	-	1.50		9.18	0.45
1.65	-	1.65		9.48	0.47
1.80	-	1.80		9.52	0.47
2.10	-	2.10		10.35	0.51
2.40	-	2.40		11.21	0.56
2.70	-	2.70		11.42	0.57
3.00	-	3.00		11.92	0.59
3.60	-	3.60		12.83	0.64
4.20	-	4.20		14.38	0.71
4.80	-	4.80		14.80	0.73
5.40	-	5.40		15.69	0.78
6.00	-	6.00		17.84	0.88
7.00	-	7.00		18.27	0.90

[Signature]
 Pedro M. Hinojosa Carmallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 277249

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025
[Signature]
VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

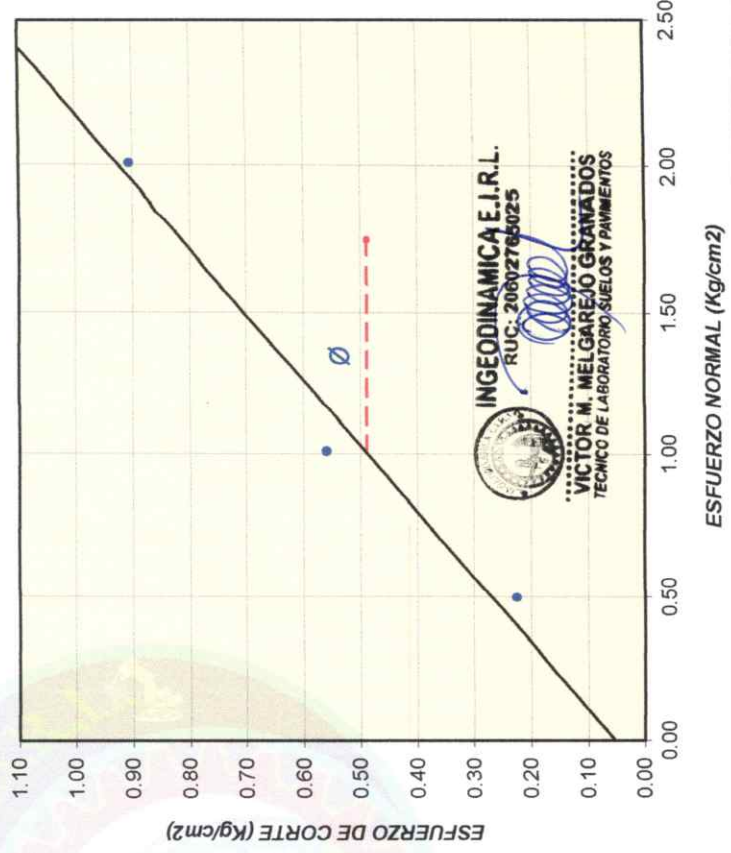
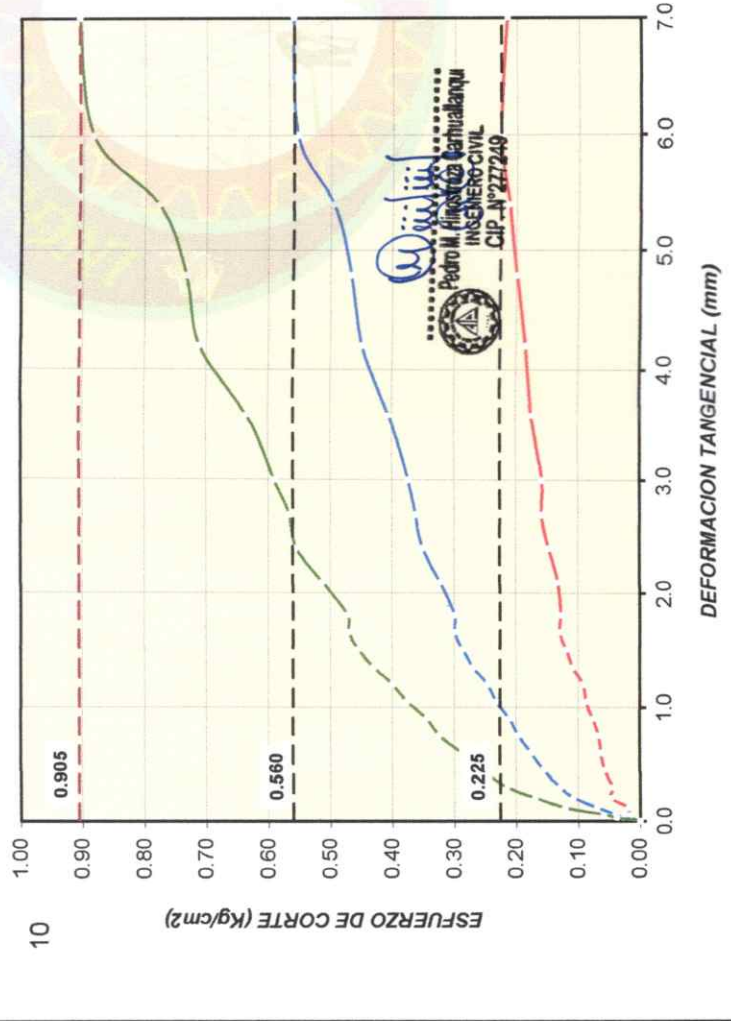


ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

PROYECTO "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, SOLICITADO			
UBICACION : SECTOR NUEVA BETANIA		PROF. (m) : 0.20 - 2.00 metros	
MUESTRA : TERRENO DE FUNDACION		TÉCNICO V.M.M.G.	
PROCEDENCIA : M-1		FECHA 26/09/2022	
CLASIF. SUCS : SM		L.L. : 34.50 %	
		I.P. : 5.87 % MENOR QUE MALLA N° 200 : 14.4 %	

MUESTRA N°	ÁREA (cm ²)	CONT. HUM. (%)	DENS. SECA (g/cm ³)	ESFUERZOS (Kg/cm ²)	
				TANGENCIAL	NORMAL
01	20.19	29.52	1.555	0.225	0.5
02	20.19	31.05	1.534	0.560	1.0
03	20.19	28.84	1.576	0.905	2.0



INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC. 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS

OBSERVACIONES: MUESTRA ENSAYADA EN CONDICIONES CONSOLIDADA DRENADA TAMIZADO POR LA MALLA N° 4 (4,76mm)
Remoldeado (material < Tamiz N°4)

RESULTADOS DE ENSAYOS		
COHESIÓN (kg/cm²)	0.05	ÁNGULO DE FRICCIÓN (°)
		23.5



ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D-3080

PROYECTO	: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"	
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	ING. RESI : P.M.H.C.
CALICATA	: 1	TEC. RES : V.M.M.G.
MUESTRA	: M-1	FECHA : 26/09/2022
PROFUND.	: 0.20 - 2.00 METROS	LADO : EJE CENTRAL
UBICACIÓN	: SECTOR NUEVA BETANIA	
NIVEL FREATICO	: NO SE ENCONTRO	

CONDICIÓN DE LA MUESTRA	: REMOLDADA	CLASIFICACIÓN SUCS	: SM
ÁREA DE LOS ESPECÍMENES	: 20.19 cm ²	LÍMITE LÍQUIDO	: 34.5 %
VOLUMEN DE LOS ESPECÍMENES	: 41.10 cm ³	ÍNDICE DE PLASTICIDAD	: 5.9 %
		% MENOR QUE LA MALLA N° 200	: 14.4 %

N° DE MUESTRA	:	
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	
DENSIDAD SECA	g/cm ³	
ESFUERZO NORMAL	kg/cm ²	

01		02		03	
29.5		31.1		28.8	
2.013		2.010		2.031	
1.555		1.534		1.576	
0.5		1.0		2.0	
DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)	DEFORMACIÓN TANGENCIAL (mm)	ESFUERZO DE CORTE (kg/cm ²)
-	-	-	-	-	-
0.03	0.016	0.03	0.027	0.03	0.038
0.06	0.019	0.06	0.039	0.06	0.059
0.12	0.017	0.12	0.069	0.12	0.121
0.21	0.046	0.21	0.108	0.21	0.170
0.30	0.043	0.30	0.129	0.30	0.215
0.45	0.058	0.45	0.156	0.45	0.254
0.60	0.063	0.60	0.176	0.60	0.288
0.75	0.067	0.75	0.196	0.75	0.325
0.90	0.077	0.90	0.211	0.90	0.344
1.05	0.088	1.05	0.232	1.05	0.376
1.20	0.091	1.20	0.245	1.20	0.399
1.35	0.108	1.35	0.269	1.35	0.429
1.50	0.119	1.50	0.287	1.50	0.455
1.65	0.129	1.65	0.299	1.65	0.470
1.80	0.127	1.80	0.299	1.80	0.472
2.10	0.132	2.10	0.322	2.10	0.513
2.40	0.147	2.40	0.351	2.40	0.555
2.70	0.159	2.70	0.362	2.70	0.566
3.00	0.158	3.00	0.374	3.00	0.590
3.60	0.175	3.60	0.405	3.60	0.636
4.20	0.185	4.20	0.449	4.20	0.712
4.80	0.199	4.80	0.466	4.80	0.733
5.40	0.212	5.40	0.494	5.40	0.777
6.00	0.225	6.00	0.555	6.00	0.884
7.00	0.215	7.00	0.560	7.00	0.905

Ángulo de Fricción

$\phi = 23.5^\circ$

Cohesión

$C = 0.05 \text{ kg/cm}^2$


 Pedro M. Hinostroza Carhuallanqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


 INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



* COSIDERANDO FALLA LOCAL :

A	Ángulo de fricción interna (°)	23.5
B	cohesión (kg/cm2)	0.05
C	Porcentaje de humedad (%)	29.8
D	Peso específico de los sólidos	2.031
E	Densidad natural (g/cm3)	2.018
F	Densidad Seca $E/(1+C/100)$	1.555
G	Relación de Vacíos $(D*(1+(C/100))-E)/E$	0.31
H	Grado de Saturación $C*D/(100*G)*100$	197.64
I	Densidad saturada $(G+D)/(1+G)$	1.789
J	Densidad sumergida $(I - 1)$	1.555
K	Nivel de la napa freática (m)	

ϕ'	=	16.2
C	=	0.05
Nc'	=	10.060
Nq'	=	2.920
$N\gamma'$	=	0.670

Ancho	=	1.20 m
Prof.	=	1.50 m
F_s	=	3.0

* PARA ZAPATA CUADRADA

q_h	=	7.96 tn/m2
q_{adm}	=	2.65 tn/m2
q_{adm}	=	0.27 Kg/cm2

* PARA ZAPATA CIRCULAR

DIÁMETRO

q_h	=	7.84 tn/m2
q_{adm}	=	2.61 tn/m2
q_{adm}	=	0.26 Kg/cm2

* PARA ZAPATA CONTINUA

q_h	=	7.94 tn/m2
q_{adm}	=	2.65 tn/m2
q_{adm}	=	0.27 Kg/cm2

ASENTAMIENTO (S_i)

Presión por carga admisi	q_{adm}	=	0.27	Kg/cm ²
Relación de Poisson	μ	=	0.30	
Módulo de Elasticidad	E_s	=	105.5	Kg/cm ²
Asentamiento permisible	$S_{i(max)}$	=	2.54	cm
Ancho de la cimentación	B	=	1.50	m
Factor de forma	I_f	=	0.30	m/m

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

Asentamiento	S_i	=	0.003	m
Asentamiento	S_i	=	0.31	cm

$$I_f = \frac{\sqrt{L}}{\beta_z}$$

Presión por carga	q_{adm}	=	0.27	Kg/cm ²
Presión de carga asumida:	q_{adm}	=	0.80	Kg/cm ²

S_i	=	0.10	cm
S_i	=	0.31	cm

OK!
OK!


Pedro M. Hindsroza Carmullanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



PERFIL ESTRATIGRAFICO DE LA CALICATA

PROYECTO	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA		ING° RES	: P.M.H.C.
	CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"			FECHA
MATERIAL CALICATA	: TERRENO DE FUNDACION		LADO	: EJE CENTRAL
MUESTRA	: 1		NIVEL FR	: NO SE ENCONTRO
PROFUND.	: M-1			
UBICACIÓN	: 0.20 - 2.00 METROS			
	: SECTOR NUEVA BETANIA			

DATOS DE LA MUESTRA

PROF.	M.	MUESTRA	SIMBOLO	DESCRIPCION	CLASIFICACION		LIMITES			FORM. NAT. %
					AASHTO	SUCS	L.L.	L.P.	I.P.	
0.00										
0.10				0.00 - 0.20 m. se encontro material orgánico en poca escala						
0.20										
0.30					A-2-4	SM	35	29	6	29
0.40										
0.50										
0.60										
0.70										
0.80										
0.90										
1.00										
1.05										
1.10										
1.15										
1.20										
1.25										
1.30		M-1		0.20 - 2.00 m: (SM) Arena limosa, mezcla de arena y limo, de color rojizo con marrón, en estado húmedo.						
1.35										
1.40										
1.45										
1.50										
1.55										
1.60										
1.65										
1.70										
1.75										
1.80										
1.85										
1.90										
2.00										

Observación: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante

Pedro M. Hinojosa Camualianqui
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249

INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



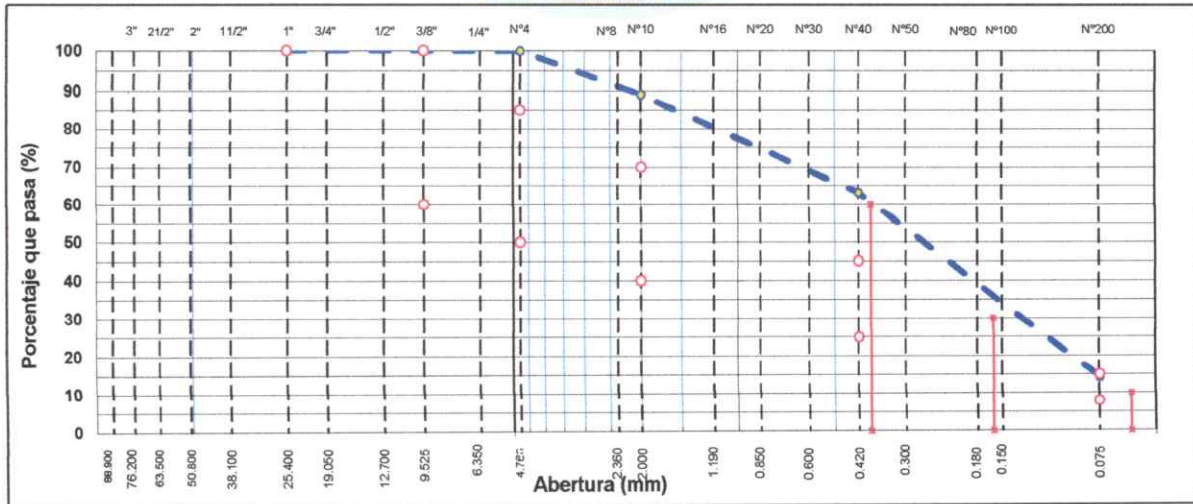


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO :	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"	ING° RESP. :	P.M.H.C.
MATERIAL :	TERRENO DE FUNDACION	FECHA :	23/09/2022
CALICATA :	1	LADO :	EJE CENTRAL
MUESTRA :	M-1		
PROFUND. :	0.20 - 2.00 METROS		
UBICACIÓN :	SECTOR NUEVA BETANIA		
NIVEL FREATI :	NO SE ENCONTRO		

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO D	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800									
6"	152.400									
5"	127.000									
4 1/2"	114.300									
4"	101.600									
3 1/2"	88.900									
3"	76.200									
2 1/2"	63.500									
2"	50.800									
1 1/2"	38.100									
1"	25.400					100 - 100				
3/4"	19.050									
1/2"	12.700									
3/8"	9.525					60 - 100				
1/4"	6.350				100.0					
# 4	4.760	1.32	0.1	0.1	99.9	50 - 85				
# 8	2.360		0.0	0.1	99.9		% Grava = 0.1 %			
# 10	2.000	150.87	10.7	10.8	89.2	40 - 70	% Arena = 85.5 %			
# 20	0.850		0.0	10.8	89.2		% Fino = 14.4 %			
# 40	0.420	366.08	26.1	36.9	63.1	25 - 45	% HUMEDAD = P.S.H. P.S.S % Humedad			
# 50	0.300		0.0	36.9	63.1		2895.0 2244.0 29.0%			
# 80	0.180		0.0	36.9	63.1					
# 100	0.150	496.00	35.3	72.3	27.8					
# 200	0.075	187.28	13.3	85.6	14.4	8 - 15				
< # 200	FONDO	202.45	14.4	100.0	0.0					
FRACCIÓN		1,402.7					Coef. Uniformidad	-	Índice de Consistencia	
TOTAL		1,404.0					Coef. Curvatura	-	0.9	
Descripción suelo:	Arena limosa						Pot. de Expansión	Bajo	Compacto	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observación: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante

 Pedro M. Hingsuza Carhuallanqui INGENIERO CIVIL CIP. N°277249	 INGEODINAMICA E.I.R.L. RUC: 20602765025 VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS
--	--



HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

<p>PROYECTO : "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"</p> <p>MATERIAL : TERRENO DE FUNDACION</p> <p>CALICATA : 1</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>PROFUND. : 0.20 - 2.00 METROS</p> <p>UBICACIÓN : SECTOR NUEVA BETANIA</p> <p>NIVEL FREAT : NO SE ENCONTRO</p>	<p>ING° RESP. : P.M.H.C.</p> <p>FECHA : 24/09/2022</p> <p>LADO : EJE CENTRAL</p>
--	---

DATOS

N° de Ensayo	1	2		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	2895.00	850.00		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	2244.00	657.00		
Peso de Tara (gr.)				
Peso de Agua (gr.)	651.00	193.00		
Peso Mat. Seco (gr.)	2244.00	657.00		
Humedad Natural (%)	29.01	29.38		
Promedio de Humedad (%)	29.2			

Observación: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante


 Pedro M. Hinojosa
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
 RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
 TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





LÍMITES DE ATTERBERG
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T-89 Y T-90

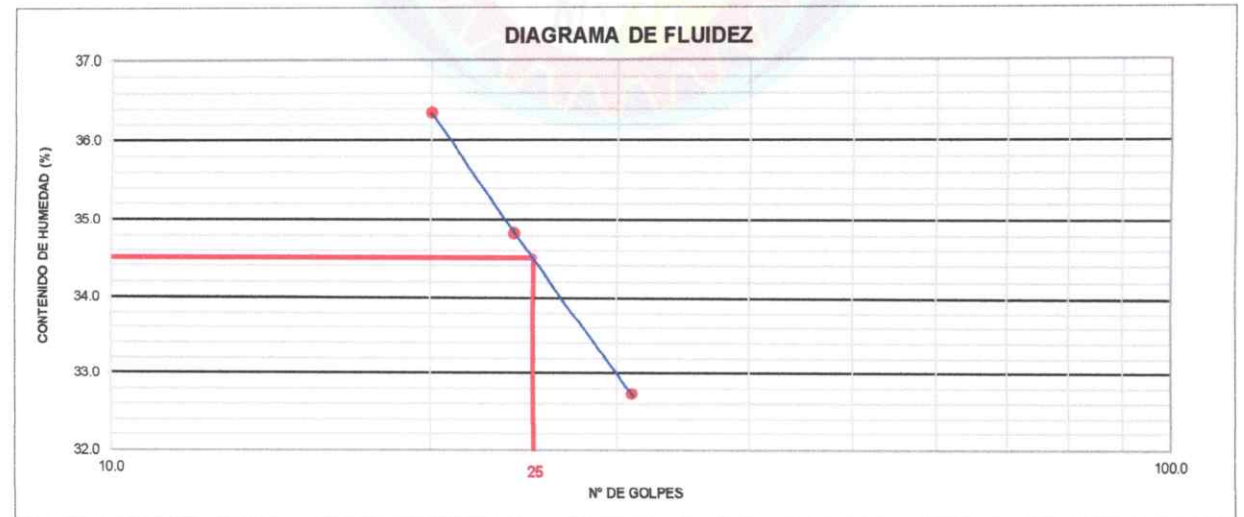
PROYECTO	"EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO DE PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022"	
MATERIAL	: TERRENO DE FUNDACION	ING° RESP. : P.M.H.C.
CALICATA	: 1	FECHA : 24/09/2022
MUESTRA	: M-1	LADO : EJE CENTRAL
PROFUND.	: 0.20 - 2.00 METROS	
UBICACIÓN	: SECTOR NUEVA BETANIA	
NIVEL FREATIC	: NO SE ENCONTRO	

LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)

N° TARRO	1	2	3
TARRO + SUELO HÚMEDO	54.12	60.20	56.71
TARRO + SUELO SECO	49.38	55.15	52.38
AGUA	4.74	5.05	4.33
PESO DEL TARRO	36.34	40.65	39.15
PESO DEL SUELO SECO	13.04	14.50	13.23
% DE HUMEDAD	36.35	34.83	32.73
N° DE GOLPES	20	24	31

LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)




N° TARRO	1	2
TARRO + SUELO HÚMEDO	24.70	23.18
TARRO + SUELO SECO	23.81	22.36
AGUA	0.89	0.82
PESO DEL TARRO	20.74	19.46
PESO DEL SUELO SECO	3.07	2.90
% DE HUMEDAD	28.99	28.28



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	34.50
LÍMITE PLÁSTICO	28.63
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.87

Observación: Muestra proporcionada e identificada por el solicitante

 Pedro M. Minoza INGENIERO CIVIL CIP. N° 277249	 INGEODINAMICA E.I.R.L. RUC: 20602765025  VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS
---	--

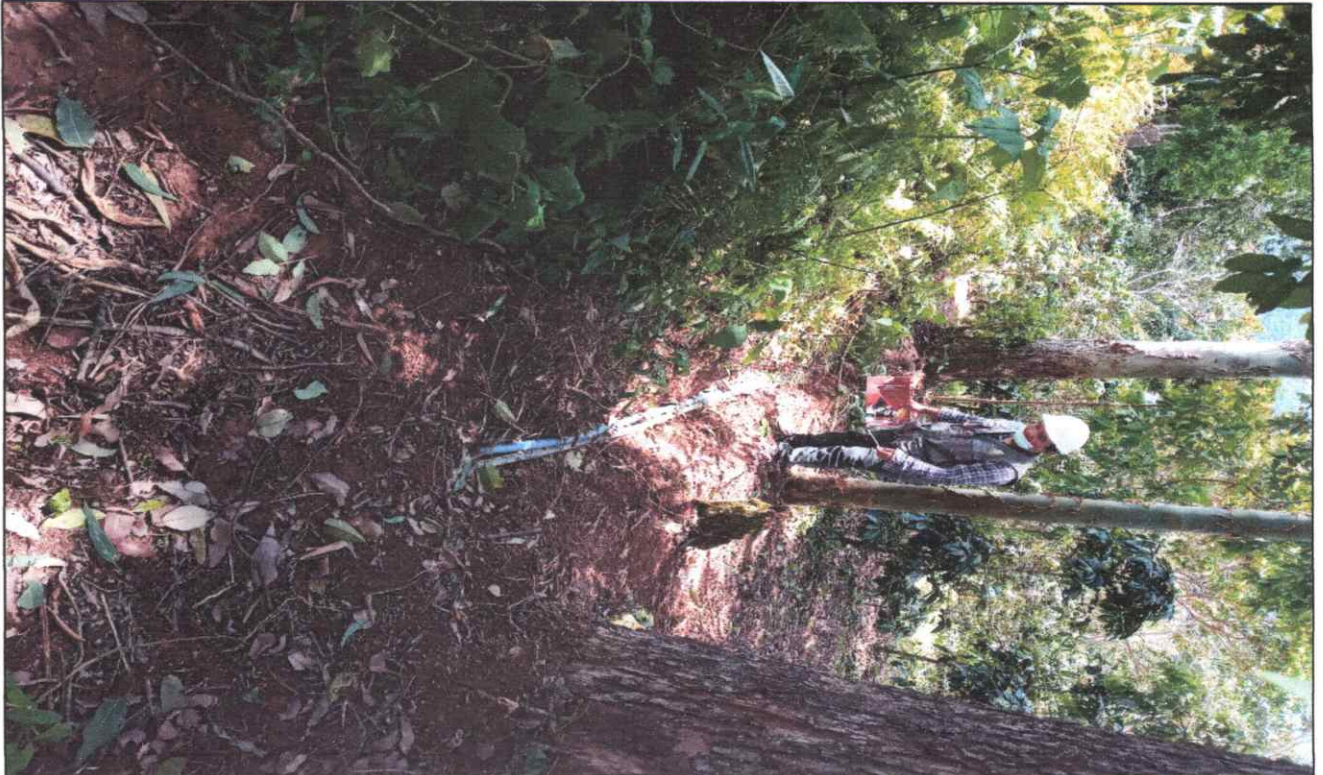


PANEL FOTOGRAFICO


Pedro M. Minostraza Carhuablanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO ESPECIALIZADO LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



VISTA PANORAMICA DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL



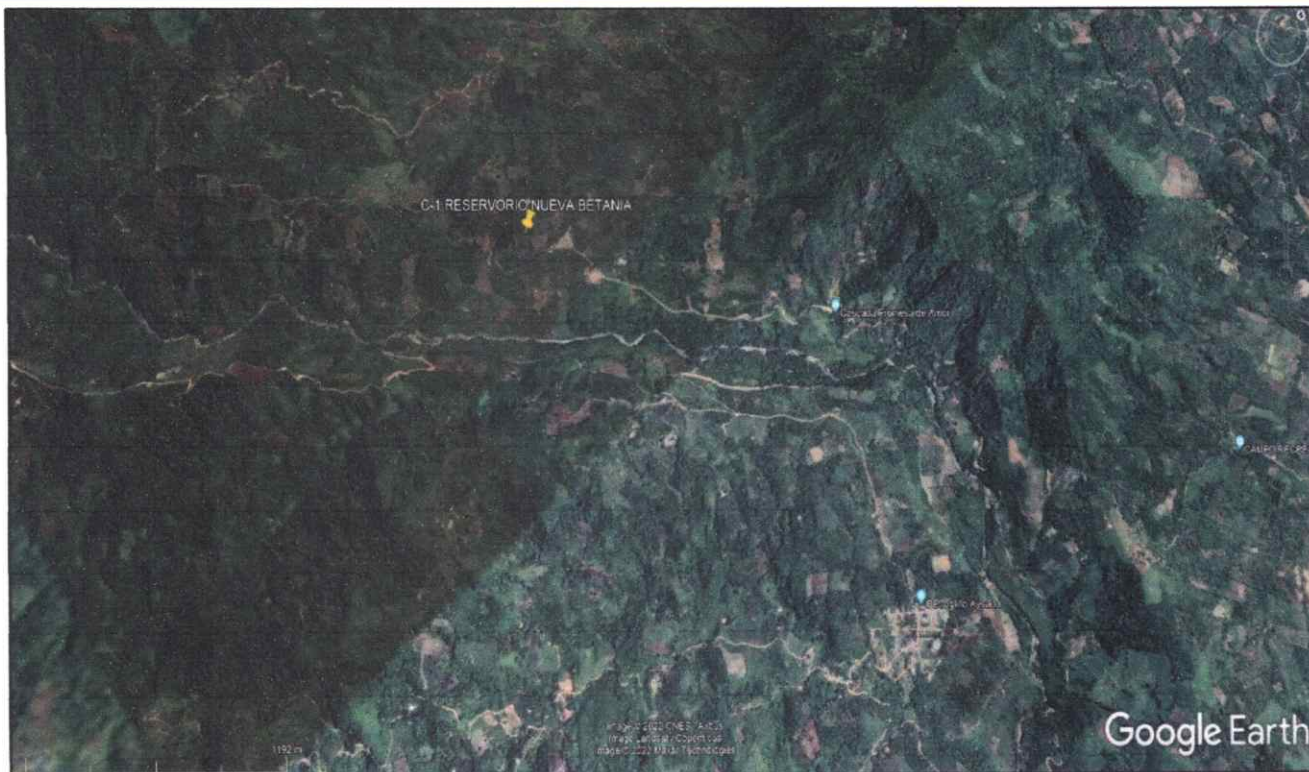
UBICACIÓN CON GOOGLE EARTH DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL


Pedro M. Minestroza Carrizosa
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249

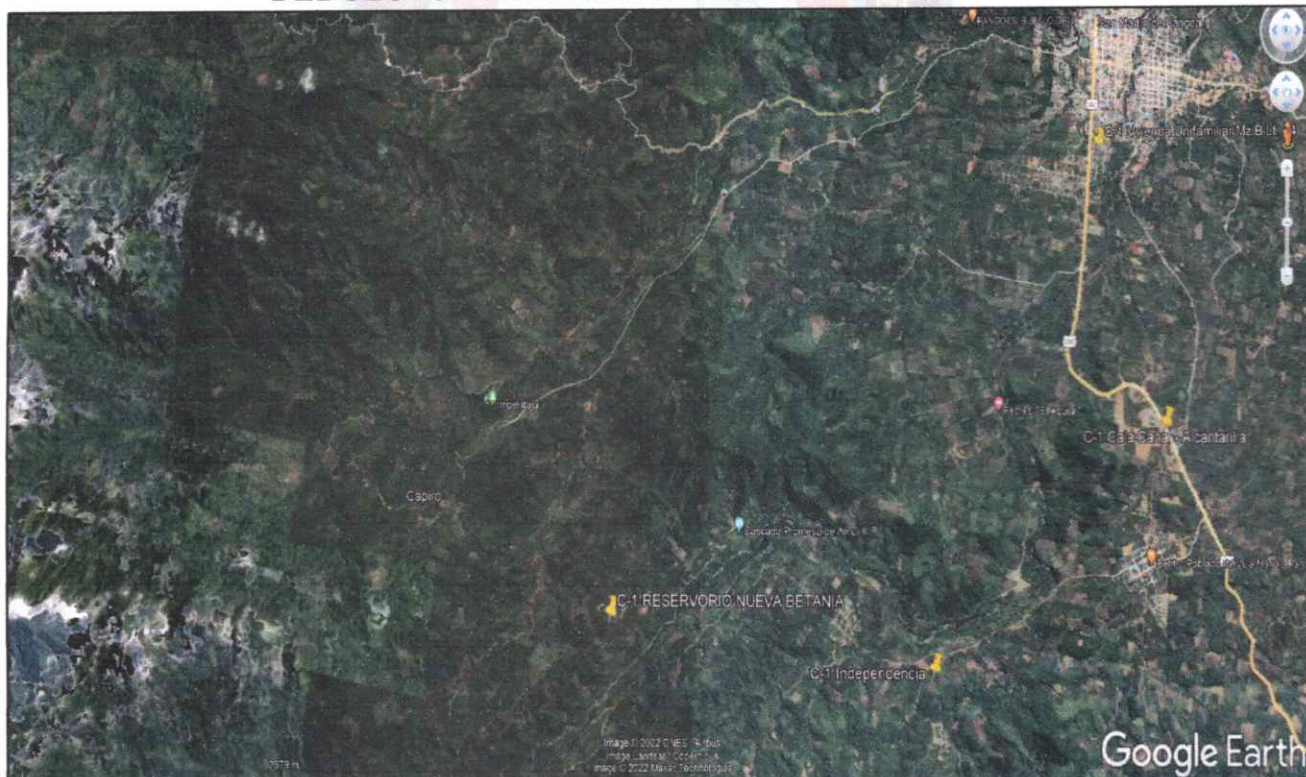

INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





UBICACIÓN CON GOOGLE EARTH DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVOIRIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL



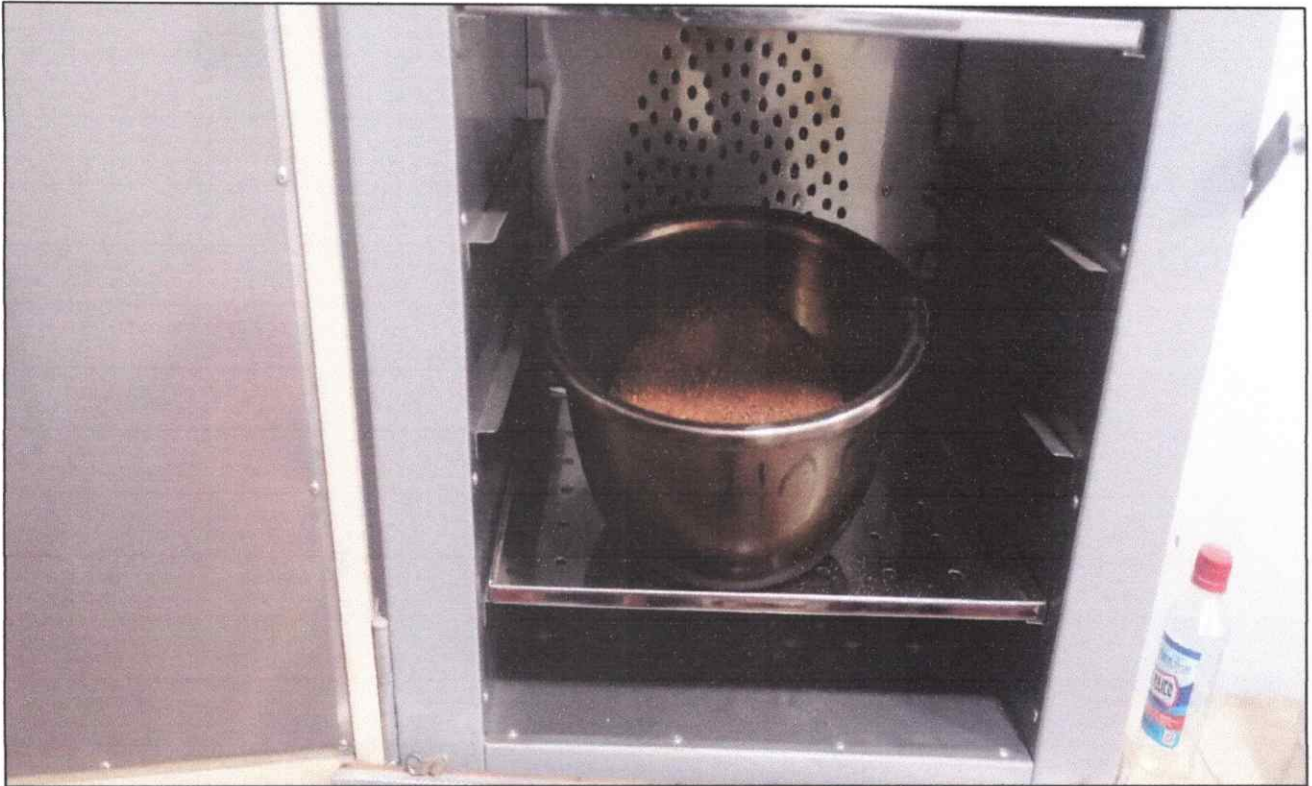
UBICACIÓN CON GOOGLE EARTH DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVOIRIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL


Pedro M. Hinostroza Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





ENSAYO DE HÚMEDAD NATURAL DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL



ENSAYO DE METODO DE CUARTEO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL


Pedro M. Minostrza Carrizosa
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS





ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO Y PLASTICO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL



ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL


Pedro M. Hinojosa
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



ENSAYO DE CORTE DIRECTO DE LA CALICATA 1 UBICADO EN EL RESERVORIO DEL SECTOR NUEVA BETANIA LADO EJE CENTRAL

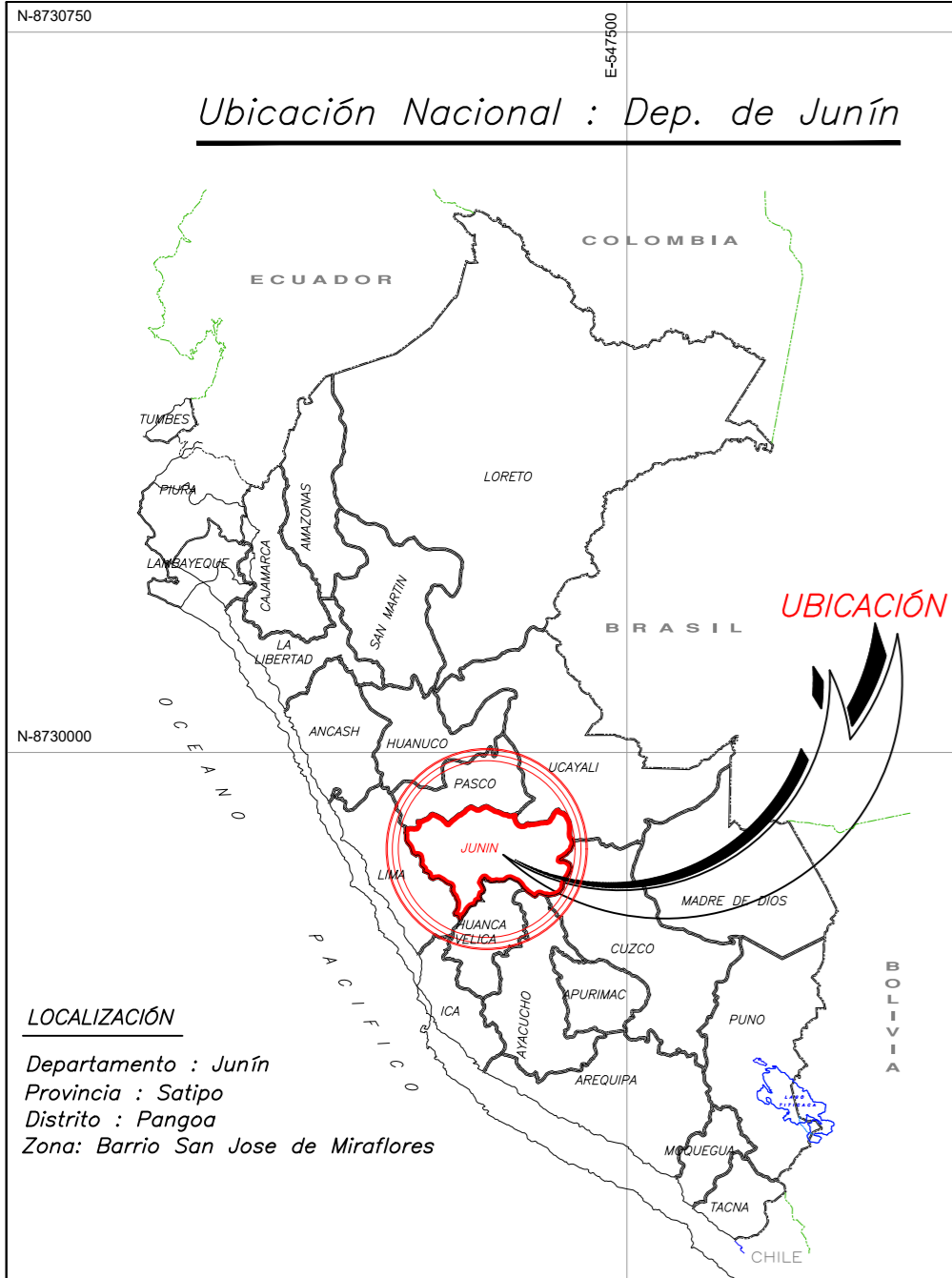

Pedro M. Hindstrosa Carhuallanqui
INGENIERO CIVIL
CIP. N°277249


INGEODINAMICA E.I.R.L.
RUC: 20602765025

VICTOR M. MELGAREJO GRANADOS
TECNICO DE LABORATORIO SUELOS Y PAVIMENTOS



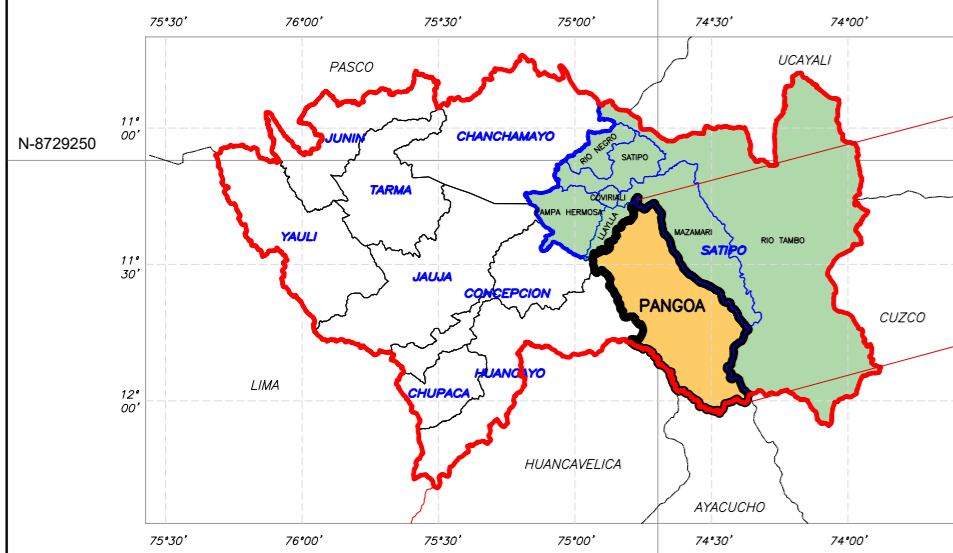
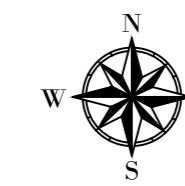
Ubicación Nacional : Dep. de Junín



LOCALIZACIÓN
 Departamento : Junín
 Provincia : Satipo
 Distrito : Pangoa
 Zona: Barrio San Jose de Miraflores

INFORMACION DE ACCESO A PIE DE OBRA – DESDE HUANCAYO

Desde	Hasta	Condiciones	"Distancia (Km)	"Tiempo de Viaje (Horas)	"Velocidad Promedio (Km/Hora)
Huancayo	Satipo	Carretera Asfaltada	307.000	6 horas	80.00
Satipo	Pangoa	Carretera Asfaltada	34.700	38 minutos	80.00
Pangoa	Nueva Betanea	Carretera Asfaltada y trolcal	30.50	30 minutos	60.00
Nueva Betanea	Sector Arpayo	Carretera Ripiada	90.500	20 hrs + 30 min	20.00



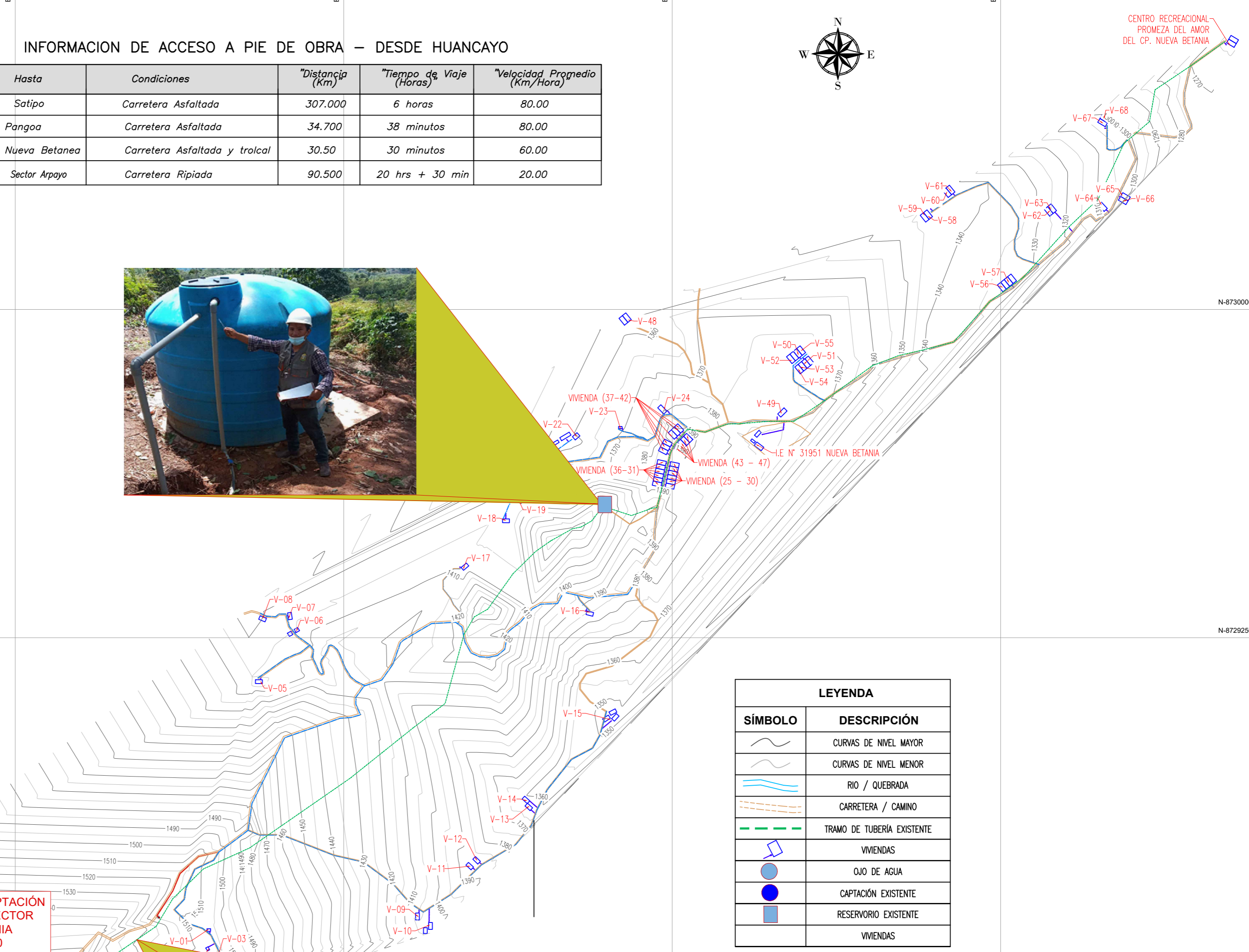
Ubicación Provincial – Provincia de Satipo

SE APRECIA LA CAPTACIÓN EXISTENTE DE SECTOR NUEVA BETANIA
 E= 547916.00
 N=8728677.00
 Z=1530.00

SE ENCUENTRA LA UBICACIÓN EL OJO DE AGUA

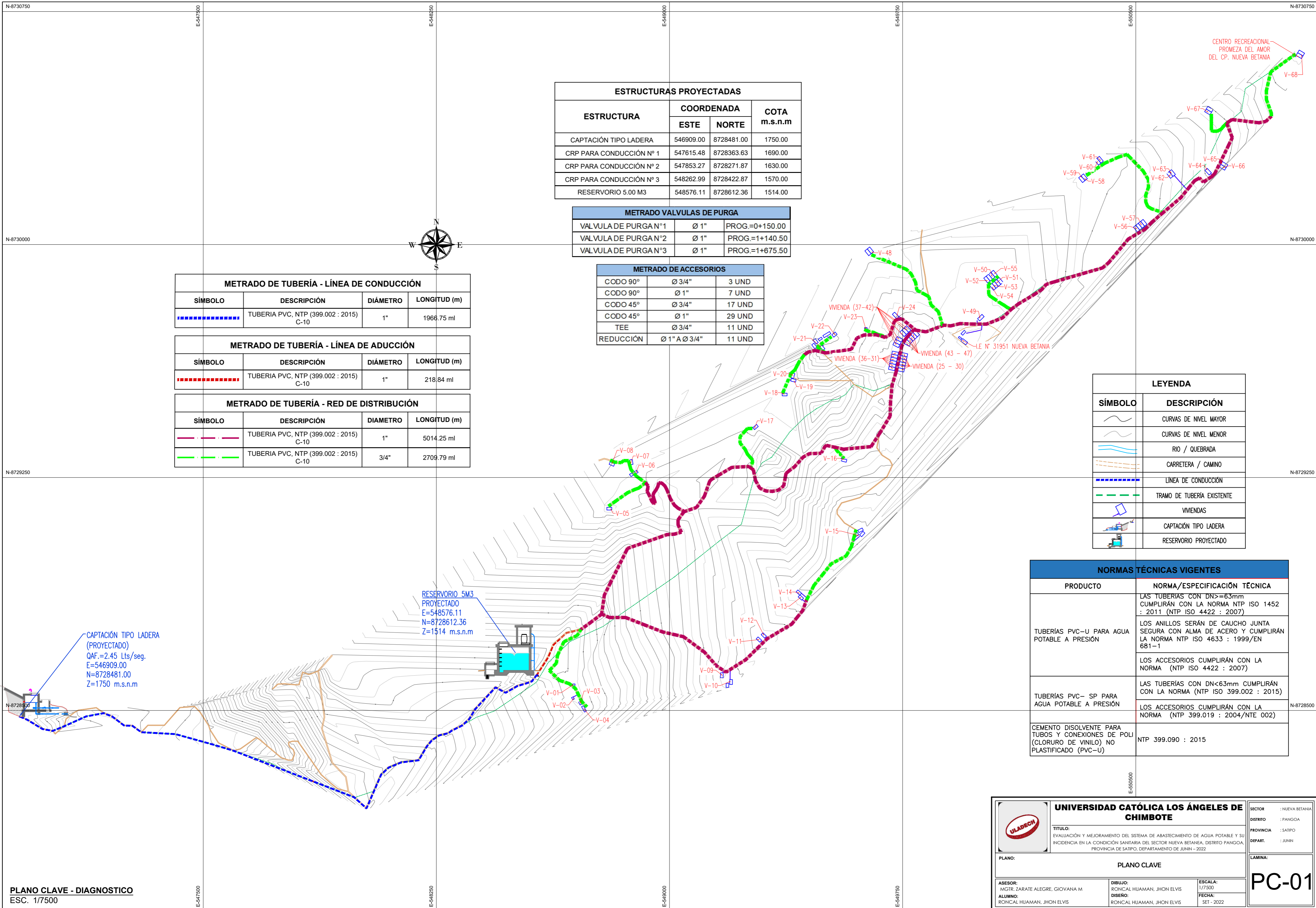


SE APRECIA UN TRAMO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN EXPUESTAS Y CON FALTA DE MANTENIMIENTO



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	TRAMO DE TUBERÍA EXISTENTE
	VIVIENDAS
	OJO DE AGUA
	CAPTACIÓN EXISTENTE
	RESERVOIRIO EXISTENTE
	VIVIENDAS

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANEA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNÍN – 2021	SECTOR : NUEVA BETANEA DISTRITO : PANGOA PROVINCIA : SATIPO REGION : JUNIN
	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	LAMINA: U-01
ASESOR: Mgtr. ZARATE ALEGRE, GIOVANA LARLENE ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: 1/7500 FECHA: MAYO - 2021



ESTRUCTURAS PROYECTADAS			
ESTRUCTURA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN TIPO LADERA	546909.00	8728481.00	1750.00
CRP PARA CONDUCCIÓN N° 1	547615.48	8728363.63	1690.00
CRP PARA CONDUCCIÓN N° 2	547853.27	8728271.87	1630.00
CRP PARA CONDUCCIÓN N° 3	548262.99	8728422.87	1570.00
RESERVORIO 5.00 M3	548576.11	8728612.36	1514.00

METRADO VALVULAS DE PURGA		
VALVULA DE PURGA N°1	Ø 1"	PROG.=0+150.00
VALVULA DE PURGA N°2	Ø 1"	PROG.=1+140.50
VALVULA DE PURGA N°3	Ø 1"	PROG.=1+675.50

METRADO DE ACCESORIOS		
CODO 90°	Ø 3/4"	3 UND
CODO 90°	Ø 1"	7 UND
CODO 45°	Ø 3/4"	17 UND
CODO 45°	Ø 1"	29 UND
TEE	Ø 3/4"	11 UND
REDUCCIÓN	Ø 1" A Ø 3/4"	11 UND

METRADO DE TUBERÍA - LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	1966.75 ml

METRADO DE TUBERÍA - LÍNEA DE ADUCCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	218.84 ml

METRADO DE TUBERÍA - RED DE DISTRIBUCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	5014.25 ml
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	3/4"	2709.79 ml

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
	TRAMO DE TUBERÍA EXISTENTE
	VIVIENDAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVORIO PROYECTADO

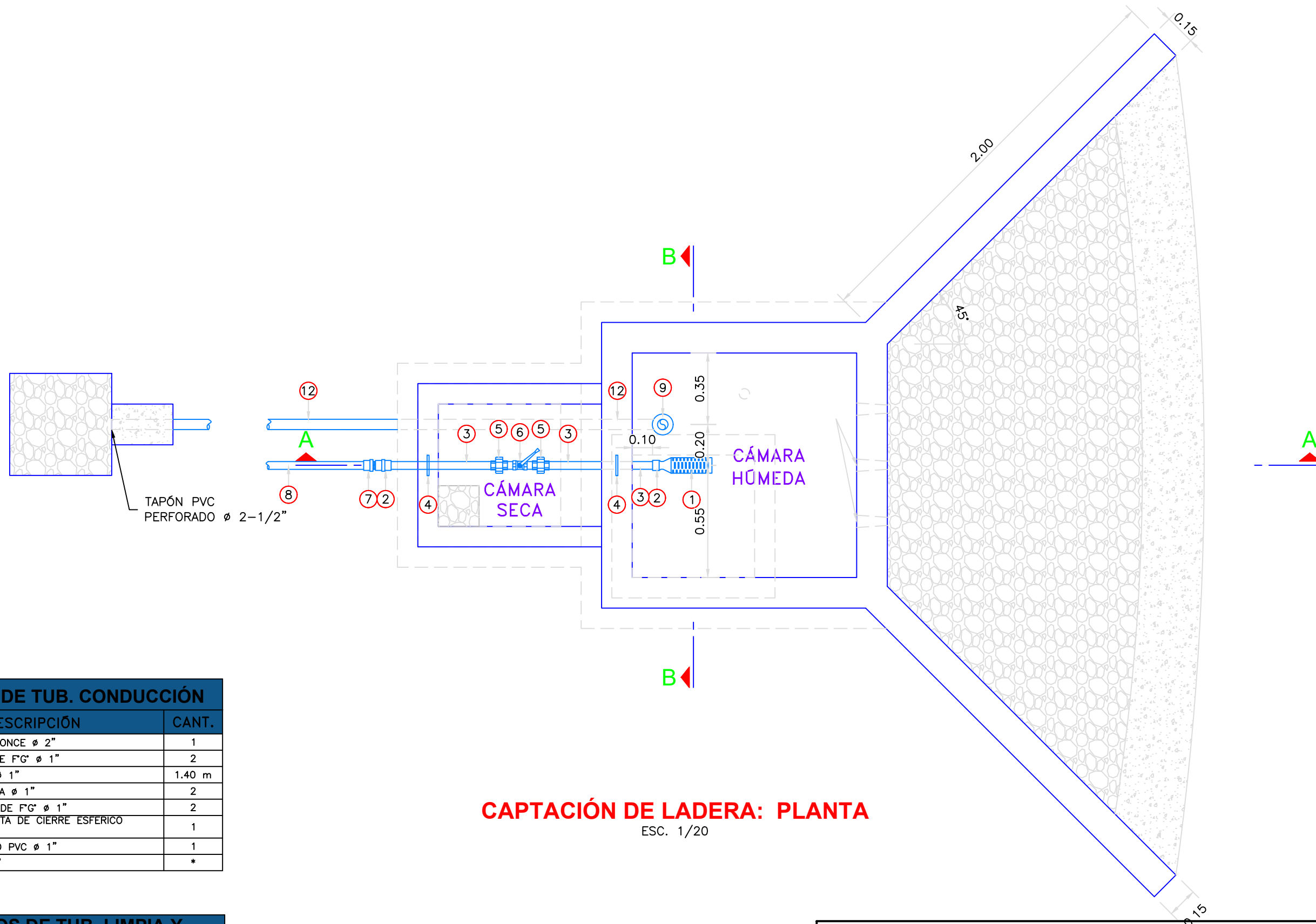
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
	NTP 399.090 : 2015

RESERVORIO 5M3 PROYECTADO
E=548576.11
N=8728612.36
Z=1514 m.s.n.m

CAPTACIÓN TIPO LADERA (PROYECTADO)
QAF.=2.45 Lts/seg.
E=546909.00
N=8728481.00
Z=1750 m.s.n.m

PLANO CLAVE - DIAGNOSTICO
ESC. 1/7500


	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA DISTRITO : PANGOA PROVINCIA : SATIPO DEPART. : JUNIN
	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022		
PLANO: PLANO CLAVE		LAMINA: PC-01	
ASESOR: MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: 1/7500	FECHA: SET - 2022



CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

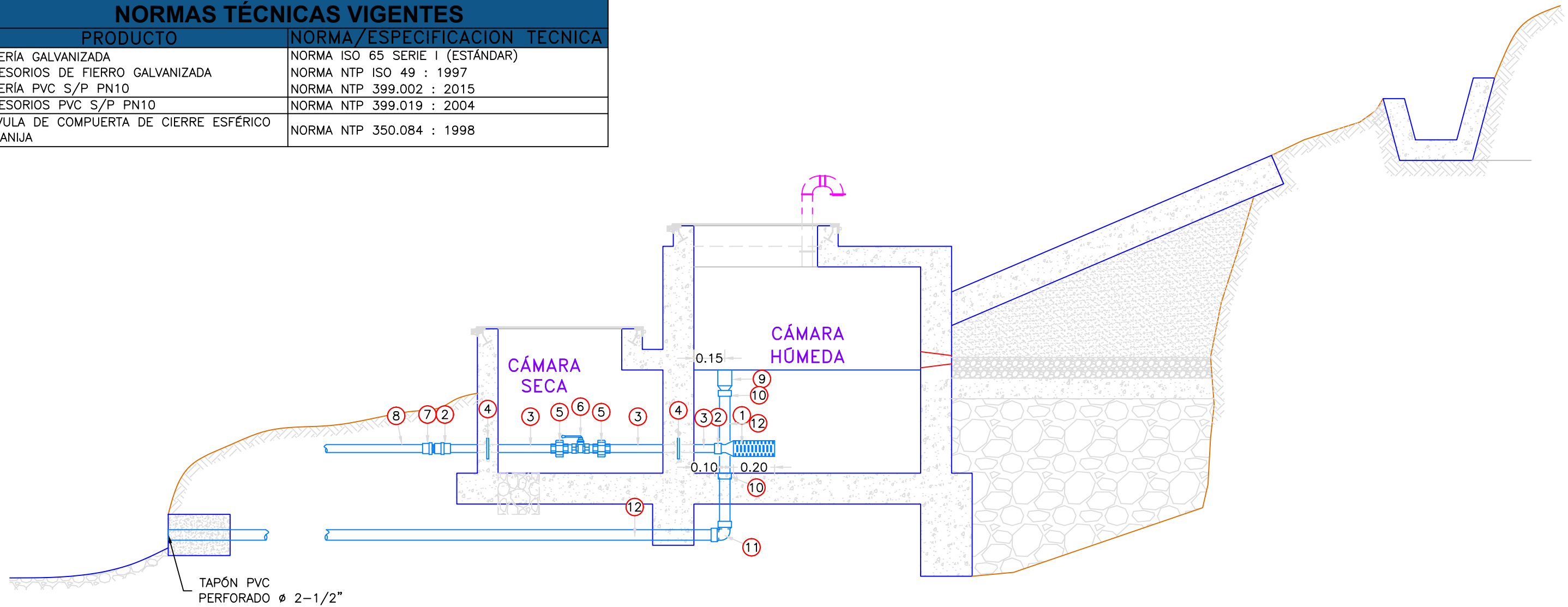
ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE ϕ 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F" ϕ 1"	2
3	TUBERÍA DE F" ϕ 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA ϕ 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F" ϕ 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA ϕ 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC ϕ 1"	1
8	TUBERÍA PVC ϕ 1"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC ϕ 2"	1
10	UNIÓN SP PVC ϕ 2"	2
11	CODO 90° SP PVC ϕ 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 ϕ 2"	* 2.20 m

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA DISTRITO : PANGOA PROVINCIA : SATIPO DEAPAR. : JUNIN
	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022		
PLANO: CAPTACIÓN DE LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA		LAMINA: IH-01	
ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M. ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: INDICADA FECHA: SET - 2022	

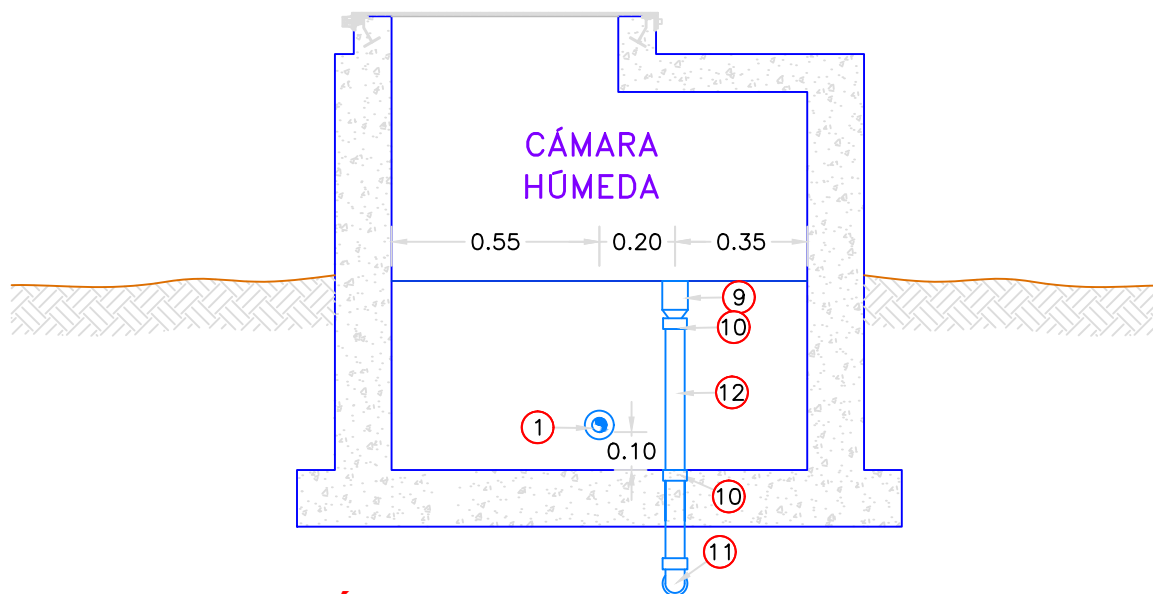
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFÉRICO C/MANIJA	NORMA NTP 350.084 : 1998



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A

ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B


ESC. 1/20

ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F" ø 1"	2
3	TUBERÍA DE F" ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F" ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC ø 1"	1
8	TUBERÍA PVC ø 1"	*

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC ø 2"	2
11	CODO 90° SP PVC ø 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 ø 2"	* 2.20 m



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNIN - 2021

SECTOR : NUEVA BETANIA
DISTRITO : PANGOA
PROVINCIA : SATIPO
REGION : JUNIN

PLANO: **CAPTACIÓN DE LADERA - INSTALACIÓN HIDRÁULICA**

ASESOR:
MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M.

ALUMNO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

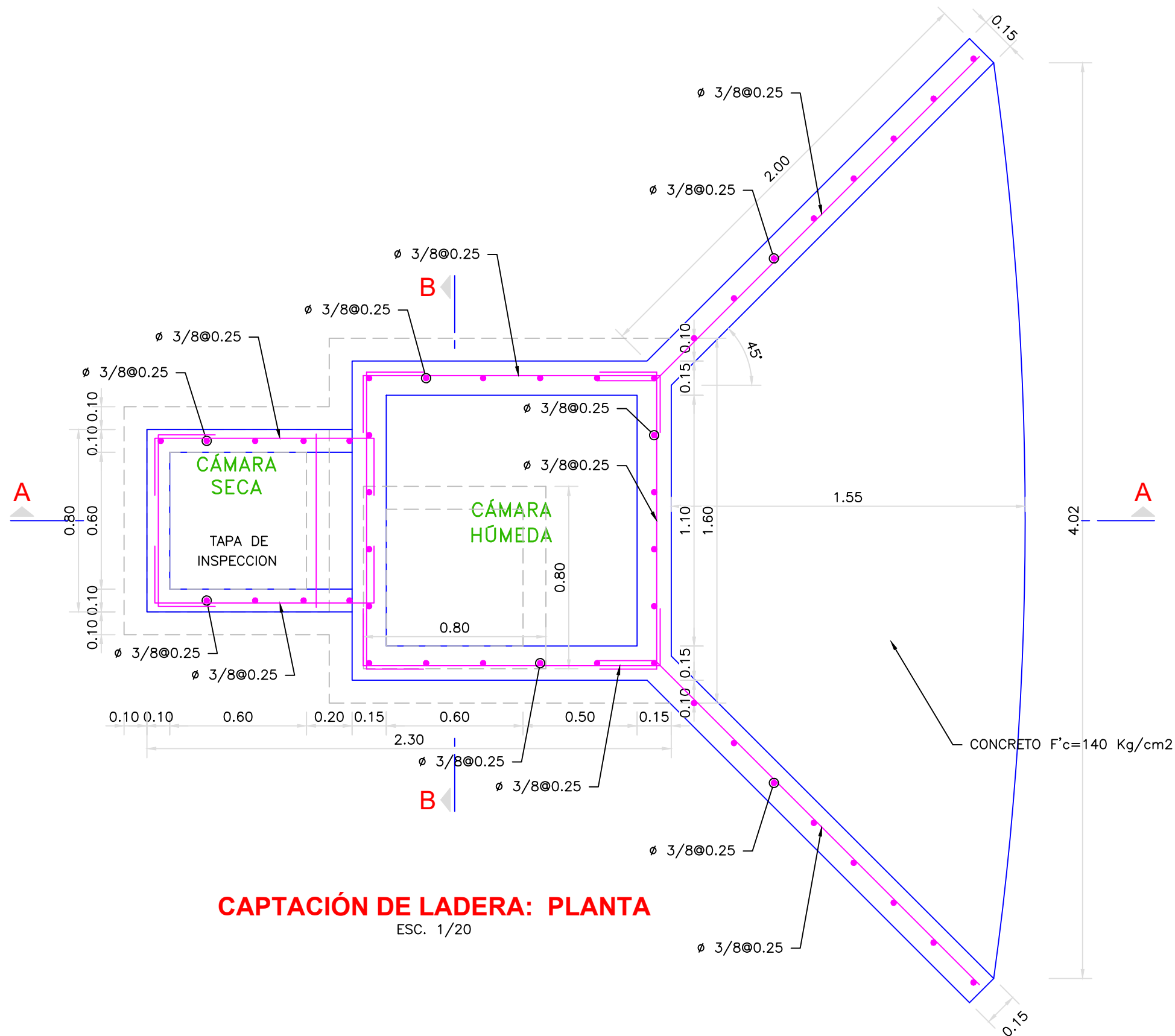
DIBUJO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

DISEÑO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
MAYO - 2022

IH-02

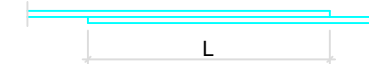


CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO $f'c= 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$
- CONCRETO ARMADO:**
- EN CERCO MALLA $f'c= 175\text{Kg/cm}^2$
- EN GENERAL $f'c= 20 \text{ MPa (210Kg/cm}^2)$
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f'c= 27 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$
- CEMENTO**
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que Indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**
- ACERO EN GENERAL $f_y=4200 \text{ Kg/cm}^2$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
- $\phi 3/8"$: 50
- $\phi 1/2"$: 60
- $\phi 5/8"$: 75
- $\phi 3/4"$: 90
- RECUBRIMIENTOS:**
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE TECHO 0.03 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 e=25 mm
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. e=20 mm
- CAPACIDAD PORTANTE:**
- q a TERRENO = 0,8 Kg/cm²

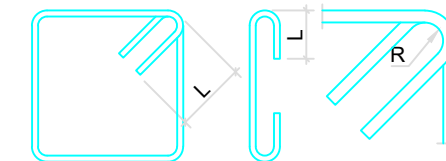
EMPALMES POR TRASLAPE



NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

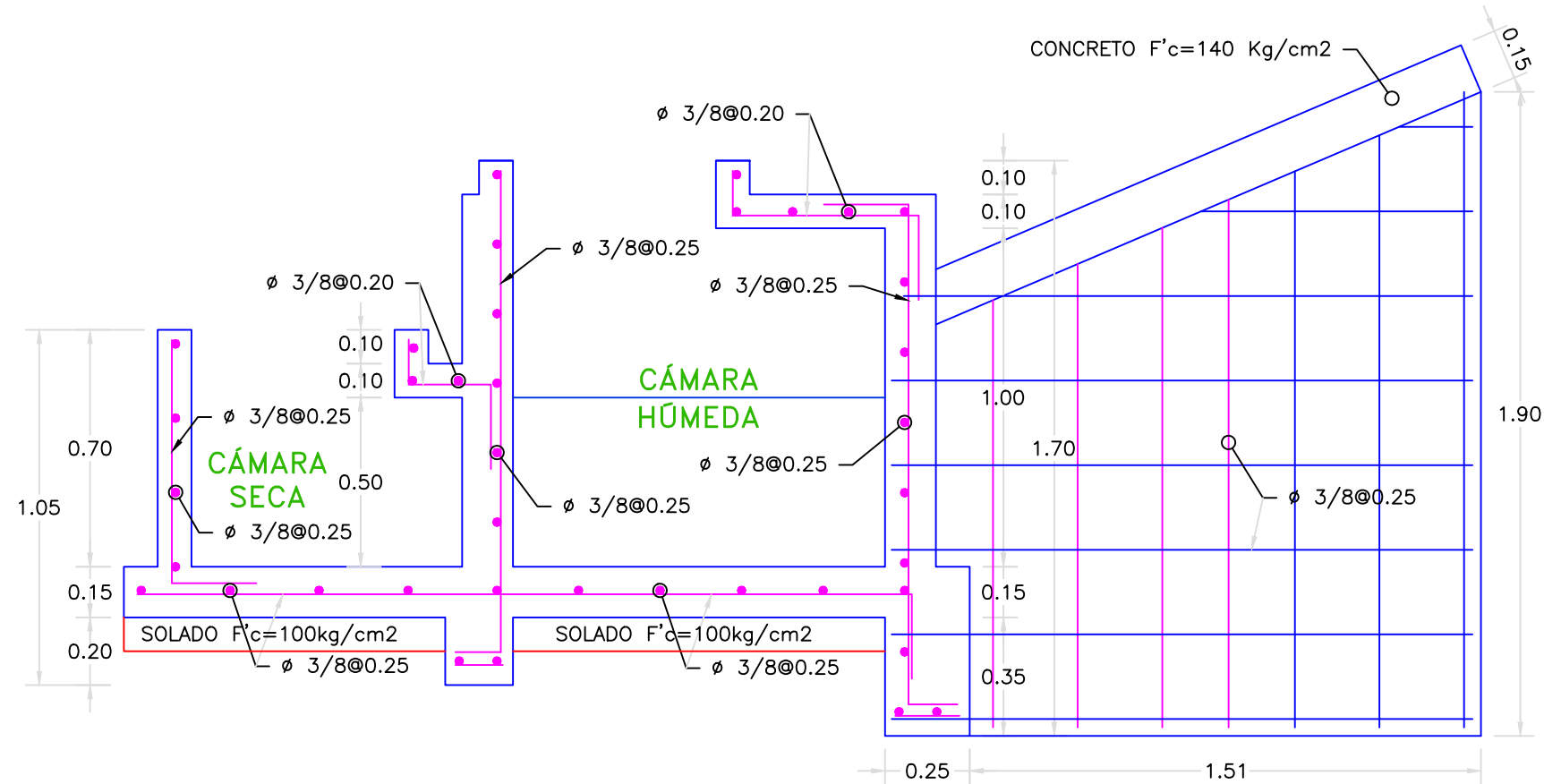
ϕ	L
3/8"	50mm
1/2"	60mm
5/8"	75mm
3/4"	90mm

DETALLES TIPICOS DE ESTRIBOS

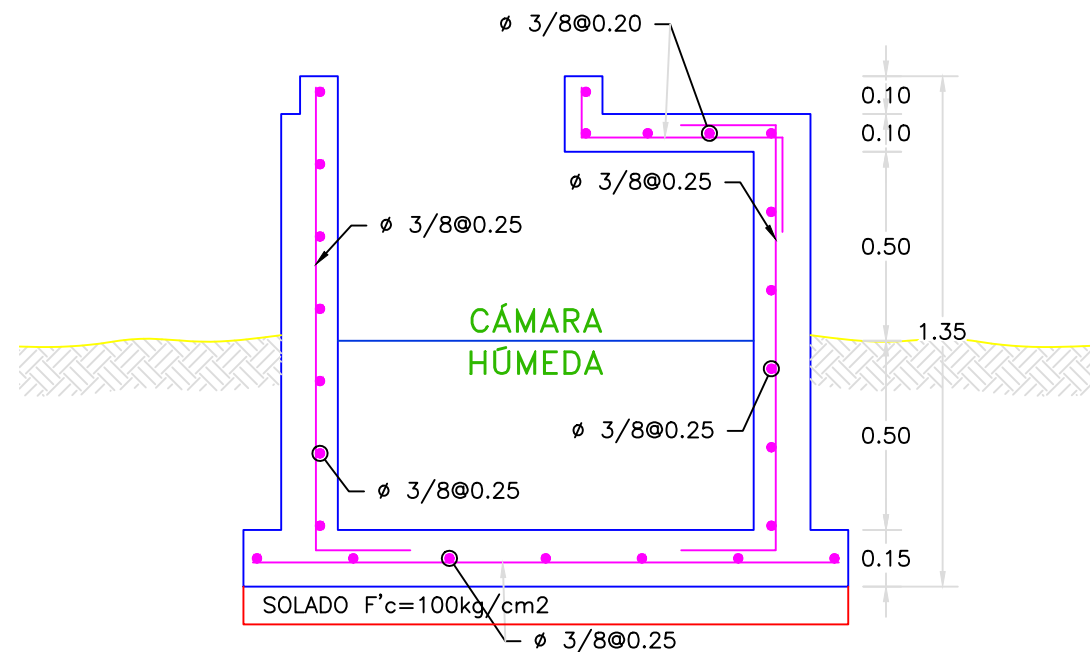


ϕ	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA
	TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOYA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO JUNIN - 2022		DISTRITO : PANGOYA PROVINCIA : SATIPO DEPAR. : JUNIN
PLANO: CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAL			LAMINA: E-01
ASESOR: MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: INDICADA FECHA: SET - 2022	



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO SIMPLE:**
- SOLADO $f'c= 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$
- CONCRETO ARMADO:**
- EN CERCO MALLA $f'c= 175\text{Kg/cm2}$
- EN GENERAL $f'c= 20 \text{ MPa (210Kg/cm2)}$
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f'c= 27 \text{ MPa (280Kg/cm2)}$
- CEMENTO**
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que Indica el Estudio de Suelos
- ACERO DE REFUERZO:**
- ACERO EN GENERAL $f_y=4200 \text{ Kg/cm2}$
- EMPALMES TRASLAPADOS:**
- $\phi 3/8"$: 50
- $\phi 1/2"$: 60
- $\phi 5/8"$: 75
- $\phi 3/4"$: 90
- RECUBRIMIENTOS:**
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE TECHO 0.03 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m
- REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:**
- TARRAJEO FROTACHADO C:A, 1:4 e=25 mm
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C:A, 1:3+SDITV. IMP. e=20 mm
- CAPACIDAD PORTANTE:**
- q a TERRENO = 0,8 Kg/cm2

EMPALMES POR TRASLAPE

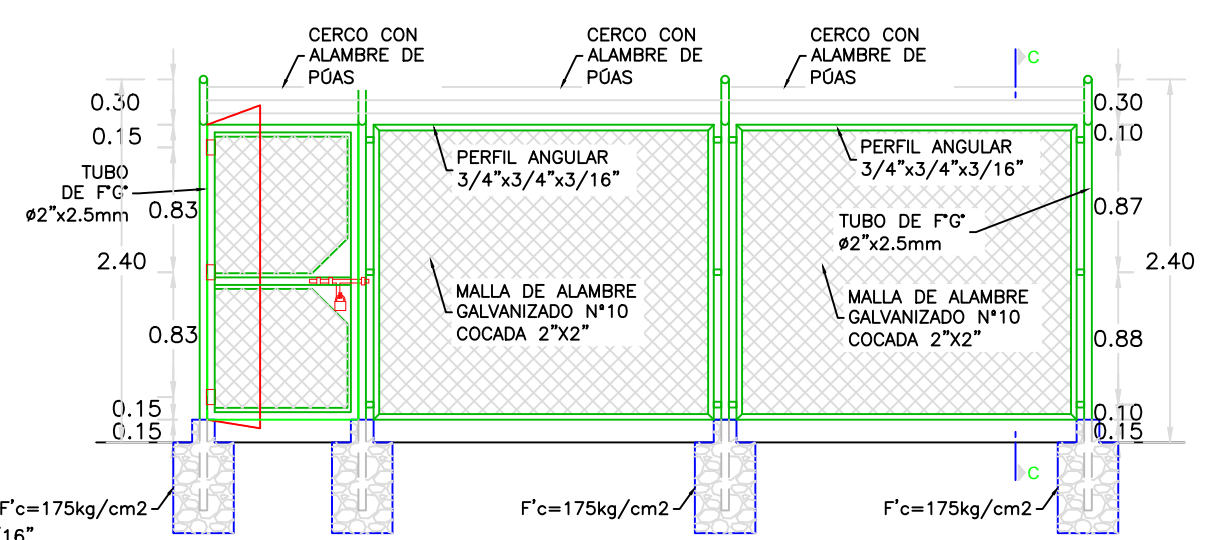
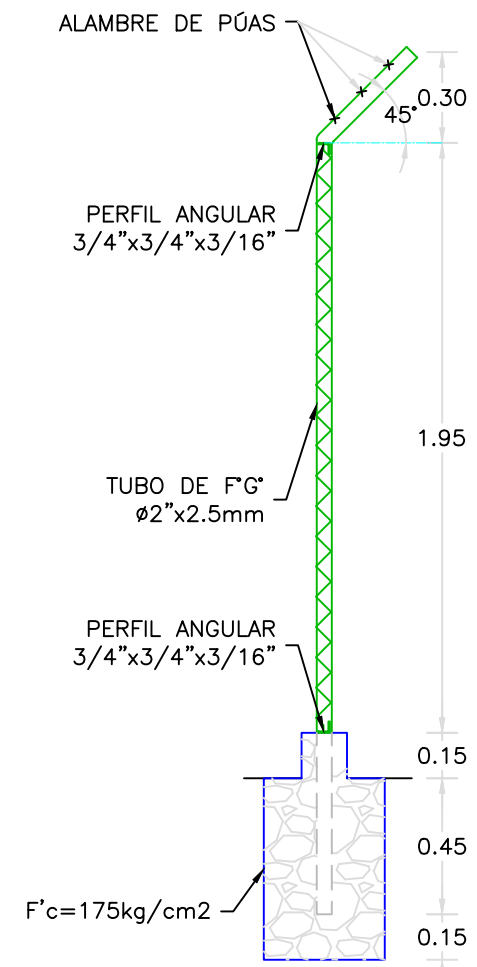
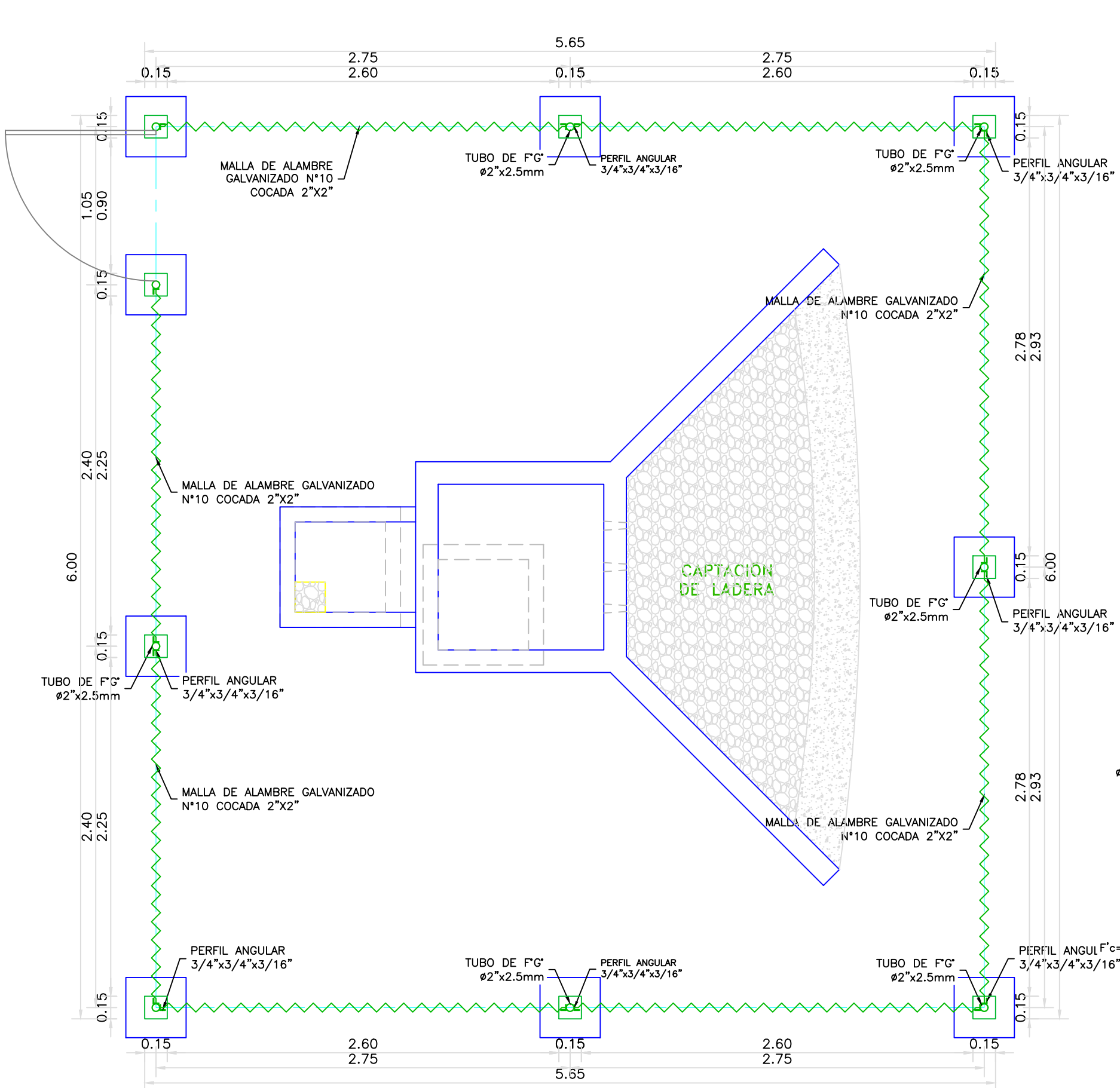
ϕ	L
3/8"	50mm
1/2"	60mm
5/8"	75mm
3/4"	90mm

NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

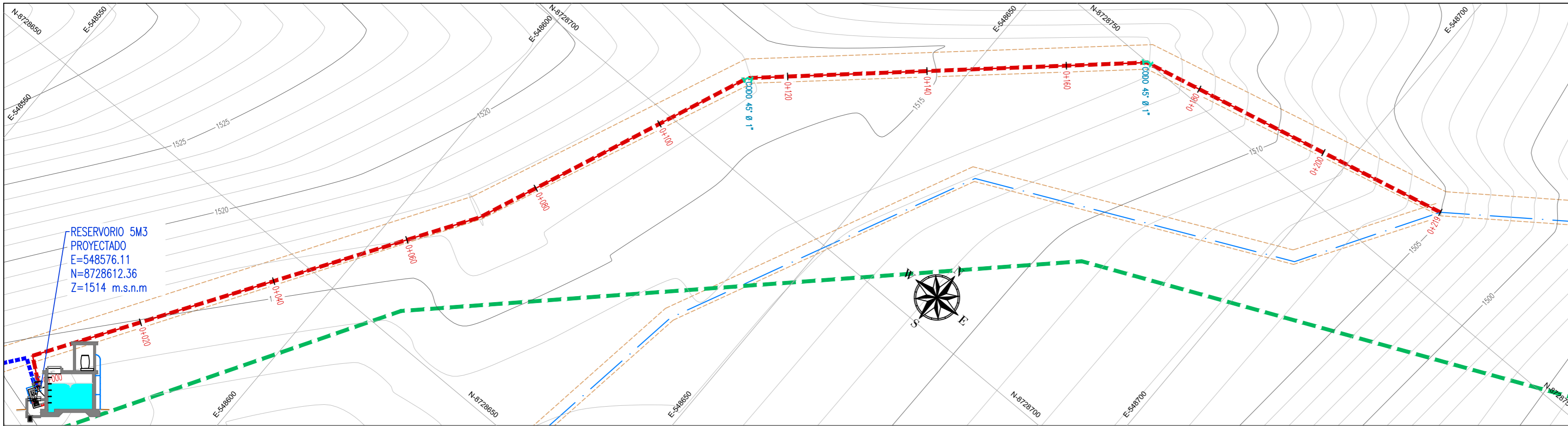
DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

ϕ	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

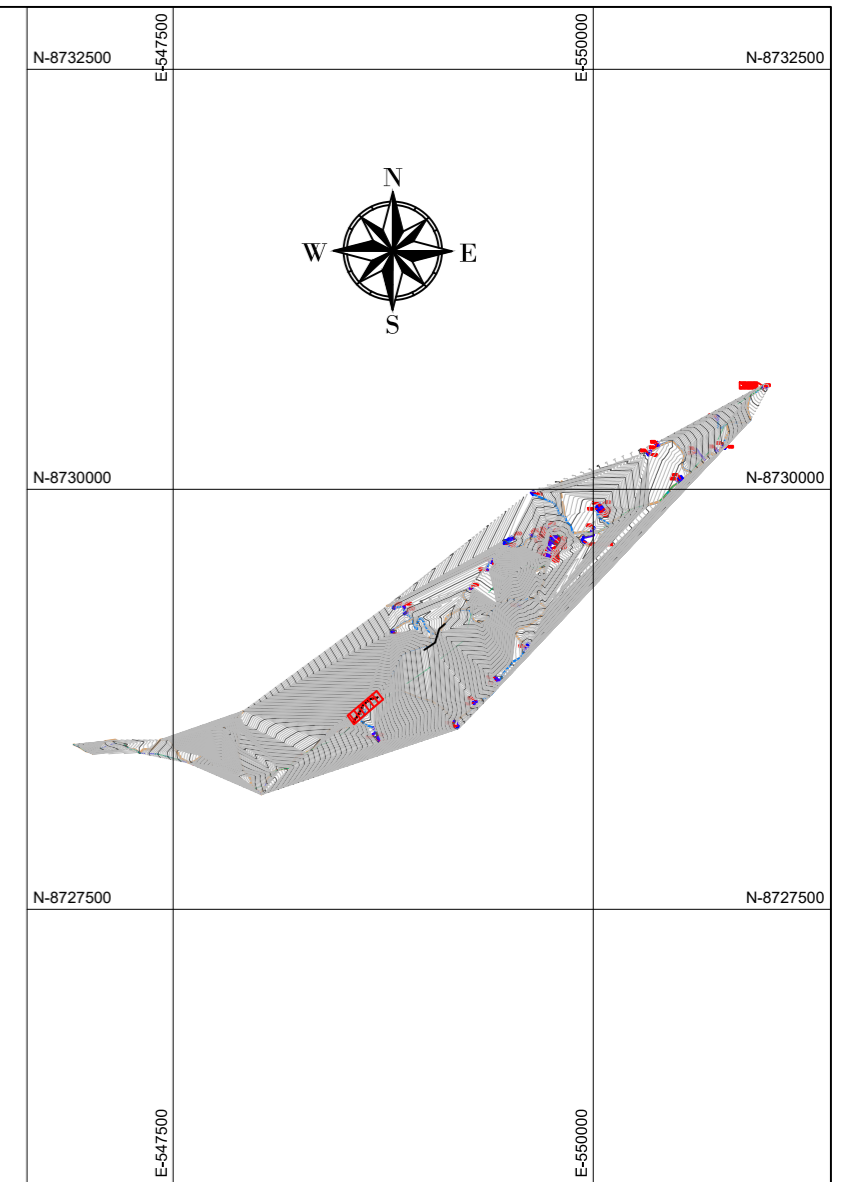
	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA
	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022		DISTRITO : PANGOA
PLANO: CAPTACIÓN DE LADERA - ESTRUCTURAL		ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	PROVINCIA : SATIPO
ASESOR: MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M		DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DEPART. : JUNIN
ESCALA: INDICADA		FECHA: SET - 2022	LAMINA: <h1>E-02</h1>



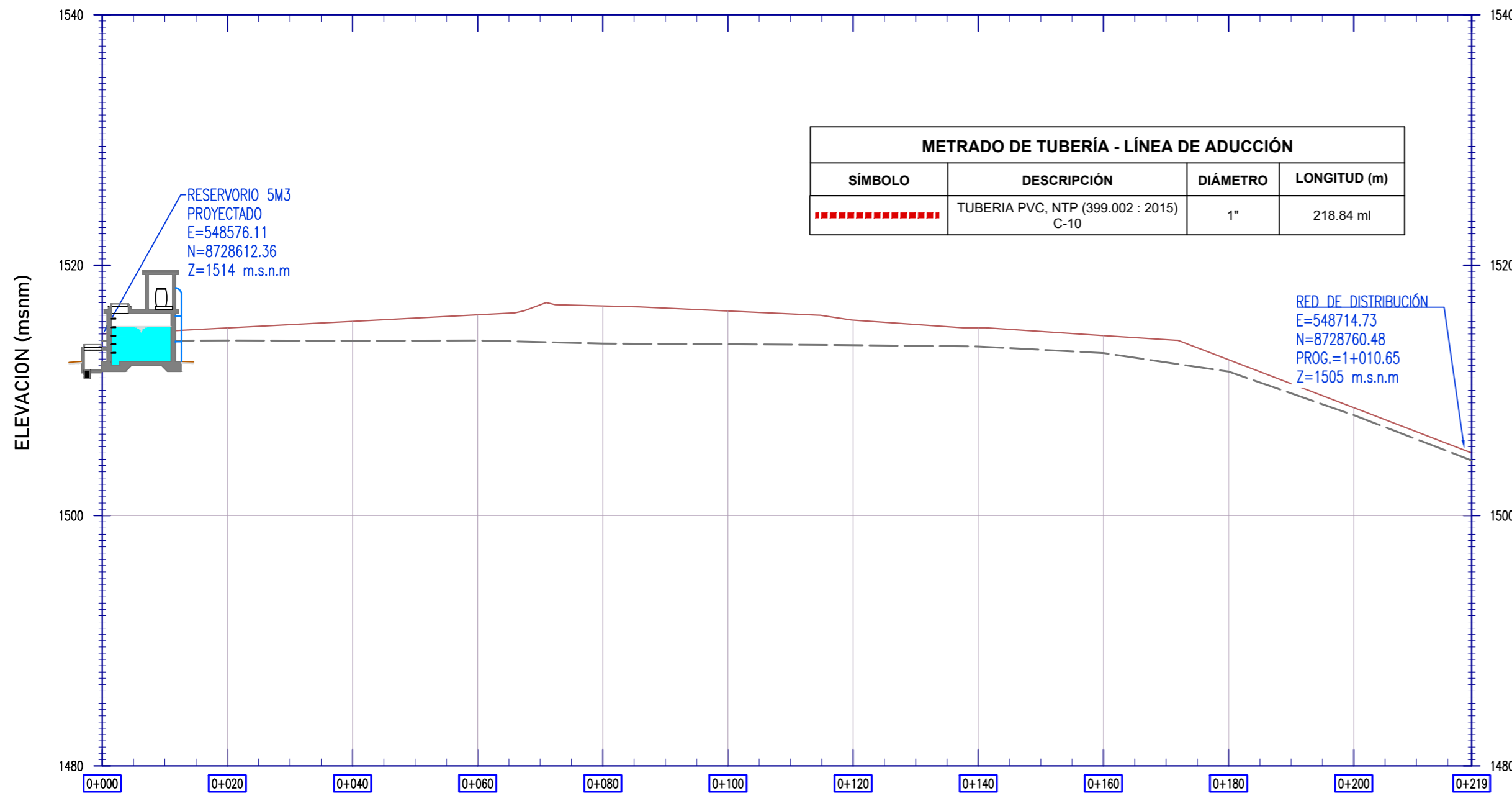
	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA
	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, REGIÓN DE JUNÍN - 2021		DISTRITO : PANGOA PROVINCIA : SATIPO REGION : JUNIN
PLANO: CAPTACIÓN DE LADERA - CERCO PERIMÉTRICO			LAMINA: CP-01
ASESOR: LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: INDICADA	
ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	FECHA: MAYO - 2021	



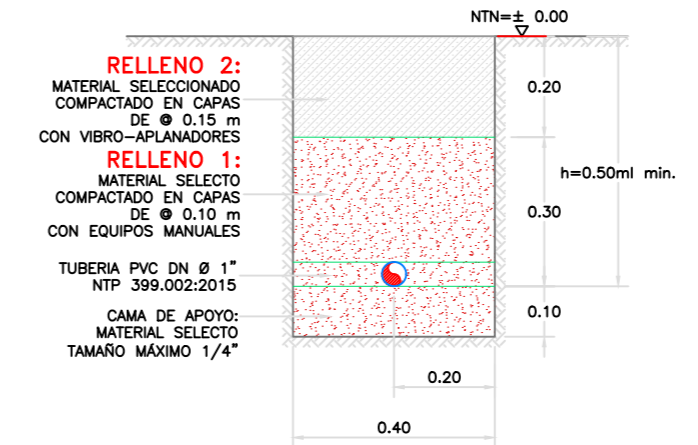
PLANO PLANTA: LÍNEA DE ADUCCIÓN
ESC. 1/500



PLANO CLAVE
ESC. 1/45000



METRADO DE TUBERÍA - LÍNEA DE ADUCCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	218.84 ml



SECCIÓN TÍPICA - LÍNEA DE ADUCCIÓN
ESC. 1/15

METRADO DE ACCESORIOS		
CODO 45°	Ø 1"	2 UND

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	TRAMO DE TUBERÍA EXISTENTE
	VIVIENDAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVORIO PROYECTADO

ESTRUCTURAS PROYECTADAS			
ESTRUCTURA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN TIPO LADERA	546909.00	8728481.00	1750.00
CRP PARA CONDUCCIÓN N° 1	547615.48	8728363.63	1690.00
CRP PARA CONDUCCIÓN N° 2	547853.27	8728271.87	1630.00
CRP PARA CONDUCCIÓN N° 3	548262.99	8728422.87	1570.00
RESERVORIO 5.00 M3	548576.11	8728612.36	1514.00

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015

	0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+219
COTA TERRENO	1513.94	1514.99	1515.51	1516.04	1516.74	1516.34	1515.61	1515.00	1514.38	1512.44	1508.62	1504.00
COTA RASANTE	1513.94	1513.99	1513.96	1513.98	1513.74	1513.69	1513.61	1513.50	1512.98	1511.50	1508.02	1504.40
ALTURA DE CORTE	0.00	1.00	1.55	2.05	3.00	2.65	2.00	1.50	1.40	0.95	0.60	0.60
MATERIAL DE TUBERÍA	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10 D=Ø 1" (L=218.84)											
TIPO TERRENO	TN (ARCILLOSO)/ENTERRADA (L=218.84)											

PERFIL LONGITUDINAL: LÍNEA DE ADUCCIÓN
ESC. H:1/750 V:1/375

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANEA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2022

SECTOR : NUEVA BETANEA
DISTRITO : PANGOA
PROVINCIA : SATIPO
DEPART : JUNÍN

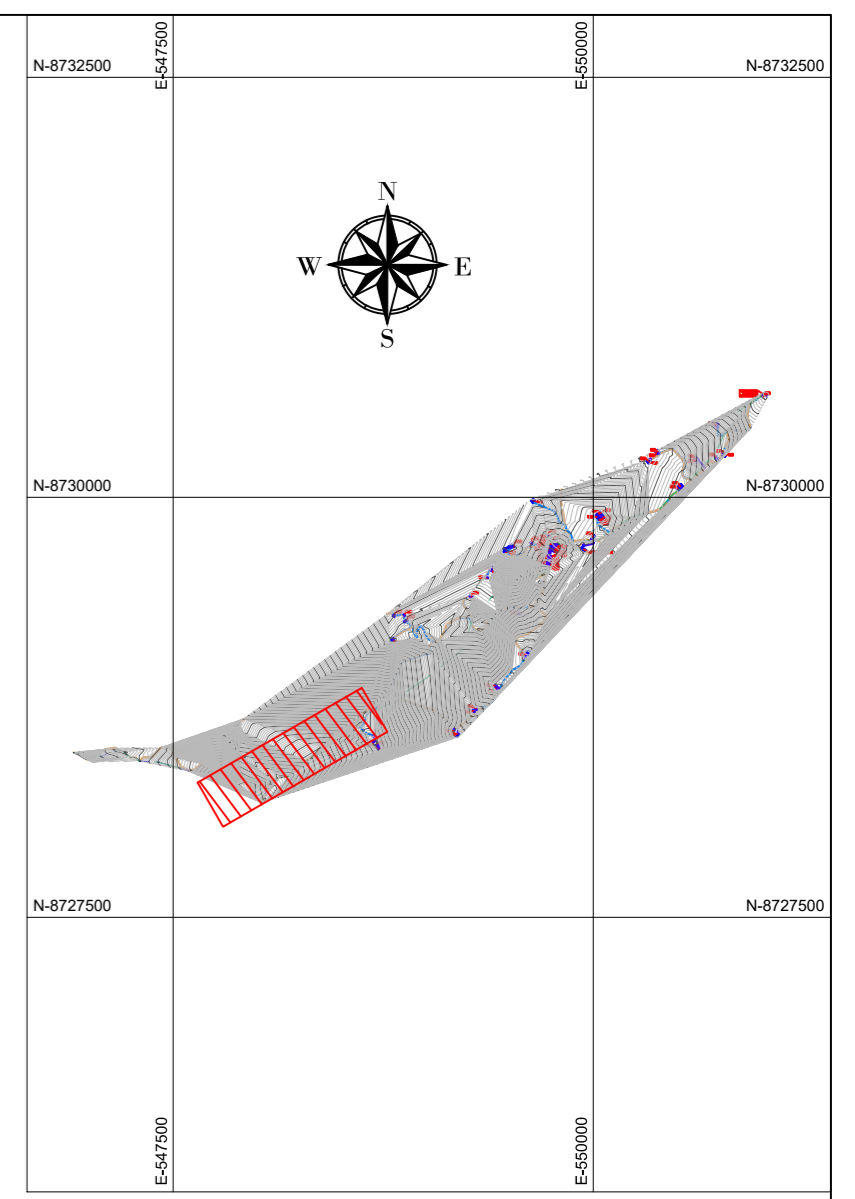
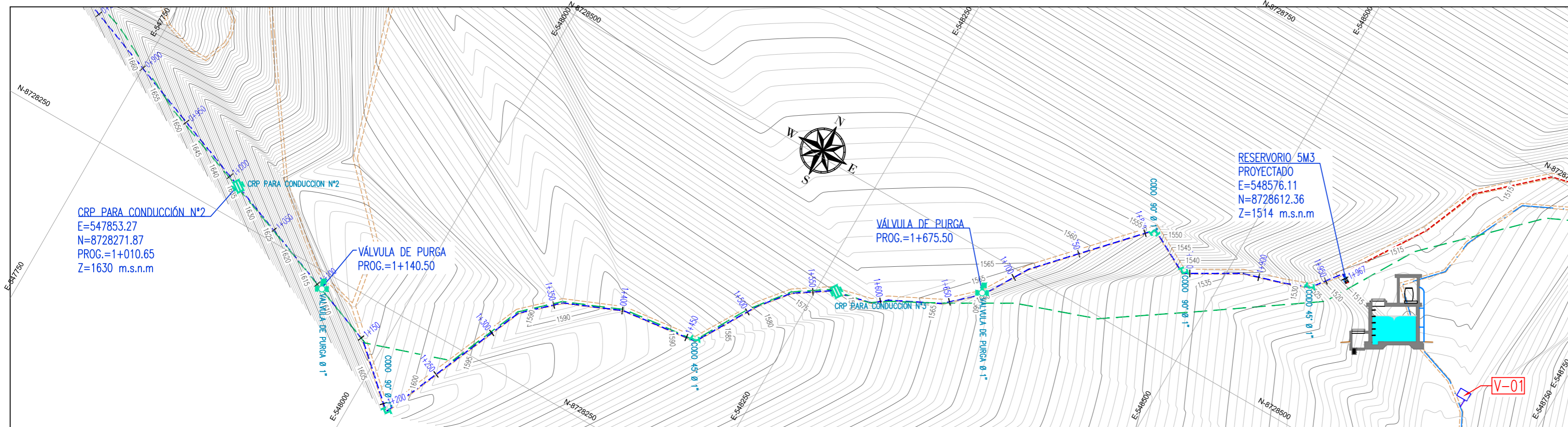
PLANO: **LÍNEA DE ADUCCIÓN**

ASESOR:
MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M
ALUMNO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

DIBUJO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS
DISEÑO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

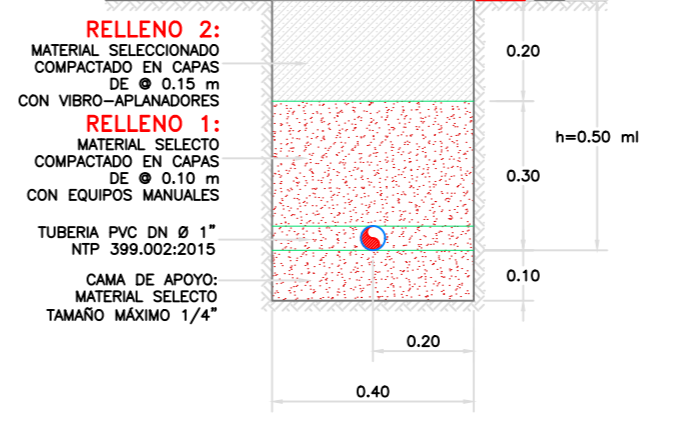
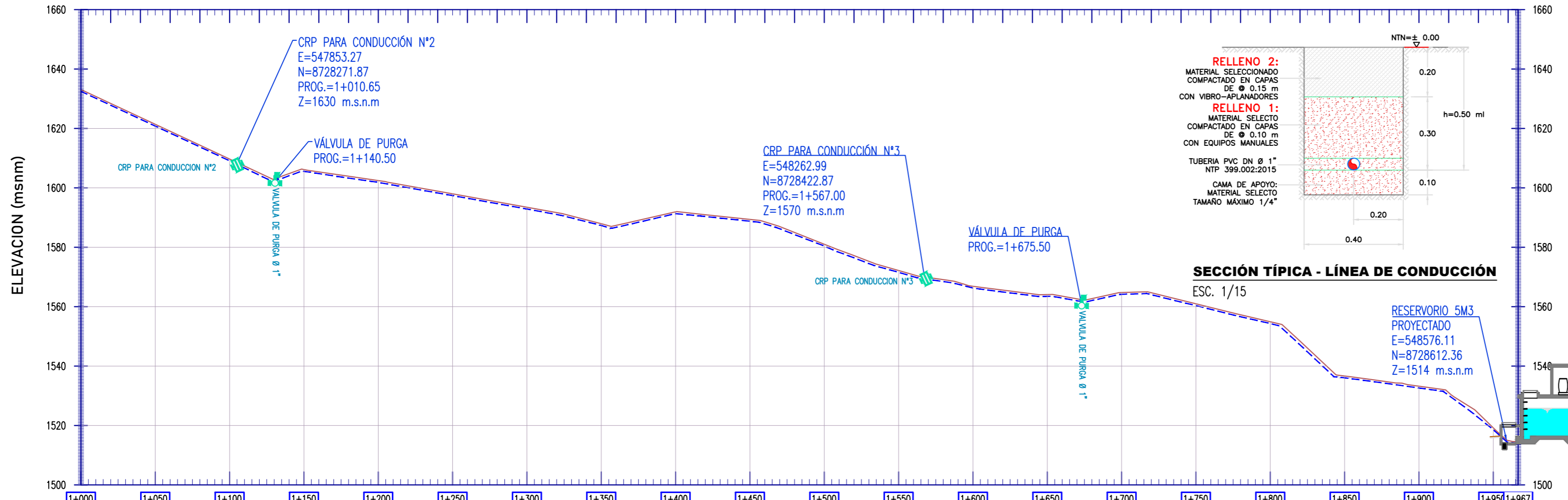
ESCALA:
INDICADA
FECHA:
SET - 2022

LA-01



PLANO PLANTA: LINEA DE CONDUCCIÓN - TRAMO (1+000.00 - 1+966.73)
ESC. 1/2500

METRADO DE ACCESORIOS		
CODO 90°	Ø 1"	3 UND
CODO 45°	Ø 1"	8 UND



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	LINEA DE CONDUCCIÓN
	TRAMO DE TUBERÍA EXISTENTE
	VIVIENDAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVORIO PROYECTADO

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN$\geq 63\text{mm}$ CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1
TUBERÍAS PVC-SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007) LAS TUBERÍAS CON DN<math>< 63\text{mm}</math> CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015

	1+000	1+050	1+100	1+150	1+200	1+250	1+300	1+350	1+400	1+450	1+500	1+550	1+600	1+650	1+700	1+750	1+800	1+850	1+900	1+950	1+967	
COTA TERRENO	1633.06	1621.38	1609.69	1606.16	1602.44	1597.99	1593.46	1587.93	1591.92	1586.36	1581.00	1572.17	1566.86	1564.07	1564.76	1560.96	1554.91	1536.65	1533.23	1518.58	1514.60	
COTA RASANTE	1632.46	1620.79	1609.09	1605.56	1601.84	1597.38	1592.86	1587.33	1591.32	1586.76	1580.40	1571.57	1566.25	1563.47	1564.16	1560.36	1554.31	1536.05	1532.63	1518.00	1514.00	
ALTURA DE CORTE	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	
TIPO TERRENO	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10 D=Ø 1"																					
MATERIAL DE TUBERÍA	TN (ARCILLOSO)/ENTERRADA L=966.75																					

PERFIL LONGITUDINAL: LINEA DE CONDUCCIÓN - TRAMO (1+000.00 - 1+966.73)
ESC. H:1/2500 V:1/1250

METRADO VALVULAS DE PURGA		
VALVULA DE PURGA N°1	Ø 1"	PROG.=0+150.00
VALVULA DE PURGA N°2	Ø 1"	PROG.=1+140.50
VALVULA DE PURGA N°3	Ø 1"	PROG.=1+675.50

METRADO DE TUBERÍA - LINEA DE CONDUCCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIÁMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERIA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	1966.75 ml

ESTRUCTURAS PROYECTADAS			
ESTRUCTURA	COORDENADA		COTA m.s.n.m
	ESTE	NORTE	
CAPTACIÓN TIPO LADERA	546909.00	8728481.00	1750.00
CRP PARA CONDUCCION N° 1	547615.48	8728363.63	1690.00
CRP PARA CONDUCCION N° 2	547853.27	8728271.87	1630.00
CRP PARA CONDUCCION N° 3	548262.99	8728422.87	1570.00
RESERVORIO 5.00 M3	548576.11	8728612.36	1514.00

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANEA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2022

PLANO:
LINEA DE CONDUCCIÓN - TRAMO (1+000.00 - 1+966.73)

ASESOR:
MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M

ALUMNO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

SECTOR : NUEVA BETANEA

DISTRITO : PANGOA

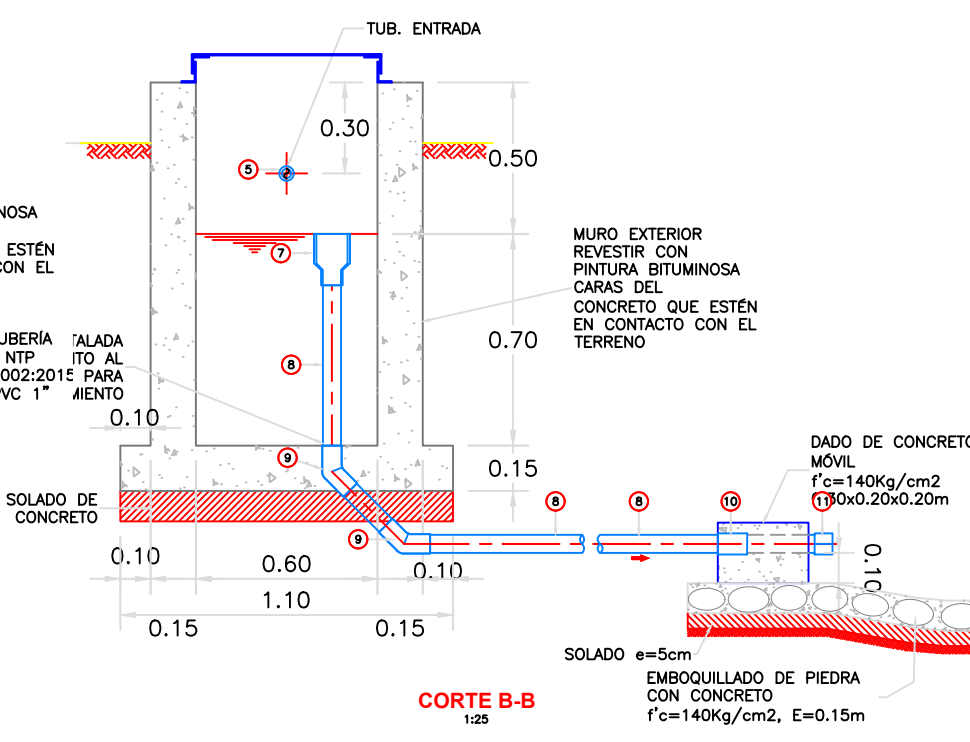
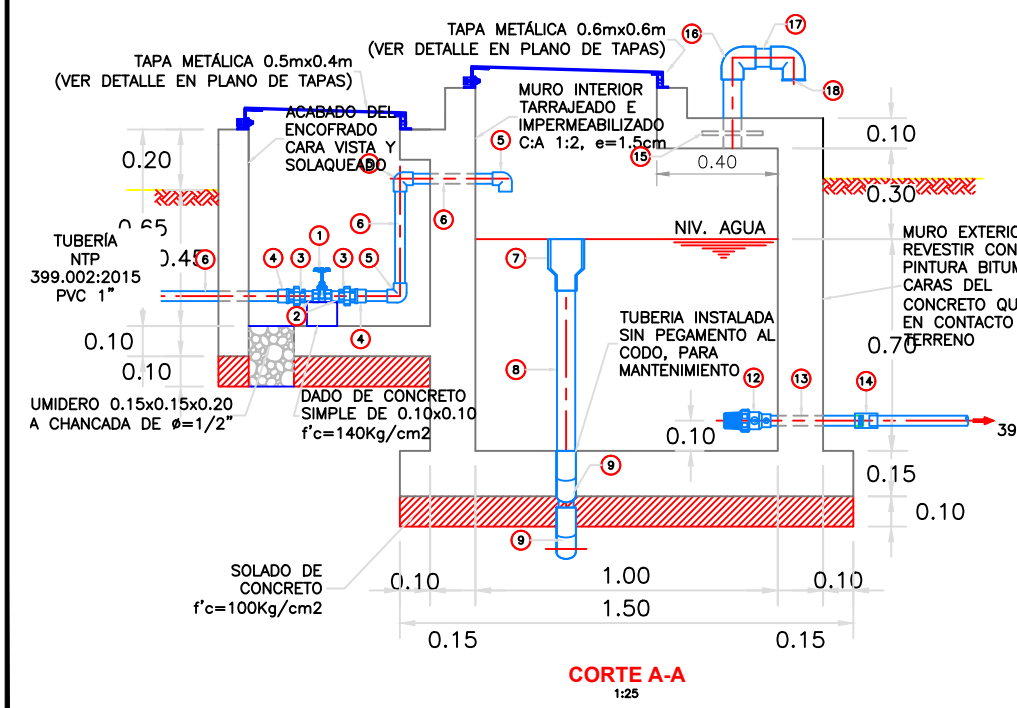
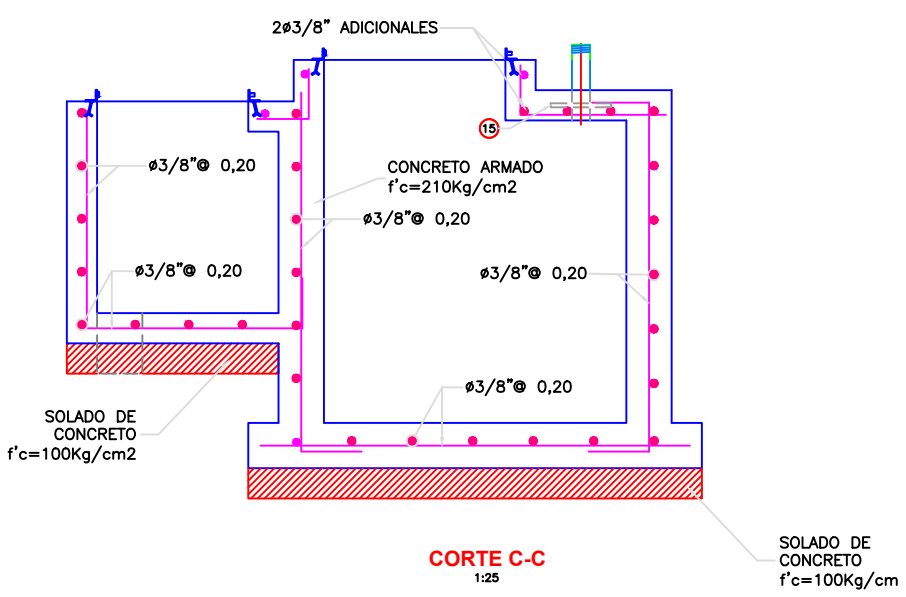
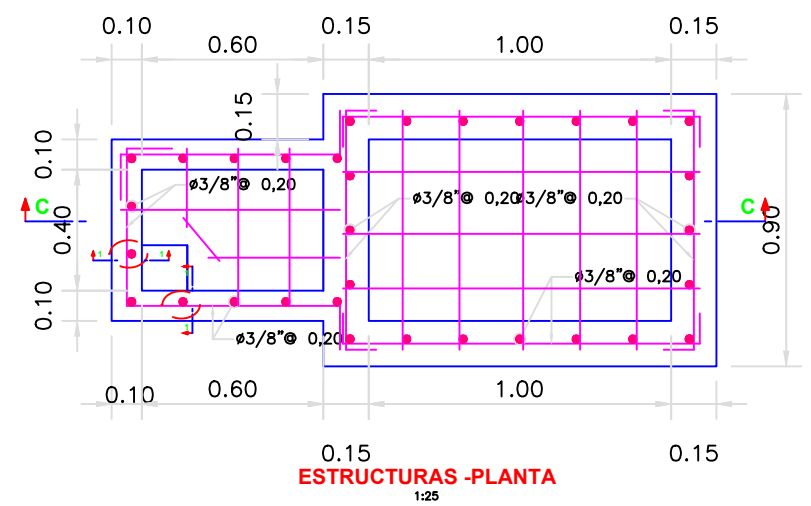
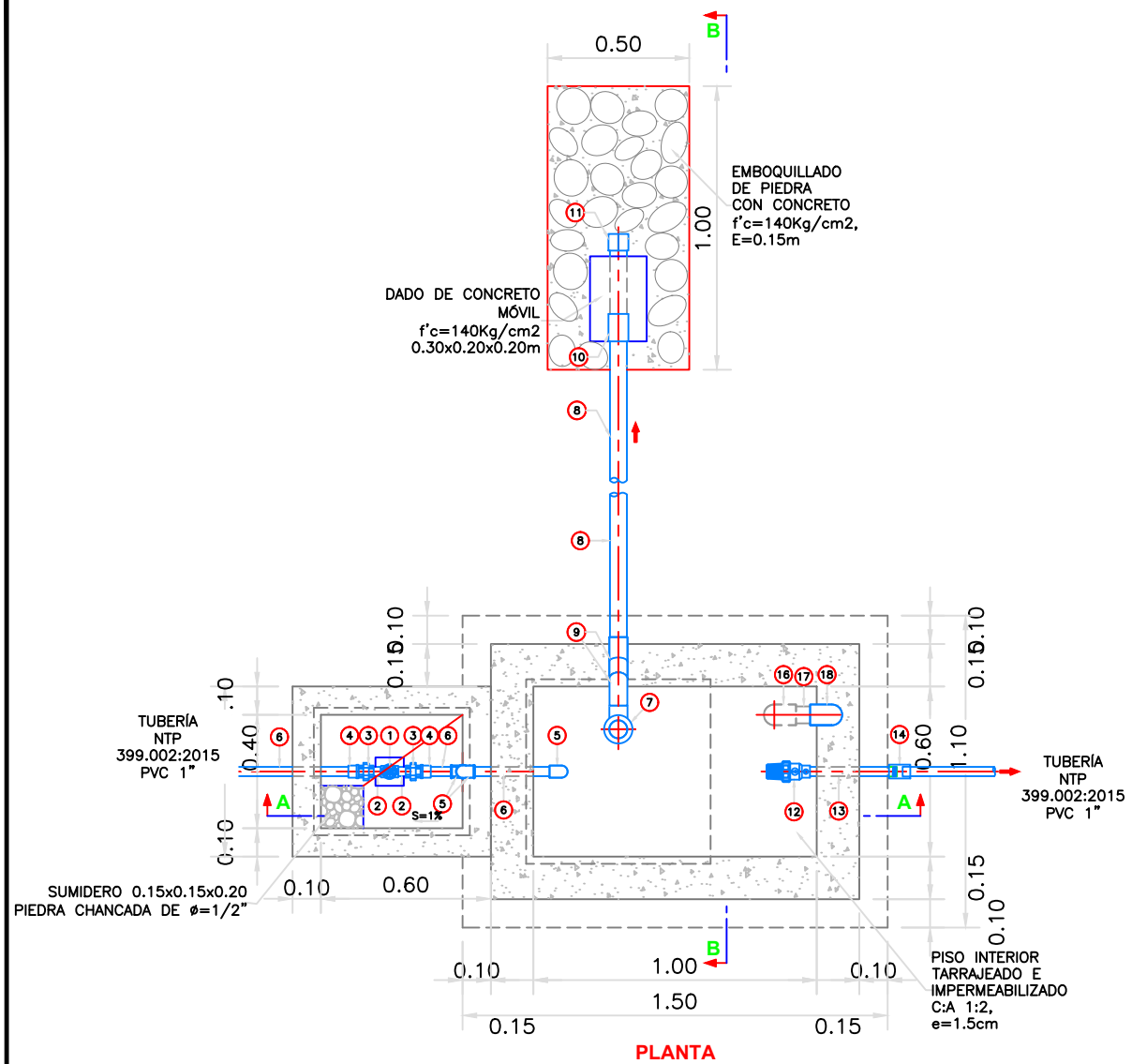
PROVINCIA : SATIPO

DEPART. : JUNIN

LAMINA:
LC-02

ESCALA: INDICADA

FECHA: SET. - 2022



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDTV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCOFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1", NTP 399.002:2015	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERIA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0.30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 2", NIPLE F"G" (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F"G" 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F"G" (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F"G" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022

SECTOR : NUEVA BETANIA

DISTRITO : PANGOA

PROVINCIA : SATIPO

DEPART. : JUNIN

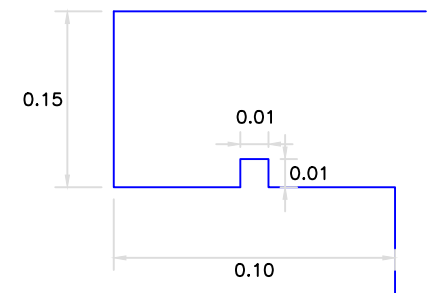
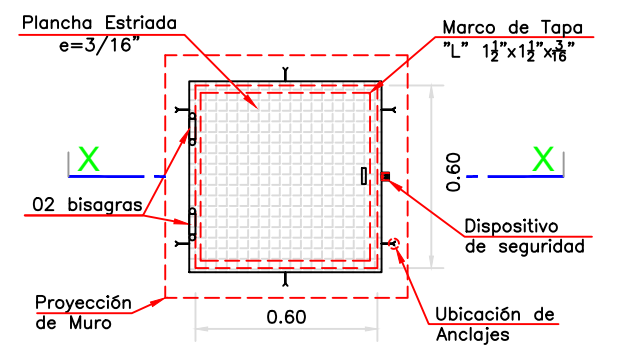
PLANO: **CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCIÓN**

<p>ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M</p> <p>ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS</p>	<p>DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS</p> <p>DISÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS</p>	<p>ESCALA: INDICADA</p> <p>FECHA: SET. - 2022</p>
--	--	---

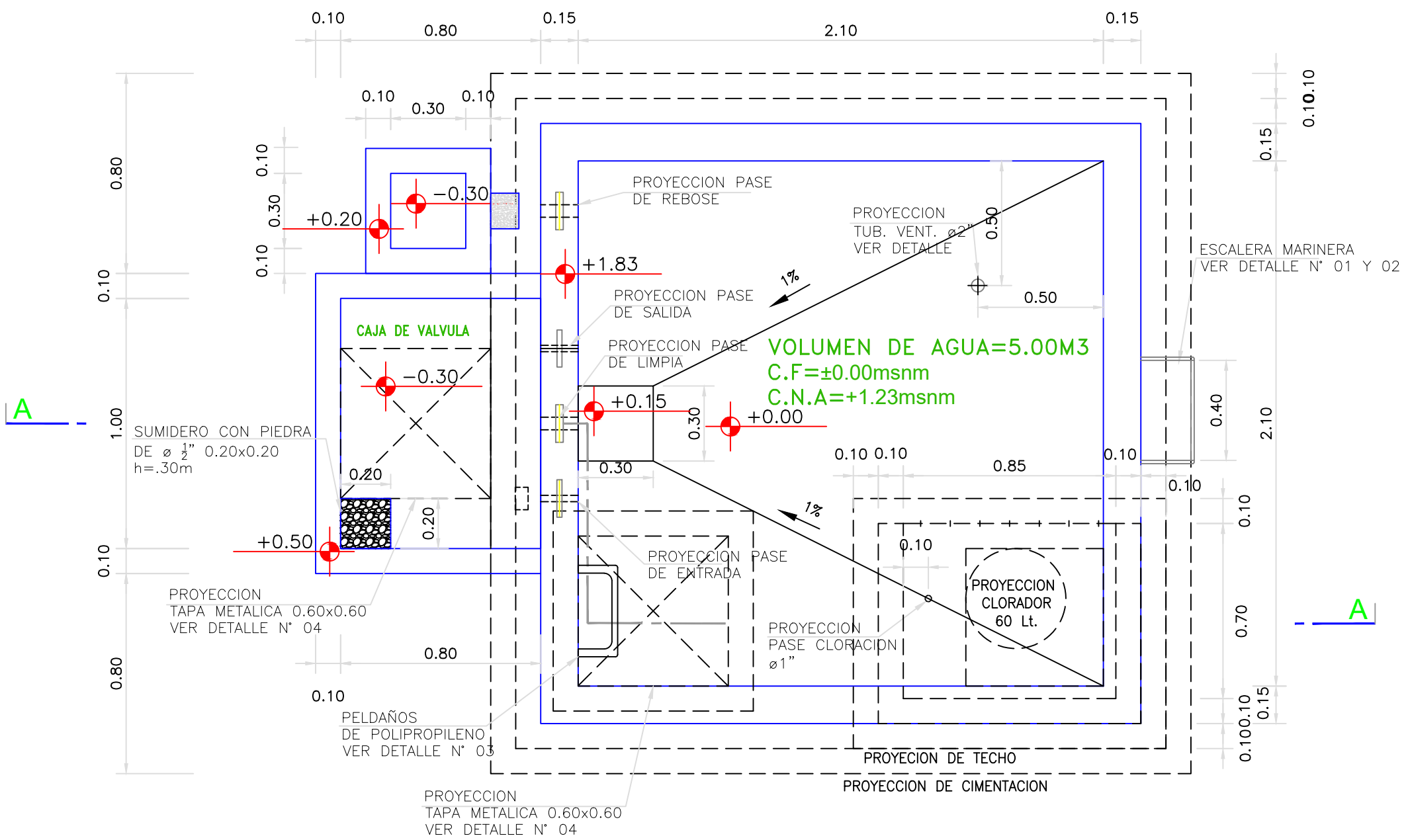
CRPC-01

**DETALLE N° 04
TAPA METALICA**

ESC. 1:20




**DETALLE N° 10
BRUÑA ROMPE AGUA LLUVIA
EN ALERO RESERVORIO**
S/E

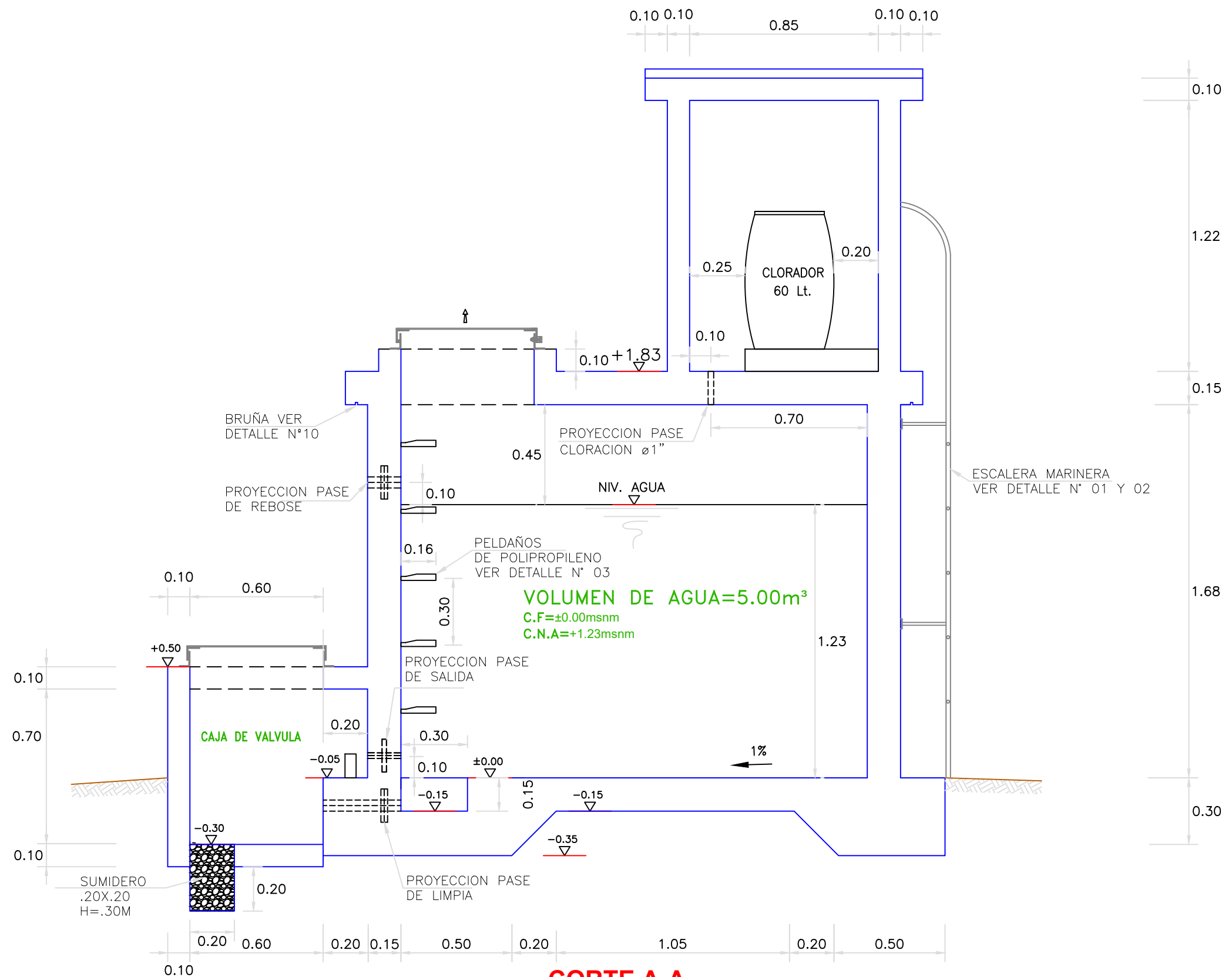


PLANTA - ARQUITECTURA


ESC. 1:20

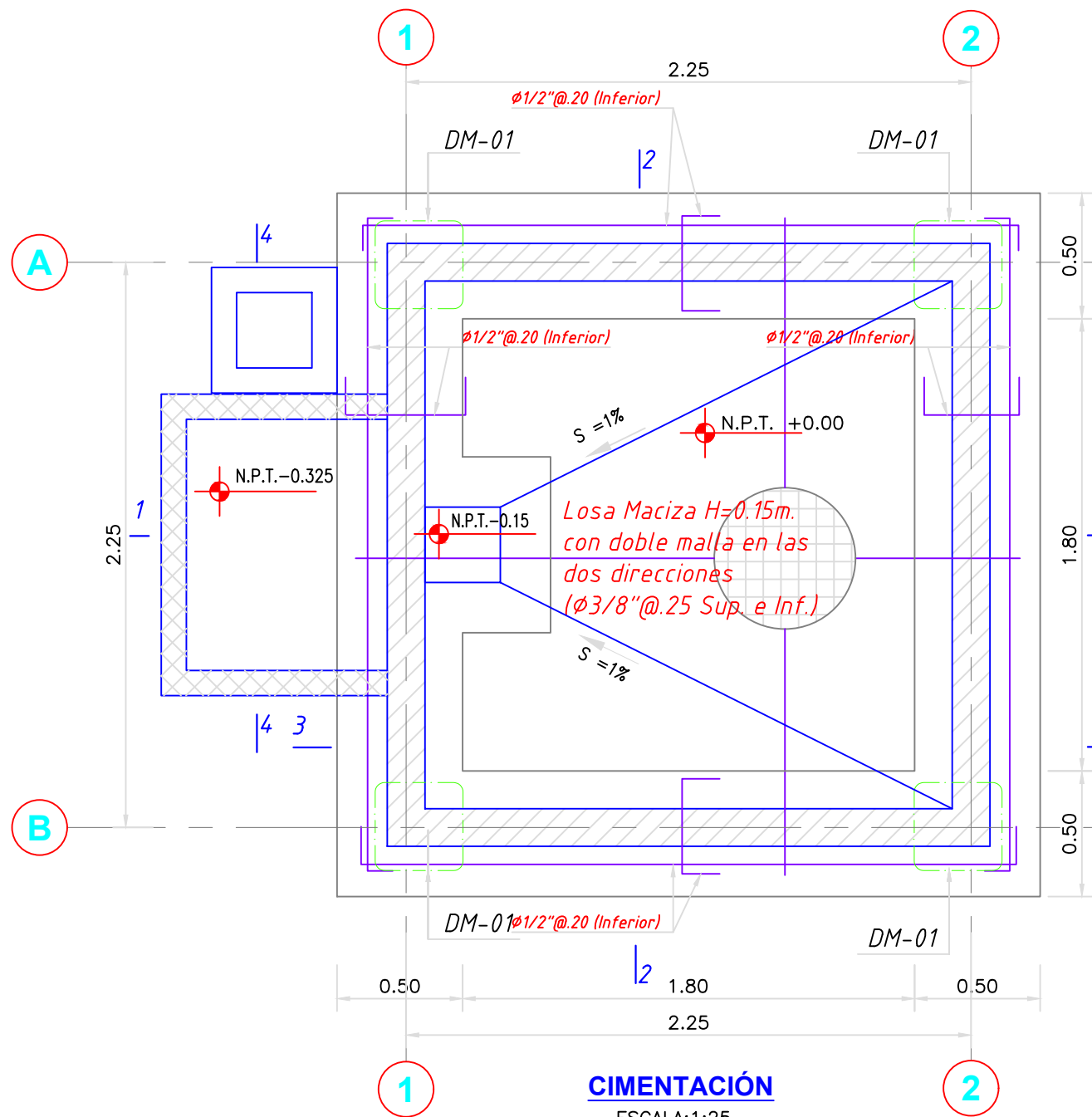
VOLUMEN DE AGUA=5.00M3
C.F=±0.00msnm
C.N.A=+1.23msnm

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANEA
	TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022		DISTRITO : PANGOA
PLANO: RESERVORIO 5 M3 - ARQUITECTURA		ESCALA: INDICADA	PROVINCIA : SATIPO
ASESOR: MGRT. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	FECHA: SET. - 2022	DEPART. : JUNIN
ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS		LAMINA: A-01

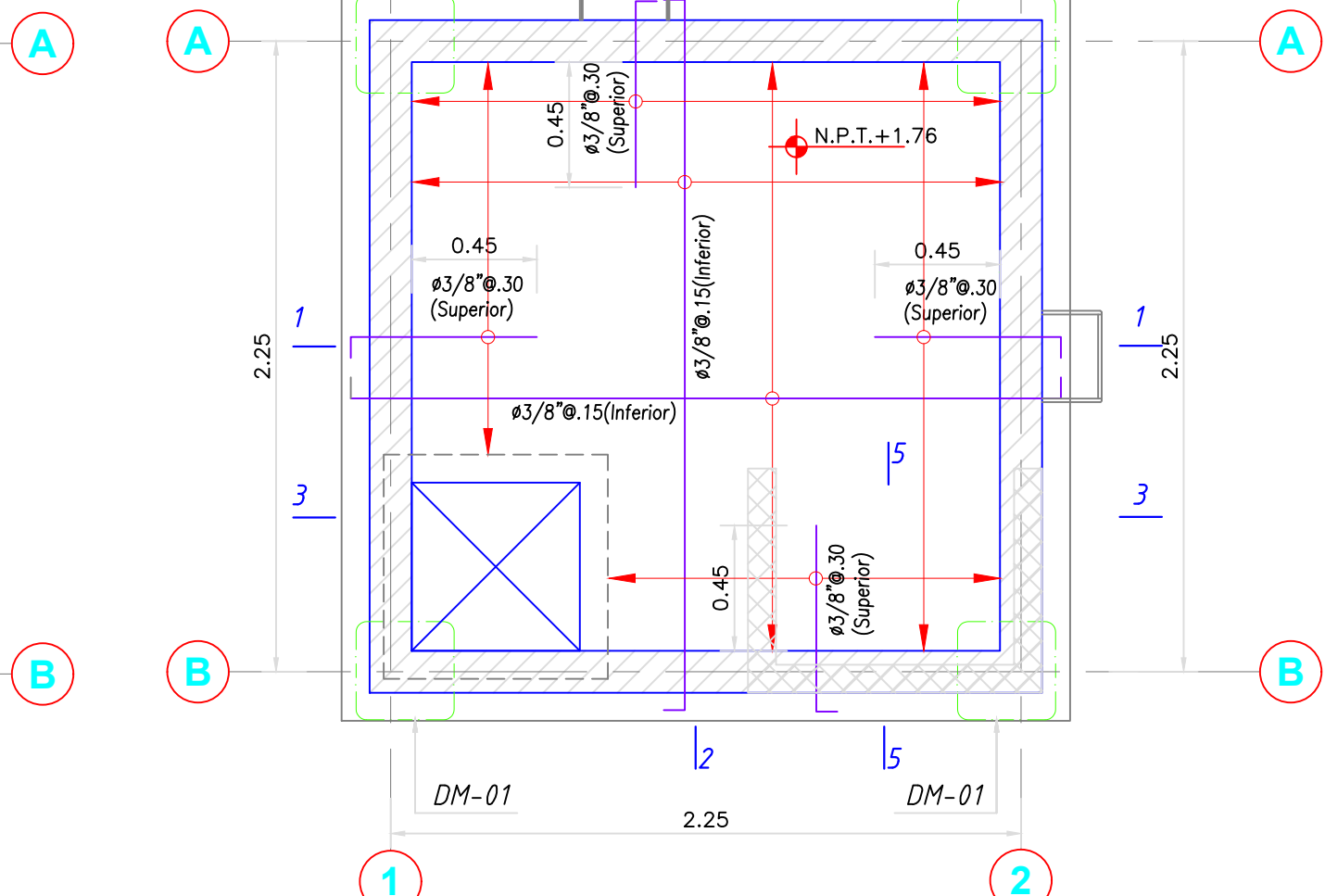


CORTE A-A
ESC. 1:20

	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA DISTRITO : PANGOA PROVINCIA : SATIPO DEPART. : JUNIN
	TITULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022		
PLANO: RESERVORIO 5 M3 - ARQUITECTURA			LAMINA: <h1 style="text-align: center;">A-02</h1>
ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: INDICADA	
ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	FECHA: SET. - 2022	



CIMENTACIÓN
ESCALA: 1:25



TECHO DE RESEVORIO
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2\text{)}$
- LOSA DE PISO Y VEREDAS $f'c = 17,5 \text{ MPa (175Kg/cm}^2\text{)}$

CONCRETO ARMADO:

- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO $f'c = 28 \text{ MPa (280Kg/cm}^2\text{)}$
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615 $f'y = 420 \text{ MPa (4200Kg/cm}^2\text{)}$

EMPALMES TRASLAPADOS:

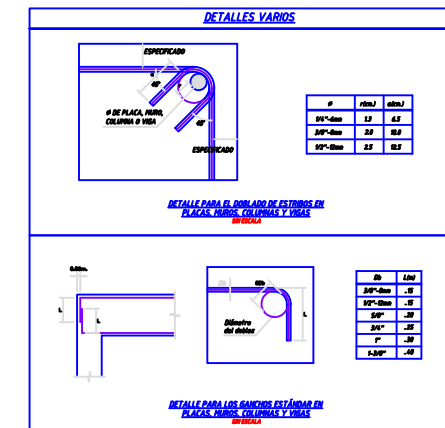
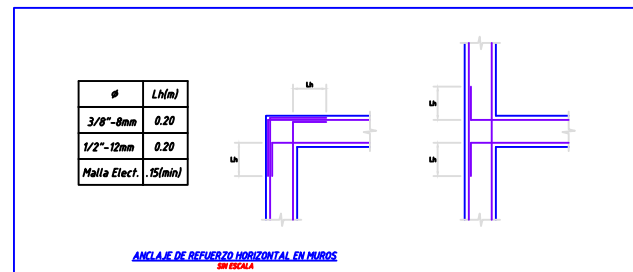
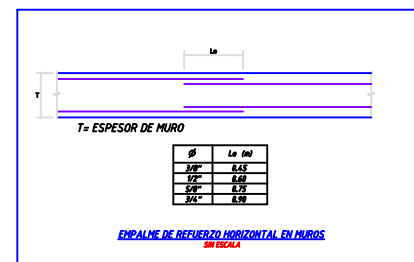
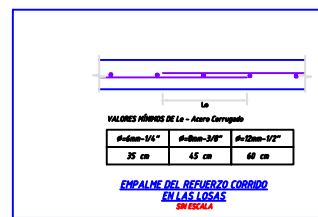
- $\phi 3/8''$: 450mm
- $\phi 1/2''$: 600mm
- $\phi 5/8''$: 750mm

RECUBRIMENTOS:

- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO 50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C:A 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C:A 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.



PLANO:

ASESOR: MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M

ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022

RESERVORIO 5 M3 - ESTRUCTURA

DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ESCALA: INDICADA

FECHA: SET. - 2022

SECTOR : NUEVA BETANIA

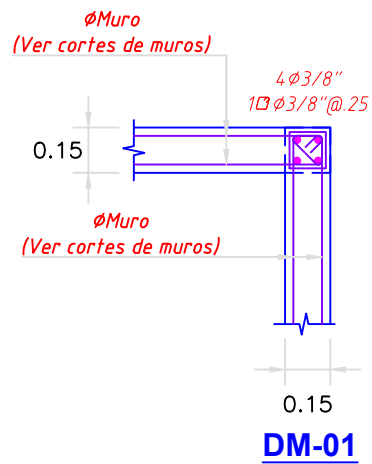
DISTRITO : PANGOA

PROVINCIA : SATIPO

DEPART. : JUNIN

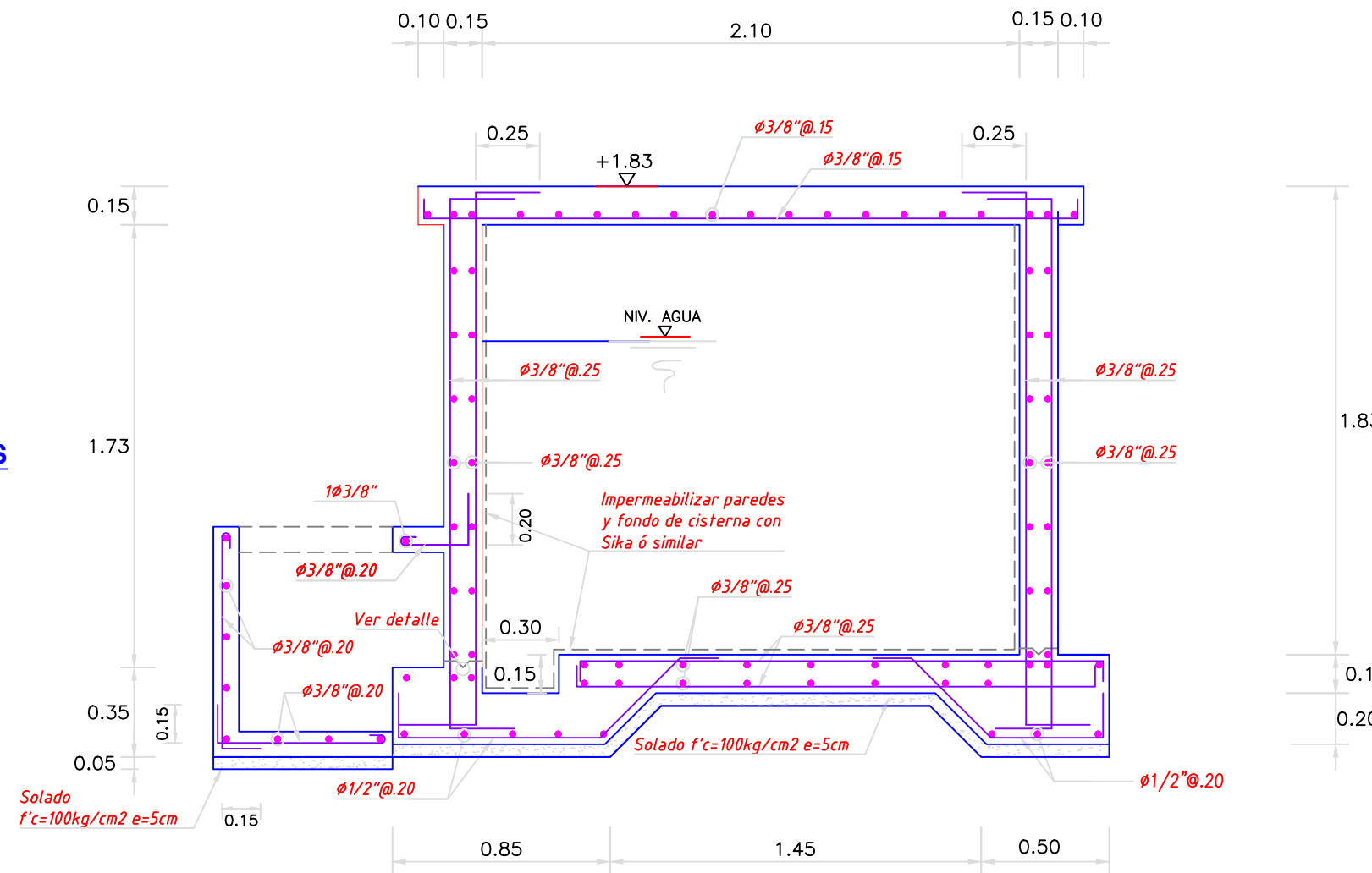
LAMINA:

E-01

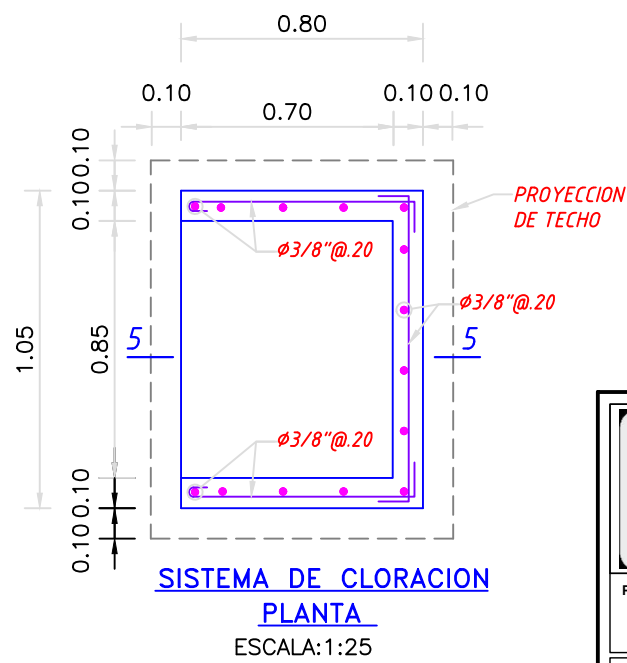
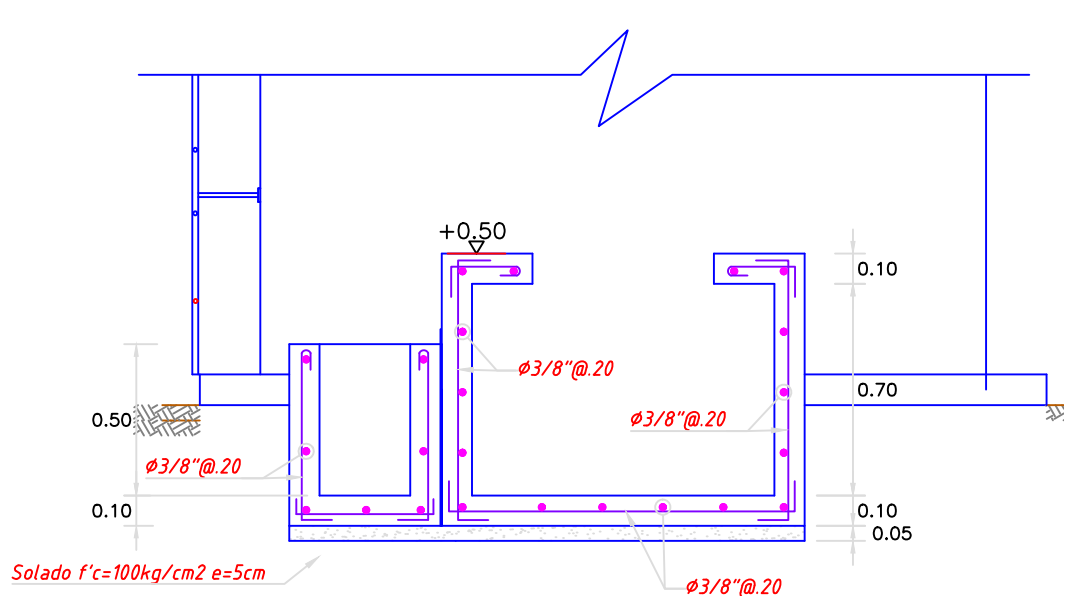


DETALLE N° 01
ENCUENTRO DE MUROS

ESCALA: 1:25



1-1
1:25



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

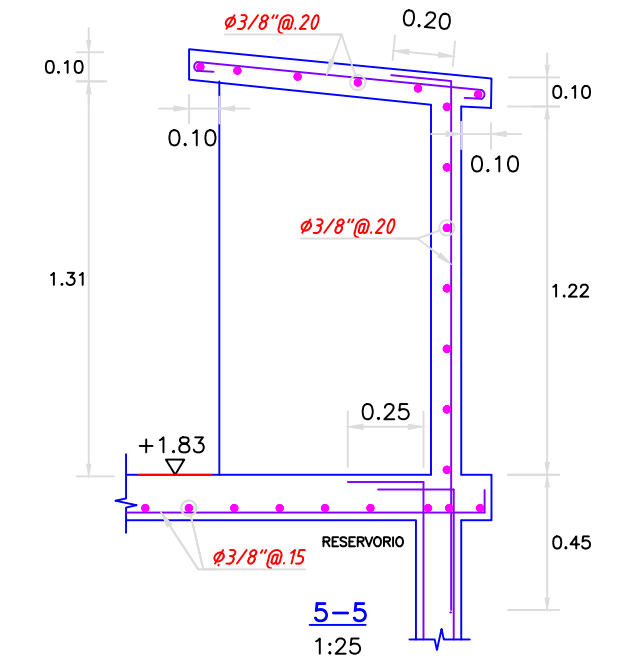
CONCRETO SIMPLE:
- SOLADO $f'c= 10$ MPa (100Kg/cm2)
- LOSA DE PISO Y VEREDAS $f'c= 17,5$ MPa (175Kg/cm2)

CONCRETO ARMADO:
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO $f'c= 28$ MPa (280Kg/cm2)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615 $f'y= 420$ MPa (4200Kg/cm2)

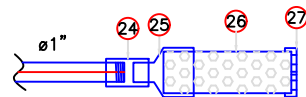
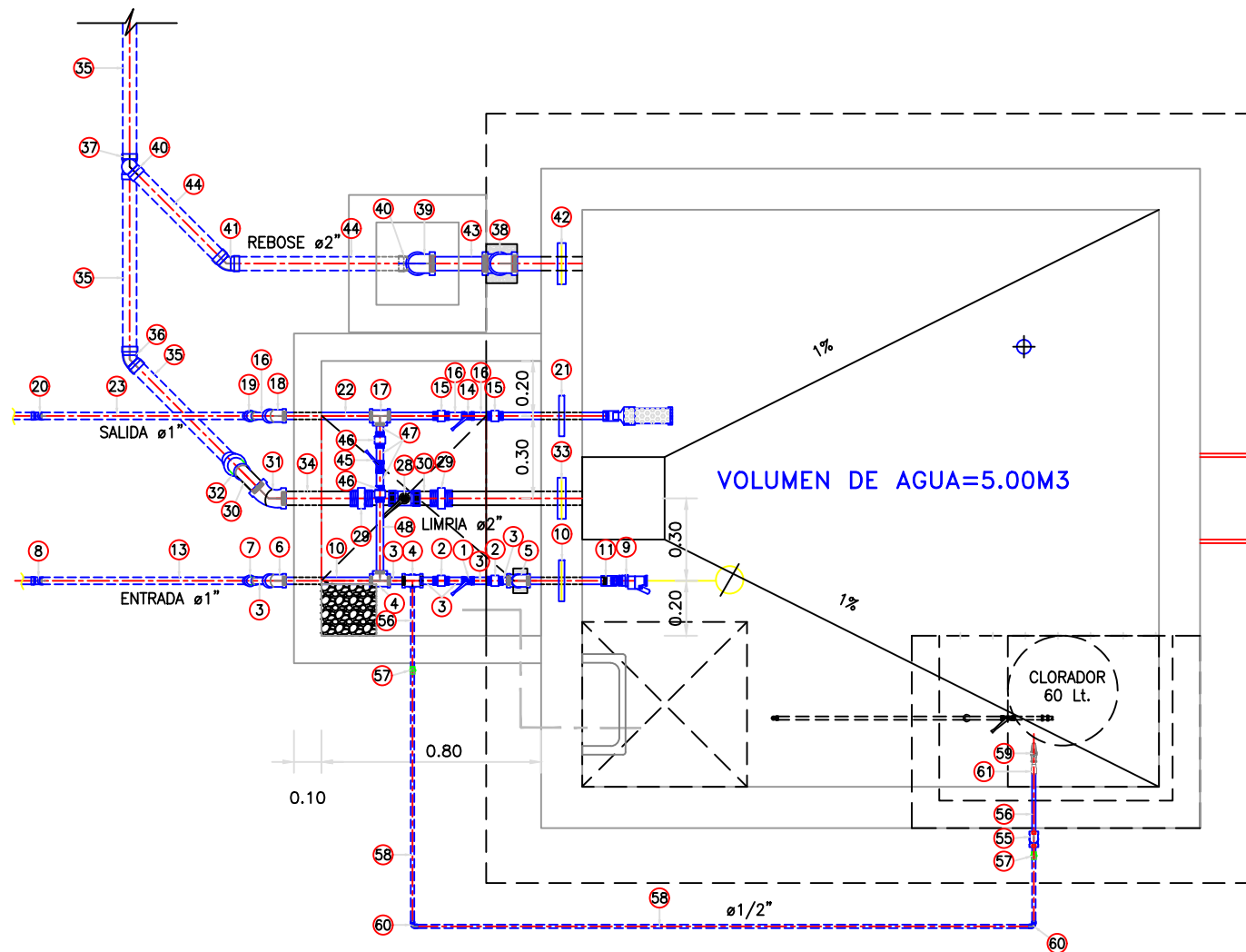
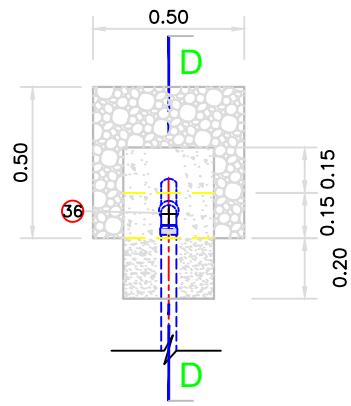
EMPALMES TRASLAPADOS:
- $\phi 3/8"$: 450mm
- $\phi 1/2"$: 600mm
- $\phi 5/8"$: 750mm

RECUBRIMIENTOS:
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO 50 mm
- ZAPATAS Y CIMIENTOS CONTRA EL SUELO 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C:A 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C:A 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARZE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGÓN DISEÑO.



	UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE		SECTOR : NUEVA BETANIA DISTRITO : PANGOYA PROVINCIA : SATIPO DEPART. : JUNIN
	TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOYA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022		
PLANO: RESERVORIO 5 M3 - ESTRUCTURA		LAMINA: E-02	
ASESOR: MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS	ESCALA: INDICADA FECHA: SET. - 2022	



DETALLE N° 01 CANASTILLA DE SALIDA
ESC. 1:10

PLANTA - HIDRAULICA

ESC. 1:25

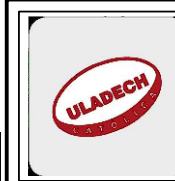
DETALLE NIPLE de FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

Lineas	Tuberia		ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
	Tuberia	Serie		e = 0.15m	e = 0.20m.	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
ENTRADA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

DN	Diametro exterior nominal (mm)	espesor (mm)	Diametro interno (mm)	Diametro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	33.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49
2.5"	73	3.2	66.6	2.62	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.22	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.19	10.8

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
2	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
3	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	6	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
4	Tee simple F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
5	Codo 90° F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
6	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
7	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
8	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
9	Valvula Flotadora de Bronce	1"	1	Und.	NTP 350.090:1997
10	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
11	Union F°G°	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
12	Tuberia F°G°	1"	0.4	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
13	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
15	Union universal F°G°	1"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
17	Tee simple F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Codo 45° PVC S/P PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
22	Tuberia F°G°	1"	0.5	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
23	Tuberia PVC S/P PN 10	1"	1.15	m.	NTP 399.002:2015
24	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
25	Reduccion PVC S/P PN 10	1" a 2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
26	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	1"	0.2	m.	NTP 399.002:2015
27	Tapon hembra PVC S/P PN 10 con agujeros	1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
LIMPIA					
28	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
29	Union universal F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
30	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
31	Codo 45° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
33	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
34	Tuberia F°G°	2"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
35	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	6	m.	NTP 399.002:2015
36	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
37	Tee simple PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
REBOSE					
38	Codo 90° F°G°	2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
39	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
40	Codo 90° PVC S/P PN 10	2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
41	Codo 45° PVC S/P PN 10	2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
42	Niple F°G° R (L=0.25 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
43	Tuberia F°G°	2"	1.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
44	Tuberia PVC S/P PN 10	2"	1.2	m.	NTP 399.002:2015
BY PASS					
45	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	1"	1	Und.	NTP 350.084:1998
46	Union universal F°G°	1"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
47	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
48	Tuberia F°G°	1"	0.3	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
VENTILACION					
49	Codo 90° F°G°	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Codo 90° F°G° con malla soldada	2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
51	Niple F°G° R (L=0.50 m) con rosca a un lado	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
52	Niple F°G° R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
INGRESO A CLORACION					
53	Niple F°G° R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
54	Reduccion F°G°	1" a 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
55	Codo 90° F°G°	1/2"	3	Und.	NTP ISO 49:1997
56	Tuberia F°G°	1/2"	3.9	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
57	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
58	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	3.6	m.	NTP 399.002:2015
59	Grifo de jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
60	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	2	Und.	NTP 399.019:2004
61	Reduccion S/P	1 1/2" a 1"	1	Und.	NTP 399.019:2004
62	Reduccion S/P	1" a 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
63	Codo 90° PVC S/P PN 10	1/2"	4	Und.	NTP 399.019:2004
64	Tuberia PVC S/P PN 10	1/2"	5.5	m.	NTP 399.002:2015
65	Adaptador Union presion rosca PVC	1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
66	Codo 90° F°G°	1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
67	Tuberia F°G°	1/2"	3.2	m.	ISO - 65 Serie I (Standart)
68	Union F°G°	1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
69	Grifo de jardin	1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TITULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022

PLANO:
RESERVORIO 5 M3 - INSTALACIONES HIDRÁULICAS

ASESOR:
MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M

ALUMNO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

DIBUJO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

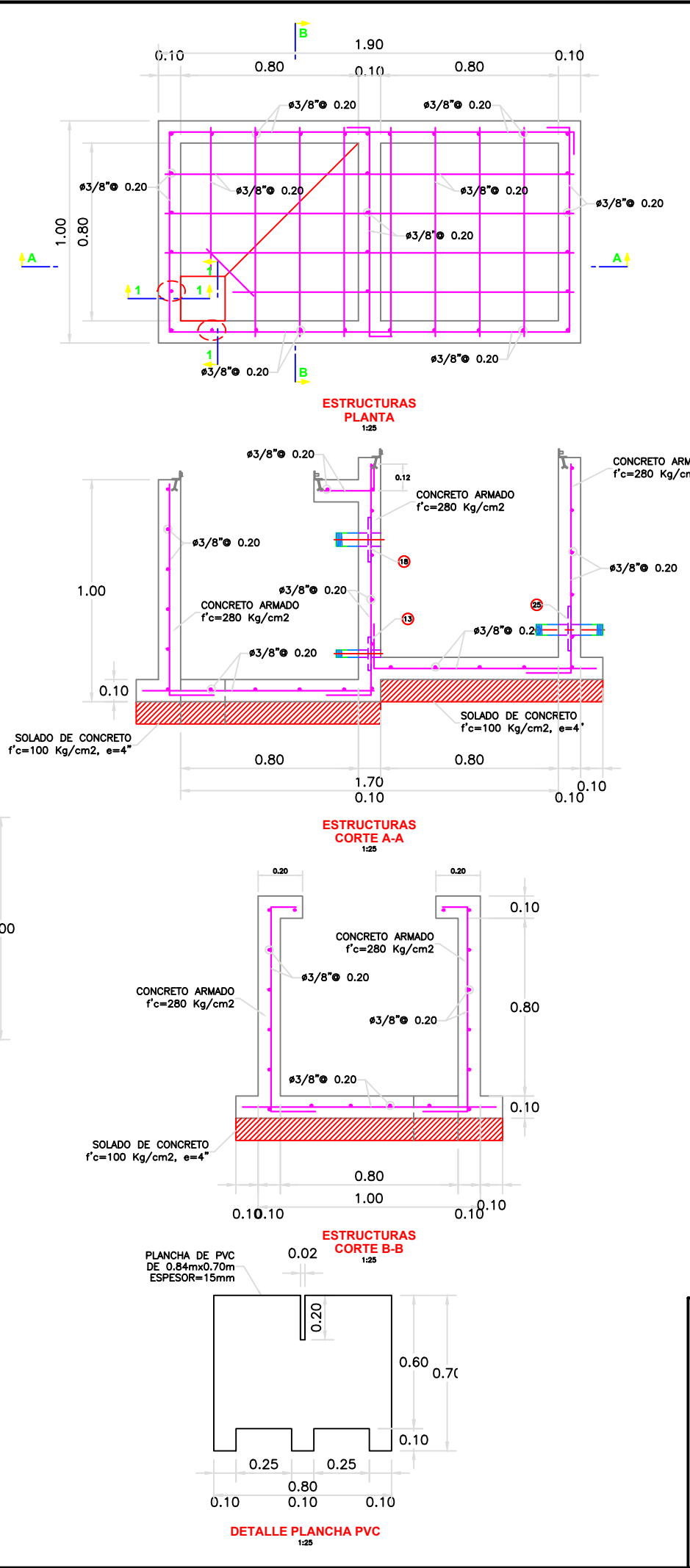
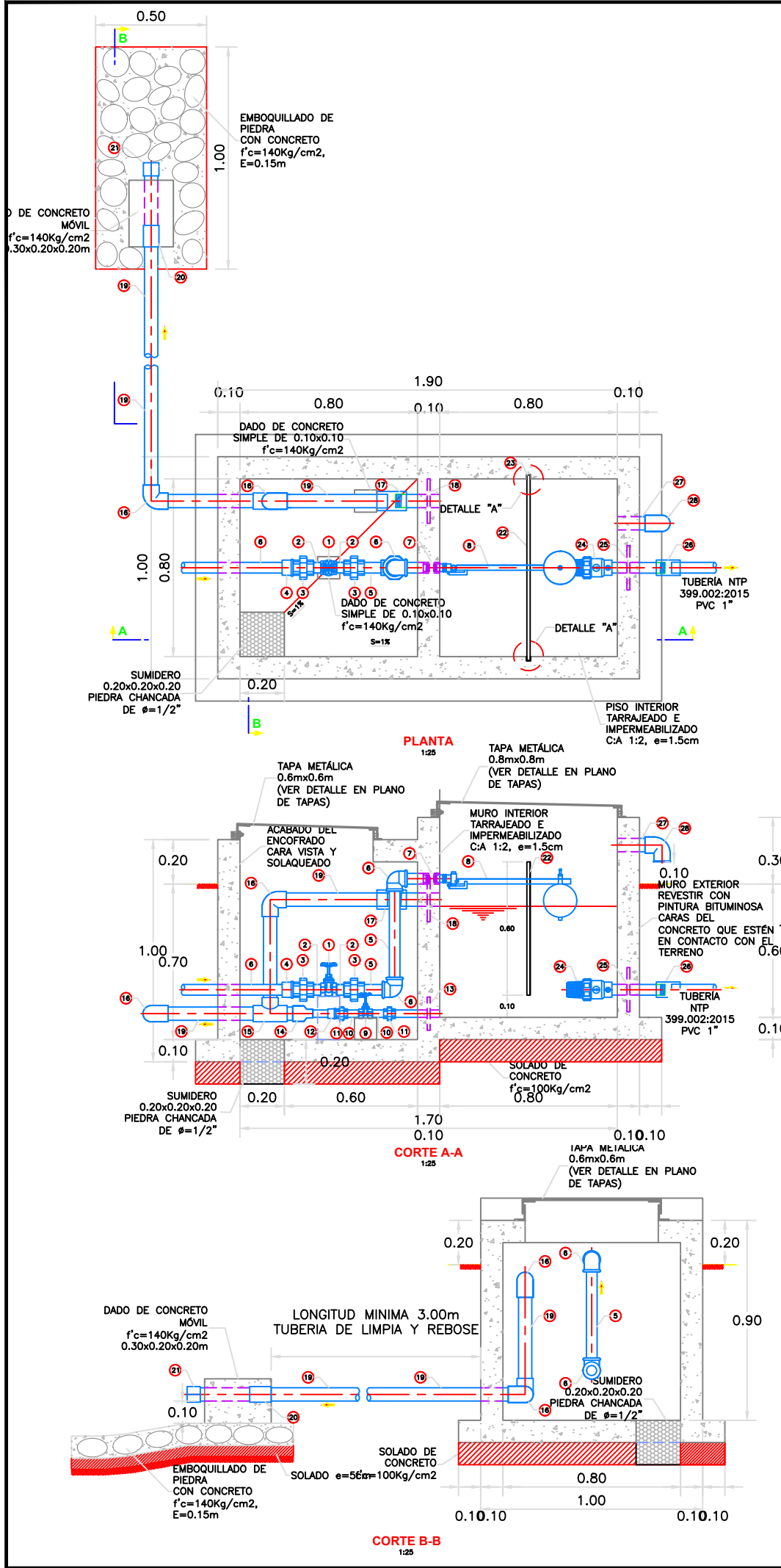
DISEÑO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
SET. - 2022

SECTOR : NUEVA BETANIA
DISTRITO : PANGOA
PROVINCIA : SATIPO
DEPART. : JUNIN

LAMINA:
IH-01



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)	C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
5	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	1.00 ml.
6	CODO ROSCADO PVC 1" x 90°	2 UND.
7	UNIÓN DE ROSCA INTERNA DE BRONCE 1"	1 UND.
8	VÁLVULA FLOTADORA TIPO BARRA DE BRONCE 1"	1 UND.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
10	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
11	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
12	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
13	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 1", NIPLE F"G" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
14	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
15	TEE SP PVC 2"	1 UND.
16	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
17	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
18	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 2", NIPLE F"G" (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
19	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
20	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
21	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
22	PLANCHA DE PVC DE 0.84mx0.70m ESPESOR=15mm	1 UND.
23	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m	1 UND.
24	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
25	BRIDA ROMPE AGUA DE F"G" 1", NIPLE F"G" (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
26	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
27	NIPLE F"G" (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	0.20 ml.
28	CODO 90° F"G" 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNIN - 2022

PLANO: CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA REDES

ASESOR:
MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M

ALUMNO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

DIBUJO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

DISEÑO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
SET. - 2022

SECTOR : NUEVA BETANIA

DISTRITO : PANGOA

PROVINCIA : SATIPO

DEPART. : JUNIN

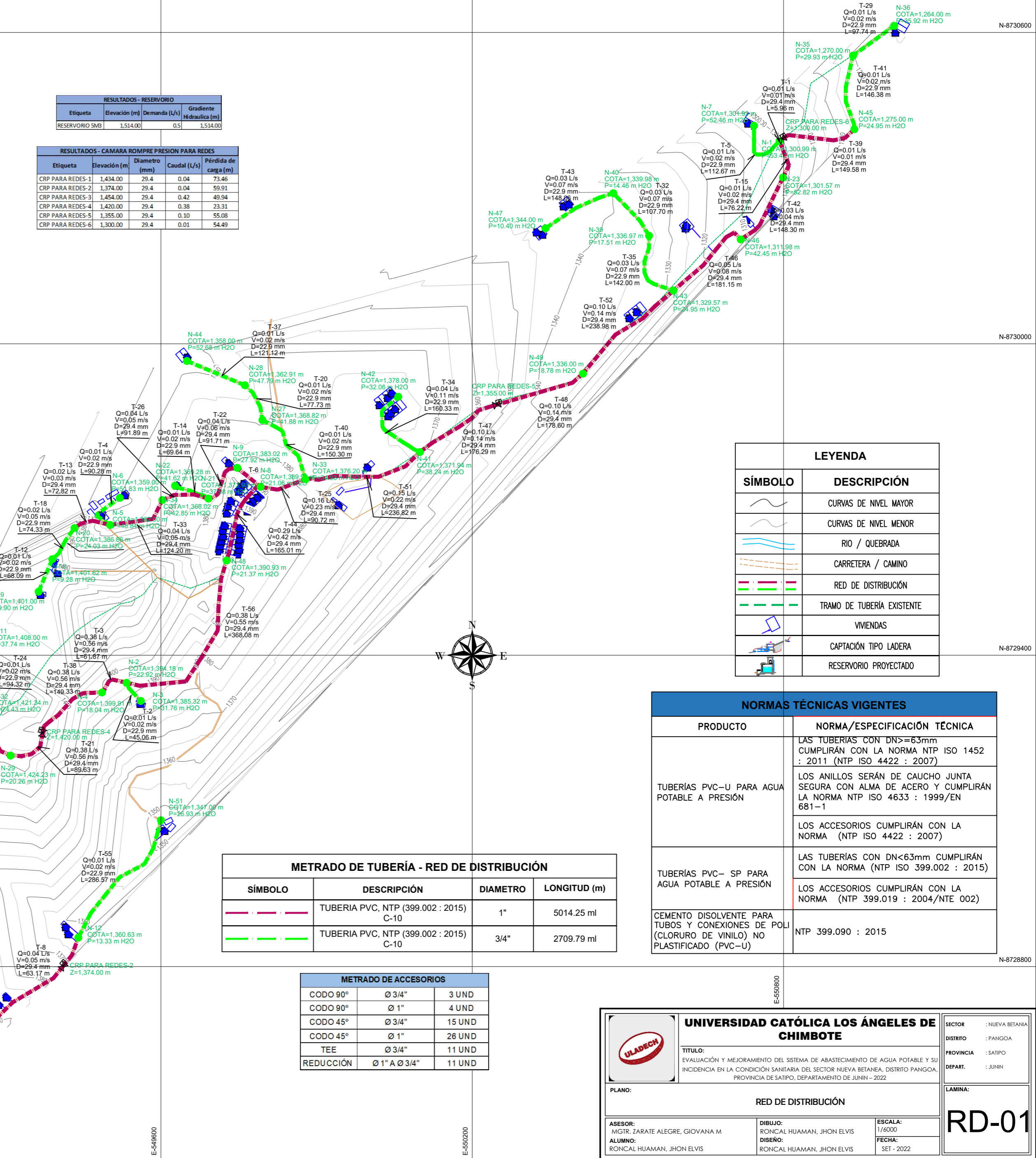
CRPR-01

Etiqueta	Longitud	Nodo Inicial	Nodo Final	Diametro (mm)	Material	Hazen-Williams	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)
T-1	5.96	N-1	CRP PARA REDES-6	29.4	PVC	150	0.01	0.01
T-2	45.06	N-2	N-3	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-3	61.87	N-4	N-2	29.4	PVC	150	0.38	0.56
T-4	90.28	N-5	N-6	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-5	112.67	N-1	N-7	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-6	57.9	N-8	N-9	29.4	PVC	150	0.07	0.10
T-7	71.12	N-10	N-11	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-8	63.17	CRP PARA REDES-2	N-12	29.4	PVC	150	0.04	0.05
T-9	63.74	N-13	N-14	22.9	PVC	150	0.02	0.05
T-10	66.55	N-13	N-15	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-11	76.1	N-16	N-17	29.4	PVC	150	0.42	0.62
T-12	68.09	N-18	N-19	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-13	72.82	N-5	N-20	29.4	PVC	150	0.02	0.03
T-14	69.64	N-21	N-22	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-15	76.22	N-23	N-1	29.4	PVC	150	0.01	0.02
T-16	184.66	N-24	N-13	29.4	PVC	150	0.03	0.04
T-17	91.74	N-14	N-25	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-18	74.33	N-20	N-18	22.9	PVC	150	0.02	0.05
T-19	74.71	N-15	N-26	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-20	77.73	N-27	N-28	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-21	89.63	N-29	CRP PARA REDES-4	29.4	PVC	150	0.38	0.56
T-22	91.71	N-9	N-21	29.4	PVC	150	0.04	0.06
T-23	83.33	N-30	N-31	29.4	PVC	150	0.47	0.69
T-24	94.32	N-32	N-10	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-25	90.72	N-8	N-33	29.4	PVC	150	0.16	0.23
T-26	91.89	N-21	N-34	29.4	PVC	150	0.04	0.05
T-27	96.28	N-32	N-29	29.4	PVC	150	0.38	0.56
T-28	95.33	N-17	N-24	29.4	PVC	150	0.03	0.04
T-29	97.74	N-35	N-36	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-30	103.27	N-31	N-37	29.4	PVC	150	0.42	0.62
T-31	112.29	N-38	N-32	29.4	PVC	150	0.39	0.58
T-32	107.7	N-39	N-40	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T-33	124.2	N-34	N-5	29.4	PVC	150	0.04	0.05
T-34	160.33	N-41	N-42	22.9	PVC	150	0.04	0.11
T-35	142	N-43	N-39	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T-36	119.8	N-37	CRP PARA REDES-3	29.4	PVC	150	0.42	0.62
T-37	121.12	N-28	N-44	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-38	149.33	CRP PARA REDES-4	N-4	29.4	PVC	150	0.38	0.56
T-39	149.58	CRP PARA REDES-6	N-45	29.4	PVC	150	0.01	0.01
T-40	150.3	N-33	N-27	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-41	146.38	N-45	N-35	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-42	148.3	N-46	N-23	29.4	PVC	150	0.03	0.04
T-43	148.06	N-40	N-47	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T-44	165.01	N-48	N-8	29.4	PVC	150	0.29	0.42
T-45	169.74	N-17	N-38	29.4	PVC	150	0.39	0.58
T-46	181.15	N-43	N-46	29.4	PVC	150	0.05	0.08
T-47	176.29	N-41	CRP PARA REDES-5	29.4	PVC	150	0.10	0.14
T-48	178.6	CRP PARA REDES-5	N-49	29.4	PVC	150	0.10	0.14
T-49	188.18	CRP PARA REDES-3	N-16	29.4	PVC	150	0.42	0.62
T-50	218.84	RESERVOIRIO SM3	N-30	29.4	PVC	150	0.50	0.74
T-51	236.82	N-33	N-41	29.4	PVC	150	0.15	0.22
T-52	238.98	N-49	N-43	29.4	PVC	150	0.10	0.14
T-53	247.58	N-31	CRP PARA REDES-1	29.4	PVC	150	0.04	0.05
T-54	349.61	N-30	N-50	22.9	PVC	150	0.03	0.07
T-55	286.57	N-12	N-51	22.9	PVC	150	0.01	0.02
T-56	368.08	N-2	N-48	29.4	PVC	150	0.38	0.55
T-57	500.64	CRP PARA REDES-1	CRP PARA REDES-2	29.4	PVC	150	0.04	0.05

Etiqueta	Elevación (m)	demanda (L/s)	Gradiente Hidraulica (m)	Presión (m H2O)
N-1	1,300.99	0.000	1,354.49	53.40
N-2	1,394.18	0.000	1,417.15	22.92
N-3	1,385.32	0.010	1,417.15	31.76
N-4	1,399.91	0.000	1,417.98	18.04
N-5	1,362.00	0.010	1,410.94	48.84
N-6	1,359.00	0.010	1,410.94	51.83
N-7	1,301.93	0.010	1,354.49	52.46
N-8	1,389.93	0.070	1,411.03	21.06
N-9	1,383.02	0.020	1,411.00	27.92
N-10	1,413.05	0.000	1,445.82	32.70
N-11	1,408.00	0.010	1,445.82	37.74
N-12	1,360.63	0.030	1,373.99	13.33
N-13	1,408.97	0.000	1,449.74	40.69
N-14	1,403.90	0.010	1,449.72	45.74
N-15	1,408.23	0.000	1,449.74	41.43
N-16	1,426.94	0.000	1,450.99	24.00
N-17	1,416.59	0.000	1,449.77	33.12
N-18	1,401.62	0.010	1,410.92	9.28
N-19	1,401.00	0.010	1,410.92	9.90
N-20	1,386.86	0.000	1,410.94	24.03
N-21	1,372.93	0.000	1,410.98	37.98
N-22	1,369.28	0.010	1,410.98	41.62
N-23	1,301.57	0.010	1,354.50	52.82
N-24	1,416.70	0.000	1,449.76	33.00
N-25	1,399.42	0.010	1,449.72	50.20
N-26	1,405.00	0.010	1,449.74	44.64
N-27	1,368.82	0.000	1,410.79	41.88
N-28	1,362.91	0.000	1,410.79	47.79
N-29	1,424.23	0.000	1,444.52	20.26
N-30	1,505.00	0.000	1,509.16	4.14
N-31	1,494.00	0.010	1,507.51	13.48
N-32	1,421.34	0.000	1,445.82	24.43
N-33	1,376.20	0.000	1,410.80	34.53
N-34	1,368.02	0.000	1,410.96	42.85
N-35	1,270.00	0.000	1,299.99	29.93
N-36	1,264.00	0.010	1,299.99	35.92
N-37	1,471.81	0.000	1,505.85	33.98
N-38	1,409.97	0.000	1,447.40	37.35
N-39	1,336.97	0.000	1,354.52	17.51
N-40	1,339.98	0.000	1,354.48	14.46
N-41	1,371.94	0.010	1,410.26	38.24
N-42	1,378.00	0.040	1,410.13	32.06
N-43	1,329.57	0.010	1,354.57	24.95
N-44	1,358.00	0.010	1,410.79	52.68
N-45	1,275.00	0.000	1,300.00	24.95
N-46	1,311.98	0.020	1,354.51	42.45
N-47	1,344.00	0.030	1,354.42	10.40
N-48	1,390.93	0.090	1,412.35	21.37
N-49	1,336.00	0.000	1,354.82	18.78
N-50	1,504.00	0.030	1,509.02	5.01
N-51	1,347.00	0.010	1,373.98	26.93

RESULTADOS - RESERVOIRIO			
Etiqueta	Elevación (m)	Demanda (L/s)	Gradiente Hidraulica (m)
RESERVOIRIO SM3	1,514.00	0.5	1,514.00

RESULTADOS - CAMARA ROMPRE PRESION PARA REDES				
Etiqueta	Elevación (m)	Diametro (mm)	Caudal (L/s)	Pérdida de carga (m)
CRP PARA REDES-1	1,434.00	29.4	0.04	73.46
CRP PARA REDES-2	1,374.00	29.4	0.04	59.91
CRP PARA REDES-3	1,454.00	29.4	0.42	49.94
CRP PARA REDES-4	1,420.00	29.4	0.38	23.31
CRP PARA REDES-5	1,355.00	29.4	0.10	55.08
CRP PARA REDES-6	1,300.00	29.4	0.01	54.49

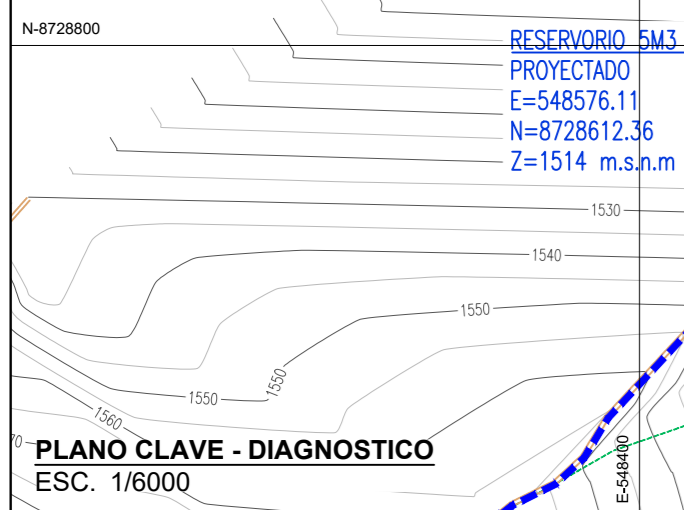


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL MAYOR
	CURVAS DE NIVEL MENOR
	RIO / QUEBRADA
	CARRETERA / CAMINO
	RED DE DISTRIBUCIÓN
	TRAMO DE TUBERÍA EXISTENTE
	VIVIENDAS
	CAPTACIÓN TIPO LADERA
	RESERVOIRIO PROYECTADO

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍAS PVC-U PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN>=63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA NTP ISO 1452 : 2011 (NTP ISO 4422 : 2007) LOS ANILLOS SERÁN DE CAUCHO JUNTA SEGURA CON ALMA DE ACERO Y CUMPLIRÁN LA NORMA NTP ISO 4633 : 1999/EN 681-1 LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 4422 : 2007)
TUBERÍAS PVC- SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS CON DN<63mm CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP ISO 399.002 : 2015) LOS ACCESORIOS CUMPLIRÁN CON LA NORMA (NTP 399.019 : 2004/NTE 002)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015

METRADO DE TUBERÍA - RED DE DISTRIBUCIÓN			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO	LONGITUD (m)
	TUBERÍA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	1"	5014.25 ml
	TUBERÍA PVC, NTP (399.002 : 2015) C-10	3/4"	2709.79 ml

METRADO DE ACCESORIOS		
CODO 90°	Ø 3/4"	3 UND
CODO 90°	Ø 1"	4 UND
CODO 45°	Ø 3/4"	15 UND
CODO 45°	Ø 1"	26 UND
TEE	Ø 3/4"	11 UND
REDUCCIÓN	Ø 1" A Ø 3/4"	11 UND



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANEA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2022

PLANO: **RED DE DISTRIBUCIÓN**

ASESOR: MGR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M
ALUMNO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

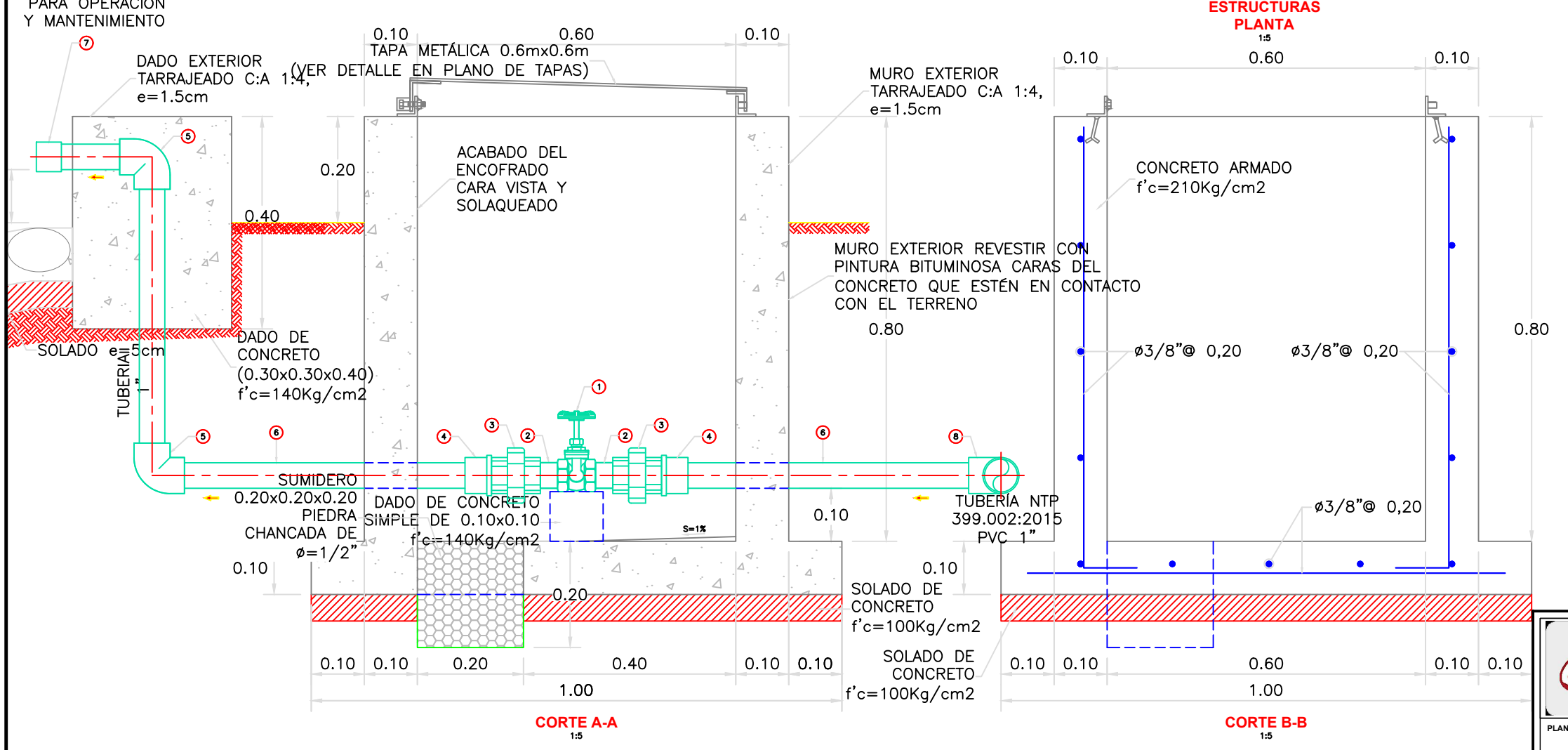
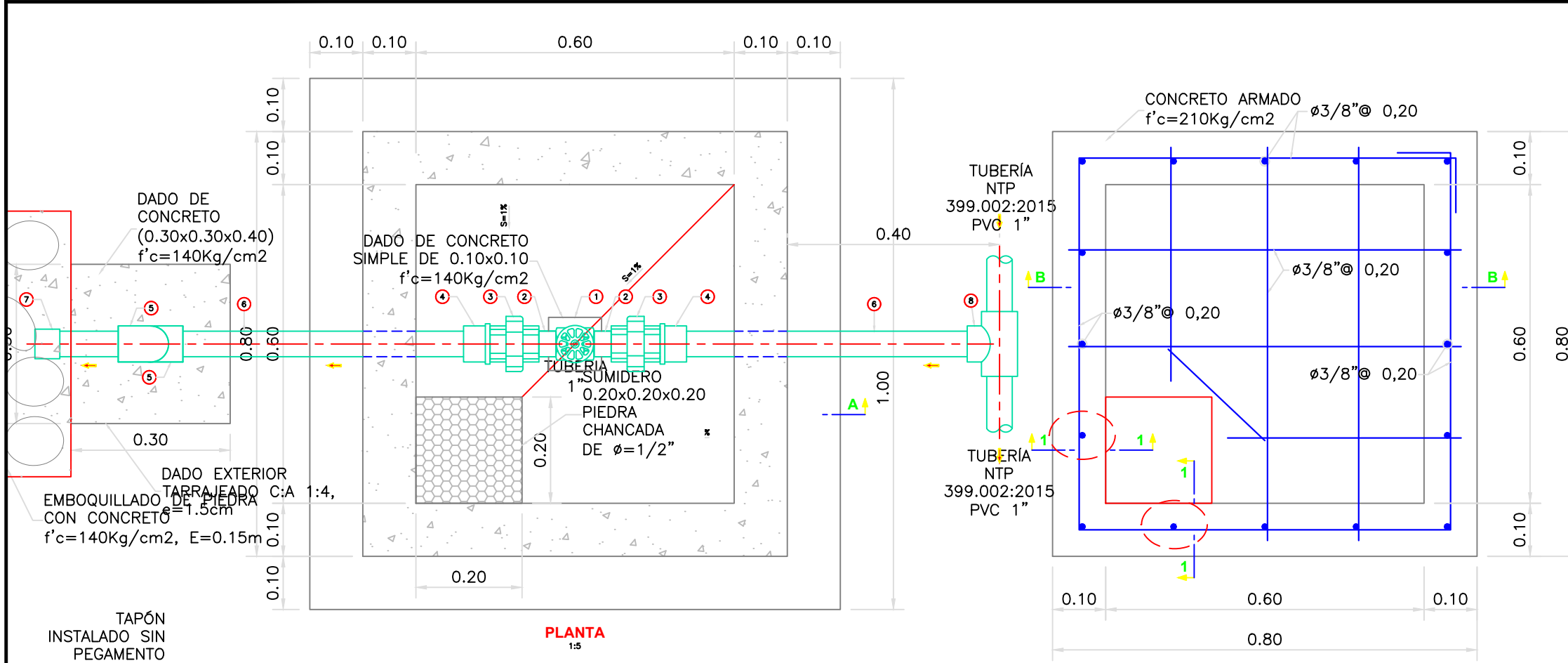
DIBUJO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS
DISEÑO: RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ESCALA: 1/6000
FECHA: SET - 2022

SECTOR : NUEVA BETANEA
DISTRITO : PANGOA
PROVINCIA : SATIPO
DEPART. : JUNÍN

LAMINA: **RD-01**

PLANO CLAVE - DIAGNOSTICO
ESC. 1/6000

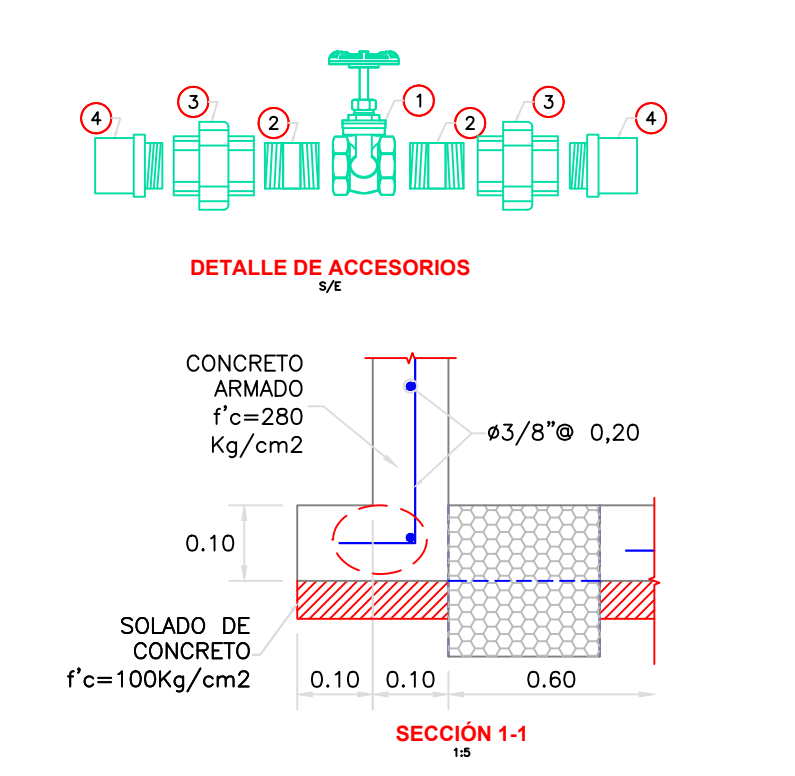


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 20 MPa (210Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACIÓN	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90'	2 UND.
6	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	2.10 ml.
7	TAPÓN SP PVC 1"	1 UND.
8	TEE SP PVC 1"	1 UND.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE

TÍTULO:
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL SECTOR NUEVA BETANIA, DISTRITO PANGOA, PROVINCIA DE SATIPO, DEPARTAMENTO DE JUNÍN - 2022

SECTOR : NUEVA BETANIA
DISTRITO : PANGOA
PROVINCIA : SATIPO
DEPART. : JUNÍN

PLANO:

ASESOR:
MGTR. ZARATE ALEGRE, GIOVANA M

ALUMNO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

VÁLVULA DE PURGA Ø 1"

DIBUJO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

DISENO:
RONCAL HUAMAN, JHON ELVIS

ESCALA:
INDICADA

FECHA:
SET. - 2022

VP-01