

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL
CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO
DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA
DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU
INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA
POBLACIÓN – 2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

VEGA MAMANI, JOSE LUIS

ORCID: 0000-0003-0589-5141

ASESOR:

LEON DE LOS RIOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2021

1. Título de la tesis:

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

2. Equipo de trabajo

Autor

Bach. Vega Mamani, Jose Luis

Orcid: 0000-0003-0589-5141

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú

Asesor

Ms. León De los ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, Perú.

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Orcid: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

Miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor:

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Orcid: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Mgtr. Bada Alayo, Delva Flor

Orcid: 0000-0002-8238-679X

Miembro

Ms. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

ORCID: 0000-0002-1666-830X

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco en primer lugar a Dios por la vida, por la fortaleza y bendiciones que me ha brindado, siempre estando conmigo y con mi familia.

Les doy las gracias a mi madre Margarita Mamani Pila por todo el apoyo incondicional, por enseñarme a tomar las decisiones correctas e inculcarme valores, son admirables.

Agradezco a mis hermanos Alfredo Trujillo Mamani y Solimar Juliana Baltazar Mamani por su cariño y su apoyo incondicional hacia mi persona.

Gracias a todos ellos seguiré siempre adelante porque en cada dificultad que se me presente contaré con ellos y serán mi gran fortaleza, teniendo presente en todo a Dios.

Dedicatoria

Se le dedico a Dios por iluminar mis pasos y por estar conmigo cuando más lo necesito, siempre he contado con él en todo lo que he realizado.

Dedicado para mi madre Margarita Mamani Pila por haberme forjado como persona, por demostrarme su apoyo incondicional, por brindarme el tiempo necesario para realizarme profesionalmente y a mis hermanos Alfredo Trujillo Mamani y Solimar Juliana Baltazar Mamani, siempre me apoyaron desde un inicio, son quienes me dieron ánimos de salir adelante y la oportunidad de poder ejercer una carrera profesional.

En especial va dedicado para mis abuelos Juliana Pila y Bartolomé Mamani, siempre están presente en mi corazón y son el gran motivo por el cual sigo siempre adelante.

5. Resumen y Abstract

Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como problema ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco; mejorara la Condición Sanitaria de la Población?; se tuvo como objetivo general; Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019. En la metodología se empleó las siguientes características. El tipo descriptivo correlacional, el nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño fue descriptiva no experimental porque se realizó de manera transversal. Se concluye que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca se encuentra en un estado no sostenible, afectando las condiciones de salud de la población por lo que se tuvo que mejorar la cámara de captación Damaciopuquio y la captación Matacaballo, incluyendo cerco perimétrico; 02 Líneas de conducción; 02 reservorios rectangulares de 10 m³ y 15 m³, con su cerco perimétrico; 02 líneas de aducción,; 02 redes de distribución que dotará de agua potable a 112 viviendas del caserío de Allpamarca.

Palabras clave: Abastecimiento agua, mejoramiento del sistema, evaluación potable.

Abstract

The present research work had as a problem: The evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Allpamarca Village of the Tayagasha Population Center, Panao District, Pachitea Province, Huánuco Region; improve the Health Condition of the Population ?; it was had as a general objective; Develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system in the Allpamarca Village of the Tayagasha Population Center, Panao District, Pachitea Province, Huánuco Region, for its Impact on the Sanitary Condition of the Population - 2019. In the methodology the following characteristics were used. The correlational descriptive type, the quantitative and qualitative level, the design was descriptive and not experimental because it was carried out in a transversal way. It is concluded that the drinking water supply system of the village of Allpamarca is in an unsustainable state, affecting the health conditions of the population, which is why the Damaciopuquio catchment chamber and the Matacaballo catchment had to be improved, including perimeter fence ; 02 Driving lines; 02 rectangular reservoirs of 10 m³ and 15 m³, with its perimeter fence; 02 adduction lines; 02 distribution networks that will provide drinking water to 112 homes in the village of Allpamarca.

Keywords: Water supply, system improvement, drinking evaluation.

6. Contenido

	Página
1. Título de Tesis	ii
2. Equipo de Trabajo.....	iii
3. Hoja de firma de jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	v
5. Resumen y abstract.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de Gráficos, tablas y cuadros	xiii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura.....	3
2.1. Antecedentes	3
2.1.1. Antecedentes Locales	3
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	5
2.1.3. Antecedentes Internacionales	7
2.2. Bases teóricas de la investigación.....	9
2.2.1. Condición sanitaria.....	14
2.2.1.1. Calidad de Agua Potable	14
2.2.1.2. Cantidad de Agua Potable	14
2.2.1.3. Cobertura de Servicio	14
2.2.1.4. Índice de sostenibilidad	15

2.2.1.5. Factores de sostenibilidad	16
2.2.2. Mejoramiento	14
2.2.3. Sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural.....	15
2.2.3.1. Tipos de Sistemas de Agua Potable.....	15
2.2.4. Agua Potable	16
2.2.5. Afloramiento.....	17
2.2.6. Fuente de Agua.....	17
2.2.6.1. Tipos de fuentes de Agua	17
2.2.7. Demanda de Agua	19
2.2.8. Periodo de Diseño.....	19
2.2.9. Población Futura.....	20
2.2.9.1. Métodos de estimación de la población futura	24
2.2.10. Dotación	25
2.2.11. Captación.....	28
2.2.11.1. Tipo de Captación	28
2.2.11.2. Componentes de la captación.....	30
2.2.12. Línea de Conducción.....	32
2.2.12.1. Criterios de Diseño:	32
2.2.12.2. Clase de tubería.....	36
2.2.12.3. Diámetro de tubería.....	37
2.2.12.4. Estructuras complementarias	52
2.2.13. Reservorio	40

2.2.13.1. Tipos de reservorios	40
2.2.13.2. Casetas de Válvulas	42
2.2.13.3. Volumen de almacenamiento.....	44
2.2.14. Línea de Aducción	44
2.2.14.1. Diámetro	45
2.2.14.2. Velocidad	45
2.2.14.3. Presión.....	45
2.2.15. Red de Distribución.....	45
2.2.15.1. Tipos de Tuberías.....	46
2.2.15.2. Tipos de Tuberías.....	47
2.2.15.3. Velocidad	50
2.2.15.4. Presión de red de distribución.....	50
2.3. Hipótesis	51
2.4. Variables	52
2.4.1. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.	52
2.4.2. Incidencia de la condición sanitaria de la población.....	52
III. Metodología	53
3.1. El tipo y el nivel de la investigación	53
3.2. Diseño de la investigación.....	53
3.3. Población y muestra.	54

3.3.1. Población	54
3.3.2. Muestra	54
3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores	55
3.5. Técnicas e instrumentos	57
3.5.1. Técnicas de recolección de datos.....	57
3.5.2. Instrumentos de recolección de datos.....	57
3.6. Plan de análisis	58
3.7. Plan de análisis	59
3.8. Principios éticos	60
3.8.1. Ética para inicio de la evaluación	60
3.8.2. Ética de la recolección de datos	60
3.8.3. Técnicas de recolección de datos.....	60
IV. Resultados.....	61
4.1. Resultados	61
4.2. Análisis de los resultados.....	116
4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente.	117
4.2.2. Propuesta de mejoramiento de la infraestructura del sistema.....	118
4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria.	119
V. Conclusiones y recomendaciones.....	121
5.1. Conclusiones	121
5.2. Recomendaciones	124
Referencia Bibliográficas	130
Anexos	135

Anexo N° 01: registro fotográfico.....	137
Anexo N° 02: análisis de agua	142
Anexo N° 03: estudios de suelos.....	145
Anexo N° 04: ficha de evaluación.....	164
Anexo N° 05: sustento de cálculos hidráulicos	173
Anexo N° 06: reglamento aplicado al diseño.....	195
Anexo N° 07: planos	217

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de Gráficos

	Pagina
Gráfico 1 Evaluación del estado de los componentes de la captación Damaciopuquio.....	63
Gráfico 2 Evaluación del estado de los componentes de la captación Mataballo. ...	66
Gráfico 3 Evaluación del estado de la línea de conducción del Área n° 01 del caserío de Allpamarca.	68
Gráfico 4 Evaluación del estado de la línea de conducción del Área n° 02 del caserío de Allpamarca.	70
Gráfico 5 Evaluación del estado del reservorio del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	73
Gráfico 6 Evaluación del estado del reservorio del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	76
Gráfico 7 Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	79
Gráfico 8 Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	83
Gráfico 9 Resumen de los estados de componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	84

Gráfico 10 Resumen de los estados de componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	85
Gráfico 11 Estado de la cobertura del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	98
Gráfico 12 Estado de la cobertura del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	100
Gráfico 13 Estado de la cantidad de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	102
Gráfico 14 Estado de la cantidad de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	104
Gráfico 15 Estado de la continuidad del área n° 01.....	106
Gráfico 16 Estado de la continuidad del área n° 02.....	108
Gráfico 17 Estado de la calidad del agua del área n° 01	110
Gráfico 18 Estado de la calidad del agua del área n° 02	112
Gráfico 19 Estados de las condiciones sanitarias del sistema de agua potable del área n° 01.	113
Gráfico 20 Resumen de la condición sanitaria del caserío de Allpamarca – área n° 01.	113
Gráfico 21 Estados de las condiciones sanitarias del sistema de agua potable del área n° 02.	114
Gráfico 22 Resumen de la condición sanitaria del caserío de Allpamarca – área n° 02	115

Índice de Tablas

	Pagina
Tabla 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	20
Tabla 2 Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)	24
Tabla 3 Dotación de agua para centros educativos	25
Tabla 4 Determinación del Qmd para diseño.....	26
Tabla 5 Clase de tubería según la resistencia en metros de columna de agua.....	37
Tabla 6 Diseño hidráulico de la obra de captación Damaciopuquio del área n° 01 del caserío de Allpamarca	86
Tabla 7 Diseño hidráulico de la obra de captación Mataballo del área n° 02 del caserío de Allpamarca.	87
Tabla 8 Diseño hidráulico de la línea de conducción del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	89
Tabla 9 Diseño hidráulico de la línea de conducción del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	90
Tabla 10 Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca	91
Tabla 11 Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca.	92

Tabla 12 Diseño hidráulico línea de aducción del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	93
Tabla 13 Diseño hidráulico línea de aducción del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	94
Tabla 14 Diseño hidráulico red de distribución del área n° 01 del caserío de Allpamarca.....	95
Tabla 15 Diseño hidráulico red de distribución del área n° 02 del caserío de Allpamarca.....	96
Tabla 16 Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 01.....	97
Tabla 17 Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 02.....	99
Tabla 18 Ficha 02: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 01.....	101
Tabla 19 Ficha 02: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 02.....	103
Tabla 20 Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua del área n° 01.....	105
Tabla 21 Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua del área n° 02.....	107
Tabla 22 Ficha 04: Evaluación de la calidad del agua del área n° 01.....	109
Tabla 23 Ficha 04: Evaluación de la calidad del agua del área n° 02.....	111

Índice de Figuras

	Página
<i>Figura 1</i> Acceso al recurso hídrico no saludable.	10
<i>Figura 2</i> Poca disponibilidad del recurso hídrico	11
<i>Figura 3</i> Recolección del recurso hídrico	12
<i>Figura 4</i> Sistema de agua potable por gravedad	15
<i>Figura 5</i> Sistema de agua potable por bombeo	16
<i>Figura 6</i> Variaciones máximas diarias de consumo.	27
<i>Figura 7</i> Variaciones máximas horarias de consumo	27
<i>Figura 8</i> Bocatoma de fondo	29
<i>Figura 9</i> Captación de manantial de Ladera	30
<i>Figura 10</i> Línea de conducción de agua por gravedad.	32
<i>Figura 11</i> Equilibrio de presiones dispersas	34
<i>Figura 12</i> Línea de gradiente hidráulica, carga dinámica y carga estática.	35
<i>Figura 13</i> Perfil de la combinación de tuberías.	36
<i>Figura 14</i> Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC	37
<i>Figura 15</i> Válvula de Aire.	38
<i>Figura 16</i> Válvula de Purga	39
<i>Figura 17</i> Cámara Rompe Presión tipo 6.....	39
<i>Figura 18</i> Reservorio elevado de agua potable.....	40

Figura 19 Reservoirio apoyado de agua potable.....	41
Figura 20 Reservoirio enterrado o cisterna.....	42
Figura 21 Línea de aducción	45
Figura 22 Conexión domiciliaria.....	47
Figura 23 Red ramificada	48
Figura 24 Red mallada.....	49
Figura 25 Red Mixta.....	49

Índice de Imagen

	Pagina
Imagen 1 Captación artesanal Damaciopuquio del caserío de Allpamarca – Área 1..	
62	
Imagen 2 Captación artesanal Mataballo del caserío de Allpamarca – Área 2. ...	65
Imagen 3 Evaluación de la línea de conducción del caserío de Allpamarca – Área nº	
1.	67
Imagen 4 Evaluación de la línea de conducción del caserío de Allpamarca – Área nº	
2.	69
Imagen 5 Evaluación de Reservorio del Área Nº 1, del caserío de Allpamarca.	72
Imagen 6 Reservorio del Área Nº 1, del caserío de Allpamarca presenta grietas y	
fisuras en su estructura.	72
Imagen 7 Evaluación de Reservorio del Área Nº 2, del caserío de Allpamarca	75
Imagen 8 Reservorio del Área Nº 2, del caserío de Allpamarca presenta grietas y	
fisuras en su estructura por su antigüedad	75
Imagen 9 Pileta publica del Área Nº 1, del caserío de Allpamarca.....	78
Imagen 10 Viviendas beneficiadas con la red de distribución existente del área nº	
01, del caserío de Allpamarca.....	78
Imagen 11 Pileta publica Nº 01 dentro de la red de distribución del área nº 02, del	
caserío de Allpamarca	81
Imagen 12 Pileta publica Nº 02 dentro de la red de distribución del área nº 02, del	
caserío de Allpamarca.	81

Imagen 13 Viviendas beneficiadas con la red de distribución existente del área n° 02, del caserío de Allpamarca.....	75
Imagen 14 Viviendas beneficiadas con la red de distribución existente del área n° 02 - 1, del caserío de Allpamarca	75
Imagen 15 Vista panorámica del Caserío de Allpamarca, Área 01.	139
Imagen 16 Vista panorámica del Caserío de Allpamarca, Área 02	140
Imagen 17 Reunión con los pobladores del Caserío de Allpamarca	141
Imagen 18 Cámara rompe presión existente del Caserío de Allpamarca.	141
Imagen 19 <i>Tubería</i> HDPE de la línea de conducción existente del Caserío de Allpamarca	142
Imagen 20 Proyección de la ubicación del reservorio de 15 m ³ del área n01, del Caserío de Allpamarca.	142

I. Introducción

El sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de estructuras hidráulicas, accesorios, válvulas y tuberías que van a tener como objetivo abastecer del recurso hídrico desde una fuente hasta las conexiones domiciliarias, cumpliendo normas de diseño especificadas en la Resolución Ministerial 192-2018.

El presente proyecto de investigación tuvo como finalidad, evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca y así permitir un sistema de agua potable sostenible, brindando cantidad, calidad continuidad y estructuras hidráulicas en buen estado para mejorar las condiciones de salud de la población, donde la **problemática** fue ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región Huánuco; mejorará la condición sanitaria de la población - 2019?. Teniendo como **objetivo general:** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco; mejorará la Condición Sanitaria de la Población - 2019. Debido a ello se planteó los siguientes **objetivos específicos:** Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, Región Huánuco – 2019; Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región Huánuco – 2019; Obtener la incidencia en la condición sanitaria en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región

Huánuco – 2019. Como **justificación**, surgió de la necesidad de mejorar las deficiencias que presenta el anti técnico sistema de abastecimiento de agua potable del cual se suministra mediante manantial, por consiguiente, el abastecimiento es escaso hacia las viviendas del caserío de Allpamarca, afectando las condiciones de salud de los ciudadanos, en la **metodología** se empleó las siguientes características. El tipo descriptivo correlacional, el **nivel** cuantitativo y cualitativo, el **diseño** fue no experimental porque se realizó de manera transversal. La **población y muestra** estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, Tayagasha, Pachitea, Panao, Huánuco, comprendida en el periodo de agosto 2021 – diciembre 2021 y la **delimitación espacial** fue el caserío de Allpamarca, Tayagasha, Pachitea, Panao, Huánuco. Tal que, se tuvo uso la **técnica**, en donde se hizo visitas y observaciones directas a la zona de investigación; y como **instrumento** se emplearon fichas técnicas y cuestionarios, como **resultado** se obtuvo que las estructuras hidráulicas, tuberías se encuentran en mal estado y las condiciones de salud de la población regular. En conclusión se determina que el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, es un sistema anti técnico realizado por los pobladores, afectando las condiciones de salud de la propia población; por la cual se realizó el mejoramiento , mediante la proyección de 02 captaciones de ladera, 02 líneas de conducción, 02 reservorios rectangulares de 10 m³ y 15 m³ respectivamente, 02 líneas de aducción, 02 redes de distribución, 19 cámaras rompe presión Tipo 7, 22 válvulas de aire, 32 válvulas de purga, 07 Válvulas de control y regulación, 01 pase aéreo, 05 piletas públicas, 103 conexiones domiciliarias y 101 conexiones Intradomiciliarias; el cual, permitirá mejorar las condiciones de salud de la población del caserío de Allpamarca.

II. Revisión de literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Locales

Según Gil ¹, en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia de Pallasca, región Áncash -2020. Tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío El Porvenir, Santa Rosa, Pallasca, Áncash,2020, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo descriptivo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, el cual obtuvo como **resultado** que el estado de los componentes se encuentran en un estado entre “muy bajo”-“bajo”, ya que los componentes del sistema no cumplen con lo que indica el reglamento, en la obra de captación no cuenta con algunos accesorios, ni cerco perimétrico y la caseta de válvulas está mal estado; en la línea de conducción no cuenta con cámara rompe presión tipo 6, válvula de purga y aire, las tuberías son de pvc y no se encuentren totalmente enterradas; en el reservorio de igual forma no presenta algunos accesorios, no cuenta con caseta de desinfección y cerco perimétrico; las línea de aducción y red de distribución no se encuentran totalmente enterradas, **conclusión** en la tesis se concluyó que el caserío El Porvenir, el sistema de abastecimiento de agua potable existente presenta deficiencias tanto en las estructuras como en las tuberías, como son: la captación debido a la vida útil se encontró deteriorado, además de no contar con un cerco

perimétrico en la que proteja la fuente; la línea de conducción porque ciertos tramos se encontraron expuestas, el reservorio por el periodo de vida útil se encuentra en mal estado, no cuenta con un sistema de cloración y con un cerco perimétrico que proteja a la estructura; la tubería de aducción se encuentra expuesta al terreno por lo que se expone al peligro tanto en el deterioro por ser de PVC como a las roturas y ello conlleva a la contaminación del agua, por otro lado, la red de distribución se encuentra en algunas partes las tuberías colapsadas y no conecta con todas las viviendas.

Según Quispe ², en su tesis Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, tuvo como **objetivo** Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población –2019, su **metodología** que aplicó el autor fue de tipo correlacional y transversal de nivel de la investigación de carácter cualitativo y cuantitativo, el cual los **resultados** obtenidos indicaron que el estado del sistema fue regular y de la infraestructura estuvo entre malo y regular y en **conclusión** el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Asay se encontró en condiciones ineficientes. En cuanto al mejoramiento del sistema de agua potable, consistió en mejorar la

captación, línea de conducción, CRP tipo 6 y 7, el reservorio y la red de distribución para beneficiar al 100 % de la población del caserío de Asay.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Herrera ³, en su 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, tuvo 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. Conjuntamente a ello, la **metodología** utilizada fue del tipo correlacional y de un nivel cualitativo y cuantitativo. Según la evaluación, se obtuvo como **resultados**, que la captación se encuentra en un estado de restricción de funcionamiento, debido a las agresiones externas de carácter natural, y que la JASS no cuenta con las herramientas necesarias para la operación y mantenimiento del sistema, y respecto a la elaboración del mejoramiento se obtuvo como resultados: el rediseño de la nueva captación, la línea de conducción, CRP-6 y el nuevo reservorio, las cuales cumplen con las exigencias de la normativa vigente. Por lo cual se **concluye**, según la evaluación, que el estado del sistema de abastecimiento presenta irregularidades en sus componentes, que se hallaron tramos de tubería expuestas al ambiente. Además, se concluye respecto a la elaboración del mejoramiento, que consiste en el rediseño de la nueva captación y su reubicación, línea de conducción, CRP-6 y el

reservorio; la cual permitirán incidencia en la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huancapampa.

Según Mejía ⁴, en su tesis Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019, se tuvo como **objetivo** general: desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria de la población., la **metodología** que se empleó, tiene las siguientes características. El tipo es descriptivo. El nivel de la investigación es cualitativo. Se tuvo como **resultados** de la evaluación que arrojaron un sistema medianamente sostenible, de esta manera al proponer un mejoramiento en su sistema de abastecimiento de agua potable actual, se cubrieron falencias y de manera positiva incidió en su condición sanitaria de la población. Tuvo como **conclusiones** que en la evaluación del estado actual del sistema de abastecimiento de agua potable cuenta con deficiencias, debido al paso del tiempo y a la falta de mantenimiento en las tuberías y estructuras. Se clasificó al Estado del sistema incluyendo la condición sanitaria las cuales se denominan como: cobertura del servicio el cual se encuentra en óptimas condiciones al igual que la cantidad del servicio y continuidad del servicio, el único que difiere en la condición sanitaria es la calidad del servicio que debido a su

deficiencia necesita un mejoramiento. Se concluye de igual manera que en el estado de las infraestructuras que mediante la evaluación y tomando como punto crítico al tiempo de funcionamiento, se optó por rediseñar totalmente el sistema de abastecimiento de agua potable

2.1.3. Antecedentes Internacionales

Según Chavarría ⁵, en su tesis Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas, tuvo como **objetivo** Proponer mejoras para el sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento administrado por la ASADA Paquera en la Provincia de Puntarenas, Costa Rica. La **metodología** que utilizó fue descriptiva correlacional. Los **resultados** se evaluó la oferta y demanda de agua potable, y se determinaron dotaciones que varían desde los 188 L/(p*d) hasta sectores con 856,18 L/(p*d), se estima que la oferta de agua actual, no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario requerido para la demanda de la población del año 2045; se **concluyó** que la oferta actual de agua no es suficiente para abastecer el caudal máximo diario de la población abastecida por medio del sistema Paquera y Laberinto para el año 2045. Por lo que se justifica la búsqueda de fuentes alternativas, especialmente fuentes que funcionen por gravedad.

Según Carrillo, et all ⁶, en la tesis con el título, Rediseño y Optimización hidráulica del sistema de agua potable de los Barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, parroquia Sangolquí, cantón Rumiñahui, provincia de pichincha. (2018) Se tuvo los siguientes **objetivos**, Evaluar y rediseñar

las características hidráulicas del sistema de agua potable existente de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia de Pichincha. Realizar el catastro de la red de abastecimiento que brinda servicio de agua potable a los barrios en mención. Establecer caudales de aportes que ayuden a mejorar la demanda actual y futura del sistema de agua potable. Plantear diferentes propuestas para mejorar el sistema de agua potable y seleccionar la más óptima. Diseñar a nivel definitivo el sistema de agua potable. Elaborar la documentación técnica del proyecto. La **metodología** empleada fue de nivel de diseño definitivo, para ello se tuvo como base el análisis técnico y socio-económico de los barrios, con el objetivo de ejecutar el proyecto en el futuro y proveer un mejor servicio de agua potable para los usuarios. Se llegaron a las siguientes **conclusiones**, el sistema actual de abastecimiento de agua potable de los barrios Mushuñan e Inchalillo Alto fue construido sin planificación oportuna y debido a las modificaciones realizadas a través de los años y por las diferentes necesidades que se presentan por el crecimiento poblacional han ocasionado problemas en el funcionamiento hidráulico de la red, es por ello que se realiza el rediseño del sistema para optimizar las características hidráulicas y sanitarias para satisfacer con las necesidades actuales y futuras de la población. El rediseño de las características hidráulicas de la red de agua potable presenta condiciones favorables en cuanto a presión mínima de 15 mca y presión máxima de 70 mca, además el flujo en las tuberías no supera una velocidad de 2.5 m/s, permitiendo satisfacer las demandas de

consumo máximo que permite el funcionamiento adecuado de la red ofreciendo a los usuarios un servicio de calidad, en cantidad y continuidad.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Condición sanitaria

Según Ávila, et al⁷, La condición sanitaria de los ciudadanos depende de varios factores como: la satisfacción humana y su bienestar de salud que fundamentalmente constituyen el buen vivir de las personas. La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar por medio de encuestas, datos tabulados de acuerdo a la calidad de agua y su sostenible sistema de agua potable

2.2.1.1. Calidad de Agua Potable

Según el Organización mundial de la salud⁸, La calidad del agua potable es un asunto que inquieta en países de todo el mundo, en progreso y desarrollo, que en caso no sea pura o limpia, por consecuencia afecta en la salud de la población. Son factores de peligro, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica; la práctica pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preparatorio que comprenden desde los recursos hídricos al consumidor.

a) Acceso a agua no saludable

Al no contar con acceso de agua segura, las personas que lo consumen están propensas a contraer enfermedades diarreicas

agudas y parasitosis; además que los niños padecen de desnutrición infantil.



Figura 1: Acceso al recurso hídrico no saludable.

Fuente: Programa nacional de saneamiento rural.

2.2.1.2. Cantidad de Agua Potable

Según Agüero⁹, La mayoría de sistemas de abastecimientos de agua potable en las poblaciones rurales demuestro país, tiene como fuente los manantiales. La carencia de registros hidrológicos nos obliga a realizar una concienzuda investigación de las fuentes. Lo ideal sería que los aforos se efectuaran en la temporada crítica de rendimientos que corresponde a los meses de estiaje y lluvias, con la finalidad de conocerlos caudales mínimos y máximos. El valor del caudal mínimo debe ser mayor que el consumo máximo diario (Qmd) con la finalidad de cubrir la demanda de agua de la población futura.

a) Poca disponibilidad del recurso hídrico

La poca disponibilidad del recurso hídrico en zonas rurales trae como consecuencia que los pobladores consuman sus alimentos sin haberlos lavado; además que, sin agua, no podrán asearse ni poder la ropa.



Figura 2: Poca disponibilidad del recurso hídrico

Fuente: Programa nacional de saneamiento rural

2.2.1.3. Cobertura de Servicio

Según el Instituto Nacional de Estadística¹⁰, en el año móvil febrero 2017 – enero 2018, en el área rural del país, del total de la población que consume agua por red pública y que tienen agua a diario, el 10,1% tienen agua por horas. Así, el 3,8% tienen entre 1 a 3 horas diarias, el 2,7% entre 4 y 7 horas, el 2,3% entre 8 a 12 horas, el 1,0% entre 13 a 17 horas y el 0,3% entre 18 a 23 horas diarias.

a) Recolección del recurso hídrico

La problemática al no tener acceso a un sistema de abastecimiento de agua potable permite que los mismos

pobladores recolecten agua, muchas veces el afloramiento se encuentra lejos y los pobladores tienen que perder horas para poder recolectar agua, y ello conlleva a que los pobladores tengan menos tiempo para poder realizar otras actividades y los niños tengan menos tiempo para poder estudiar, jugar y ayudar en el hogar.



Figura 3 Recolección del recurso hídrico

Fuente: Programa nacional de saneamiento rural

2.2.1.4. Índice de sostenibilidad

a) Sistema sostenible

En este índice de sostenibilidad, el sistema brinda un servicio aceptable a la población, tanto en calidad, cantidad continuidad y cobertura; además que las estructuras hidráulicas del sistema se encuentran en buen estado, sin presentar deterioro; siendo operado y administrado adecuadamente, cumpliendo con la mejora de las condiciones de salud y calidad de vida de la población.

b) Sistema medio sostenible

En este índice de sostenibilidad, los componentes del sistema comienzan a mostrar deterioro, afectando en los servicios de agua tanto en continuidad, cantidad o calidad.

c) Sistema no sostenible

En este índice de sostenibilidad, los componentes del sistema muestran fallas muy notorias afectando el uso sostenible de los servicios de agua, tanto en cantidad, calidad y continuidad.

d) Sistema colapsado

En este índice de sostenibilidad, el sistema de abastecimiento de agua potable se encuentra totalmente abandonado sin ningún uso, que no brindan ningún servicio de agua a la población.

2.2.1.5. Factores de sostenibilidad

Para que el sistema de abastecimiento de agua potable sea sostenible será necesario tener en cuenta los siguientes factores: El estado del sistema, la gestión y administración de los servicios y la operación y mantenimiento del sistema.

a) Estado del sistema

Este factor refiere al estado en la que se encuentra la infraestructura (estructuras hidráulicas, tuberías, accesorios, válvulas) y al servicio que brinda, abarcando los índices de continuidad, cantidad, calidad y cobertura; esos servicios dependen del estado mismo de la infraestructura (no exclusivamente).

El estado de la infraestructura, hace referencia al estado en que se encuentra cada componente del sistema, evaluando las partes dañadas por la cual deberá ser mejorada.

La continuidad, es cuando la demanda de agua del sistema satisface de forma continua y permanente. Siendo ideal disponer de agua durante las 24 horas o tener el suministro por horas.

La cantidad, está dado por la cantidad de agua que sale del manantial y se realiza a través de los aforos en época de estiaje y de lluvia, para poder determinar los caudales mínimo y máximo.

La calidad; este índice, deberá cumplir con los límites permisibles establecido en el Reglamento de calidad de agua para consumo humano para que el agua sea potable.

La cobertura, es el porcentaje de la población con servicio de agua potable respecto a la población total.

b) Gestión y administración de los servicios

El Programa Nacional de Saneamiento Rural junto al Programa Nacional Tambos del Ministerio de Vivienda, vienen tomando acciones coordinadas de comunicación y educación sanitaria para la población rural, promocionando prácticas saludables y de higiene permitiendo así mejorar las condiciones de salud de la población.

2.2.2. Mejoramiento

Es el proceso de renovar una cosa u objeto que se encuentra en estado deficiente, derivándolo hacia un estado eficiente.

2.2.3. Sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural.

Según Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit¹¹, Los sistemas de agua potable tienen por objetivo dotar de agua potable a una población determinada; pueden ser convencionales y no convencionales. Los sistemas convencionales son los que brindan acceso al agua potable a nivel domiciliario y cuentan con un sistema de tratamiento y distribución del agua potable en cantidad y calidad establecida por las normas de diseño. Cada una de las viviendas se abastece a través de una conexión domiciliaria.

2.2.3.1. Tipos de Sistemas de Agua Potable

El sistema varía de acuerdo a su ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno:

a) Sistema de agua potable por Gravedad

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, La fuente está ubicada en la cota mayor de la comunidad del cual el agua fluye a través de las tuberías, usando sólo la fuerza de la gravedad.

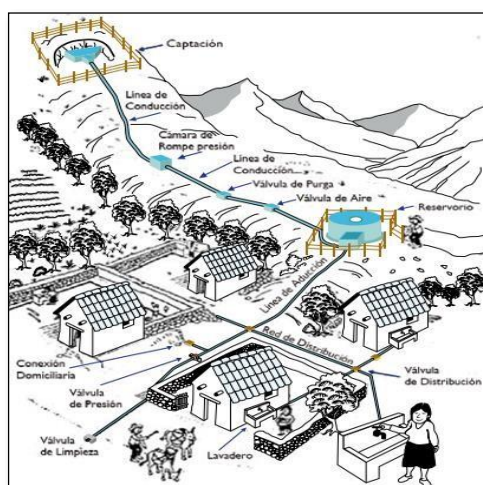


Figura 4 Sistema de agua potable por gravedad.

Fuente: Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el *Ámbito Rural*. (2017)

b) Sistema de agua potable por Bombeo

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, La fuente de agua se encuentra en la parte baja de la comunidad, por lo que necesariamente se requiere de un equipo de bombeo para elevar el agua hasta un reservorio y dar presión en la red de distribución.

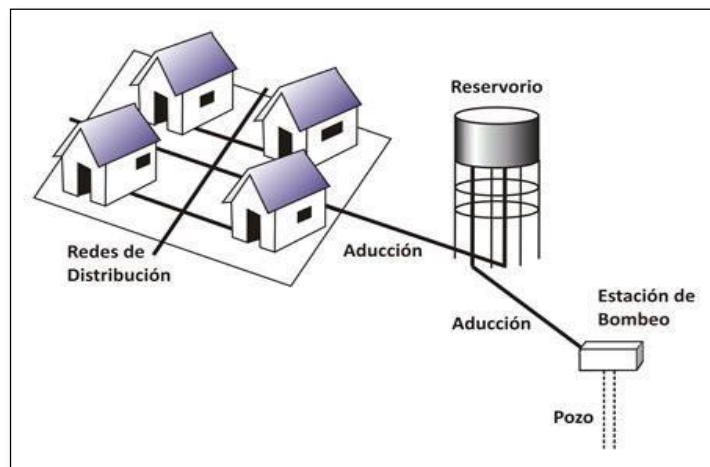


Figura 5 Sistema de agua potable por bombeo.

Fuente: Guía de orientación en saneamiento Básico para alcaldías de municipios rurales y pequeñas comunidades (2009).

2.2.4. Agua Potable

Según La Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento¹², El agua potable, también llamada agua para consumo humano, es aquella que llega al consumidor y puede usarse de manera segura para beber, cocinar los alimentos y realizar la higiene personal.

Según el Ente Provincial del Agua y Saneamiento¹³, Es el agua que puede ser consumida sin restricción debido a un proceso de potabilización, por ende, no representa un riesgo para la salud. El término se aplica al agua que cumple con las normas de calidad promulgadas por las autoridades locales e internacionales.

2.2.5. Afloramiento

Según Lopez¹⁴, define como punto o zona por donde fluye el manantial hacia la superficie.

Según Collazo, et al¹⁵, define el Afloramiento como el proceso donde el recurso hídrico rico en nutrientes, asciende a la superficie.

2.2.6. Fuente de Agua

Según Fair, et al¹⁶, Las fuentes comunes de aguas dulces determina, comúnmente, la naturaleza de las obras, de captación, purificación, conducción y distribución.

2.2.6.1. Tipos de fuentes de Agua

a) Aguas de Lluvia

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, El agua de lluvia se emplea en aquellos casos en que no es posible obtener agua superficial de buena calidad y cuando el régimen de lluvia sea importante. Para ello se utilizan los techos de las casas o algunas superficies impermeables para captar el agua y conducirla a sistemas cuya capacidad depende del gasto requerido y del régimen pluviométrico.

Según Ulacia¹³, El agua de lluvia puede ser interceptada, colectada y almacenada en depósitos especiales para su uso posterior. Esto ayudaría durante el tiempo de secas para sobrellevarlas y también durante épocas de lluvias fuertes que desencadenan inundaciones que afectan la localidad.

b) Aguas Superficiales

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Las aguas superficiales están constituidas por los arroyos, ríos, lagos, etc. que discurren naturalmente en la superficie terrestre. Estas fuentes no son tan deseables, especialmente si existen zonas habitadas o de pastoreo animal aguas arriba. Sin embargo, no existe otra fuente alternativa en la comunidad, siendo necesario para su utilización, contar con la información detallada y completa que permita visualizar su estado sanitario, caudales disponibles y calidad de agua.

Según Loeches, et al¹⁷, define como aguas superficiales a toda aquella proveniente de las precipitaciones, que no llega a infiltrarse ni regresa a la atmósfera por evaporación o la que proviene de manantiales o nacimientos que se originan de las aguas subterráneas.

c) Aguas Subterráneas

Según Fornes, et al¹⁸, define el agua subterránea como una parte importante de la masa de agua presente en cada

momento en los continentes. Esta se aloja en los acuíferos bajo la superficie de la Tierra.

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Parte de las precipitaciones en la cuenca se infiltra en el suelo hasta la zona de saturación, formando así las aguas subterráneas. La explotación de éstas dependerá de las características hidrológicas y de la formación geológica del acuífero. La captación de aguas subterráneas se puede realizar a través de manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares).

2.2.7. Demanda de Agua

Según Lopez¹⁴, La determinación de la demanda de agua que debe suministrar el sistema de agua es la base de diseño de éste. En razón de que los sistemas de agua están constituidos por estructuras relativamente grandes, tales como presas, plantas de tratamiento, conducciones, etc., los diseños deberán satisfacer las necesidades de la población durante un periodo suficientemente grande. Para cumplir con lo dicho anteriormente, hay que tener factores tales como: Periodo de diseño, Población de diseño, Área de Estudio, Hidrología de diseño, Usos de agua e Inversión de capital.

2.2.8. Periodo de Diseño

Según Lopez¹⁴, Se entiende por periodo de diseño, en cualquier obra de la ingeniería civil, el número de años durante los cuales una obra

determinada ha de prestar con eficiencia el servicio para el que se diseñó.

Tabla 01: 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

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (RM 192-2018).

2.2.9. Población Futura

Según Lopez¹⁴, es la determinación del número de pobladores para los cuales ha de diseñarse el acueducto es un parámetro básico en el cálculo del caudal de diseño para la comunidad. Con el fin de poder estimar la población futura es necesario estudiar las características sociales, culturales y económicas de sus pobladores en el pasado y en el presente, y hacer predicciones sobre su futuro desarrollo.

Según El Centro Latinoamericano de Demografía¹⁶, define como población futura como factor más importante y monumental en un proyecto de abastecimiento de agua viene a ser el número de personas beneficiadas con éste, es decir la población, la cual se determina estadísticamente proyectada hacia el futuro (población futura) así como también la clasificación de su nivel socioeconómico dividido en tres tipos: popular, media y residencial.

2.2.9.1. Métodos de estimación de la población futura

a) Método de comparación grafica

Según Lopez¹⁴, El método de comparación grafica consiste en hacer una comparación de manera gráfica de la población en estudio y de otras tres poblaciones del país con determinadas características. El método supone que la población en cuestión tendrá una tendencia de crecimiento similar al promedio del crecimiento de las otras tres, después de que se haya sobrepasado el límite de la población base (Último censo de la población estudiada).

b) Método de crecimiento Lineal

Según Lopez¹⁴, El método de crecimiento Lineal es un método completamente teórico y se da en una localidad que tenga un aumento constante e independiente de población.

Por lo Tanto, la ecuación de proyección de población será:

$$P_f = P_{uc} + K_a (T_f - T_{uc}) \dots \dots \dots (1)$$

En donde:

P_f: Población Futura

P_{uc}: Población de último censo

K_a: Pendiente de la recta

T_f: Año de proyección

T_{uc}: Año de último censo

c) Método de crecimiento geométrico

Según Lopez¹⁴, El crecimiento será geométrico si el aumento de población es proporcional al tamaño de esta. En este caso, el patrón de crecimiento es el mismo que el de interés compuesto, el cual se expresa así:

$$P_f = P_{uc} (1 + r)^{T_f - T_{uc}} \dots \dots \dots (2)$$

En donde:

P_f: Población Futura

P_{uc}: Población de último censo

r: Tasa de crecimiento

T_f: Año de proyección

T_{uc}: Año de último censo

d) Método de crecimiento logarítmico o exponencial

Según Lopez¹⁴, Si el crecimiento de la población es de tipo exponencial. la aplicación de este método requiere el conocimiento de por lo menos tres censos ya que para el cálculo del valor de k promedio se requieren al menos de dos valores.

$$P = P \times e^{K_g (T_f - T_{ci})} \dots \dots \dots (3)$$

En donde:

P_f: Población Futura

P_{ci}: Población actual

K_g: Constante

T_f: Año de proyección

T_{uc}: Año de último censo

e) Método de Wappus

Según Lopez¹⁴, La ecuación de proyección de población por el método de Wappus es la siguiente:

$$P_f = P_i \left[\frac{200+i \times (T_f - T_{ci})}{200-i \times (T_f - T_{ci})} \right] \dots\dots\dots(4)$$

En donde:

P_f: Población Futura

P_{ci}: Población actual

i: Tasa de crecimiento

T_f: Año de proyección

T_{uc}: Año de último censo

f) Método de Análisis de sensibilidad

Según Lopez¹⁴, Los modelos lineales, geométrico y de Wappus, determinan las tasas de crecimiento entre el último censo y el censó inicial. El análisis de sensibilidad pretende dar una información más completa al tener en cuenta censos intermedios disponibles. Consiste en calcular las tasas de crecimiento entre el último censo y cada uno de los censos

posteriores al censo inicial y hacer una proyección de la población para ellas.

g) Métodos Estadísticos

Según Lopez¹⁴, Se usa para ajustar valores históricos a la ecuación de regresión para una curva lineal, exponencial, potencial o logarítmica. El coeficiente de correlación para el ajuste seleccionado está dado por:

$$R^2 = \frac{A \sum Y_i + B \sum X_i Y_i + \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2}{\sum (Y_i)^2 - \frac{1}{n} (\sum Y_i)^2} \dots \dots \dots (5)$$

En donde:

A, B: Coeficientes de regresión

Xi, Yi: número de parejas

R: coeficiente de correlaciona

n: número de censos disponible.

2.2.10. Dotación

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, para el caso de piletas se asume 30 l/hab.d .En caso de instituciones educativas en zona rural debe emplearse diferentes dotaciones.

Tabla 02: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)
--

REGION	Sin Arrastre Hidráulico (Compostera y Hoyo Seco Ventilado)	Con Arrastre Hidráulico (Tanque Séptico Mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

(2018).

Tabla 03: Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno. d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	30

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

(2018).

a) Variación de consumo

Según Agüero⁹, Para suministrar eficientemente agua a la comunidad, es necesario que cada una de las partes que constituyen el sistema satisfaga las necesidades reales de la población; diseñando cada estructura de tal forma que las cifras de consumo y variaciones sean las mismas, no desarticulen todo el sistema, sino que permitan un servicio de agua eficiente y continuo. La variación del consumo está influenciada por diversos factores tales como:

tipo de actividad, hábitos de la población, condiciones de clima, etc.

b) Consumo máximo diario

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año. Se debe considerar un valor de 1.3 del consumo promedio anual, Q_p de este modo:

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400} \dots\dots\dots(6)$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Tabla 04: Determinación del Q_{md} para diseño

RANGO	Qmd (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018).

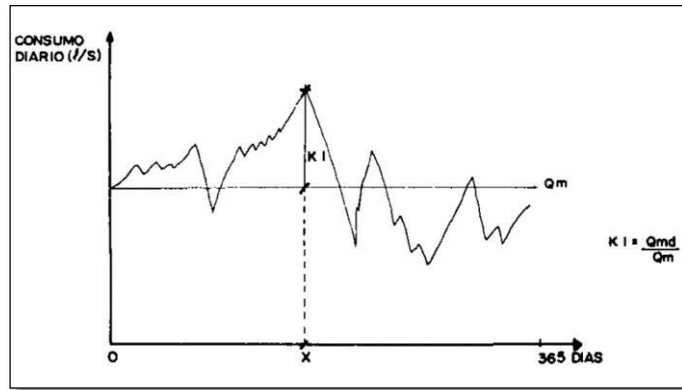


Figura 6 Variaciones máximas diarias de consumo.

Fuente: Agua potable para poblaciones Rurales. (1997)

c) Consumo máximo horario

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, El consumo máximo horario, se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo. Se debe considerar un valor del consumo promedio anual, Q_p de este modo:

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p \dots \dots \dots (7)$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot: Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

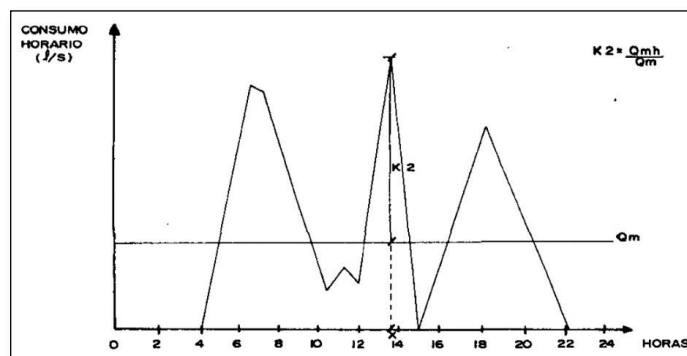


Figura 7 Variaciones máximas horarias de consumo.

Fuente: Agua potable para poblaciones Rurales. (1997)

2.2.11. Captación

Según Valdez²⁰, Las obras de captación son las obras civiles y/o equipos electromecánicos que se utilizan para reunir y disponer adecuadamente del agua superficial o subterránea de la fuente de abastecimiento. Dichas obras varían de acuerdo a la naturaleza de la fuente de Abastecimiento, su localización y magnitud.

2.2.11.1. Tipo de Captación

Como la captación depende del tipo de fuente y de la calidad y cantidad de agua, el diseño de cada estructura tendrá características típicas.

a) Captación de Agua Superficial:

Según Lopez⁹, Se entiende que son obras de captación de derivación o toma en ríos, es Bocatoma. Por medio de esta estructura se puede derivar el caudal de diseño que, por lo general, corresponde al caudal máximo diario. Existen diversos tipos de bocatomas, tales como: Toma lateral con muro transversal, Bocatoma de fondo, Bocatoma lateral de bombeo, Bocatoma lateral por gravedad, Toma mediante estabilización del lecho, toma en embalses o lagos, estaciones de bombeo flotantes y deslizantes.

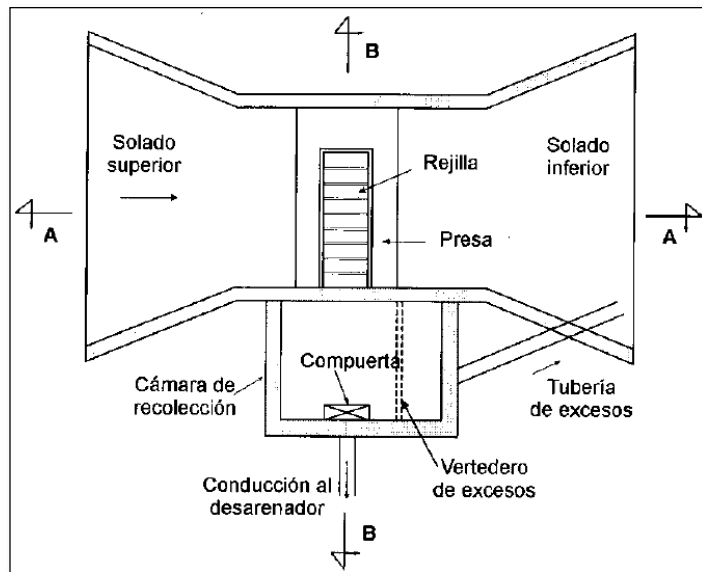


Figura 8 Bocatoma de fondo.

Fuente: Elementos de diseño para acueductos y alcantarillado (2003).

b) Captación de Agua Subterránea:

Según Lopez¹⁴, La captación de aguas subterráneas no requieren de un tratamiento complicado y las cantidades disponibles son más seguras. En algunos casos, el descenso de los niveles de agua en los pozos ha causado su abandono; pero en la actualidad, los modernos métodos de investigación que permiten una aproximación muy segura de los recursos de agua subterránea para una prolongada producción. Las posibles obras de captación para este tipo de agua son: Cajas de Manantial, Pozos y Galerías filtrante.

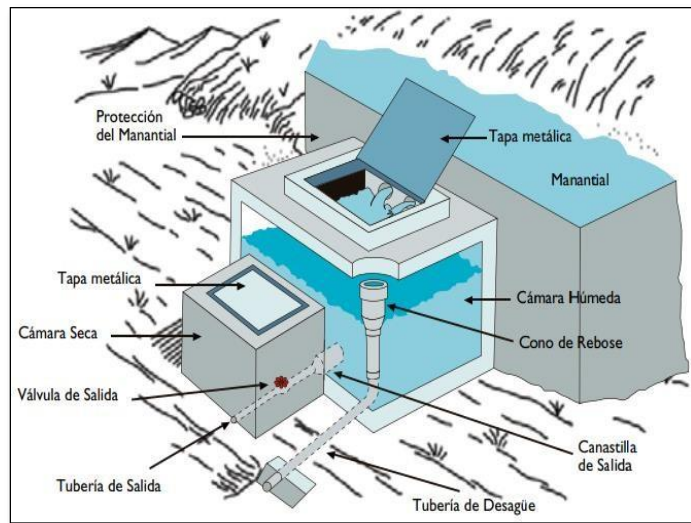


Figura 9 Captación de Ladera.

Fuente: Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el Ámbito Rural.

(2017).

2.2.11.2.

Componentes de la captación

a) Caudal

Según Vierendel²¹, Caudal es la cantidad de fluido que circula a través de una sección del ducto (tubería, cañería, oleoducto, río, canal) por unidad de tiempo. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo. Menos frecuentemente, se identifica con el flujo másico o masa que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.

b) Cantidad de agua:

Según Agüero⁹, Esta medición de agua se hace con el fin de ver si el caudal va a satisfacer las necesidades de la población.

c) Método Volumétrico:

Según Agüero⁹, El método volumétrico mide la velocidad del agua subterránea, el cual, consta en encauzar el agua proporcionando una corriente del fluido de tal manera que se pueda provocar un chorro. Dicho método consta en tomar el tiempo que demora en llenarse un recipiente de volumen conocido.

$$Q = V/t.....(8)$$

Donde:

Q: Caudal en l/s.

V: Volumen del recipiente en litros.

T: Tiempo promedio en seg.

d) Método de Velocidad - Área:

Según Agüero⁹, El método volumétrico mide la velocidad del agua superficial que discurre del manantial tomando el tiempo que demora un objeto flotante en llegar de un punto a otro en una sección uniforme, habiéndose previamente definido la distancia entre ambos puntos.

$$Q = 800 \times V \times A.....(9)$$

Donde:

Q: Caudal en l/s.

V: Volumen del recipiente en litros.

A: Área de sección transversal en m².

2.2.12. Línea de Conducción

Según la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit¹¹, Conformado por tuberías, estaciones reductoras de presión, válvulas de aire y otras estructuras que tienen como función conducir el agua captada desde el manantial hasta la unidad de tratamiento de agua (planta de tratamiento en caso exista). La línea de conducción puede ser por gravedad o por bombeo.

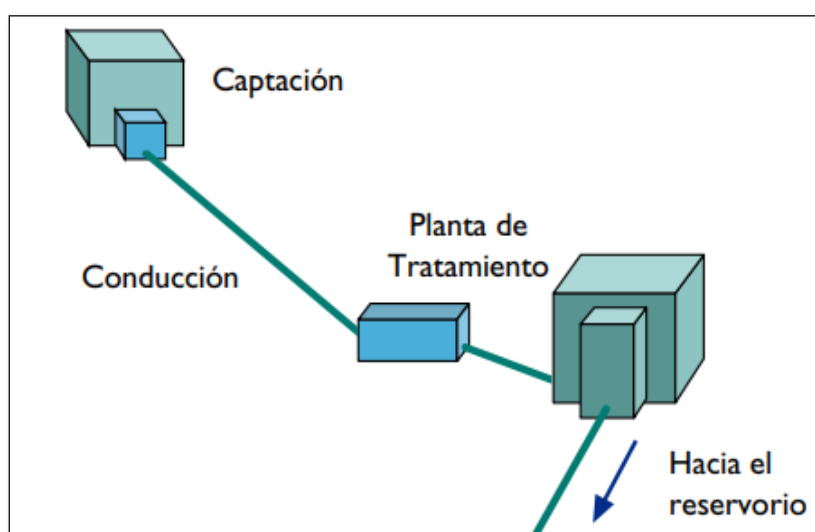


Figura 10 Línea de conducción de agua por gravedad.

Fuente: Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el Ámbito Rural. (2017)

2.2.12.1. Criterios de Diseño:

a) Línea de Gradiente Hidráulica:

Según Agüero⁹, La línea de gradiente Hidráulica indica la presión de agua a lo largo de la tubería bajo condiciones de operación. Cuando se traza la línea piezométrica para un caudal que descarga libremente en la atmosfera (como

dentro de un tanque) puede resultar que la presión residual en el punto de descarga se vuelva positiva o negativa.

b) Carga dinámica:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, En cualquier punto de la línea, representa la diferencia de la carga estática y la pérdida de carga por fricción en la tubería.

c) Nivel de carga estática:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Representa la carga máxima a la que puede estar sometida una tubería al agua cuando se interrumpe bruscamente el flujo.

d) Pérdida de carga unitaria (hf):

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Es la pérdida de energía en la tubería por unidad de longitud debida al resistencia del material del conducto al flujo del agua. Se expresa en m/km o m/m.

$$Q = 0.0004264 \times C \times D^{2.64} \times hf^{0.54} \dots \dots \dots (10)$$

Donde:

Q: Caudal en l/s.

D: Diámetro de la tubería (pulg).

hf: pérdida de carga unitaria (m/km).

C: Coeficiente de Hazen y Willians

e) Presión:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, En la línea de conducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Se determina mediante la ecuación de Bernoulli.

$$Z_1 + P_1 / \gamma + V_1^2 / 2g = Z_2 + P_2 / \gamma + V_2^2 / 2g + H_f \quad (11)$$

Donde:

Z: Cota de cota respecto a un nivel de referencia arbitraria.

P/γ : Altura de carga de presión “P es la presión y γ el peso Especifico del fluido” (m)

V: Velocidad media del punto considerado (m/s).

H_f : Es la pérdida de carga que se produce de 1 a 2.

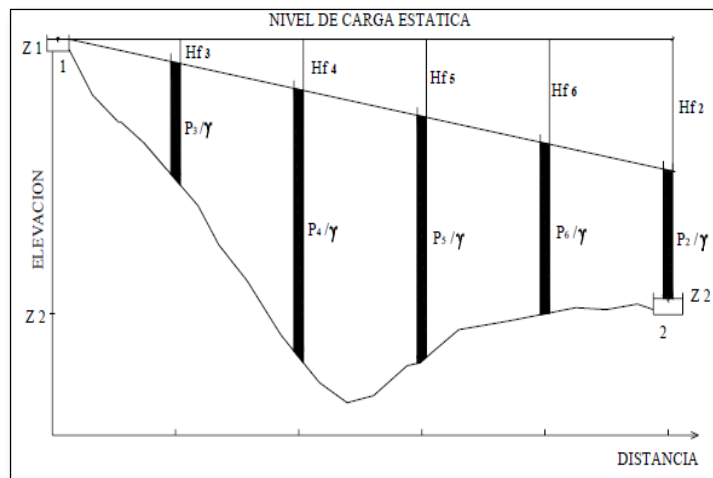


Figura 11 Equilibrio de presiones dispersas.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua

Rural. (2004).

f) Pérdida por tramo (Hf):

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Viene a representar el producto de pérdida de carga unitaria por la longitud del tramo de tubería.

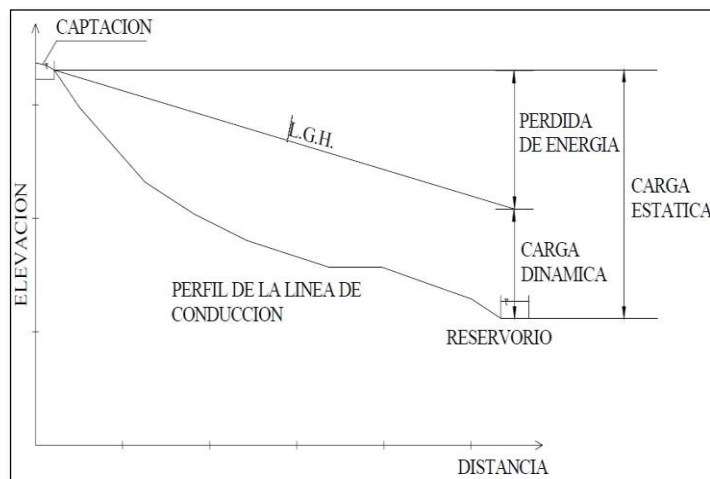


Figura 12 Línea de gradiente hidráulica, carga dinámica y carga estática.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural. (2004)

g) Combinación de tuberías

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Es posible diseñar la línea de conducción mediante la combinación de tuberías, tiene la ventaja de optimizar las pérdidas de carga, conseguir presiones dentro de los rangos admisibles y disminuir los costos del proyecto.

$$H_f = h_{f2} \times X + h_{f1} \times (L-X) \dots \dots \dots (12)$$

Donde:

Hf: Pérdida de carga total (m).

L: Longitud total de tubería (m).

X: Longitud de tubería de diámetro menor (m).

L-X: Longitud de tubería de diámetro mayor (m).

hf1: Pérdida de carga unitaria de la tubería de mayor diámetro.

hf2: Pérdida de carga unitaria de la tubería de menor diámetro.

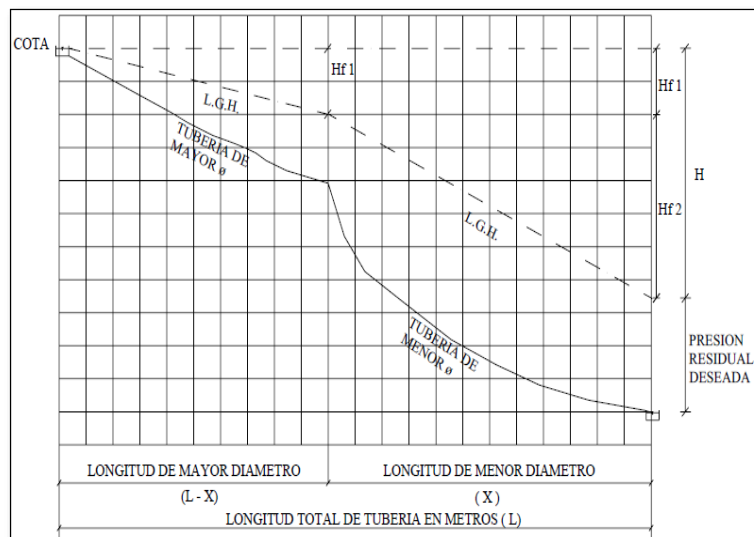


Figura 13 Perfil de la combinación de tuberías.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural. (2004).

2.2.12.2.

Clase de tubería

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Se deberá seleccionar el tipo de tubería en base a la agresividad del suelo y al intemperismo.

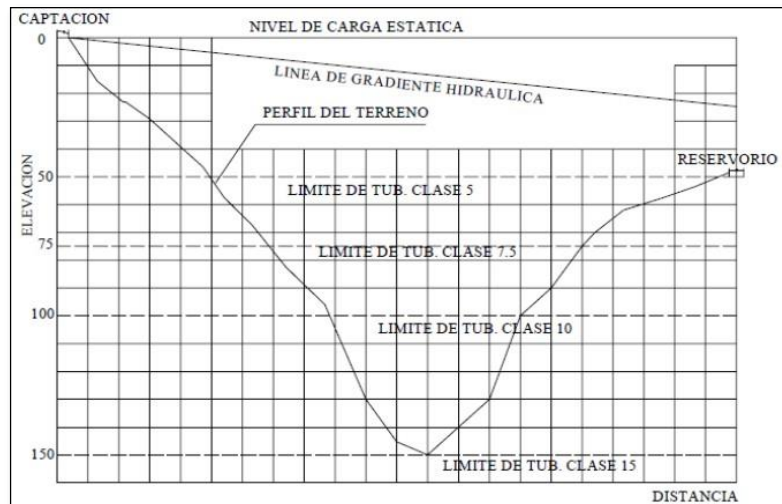


Figura 14 Presiones de trabajo para diferentes clases de tubería de PVC.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural. (2004).

Tabla 05: Clase de tubería según la resistencia en metros de columna de agua.

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: NTP 399.002. (2015)

2.2.12.3. Diámetro de tubería

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4” para el caso de sistemas rurales.

2.2.12.4. Estructuras complementarias

a) Cámara de Válvula de Aire:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, 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 (ventosas) o manuales.

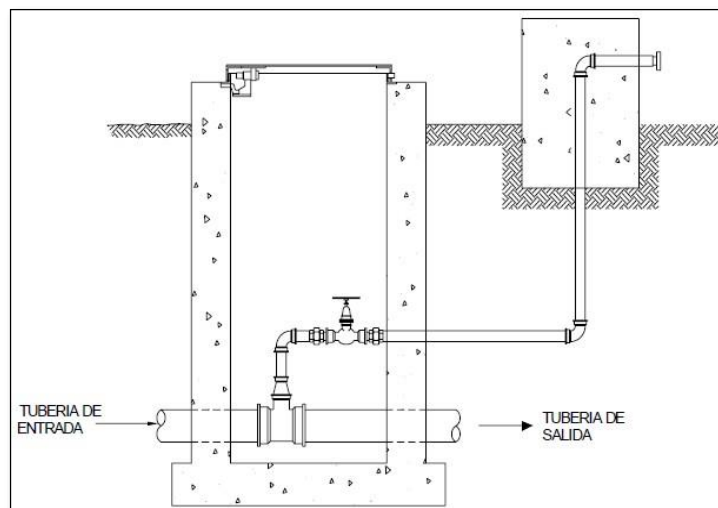


Figura 15 Válvula de Aire.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural. (2004)

b) Cámara de válvula de Purga:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, 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.

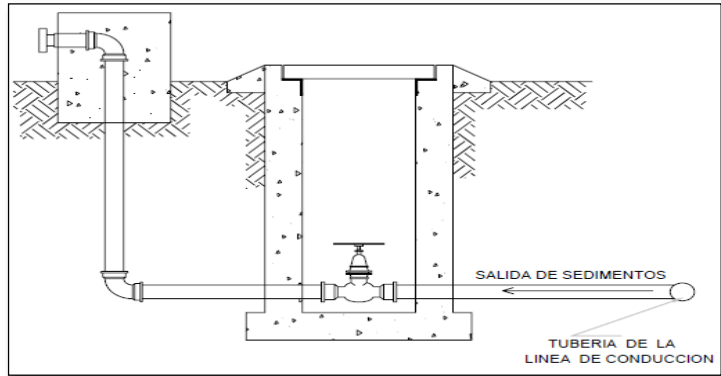


Figura 16 Válvula de Purga.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural. (2004)

c) Cámara Rompe Presión Tipo 6:

Según la Organización Mundial de la Salud⁸, Al existir fuerte desnivel entre la captación y algunos puntos a lo largo de la línea de conducción, pueden generarse presiones superiores a la máxima que puede soportar la tubería. En este caso se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

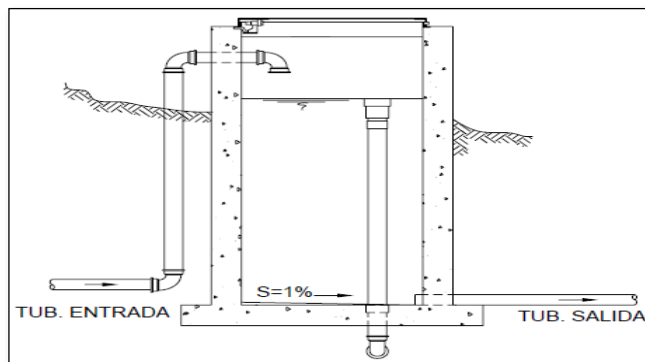


Figura 17 Cámara Rompe Presión tipo 6.

Fuente: Guía de Diseño para Líneas de Conducción e Impulsión de Sistemas de Abastecimiento de Agua Rural. (2004)

2.2.13. Reservorio

Según la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit¹¹, Estructura denominada reservorio de almacenamiento. Su función es almacenar una cantidad de agua suficiente para satisfacer la demanda de la población durante paradas en la producción y regular las presiones en la red de distribución. Cuando no existe planta de tratamiento, aquí se puede realizar la desinfección directa.

2.2.13.1. Tipos de reservorios

a) Reservorios elevados

Según Valdez²⁰, El "Reservorio elevado" se refiere a la estructura integral que consiste en el tanque, la torre y la tubería elevadora. Los más comunes se construyen de acero, aunque los hay también de concreto reforzado, tanto el tanque como la torre.

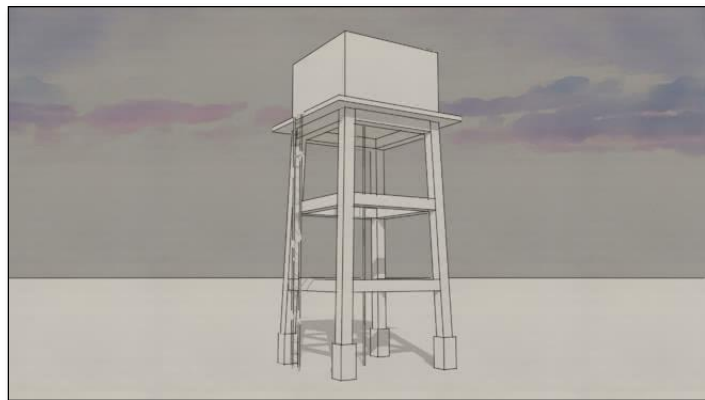


Figura 18 Reservorio elevado de agua potable.

Fuente: 3Dwarehouse. (2018)

b) Reservorios apoyados

Según Valdez²⁰, Estos depósitos se construyen bajo el nivel del suelo o balanceando cortes y rellenos. Sus paredes pueden construirse con mampostería de piedra o con concreto reforzado, revistiéndolas en ambos casos con un impermeabilizante integral al concreto.

Los reservorios apoyados se sitúan en una elevación natural en la proximidad de la zona a que servirán de manera que la diferencia de altura entre el nivel del tanque estando lleno y el punto más bajo por abastecer sea de 50 m.

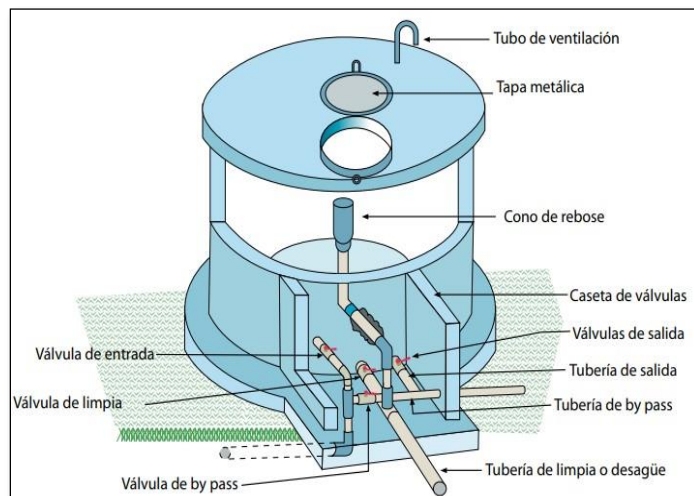


Figura 19 Reservorio apoyado de agua potable.

Fuente: Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el Ámbito Rural.

(2017).

c) Reservorios enterrados

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Los reservorios enterrados tienen dos ambientes una donde se almacena el volumen útil de agua para consumo humano y otro ambiente de caseta de bombeo que albergará al sistema de bombeo y tableros eléctricos.

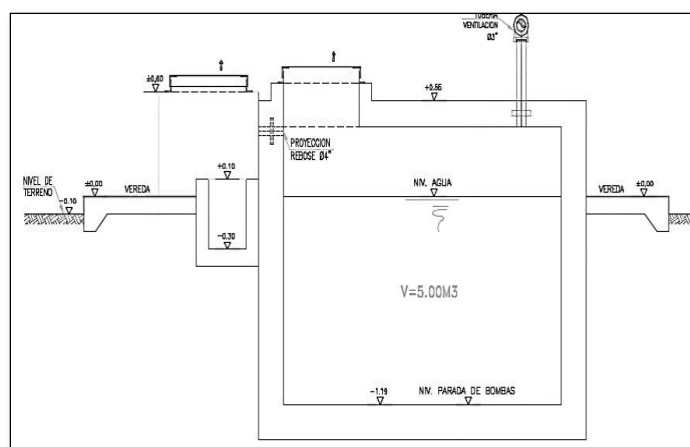


Figura 20 Reservorio enterrado o cisterna.

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2018).

2.2.13.2. Casetas de Válvulas

a) Tubería de llegada

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Está definida por la línea de conducción, para el caso se ha estimado teniendo en cuenta una velocidad no menor de 0.6 m/s y una gradiente de acuerdo a la topografía de la zona. Por la dimensión del reservorio el trazo de esta línea ingresa por el mismo lado que la de salida, considerando una válvula de interrupción, una

válvula flotadora, la tubería y accesorios son de fierro galvanizado para facilitar su desinstalación y mayor durabilidad.

b) Tubería de salida

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Está definida por tubería de la línea de aducción (que sale del reservorio). Para el caso, se ha estimado teniendo en cuenta una velocidad no menor de 0.6 m/s y una gradiente de acorde a la topografía del área de estudio. La tubería a la salida de la Caseta de Válvulas, considera una válvula de interrupción, una canastilla de salida de bronce, la tubería y accesorios son de fierro galvanizado para facilitar su desinstalación y mayor durabilidad en el tiempo proyectado.

c) Tubería de limpieza

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento⁹, Se ha considerado un vaciado de 0.5 horas, por la capacidad del reservorio y facilitar al operador en la desinfección. La tubería y accesorios son de fierro galvanizado para facilitar su desinstalación y mayor durabilidad.

d) Tubería de Rebose

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Se ha estimado según el Reglamento

Nacional de Edificaciones Norma IS. 010. El trazo considera una descarga libre y directa a una cajuela de concreto con una brecha libre de 0.10 m para facilitar la inspección de pérdida de agua y revisión de la válvula flotadora, la tubería y accesorios son de fierro galvanizado para facilitar su desinstalación y mayor durabilidad.

2.2.13.3. Volumen de almacenamiento

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p .

2.2.14. Línea de Aducción

Según la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit¹¹, Está conformado por sistemas de tuberías, válvulas y otros componentes que en su conjunto sirven para conducir el agua potable desde el reservorio de almacenamiento hacia la red de distribución.

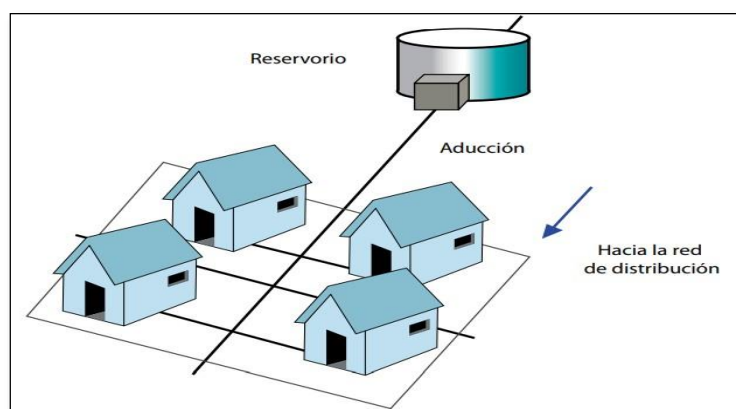


Figura 21 Línea de aducción

Fuente: Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el Ámbito Rural. (2017)

2.2.14.1. Diámetro

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1”) para el caso de sistemas rurales.

2.2.14.2. Velocidad

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh). La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

2.2.14.3. Presión

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

2.2.15. Red de Distribución

Según la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit¹¹, Sistema de tuberías que incluye válvulas de control, estaciones reductoras de presión y otros componentes, que en su conjunto

distribuyen el agua potable a cada una de las viviendas de la población usuaria.

2.2.15.1. Tipos de Tuberías

a) Red principal o matriz

Según Lopez¹⁴, Es el conjunto de tuberías con el diámetro nominal mayor o igual 12” (300mm). Es la red encargada de distribuir el agua en las diferentes zonas de la población y sobre ella se deben garantizar los caudales y presiones, según la norma exigida. No debe realizarse ninguna conexión domiciliaria a partir de la red matriz.

b) Red secundaria

Según Lopez¹⁴, Se clasifica como red secundaria al conjunto de tuberías con diámetros menores de 12” (300mm) hasta los mayores o iguales a 4” (100mm). Se abastecen de las tuberías principales y alimentan las redes terciarias o menores. No se deben realizar ninguna conexión domiciliaria, salvo el caso de grandes consumidores con conexiones superiores a 3” (75mm).

c) Red terciaria o menor

Según Lopez¹⁴, La red terciaria es alimentada por la red secundaria y es la encargada de realizar conexiones domiciliarias. Sus diámetros son menores o iguales a 3” (75mm) y el diámetro mínimo depende del uso del agua

(comercial, industrial o institucional), pero nunca debería ser menor de ½”.

d) **Conexión Domiciliaria**

Según la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit¹¹, Ubicado generalmente en la vereda de la vivienda abastecida, la conexión domiciliaria brinda el acceso al servicio de agua potable. Está conformada por los elementos de toma, medición y caja de protección.

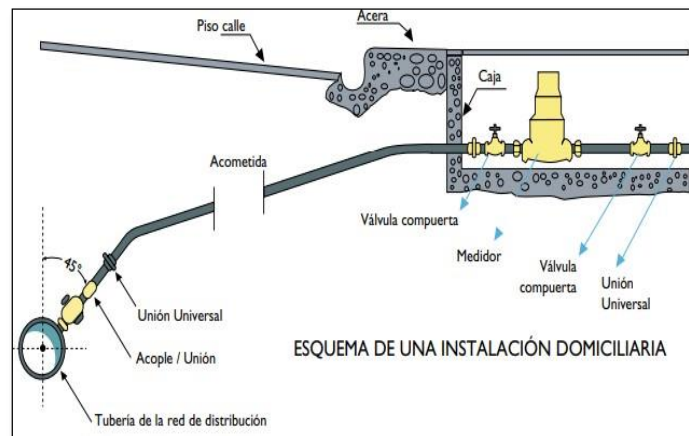


Figura 22 Conexión domiciliaria

Fuente: Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el Ámbito Rural.

(2017).

2.2.15.2.

Tipos de redes de distribución

a) **Redes ramificadas**

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal;

aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias. En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad.

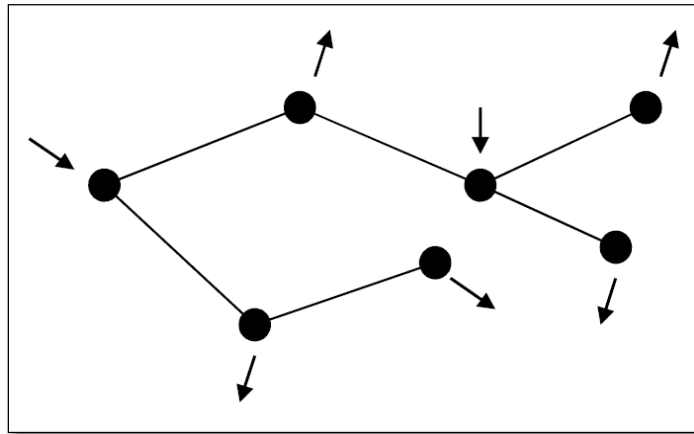


Figura 23 Red ramificada

Fuente: Análisis y diseño hidráulico. (2015)

b) Redes malladas

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

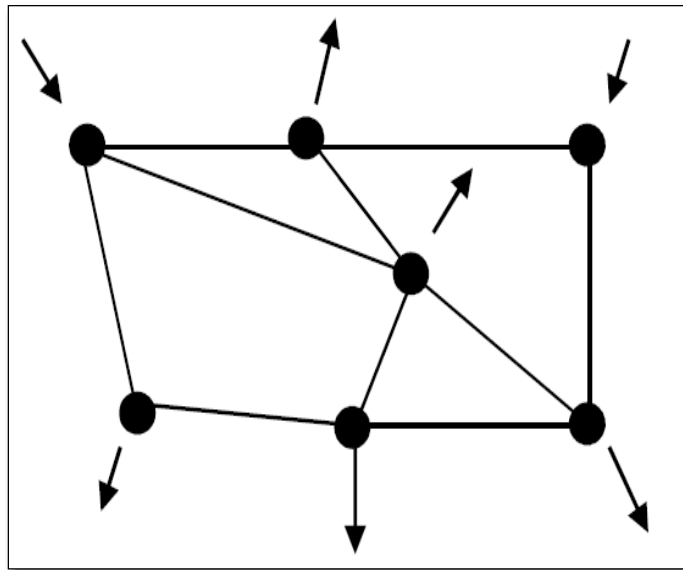


Figura 24 Red mallada

Fuente: Análisis y diseño hidráulico. (2015)

c) Redes mixtas

Las redes mixtas son la combinación de las redes ramificadas y las redes malladas. Este tipo de redes se pueden presentar en diferentes tipos de zonas, dadas por la característica del terreno y ubicación.

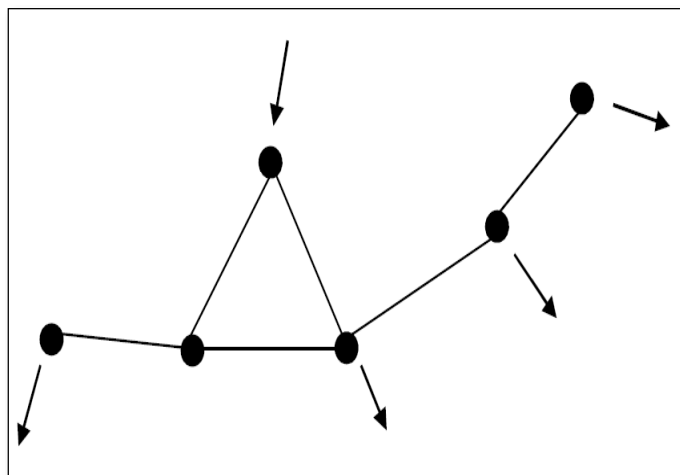


Figura 25 Red Mixta.

Fuente: Análisis y diseño hidráulico. (2015)

2.2.15.3. Velocidad

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente: La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s. La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

2.2.15.4. Presión de red de distribución

Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento¹⁹, La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y la presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a. De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

2.3. Hipótesis

No aplica.

2.4. Variables

2.4.1. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable.

La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable es la variable independiente y tiene como finalidad determinar el estado en la que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable para poder determinar el mejoramiento que requiere el sistema para que sea sostenible y pueda cumplir con las condiciones de salud de la población.

2.4.2. Incidencia de la condición sanitaria de la población.

La incidencia de la condición sanitaria de la población es la variable dependiente de la presente tesis. Según El Programa Nacional de Saneamiento Rural a través del Decreto Supremo N° 002-2012-VIVIENDA, esta variable dependiente tiene por objetivo ampliar la cobertura, mejorar la calidad y promover el uso sostenible de los servicios de agua y saneamiento en las poblaciones rurales del Perú, a fin de mejorar sus condiciones de salud y de vida.

III. Metodología

3.1. El tipo y el nivel de la investigación.

El tipo de investigación fue descriptivo correlacional porque relaciona las dos variables empleando encuestas, fichas técnicas para conocer el estado de sistema de abastecimiento de agua potable y las condiciones de salud de la población.

El nivel de investigación fue de carácter cuantitativo y cualitativo porque obtuve resultados que expresan cantidades estadísticas evaluando el estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

3.2. Diseño de la investigación.

El diseño de la investigación sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío de Allpamarca, es no experimental de tipo transversal, ya que se hizo uso de los instrumentos y herramientas que se empleó en una sola ocasión, sin manipular las variables.



Leyenda de diseño:

M1: Sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región Huánuco.

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua Potable.

Oí: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

3.3.Población y muestra.

3.3.1. Población

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

3.3.2.Muestra

La muestra en esta investigación estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, Tayagasha, Panao, Pachitea, Huánuco.

3.4. Definición y operacionalización de las variables e investigadores

Cuadro 1. Cuadro de definición y operacionalización de las variables e investigadores.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INVESTIGADORES	SUBDIMENSIONES	INVESTIGADORES	ESCALA DE MEDICIÓN		
EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Tiene como finalidad determinar el estado en la que se encuentra el sistema de abastecimiento de agua potable para poder determinar el mejoramiento que requiere el sistema para que sea sostenible y pueda cumplir con las condiciones de salud de la población.	Se realizará la evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable mediante fichas técnicas, encuestas que contemple desde la fuente de captación hasta la red de distribución en la población para ver el estado en que se encuentra la infraestructura y tuberías y según los resultados se optó por un mejoramiento en el sistema de abastecimiento de agua potable, cumpliendo con la resolución Ministerial 192-2018.	Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable	Captación	*Tipo captación *Protección del afloramiento *Caudal máximo de la fuente. *Caudal mínimo de la fuente *Antigüedad. *Clase de tubería. *Cercos perimétrico. *Cámara húmeda.	*Protección del *Caudal mínimo de *Tipo de tubería. *Diámetro de *Cámara seca. *Accesorios.	*Nominal *Intervalo *Intervalo *Nominal *Nominal *Nominal	*Ordinal *Intervalo *Nominal *Ordinal *Nominal
					Línea de conducción	*Tipo de línea de conducción. *Tipo de tubería. *Diámetro de tubería.	*Antigüedad. *Clase de tubería. *Válvulas.	*Nominal *Nominal *Nominal	*Intervalo *Nominal *Nominal
					Reservorio	*Tipo reservorio. *Material de construcción. *Accesorios. *Tipo de tubería. *Diámetro de tubería. *Cercos perimétrico.	*Forma de *Antigüedad. *Volumen. *Clase de tubería. *Caseta de cloración *Caseta de válvulas	*Nominal *Ordinal *Nominal *Nominal *Nominal	*Nominal *Intervalo *Ordinal *Nominal *Nominal
					Línea de Aducción	*Tipo de línea de conducción. *Tipo de tubería. *Diámetro de tubería.	*Antigüedad. *Clase de tubería. *Válvulas.	*Ordinal *Nominal	*Nominal *Nominal
					Red de Distribución	*Tipo sistema de red. *Clase de tubería. *Diámetro de tubería.	*Tipo de tubería. *Antigüedad.	*Nominal *Nominal *Nominal	*Nominal *Ordinal
					Captación	*Tipo de tubería. *Clase de tubería. *Cercos perimétrico. *Accesorios	*Diámetro de tubería *Caseta de válvulas *Cámara húmeda	*Nominal *Nominal *Nominal *Nominal	*Ordinal *Nominal *Nominal
					Línea de Conducción	*Clase de tubería. *Diámetro de tubería. *Presión. *Caudal máximo diario.	*Tipo de tubería. *Velocidad. *Pérdida de carga. *Válvulas.	*Nominal *Ordinal *Intervalo *Intervalo	*Nominal *Intervalo *Intervalo *Intervalo

INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	Según El Programa Nacional de Saneamiento Rural a través del Decreto Supremo N° 002-2012-VIVIENDA, tiene por objetivo ampliar la cobertura, mejorar la calidad y promover el uso sostenible de los servicios de agua y saneamiento en las poblaciones rurales del Perú, a fin de mejorar sus condiciones de salud y de vida.	Se elaboró fichas técnicas empleando encuestas que se aplicaron al caserío y fichas que nos brinda el reglamento de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Se verifico de acuerdo al guía de asignación de puntajes según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).	Condición sanitaria	Reservorio	*Tipo de tubería. *Accesorios. *Caseta de cloración.	*Clase de tubería. *Cercos perimétricos. *Diámetro	*Nominal *Nominal *Nominal	*Nominal *Nominal *Ordinal
					Línea de Aducción	*Clase de tubería. *Diámetro de tubería. *Presión. *Caudal máximo horario.	*Tipo de tubería. *Velocidad. *Pérdida de carga.	*Nominal *Ordinal *Intervalo *Intervalo	*Nominal *Intervalo *Intervalo
					Red de Distribución	*Clase de tubería. *Diámetro de tubería. *Presión. *Caudal máximo horario.	*Tipo de tubería. *Velocidad. *Pérdida de carga.	*Nominal *Ordinal *Intervalo *Intervalo	*Nominal *Intervalo *Intervalo
					Cobertura	*Viviendas conectadas a la red *Dotación utilizada *Caudal Mínimo		*Intervalo *Ordinal *Intervalo	
					Cantidad	*Caudal en época de sequía *Conexión domiciliaria *Piletas		*Intervalo *Ordinal *Intervalo	
					Continuidad	*Determinación del estado de la fuente *Tiempo de trabajo de la fuente		*Nominal *Intervalo	
					Calidad del agua	*Colocan cloro *Nivel de cloro residual *Como es el líquido elemento consumido *Análisis, químico y bacteriológico del agua *Supervisión del recurso hídrico		*Intervalo *Intervalo *Nominal *Intervalo *Nominal	

Fuente: Elaboración propia – 2021

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas de recolección de datos

Se realizó visitas a la zona de estudio, donde obtuve información necesaria, haciendo uso de la observación directa para identificar el estado del sistema , mediante el uso de ficha de instrumentos y encuestas, la cual posteriormente se procesó en gabinete siguiendo una secuencia metodológica convencional, y así se pudo hallar las mejores opciones en cuanto a la infraestructura que permita satisfacer la demanda para los servicios de agua que resulten acordes con la solución económica, tecnología disponible y un nivel de servicio aceptable.

3.5.2. Instrumentos de recolección de datos

a) Encuesta

Este es un formato que se empleó para poder evaluar el estado del sistema y conocer las condiciones de salud en la que se encuentra la población mediante preguntas, obteniendo resultados mostrándonos que estructuras hidráulicas o componentes requiere realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca.

b) Fichas técnicas

Este es un formato que permitió determinar y detallar los datos del estado en la que se encuentra el sistema, además para calificar la condición sanitaria con respecto al servicio que este brinda tanto en cantidad, calidad, continuidad y cobertura del caserío de Allpamarca.

c) Protocolos

Se aplicó el estudio de suelo en cada parte del sistema tanto en la zona de la captación, línea de conducción, reservorio y red de distribución; además se realizó el análisis del estudio físico, químico y bacteriológico del agua.

3.6. Plan de análisis.

El tipo de investigación es descriptivo correlacional ya que el principal objetivo es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, Tayagasha, Panao, Pachitea, Huánuco para la mejora de la condición sanitaria de la población y el nivel de investigación es mixta porque implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, se obtuvo datos con el instrumento en campo, en este caso encuestas, fichas técnicas y los protocolos; para luego recopilar datos para realizar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable. Para el desarrollo de este proyecto se tomó todos los datos necesarios y se realizó los cálculos haciendo uso de programas informáticos como el Excel, S10, Watercad conexión, AutoCAD civil del cual se realizó en base a la resolución Ministerial 192-2018-Vivienda (Norma técnica de diseño: Opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural), Reglamento Nacional de Edificaciones (IS 010) y libros para el desarrollo del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales.

3.7. Matriz de consistencia

Cuadro 2 Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANA O, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019.						
Caracterización de problema:	Objetivo general:	Agua Potable	Metodología			
A consecuencia de la insalubridad del recurso hídrico, de la escasez de un sistema de abastecimiento de agua y de carencia de educación sanitaria, a nivel mundial se estima que 842 000 personas mueren cada año por enfermedades diarreicas.	Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.	Afloramiento Fuente de Agua Tipos de fuentes de Agua Demanda de Agua Periodo de Diseño Población Futura Métodos de Estimación de la Población Futura Dotación Variación de consumo	El tipo de investigación será descriptivo correlacional porque relaciona las dos variables empleando encuestas, fichas técnicas para conocer el estado de sistema de abastecimiento de agua potable y las condiciones de salud de la población. El nivel de investigación será de carácter cuantitativo y cualitativas porque obtuvimos resultados que expresan cantidades estadísticas evaluando el estado del sistema de abastecimiento de agua potable. El diseño de la investigación sobre la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío El Porvenir, será no experimental de tipo transversal, ya que hacen uso de los instrumentos y herramientas que se emplearán en una sola ocasión, sin manipular las variables.			(1) Gil J. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia de Pallasca, región Áncash -2020. [Tesis para optar el título] pg: [215;01-28-35-40-85]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2020.
El caserío de Allpamarca actualmente continua con la carencia de suministro de agua potable debido a que no tienen un sistema de abastecimiento de agua potable, de lo cual solo se abastecen de manantiales insitu cercanos a las viviendas y las viviendas que se encuentran alejados se abastecen de los sequias, afectando las condiciones de salud de la población.	Objetivos específicos: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco – 2019.	Sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural Tipos de Sistemas de Agua Potable Captación	la evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el caserío El Porvenir, será no experimental de tipo transversal, ya que hacen uso de los instrumentos y herramientas que se emplearán en una sola ocasión, sin manipular las variables.			(2) Quispe E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título] pg: [104;01-24-25-30-45]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
Enunciado del problema: ¿La evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco; mejorara la Condición Sanitaria de la Población?	Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco – 2019. Obtener la Incidencia en la Condición Sanitaria en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco – 2019.	Línea de Conducción Reservorio Línea de Aducción Red de Distribución Condición Sanitaria Calidad de Agua Potable Cantidad de Agua Potable Cobertura de Servicio	El universo y la muestra estará conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, región Huánuco. Definición y Operacionalización de las Variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.			(3) Herrera M. 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. [Tesis para optar el título] pg: [363;01-48-55-69-101]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019

Fuente: Elaboración propia - 2021

3.8. Principios éticos.

3.8.1. Ética para inicio de la evaluación

Para dar inicio a la evaluación, se tuvo que pedir permiso a las autoridades a cargo del caserío de Allpamarca, indicándoles nuestros objetivos de nuestra investigación, de manera responsable y con mucha veracidad para evaluar a través de la observación directa el estado en la que presenta el sistema de abastecimiento de agua potable.

3.8.2. Ética de la recolección de datos

Para el procedimiento de recolección de datos tuvo que ser lo más honesto y responsable para luego desarrollar de manera adecuado análisis de datos y cálculos, de esta manera obtener un desarrollo auténtico de la presente tesis.

3.8.3. Ética en el mejoramiento del sistema de agua potable

Se mostró los resultados que nos brindó la evaluación para proceder a conocer los daños presentes en todo el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, para luego identificar si concuerdan con los cálculos.

IV. Resultados

4.1. Resultados

1. Dando respuesta al primer objetivo específico:

Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región Huánuco – 2019.

Cuadro 1: Evaluación del componente de la Captación Damaciopuquio

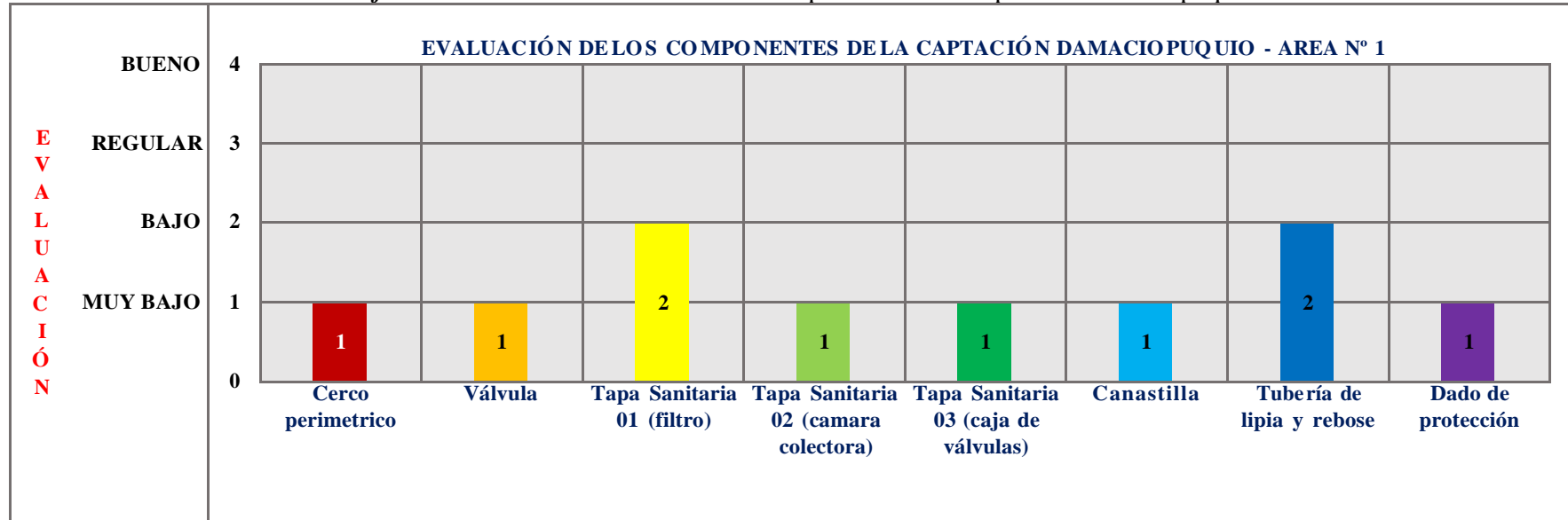
ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN AREA 1	Tipo de captación	Artesanal	Se encuentra en un estado ineficiente, elaborado por los mismos pobladores.
	Material de construcción	Ladrillo y mortero	Información verificada mediante observación directa
	Caudal máximo de fuente	1.395 lt/s	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo
	Caudal máximo diario	0.880 L/s	Este es el caudal de diseño estandarizado el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Antigüedad	21.00 años	Tiene una antigüedad superior a lo indicado en el cuadro 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria, establecido en el RM 192-2018
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie.
	Clase de tubería	7.5	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	2.00 plg.	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Cámara seca	No cuenta	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Cámara húmeda	Mal estado	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Accesorios	No cuenta con varios accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación

Fuente: Elaboración propia – 2021.



Imagen 1 Captación artesanal Damaciopuquio del caserío de Allpamarca
– Área 1.

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



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Los estados de los componentes de la obra de captación Damaciopuquio, presentan en gran proporción un estado “muy bajo”. Como se presenta en el gráfico 1; seis componentes se encuentran en un estado muy bajo y dos en un estado “bajo”.

Cuadro 2: Evaluación de los componentes de la Captación Matacaballo

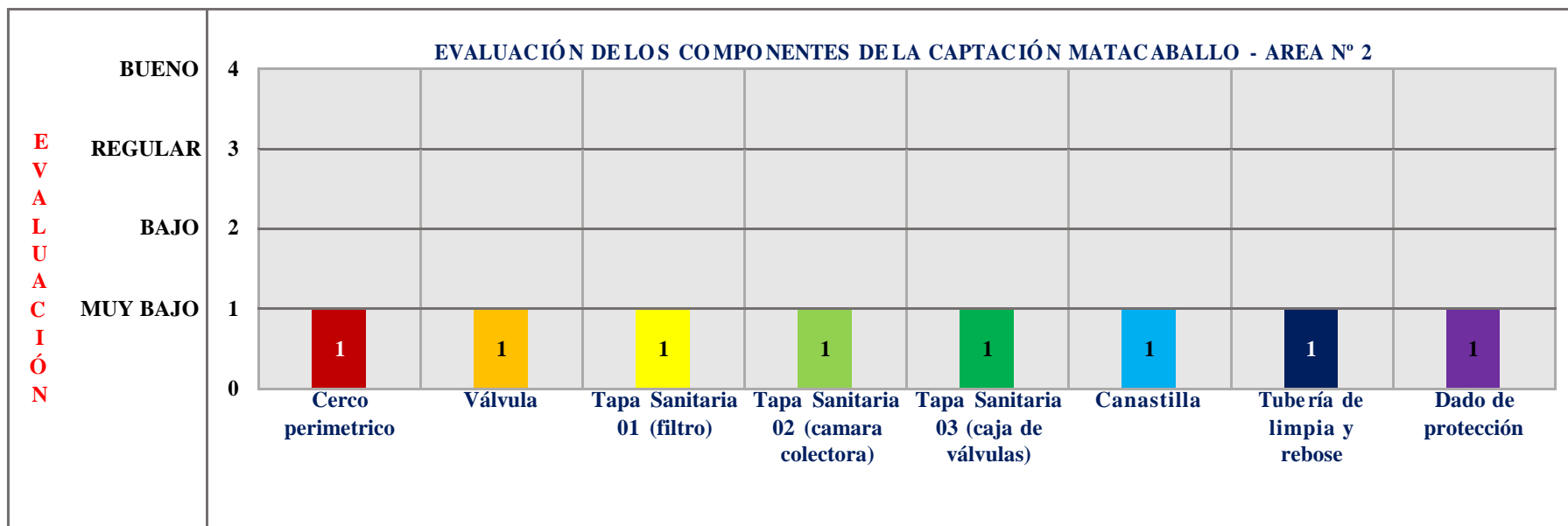
ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN AREA 2	Tipo de captación	Artesanal	Se encuentra en un estado ineficiente, elaborado por los mismos pobladores.
	Material de construcción	Concreto $f_c = 140$ kg/cm ²	Información verificada mediante observación directa
	Caudal máximo de fuente	1.057 lt/s	El caudal es óptimo para el diseño y abastecimiento del pueblo
	Caudal máximo diario	0.42 L/s	Este es el caudal de diseño estandarizado el reglamento indica que son (0.50 - 1.00 y 1.50 lt/s)
	Antigüedad	20.00 años	Tiene una antigüedad superior a lo indicado en el cuadro 1 Periodos de diseño de infraestructura sanitaria, establecido en el RM 192-2018
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie.
	Clase de tubería	7.5	Lo recomendable es clase 10 en zonas rurales.
	Diámetro de tubería	1 1/2 plg.	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Cámara seca	No cuenta	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Cámara húmeda	No cuenta	Se elaborara el mejoramiento de la captación
	Accesorios	No cuenta con accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento de la captación

Fuente: Elaboración propia – 2021.



Imagen 2 Captación artesanal Mataballo del caserío de Allpamarca –
Área 2.

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



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Los estados de los componentes de la obra de captación Matacaballo, presentan en gran proporción un estado “muy bajo”. Como se presenta en el gráfico 2; los ocho componentes se encuentran en un estado “muy bajo”.

Cuadro 3: Evaluación de los componentes de la Línea de conducción – Área N° 1

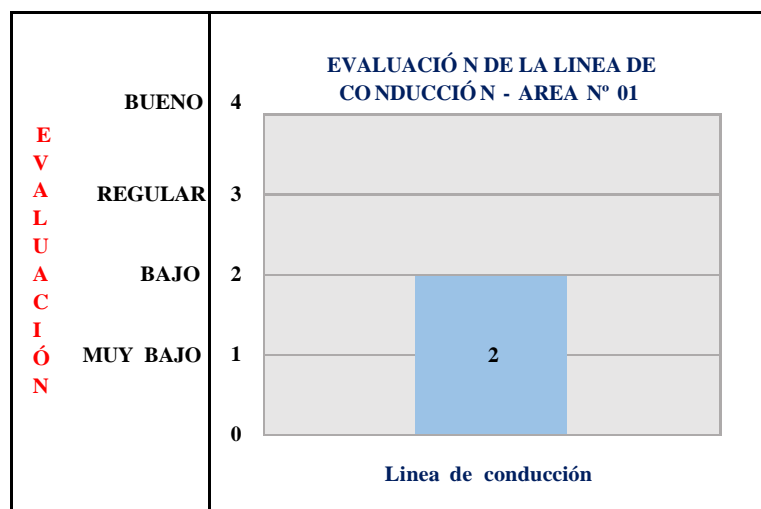
ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE CONDUCCIÓN - AREA N° 1	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplica este sistema, debido a la gran pendiente que cuenta
	Antigüedad	21.00 años	Cumple con el reglamento RM 192-2018.
	Tipo de tubería	HDPE y PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	10	Se utiliza una tubería de dos tipos.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción
	Válvulas	No cuenta	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción

Fuente: Elaboración propia – 2021.



Imagen 3 Evaluación de la línea de conducción del caserío de Allpamarca – Área n° 1.

Gráfico 3 Evaluación del estado de la línea de conducción del Área n° 01 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

El estado de la línea de conducción del área N° 01 del caserío de Allpamarca es “bajo”, la tubería se encuentra expuesta al terreno por lo que se expone al peligro tanto en el deterioro por ser de HDPE y PVC como a las roturas y por consiguiente la contaminación del agua, además que no se tiene pases aéreos, válvulas de aire, válvulas de purga y cámaras rompe presión tipo 6 (CRP6).

Cuadro 4: Evaluación de los componentes de la Línea de conducción –

Área N° 2

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LINEA DE CONDUCCIÓN - AREA N° 2	Tipo de línea de conducción	Gravedad	Se aplica este sistema, debido a la gran pendiente que cuenta
	Antigüedad	20.00 años	Cumple con el reglamento RM 192-2018.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado, se encuentra expuesta al interperie
	Clase de tubería	7.5	Se recomienda usar clase 10.
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción
	Válvulas	No cuenta	No cuenta con válvula de purga, ni válvula de aire y cámara rompe presión, se determinará en el mejoramiento de la línea de conducción

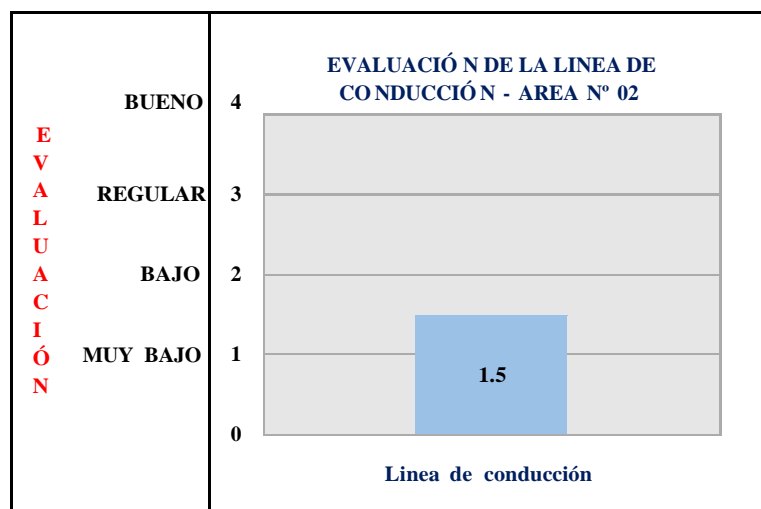
Fuente: Elaboración propia – 2021.



Imagen 4 Evaluación de la línea de conducción del caserío de

Allpamarca – Área n° 2.

Gráfico 4 Evaluación del estado de la línea de conducción del Área n° 02 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

El estado de la línea de conducción del área N° 02 del caserío de Allpamarca es “muy bajo y bajo”, la tubería se encuentra expuesta al terreno por lo que se expone al peligro tanto en el deterioro por ser de PVC como a las roturas y por consiguiente la contaminación del agua, además que no se tiene pases aéreos, válvulas de aire, válvulas de purga y cámaras rompe presión tipo 6 (CRP6).

Cuadro 5: Evaluación de los componentes de Reservoirio del Área N° 1,
del caserío de Allpamarca.

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVIORIO – AREA N° 1	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 2.50 m de ancho x 3.50 m largo y 1.75 de profundidad.
	Forma de reservorio	rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto armado	Información brindado por el representante del caserío
	Antigüedad	21 años	No se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192 - 2018
	Accesorios	No cuenta con ningún accesorio	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	8.5 m3	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	2.00 plg	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Cerco perimétrico	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

Fuente: Elaboración propia – 2021.

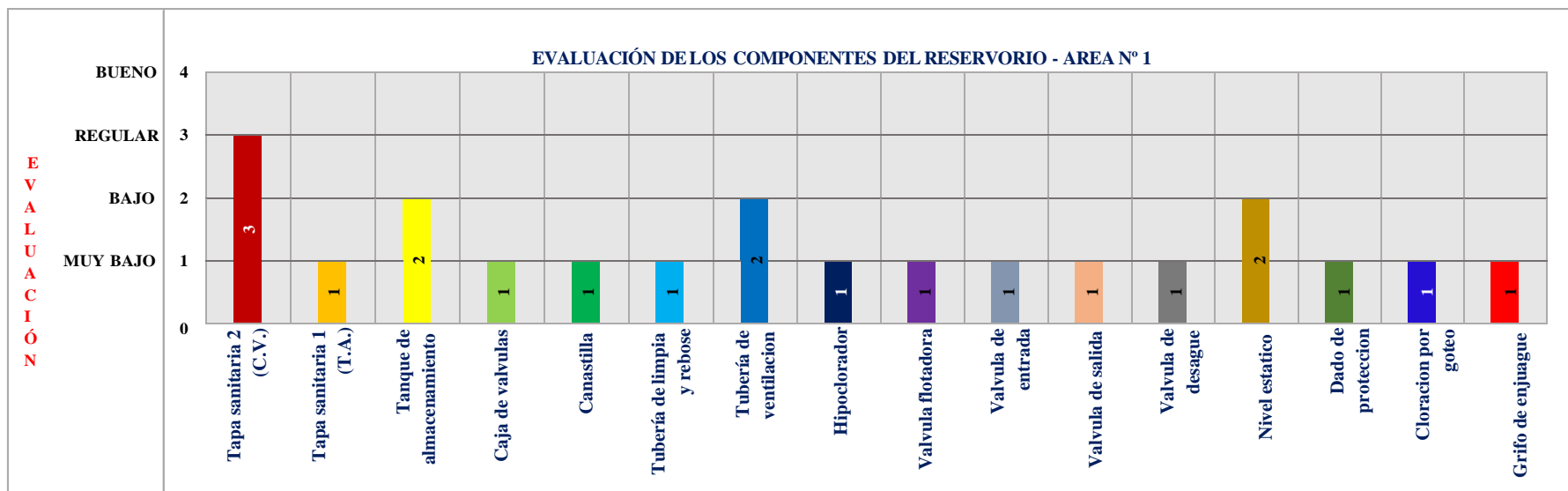


Imagen 5 Evaluación de Reservorio del Área N° 1, del caserío de Allpamarca.



Imagen 6 Reservorio del Área N° 1, del caserío de Allpamarca presenta grietas y fisuras en su estructura.

Gráfico 5 Evaluación del estado del reservorio del área n° 01 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Los estados de los componentes del reservorio presentan en gran mayoría un estado “muy bajo”. Como observamos en el gráfico 5; doce componentes se encuentran en un estado muy bajo, tres entre los estados “bajo” y uno en un estado “regular”.

Cuadro 6: Evaluación de los componentes del Reservoirio del área n° 2, del caserío de Allpamarca.

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RESERVIORIO – AREA N° 2	Tipo de reservorio	Apoyado	Es un reservorio de 2.20 m de ancho x 1.80 m largo y 1.30 de profundidad.
	Forma de reservorio	rectangular	La forma es rectangular
	Material de construcción	Concreto armado	Información brindado por el representante del caserío
	Antigüedad	20 años	No se encuentra dentro del período de diseño que indica el reglamento RM 192 - 2018
	Accesorios	No cuenta gran parte de accesorios	Se tendrá que determinar los accesorios en el mejoramiento del reservorio
	Volumen	4.5 m ³	El volumen es el indicado.
	Tipo de tubería	PVC	Material recomendado
	Clase de tubería	7.5	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Diámetro de tubería	2 pulgadas	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Cerco perimétrico	si cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio
	Caseta de cloración	No cuenta	Se determinará en el mejoramiento del reservorio

Fuente: Elaboración propia – 2021.

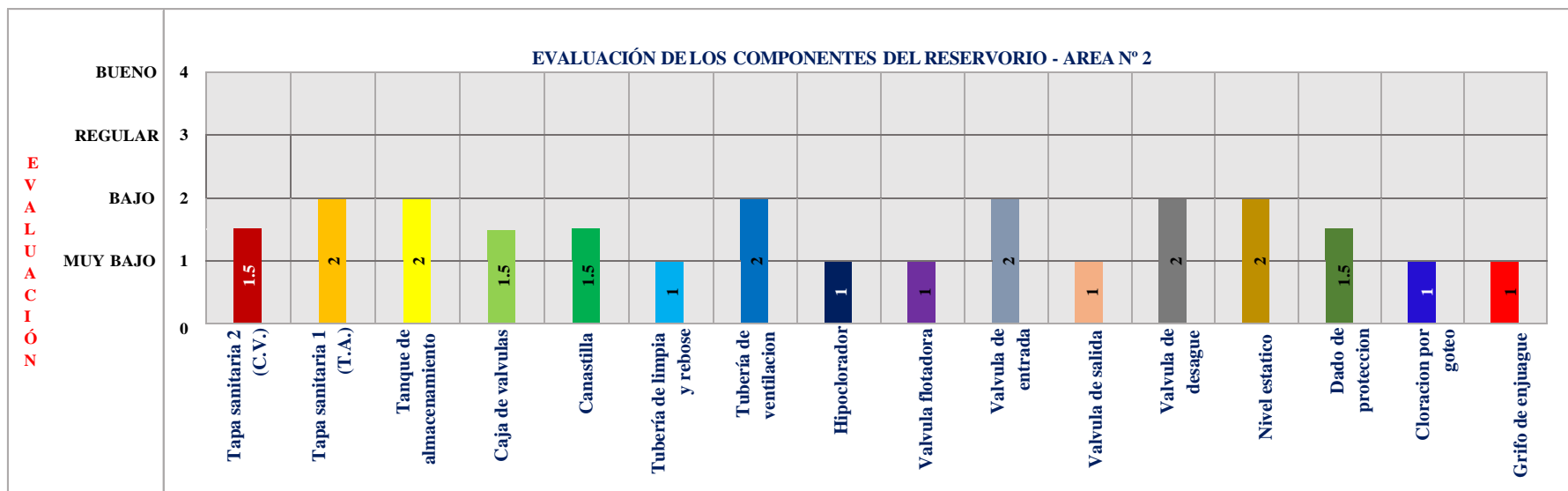


Imagen 7 Evaluación de Reservorio del Área N° 2, del caserío de Allpamarca.



Imagen 8 Reservorio del Área N° 2, del caserío de Allpamarca presenta grietas y fisuras en su estructura por su antigüedad.

Gráfico 6 Evaluación del estado del reservorio del área n° 02 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

Los estados de los componentes del reservorio presentan en gran mayoría un estado “muy bajo y bajo”. Como observamos en el gráfico 6; seis componentes se encuentran en un estado muy bajo, cuatro entre los estados “muy bajo y bajo” y seis en un estado “regular”.

Cuadro7: Evaluación de los componentes de la línea de aducción del área n° 1, del caserío de Allpamarca.

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN - AREA N° 01	Antigüedad	14 años	Se encuentra dentro del período de diseño del reglamento de la resolución ministerial 192-2018.
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra enterrado parcialmente
	Clase de tubería	10	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	1.00 pulg.	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Cuadro 8: Evaluación de los componentes de la red de distribución del área n° 1, del caserío de Allpamarca.

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA N° 01	Antigüedad	14 años	Se encuentra dentro del período de diseño del reglamento de la resolución ministerial 192-2018.
	Tipo de sistema	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, pero tiene conectividad con todas las viviendas del caserío de Allpamarca
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra enterrado parcialmente
	Clase de tubería	10	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	1.00 - 1/2 pulg	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia – 2021.

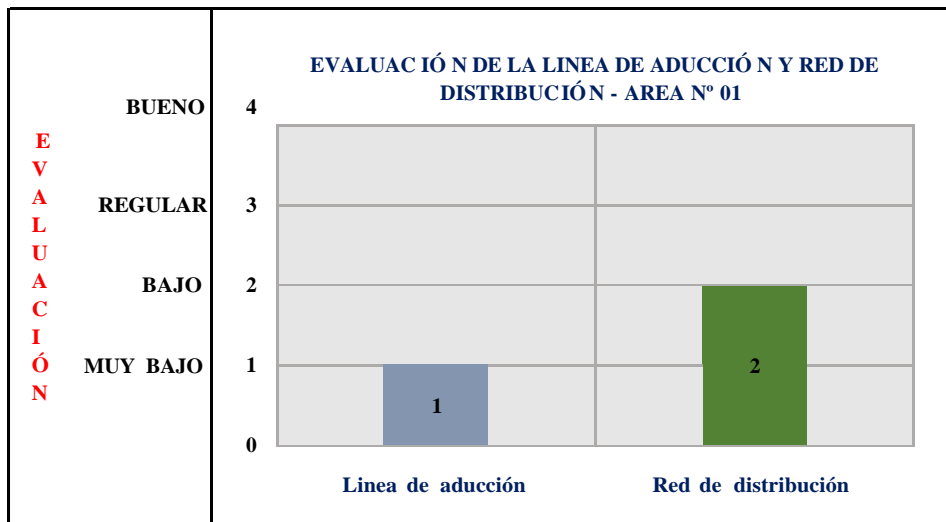


Imagen 9 Pileta publica del Área N° 1, del caserío de Allpamarca.



Imagen 10 Viviendas beneficiadas con la red de distribución existente del área n° 01, del caserío de Allpamarca.

Gráfico 7 Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución del área n° 01 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

El estado de la línea de conducción y red de distribución del área n° 01 del caserío de Allpamarca, se encuentran “muy bajo y bajo”, la tubería de aducción se encuentra expuesta al terreno por lo que se expone al peligro tanto en el deterioro por ser de PVC como a las roturas y ello conlleva a la contaminación del recurso hídrico, por otro lado, la red de distribución se encuentra en algunas partes las tuberías colapsadas.

Cuadro 9: Evaluación de los componentes de la línea de aducción del área n° 2, del caserío de Allpamarca.

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN - AREA N° 02	Antigüedad	14 años	Se encuentra dentro del período de diseño del reglamento de la resolución ministerial 192-2018.
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra enterrado parcialmente
	Clase de tubería	7.5	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	1.00 pulg.	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia – 2021.

Cuadro 10: Evaluación de los componentes de la red de distribución del área n° 2, del caserío de Allpamarca.

ESTRUCTURA	INDICADORES	DATOS RECOLECTADOS	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA N° 02	Antigüedad	14 años	Se encuentra dentro del período de diseño del reglamento de la resolución ministerial 192-2018.
	Tipo de sistema	Ramificado	Es un sistema aplicado para viviendas distribuidas, pero tiene conectividad con todas las viviendas del caserío de Allpamarca
	Tipo de tubería	PVC	Material empleado, se encuentra enterrado parcialmente
	Clase de tubería	7.5	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción
	Diámetro de tubería	1.00 - 1/2 pulg	Se realizará en el mejoramiento de la línea de aducción

Fuente: Elaboración propia – 2021.



Imagen 11 Pileta publica N° 01 dentro de la red de distribución del área n° 02, del caserío de Allpamarca.



Imagen 12 Pileta publica N° 02 dentro de la red de distribución del área n° 02, del caserío de Allpamarca.

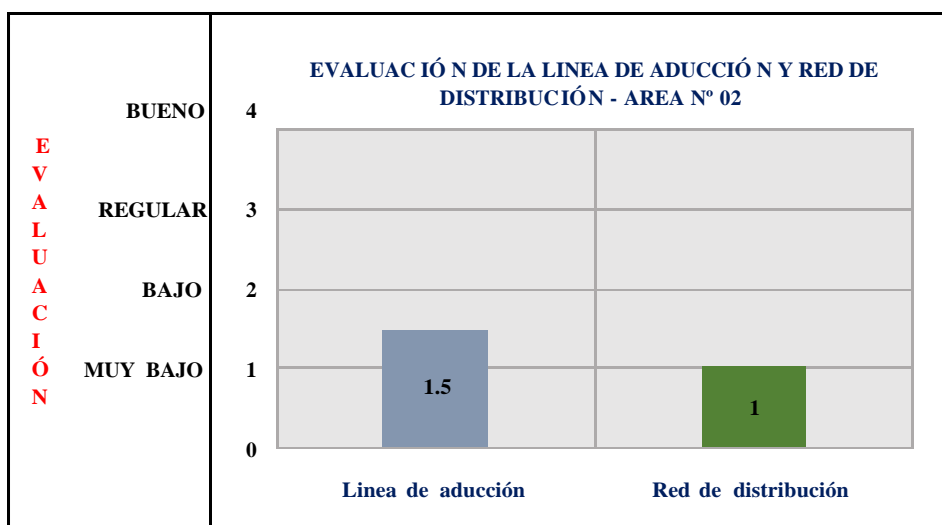


Imagen 13 Viviendas beneficiadas con la red de distribución existente del área n° 02, del caserío de Allpamarca.



Imagen 13 Viviendas beneficiadas con la red de distribución existente del área n° 02 - 1, del caserío de Allpamarca.

Gráfico 8 Evaluación del estado de la línea de aducción y red de distribución del área n° 02 del caserío de Allpamarca.



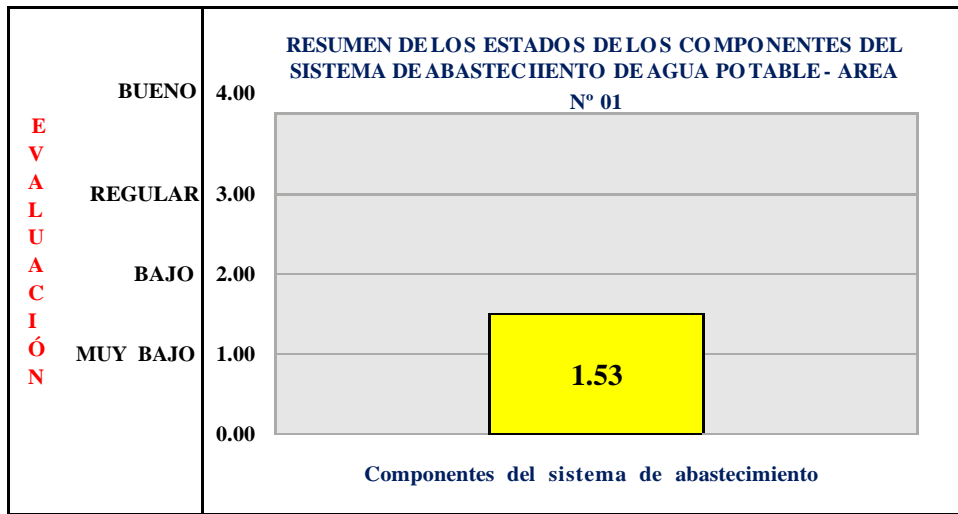
Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

El estado de la línea de conducción y red de distribución del área n° 02 del caserío de Allpamarca, se encuentran “bajo y muy bajo”, la tubería de aducción se encuentra parcialmente enterrada por lo que se expone al peligro tanto en el deterioro por ser de PVC como a las roturas y ello conlleva a la contaminación del recurso hídrico, por otro lado, la red de distribución se encuentra en algunas partes las tuberías colapsadas y totalmente descuidada.

Gráfico 84 Resumen de los estados de componentes del sistema

abastecimiento de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca.

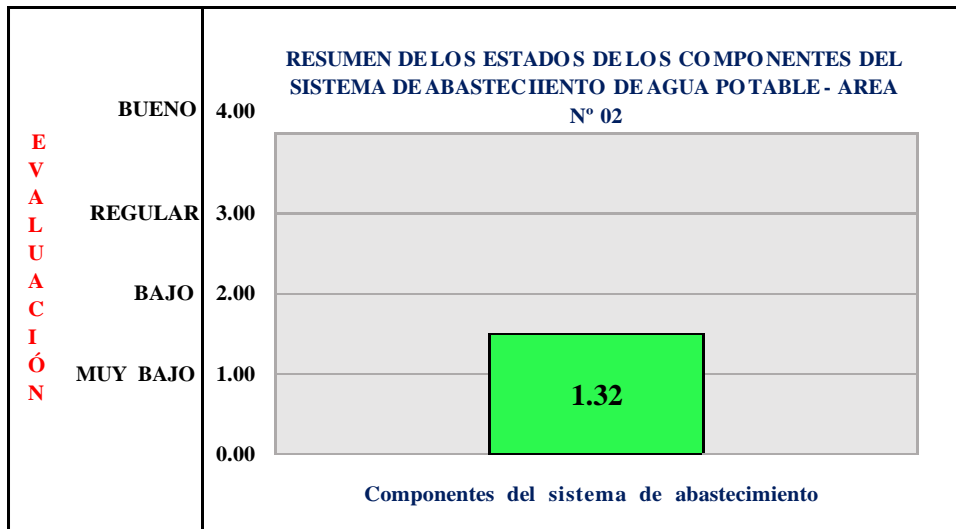


Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

El estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca se encuentran en un estado entre “muy bajo”-“bajo”, ya que los componentes del sistema no cumplen con lo que indica el reglamento, en la obra de captación no cuenta con la gran mayoría de accesorios, ni cerco perimétrico y ni caseta de válvulas; en la línea de conducción no cuenta con cámara rompe presión tipo 6, no existen válvulas de purga y aire, las tuberías son de PVC y no se encuentran totalmente enterradas; en el reservorio de igual forma no presenta accesorios ya que fue construido artesanalmente, no cuenta con caseta de desinfección y tampoco con cerco perimétrico; las línea de aducción y red de distribución no se encuentran totalmente enterradas.

Gráfico 85 Resumen de los estados de componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021.

Interpretación:

El estado de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca se encuentran en un estado entre “muy bajo”-“bajo”, ya que los componentes del sistema no cumplen con lo que indica el reglamento y fueron realizados de manera artesanal, en la obra de captación no cuenta con la gran mayoría de accesorios, ni cerco perimétrico y ni caseta de válvulas; en la línea de conducción no cuenta con cámara rompe presión tipo 6, no existen válvulas de purga y aire, las tuberías son de PVC y no se encuentren totalmente enterradas; en el reservorio si presenta algunos accesorios ya que fue construido gracias a una donación de ONG, no cuenta con caseta de desinfección y si cuenta con cerco perimétrico; las línea de aducción y red de distribución no se encuentran totalmente enterradas.

2. Dando respuesta al primer objetivo específico:

Elaborar el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región Huánuco – 2019.

Tabla 6 Diseño hidráulico de la obra de captación Damaciopuquio del área n° 01 del caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo (Qmax)	Qmax	1.50	l/s
02	Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	1.30	l/s
03	Caudal máximo diario (Qmd)	Qmd	1.00	l/s
Determinación del ancho de pantalla				
04	Diámetro Tub. Ingreso (orificios)	Da Norificio	2	pulg
05	Número de orificios		2	Unidad
06	Ancho de la pantalla	b	0.90	m
Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda				
07	Longitud	L	1.25	m
Altura de la cámara húmeda				
08	Altura de la cámara húmeda asumida	hta	1.00	m
09	Tubería de salida	Ts	1	pulg
Dimensionamiento de la canastilla				
10	Diámetro de la canastilla	Dcanast	2	pulg
11	Longitud de la canastilla	Lca	5	pulg
12	Número de ranuras	Nranuras	115	Unidad
Rebose y limpia				
13	Tubería de rebose	Tr	1.50	pulg
14	Tubería de limpia	TL	1.50	pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La obra de captación por manantial tipo ladera denominado Damaciopuquio es el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 01, ubicada en las coordenadas

E: 398275.00 N: 8885759.00 en la altitud 3432.23 msnm; para realizar el diseño de la obra de captación se debe tener en cuenta los caudales de la fuente, obtenido a través del aforo en campo en época de lluvias (caudal máximo) y de estiaje (caudal mínimo) mediante el método volumétrico; además se tendrá en cuenta la verificación de la demanda de agua que requiere el sistema y para ello debemos saber que el caudal mínimo de la fuente deberá ser mayor al caudal máximo diario (Qmd); se realizó el cálculo del ancho de pantalla, cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda, la altura de la cámara húmeda, el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

Tabla 7 Diseño hidráulico de la obra de captación Matacaballo del área n° 02 del caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo (Qmax)	Qmax	0.75	l/s
02	Caudal mínimo (Qmin)	Qmin	0.65	l/s
03	Caudal máximo diario (Qmd)	Qmd	0.50	l/s
Determinación del ancho de pantalla				
04	Diámetro Tub. Ingreso (orificios)	Da	2	pulg
		Norificio		
05	Número de orificios		2	Unidad
06	Ancho de la pantalla	b	0.90	m
Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda				
07	Longitud	L	1.25	m
Altura de la cámara húmeda				
	Altura de la cámara húmeda			
08	asumida	hta	1.00	m
09	Tubería de salida	Ts	1	pulg
Dimensionamiento de la canastilla				
10	Diámetro de la canastilla	Dcanast	2	pulg
11	Longitud de la canastilla	Lca	5	pulg
12	Número de ranuras	Nranuras	115	Unidad

Rebose y limpia

13	Tubería de rebose	Tr	1.50	pulg
14	Tubería de limpia	TL	1.50	pulg

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La obra de captación por manantial tipo ladera denominado Matacaballo es el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 02, ubicada en las coordenadas E: 397732.00 N: 8883922.00 en la altitud 3269.79 msnm; para realizar el diseño de la obra de captación se debe tener en cuenta los caudales de la fuente, obtenido a través del aforo en campo en época de lluvias (caudal máximo) y de estiaje (caudal mínimo) mediante el método volumétrico; además se tendrá en cuenta la verificación de la demanda de agua que requiere el sistema y para ello debemos saber que el caudal mínimo de la fuente deberá ser mayor al caudal máximo diario (Qmd); se realizó el cálculo del ancho de pantalla, cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda, la altura de la cámara húmeda, el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia

Tabla 89 Diseño hidráulico de la línea de conducción del área n° 01
 caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tramo I: Captación 01 -Reservorio 01				
01	Carga estática	Ce	13.780	m
02	Longitud del tramo	L	63.46	m
03	Caudal máximo diario	Qmd	1.360	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1	pulg
07	Diámetro interno	Di	33	mm
08	Velocidad	V	1.60	m/s
09	Presión	P	6.47	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La línea de conducción del área n° 01 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde la captación Damaciopuquio hasta el reservorio del área n° 01, la carga estática del punto de la captación al reservorio es de 13.78 m, por ende, Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario, la tubería en los tres tramos fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el primer tramo (Cap 1-Res 1) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 1.60 m/s y una presión dinámica de 6.47 m.

Tabla 90 Diseño hidráulico de la línea de conducción del área n° 02
 caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tramo I: Captación 02 -Reservorio 02				
01	Carga estática	Ce	43.89	m
02	Longitud del tramo	L	772.00	m
03	Caudal máximo diario	Qmd	0.650	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1	pulg
07	Diámetro interno	Di	33	mm
08	Velocidad	V	0.76	m/s
09	Presión	P	21.30	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La línea de conducción del área n° 02 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde la captación Matacaballo hasta el reservorio del área n° 02, la carga estática del punto de la captación al reservorio es de 43.89 m, por ende, Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario, la tubería en los tres tramos fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el primer tramo (Cap 2-Res 2) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 0.76 m/s y una presión dinámica de 21.30 m.

Tabla 10 Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal promedio	Qp	0.69	l/s
02	%Regulación	Fr	25	%
03	Tiempo de reserva	T	2	hrs
Volumen de almacenamiento				
04	Volumen de regulación	Vreg	12.90	m ³
05	Volumen de reserva	Vres	1.38	m ³
06	Volumen de almacenamiento redondeado	Vt	15.00	m ³
Dimensionamiento del reservorio				
07	Ancho interno	b	3.60	m
08	Largo interno	l	3.60	m
09	Altura total	H	1.25	m
Instalaciones hidráulicas				
10	Diámetro de tubería de ingreso	Di	2.00	pulg
11	Diámetro de tubería de salida	Ds	2.00	pulg
12	Diámetro de tubería rebose	Dr	2.00	pulg
13	Diámetro de tubería de limpia	Dl	2.00	pulg
14	Diámetro de tubería de ventilación	Dv	2.00	pulg
15	Cantidad de ventilación	Cv	1.00	cant
16	Diámetro de la canastilla	Dc	2.00	pulg
17	Longitud de la canastilla	Lc	147.00	mm
18	Número de ranuras de la canastilla	Nc	35	cant

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se realizó el diseño para un reservorio rectangular apoyado de 15 m³ en el área n° 01 del caserío de Allpamarca, que se encuentra en las coordenadas E: 398276.00 N: 8885703.00 en la altitud de 3417.52 msnm, se tomó en cuenta los criterios de diseños establecidos en el RM 192-2018; de los tres tipos de volúmenes, se consideró solo dos volúmenes (regulación y reserva), ya que tomar en cuenta volumen contra incendio para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es

recomendable.

Tabla 11 Diseño hidráulico reservorio de almacenamiento de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal promedio	Qp	0.325	l/s
02	%Regulación	Fr	25	%
03	Tiempo de reserva	T	2	hrs
Volumen de almacenamiento				
04	Volumen de regulación	Vreg	7.02	m3
05	Volumen de reserva	Vres	0.65	m3
06	Volumen de almacenamiento redondeado	Vt	10.00	m3
Dimensionamiento del reservorio				
07	Ancho interno	b	3.00	m
08	Largo interno	l	3.00	m
09	Altura total	H	1.50	m
Instalaciones hidráulicas				
10	Diámetro de tubería de ingreso	Di	2.00	pulg
11	Diámetro de tubería de salida	Ds	2.00	pulg
12	Diámetro de tubería rebose	Dr	2.00	pulg
13	Diámetro de tubería de limpia	Dl	2.00	pulg
14	Diámetro de tubería de ventilación	Dv	2.00	pulg
15	Cantidad de ventilación	Cv	1.00	cant
16	Diámetro de la canastilla	Dc	2.00	pulg
17	Longitud de la canastilla	Lc	147.00	mm
18	Número de ranuras de la canastilla	Nc	35	cant

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Se realizó el diseño para un reservorio rectangular apoyado de 10 m³ en el área n° 02 del caserío de Allpamarca, que se encuentran en las coordenadas E: 398171.00 N: 8883766.00 en la altitud de 3218.00 msnm, se tomó en cuenta los criterios de diseños establecidos en el RM 192-2018; de los tres tipos de volúmenes, se consideró solo dos volúmenes

(regulación y reserva), ya que tomar en cuenta volumen contra incendio para poblaciones menores a 10000 habitantes, no es recomendable.

Tabla 12 Diseño hidráulico línea de aducción del área nº 01 del caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tramo I: Reservorio 01 -inicio red distribución 01				
01	Carga estática	Ce	7.329	m
02	Longitud del tramo	L	44.48	m
03	Caudal máximo horario	Qmh	1.3600	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1 1/2	pulg
07	Diámetro interno	Di	50	mm
08	Velocidad	V	0.950	m/s
09	Presión	P	5.21	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La línea de aducción está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde el reservorio 01 del área nº 01 hasta el punto de inicio de la red de distribución 01, la carga estática del punto del reservorio al punto de inicio de la red de distribución es de 7.330 m, por ende, no cuenta con cámaras rompe presiones tipo 6, teniendo así un solo tramo. Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de aducción es el caudal máximo horario, la tubería que se empleó fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el

tramo (Reservorio 01 - inicio red distribución 01) el diámetro de la tubería es de 1 1/2 pulgada con una velocidad de 0.950 m/s y una presión dinámica de 5.21 m.

. Tabla 13 Diseño hidráulico línea de aducción del área n° 02 del caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
Tramo I: Reservorio 02 -inicio red distribución 02				
01	Carga estática	Ce	25.337	m
02	Longitud del tramo	L	71.90	m
03	Caudal máximo horario	Qmh	0.650	l/s
04	Clase		10	
05	Tipo tubería		PVC	
06	Diámetro nominal	Dn	1	pulg
07	Diámetro interno	Di	32	mm
08	Velocidad	V	0.977	m/s
09	Presión	P	21.67	m

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

La línea de aducción está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde el reservorio 02 del área n° 02 hasta el punto de inicio de la red de distribución 02, la carga estática del punto del reservorio al punto de inicio de la red de distribución es de 25.34m, por ende, no cuenta con cámaras rompe presiones tipo 6, teniendo así un solo tramo. Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de aducción es el caudal máximo horario,

la tubería que se empleó fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el tramo (Reservorio 02 - inicio red distribución 02) el diámetro de la tubería es de 1 pulgada con una velocidad de 0.977 m/s y una presión dinámica de 21.67 m.

Tabla 14 Diseño hidráulico red de distribución del área n° 01 del caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo horario	Qmh	1.3600	l/s
02	Caudal unitario viviendas	Qu	0.000190	l/s
04	Tipo de red de distribución	TRD	mixta	
05	Viviendas	Viv.	71	
06	Diámetro principal	Dp	2	pulg
07	Diámetro ramal	Dr	3/4	pulg
08	Tipo de tubería		PVC	
09	Clase tubería		10	
10	Presión mínima (nodo)	PminN	5.67	m
11	Presión máxima (nodo)	PmáxN	50.259	m
12	Presión mínima (vivienda)	PminV	5.64	m
13	Presión máxima (vivienda)	PmáxV	50.12	m
14	Velocidad mínima (tubería)	Vmin	0.651	m/s
15	Velocidad máxima (tubería)	Vmáx	0.813	m/s

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Para el diseño de la red de distribución se hizo uso del software watercad conection para poder determinar las presiones y velocidades para una red abierta, ya que, las viviendas se encuentran esparcidas; el caudal de diseño fue el caudal máximo horario de 1.0385 l/s, determinando un caudal unitario de 0.000190 l/s para 71 viviendas; se emplearon diámetros comerciales clase 10 de 2 pulgadas para la red

principal y $\frac{3}{4}$ pulgada para los ramales. La presión mínima en la vivienda fue de 5.67 m.c.a y la presión máxima fue de 50.12 m.c.a , las velocidades en la tubería fue como mínimo de 0.651 m/s – y la velocidad máxima de 0.813m/s.

Tabla 15 Diseño hidráulico red de distribución del área n° 02 del caserío de Allpamarca.

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad
01	Caudal máximo horario	Qmh	0.650	l/s
02	Caudal unitario viviendas	Qu	0.000177	l/s
04	Tipo de red de distribución	TRD	mixta	
05	Viviendas	Viv.	37	
06	Diámetro principal	Dp	2	pulg
07	Diámetro ramal	Dr	$\frac{3}{4}$	pulg
08	Tipo de tubería		PVC	
09	Clase tubería		10	
10	Presión mínima (nodo)	PminN	12.33	m
11	Presión máxima (nodo)	PmáxN	48.127	m
12	Presión mínima (vivienda)	PminV	5.280	m
13	Presión máxima (vivienda)	PmáxV	48.710	m
14	Velocidad mínima (tubería)	Vmin	0.759	m/s
15	Velocidad máxima (tubería)	Vmáx	1.557	m/s

Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Para el diseño de la red de distribución se hizo uso del software watercad conection para poder determinar las presiones y velocidades para una red abierta, ya que, las viviendas se encuentran esparcidas; el caudal de diseño fue el caudal máximo horario de 0.650 l/s, determinando un caudal unitario de 0.000177 l/s para 37 viviendas; se emplearon diámetros comerciales clase 10 de 2 pulgadas para la red

principal y $\frac{3}{4}$ pulgada para los ramales. La presión mínima en la vivienda fue de 5.280 m.c.a y la presión máxima fue de 47.71 m.c.a , las velocidades en la tubería fue como mínimo de 0.759 m/s – y la velocidad máxima de 1.557m/s.

3. Dando respuesta al primer objetivo específico:

Obtener la Incidencia en la Condición Sanitaria en el caserío de Allpamarca del centro poblado de Tayagasha, distrito de Panao, provincia de Pachitea, región Huánuco – 2019.

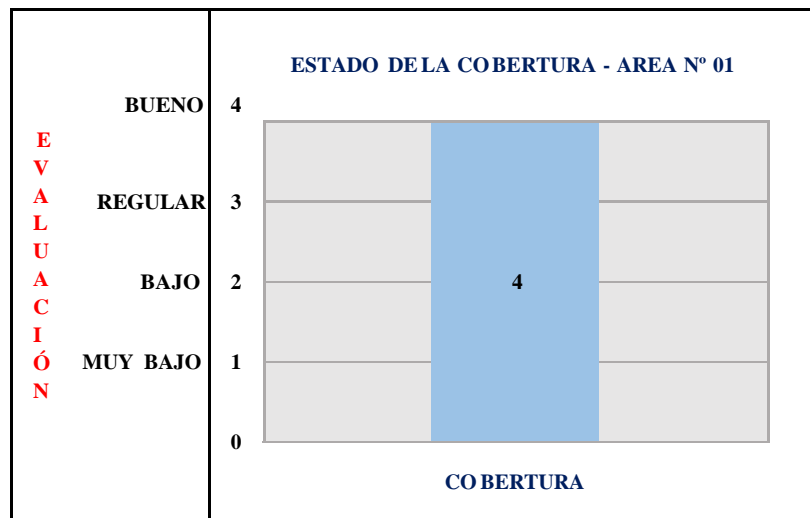
Tabla 16 Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua

FICHA 01	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANA O, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019		
	TESISTA: BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS		
	ASESOR: MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
71			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Qmin: 0.624 l/s	Densidad: 2.65 hab*viv	Dotación: 80 l/hab*d
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			

Nº. de personas atendibles	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$	= 673	A (personas)
Cob =			
Nº. de personas atendidas	densidad x Familias	= 212	B (personas)
Cob =			
V1 = 4			

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

Gráfico 11 Estado de la cobertura del área nº 01 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Para evaluar la cobertura del servicio se tuvo que conocer la cantidad de familias que se abastecen con el agua potable que fue de 71 familias; el caudal mínimo de la fuente (caudal en época de estiaje), lo cual fue de 0.625/s; la dotación que fue de 80 l/hab*día y la densidad que fue de 2.65 hab*vivienda ; aplicando las fórmulas que nos indica la ficha 01, se determinó la cantidad de personas atendibles de 673 y la cantidad de personas atendidas 212, mostrando así una calificación “Bueno” de 4

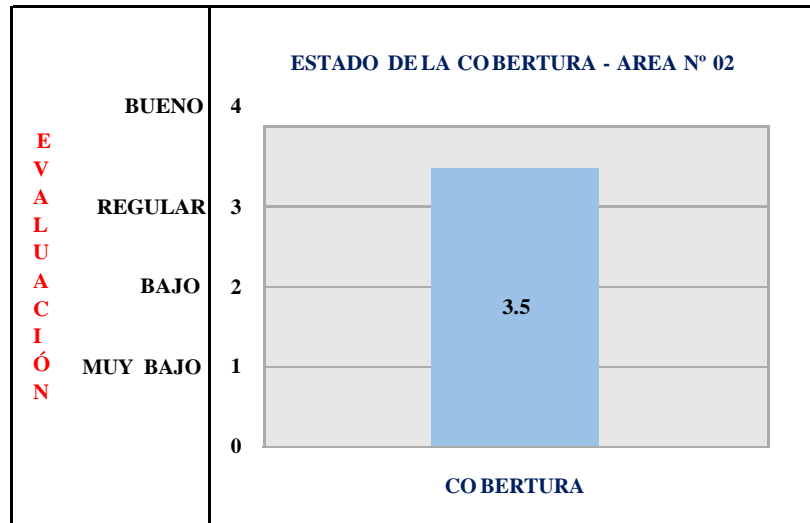
puntos.

Tabla 17 Ficha 01: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 02

FICHA 01	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÑO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019		
	TESISTA: BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS		
	ASESOR: MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO		
B) COBERTURA			
1. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable?			
37			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arrastre hidráulico	Con arrastre	
Costa	60	90	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
El puntaje de V1 “COBERTURA” será:			
Si A > B = Bueno = 4 puntos		Si A = B = Regular = 3 puntos	
Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos		Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos	
Datos:	Qmin: 0.757 l/s	Densidad: 2.61 hab*viv	Dotación: 80 l/hab*d
Para el cálculo de la variable “cobertura” (V1) se utilizará la siguiente fórmula:			
Fórmula:			
N°. de personas atendibles Cob =	$\frac{Q_{min} \times 86,400}{D}$	= 817	A (personas)
N°. de personas atendidas Cob =	densidad x Familias = 96		B (personas)
V1 = 3.5			

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento).

Gráfico 12 Estado de la cobertura del área n° 02 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

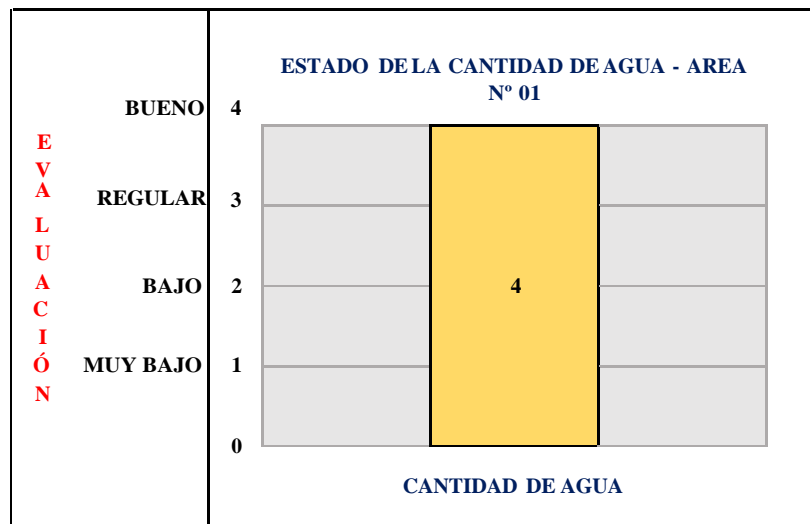
Para evaluar la cobertura del servicio se tuvo que conocer la cantidad de familias que se abastecen con el agua potable que fue de 37 familias; el caudal mínimo de la fuente (caudal en época de estiaje), lo cual fue de 0.757 l/s; la dotación que fue de 80 l/hab*día y la densidad que fue de 2.61 hab*vivienda ; aplicando las fórmulas que nos indica la ficha 01, se determinó la cantidad de personas atendibles de 817 y la cantidad de personas atendidas 96, mostrando así una calificación “Regular y Bueno” de 3.5 puntos.

Tabla 18 Ficha 02: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 01

FICHA 02	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019			
	TESISTA: BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS			
	ASESOR: MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
C) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
0.624 l/s				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
45				
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.				
Si	X	No		
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?				
0				
El puntaje de V2 “CANTIDAD” será:				
Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos		Si $D = C$ = Regular = 3 puntos		
Si $D < C$ = Malo = 2 puntos		Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos		
Datos:	Conexiones domiciliarias	40	Promedio de integrantes	2.67
	Dotación	80	Familias beneficiadas	71
	Caudal mínimo	0.62	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3 =	12107.2	respuesta	3
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3 =	0	respuesta	4
	Sumar (3) + (4) =	12107.2	respuesta	C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400 =	54568	respuesta	D
V2 = 4				

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 13 Estado de la cantidad de agua potable del área n° 01 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

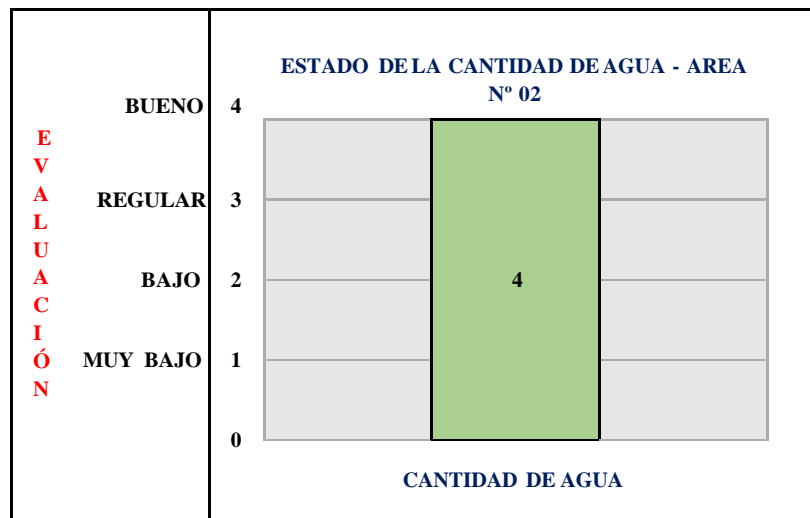
Para evaluar la cantidad de agua se tuvo que determinar con las fórmulas de la ficha 02 el volumen demandado que fue de 12107.2 litros y el volumen ofertado que fue de 54568 litros; dentro de lo cual el volumen ofertado es mucho mayor al volumen demandado que requiere el caserío de Allpamarca y por ende obtiene un puntaje de 4 clasificándose en “Bueno”.

Tabla 19 Ficha 02: Evaluación de la cobertura de agua del área n° 02

FICHA 02	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019			
	TESISTA: BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS			
	ASESOR: MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO			
C) CANTIDAD DE AGUA				
2. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía?				
0.62 l/s				
3. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema?				
25				
4. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X.				
Si	X	No		
5. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema?				
0				
El puntaje de V2 “CANTIDAD” será:				
Si $D > C$ = Bueno = 4 puntos		Si $D = C$ = Regular = 3 puntos		
Si $D < C$ = Malo = 2 puntos		Si $D = 0$ = Muy malo = 1 puntos		
Datos:	Conexiones domiciliarias	40	Promedio de integrantes	2.67
	Dotación	80	Familias beneficiadas	37
	Caudal mínimo	0.62	Piletas públicas	0
Para el cálculo se utilizará la dotación "D"				
Fórmula:				
Volumen demandado	Conex. x Prome. x Dot x 1,3 =	12157.2	respuesta	3
	Pile. x (Fami. – Conex.) x Prome. x Dot x 1,3 =	0	respuesta	4
	Sumar (3) + (4) =	12157.2	respuesta	C
Volumen ofertado	Sequia x 86,400 =	54689	respuesta	D
V2 = 4				

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 14 Estado de la cantidad de agua potable del área n° 02 del caserío de Allpamarca.



Fuente: Elaboración propia – 2021

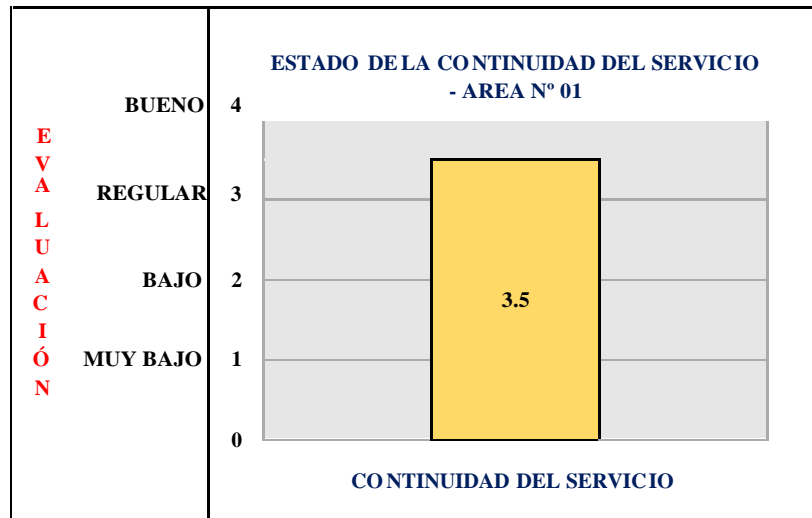
Interpretación:

Para evaluar la cantidad de agua se tuvo que determinar con las fórmulas de la ficha 02 el volumen demandado que fue de 12157.2 litros y el volumen ofertado que fue de 54689 litros; dentro de lo cual el volumen ofertado es mucho mayor al volumen demandado que requiere el caserío de Allpamarca y por ende obtiene un puntaje de 4 clasificándose en “Bueno”.

Tabla 20 Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua del área n° 01.

FICHA 03	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÑO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019	
	Tesista:	BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS
	Asesor:	MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?		
Nombre de la fuente		
Damaciopuquio		
Descripción		
Permanente	regular cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
	x	
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?		
Todo el día durante todo el año	x	Por horas sólo en épocas de sequía
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana
El puntaje de V3 “CONTINUIDAD” será:		
Pregunta 6		
Permanente = Bueno = 4 puntos	Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos	Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7		
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos	Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos	Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
El cálculo final para la V3 “CONTINUIDAD” es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente		
Fórmula:		
V3	$P6 + P_{_}/2 =$	3.5
V3 =		3.5

Gráfico 15 Estado de la continuidad del área n° 01



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

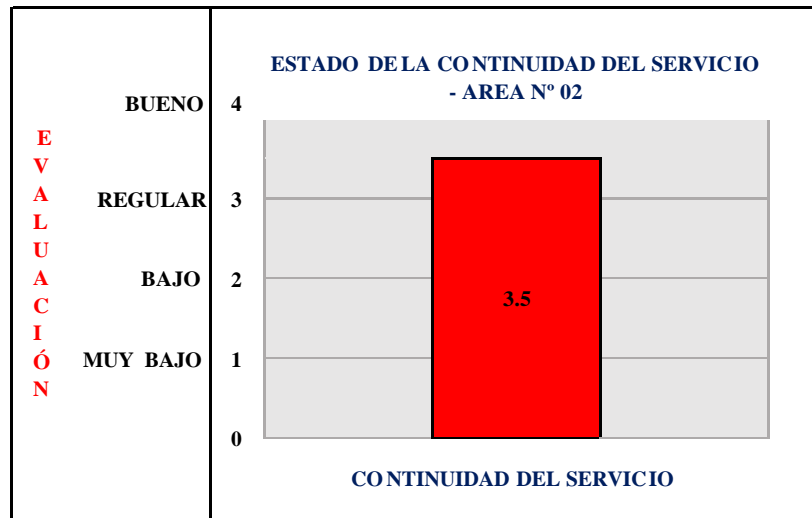
El estado de la continuidad del servicio del sistema de abastecimiento del caserío de Allpamarca, presenta un estado bueno-regular con un puntaje de 3.5 en la escala, estos datos se pueden especificar en la ficha 03.

Tabla 21 Ficha 03: Evaluación de la continuidad del servicio de agua del área n° 02.

FICHA 03	EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019	
	Tesista:	BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS
	Asesor:	MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
6. ¿Cómo son las fuentes de agua?		
Nombre de la fuente		
Matacaballo		
Descripción		
Permanente	regular cantidad pero no se seca	Seca totalmente en algunos
	x	
7. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?		
Todo el día durante todo el año	x	Por horas sólo en épocas de sequía
Por horas todo el año		Solamente algunos días por semana
El puntaje de V3 “CONTINUIDAD” será:		
Pregunta 6		
Permanente = Bueno = 4 puntos	Baja cantidad pero no seca = Regular = 3 puntos	
Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos	Caudal 0 = Muy malo = 1 puntos	
Pregunta 7		
Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos	Por horas sólo en épocas de sequía = Regular = 3 puntos	
Por horas todo el año = Malo = 2 puntos	Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 puntos	
El cálculo final para la V3 “CONTINUIDAD” es el promedio de P21 Y P22, de acuerdo a la fórmula siguiente		
Fórmula:		
V3	$P_6 + P_{-2} =$	3.5
V3 =		3.5

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 16 Estado de la continuidad del área n° 02



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

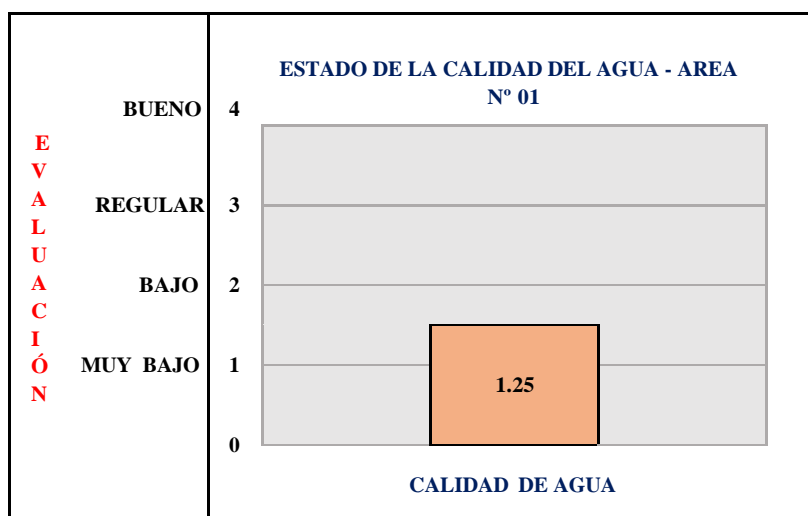
El estado de la continuidad del servicio del sistema de abastecimiento del caserío de Allpamarca, presenta un estado bueno-regular con un puntaje de 3.5 en la escala, estos datos se pueden especificar en la ficha 03.

Tabla 22 Ficha 04: Evaluación de la calidad del agua del área n° 01.

FICHA 04	TÍTULO			EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019
	Tesista:			BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS
	Asesor:			MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
E) CALIDAD DEL AGUA				
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?				
Si		No		X
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?				
No tiene cloro				
10. ¿Cómo es el agua que consumen?				
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños		
		X		
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?				
Si		No		X
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?				
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie	X
El puntaje de V3 “CANTIDAD” será:				
Pregunta 8				
Si = 4 puntos		No = 1 punto		
Pregunta 9				
Baja 3 puntos	Ideal 4 puntos	Alta 3 puntos		
Pregunta 10				
Agua clara 4	Agua turbia 3	Agua con elementos extraños 2		
Pregunta 11				
Si = 4 puntos		No = 1 punto		
Pregunta 12				
Municipalidad 3 puntos	MINSA 4 puntos	JASS 4 punto	Nadie 1 punto	
Fórmula:				
V4	$\frac{P8 + P10 + P11 + P12}{4}$			= 1.25
V4 = 1.25				

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 17 Estado de la calidad del agua del área n° 01



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

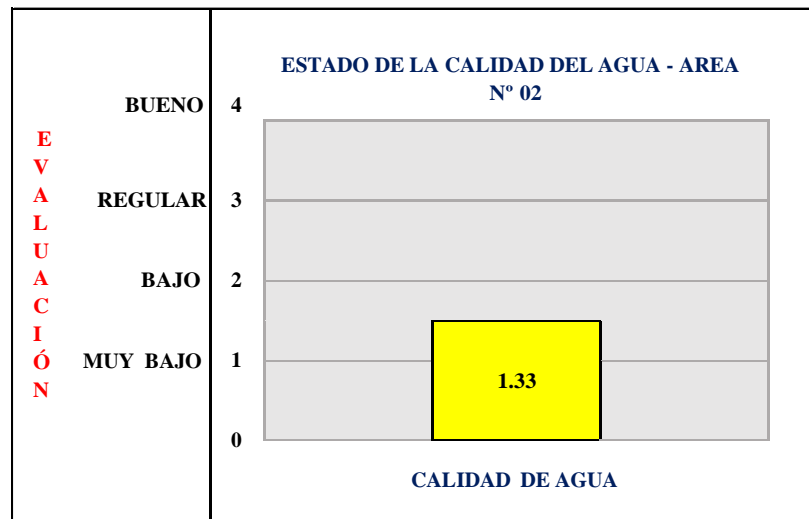
El estado de la calidad del agua del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, presenta un estado bajo-muy bajo por la cual no colocan cloro en el agua periódicamente y porque no se ha realizado un análisis bacteriológico del agua, estos datos se pueden especificar en la ficha 04.

Tabla 23 Ficha 04: Evaluación de la calidad del agua, del área n° 02.

FICHA 04	TÍTULO			EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2019
	Tesista:			BACH. VEGA MAMANI JOSE LUIS
	Asesor:			MS. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO
E) CALIDAD DEL AGUA				
8. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?				
Si		No		X
9. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?				
No tiene cloro				
10. ¿Cómo es el agua que consumen?				
Agua clara	Agua turbia	Agua con elementos extraños		
		X		
11. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?				
Si		No		X
12. ¿Quién supervisa la calidad del agua?				
Municipalidad	MINSA	JASS	Nadie	X
El puntaje de V3 “CANTIDAD” será:				
Pregunta 8				
Si = 4 puntos		No = 1 punto		
Pregunta 9				
Baja 3 puntos	Ideal 4 puntos	Alta 3 puntos		
Pregunta 10				
Agua clara 4	Agua turbia 3	Agua con elementos extraños 2		
Pregunta 11				
Si = 4 puntos		No = 1 punto		
Pregunta 12				
Municipalidad 3 puntos	MINSA 4 puntos	JASS 4 puntos	Nadie 1 punto	
Fórmula:				
V4	$\frac{P8 + P10 + P11 + P12}{4}$			= 1.33
V4 = 1.33				

Fuente: (Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento)

Gráfico 18 Estado de la calidad del agua del área n° 02

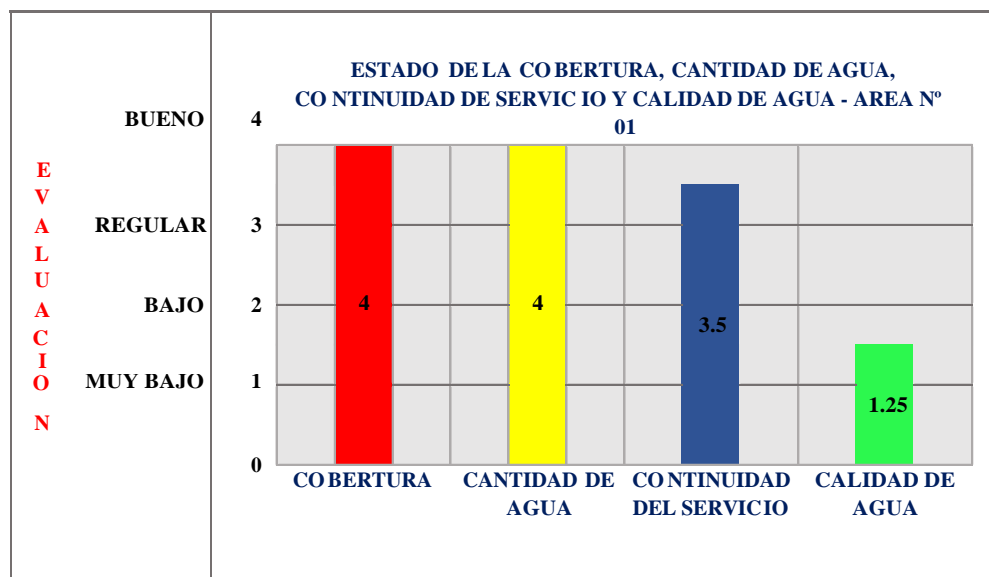


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

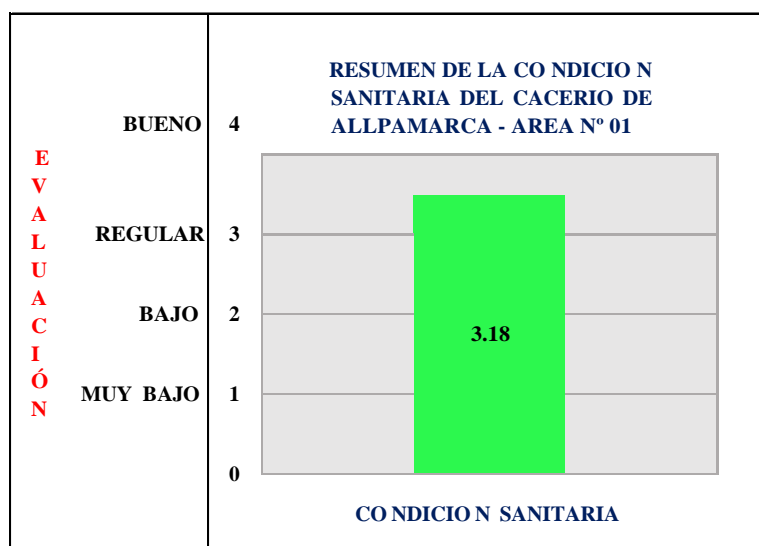
El estado de la calidad del agua del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca, presenta un estado bajo-muy bajo por la cual no colocan cloro en el agua periódicamente y porque no se ha realizado un análisis bacteriológico del agua, estos datos se pueden especificar en la ficha 04.

Gráfico 19 Estados de las condiciones sanitarias del sistema de agua potable del área n° 01.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 20 Resumen de la condición sanitaria del caserío de Allpamarca – área n° 01.

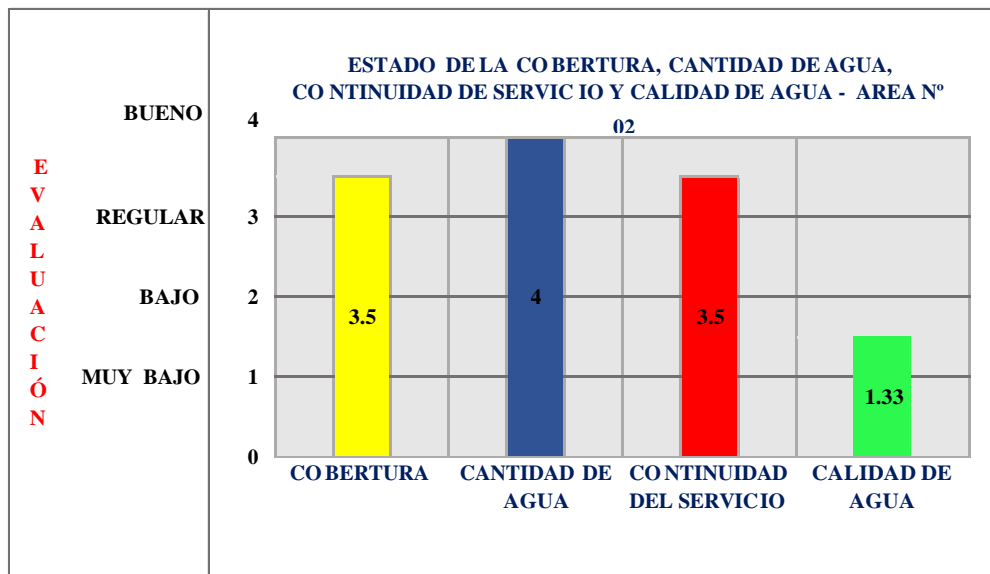


Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Evaluando la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del agua, se determinó que la condición sanitaria del caserío de Allpamarca, se encontró en un estado Regular – Bueno.

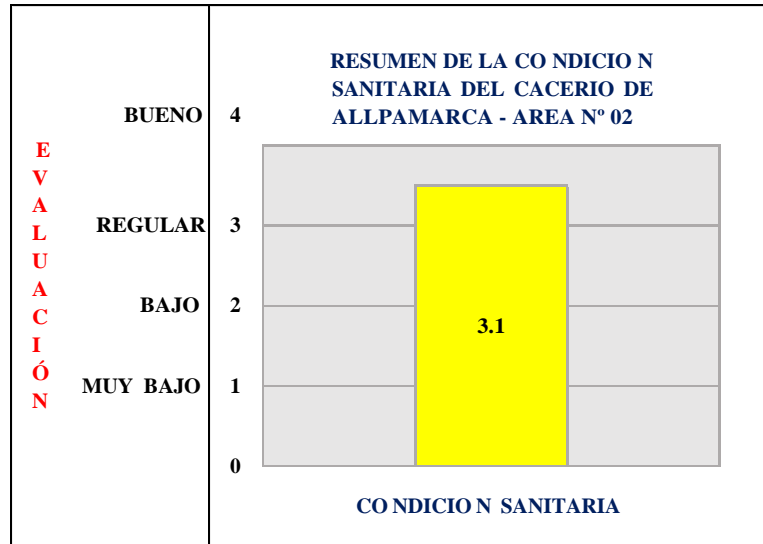
Gráfico 21 Estados de las condiciones sanitarias del sistema de agua potable del área nº 02.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Gráfico 22 Resumen de la condición sanitaria del caserío de Allpamarca

– área n° 02.



Fuente: Elaboración propia – 2021

Interpretación:

Evaluando la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del agua, se determinó que la condición sanitaria del caserío de Allpamarca, se encontró en un estado Regular – Bueno.

4.2. Análisis de los resultados

4.2.1. Evaluación del sistema de agua potable existente

a) Captación

Esta estructura hidráulica se halló en un estado “bajo – muy bajo” para las dos captaciones evaluadas dentro del caserío de Allpamarca, debido a que no presentan un cerco perimétrico para su protección y sus componentes se encuentran deteriorados y falta implementar algunos accesorios, afectando al sistema de abastecimiento de agua potable, por

la cual los sistemas son ineficientes. En la tesis de Gil titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia de Pallasca, región Áncash - 2020”, la captación presenta los mismos problemas, tanto la falta de un cerco perimétrico, la falta de algunos accesorios y la estructura en mal estado, por el cual se planteó realizar un nuevo diseño.

b) Línea de conducción

Resultado en un estado “regular” tanto para la línea de conducción del área nº 01 y el área nº 02, ya que se encuentran expuestas parcialmente al terreno, encontrándose tuberías deterioradas, presentan fugas en algunos tramos; además no cuentan con válvulas de aire y purga, se encontró en un estado ineficiente. En el proyecto de tesis de Quispe titulado “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019”, el componente de la línea de conducción se obtuvo en un estado “Malo”, la tubería presenta fisuras, no cuenta con cámara rompe presión, ni válvulas de aire y purga. cuenta con diámetros mayores que hacen disminuir la velocidad del agua y no cumplen con lo recomendado.

c) Reservorio

Se encontró en un estado “Regular - bajo” los dos reservorios del caserío de Allpamarca, debido a que no presentan un cerco perimétrico para su

protección y sus componentes se encuentran deteriorados y falta implementar algunos accesorios y tampoco cuentan con una caseta de cloración para poder brindar una mejor calidad del agua. En la tesis de Quispe titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019”, se encontró en un estado “Bueno regular”, no contó con hipoclorador, válvula flotadora y cloración por goteo se implementará esos accesorios para mejorar la calidad del agua.

d) Línea de aducción y Red de distribución

Se encontró en un estado “muy bajo”, en la línea de aducción, contó con tubería de un diámetro de 1.00 pulg, de material PVC, clase 10; presenta fugas y se encuentra expuesta con fisuras y en la red de distribución, de tipo red abierta, no conecta con todas las viviendas; este caso se presenta en todo el caserío de Allpamarca, en donde el agua potable no llega a todos los pobladores de la comunidad. En la tesis de Herrera 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.”, el estado de la línea de aducción y red de distribución se encuentran entre bueno-malo, no cuenta con válvulas de aire, purga y

válvulas de control el cual requiere y se las tuberías se encuentran cubierta en forma parcial.

4.2.2. Propuesta de mejoramiento de la infraestructura del sistema.

a) Diseño hidráulico de la captación.

Para realizar el diseño de la obra de las captaciones, se tuvo que obtener datos en campo; determinando los caudales mínimo y máximo de la fuente mediante el método volumétrico. La obra de captación es aquella estructura hidráulica donde se captará el agua, del cual será de tipo ladera, para el cual se realizo el diseño de la captación de Damaciopuquio y Matacaballo:

La obra de captación por manantial tipo ladera denominado Damaciopuquio es el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 01, ubicada en las coordenadas E: 398275.00 N: 8885759.00 en la altitud 3432.23 msnm; para realizar el diseño de la obra de captación se debe tener en cuenta los caudales de la fuente, obtenido a través del aforo en campo en época de lluvias (caudal máximo) y de estiaje (caudal mínimo) mediante el método volumétrico; además se tuvo en cuenta la verificación de la demanda de agua que requiere el sistema y para ello debemos saber que el caudal mínimo de la fuente deberá ser mayor al caudal máximo diario (Qmd); se realizó el cálculo del ancho de pantalla, cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda, la altura de la cámara húmeda, el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

La obra de captación por manantial tipo ladera denominado Matacaballo es el primer punto de inicio del sistema de abastecimiento de agua potable del área n° 02, ubicada en las coordenadas E: 397732.00 N: 8883922.00 en la altitud 3269.79 msnm; para realizar el diseño de la obra de captación se debe tener en cuenta los caudales de la fuente, obtenido a través del aforo en campo en época de lluvias (caudal máximo) y de estiaje (caudal mínimo) mediante el método volumétrico; además se tendrá en cuenta la verificación de la demanda de agua que requiere el sistema y para ello debemos saber que el caudal mínimo de la fuente deberá ser mayor al caudal máximo diario (Qmd); se realizó el cálculo del ancho de pantalla, cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda, la altura de la cámara húmeda, el dimensionamiento de la canastilla, rebose y limpia.

En la tesis de Verde titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío canchas, distrito Cáceres del Perú, provincia del Santa, región Áncash –2019”, determino los caudales mínimo y máximo de la fuente aplicando el mismo método volumétrico.

b) Diseño hidráulico de la línea de conducción.

En la línea de conducción se empleó tubería de PVC de clase 10 en todos sus tramos; para el cálculo hidráulico, haciendo uso del método directo y con el caudal máximo diario, el cual se diseñó las dos líneas de conducción:

La línea de conducción del área n° 01 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde la captación Damaciopuquio hasta el reservorio del área n° 01, la carga estática del punto de la captación al reservorio es de 13.78 m, por ende, Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario, la tubería en los tres tramos fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el primer tramo (Cap 1-Res 1) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 1.60 m/s y una presión dinámica de 6.477 m.

La línea de conducción del área n° 02 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde la captación Matacaballo hasta el reservorio del área n° 02, la carga estática del punto de la captación al reservorio es de 43.89 m, por ende, Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario, la tubería en los tres tramos fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el primer tramo (Cap 2-Res 2) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 0.76 m/s y una presión dinámica de 21.30 m.

En la tesis de Herrera 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” emplea el mismo diámetro, de tubería de PVC, aplicando para el cálculo hidráulico el método directo y tomando en cuenta las fórmulas de Hazen y William, contó con 2 cámaras rompe presión, con 5 válvulas de aire y 3 válvulas de purga.

c) Diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento.

El reservorio es diseñado considerando dos volúmenes, donde el volumen de regulación está dado que en zonas rurales se trabaja con el 25 % del caudal promedio diario anual y el volumen de reserva que está dada por el tiempo de reserva que es de $2 \text{ hrs} < T < 4 \text{ hr}$ por su caudal promedio, obteniendo dos reservorios de sección rectangular de volumen de 10 m³ y 15 m³ para el área n° 01 y el área n° 02. Estos reservorios dispondrán con un sistema de desinfección con dosificador.

En la tesis de Quispe titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población - 2019.” también considera el 25 % del caudal promedio diario anual para el volumen de regulación y también considera volumen de reserva.

d) Diseño hidráulico de la línea de aducción.

En las dos líneas de aducción se empleó tubería de PVC de clase 10 en todos sus tramos para el cálculo hidráulico, haciendo uso del método directo, se pudo obtener diámetros de 1”, velocidades en el rango de 0.6 m/s a 3.00 m/s; cumpliendo con las presiones máxima y mínimas según el RM - 192 - 2018 VIVIENDA.

En la tesis de Herrera 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.” emplea el mismo diámetro de 1 pulgada, de tubería de PVC, aplicando para el cálculo hidráulico el método directo y tomando en cuenta las fórmulas de Hazen y William.

e) Diseño hidráulico de la red de distribución.

En las dos redes de distribución de tipo red abierta, se empleó tubería de PVC clase 10, para diámetros de 2 pulgadas en la red principal y $\frac{3}{4}$ pulgada en los ramales. Las presiones en las vivienda se encuentran en rangos de 5.280 m.c.a – 48.710 m.c.a, para el área n° 02 y rango de presiones de 5.64 m.c.a – 50.12 m.c.a, para el área n° 01.

En la tesis de Gil titulada “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia de Pallasca, región Áncash - 2020.”, se empleó tubería de PVC clase 10, para diámetros de 2 pulgada.

4.2.3. Determinación de la incidencia en la condición sanitaria.

Cuadro 11 Referencia para los puntajes

ESTADO	CUALIFICACION	PUNTAJE
Bueno	Sostenible	3.51 - 4
Regular	Medianamente Sostenible	2.51 – 3.50
Malo	No Sostenible	1.51 – 2.50
Muy Malo	Colapsado	1 – 1.50

Fuente: Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento.

Referente al cuadro 11, la cobertura y la cantidad se encuentran en un estado “Bueno” con un puntaje de 4 en el área n° 01, por ende, la cualificación es sostenible; la continuidad se encuentra entre un estado regular con un puntaje de 3.50 en el área n° 01 y por ende, la cualificación es medianamente sostenible y la calidad del agua se encuentra en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.25, por ende, la cualificación es colapsado.

La cobertura y la continuidad se encuentran en un estado “regular” con un puntaje de 3.5 en el área n° 02, por ende, la cualificación es medianamente sostenible; la cantidad se encuentra entre un estado bueno con un puntaje de 4.00 en el área n° 02 y por ende, la cualificación es sostenible y la calidad del agua se encuentra en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.33, por ende, la cualificación es colapsado.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. Conclusiones

1. Se concluye que el caserío de Allpamarca, los dos sistemas de abastecimiento de agua potable existentes presentan deficiencias tanto en las estructuras como en las tuberías, como son: las captaciones, debido a la vida útil se encontró deteriorado, además de no contar con un cerco perimétrico en la que proteja la fuente; en las líneas de conducción existen tramos se encontraron expuestas y rotas, los dos reservorios por el periodo de vida útil se encontraron en mal estado, no cuentan con sistema de cloración y con cerco perimétrico que proteja a la estructura; las tuberías de aducción se encuentran expuestas al terreno por lo que se expone al peligro tanto en el deterioro por ser de PVC como a las roturas y ello conlleva a la contaminación del agua, por otro lado, las redes de distribución se encuentra en algunas partes las tuberías colapsadas y no conectas con todas las viviendas en su totalidad.
2. Se concluye que el caserío de Allpamarca, a través del mejoramiento que se aplicó para cumplir con la demanda de agua, cuenta con dos fuentes que tienen un caudal máximo de 1.50 l/s y un caudal mínimo de 1.30 l/s en la captación de Damaciopuquio – Area nº 01 y un caudal máximo de 0.750 l/s y un caudal mínimo de 0.65 l/s en la captación de Matacaballo – Area nº 02 . Se aplicó el mejoramiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable para un periodo óptimo de diseño de 20 años y una población de diseño de 518; además se determinó los caudales de diseño Qmd de 0.88 l/s y Qmh de 1.36

l/s para la captación Damaciopuquio y se determinó los caudales de diseño Qmd de 0.42 l/s y Qmh de 0.65 l/s para la captación Matacaballo.

En las líneas de conducción, las tuberías se encontraron deterioradas debido al tiempo de vida útil para cual fue diseñado; a cada cierta distancia se encontró expuesta por encima del terreno con aberturas causada por animales de la zona, los golpes de ariete por el cierre brusco de las válvulas y por lo general tienen complicaciones por las variaciones de presión, donde se da como conclusión realizar el diseño del mejoramiento de las líneas de conducción. La línea de conducción del área n° 01 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde la captación Damaciopuquio hasta el reservorio del área n° 01, la carga estática del punto de la captación al reservorio es de 13.78 m, por ende, Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192-2018, el caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario, la tubería en el tramo se realizó de PVC clase 10 y se obtuvo que en

el primer tramo (Cap 1-Res 1) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 1.60 m/s y una presión dinámica de 6.47 m. La línea de conducción del área n° 02 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde la captación Matacaballo hasta el reservorio del área n° 02, la carga estática del punto de la captación al reservorio es de 43.89 m, por ende, Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de conducción es el caudal máximo diario, la tubería en los tres tramos fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el primer tramo (Cap 2-Res 2) el diámetro de la tubería fue de 1 pulgada con una velocidad de 0.76 m/s y una presión dinámica de 21.30 m.

Los dos reservorios se encontró en una malas condiciones, debido al tiempo de vida útil para cual fue diseñado, donde se concluye con el diseño del mejoramiento de los reservorios de almacenamiento de agua potable de forma rectangular y apoyados, obteniendo un diseño para una capacidad de 15 m³ para el área n° 01 y 10 m³ para el área n° 02 .

En las líneas de aducción, las tuberías se encontraron deterioradas debido al tiempo de vida útil para cual fue diseñado; a cada cierta distancia se encontró expuesta por encima del terreno con aberturas causada por animales de la zona, los golpes de ariete por el cierre brusco de las válvulas y por lo general tienen complicaciones por las variaciones de presión, donde se concluyo

la realización del diseño del mejoramiento de las líneas de aducción para las dos áreas del caserío de Allpamarca. La línea de aducción del área n° 01 está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde el reservorio 01 del área n° 01 hasta el punto de inicio de la red de distribución 01, la carga estática del punto del reservorio al punto de inicio de la red de distribución es de 7.329 m, por ende, no cuenta con cámaras rompe presiones tipo 6, teniendo así un solo tramo. Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de aducción es el caudal máximo horario, la tubería que se empleó fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el tramo (Reservorio 01 - Inicio red distribución 01) el diámetro de la tubería es de 1 1/2 pulgadas con una velocidad de 0.925 m/s y una presión dinámica de 5.21 m. La línea de aducción del área n° 02, está conformada por tuberías, accesorios y estructuras complementarias que conducen el agua por gravedad desde el reservorio 02 del área n° 02 hasta el punto de inicio de la red de distribución 02, la carga estática del punto del reservorio al punto de inicio de la red de distribución es de 25.34 m, por ende, no cuenta con cámaras rompe presiones tipo 6, teniendo así un solo tramo. Para el diseño hidráulico se aplicó el método directo y además se tomó en consideración los criterios de diseño establecidos en el RM 192- 2018, el caudal de diseño para línea de aducción es el caudal máximo horario, la tubería que se empleó fue de PVC clase 10 y se obtuvo que en el tramo (Reservorio 02 - inicio red

distribución 02) el diámetro de la tubería es de 1 pulgada con una velocidad de 0.977m/s y una presión dinámica de 21.67 m.c.a.

En las redes de distribución siendo de tipo de redes mixtas, se encontraron colapsadas y algunas viviendas no estaban conectadas por la cual se concluye realizar el diseño del mejoramiento de las redes de distribución de las dos áreas del caserío de Allpamarca. Para el diseño de la red de distribución del área n° 01, se hizo uso del software watercad connection para poder determinar las presiones y velocidades para una red abierta, ya que, las viviendas se encuentran esparcidas; el caudal de diseño fue el caudal máximo horario de 1.3600 l/s, determinando un caudal unitario de 0.000190 l/s para 71 viviendas; se emplearon diámetros comerciales clase 10 de 2 pulgadas para la red principal y $\frac{3}{4}$ pulgada para los ramales. La presión mínima en la vivienda fue de 5.64 m.c.a y la presión máxima fue de 50.12 m.c.a , las velocidades en la tubería fue como mínimo de 0.65 m/s – y la velocidad máxima de 0.813m/s. Para el diseño de la red de distribución del área n° 02, se hizo uso del software watercad connection para poder determinar las presiones y velocidades para una red abierta, ya que, las viviendas se encuentran esparcidas; el caudal de diseño fue el caudal máximo horario de 0.650 l/s, determinando un caudal unitario de 0.000177 l/s para 37 viviendas; se emplearon diámetros comerciales clase 10 de 2 pulgadas para la red principal y $\frac{3}{4}$ pulgada para los ramales. La presión mínima en la vivienda fue de 5.280 m.c.a y la presión máxima fue de 48.71 m.c.a, las velocidades en la tubería fue como mínimo de 0.759 m/s – y la

velocidad máxima de 1.557 m/s.

3. Para determinar las incidencias de las condiciones sanitarias en los dos sistemas de abastecimiento de agua potable, se tuvo que emplear fichas, por la cual se concluye que el caserío de Allpamarca, la cobertura y la cantidad se encuentran en un estado “Bueno” con un puntaje de 4 en el área nº 01, por ende, la cualificación es sostenible; la continuidad se encuentra entre un estado regular con un puntaje de 3.50 en el área nº 01 y por ende, la cualificación es medianamente sostenible y la calidad del agua se encuentra en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.25, por ende, la cualificación es colapsado. La cobertura y la continuidad se encuentran en un estado “regular” con un puntaje de 3.5 en el área nº 02, por ende, la cualificación es medianamente sostenible; la cantidad se encuentra entre un estado bueno con un puntaje de 4.00 en el área nº 02 y por ende, la cualificación es sostenible y la calidad del agua se encuentra en un estado “muy bajo” con un puntaje de 1.33, por ende, la cualificación es colapsado.

5.2. Recomendaciones

1. Para poder realizar las evaluaciones de los sistemas de abastecimiento de agua potable, se recomienda primero tener previo conocimiento con respecto al marco teórico que conlleva la presente línea de investigación; ejecutar una programación del trabajo de campo y recopilación de información, preparando las fichas, encuestas con anticipación para poder hacer evaluaciones del estado de todos los componentes que conforman los dos sistemas de abastecimiento de agua potable del caserío de Allpamarca; se recomienda evaluar el estado de las obras de captación, verificar si cuenta con canastillas, tuberías de rebose y limpia, tuberías de ventilación, cajas de válvulas, protección del afloramiento y cerco perimétrico; en las líneas de conducción verificar si se encuentran enterradas totalmente, si cuentan con válvulas de purga, aire en puntos bajos y altos de la tubería respectivamente y también si cuentan con cámaras rompe presión; para los dos reservorios verificar si cuentan con canastillas, tuberías de ventilación rebose y limpia; además si cuentan con casetas de desinfección cada reservorio, para permitir un consumo de calidad óptima para la población; en las líneas de aducción verificar si se encuentran enterradas totalmente, si cuentan con válvulas de purga, aire en puntos bajos y altos de la tubería respectivamente y también si cuenta con cámaras rompe presión; en la red de distribución evaluar si todas las viviendas están conectadas a la red, si cuentan con válvulas controladoras de presión y si cuentan con piletas públicas.

2. Para realizar el diseño de las obras de captación se recomienda diseñar con el caudal máximo de la fuente, teniendo presente de que el caudal mínimo de la fuente tiene que ser mayor al caudal máximo diario (Qmd). Además, la velocidad de paso tiene que diseñarse para un valor máximo de 0.60 m/s en la entrada a la tubería y para determinar el número de orificios de la pantalla, deberá realizarse con diámetros menores a 2 pulg.

Para realizar el diseño de las líneas de conducción se recomienda hacer un estudio de suelo adecuado para poder conocer el tipo de tubería a emplearse; además para poblaciones rurales el diámetro mínimo deberá ser de 1 pulgada, tomando como diseño el diámetro interior de la tubería y el diseño deberá cumplir con velocidades desde 0.60 m/s a 3 m/s; carga estática máxima de 50 m y carga dinámica mínima de 1m.

Para los reservorios de almacenamiento en poblaciones rurales se recomienda usar volúmenes tal que su volumen de regulación sea el 25% del caudal promedio de consumo y el volumen de reserva se tome en cuenta el tiempo de reserva que deberá estar 2 horas a 4 horas.

Para realizar el diseño de las líneas de aducción se propone hacer un estudio de suelo adecuado para poder conocer el tipo de tubería a emplearse; además para poblaciones rurales el diámetro mínimo deberá ser de 1 pulgada, tomando como diseño el diámetro interior de la tubería y el diseño deberá cumplir con velocidades desde 0.60 m/s a 3 m/s; carga estática máxima de 50 m y carga dinámica mínima de 1m.

Para el diseño de las redes de distribución deberá tener en cuenta que para la

tubería principal el diámetro mínimo deberá ser de 1 pulgada y para los ramales de $\frac{3}{4}$ pulgadas, además deberá cumplir con presiones de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a ni mayor a 60m.c.a; además deberá cumplir con velocidad mínima de 0.60 m/s y en ningún caso deberá ser menor de 0.30 m/s; y una velocidad máxima de 3 m/s; además para el trazo de la red deberá realizarse por terrenos públicos en lo mejor posible y evitar que trazado se realice en terrenos vulnerables y privados.

3. Para que la población cuente con una buena condición sanitaria, se le recomienda que en los sistemas de abastecimiento de agua potable se realicen evaluaciones periódicas a todos los componentes, un mantenimiento preventivo para mantener las estructuras en buen estado y un mantenimiento correctivo si en el caso ocurre algún desastre natural que dañe el sistema y así cumplan con el periodo óptimo de diseño e impedir que afecte la salud de la población; se recomienda además que la población reciba educación sanitaria y que la población cuente con miembros que puedan realizar una gestión comunitaria y así puedan mantener el sistema en un uso sostenible, siendo administrado y operado adecuadamente por los pobladores del caserío de Allpamarca.

Referencia Bibliográficas

1. Gil M. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío El Porvenir, distrito Santa Rosa, provincia de Pallasca, región Áncash -2020. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2020.
2. Quispe E. Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Asay, distrito Huacrachuco, provincia Marañón, región Huánuco y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
3. Herrera M. 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. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
4. Mejía A. Evaluación y Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Racrao Bajo, distrito de Pariacoto, provincia de Huaraz, región Áncash; y su incidencia en la condición sanitaria de la población – 2019. [Tesis para optar el título]. Chimbote - Perú: Universidad Los Ángeles de Chimbote; 2019.
5. Chavarría M. Evaluación y propuesta de mejora del sistema de abastecimiento de agua potable de la ASADA Paquera de Puntarenas [Tesis para optar el título]. Cartago – Costa Rica: Tecnológico de Costa Rica; 2019.
6. Carrillo L. Irma K., Quimbiamba G. Edison R. Rediseño y Optimización Hidráulica del Sistema de Agua Potable de Losbarrios Mushuñan e Inchalillo Alto, Parroquia Sangolquí, Cantón Rumiñahui, Provincia De Pichincha, [Internet]. Universidad

Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática – Ecuador; 2018. [citado 17 de Septiembre del 2021] .

7. Avila T. César M., Roncal L. André G. Modelo de red de saneamiento básico en zonas rurales caso: centro poblado Aynaca-Oyón-Lima. [Internet]. Universidad San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Lima; 2014. [citado 13 de septiembre del 2021] disponible en: <http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1141>
8. OMS, Organización Mundial de la Salud. Agua, saneamiento y salud (ASS). [Internet]. Washintong; 2018. [citado 12 de septiembre del 2021] disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/mdg1/es/.
9. Agüero P. Roger. Agua Potable para Poblaciones Rurales (Sistema de Abastecimiento por Gravedad sin Tratamiento)- Servicios Educativos (SER), Lima Perú; 1997.
10. INEI, Instituto Nacional de Estadística, Peru: Formas de acceso al agua y saneamiento básico sistensis estadística. [Internet]. Lima; 2018. [citado 18 de septiembre del 2021] disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_agua.pdf
11. GIZ, Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. Manual para la cloración del agua en sistemas de abastecimiento de agua potable en el ámbito rural. [Internet]. Lima; 2017. [citado 11 de septiembre del 2021] disponible en: https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GIZ%202017.%20Manual%20para%20la%20cloraci%C3%B3n%20del%20agua%20en%20sistemas%20de%20abastecimiento%20de%20agua%20potable.pdf

12. SUNASS, Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, Análisis de la Calidad del Agua Potable en las Empresas Prestadoras del Perú: 1995-2003. [Internet]. Lima; 2004. [citado 05 de octubre del 2021] disponible en: https://www.sunass.gob.pe/Publicaciones/analisis_agua_potable.pdf
13. EPAS, Ente Provincial del Agua y Saneamiento, [Internet]. Argentina; 2019. [citado 13 de septiembre del 2021] disponible en: <http://www.epas.mendoza.gov.ar/index.php/88-destacados/agua-potable-y-salud/266-el-agua-segura-es-un-alimento>
14. López C. Ricardo A., Elementos de diseño para Acueductos y alcantarillados. Segunda Edición. Colombia; 2003.
15. Collazo C. María P., Montaña X. Javier, Manual de Agua Subterránea. [Internet]. Uruguay; 2012. [citado 13 de septiembre del 2021] disponible en: [http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/manual_de_agua_subterran-
ea-ilovepdf-compressed.pdf](http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/manual_de_agua_subterran-
ea-ilovepdf-compressed.pdf)
16. Fair Gordon M., Geyer Jhon C., Okun Daniel A., Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales. México; 2001.
17. Loeches G. Miguel M., Rebollo F. Luis F., Aguas superficiales y subterráneas, Universidad de Alcalá. [Internet]. España; 2007. [citado 18 de septiembre del 2021] disponible en: <https://www.uah.es/export/sites/uah/es/conoce-la-uah/.galleries/Galeria-de-descarga-de-Conoce-la-UAH/Ecocampus/aguas-superficiales.pdf>
18. Fornes A. Juan Maria, Lopez G. Juan A., Ramos G. Gerardo, Villarroya G. Fermin, Las aguas subterráneas; un recurso natural del subsuelo, Instituto Geológico y

Minero de España. [Internet]. España; 2009. [citado 18 de septiembre del 2021]
disponible en:

https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf

19. MVCS, Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. 2018.
20. Valdez Enrique C., Abastecimiento de agua potable, Universidad Autonoma de Mexico. Mexico; 1990.
21. Vierendel, Abastecimiento de agua y alcantarillado. Universidad Nacional de Ingenieria. Lima Perú; 2009

**ANEXO N° 01:
REGISTRO
FOTOGRAFICO**

Imagen 138 Vista panorámica del Caserío de Allpamarca, Área



Imagen 139 Vista panorámica del Caserío de Allpamarca, Área





Imagen 17 Reunión con los pobladores del Caserío de Allpamarca.



Imagen 18 Cámara rompe presión existente del Caserío de Allpamarca.



Imagen 19 Tubería HDPE de la línea de conducción existente del Caserío de Allpamarca.



Imagen 20 Proyección de la ubicación del reservorio de 15 m³ del área n01, del Caserío de Allpamarca.

**ANEXO N° 02:
ANALISIS DE
AGUA**



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacifico Norte

"Here 11lo 11, 111 1n11a1l, 11l 1ln Opnr11n111, 1dei poro M11Jrr-i ; 1lnmhrP." "Mr, 1, 1, 11111 ha ton11, 111 (nrrupt11n y la 1rnp11n1rJ, 11J"

LABORATORIO III CONTROL AMBIENTAL

INFORME DE ENSAYO FISICOQUIMICO Y BACTERIOLÓGICO N° 061003_19 - LABCA/USA/DRSPN

Table with 2 columns: Field Name (e.g., LOCALIDAD, DISTRITO) and Value (e.g., CASERIO DE ALLPAMARCA, PACHITEA). Includes details about the client and sampling date.

DATOS DE MUESTREO

Table with 5 columns: COD. LALL, COD. CAMPO, FUENTE - UBICACION DEL PUNTO DE MUESTREO, HORA DE MUESTREO, COORDENADAS UTM (ESTE, NORTE).

RESULTADO DE ANALISIS FISICOQUIMICO Y MICROBIOLÓGICO

Table with 2 columns: PARAMETROS and CODIGO DE MUESTRA. Lists parameters like pH, Turbiedad, Conductividad, etc., and their corresponding values.

Methodology notes: Mirrodos de Censo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo API/A, AWW. WEF, 1S10 D. 12nd Ed.2011. Turbiedad: Ne/elometro, co: APHA. AWW. WU, 7510 n. ZJrr1 CrJ.2017, Nu111troclo11 de Collor111es Totales y Fecales por el Metodo Estandarizado de Tubos Multiples. APHA. AWWA. WEF. Cd.1017,



Atentamente,

Signature and name of the laboratory director: Elga Cecilia Victoria Zeballos Torres, J.F.R. DE LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

IC. IJSIVtS'N Arrhivn Inlmrntorio.

**ANEXO N° 03:
ESTUDIO DE
SUELO**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÑO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019
UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.
CALICATA : C - 57 **MUESTRA:** M - 1 **PROFUNDIDAD :** 0.00 - 1.50

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%):

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr):

PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr):

PESOS DE FINOS LAVADOS (gr):

23.10
300.00
195.19
104.81

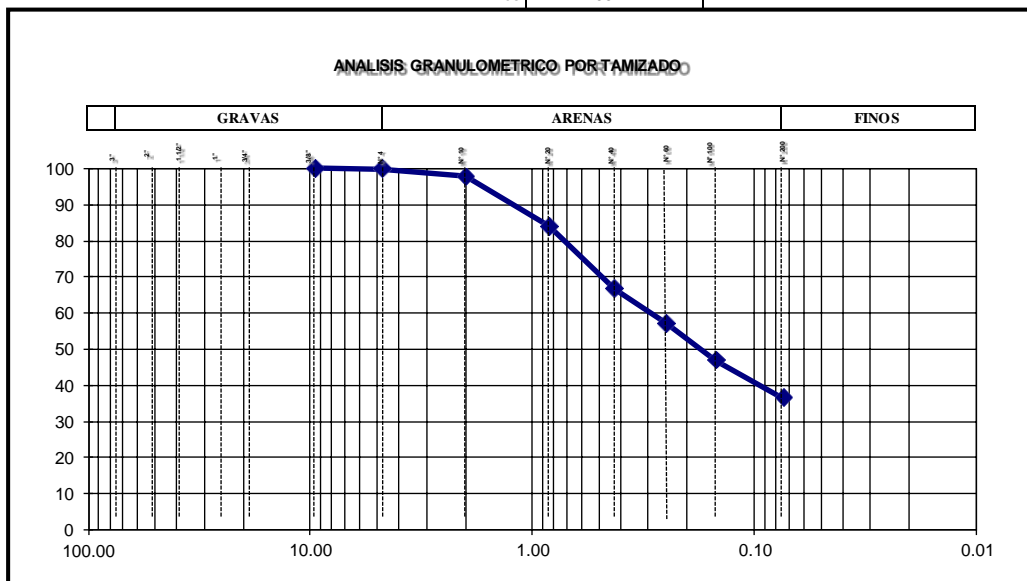
SUCS	SM
AASHTO	A-4 (0)
	Arena limosa

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
Nº 4	4.760	0.36	0.12	0.12	99.88
Nº 10	2.000	6.23	2.08	2.20	97.80
Nº 20	0.840	41.45	13.82	16.01	83.99
Nº 40	0.426	51.94	17.31	33.33	66.67
Nº 60	0.250	28.74	9.58	42.91	57.09
Nº 100	0.149	30.69	10.23	53.14	46.86
Nº 200	0.074	31.32	10.44	63.58	36.42
Fondo	-	4.46	1.49	65.06	34.94

D60	0.303
D30	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

Gravas	0.12
Arenas	63.46
Finos	36.42

Gruesa	0.00
Fina	0.12
Gruesa	2.08
Media	31.13
Fina	30.25



ROMA
INGENIERIA ANDINA
ROSALLES MARIEL / INGENIERA ANDINA S.A.C.
Ing. Obed Vega Rosales Salazar
Gerente General

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAQ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019

UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.

CALICATA : C - 58 **MUESTRA:** M - 2 **PROFUNDIDAD :** 0.80 - 1.50

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%):

37.99
310.00
172.00
138.00

SUCS	SC
AA SHTO	A-7-6 (11)
	Arena arcillosa

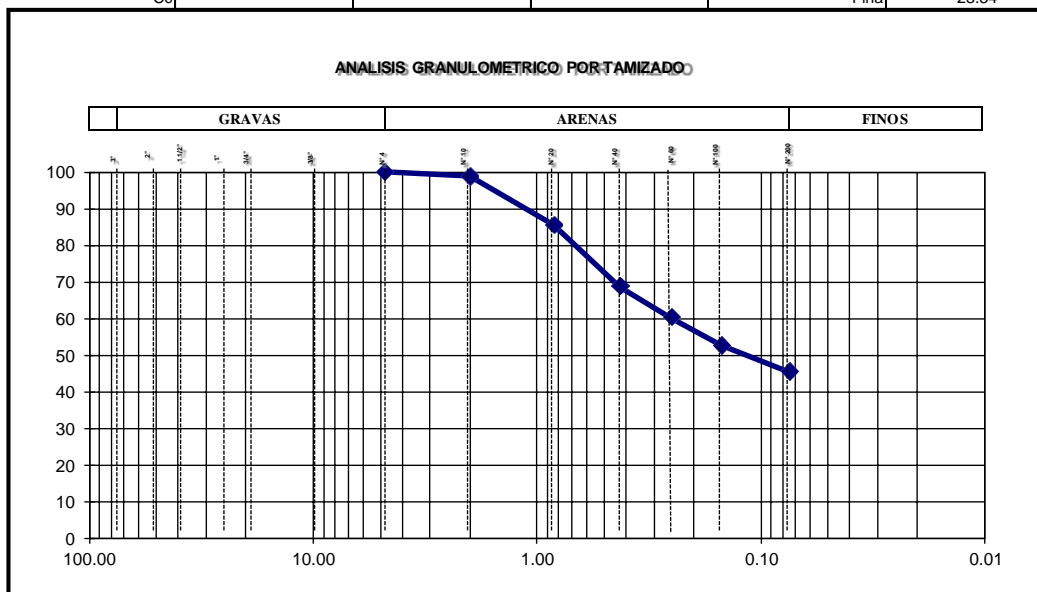
PESO DE LA MUESTRA SECA (gr) :

PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr) :

PESOS DE FINOS LAVADOS (gr) :

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	3.70	1.19	1.19	98.81
Nº 20	0.840	41.10	13.26	14.45	85.55
Nº 40	0.426	52.10	16.81	31.26	68.74
Nº 60	0.250	26.49	8.55	39.80	60.20
Nº 100	0.149	23.42	7.55	47.36	52.64
Nº 200	0.074	22.45	7.24	54.60	45.40
Fondo	-	2.74	0.88	55.48	44.52

D60	0.247	Gravas	0.00	Gruesa	0.00
D30	-			Fina	0.00
D10	-	Arenas	54.60	Gruesa	1.19
Cu	-			Media	30.06
Cc	-			Fina	23.34



ROMA
INGENIERIA ANDINA
ROSELBA HERRERA AGUIRRE
Ing. Obed V. Rosales Salazar
Gerente General

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE –2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019

UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.

CALICATA : C - 59 **MUESTRA:** M - 1 **PROFUNDIDAD :** 0.20 - 1.70

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%):

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr):

PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr):

PESOS DE FINOS LAVADOS (gr):

67.23
320.00
152.80
167.20

SUCS	CH
AA SHTO	A-7-6 (16)

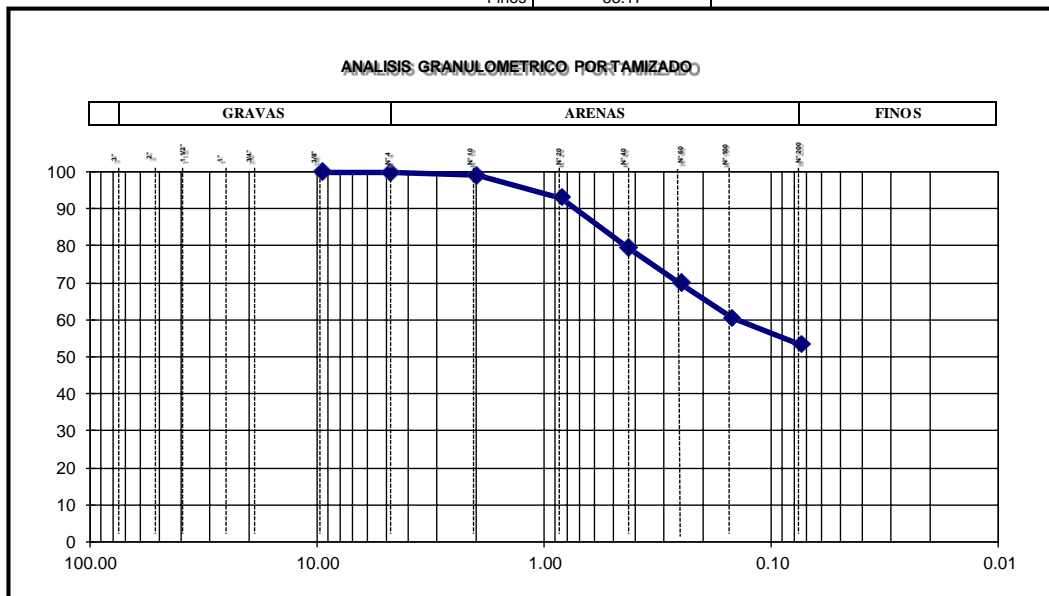
Arcilla arenosa de baja plasticidad

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
N° 4	4.760	0.63	0.20	0.20	99.80
N° 10	2.000	2.36	0.74	0.93	99.07
N° 20	0.840	19.46	6.08	7.02	92.98
N° 40	0.426	43.82	13.69	20.71	79.29
N° 60	0.250	30.69	9.59	30.30	69.70
N° 100	0.149	29.51	9.22	39.52	60.48
N° 200	0.074	23.38	7.31	46.83	53.17
Fondo	-	2.95	0.92	47.75	52.25

D60	0.144
D30	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

Gravas	0.20
Arenas	46.63
Finos	53.17

Gruesa	0.00
Fina	0.20
Gruesa	0.74
Media	19.78
Fina	26.12



ROMA
INGENIERIA - ANDINA
ROMAIA S.A.C. LABORATORIO GEOTECNICO
Ing. Obed V. Rosales Salazar
Gerente General

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE –2019"

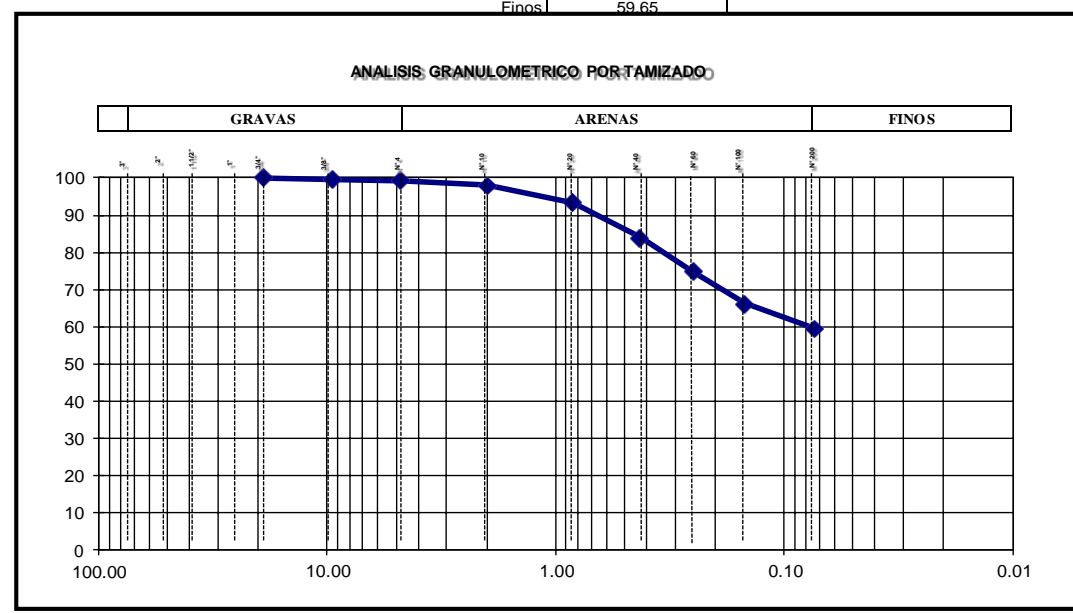
S OLICITADO : JOSELUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019
UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.
CALICATA : C - 59 **MUESTRA:** M - 2 **PROFUNDIDAD :** 1.70 - 2.90

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%): 58.53
 PESO DE LA MUESTRA SECA (gr): 300.00
 PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr): 123.05
 PESOS DE FINOS LAVADOS (gr): 176.95

SUCS: **CH**
 AA SHTO: **A-7-6 (16)**
 Limo arenoso de baja plasticidad

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				100.00
3/8"	9.525	0.75	0.25	0.25	99.75
Nº 4	4.760	1.51	0.50	0.75	99.25
Nº 10	2.000	3.84	1.28	2.03	97.97
Nº 20	0.840	13.51	4.50	6.54	93.46
Nº 40	0.426	28.50	9.50	16.04	83.96
Nº 60	0.250	27.00	9.00	25.04	74.96
Nº 100	0.149	26.16	8.72	33.76	66.24
Nº 200	0.074	19.78	6.59	40.35	59.65
Fondo	-	2.00	0.67	41.02	58.98

D60	0.078	Gravas	0.75	Gruesa	0.00
D30	-				Fina
D10	-	Arenas	39.60	Gruesa	1.28
Cu	-			Media	14.00
Cc	-			Fina	24.31
		Finos	59.65		



ROMA
INGENIERIA ANDINA
ROSALÉS ROSALES INGENIERIA S.A.C.

Ing. Obed V. Rosales Salazar
Gerente General

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE –2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019
UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.
CALICATA : C - 60 **MUESTRA:** M - 1 **PROFUNDIDAD :** 0.20 - 1.00

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%):

27.15

 SUCS: **SM**
 PESO DE LA MUESTRA SECA (gr) :

320.00

 AA SHTO: **A-4 (2)**
 PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr) :

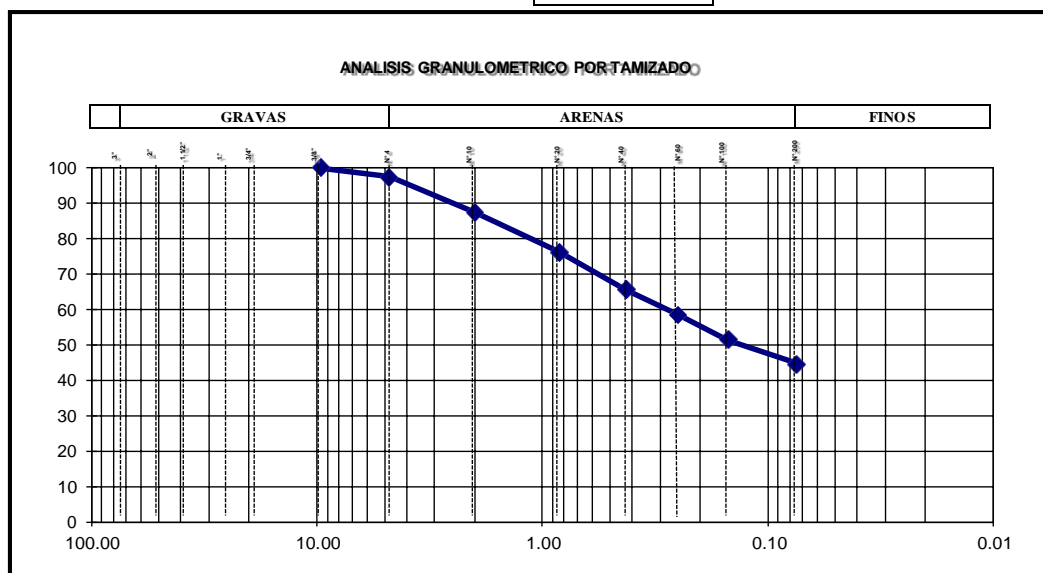
177.08

Arena limosa
 PESOS DE FINOS LAVADOS (gr):

142.92

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
Nº 4	4.760	8.17	2.55	2.55	97.45
Nº 10	2.000	32.20	10.06	12.62	87.38
Nº 20	0.840	35.90	11.22	23.83	76.17
Nº 40	0.426	33.67	10.52	34.36	65.64
Nº 60	0.250	23.03	7.20	41.55	58.45
Nº 100	0.149	22.76	7.11	48.67	51.33
Nº 200	0.074	21.35	6.67	55.34	44.66
Fondo	-	0.00	0.00	55.34	44.66

D60	0.288	Gravas	2.55	Gruesa	0.00
D30	-			Fina	2.55
D10	-	Arenas	52.78	Gruesa	10.06
Cu	-			Media	21.74
Cc	-	Finos	44.66	Fina	20.98



ROMA
INGENIERIA ANDINA
ROSALLES MARTEL INGENIERIA ANDINA S.A.C.
Ing. Obed Vega Rosales Salazar
Gerente General

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019

UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.

CALICATA : C - 60 **MUESTRA:** M - 2 **PROFUNDIDAD :** 0.20 - 1.00

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%):

49.71

SUCS **ML**

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr):

300.00

AA SHTO **A-5 (4)**

PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr):

147.32

Limo arenoso de baja plasticidad

PESOS DE FINOS LAVADOS (gr):

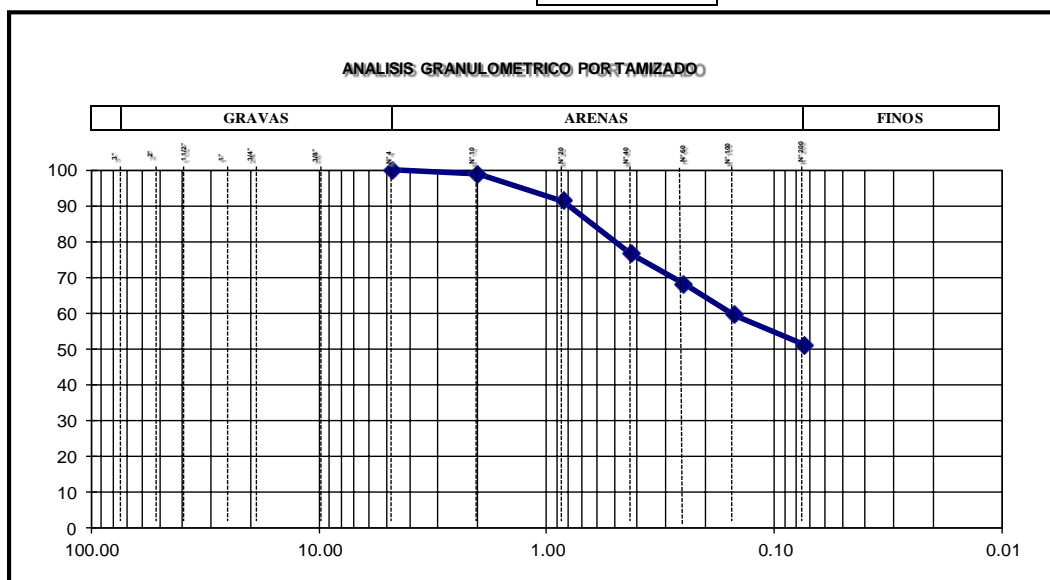
152.68

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA (%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				
Nº 4	4.760				100.00
Nº 10	2.000	3.52	1.17	1.17	98.83
Nº 20	0.840	22.61	7.54	8.71	91.29
Nº 40	0.426	43.80	14.60	23.31	76.69
Nº 60	0.250	25.87	8.62	31.93	68.07
Nº 100	0.149	25.85	8.62	40.55	59.45
Nº 200	0.074	24.46	8.15	48.70	51.30
Fondo	-	1.21	0.40	49.11	50.89

D60	0.155
D30	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

Gravas	0.00
Arenas	48.70
Finos	51.30

Gruesa	0.00
Fina	0.00
Gruesa	1.17
Media	22.14
Fina	25.39



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAQ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019

UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.

CALICATA : C - 61 **MUESTRA:** M - 1 **PROFUNDIDAD :** 0.20 - 1.50

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%):

45.13

SUCS **ML**

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr) :

301.12

AA SHTO **A-7-5 (11)**

PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr) :

117.32

Limo arenoso de baja plasticidad

PESOS DE FINOS LAVADOS (gr) :

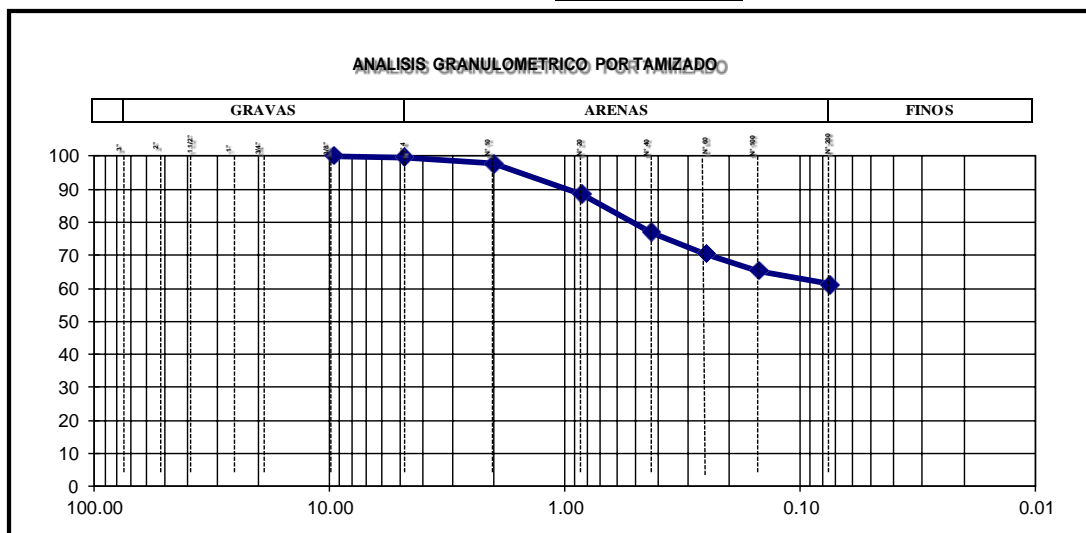
183.80

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
Nº 4	4.760	1.37	0.45	0.45	99.55
Nº 10	2.000	5.70	1.89	2.35	97.65
Nº 20	0.840	27.32	9.07	11.42	88.58
Nº 40	0.426	35.36	11.74	23.16	76.84
Nº 60	0.250	18.92	6.28	29.45	70.55
Nº 100	0.149	16.13	5.36	34.80	65.20
Nº 200	0.074	11.83	3.93	38.73	61.27
Fondo	-	0.69	0.23	38.96	61.04

D60	-
D30	-
D10	-
Cu	-
Cc	-

Gravas	0.45
Arenas	38.28
Finos	61.27

Gruesa	0.00
Fina	0.45
Gruesa	1.89
Media	20.82
Fina	15.57



**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D-422**

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÓ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"

SOLICITADO : JOSE LUIS VEGA MAMANI **FECHA :** SEPTIEMBRE - 2019
UBICACIÓN : ALLPAMARCA **TECNICO :** J.D.M.
CALICATA : C - 61 **MUESTRA:** M - 2 **PROFUNDIDAD :** 0.20 - 1.50

HUMEDAD NATURAL DE LA MUESTRA (%) :

26.75
300.00
234.49
65.51

SUCS **SC**
AA SHTO **A-2-7 (2)**
Arena arcillosa

PESO DE LA MUESTRA SECA (gr) :

PESO DE LA MUESTRA LAVADA Y SECADA (gr) :

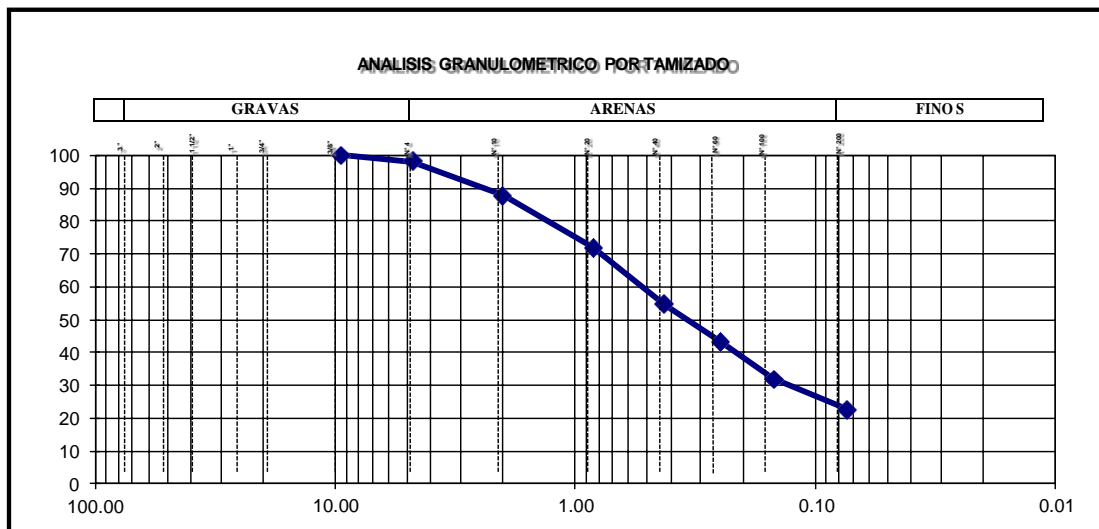
PESOS DE FINOS LAVADOS (gr) :

TAMICES ASTM	DESCRIPCIÓN ABERTURA (m.m.)	PESO RETENIDO (gr.)	PORCENTAJE PARCIAL RETENIDO (%)	PORCENTAJE ACUMULADO	
				RETENIDO (%)	PASA(%)
3"	76.200				
2"	50.800				
1 1/2"	38.100				
1"	25.400				
3/4"	19.050				
3/8"	9.525				100.00
N° 4	4.760	5.35	1.78	1.78	98.22
N° 10	2.000	31.50	10.50	12.28	87.72
N° 20	0.840	47.46	15.82	28.10	71.90
N° 40	0.426	51.72	17.24	45.34	54.66
N° 60	0.250	33.84	11.28	56.62	43.38
N° 100	0.149	34.25	11.42	68.04	31.96
N° 200	0.074	27.81	9.27	77.31	22.69
Fondo	-	2.56	0.85	78.16	21.84

D60	0.554
D30	0.133
D10	-
Cu	-
Cc	-

Gravas	1.78
Arenas	75.53
Finos	22.69

Gruesa	0.00
Fina	1.78
Gruesa	10.50
Media	33.06
Fina	31.97

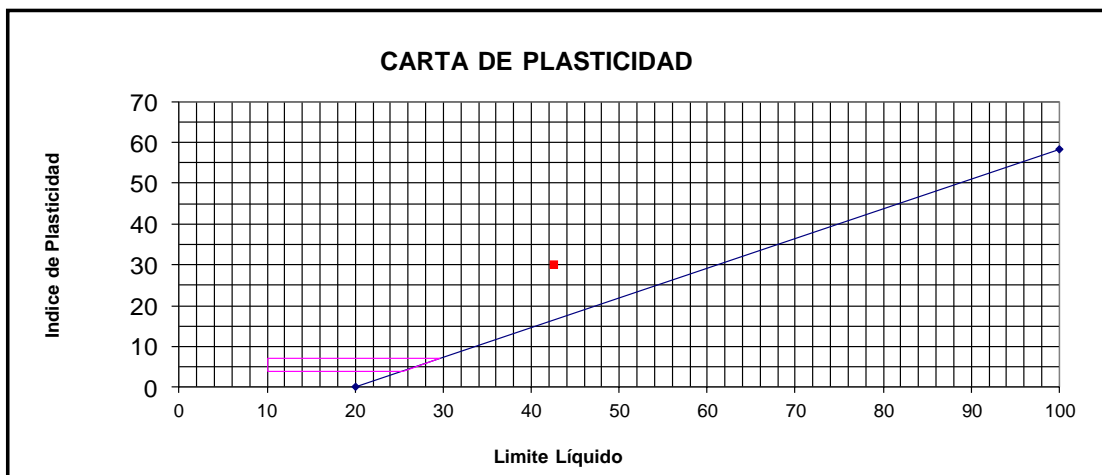
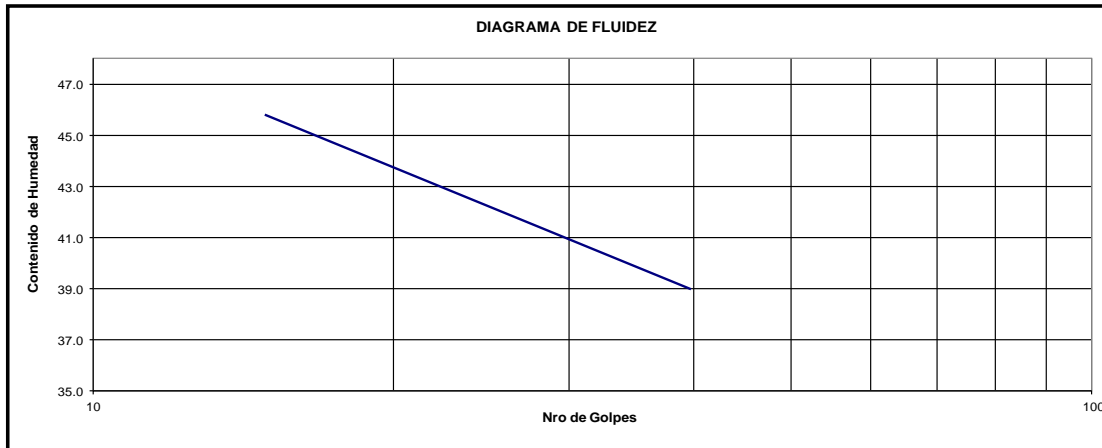


**LÍMITE LIQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGA SHA, DISTRITO DE PANA O, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 58
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 1
SOLICITADO :	JOSE LUIS VEGA MAMANI	PROF (mt) :	0.00 - 0.80

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LIQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.	188	93	161	77	90
NUMERO DE GOLPES		16	25	36
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	24.912	24.035	27.572	28.693	29.229
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO	24.020	23.121	24.171	25.214	25.952
3 PESO CAPSULA	16.573	16.014	16.640	16.990	17.687
4 PESO AGUA (1-2)	0.89	0.91	3.40	3.48	3.28
5 PESO SUELO SECO (2-3)	7.45	7.11	7.53	8.22	8.27
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(4/5*100)	11.98	12.86	45.16	42.30	39.65
	L.P. = 12.42		L.L. = 42.49		

I.P. = 30.08



DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

CL

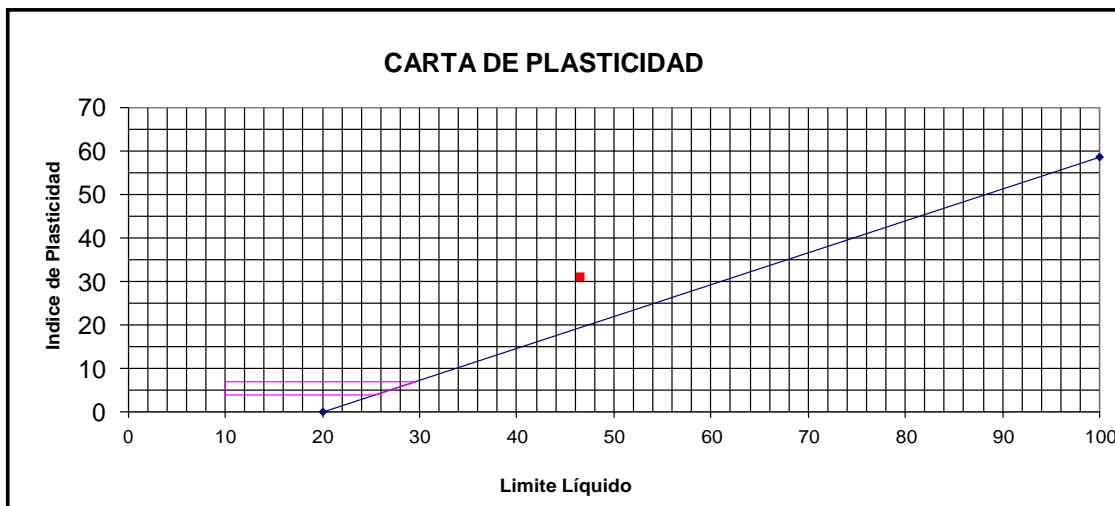
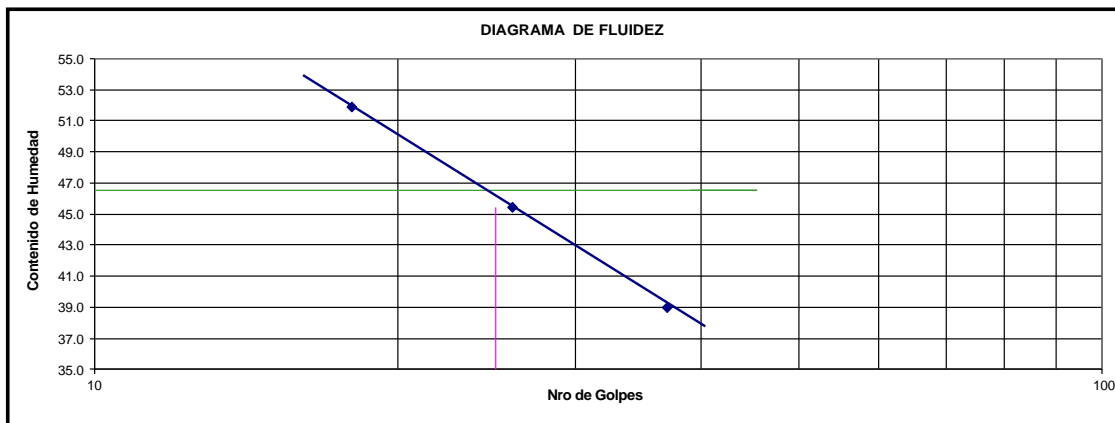
ROMA
 INGENIERIA ANDINA
 ROSALES MARIEL INGENIERIA ANDINA S.A.C.
 Ing. Obet V. Rosales Salazar
 Gerente General

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO P O B L A D O DE TA YA GA SHA , DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA , REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 58
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 2
SOLICITADO :	JOSE LUIS VEGA MAMANI	PROF (m) :	0.80 - 1.50

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.	35	69	225	173	25
NUMERO DE GOLPES			18	26	37
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	25.351	24.692	27.884	30.389	28.881
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO	24.260	23.518	24.265	26.055	25.222
3 PESO CAPSULA	16.496	16.489	17.290	16.520	15.841
4 PESO AGUA (1-2)	1.09	1.17	3.62	4.33	3.66
5 PESO SUELO SECO (2-3)	7.76	7.03	6.98	9.54	9.38
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(45*100)	14.05	16.70	51.89	45.45	39.00
	L.P. = 15.38		L.L. = 46.51		

I.P. = 31.13



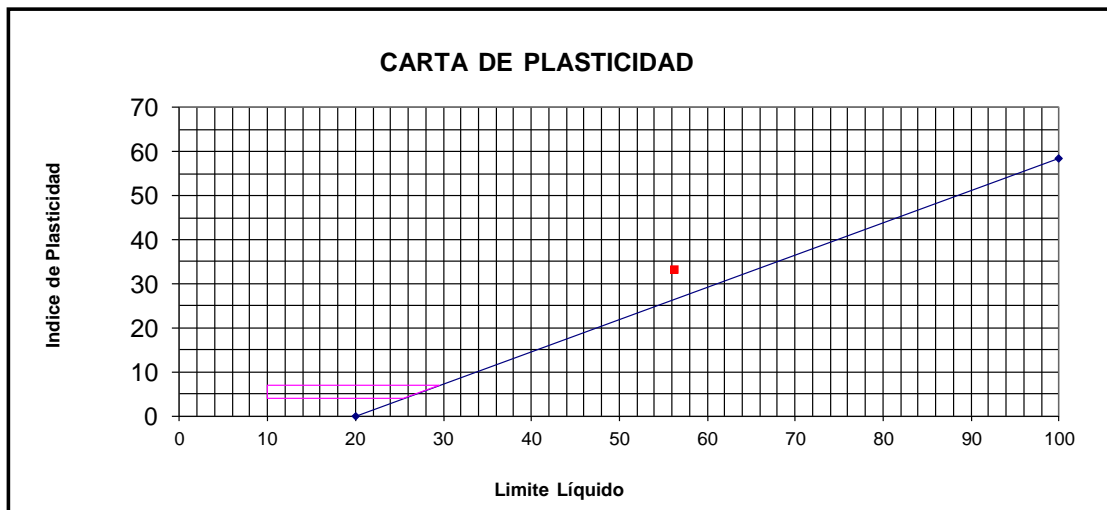
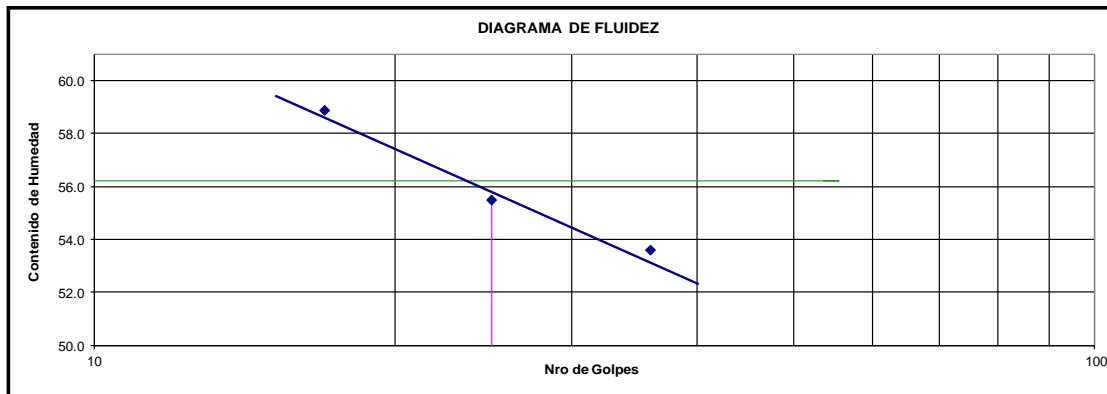
DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO: CL

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	*EVALUACIÓN Y MEJORA MIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TA YAGASHA, DISTRITO DE PANA O, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE - 2019*	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 59
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 1
SOLICITADO :	JOSE LUIS VEGA MAMANI	PROF (mt) :	0.20 - 1.70

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.	135	23	64	65	228
NUMERO DE GOLPES			17	25	36
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	21.464	23.526	27.894	27.202	27.505
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO	20.341	22.160	23.699	23.448	23.837
3 PESO CAPSULA	15.040	16.647	16.576	16.684	16.991
4 PESO AGUA (1-2)	1.12	1.37	4.20	3.75	3.67
5 PESO SUELO SECO (2-3)	5.30	5.51	7.12	6.76	6.85
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(4/5*100)	21.18	24.78	58.89	55.50	53.58
	L.P. = 22.98		L.L. = 56.22		

I.P. = 33.24



DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

CH

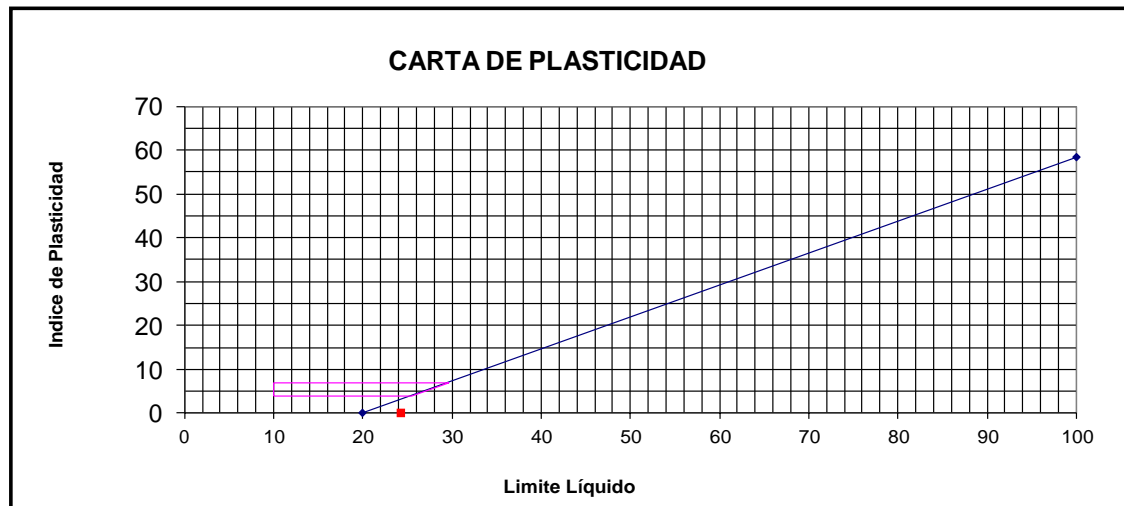
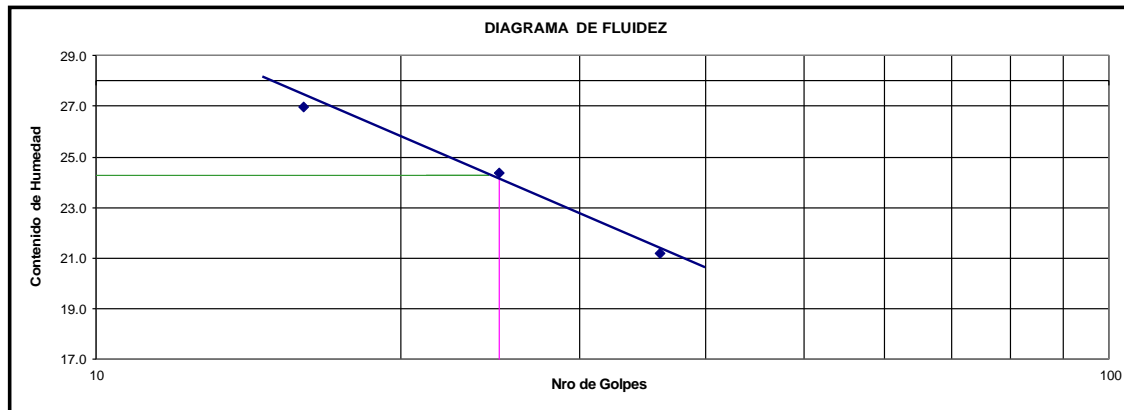
ROMA
INGENIERIA - ANDINA
ROMA S.A.C. - LABORATORIO GEOTECNICO
Ing. Obed Vega Rosales Salazar
Gerente General

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO P O B L A D O DE YA YA GA SHA , DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA , REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 59
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 2
SOLICITADO :	JOSELUIS VEGA MAMANI	PROF (m) :	1.70 - 2.90

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.			227	215	101
NUMERO DE GOLPES			16	25	36
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO			28.262	27.259	24.190
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO			25.812	25.050	22.312
3 PESO CAPSULA			16.725	15.991	13.440
4 PESO AGUA (1-2)			2.45	2.21	1.88
5 PESO SUELO SECO (2-3)			9.09	9.06	8.87
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(45*100)			26.96	24.38	21.17
L.P. =		N.T	L.L. = 24.25		

I.P. = 0.00



ROMA
 INGENIERIA ANDINA
 ROSALES MARTEL INGENIERO ANDINA S.A.C.
 Ing. Obed V. Rosales Salazar
 Gerente General

DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

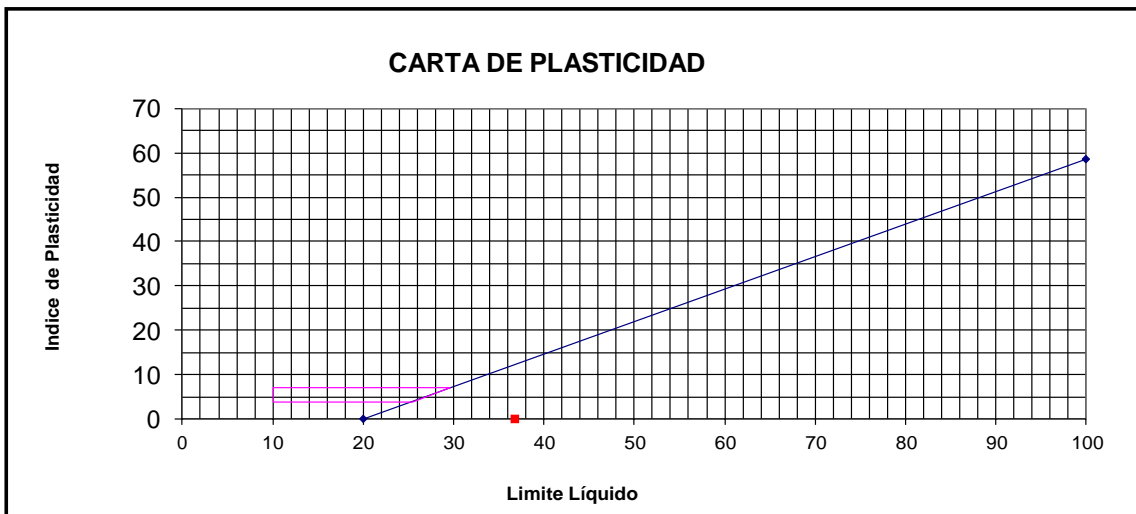
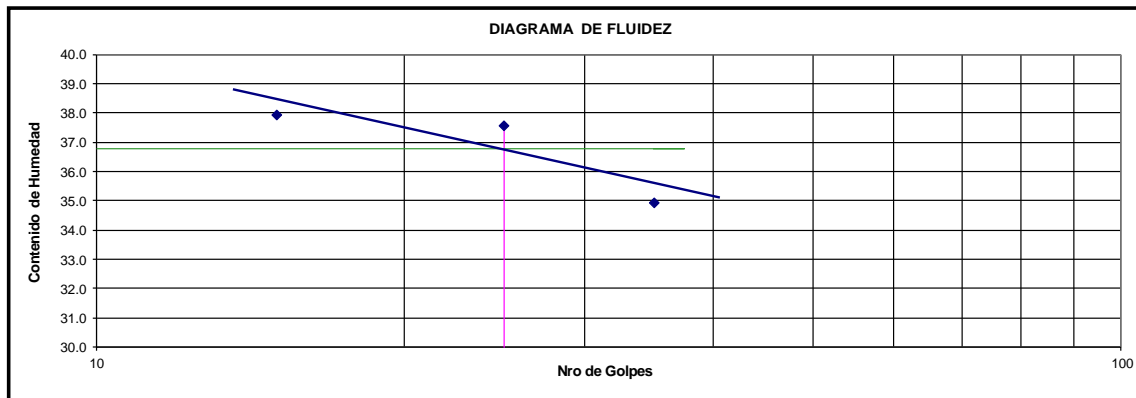
ML

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGA SHA - DISTRITO DE PANA O, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 60
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 1
SOLICITADO :	JOSELUIS VEGA MAMANI	PROF (m) :	0.20 - 1.00

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.			116	212	222
NUMERO DE GOLPES			15	25	35
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO			26.492	26.820	26.378
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO			22.829	23.954	23.800
3 PESO CAPSULA			13.169	16.320	16.421
4 PESO AGUA (1-2)			3.66	2.87	2.58
5 PESO SUELO SECO (2-3)			9.66	7.63	7.38
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(45°100)			37.92	37.54	34.94
L.P. =		N.T	L.L. =		36.78

I.P. = 0.00



DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

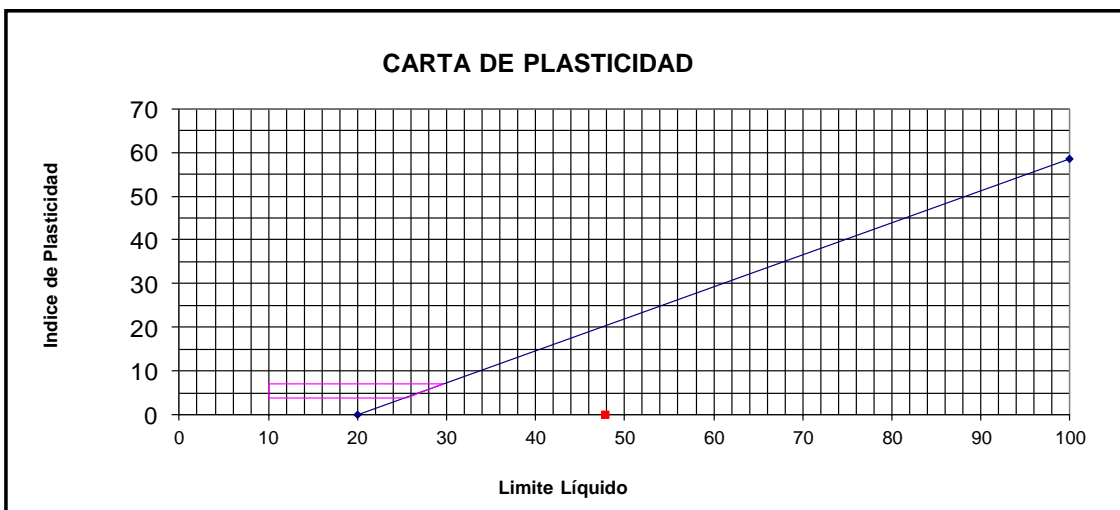
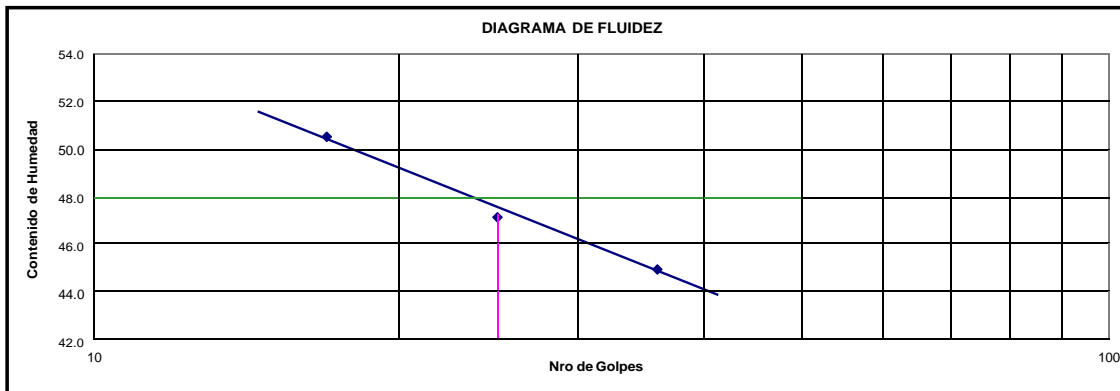
ML

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	*EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE YA GASHA, DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE - 2019*	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 60
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 2
SOLICITADO :	JOSE LUIS VEGA MAMANI	PROF (mt) :	0.20 - 1.00

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.			62	160	141
NUMERO DE GOLPES			17	25	36
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO			27.956	24.225	27.143
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO			24.179	21.854	23.421
3 PESO CAPSULA			16.707	16.828	15.150
4 PESO AGUA (1-2)			3.78	2.37	3.72
5 PESO SUELO SECO (2-3)			7.47	5.03	8.27
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(4/5*100)			50.55	47.17	45.00
L.P. = N.T			L.L. = 47.81		

I.P. = 0.00



DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

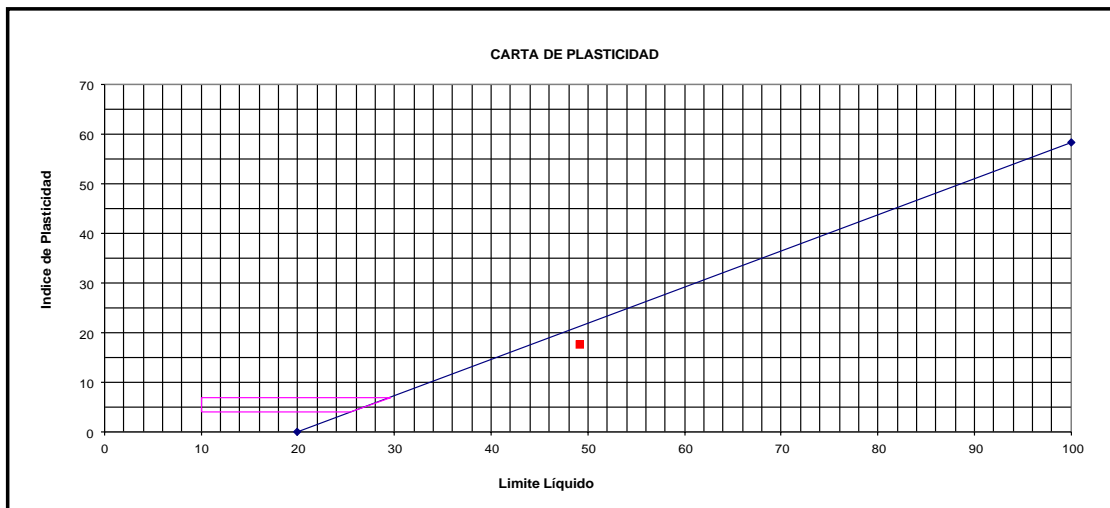
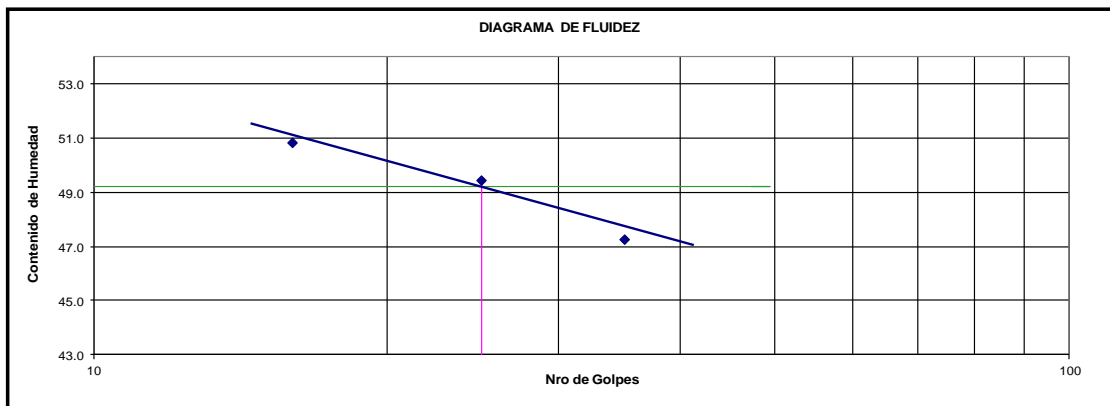
ML

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	"EVALUACIÓN Y MEJORA MIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TA YAGA SHA, DISTRITO DE PANA O, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 61
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 1
SOLICITADO :	JOSE LUIS VEGA MAMANI	PROF (mt) :	0.20 - 1.50

	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
ENSAYO No					
CAPSULA N.	230	60	111	34	23
NUMERO DE GOLPES			16	25	35
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	24.794	23.867	25.786	26.903	28.256
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO	22.905	22.020	21.821	23.500	24.530
3 PESO CAPSULA	16.915	16.132	14.018	16.615	16.647
4 PESO AGUA (1-2)	1.89	1.85	3.97	3.40	3.73
5 PESO SUELO SECO (2-3)	5.99	5.89	7.80	6.89	7.88
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(4/5*100)	31.54	31.37	50.81	49.43	47.27
	L.P. =	31.45		L.L. =	49.21

I.P. = 17.76



DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

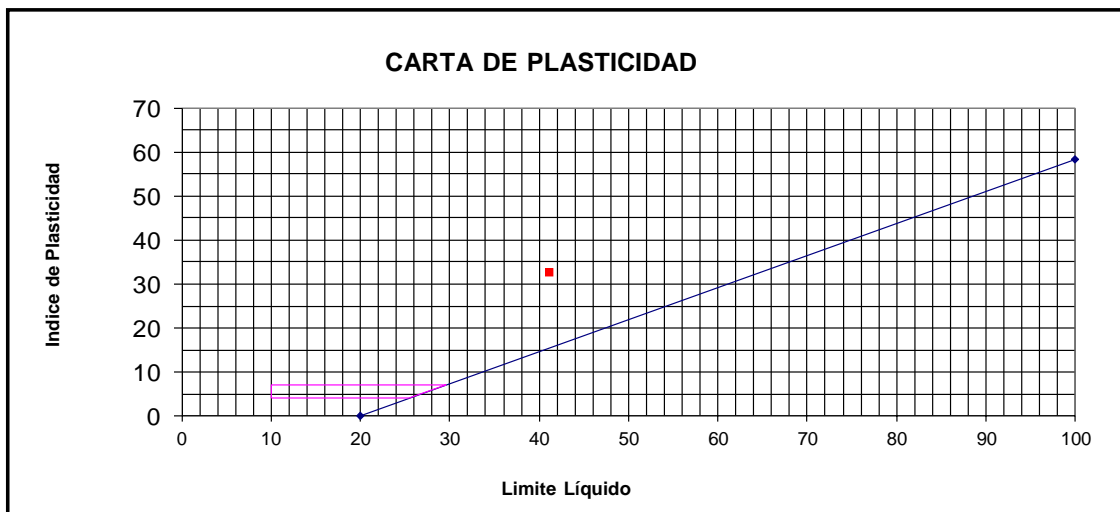
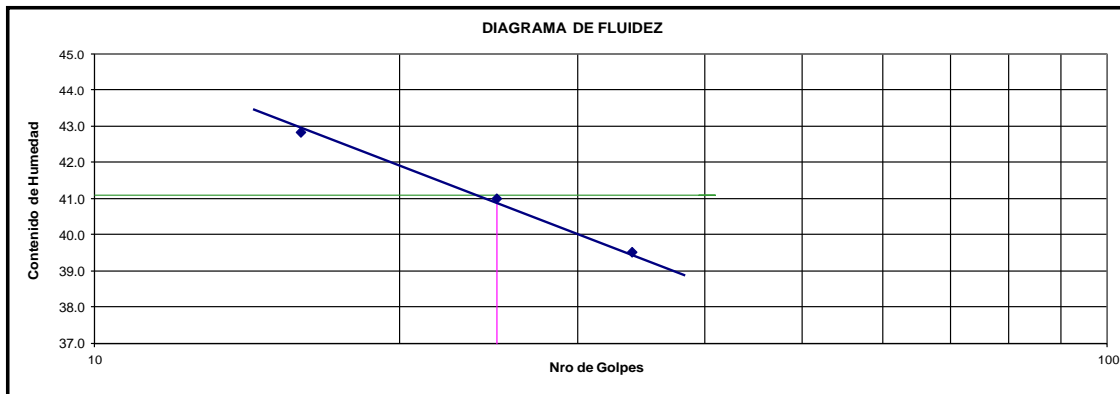
ML

**LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO
ASTM D-4318**

PROYECTO :	"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019"	OPERADOR :	J.D.M
UBICACIÓN :	ALLPAMARCA	CALICATA :	C - 61
FECHA :	SEPTIEMBRE - 2019	MUESTRA :	M - 2
SOLICITADO :	JOSE LUIS VEGA MAMANI	PROF (mt) :	0.20 - 1.50

ENSAYO No	LÍMITE PLÁSTICO (ASTM D-424)		LÍMITE LÍQUIDO (ASTM D-423)		
	1	2	1	2	3
CAPSULA N.	109	133	218	89	28
NUMERO DE GOLPES	16		16	25	34
1 PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	23.518	24.973	26.999	27.356	26.552
2 PESO CAPSULA + SUELO SECO	23.122	23.912	23.942	24.233	23.719
3 PESO CAPSULA	13.851	15.260	16.804	16.614	16.549
4 PESO AGUA (1-2)	0.40	1.06	3.06	3.12	2.83
5 PESO SUELO SECO (2-3)	9.27	8.65	7.14	7.62	7.17
6 CONTENIDO DE HUMEDAD(4/5*100)	4.27	12.26	42.83	40.99	39.51
	L.P. = 8.27		L.L. = 41.09		

I.P. = 32.82



DESCRIPCION DEL MATERIAL FINO:

CL

ENSAYO DE CORTE DIRECTO
NORMA ASTM 3080

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAQ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE – 2019.
SOLICITANTE: JOSE LUIS VEGA MAMANI

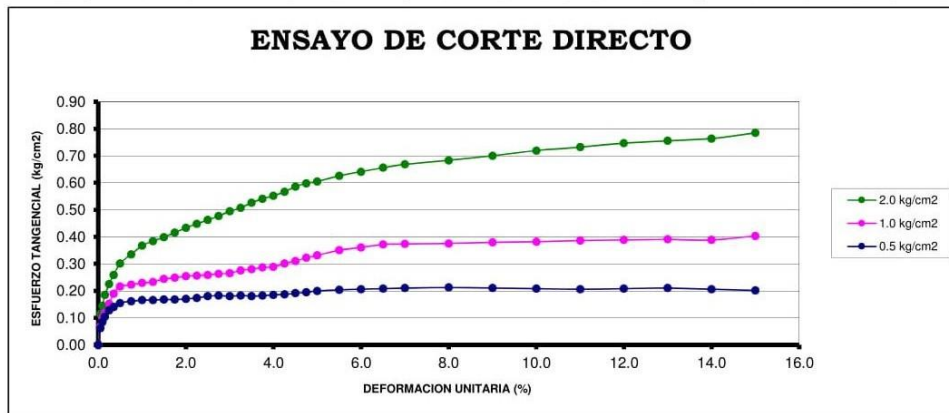
UBICACIÓN: ALLPAMARCA TAYAGASHA PANAQ, PACHITEA, HUANUCO

Calicata : **C-61**
Muestra : M2
Prof. (m) : **0.80 - 1.50**

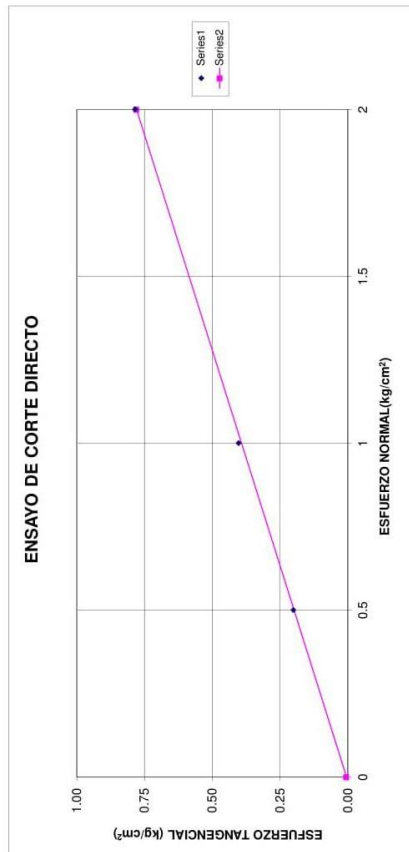
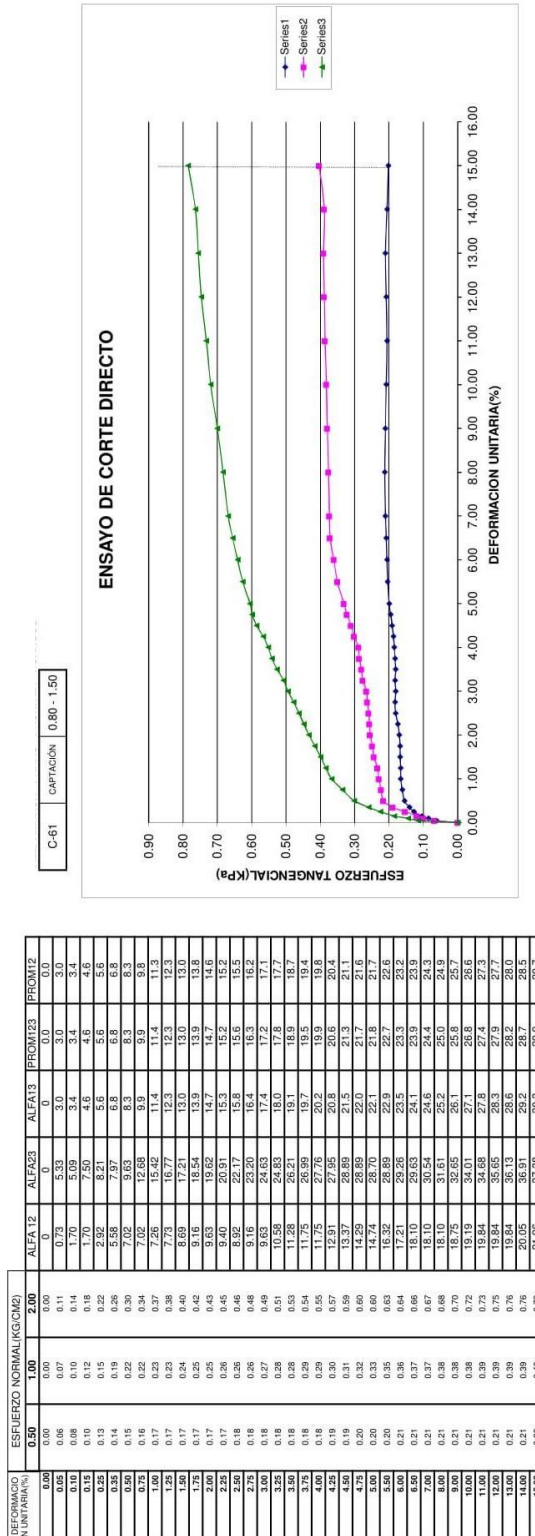
Area de Contacto **28.27**
Constante Dial de carga: **0.06**

$\gamma_d = 1.38$ gr/cm3
Peso = **78.04** gr
Estado/Muestra = ALTERADO - REMOLDEADO

Deformación Tangencial %	0.5 Kg/cm2			1.0 Kg/m2			2 Kg/cm2		
	Dial de Carga	Fuerza Cortante kg	Esfuerzo de Corte kg/cm2	Dial de Carga	Fuerza Cortante kg	Esfuerzo de Corte kg/cm2	Dial de Carga	Fuerza Cortante kg	Esfuerzo de Corte kg/cm2
0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
0.05	29	1.74	0.06	32	1.92	0.07	54	3.24	0.11
0.10	40	2.40	0.08	47	2.82	0.10	68	4.08	0.14
0.15	49	2.94	0.10	56	3.36	0.12	87	5.22	0.18
0.25	60	3.60	0.13	72	4.32	0.15	106	6.36	0.22
0.35	66	3.96	0.14	89	5.34	0.19	122	7.32	0.26
0.50	73	4.38	0.15	102	6.12	0.22	142	8.52	0.30
0.75	76	4.56	0.16	105	6.30	0.22	158	9.48	0.34
1.00	78	4.68	0.17	108	6.48	0.23	173	10.38	0.37
1.25	78	4.68	0.17	110	6.60	0.23	181	10.86	0.38
1.50	79	4.74	0.17	115	6.90	0.24	188	11.28	0.40
1.75	79	4.74	0.17	117	7.02	0.25	196	11.76	0.42
2.00	80	4.80	0.17	120	7.20	0.25	204	12.24	0.43
2.25	82	4.92	0.17	121	7.26	0.26	211	12.66	0.45
2.50	85	5.10	0.18	122	7.32	0.26	218	13.08	0.46
2.75	86	5.16	0.18	124	7.44	0.26	225	13.50	0.48
3.00	85	5.10	0.18	125	7.50	0.27	233	13.98	0.49
3.25	86	5.16	0.18	130	7.80	0.28	239	14.34	0.51
3.50	85	5.10	0.18	132	7.92	0.28	248	14.88	0.53
3.75	86	5.16	0.18	135	8.10	0.29	255	15.30	0.54
4.00	87	5.22	0.18	136	8.16	0.29	260	15.60	0.55
4.25	88	5.28	0.19	142	8.52	0.30	267	16.02	0.57
4.50	90	5.40	0.19	146	8.76	0.31	276	16.56	0.59
4.75	92	5.52	0.20	152	9.12	0.32	282	16.92	0.60
5.00	94	5.64	0.20	156	9.36	0.33	285	17.10	0.60
5.50	96	5.76	0.20	165	9.90	0.35	295	17.70	0.63
6.00	97	5.82	0.21	170	10.20	0.36	302	18.12	0.64
6.50	98	5.88	0.21	175	10.50	0.37	309	18.54	0.66
7.00	99	5.94	0.21	176	10.56	0.37	315	18.90	0.67
8.00	100	6.00	0.21	177	10.62	0.38	322	19.32	0.68
9.00	99	5.94	0.21	179	10.74	0.38	330	19.80	0.70
10.00	98	5.88	0.21	180	10.80	0.38	339	20.34	0.72
11.00	97	5.82	0.21	182	10.92	0.39	345	20.70	0.73
12.00	98	5.88	0.21	183	10.98	0.39	352	21.12	0.75
13.00	99	5.94	0.21	184	11.04	0.39	356	21.36	0.76
14.00	97	5.82	0.21	183	10.98	0.39	360	21.60	0.76
15.00	95	5.70	0.20	190	11.40	0.40	370	22.20	0.79



ROMA
 INGENIERIA ANDINA
 ROSALES MARTEL INGENIERIA ANDINA S.A.C.
 Ing. Obed Vay Rosales Salazar
 Gerente General




$\phi = 21.2$
 $C = 0.005$

ROMA
INGENIERIA ANDINA
ROSALES MAGRE / INGENIERIA ANDINA S.A.C.
Ing. Obed Rosales Salazar
Gerente General

ANEXO N° 04:
FICHA DE
EVALUACIÓN

Tabla 1 Ficha 01: Evaluación de la condición sanitaria de la cobertura, calidad y continuidad del servicio de agua potable del caserío de Allpamarca.

FICHA N° 01	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panoa, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019. TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani ASESOR: Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos								
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA									
A. Ubicación									
1. Comunidad / Caserío/ Centro Poblado: ALLPAMARCA 2. Código del Lugar : 3. Sector: TAYAGASHA 4. Distrito: PANAO 5. Provincia: PACHITEA 6. Departamento: HUANUCO 7. Altura (m.s.n.m.): Altitud: 3428.23msnm X: 398275.00 Y: 8885759.00 8. Cuántas familias tiene el caserío/ anexo o sector: 9. Promedio integrantes / familia (dato del INED): 254 10. ¿Explique cómo se llega al caserío / anexo o sector desde la capital del distrito?									
Desde	Hasta	Tipo de vía	Medio de transporte	Distancia (Km.)	Tiempo (horas)				
LIMA	HUANUCO	ASFALTADO	CAMIONETA	368	8h 38 min				
HUANUCO	PANAO	ASFALTADO	CAMIONETA	64	1h 44 min				
PANAO	ALLPAMARCA	TROCHA	CAMIONETA	32	2h 35 min				
11. ¿Qué servicios públicos tiene el caserío? Marque con una X Establecimiento de Salud SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Centro Educativo SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Inicial <input checked="" type="checkbox"/> Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Energía Eléctrica SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>									
12. Fecha en que se concluyó la construcción del sistema de agua potable: 13. Institución ejecutora: 14. ¿Qué tipo de fuente de agua abastece al sistema? Marque con una X Manantial <input checked="" type="checkbox"/> Pozo <input type="checkbox"/> Agua Superficial <input type="checkbox"/> 15. ¿Cómo es el sistema de abastecimiento? Marque con una X Por gravedad <input checked="" type="checkbox"/> Por bombeo <input type="checkbox"/>									
B. Cobertura del Servicio									
16. ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número) 4 Numero comunidades que tienen acceso al SAP 1									
C. Cantidad de Agua									
17. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo 0.624 18. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número) 0 19. ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X. SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pgt. 21) 20. ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número) 4									
D. Continuidad del Servicio									
21. ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X									
NOMBRES DE LA FUENTE	DESCRIPCIÓN			MEDICIONES					CAUDAL
	Permanente	Baja cantidad pero no es seca	seca totalmente en algunos meses	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	
F 1: DAMACIOPUQUIO				0.618	0.627	0.62	0.622	0.619	0.624
F 2: MATA CABALLO				0.148	0.149	0.153	0.155	0.145	0.151

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).

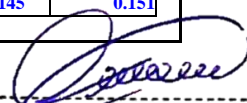

JULIO CESAR CAMARENA GUIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 98758

Tabla 2 Ficha 02: Evaluación de la condición sanitaria de la calidad de agua y evaluación de la captación del caserío de Allpamarca.

FICHA N° 02	TÍTULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019. TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani ASESOR: Ms. Gonzalo Leon de los Ríos																				
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA																					
E. Calidad del Agua																					
23. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 25)																					
24. ¿Cuál es el nivel de cloro residual? Marque con una X																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 15%;">Lugar de toma de muestra</th> <th colspan="3" style="text-align: center;">DESCRIPCION</th> </tr> <tr> <th style="width: 35%;">Baja cloración (0 - 0,4 mg/l)</th> <th style="width: 35%;">Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)</th> <th style="width: 15%;">Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parte alta</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parte media</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parte baja</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Lugar de toma de muestra	DESCRIPCION			Baja cloración (0 - 0,4 mg/l)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)	Parte alta				Parte media				Parte baja			
Lugar de toma de muestra	DESCRIPCION																				
	Baja cloración (0 - 0,4 mg/l)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)																		
Parte alta																					
Parte media																					
Parte baja																					
25. ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X Agua clara <input checked="" type="checkbox"/> Agua turbia <input type="checkbox"/> Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>																					
26. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																					
27. ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X Municipalidad <input type="checkbox"/> MINSA <input type="checkbox"/> JASS <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/> (nombrarlo) Nadie <input checked="" type="checkbox"/>																					
F. Estado de la Infraestructura																					
F.1 CAPTACION																					
Altitud: <u>3432.23msnm</u> X: <u>398275.00</u> Y: <u>8885759.00</u>																					
28. ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																					
29. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																					
	Estado del Cerco Perimétrico Si tiene En buen estado En mal estado No tiene	Material de construcción de la captación Concreto Artesanal	Datos Geo-referenciales Altitud Coordenada Y Coordenada X																		
Capt. 1: Damaciopuquio	X	X	3432.23 8885759 398275																		
Capt. 2: Matabalbo		X	3487.15 8885748 398245																		
	Identificación de peligros:																				
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua													
Capt. 1: Damaciopuquio		X				X		X													
Capt. 2: Matabalbo		X				X		X													

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).

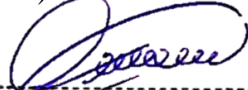

 JULIO CESAR CAMARENA GUIDO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 98758

Tabla 4 Ficha 04: Evaluación de la estructura de buzón de reunión y cámara rompe presión (CR6) del caserío de Allpamarca.

FICHA N° 04

TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani

ASESOR: Ms. Gonzalo Leon de los Ríos

ULADECH CATÓLICA

ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

F2. CAJA O BUZON DE REUNION

33. Describa el estado de la estructura. Marque con una X

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = BUENO R = REGULAR M = MALO

Descripción	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																		
	Tapa Sanitaria									Estructura			Canastilla		Tubería de		Dado de protección		
	no tiene	Si tiene						Seguro	no tiene	si tiene	no tiene	si tiene	no tiene	si tiene	no tiene	si tiene			
		Concreto			Metal												Madera	B	R
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M							
C 1																			
C 2																			

F3. CAMARA ROMPE PRESION - TIPO 6 (CRP-6)

34. ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 38)

35. ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? (Indicar el número)

36. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X

CRP-6	Estado del cerco perimetrico			Material de construccion de la CRP 6			Datos referenciales		
	si tiene			no tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y
	en buen estado	en mal estado							
CRP-6 1									
CRP-6 2									
CRP-6 3									

CRP-6	Identificación de peligros:							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento o de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desrendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
CRP-6 1								
CRP-6 2								
CRP-6 3								

37. Describir el estado de la infraestructura. Marque con una X:

Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:

B = BUENO R = REGULAR M = MALO

Descripción	ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA																		
	Tapa Sanitaria									Estructura			Canastilla		Tubería de		Dado de		
	no tiene	Si tiene						Seguro	no tiene	si tiene	no tiene	si tiene	no tiene	si tiene	no tiene	si tiene			
		Concreto			Metal												Madera	B	R
B	R	M	B	R	M	B	R	M	B	M	B	M							
CRP 6 - 1																			
CRP 6 - 2																			
CRP 6 - 3																			

38. ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X

SI NO (Pasar a la pgta. 40)


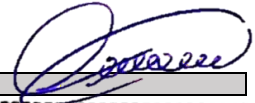
39. ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X

Descripción	Tubos rompe carga				
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4	N° 5
Bueno					
Malo					

JULIO CESAR CAMARENA GUIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 98758



Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).

Tabla 5 Ficha 05: Evaluación de la estructura de la línea de conducción y planta de tratamiento de agua del caserío de Allpamarca.

FICHA N° 05	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019. TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani ASESOR: Ms. Gonzalo Leon de los Ríos																			
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA																				
F4. LINEA DE CONDUCCION																				
<p>40. ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X</p> <p style="text-align: center;">SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 44)</p> <p>Identificación de peligros:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> No presenta</td> <td><input type="checkbox"/> Huaycos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas</td> <td><input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Inundaciones</td> <td><input type="checkbox"/> Deslizamientos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles</td> <td><input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Especifique: <input style="width: 150px;" type="text" value="SISMO"/></p> <p>41. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Enterrada totalmente</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Enterrada en forma parcial</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Malograda</td> <td><input type="checkbox"/> Colapsada</td> </tr> </table> <p>42. ¿Tiene cruces / pases aéreos?</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 47)</p> <p>43. ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bueno</td> <td><input type="checkbox"/> Malo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Regular</td> <td><input type="checkbox"/> Colapsado</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> No presenta	<input type="checkbox"/> Huaycos	<input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/> Inundaciones	<input type="checkbox"/> Deslizamientos	<input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles	<input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua	<input type="checkbox"/> Enterrada totalmente	<input checked="" type="checkbox"/> Enterrada en forma parcial	<input type="checkbox"/> Malograda	<input type="checkbox"/> Colapsada	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Colapsado		
<input type="checkbox"/> No presenta	<input type="checkbox"/> Huaycos																			
<input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno																			
<input type="checkbox"/> Inundaciones	<input type="checkbox"/> Deslizamientos																			
<input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles	<input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua																			
<input type="checkbox"/> Enterrada totalmente	<input checked="" type="checkbox"/> Enterrada en forma parcial																			
<input type="checkbox"/> Malograda	<input type="checkbox"/> Colapsada																			
<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Malo																			
<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Colapsado																			
F5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA																				
<p>44. ¿El sistema tiene Planta de Tratamiento de Aguas? Marque con una X</p> <p style="text-align: center;">SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasar a la pgta. 44)</p> <p>Identificación de peligros:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> No presenta</td> <td><input type="checkbox"/> Huaycos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas</td> <td><input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Inundaciones</td> <td><input type="checkbox"/> Deslizamientos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles</td> <td><input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Especifique: <input style="width: 150px;" type="text"/></p> <p>45. ¿Tiene cerco perimétrico la estructura? Marque con una X</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> SI, en buen estado</td> <td><input type="checkbox"/> SI, en mal estado</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> No tiene</td> <td></td> </tr> </table> <p>46. ¿En que estado se encuentra la estructura? Marque con una X</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> Bueno</td> <td><input type="checkbox"/> Malo</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Regular</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/> No presenta	<input type="checkbox"/> Huaycos	<input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/> Inundaciones	<input type="checkbox"/> Deslizamientos	<input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles	<input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua	<input type="checkbox"/> SI, en buen estado	<input type="checkbox"/> SI, en mal estado	<input type="checkbox"/> No tiene		<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Regular		
<input type="checkbox"/> No presenta	<input type="checkbox"/> Huaycos																			
<input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno																			
<input type="checkbox"/> Inundaciones	<input type="checkbox"/> Deslizamientos																			
<input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles	<input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua																			
<input type="checkbox"/> SI, en buen estado	<input type="checkbox"/> SI, en mal estado																			
<input type="checkbox"/> No tiene																				
<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Malo	<input type="checkbox"/>																		
<input type="checkbox"/> Regular																				
F6. RESERVORIO																				
<p>47. ¿Tiene reservorio? Marque con una X</p> <p style="text-align: center;">SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>48. Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X</p>																				
 JULIO CESAR CAMARENA GUIO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 98758																				
RESERVORIO	Estado del Cerco Perimétrico <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Si tiene</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">No tiene</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">En buen estado</td> <td style="text-align: center;">En mal estado</td> </tr> </table>	Si tiene		No tiene	En buen estado	En mal estado	Material de construcción del reservorio <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Concreto</td> <td style="text-align: center;">Artesanal</td> </tr> </table>	Concreto	Artesanal	Datos Geo-referenciales <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">Altitud</td> <td style="text-align: center;">Coordenad a Y</td> <td style="text-align: center;">Coordenad a X</td> </tr> </table>	Altitud	Coordenad a Y	Coordenad a X							
Si tiene		No tiene																		
En buen estado	En mal estado																			
Concreto	Artesanal																			
Altitud	Coordenad a Y	Coordenad a X																		
RESERVORIO AREA 01	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>			X	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">X</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	X		<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">3409</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">8885382</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">398121</td> </tr> </table>	3409	8885382	398121									
		X																		
X																				
3409	8885382	398121																		


Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).

Tabla 6 Ficha 06: Evaluación de la estructura del reservorio, línea de aducción y red de distribución del caserío de Allpamarca.

FICHA N° 06	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.							
	TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani							
	ASESOR: Ms. Gonzalo Leon de los Rios							
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA								
F6. RESERVORIO								
RESERVORIO	<i>Identificación de peligros:</i>							
	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
REERVORIO AREA 01	X	-	-	-	-	-	-	-
49. ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X.								
Descripcion	ESTADO ACTUAL							
	no tiene	Si tiene			Seguro			
Volumen :		Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene		
Tapa sanitaria 1 (T.A)	De concreto	X				X		
	Metalica							
	Madera							
Tapa sanitaria 2 (C.V)	De concreto							
	Metalica	X						
	Madera							
Reservorio / Tanque de			X					
Caja de válvulas	X							
Canastilla	X							
Tubería de limpia y rebose	X							
Tubo de ventilación	X							
Hipoclorador	X							
Válvula flotadora	X							
Válvula de entrada	X							
Válvula de salida	X							
Válvula de desague	X							
Nivel estático	X							
Dado de protección	X							
Cloración por goteo	X							
Grifo de enjuague	X							
<i>En el caso de que hubiese más de un reservorio, utilizar un cuadro por cada uno de ellos y adjuntar a la encuesta.</i>								
F7. LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN								
50. ¿Cómo está la tubería? Marque con una X								
<input type="checkbox"/> Cubierta totalmente		<input checked="" type="checkbox"/> Cubierta en forma parcial		<input type="checkbox"/> Colapsada				
<input type="checkbox"/> Malograda								
<input type="checkbox"/> No tiene								
Identificación de peligros:								
<input type="checkbox"/> No presenta		<input type="checkbox"/> Huaycos		<input type="checkbox"/> Hundimiento de terreno				
<input type="checkbox"/> Crecidas o avenidas		<input type="checkbox"/> Inundaciones		<input type="checkbox"/> Deslizamientos				
<input type="checkbox"/> Desprendimiento de rocas o árboles		<input type="checkbox"/> Contaminación de la fuente de agua						
Especifique <u>SISMO</u>								
51. ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X								
SI <input type="checkbox"/>		NO <input checked="" type="checkbox"/>						
52. ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X								
<input type="checkbox"/> Bueno		<input type="checkbox"/> Malo						
<input type="checkbox"/> Regular		<input type="checkbox"/> Colapsado						
 JUAN CARLOS CAMARENA GUIDO INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 98758								
F8. VALVULAS								
53. Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:								
DESCRIPCION	Si tiene			No tiene				
	Bueno	Malo	Cantidad	Necesita	No necesita			
Valvula de aire								
Valvula de purga								
Valvula de control								

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).


Tabla 7 Ficha 07: Evaluación de la estructura de la cámara rompe presión tipo 7 y piletas públicas del caserío de Allpamarca.

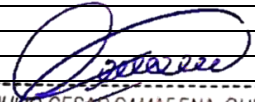
FICHA N° 07	TITULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019. TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani ASESOR: Ms. Gonzalo Leon de los Ríos									
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA										
F9. CAMARAS ROMPRE PRESION TIPO 7 (CRP-7)										
54. ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> SI NO </div>										
55. ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? <input style="width: 50px;" type="text"/> (Indicar el número)										
56. Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X										
CRP - 7	Estado del Cerco Perimétrico Si tiene En buen estado En mal estado No tiene	Material de construcción del CRP 7 Concreto Artesanal								
		Datos Geo-referenciales Altitud Coordenada Y Coordenada X								
CRP 7 - 1										
CRP 7 - 2										
CRP 7 - 3										
CRP 7 - 4										
CRP 7 - 5										
CRP 7 - 6										
<i>Identificación de peligros:</i>										
CRP - 7	No presenta Huayco	Crecidas o avenidas Hundimiento de terreno Inundaciones Deslizamientos Desprendimiento de rocas o arboles Contaminación de la fuente de agua								
CRP 7 - 1										
CRP 7 - 2										
CRP 7 - 3										
CRP 7 - 4										
CRP 7 - 5										
CRP 7 - 6										
57. ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:										
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> B = BUENO R = REGULAR M = MALO </div>										
Descripción CRP 7 - N° :	ESTADO ACTUAL Si tiene Seguro									
	no tiene	Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene				
Tapa sanitaria 1										
Tapa sanitaria 2 (C.V)										
Estructura										
Canastilla										
Tubería de limpia y rebose										
Valvula de control										
Valvula flotadora										
F10. PILETAS PUBLICAS										
58. Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X										
DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA			VALVULA DE PASO			GRIFO			
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene
P 1				X			X		X	
P 2				X			X		X	
P 3				X			X		X	
P 4				X			X		X	
P 5										
P 6										
P 7										
P 8										
P 9										
P 10										

JULIO CESAR CAMARENA GUIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 98758

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).

Tabla 8 Ficha 08: Evaluación de la estructura de piletas domiciliarias del caserío de Allpamarca.

FICHA N° 08	TÍTULO: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.									
	TESISTA: Bach. José Luis Vega Mamani									
	ASESOR: MS. Gonzalo Leon de los Ríos									
ESTADO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA										
F11. PILETAS DOMICILIARIAS										
59. Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)										
DESCRIPCION	PEDESTAL O ESTRUCTURA				VÁLVULA DE PASO			GRIFO		
	Buena	Regular	Mala	No tiene	Buena	Mala	No tiene	Buena	Mala	No tiene
Vivienda N° 01										
Vivienda N° 02										
Vivienda N° 03										
Vivienda N° 04										
Vivienda N° 05										
Vivienda N° 06										
Vivienda N° 07										
Vivienda N° 08										
Vivienda N° 09										
Vivienda N° 10										
Vivienda N° 11										
Vivienda N° 12										
Vivienda N° 13										
Vivienda N° 14										
Vivienda N° 15										
Vivienda N° 16										
Vivienda N° 17										
Vivienda N° 18										
Vivienda N° 19										
Vivienda N° 20										
Vivienda N° 21										
Vivienda N° 22										
Vivienda N° 23										
Vivienda N° 24										
Vivienda N° 25										
Vivienda N° 26										
Vivienda N° 27										
Vivienda N° 28										
Vivienda N° 29										
Vivienda N° 30										
Vivienda N° 31										
Vivienda N° 32										
Vivienda N° 33										
Vivienda N° 34										
Vivienda N° 35										
Vivienda N° 36										
Vivienda N° 37										
Vivienda N° 38										
Vivienda N° 39										
Vivienda N° 40										
Vivienda N° 41										
Vivienda N° 42										
Vivienda N° 43										
Vivienda N° 44										
Vivienda N° 45										
Vivienda N° 46										
Vivienda N° 47										
Vivienda N° 48										
Vivienda N° 49										


JULIO CESAR CAMARENA GUIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 98758

Fuente: (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento).

**ANEXO N° 05:
SUSTENTO DE
CALCULOS
HIDRAULICOS**

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE DAMACIOPUQUIO

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max} = 1.50$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min} = 1.30$ l/s
 Gasto Máximo Diario: Q_{md} asumido = 1.00 l/s
 Q_{md} real = 0.88 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.50$ l/s

Coeficiente de descarga: $C_d = 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)
 Aceleración de la gravedad: $g = 9.81$ m/s²
 Carga sobre el centro del orificio: $H = 0.40$ m (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica: $v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$
 $v_{2t} = 2.24$ m/s (en la entrada a la tubería)

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

Área requerida para descarga: $A = 0.003$ m²

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c = 0.06$ m
 $D_c = 2.48$ pulg

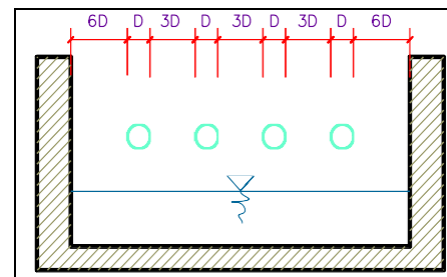
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a = 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $\leq 2"$)
 0.05 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif = 3 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:

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

Ancho de la pantalla: **b = 1.10 m** (Pero con 1.50 también 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: $H = 0.40$ m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.03$ m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación: **Hf = 0.37 m**

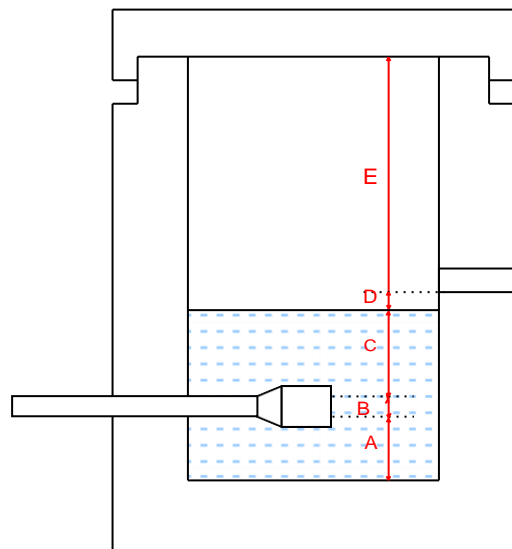
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captación: **L = 1.238 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.

$$B = 0.038 \text{ cm} \quad \langle \rangle \quad 1.5 \text{ plg}$$

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).

$$C = 1.56 \frac{V^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0010 \text{ m}^3/\text{s}$
Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.02 \text{ m}$

Resumen de Datos:

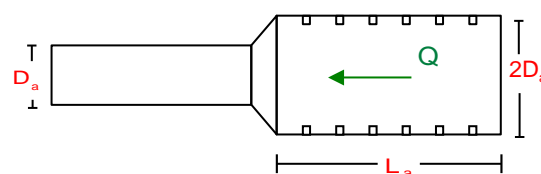
A= 10.00 cm
B= 3.75 cm
C= 30.00 cm
D= 10.00 cm
E= 40.00 cm

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

$$H_t = 0.94 \text{ m}$$

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:

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

$$D_{canastilla} = 3 \text{ pulg}$$

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 1.5 = 4.5 \text{ pulg} = 11.43 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 1.5 = 9 \text{ pulg} = 22.86 \text{ cm}$$

$$L_{canastilla} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

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}):

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

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

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

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: $D_g = 3 \text{ pulg} = 7.62 \text{ cm}$
 $L = 20.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0239389 \text{ m}^2$$

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 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: $Q_{max} = 1.50 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 2 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 2 \text{ pulg}$**

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 1.50 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 2 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 2 \text{ pulg}$**

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 1.50 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente: 1.30 l/s
Gasto Máximo Diario: 1.00 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg
Número de orificios: 3 orificios
Ancho de la pantalla: 1.10 m

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

$L = 1.25 \text{ m}$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00 \text{ m}$
Tubería de salida = 1.50 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla: 3 pulg
Longitud de la Canastilla: 20.0 cm
Número de ranuras: 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE MATA CABALLO - AREA Nº 02

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

Gasto Máximo de la Fuente:	Q _{max} =	0.75 l/s	
Gasto Mínimo de la Fuente:	Q _{min} =	0.65 l/s	
Gasto Máximo Diario:	Q _{md} asumido=	0.50 l/s	Se asumo según el RM 192-2018
	Q _{md} real=	0.42 l/s	

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:		$Q_{max} = v_2 \times Cd \times A$	
Despejando:		$A = \frac{Q_{max}}{v_2 \times Cd}$	
Donde:	Gasto máximo de la fuente:	Q _{max} =	0.75 l/s
	Coeficiente de descarga:	Cd=	0.80 (valores entre 0.6 a 0.8)
	Aceleración de la gravedad:	g=	9.81 m/s ²
	Carga sobre el centro del orificio:	H=	0.40 m (Valor entre 0.40m a 0.50m)
	Velocidad de paso teórica:	$v_{2t} = Cd \times \sqrt{2gH}$	
		v _{2t} =	2.24 m/s (en la entrada a la tubería)
	Velocidad de paso asumida:	v ₂ =	0.60 m/s (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga: A= 0.00 m²

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): D_c= 0.045 m

D_c= 1.756 pulg

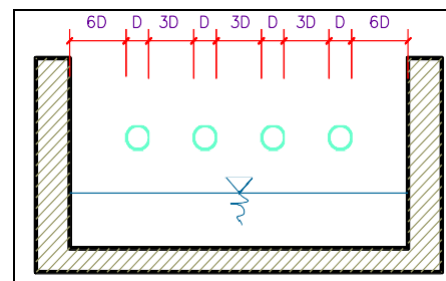
Asumimos un Diámetro comercial: **Da= 2.00 pulg** (se recomiendan diámetros < ó = 2")
0.051 m

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 m

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: h_o= 0.029 m

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **H_f= 0.37 m**

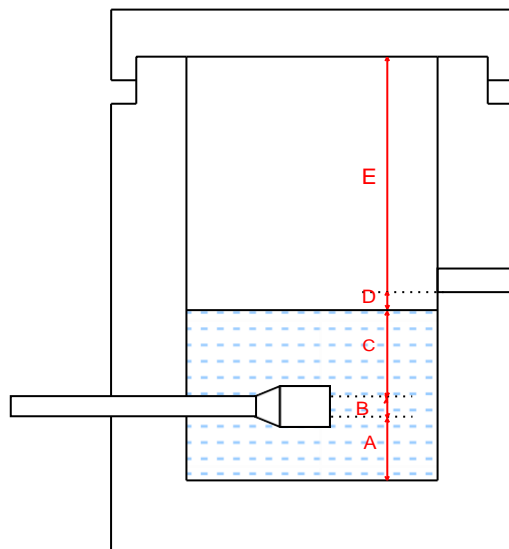
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **L= 1.238 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.

$$B = 0.025 \text{ cm} \quad \leftrightarrow \quad 1 \text{ plg}$$

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 m³/s
Área de la Tubería de salida: A= 0.002 m²

Por tanto: Altura calculada: C= 0.005 m

Resumen de Datos:

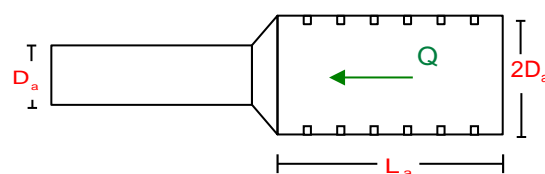
$$\begin{aligned} A &= 10.00 \text{ cm} \\ B &= 2.50 \text{ cm} \\ C &= 30.00 \text{ cm} \\ D &= 10.00 \text{ cm} \\ E &= 40.00 \text{ cm} \end{aligned}$$

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

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

Altura Asumida: **Ht= 1.00 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 3Da y menor que 6Da:

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

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

$$L_{\text{canastilla}} = 15.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

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}):

$$A_{TOTAL} = 2A_r$$

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

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

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: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0119695 \text{ m}^2$$

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 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: $Q_{max} = 0.75 \text{ l/s}$
Perdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 1.537 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_R = 1.5 \text{ pulg}$**

Tubería de Limpieza

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

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 1.537 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: **$D_L = 1.5 \text{ pulg}$**

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:

$$L = 1.25 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.00 \text{ m}$
Tubería de salida= 1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

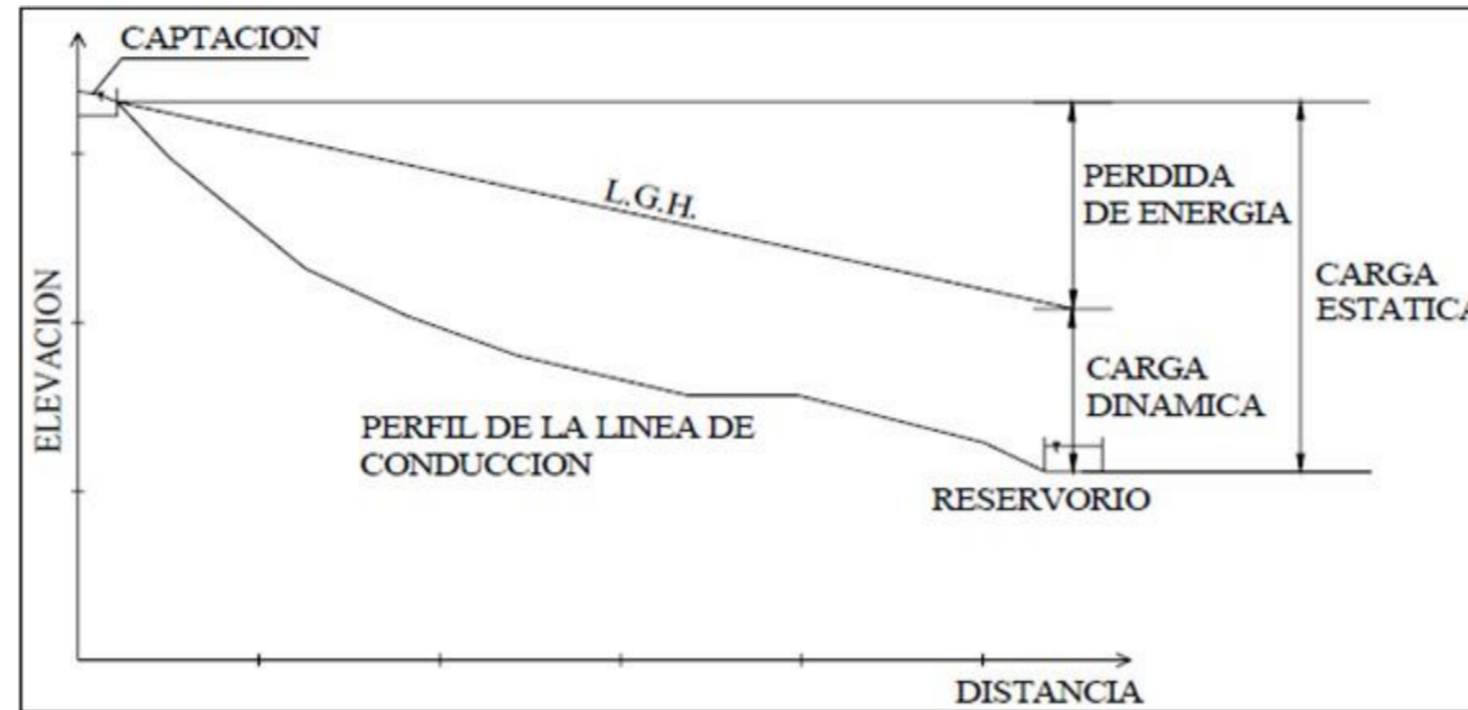
Diámetro de la Canastilla 2 pulg
Longitud de la Canastilla 15.0 cm
Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 1.5 pulg
Tubería de Limpieza 1.5 pulg

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN - AREA Nº 01

Proyecto:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.	
Asesor :	Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Tesis: Bach. Jose Luis Vega Mamani

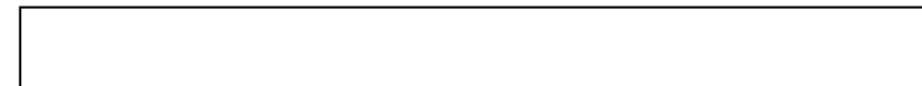


Cota(msnm)	L(m)
Pto 1 3432.23	L1= 63.46
Pto 2 3418.45	
	Total= 63.46

A) CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La línea de conducción en el presente proyecto es un sistema hidráulico que circula en un conducto cerrado por gravedad. Consideraremos el valor de la presión atmosférica como "0", utilizando el método de Hazen / Williams para el cálculo de las pérdidas de fricción con la finalidad de obtener la presión de llegada deseada, asegurando que la misma no sea negativa en ninguno de sus tramos. Finalmente se tendrá en cuenta que la velocidad no será menor a 0.6 m/seg ni mayor a 3 m/seg.

FÓRMULA GENERAL DE HAZEN WILLIAMS



Coeficiente Hazen&Williams	
Material de la tubería	C. H&W
Fierro fundido nuevo	130
Fierro fundido 10 años	110
F°G°	120
Acero	150
HDPE	140
PVC	150
Cemento o Concreto	140
Vidrio	140
Hojalata	130
Duela de madera	120

DIÁMETROS COMERCIALES EN TUBERÍAS PVC NTP 1452:2011		
Comercial	Interno	Clase/Tipo
3/4 "	1.299 "	10
1 "	1.043 "	10

B) ELECCIÓN DEL DIÁMETRO MÁXIMO Y MÍNIMO

De la ecuación de Continuidad:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde:

Q: Qmáxd: **0.880 Lt/seg** =0.000880 m³/seg

D) DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES POR CAPTACIÓN

a) Tramo captación "Damaciopuquio" hacia RP-01

Q: Qmáxd: **0.880 Lt/seg** =0.000880 m³/seg

C) CÁLCULO DE PRESIONES

Para el caso del cálculo de las pérdidas locales, se está considerando una longitud equivalente igual a un 10% de la longitud real, garantizando así un rango de seguridad respectivo.

TRAMO	CAUDAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DIF. COTAS	MATERIAL	COEFICIENTE DE H&W	LONGITUD REAL	Diametro Interno (")	Velocidad m/s	Hf (Tramo)	Hf Acumulado m.c.a.	Sf (Tramo)	Presión Inicial m.c.a.	Presión Dinámica m.c.a.	Presión Estática
a) Tramo captación "Damaciopuquio" hacia RP-01															
Pto 1 -Pto 2	0.88 Lt/seg	3432.230	3418.450	13.780	PVC	150	63.460	1.043 "	1.60	7.31	7.31	11.51%	0.00	6.47	13.78

ok

Notas:

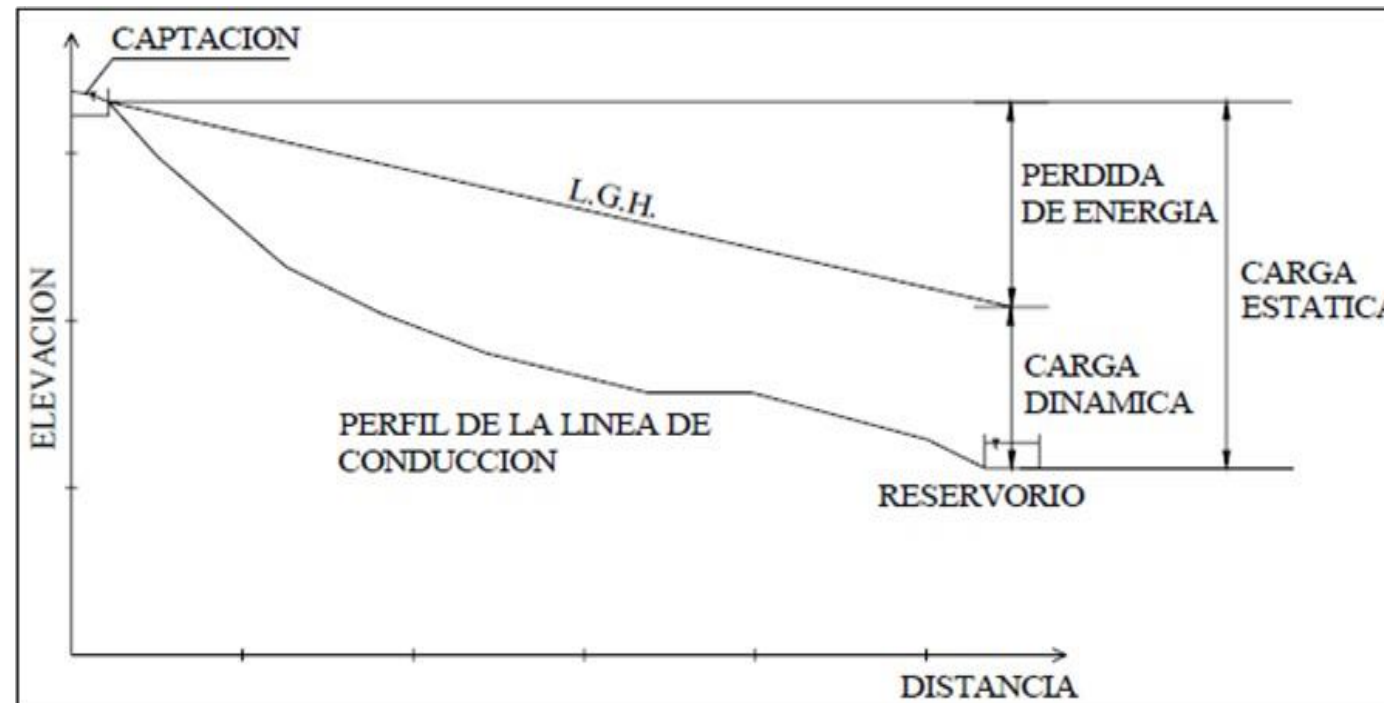
- Todos los tramos seran de PVC C-10 NTP 1452:2011.
- En los tramos se esta considerando el diametro de 26.5mm y 33mm

Referencias:

- Resolucion Ministerial 192 -2018

DISEÑO HIDRAULICO DE LA LINEA DE CONDUCCIÓN - AREA Nº 02

Proyecto:	Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.	
Asesor :	Ms. Gonzalo Miguel León de los Ríos	Tesisista: Bach. Jose Luis Vega Mamani



	Cota(msnm)	L(m)
Pto 1	3262.79	L1= 772
Pto 2	3218.90	
		Total= 772

A) CONSIDERACIONES DE DISEÑO

La línea de conducción en el presente proyecto es un sistema hidráulico que circula en un conducto cerrado por gravedad. Consideraremos el valor de la presión atmosférica como "0", utilizando el método de Hazen / Williams para el cálculo de las pérdidas de fricción con la finalidad de obtener la presión de llegada deseada, asegurando que la misma no sea negativa en ninguno de sus tramos. Finalmente se tendrá en cuenta que la velocidad no será menor a 0.6 m/seg ni mayor a 3 m/seg.

FÓRMULA GENERAL DE HAZEN WILLIAMS



Coeficiente Hazen&Williams	
Material de la tubería	C. H&W
Fierro fundido nuevo	130
Fierro fundido 10 años	110
FºGº	120
Acero	150
HDPE	140
PVC	150
Cemento o Concreto	140
Vidrio	140
Hojalata	130
Duela de madera	120

DIÁMETROS COMERCIALES EN TUBERÍAS PVC NTP 1452:2011		
Comercial	Interno	Clase/Tipo
3/4 "	1.299 "	10
1 "	1.043 "	10

B) ELECCIÓN DEL DIÁMETRO MÁXIMO Y MÍNIMO

De la ecuación de Continuidad:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde:

Q: Qmáxd: **0.420 Lt/seg** =0.000420 m³/seg

D) DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES POR CAPTACIÓN

a) Tramo captación "Matacaballo" hacia RP-02

Q: Qmáxd: **0.420 Lt/seg** =0.000420 m³/seg

C) CÁLCULO DE PRESIONES

Para el caso del cálculo de las pérdidas locales, se está considerando una longitud equivalente igual a un 10% de la longitud real, garantizando así un rango de seguridad respectivo.

TRAMO	CAUDAL	COTA INICIAL	COTA FINAL	DIF. COTAS	MATERIAL	COEFICIENTE DE H&W	LONGITUD REAL	Diametro Interno (")	Velocidad m/s	Hf (Tramo)	Hf Acumulado m.c.a.	Sf (Tramo)	Presión Inicial m.c.a.	Presión Dinámica m.c.a.	Presión Estática
a) Tramo captación "Matacaballo" hacia RP-02															
Pto 1 -Pto 2	0.42 Lt/seg	3262.790	3218.900	43.890	PVC	150	772.000	1.043 "	0.76	22.59	22.59	2.93%	0.00	21.30	43.89

ok

Notas:

- Todos los tramos seran de PVC C-10 NTP 1452:2011.
- En los tramos se esta considerando el diametro de 26.5mm y 33mm

Referencias:

- Resolucion Ministerial 192 -2018

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIOS DE 10 M3 Y 15 M3

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

ÁMBITO GEOGRÁFICO

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

1	Región del Proyecto		SIERRA	SIERRA
---	---------------------	--	--------	--------

PERIODOS DE DISEÑO

Id	Componentes	Maximos recomendados		Unidad	Referencia, criterio o cálculo
		Datos de diseño	Datos de diseño		
2	Fuente de abastecimiento	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
3	Obra de captacion	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
7	Tuberias de Conduccion, impulsion y distribucion	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2

POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	AREA 02	AREA 01	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
			Datos de diseño	Datos de diseño		
12	Tasa de crecimiento aritmetico	t	1.39%	1.39%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capitulo III item 3, tasa de crecimiento aritmetico
13	Poblacion inicial	Po	206.00	405.00	hab	Dato del proyecto de investigacion
14	N° viviendas existentes	Nve	37.00	71.00	und	Dato del proyecto de investigacion
15	Densidad de vivienda	D	5.57	5.70	hab/viv	Dato del proyecto de investigacion
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	100%	adimensional	Dato del proyecto de investigacion
17	Numero de estudiantes de Primaria	Ep	0	100	estudiantes	Dato del proyecto de investigacion
18	Numero de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	50	estudiantes	Dato del proyecto de investigacion
19	periodo de diseño Estacion de bombeo (Cisterna)	pb	20	20	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	10	años	Referencia 1, Capitulo III item 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	235	461	hab	$=(13)*(1+(12)*10)$
22	Poblacion año 20	P20	263	518	hab	$=(13)*(1+(12)*20)$

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

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

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIOS DE 10 M3 Y 15 M3

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto		SIERRA	SIERRA
---	---------------------	--	--------	--------

VARIACIONES DE CONSUMO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	2	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	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%	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%	25%	%	

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

¿Con arraste hidraulico?

33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = (P_{20} \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des) / 86400 / (1 - Vrs)$	0.32	0.69	l/s	$= \{((22) \cdot (23) + (17) \cdot (26) + (18) \cdot (27)) / 86400\} / (1 - (32))$
34	Caudal maximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.42	0.90	l/s	$= (33) \cdot (28)$
35	Caudal maximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.65	1.38	l/s	$= (33) \cdot (29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp \cdot 86.4 \cdot Vrg$	7.10	14.90	m ³	$= (33) \cdot 86.4 \cdot (30)$
	Volumen de reservorio año 20	Qma		10.00	15.00	m ³	Asumir el volumen de almacenamiento estandarizado por la RM 192-2018
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = (P_{10} \cdot Reg + Ep \cdot Dep + Es \cdot Des) / 86400 / (1 - Vrs)$	0.29	0.62	l/s	
	Caudal maximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp \cdot K1$	0.38	0.81	l/s	
	Caudal maximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp \cdot K2$	0.58	1.24	l/s	

DIMENSIONAMIENTO

37	Ancho interno	b	Dato	3	3.6	m	asumido
----	---------------	---	------	---	-----	---	---------

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIOS DE 10 M3 Y 15 M3

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto			SIERRA	SIERRA		
38	Largo interno	l	Dato	3	3.6	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		0.79	1.15		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.1	0.1	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			0.89	1.25		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	3.38	2.88	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	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	0.20	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	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	$H = h + (k + l + m)$	1.34	1.75	m	

INSTALACIONES HIDRAULICAS

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	1 1/2	1 1/2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48	Diámetro salida	Ds	Dato	1 1/2	2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	3	4	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	1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			2.1	2.7		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	2	3	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	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	1	2	unidad	

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	43.40	54.20	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
----	--------------------	-----	------	-------	-------	----	--

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIOS DE 10 M3 Y 15 M3

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto			SIERRA	SIERRA		
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	217.00	271.00	mm	
54	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	86.80	108.40	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = \pi * Dc$	272.69	340.55	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	18	22	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	2,959	4,614	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	76.00	119.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	4.00	5.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	49.00	50.00	mm	

CLORACION

32	Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	10.39	22.07	l	
----	---------------------	----	------------------------------	-------	-------	---	--

Nota:

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

Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"

Referencia 3: "Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004

ESTRUCTURAS

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	12	14.4	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	20	20	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	20	20	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	25	25	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIOS DE 10 M3 Y 15 M3

Tesis: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable en el Caserío de Allpamarca del Centro Poblado de Tayagasha, Distrito de Panao, Provincia de Pachitea, Región Huánuco, para su Incidencia en la Condición Sanitaria de la Población – 2019.

Tesista: Bach. Jose Luis Vega Mamani

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto			SIERRA	SIERRA		
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	45	45	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	15	cm	
33	Alero de cimentacion	vf	Dato	15	15	cm	

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA 01

Población futura 518 habitantes Qm 0.88 lt/seg (Ver proyección de demanda) Longitud Total= 7153.28 m.
 Dotación 80 lt/hab/día Qmh 1.3600 lt/seg (Ver proyección de demanda) Qu= 0.000190 lt/seg/m

TRAMO (m)	Nudo de Salida	Nudo de Llegada	L (m)	GASTO (l/s)		DIÁMETRO		V (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIÓN (mca)	
				TRAMO	DISEÑO	mm	pulg		hf (%)	Hf (m)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL	FINAL
P-1	J-5	J-6	59.87	0.0114	1.3324	54.2	2	0.577	0.0079	0.0005	3415.998	3415.998	3394.800	3385.560	21.198	30.438
P-2	J-9	J-10	32.64	0.0062	0.0062	22.9	3/4	0.015	0.0000	0.0000	3355.878	3355.878	3328.980	3327.450	26.898	28.428
P-3	J-12	J-11	34.41	0.0065	0.0065	22.9	3/4	0.016	0.0000	0.0000	3355.878	3355.878	3319.000	3314.910	36.878	40.968
P-4	J-6	J-14	120.60	0.0229	0.0839	22.9	3/4	0.204	0.0031	0.0004	3415.998	3415.997	3385.560	3382.570	30.438	33.427
P-5	J-2	J-15	11.66	0.0022	0.3727	54.2	2	0.162	0.0007	0.0000	3355.878	3355.878	3330.490	3329.020	25.388	26.858
P-6	J-21	J-22	121.27	0.0231	0.0347	22.9	3/4	0.084	0.0006	0.0001	3198.659	3198.659	3167.000	3162.340	31.659	36.319
P-7	J-9	J-25	42.91	0.0082	0.4737	43.4	1 1/2	0.320	0.0034	0.0001	3355.878	3355.878	3328.980	3325.010	26.898	30.868
P-8	J-4	CRP N° 09	181.80	0.0346	0.1411	43.4	1 1/2	0.095	0.0004	0.0001	3241.250	3241.250	3205.280	3198.660	35.970	42.590
P-9	J-24	J-27	26.13	0.0050	0.0050	22.9	3/4	0.012	0.0000	0.0000	3355.879	3355.879	3305.620	3306.700	50.259	49.179
P-10	J-29	J-30	58.82	0.0112	0.0112	22.9	3/4	0.027	0.0001	0.0000	3241.250	3241.250	3222.500	3224.000	18.750	17.250
P-11	J-7	J-31	35.00	0.0067	0.0853	43.4	1 1/2	0.058	0.0001	0.0000	3415.997	3415.997	3395.810	3394.020	20.187	21.977
P-12	J-20	J-29	30.16	0.0057	0.2793	43.4	1 1/2	0.189	0.0013	0.0000	3241.250	3241.250	3226.740	3222.500	14.510	18.750
P-13	J-33	J-23	34.95	0.0066	0.0195	22.9	3/4	0.047	0.0002	0.0000	3355.878	3355.878	3321.390	3324.290	34.488	31.588
P-14	J-33	J-26	34.77	0.0066	0.0161	22.9	3/4	0.039	0.0001	0.0000	3355.878	3355.878	3321.390	3318.530	34.488	37.348
P-15	J-8	J-36	90.21	0.0172	0.8840	54.2	2	0.383	0.0037	0.0003	3355.879	3355.878	3334.810	3330.870	21.069	25.008
P-16	J-36	J-2	49.94	0.0095	0.8668	54.2	2	0.376	0.0035	0.0002	3355.878	3355.878	3330.870	3330.490	25.008	25.388
P-17	J-16	J-38	165.56	0.0315	0.1828	22.9	3/4	0.444	0.0132	0.0022	3327.612	3327.610	3298.900	3288.030	28.712	39.580
P-18	J-39	J-40	33.70	0.0064	0.0898	29.4	1	0.132	0.0010	0.0000	3241.249	3241.249	3207.160	3208.000	34.089	33.249
P-19	J-41	J-42	66.66	0.0127	0.0127	22.9	3/4	0.031	0.0001	0.0000	3241.249	3241.249	3221.450	3223.710	19.799	17.539
P-20	J-2	J-9	25.10	0.0048	0.4846	43.4	1 1/2	0.328	0.0036	0.0001	3355.878	3355.878	3330.490	3328.980	25.388	26.898
P-21	J-43	J-44	25.01	0.0048	0.0048	22.9	3/4	0.012	0.0000	0.0000	3327.613	3327.613	3294.880	3299.070	32.733	28.543
P-22	J-45	J-46	20.72	0.0039	0.0123	22.9	3/4	0.030	0.0001	0.0000	3327.614	3327.614	3298.160	3292.810	29.454	34.804
P-23	J-46	J-47	44.17	0.0084	0.0084	22.9	3/4	0.020	0.0000	0.0000	3327.614	3327.614	3292.810	3289.380	34.804	38.234
P-24	CRP N° 09	J-48	59.70	0.0114	0.1065	22.9	3/4	0.259	0.0049	0.0003	3198.660	3198.660	3198.660	3177.740	0.000	20.920
P-25	J-45	J-51	27.14	0.0052	0.2211	22.9	3/4	0.537	0.0187	0.0005	3327.614	3327.614	3298.160	3296.440	29.454	31.174
P-26	J-51	J-43	38.00	0.0072	0.2188	22.9	3/4	0.531	0.0184	0.0007	3327.614	3327.613	3296.440	3294.880	31.174	32.733
P-27	J-51	J-52	10.16	0.0019	0.0019	22.9	3/4	0.005	0.0000	0.0000	3327.614	3327.614	3296.440	3294.100	31.174	33.514
P-28	J-40	J-54	154.49	0.0294	0.0834	22.9	3/4	0.202	0.0031	0.0005	3241.249	3241.249	3208.000	3213.600	33.249	27.649
P-29	J-54	J-41	137.95	0.0262	0.0389	22.9	3/4	0.094	0.0008	0.0001	3241.249	3241.249	3213.600	3221.450	27.649	19.799
P-30	J-54	J-55	79.34	0.0151	0.0151	22.9	3/4	0.037	0.0001	0.0000	3241.249	3241.249	3213.600	3226.050	27.649	15.199
P-31	J-21	J-56	9.61	0.0018	0.0018	22.9	3/4	0.004	0.0000	0.0000	3198.659	3198.659	3167.000	3165.790	31.659	32.869
P-32	J-22	J-57	15.37	0.0029	0.0029	22.9	3/4	0.007	0.0000	0.0000	3198.659	3198.659	3162.340	3158.910	36.319	39.749
P-33	J-37	J-59	74.41	0.0141	0.0393	22.9	3/4	0.095	0.0008	0.0001	3327.610	3327.610	3299.120	3313.080	28.490	14.530
P-34	J-16	J-60	69.52	0.0132	0.0132	22.9	3/4	0.032	0.0001	0.0000	3327.612	3327.612	3298.900	3315.550	28.712	12.062
P-35	J-25	J-33	25.99	0.0049	0.0406	22.9	3/4	0.099	0.0008	0.0000	3355.878	3355.878	3325.010	3321.390	30.868	34.488
P-36	J-38	J-61	80.17	0.0152	0.0663	22.9	3/4	0.161	0.0020	0.0002	3327.610	3327.610	3288.030	3300.610	39.580	27.000
P-37	J-61	J-62	211.10	0.0401	0.0401	22.9	3/4	0.097	0.0008	0.0002	3327.610	3327.610	3300.610	3322.100	27.000	5.510
P-38	J-61	J-63	57.27	0.0109	0.0109	22.9	3/4	0.026	0.0001	0.0000	3327.610	3327.610	3300.610	3308.400	27.000	19.210
P-39	J-59	J-67	75.27	0.0143	0.0252	22.9	3/4	0.061	0.0003	0.0000	3327.610	3327.610	3313.080	3316.970	14.530	10.640
P-40	J-67	J-68	57.18	0.0109	0.0109	22.9	3/4	0.026	0.0001	0.0000	3327.610	3327.610	3316.970	3322.110	10.640	5.500

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA 01

Población futura habitantes Qm lt/seg (Ver proyección de demanda)
 Dotación lt/hab/día Qmh lt/seg (Ver proyección de demanda)

Longitud Total= m.
 Qu= lt/seg/m

TRAMO (m)	Nudo de Salida	Nudo de Llegada	L (m)	GASTO (l/s)		DIÁMETRO		V (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIÓN (mca)	
				TRAMO	DISEÑO	mm	pulg		hf (%)	Hf (m)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL	FINAL
P-41	J-15	J-70	6.39	0.0012	0.0012	22.9	3/4	0.003	0.0000	0.0000	3355.878	3355.878	3329.020	3330.950	26.858	24.928
P-42	RESERVORIO	J-71	47.83	0.0091	1.3691	43.4	1 1/2	0.925	0.0244	0.0012	3416.000	3415.999	3416.000	3408.670	0.000	7.329
P-43	J-71	J-72	14.33	0.0027	0.0027	22.9	3/4	0.007	0.0000	0.0000	3415.999	3415.999	3408.670	3411.910	7.329	4.089
P-44	CRP N° 03	J-28	72.02	0.0137	0.0381	22.9	3/4	0.093	0.0007	0.0001	3374.950	3374.950	3374.950	3358.620	0.000	16.330
P-45	J-26	J-13	49.95	0.0095	0.0095	22.9	3/4	0.023	0.0001	0.0000	3355.878	3355.878	3318.530	3320.480	37.348	35.398
P-46	J-34	J-35	9.33	0.0018	0.0018	22.9	3/4	0.004	0.0000	0.0000	3327.615	3327.615	3314.760	3314.080	12.855	13.535
P-47	J-18	J-19	147.58	0.0281	0.3363	43.4	1 1/2	0.227	0.0018	0.0003	3284.020	3284.019	3266.410	3249.910	17.610	34.109
P-48	CRP N° 08	J-20	123.37	0.0235	0.3028	43.4	1 1/2	0.205	0.0015	0.0002	3241.250	3241.250	3241.250	3226.740	0.000	14.510
P-49	J-4	J-39	84.63	0.0161	0.1059	22.9	3/4	0.257	0.0048	0.0004	3241.250	3241.249	3205.280	3207.160	35.970	34.089
P-50	J-22	J-3	45.79	0.0087	0.0087	22.9	3/4	0.021	0.0000	0.0000	3198.659	3198.659	3162.340	3174.430	36.319	24.229
P-51	J-43	J-16	56.64	0.0108	0.2068	22.9	3/4	0.502	0.0166	0.0009	3327.613	3327.612	3294.880	3298.900	32.733	28.712
P-52	J-28	J-65	128.49	0.0244	0.0244	22.9	3/4	0.059	0.0003	0.0000	3374.950	3374.950	3358.620	3340.010	16.330	34.940
P-53	J-25	J-77	11.82	0.0022	0.4249	43.4	1 1/2	0.287	0.0028	0.0000	3355.878	3355.878	3325.010	3322.420	30.868	33.458
P-54	J-18	J-32	96.83	0.0184	0.0184	22.9	3/4	0.045	0.0002	0.0000	3284.020	3284.020	3266.410	3272.470	17.610	11.550
P-55	J-19	CRP N° 08	28.77	0.0055	0.3083	43.4	1 1/2	0.208	0.0015	0.0000	3284.019	3284.019	3249.910	3241.250	34.109	42.769
P-56	J-71	J-5	70.89	0.0135	1.3573	54.2	2	0.588	0.0081	0.0006	3415.999	3415.998	3408.670	3394.800	7.329	21.198
P-57	J-50	J-21	52.32	0.0099	0.0465	22.9	3/4	0.113	0.0010	0.0001	3198.659	3198.659	3167.700	3167.000	30.959	31.659
P-58	J-17	CRP N° 07	33.99	0.0065	0.3890	43.4	1 1/2	0.263	0.0024	0.0001	3315.110	3315.110	3290.310	3284.020	24.800	31.090
P-59	CRP N° 07	J-18	146.43	0.0278	0.3826	43.4	1 1/2	0.259	0.0023	0.0003	3284.020	3284.020	3284.020	3266.410	0.000	17.610
P-60	J-29	J-4	81.52	0.0155	0.2624	43.4	1 1/2	0.177	0.0011	0.0001	3241.250	3241.250	3222.500	3205.280	18.750	35.970
P-61	J-48	J-49	30.98	0.0059	0.0059	22.9	3/4	0.014	0.0000	0.0000	3198.660	3198.660	3177.740	3171.670	20.920	26.990
P-62	J-48	J-50	225.14	0.0428	0.0893	22.9	3/4	0.217	0.0035	0.0008	3198.660	3198.659	3177.740	3167.700	20.920	30.959
P-63	J-5	J-64	60.11	0.0114	0.0114	22.9	3/4	0.028	0.0001	0.0000	3415.998	3415.998	3394.800	3411.630	21.198	4.368
P-64	J-31	J-80	161.70	0.0307	0.0787	22.9	3/4	0.191	0.0028	0.0004	3415.997	3415.997	3394.020	3375.920	21.977	40.077
P-65	J-80	CRP N° 03	51.61	0.0098	0.0479	22.9	3/4	0.116	0.0011	0.0001	3415.997	3415.997	3375.920	3374.950	40.077	41.047
P-66	J-17	J-66	11.52	0.0022	0.0022	22.9	3/4	0.005	0.0000	0.0000	3315.110	3315.110	3290.310	3288.630	24.800	26.480
P-67	J-77	CRP N° 06	38.08	0.0072	0.4227	43.4	1 1/2	0.286	0.0028	0.0001	3355.878	3355.878	3322.420	3315.110	33.458	40.768
P-68	CRP N° 06	J-17	127.25	0.0242	0.4154	43.4	1 1/2	0.281	0.0027	0.0003	3315.110	3315.110	3315.110	3290.310	0.000	24.800
P-69	J-14	J-81	10.11	0.0019	0.0019	22.9	3/4	0.005	0.0000	0.0000	3415.997	3415.997	3382.570	3384.980	33.427	31.017
P-70	J-7	J-53	204.19	0.0388	0.0388	22.9	3/4	0.094	0.0008	0.0002	3415.997	3415.997	3395.810	3403.180	20.187	12.817
P-71	J-23	J-12	33.42	0.0064	0.0129	22.9	3/4	0.031	0.0001	0.0000	3355.878	3355.878	3324.290	3319.000	31.588	36.878
P-72	J-83	J-75	79.76	0.0152	0.0152	22.9	3/4	0.037	0.0001	0.0000	3370.310	3370.310	3349.520	3351.190	20.790	19.120
P-73	J-83	J-58	39.17	0.0074	0.0074	22.9	3/4	0.018	0.0000	0.0000	3370.310	3370.310	3349.520	3341.600	20.790	28.710
P-74	J-78	J-34	133.42	0.0254	0.3349	22.9	3/4	0.813	0.0404	0.0054	3327.620	3327.615	3321.950	3314.760	5.670	12.855
P-75	J-82	J-69	85.06	0.0162	1.0311	54.2	2	0.447	0.0049	0.0004	3384.120	3384.119	3374.390	3366.710	9.730	17.409
P-76	CRP N° 02	J-82	36.01	0.0068	1.0379	54.2	2	0.450	0.0050	0.0002	3384.120	3384.120	3384.120	3374.390	0.000	9.730
P-77	J-76	CRP N° 05	5.46	0.0010	0.3521	54.2	2	0.153	0.0007	0.0000	3355.878	3355.878	3329.490	3327.620	26.388	28.258
P-78	CRP N° 05	J-78	85.06	0.0162	0.3511	54.2	2	0.152	0.0007	0.0001	3327.620	3327.620	3327.620	3321.950	0.000	5.670
P-79	J-76	J-79	78.21	0.0149	0.0149	22.9	3/4	0.036	0.0001	0.0000	3355.878	3355.878	3329.490	3323.870	26.388	32.008
P-80	J-6	J-84	43.16	0.0082	1.2371	54.2	2	0.536	0.0069	0.0003	3415.998	3415.997	3385.560	3384.920	30.438	31.077

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA 01

Población futura 518 habitantes Qm 0.88 lt/seg (Ver proyección de demanda)
 Dotación 80 lt/hab/día Qmh 1.3600 lt/seg (Ver proyección de demanda)

Longitud Total= 7153.28 m.
 Qu= 0.000190 lt/seg/m

TRAMO (m)	Nudo de Salida	Nudo de Llegada	L (m)	GASTO (l/s)		DIÁMETRO		V (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIÓN (mca)	
				TRAMO	DISEÑO	mm	pulg		hf (%)	Hf (m)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL	FINAL
P-81	J-84	CRP N° 02	6.65	0.0013	1.0392	54.2	2	0.450	0.0050	0.0000	3415.997	3415.997	3384.920	3384.120	31.077	31.877
P-82	J-84	J-85	51.66	0.0098	0.1897	43.4	1 1/2	0.128	0.0006	0.0000	3415.997	3415.997	3384.920	3374.620	31.077	41.377
P-83	J-85	J-7	293.08	0.0557	0.1799	43.4	1 1/2	0.122	0.0006	0.0002	3415.997	3415.997	3374.620	3395.810	41.377	20.187
P-84	J-38	J-86	49.60	0.0094	0.0851	22.9	3/4	0.207	0.0032	0.0002	3327.610	3327.610	3288.030	3287.480	39.580	40.130
P-85	J-86	J-37	98.54	0.0187	0.0738	22.9	3/4	0.179	0.0025	0.0002	3327.610	3327.610	3287.480	3299.120	40.130	28.490
P-86	J-86	J-74	9.35	0.0018	0.0018	22.9	3/4	0.004	0.0000	0.0000	3327.610	3327.610	3287.480	3286.240	40.130	41.370
P-87	J-69	J-87	121.31	0.0231	1.0149	54.2	2	0.440	0.0048	0.0006	3384.119	3384.119	3366.710	3357.210	17.409	26.909
P-88	J-8	J-24	171.65	0.0326	0.0376	22.9	3/4	0.091	0.0007	0.0001	3355.879	3355.879	3334.810	3305.620	21.069	50.259
P-89	J-15	J-76	11.87	0.0023	0.3693	54.2	2	0.160	0.0007	0.0000	3355.878	3355.878	3329.020	3329.490	26.858	26.388
P-90	J-37	J-1	83.01	0.0158	0.0158	22.9	3/4	0.038	0.0001	0.0000	3327.610	3327.610	3299.120	3279.380	28.490	48.230
P-91	J-87	CRP N° 04	15.31	0.0029	0.9918	54.2	2	0.430	0.0046	0.0001	3384.119	3384.119	3357.210	3355.880	26.909	28.239
P-92	J-14	CRP N° 01	44.63	0.0085	0.0590	22.9	3/4	0.143	0.0016	0.0001	3415.997	3415.997	3382.570	3370.310	33.427	45.687
P-93	CRP N° 01	J-83	146.98	0.0279	0.0506	29.4	1	0.074	0.0004	0.0001	3370.310	3370.310	3370.310	3349.520	0.000	20.790
P-94	J-34	J-45	366.04	0.0696	0.3078	54.2	2	0.133	0.0005	0.0002	3327.615	3327.614	3314.760	3298.160	12.855	29.454
P-95	CRP N° 04	J-88	169.61	0.0322	0.9889	54.2	2	0.429	0.0045	0.0008	3355.880	3355.879	3355.880	3346.190	0.000	9.689
P-96	J-89	J-8	96.62	0.0184	0.9399	54.2	2	0.407	0.0041	0.0004	3355.879	3355.879	3342.170	3334.810	13.709	21.069
P-97	J-88	J-89	6.81	0.0013	0.9412	54.2	2	0.408	0.0041	0.0000	3355.879	3355.879	3346.190	3342.170	9.689	13.709
P-98	J-88	J-73	81.32	0.0155	0.0155	22.9	3/4	0.038	0.0001	0.0000	3355.8792	3355.8792	3346.190	3344.240	9.689	11.639
			7153.28	1.36												

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA 02

Población futura 263 habitantes Q_m 0.420 lt/seg (Ver proyección de demanda) Longitud Total= 3678.43 m.
 Dotacion 80 lt/hab/día Q_{mh} 0.650 lt/seg (Ver proyección de demanda) Q_u = 0.000177 lt/seg/m

TRAMO (m)	Nudo de Salida	Nudo de Llegada	L (m)	GASTO (l/s)		DIÁMETRO		V (m/s)	PÉRDIDA DE CARGA		COTA PIEZOMETRICA		COTA TERRENO		PRESIÓN	
				TRAMO	DISEÑO	mm	pulg		hf (%)	Hf (m)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL (i)	FINAL (f)	INICIAL	FINAL
P-1	RESERVORIO	J-34	75.13	0.0133	0.6633	29.40	1	0.977	0.0424	0.0032	3217.180	3217.177	3217.180	3191.840	0.000	25.337
P-2	J-34	J-38	48.36	0.0085	0.0085	22.90	3/4	0.021	0.0000	0.0000	3217.177	3217.177	3191.840	3211.900	25.337	5.277
P-3	J-34	J-35	78.77	0.0139	0.6415	22.90	3/4	1.557	0.1345	0.0106	3217.177	3217.166	3191.840	3187.220	25.337	29.946
P-4	J-35	CRP-01	11.15	0.0020	0.0182	22.90	3/4	0.044	0.0002	0.0000	3217.166	3217.166	3187.220	3183.940	29.946	33.226
P-5	CRP-01	J-39	45.09	0.0080	0.0163	22.90	3/4	0.040	0.0002	0.0000	3183.940	3183.940	3183.940	3171.610	0.000	12.330
P-6	J-39	J-40	47.03	0.0083	0.0083	22.90	3/4	0.020	0.0000	0.0000	3183.940	3183.940	3171.610	3161.000	12.330	22.940
P-7	J-35	J-3	30.03	0.0053	0.6093	22.90	3/4	1.479	0.1222	0.0037	3217.166	3217.163	3187.220	3187.410	29.946	29.753
P-8	J-3	J-41	20.86	0.0037	0.0037	22.90	3/4	0.009	0.0000	0.0000	3217.163	3217.163	3187.410	3191.000	29.753	26.163
P-9	J-3	J-8	93.95	0.0166	0.6003	22.90	3/4	1.457	0.1189	0.0112	3217.163	3217.151	3187.410	3170.800	29.753	46.351
P-10	J-8	J-11	81.14	0.0143	0.1837	22.90	3/4	0.446	0.0133	0.0011	3217.151	3217.150	3170.800	3177.630	46.351	39.520
P-11	J-11	J-36	22.37	0.0040	0.1253	22.90	3/4	0.304	0.0066	0.0001	3217.150	3217.150	3177.630	3173.410	39.520	43.740
P-12	J-36	J-4	25.59	0.0045	0.0045	22.90	3/4	0.011	0.0000	0.0000	3217.150	3217.150	3173.410	3168.100	43.740	49.050
P-13	J-36	CRP-02	8.24	0.0015	0.1168	22.90	3/4	0.284	0.0058	0.0000	3217.150	3217.150	3173.410	3173.710	43.740	43.440
P-14	CRP-02	J-25	48.13	0.0085	0.1154	22.90	3/4	0.280	0.0056	0.0003	3173.710	3173.710	3173.710	3158.520	0.000	15.190
P-15	J-25	J-42	11.34	0.0020	0.0020	22.90	3/4	0.005	0.0000	0.0000	3173.710	3173.710	3158.520	3158.620	15.190	15.090
P-16	J-25	J-21	33.1	0.0058	0.1048	22.90	3/4	0.255	0.0047	0.0002	3173.710	3173.710	3158.520	3154.320	15.190	19.390
P-17	J-21	J-22	59.97	0.0106	0.0990	22.90	3/4	0.240	0.0042	0.0003	3173.710	3173.709	3154.320	3141.900	19.390	31.809
P-18	J-22	CRP-03	48.63	0.0086	0.0884	22.90	3/4	0.215	0.0034	0.0002	3173.709	3173.709	3141.900	3125.000	31.809	48.709
P-19	CRP-03	J-5	50.18	0.0089	0.0798	22.90	3/4	0.194	0.0028	0.0001	3125.000	3125.000	3125.000	3098.520	0.000	26.480
P-20	J-5	J-24	112.19	0.0198	0.0198	22.90	3/4	0.048	0.0002	0.0000	3125.000	3125.000	3098.520	3082.180	26.480	42.820
P-21	J-5	CRP-04	13.3	0.0024	0.0511	22.90	3/4	0.124	0.0012	0.0000	3125.000	3125.000	3098.520	3088.450	26.480	36.550
P-22	CRP-04	J-6	75.36	0.0133	0.0488	22.90	3/4	0.118	0.0011	0.0001	3088.450	3088.450	3088.450	3060.920	0.000	27.530
P-23	J-6	J-44	35.05	0.0062	0.0062	22.90	3/4	0.015	0.0000	0.0000	3088.450	3088.450	3060.920	3067.670	27.530	20.780
P-24	J-6	J-7	69.73	0.0123	0.0293	22.90	3/4	0.071	0.0004	0.0000	3088.450	3088.450	3060.920	3055.950	27.530	32.500
P-25	J-7	J-23	66.85	0.0118	0.0169	22.90	3/4	0.041	0.0002	0.0000	3088.450	3088.450	3055.950	3069.530	32.500	18.920
P-26	J-23	J-43	28.95	0.0051	0.0051	22.90	3/4	0.012	0.0000	0.0000	3088.450	3088.450	3069.530	3075.490	18.920	12.960
P-27	J-11	J-30	125.9	0.0222	0.0441	22.90	3/4	0.107	0.0009	0.0001	3217.150	3217.150	3177.630	3176.230	39.520	40.920
P-28	J-30	CRP-05	64.44	0.0114	0.0218	22.90	3/4	0.053	0.0003	0.0000	3217.150	3217.150	3176.230	3170.400	40.920	46.750
P-29	CRP-05	J-37	59.11	0.0104	0.0104	22.90	3/4	0.025	0.0001	0.0000	3170.400	3170.400	3170.400	3142.610	0.000	27.790
P-30	J-8	CRP-06	9.28	0.0016	0.4000	22.90	3/4	0.971	0.0561	0.0005	3217.151	3217.151	3170.800	3169.290	46.351	47.861
P-31	CRP-06	J-14	202.14	0.0357	0.3984	22.90	3/4	0.967	0.0557	0.0113	3169.290	3169.279	3169.290	3136.900	0.000	32.379
P-32	J-14	J-15	27.49	0.0049	0.0426	22.90	3/4	0.104	0.0009	0.0000	3169.279	3169.279	3136.900	3138.000	32.379	31.279
P-33	J-15	J-16	33.03	0.0058	0.0378	22.90	3/4	0.092	0.0007	0.0000	3169.279	3169.279	3138.000	3138.770	31.279	30.509
P-34	J-16	J-26	84.05	0.0149	0.0319	22.90	3/4	0.078	0.0005	0.0000	3169.279	3169.279	3138.770	3142.810	30.509	26.469
P-35	J-26	J-20	96.68	0.0171	0.0171	22.90	3/4	0.041	0.0002	0.0000	3169.279	3169.279	3142.810	3143.920	26.469	25.359
P-36	J-14	CRP-07	42.04	0.0074	0.3200	22.90	3/4	0.777	0.0371	0.0016	3169.279	3169.277	3136.900	3132.850	32.379	36.427
P-37	CRP-07	J-31	121	0.0214	0.3126	22.90	3/4	0.759	0.0356	0.0043	3132.850	3132.846	3132.850	3113.750	0.000	19.096
P-38	J-31	J-32	366.5	0.0648	0.0648	22.90	3/4	0.157	0.0019	0.0007	3132.846	3132.845	3113.750	3116.030	19.096	16.815
P-39	J-31	J-9	97.83	0.0173	0.2264	22.90	3/4	0.550	0.0196	0.0019	3132.846	3132.844	3113.750	3116.000	19.096	16.844

LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA 02

Población futura 263 habitantes Qm 0.420 lt/seg (Ver proyección de demanda) Longitud Total= 3678.43 m.
 Dotacion 80 lt/hab/día Qmh 0.650 lt/seg (Ver proyección de demanda) Qu= 0.000177 lt/seg/m

P-40	J-9	J-28	17.43	0.0031	0.0031	22.90	3/4	0.007	0.0000	0.0000	3132.844	3132.844	3116.000	3117.370	16.844	15.474
P-41	J-9	J-2	53.79	0.0095	0.2061	22.90	3/4	0.500	0.0165	0.0009	3132.844	3132.843	3116.000	3108.400	16.844	24.443
P-42	J-2	J-27	75.42	0.0133	0.0133	22.90	3/4	0.032	0.0001	0.0000	3132.843	3132.843	3108.400	3099.480	24.443	33.363
P-43	J-2	J-10	52.3	0.0092	0.1832	22.90	3/4	0.445	0.0132	0.0007	3132.843	3132.842	3108.400	3107.670	24.443	25.172
P-44	J-10	J-29	27.35	0.0048	0.0048	22.90	3/4	0.012	0.0000	0.0000	3132.842	3132.842	3107.670	3114.210	25.172	18.632
P-45	J-10	J-1	46.5	0.0082	0.1692	22.90	3/4	0.411	0.0114	0.0005	3132.842	3132.842	3107.670	3105.640	25.172	27.202
P-46	J-1	J-33	203.53	0.0360	0.1609	22.90	3/4	0.391	0.0104	0.0021	3132.842	3132.840	3105.640	3091.560	27.202	41.280
P-47	J-33	J-17	38.58	0.0068	0.0068	22.90	3/4	0.017	0.0000	0.0000	3132.840	3132.840	3091.560	3086.730	41.280	46.110
P-48	J-33	J-18	105.41	0.0186	0.1182	22.90	3/4	0.287	0.0059	0.0006	3132.840	3132.839	3091.560	3084.720	41.280	48.119
P-49	J-18	CRP-08	11.44	0.0020	0.0212	22.90	3/4	0.051	0.0002	0.0000	3132.839	3132.839	3084.720	3083.760	48.119	49.079
P-50	CRP-08	J-19	108.48	0.0192	0.0192	22.90	3/4	0.047	0.0002	0.0000	3083.760	3083.760	3083.760	3055.050	0.000	28.710
P-51	J-18	J-12	113.41	0.0200	0.0783	22.90	3/4	0.190	0.0027	0.0003	3132.839	3132.839	3084.720	3089.710	48.119	43.129
P-52	J-12	CRP-09	17.85	0.0032	0.0583	22.90	3/4	0.142	0.0016	0.0000	3132.839	3132.839	3089.710	3085.120	43.129	47.719
P-53	CRP-09	CRP-10	195.11	0.0345	0.0551	22.90	3/4	0.134	0.0014	0.0003	3085.120	3085.120	3085.120	3037.260	0.000	47.860
P-54	CRP-10	J-13	116.98	0.0207	0.0207	22.90	3/4	0.050	0.0002	0.0000	3037.260	3037.260	3037.260	3008.130	0.000	29.130
			3753.5600	0.6633												

**ANEXO N° 06:
REGLAMENTO
APLICADO EN
EL DISEÑO**



Ministerio de
Vivienda, Construcción
y Saneamiento

**MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y
SANEAMIENTO
DIRECCIÓN DE SANEAMIENTO**

**DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS Y REGULACIÓN EN
CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO**

**NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES
TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE
SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL**

PERÍODO DE DISEÑO

1. CRITERIOS DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1.1. Parámetros de diseño

a. Período de diseño

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria
- Crecimiento poblacional.
- Economía de escala

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:

Tabla N° 03.01. 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 (arrastré hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

POBLACIÓN FUTURA

b. Población de diseño

Para estimar la población futura o de diseño, se debe aplicar el método aritmético, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

Es importante indicar:

- ✓ La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- ✓ En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- ✓ En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual (r = 0), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.

DOTACIÓN

c. Dotación

La dotación es la cantidad de agua que satisface las necesidades diarias de consumo de cada integrante de una vivienda, su selección depende del tipo de opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas sea seleccionada y aprobada bajo los criterios establecidos en el **Capítulo IV** del presente documento, las dotaciones de agua según la opción tecnológica para la disposición sanitaria de excretas y la región en la cual se implemente son:

Tabla N° 03.02. Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

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

Tabla N° 03.03. Dotación de agua para centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno.d)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

TIPO DE ESTABLECIMIENTO	DOTACIÓN
Cines, teatros y auditorios	3 lt/asiento
Discotecas, casino y salas de baile y similares	30 lt/m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plaza de toros y similares.	1 lt/espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares	1 lt/espec, + Dot de anim.

La dotación de agua para áreas verdes será de 2 l/m².d .No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación

La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/m².d de área útil del local

ÁREA DE COMEDOR EN M ²	DOTACIÓN
Hasta 40	2000 lt/asiento
41 a 100	50 lt/m ² de área
Más de 100	40 lt/espectador

VARIACIONES DE CONSUMO

VARIACIONES DE CONSUMO
1. Consumo máximo diario (Qmd)
Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400} \qquad Q_{md} = 1.3 \times Q_p$
Donde:
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s
Qmd : Caudal máximo diario en l/s
Dot : Dotación en l/hab.d
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)
2. Consumo máximo horario (Qmh)
Se debe considerar un valor de 2.00 del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:
$Q_p = \frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{86400} \qquad Q_{md} = 2.00 \times Q_p$
Donde:
Qp : Caudal promedio diario anual en l/s
Qmh : Caudal máximo horario en l/s
Dot : Dotación en l/hab.d
Pd : Población de diseño en habitantes (hab)
Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda

CAPTACIÓN

Determinación del ancho de la pantalla

Para determinar el ancho de la pantalla es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que permitirán fluir el agua desde la zona de afloramiento hacia la cámara húmeda.

$$Q_{\max} = V_2 \times C_d \times A$$

$$A = \frac{Q_{\max}}{V_2 \times C_d}$$

Q_{\max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

C_d : coeficiente de descarga (valores entre 0.6 a 0.8)

g : aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

H : carga sobre el centro del orificio (valor entre 0.40m a 0.50m)

- Cálculo de la velocidad de paso teórica (m/s):

$$V_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$$

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

Por otro lado:

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$$

Donde:

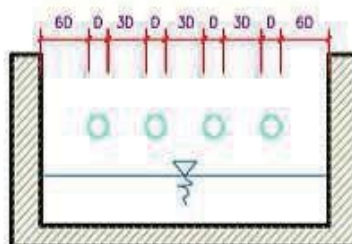
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

$$N_{\text{ORIF}} = \frac{\text{Área del diámetro teórico}}{\text{Área del diámetro asumido}} + 1$$

$$N_{\text{ORIF}} = \left(\frac{Dt}{Da}\right)^2 + 1$$

Ilustración N° 03.21. Determinación de ancho de la pantalla



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:

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

- Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

$$H_f = H - h_o$$

Donde:

H : carga sobre el centro del orificio (m)

h_o : pérdida de carga en el orificio (m)

H_f : pérdida de carga afloramiento en la captación (m)

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

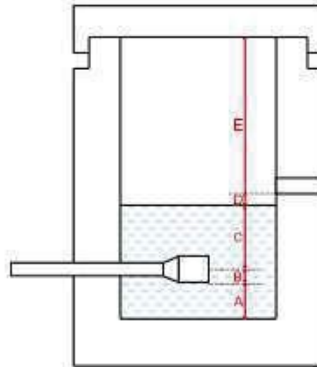
Donde:

L : distancia afloramiento – captación (m)

- Cálculo de la altura de la cámara

Para determinar la altura total de la cámara húmeda (H_t), se considera los elementos identificados que se muestran en la siguiente figura:

Ilustración N° 03.22. Cálculo de la cámara húmeda



$$H_t = A + B + C + D + E$$

Donde:

A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm

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

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

E : borde libre (se recomienda mínimo 30 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 30 cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Q_{md}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

Q_{md} : caudal máximo diario (m^3/s)

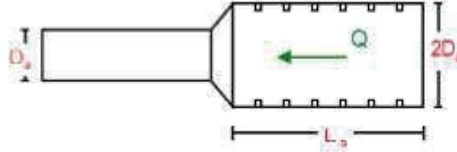
A : área de la tubería de salida (m^2)

Dimensionamiento de la canastilla

Para el dimensionamiento de la canastilla, se considera que el diámetro de la canastilla debe ser dos veces el diámetro de la tubería de salida a la línea de conducción (DC); que el área total de ranuras (A_t) debe ser el doble del área de la tubería de la línea de conducción (AC) y que la longitud de la canastilla (L) sea mayor a 3DC y menor de 6DC.

$$H_f = H - h_o$$

Ilustración N° 03.23. Dimensionamiento de canastilla



Diámetro de la Canastilla

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

Longitud de la Canastilla

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

$$3D_a < L_a < 6D_a$$

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

$$A_{TOTAL} = 2A$$

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

$$A_g = 0,5 \times D_g \times L$$

Determinar el número de ranuras:

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

Dimensionamiento de la tubería de rebose y limpia

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

- Cálculo de la tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro:

$$D_r = \frac{0,71 \times Q^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

Tubería de rebose

Donde:

Q_{max} : gasto máximo de la fuente (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

D_r : diámetro de la tubería de rebose (pulg)

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Es la estructura que permite conducir el agua desde la captación hasta la siguiente estructura, que puede ser un reservorio o planta de tratamiento de agua potable. Este componente se diseña con el caudal máximo diario de agua; y debe considerar: anclajes, válvulas de purga, válvulas de aire, cámaras rompe presión, cruces aéreos, sifones. El material a emplear debe ser PVC; sin embargo, bajo condiciones expuestas, es necesario que la tubería sea de otro material resistente.

Ilustración N° 03.31. Línea de Conducción



✓ Caudales de Diseño

La Línea de Conducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario (Q_{md}), si el suministro fuera discontinuo, se debe diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

La Línea de Aducción debe tener la capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).

✓ Velocidades admisibles

Para la línea de conducción se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser inferior a 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

✓ Criterios de Diseño

Para las tuberías que trabajan sin presión o como canal, se aplicará la fórmula de Manning, con los coeficientes de rugosidad en función del material de la tubería.

$$v = \frac{1}{n} * R_h^{2/3} * i^{1/2}$$

Donde:

V : velocidad del fluido en m/s

n : coeficiente de rugosidad en función del tipo de material

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| - Hierro fundido dúctil | 0,015 |
| - Cloruro de polivinilo (PVC) | 0,010 |
| - Polietileno de Alta Densidad (PEAD) | 0,010 |

R_h : radio hidráulico

I : pendiente en tanto por uno

- Cálculo de diámetro de la tubería:

Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1,852} / (C^{1,852} * D^{4,86})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en m^3/s

D : diámetro interior en m

C : Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura $C=120$

- Acero soldado en espiral $C=100$

- Hierro fundido dúctil con revestimiento $C=140$

- Hierro galvanizado $C=100$

- Polietileno $C=140$

- PVC $C=150$

L : Longitud del tramo, en m.

Para tuberías de diámetro igual o menor a 50 mm, Fair - Whipple:

$$H_f = 676,745 * [Q^{1,751} / (D^{4,753})] * L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua, en m.

Q : Caudal en l/min

D : diámetro interior en mm

Salvo casos fortuitos debe cumplirse lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

- Cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), ecuación de Bernoulli

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Donde:

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

$\frac{P}{\gamma}$: 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, incluyendo tanto las pérdidas lineales (o longitudinales) como las locales.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se deben calcular las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

ΔH_i : Pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas, en m.

K_i : Coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla N° 03.14)

V : Máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula en m/s

g : aceleración de la gravedad (9,81 m/s²)

RANGO DE DISEÑO

RANGO	Qmd REAL	SE DISEÑA CON:
1	< de 0.50 l/s	0.50 l/s
2	0.50 l/s hasta 1.00 l/s	1.00 l/s
3	> de 1.00 l/s	1.50 l/s

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

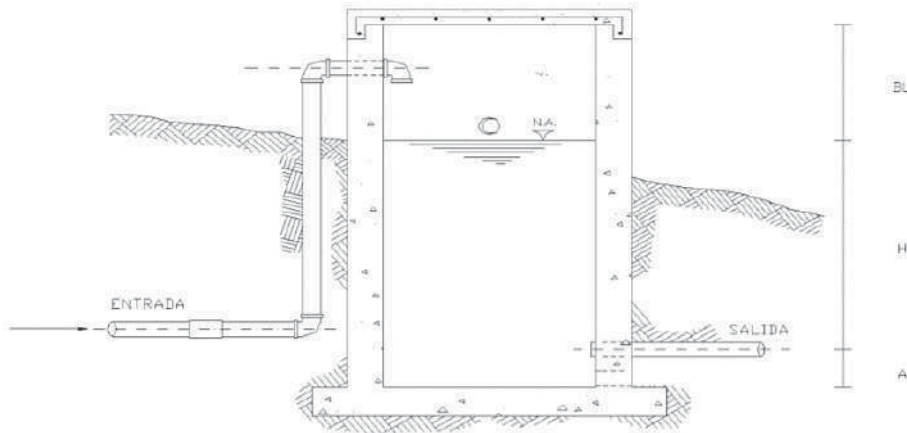
CÁMARA ROMPE PRESIÓN

La diferencia de nivel entre la captación y uno o más puntos en la línea de conducción, genera presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería a instalar. Es en estos casos, que se sugiere la instalación de cámaras rompe-presión cada 50 m de desnivel.

Para ello, se recomienda:

- ✓ Una sección interior mínima de 0,60 x 0,60 m, tanto por facilidad constructiva como para permitir el alojamiento de los elementos.
- ✓ La altura de la cámara rompe presión se calcula mediante la suma de tres conceptos:
 - Altura mínima de salida, mínimo 10 cm
 - Resguardo a borde libre, mínimo 40 cm
 - Carga de agua requerida, calculada aplicando la ecuación de Bernoulli para que el caudal de salida pueda fluir.
- ✓ La tubería de entrada a la cámara estará por encima de nivel del agua.
- ✓ La tubería de salida debe incluir una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara dispondrá de un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara rompe presión será estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

Ilustración N° 03.36. Cámara rompe presión



✓ Cálculo de la Cámara Rompe Presión

Del gráfico:

- A : altura mínima (0.10 m)
- H : altura de carga requerida para que el caudal de salida pueda fluir
- BL : borde libre (0.40 m)
- Ht : altura total de la Cámara Rompe Presión

$$H_t = A + H + B_L$$

✓ Para el cálculo de carga requerida (H)

$$H = 1,56 \times \frac{V^2}{2g}$$

Con menor caudal se necesitan menor dimensión de la cámara rompe presión, por lo tanto, la sección de la base debe dar facilidad del proceso constructivo y por la

instalación de accesorios, por lo que se debe considerar una sección interna de 0,60 x 0,60 m.

✓ Cálculo de la Canastilla

Se recomienda que el diámetro de la canastilla sea 2 veces el diámetro de la tubería de salida.

$$D_c = 2D$$

La longitud de la canastilla (L) debe ser mayor 3D y menor que 6D

$$3D < L < 6D$$

Área de ranuras:

$$A_r = \frac{\pi D_s^2}{4}$$

Área de A_i no debe ser mayor al 50% del área lateral de la granada (A_g)

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

El número de ranuras resulta:

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

✓ Rebose

La tubería de rebose se calcula mediante la ecuación de Hazen y Williams (C= 150)

$$D = 4,63 \times \frac{Q_{md}^{0,38}}{C^{0,38} \times S^{0,21}}$$

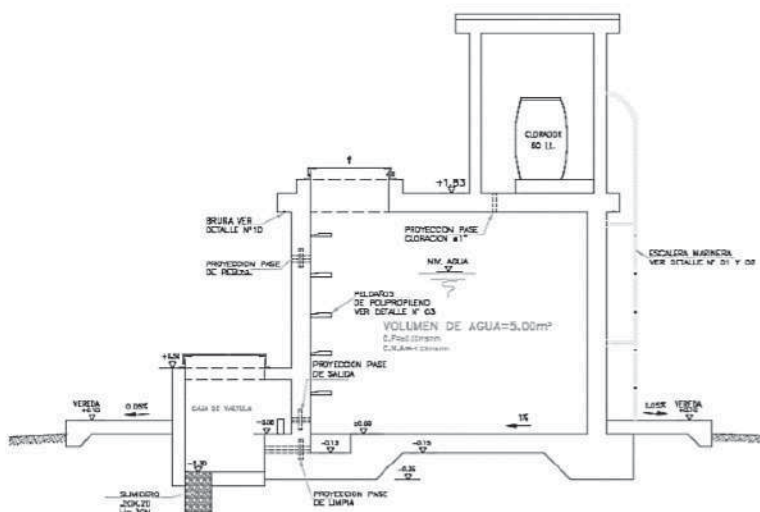
Donde:

- D : diámetro (pulg)
 Q_{md} : caudal máximo diario (l/s)
 S : pérdida de carga unitaria (m/m)

RESERVORIO

El reservorio debe ubicarse lo más próximo a la población y en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Ilustración N° 03.54. Reservorio de 5 m³



Aspectos generales

El reservorio se debe diseñar para que funcione exclusivamente como reservorio de cabecera. El reservorio se debe ubicar lo más próximo a la población, en la medida de lo posible, y se debe ubicar en una cota topográfica que garantice la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema.

Debe ser construido de tal manera que se garantice la calidad sanitaria del agua y la total estanqueidad. El material por utilizar es el concreto, su diseño se basa en un criterio de estandarización, por lo que el volumen final a construir será múltiplo de 5 m³. El reservorio debe ser cubierto, de tipo enterrado, semi enterrado, apoyado o elevado. Se debe proteger el perímetro mediante cerco perimetral. El reservorio debe disponer de una tapa sanitaria para acceso de personal y herramientas.

Criterios de diseño

El volumen de almacenamiento debe ser del 25% de la demanda diaria promedio anual (Q_p), siempre que el suministro de agua de la fuente sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad debe ser como mínimo del 30% de Q_p.

Se deben aplicar los siguientes criterios:

- Disponer de una tubería de entrada, una tubería de salida una tubería de rebose, así como una tubería de limpia. Todas ellas deben ser independientes y estar provistas de los dispositivos de interrupción necesarios.
 - La tubería de entrada debe disponer de un mecanismo de regulación del llenado, generalmente una válvula de flotador.
 - La tubería de salida debe disponer de una canastilla y el punto de toma se debe situar 10 cm por encima de la solera para evitar la entrada de sedimentos.

- La embocadura de las tuberías de entrada y salida deben estar en posición opuesta para forzar la circulación del agua dentro del mismo.
- El diámetro de la tubería de limpia debe permitir el vaciado en 2 horas.
- Disponer de una tubería de rebose, conectada a la tubería de limpia, para la libre descarga del exceso de caudal en cualquier momento. Tener capacidad para evacuar el máximo caudal entrante.
- Se debe instalar una tubería o bypass, con dispositivo de interrupción, que conecte las tuberías de entrada y salida, pero en el diseño debe preverse sistemas de reducción de presión antes o después del reservorio con el fin de evitar sobre presiones en la distribución. No se debe conectar el bypass por períodos largos de tiempo, dado que el agua que se suministra no está clorada.
- La losa de fondo del reservorio se debe situar a cota superior a la tubería de limpia y siempre con una pendiente mínima del 1% hacia esta o punto dispuesto.
- Los materiales de construcción e impermeabilización interior deben cumplir los requerimientos de productos en contacto con el agua para consumo humano. Deben contar con certificación NSF 61 o similar en país de origen.
- Se debe garantizar la absoluta estanqueidad del reservorio.
- El reservorio se debe proyectar cerrado. Los accesos al interior del reservorio y a la cámara de válvulas deben disponer de puertas o tapas con cerradura.
- Las tuberías de ventilación del reservorio deben ser de dimensiones reducidas para impedir el acceso a hombres y animales y se debe proteger mediante rejillas que dificulten la introducción de sustancias en el interior del reservorio.
- Para que la renovación del aire sea lo más completa posible, conviene que la distancia del nivel máximo de agua a la parte inferior de la cubierta sea la menor posible, pero no inferior a 30 cm a efectos de la concentración de cloro.

- Se debe proteger el perímetro del reservorio mediante cerramiento de fábrica o de valla metálica hasta una altura mínima de 2,20 m, con puerta de acceso con cerradura.
- Es necesario disponer una entrada practicable al reservorio, con posibilidad de acceso de materiales y herramientas. El acceso al interior debe realizarse mediante escalera de peldaños anclados al muro de recinto (inoxidables o de polipropileno con fijación mecánica reforzada con epoxi).
- Los dispositivos de interrupción, derivación y control se deben centralizar en cajas o casetas, o cámaras de válvulas, adosadas al reservorio y fácilmente accesibles.
- La cámara de válvulas debe tener un desagüe para evacuar el agua que pueda verterse.
- Salvo justificación razonada, la desinfección se debe realizar obligatoriamente en el reservorio, debiendo el proyectista adoptar el sistema más apropiado conforme a la ubicación, accesibilidad y capacitación de la población.

Recomendaciones

- Solo se debe usar el bypass para operaciones de mantenimiento de corta duración, porque al no pasar el agua por el reservorio no se desinfecta.
- En las tuberías que atraviesen las paredes del reservorio se recomienda la instalación de una brida rompe-aguas empotrado en el muro y sellado mediante una impermeabilización que asegure la estanquidad del agua con el exterior, en el caso de que el reservorio sea construido en concreto.
- Para el caso de que el reservorio sea de otro material, ya sea metálico o plástico, las tuberías deben fijarse a accesorios roscados de un material resistente a la humedad y la exposición a la intemperie.
- La tubería de entrada debe disponer de un grifo que permita la extracción de muestras para el análisis de la calidad del agua.
- Se recomienda la instalación de dispositivos medidores de volumen (contadores) para el registro de los caudales de entrada y de salida, así como dispositivos eléctricos de control del nivel del agua. Como en zonas rurales es probable que no se cuente con

CASETA DE VÁLVULA DE RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso reservorios el ambiente es de paredes planas, salvo el reservorio de 70 m³, en este caso el reservorio es de forma cilíndrica, en este caso, una de las paredes de la caseta de válvulas es la pared curva del reservorio.

La puerta de acceso es metálica y debe incluir ventanas laterales con rejas de protección.

En el caso del reservorio de 70 m³, desde el interior de la caseta de válvulas nace una escalera tipo marinera que accede al techo mediante una ventana de inspección y de allí se puede ingresar al reservorio por su respectiva ventana de inspección de 0,60 x 0,60 m con tapa metálica y dispositivo de seguridad.

Las consideraciones por tener en cuenta son las siguientes:

- **Techos**
Los techos serán en concreto armado, pulido en su superficie superior para evitar filtración de agua en caso se presenten lluvias, en el caso de reservorios de gran tamaño, el techo acabara con ladrillo pastelero asentados en torta de barro y tendrán junta de dilatación según el esquema de techos.
- **Paredes**
Los cerramientos laterales serán de concreto armado en el caso de los reservorios de menor tamaño, en el caso del reservorio de 70 m³, la pared estará compuesto por ladrillo K.K. de 18 huecos y cubrirán la abertura entre las columnas estructurales del edificio. Éstos estarán unidos con mortero 1:4 (cemento: arena gruesa) y se prevé el tarrajeo frotachado interior y exterior con revoque fino 1:4 (cemento: arena fina).

Las paredes exteriores serán posteriormente pintadas con dos manos de pintura látex para exteriores, cuyo color será consensuado entre el Residente y la Supervisión. El acabado de las paredes de la caseta será de tarrajeo frotachado pintado en látex y el piso de cemento pulido bruñado a cada 2 m.

- **Pisos**
Los pisos interiores de la caseta serán de cemento pulido y tendrán un bruñado a cada 2 m en el caso de reservorios grandes.
- **Pisos en Veredas Perimetrales**
En vereda el piso será de cemento pulido de 1 m de ancho, bruñado cada 1 m y, tendrá una junta de dilatación cada 5 m.

El contrazócalo estará a una altura de 0,30 m del nivel del piso acabado y sobresaldrá 1 cm al plomo de la pared. Estos irán colocados tanto en el interior como en el exterior de la caseta de válvulas.

- **Escaleras**
En el caso sea necesario, la salida de la caseta hacia el reservorio, se debe colocar escaleras marineras de hierro pintadas con pintura epóxica anticorrosivas con pasos espaciados a cada 0.30 m.
- **Escaleras de Acceso**
Las escaleras de acceso a los reservorios (cuando sean necesarias), serán concebidas para una circulación cómoda y segura de los operadores, previendo un paso aproximado

a los 0,18 m. Se han previsto descansos intermedios cada 17 pasos como máximo, cantidad de escalones máximos según reglamento.

- **Veredas Perimetrales**
Las veredas exteriores serán de cemento pulido, bruñado cada 1 m y junta de dilatación cada 5 m.
- **Aberturas**
Las ventanas serán metálicas, tanto las barras como el marco y no deben incluir vidrios para así asegurar una buena ventilación dentro del ambiente, sólo deben llevar una malla de alambre N°12 con cocada de 1".

La puerta de acceso a la caseta (en caso sea necesaria) debe ser metálica con plancha de hierro soldada espesor 3/32" con perfiles de acero de 1.½" x 1.½" y por 6 mm de espesor.

SISTEMA DE DESINFECCIÓN

Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de

entrada de agua al reservorio y ubicado donde la iluminación natural no afecte la solución de cloro contenido en el recipiente.

El cloro residual activo se recomienda que se encuentre como mínimo en 0,3 mg/l y máximo a 0,8 mg/l en las condiciones normales de abastecimiento, superior a este último son detectables por el olor y sabor, lo que hace que sea rechazada por el usuario consumidor.

Para su construcción debe utilizarse diferentes materiales y sistemas que controlen el goteo por segundo o su equivalente en ml/s, no debiéndose utilizar metales ya que pueden corroerse por el cloro.

Desinfectantes empleados

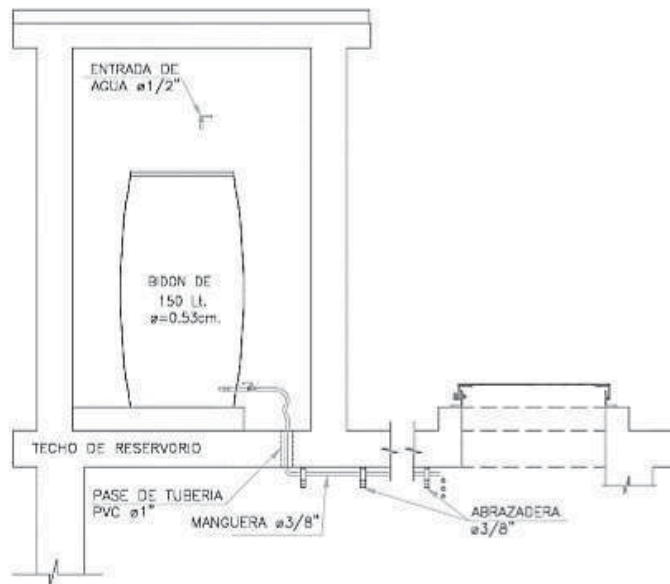
La desinfección se debe realizar con compuestos derivados del cloro que, por ser oxidantes y altamente corrosivos, poseen gran poder destructivo sobre los microorganismos presentes en el agua y pueden ser recomendados, con instrucciones de manejo especial, como desinfectantes a nivel de la vivienda rural. Estos derivados del cloro son:

- Hipoclorito de calcio ($\text{Ca}(\text{OCI})_2$ o HTH). Es un producto seco, granulado, en polvo o en pastillas, de color blanco, el cual se comercializa en una concentración del 65% de cloro activo.
- Hipoclorito de sodio (NaClO). Es un líquido transparente de color amarillo ámbar el cual se puede obtener en establecimientos distribuidores en garrafas plásticas de 20 litros con concentraciones de cloro activo de más o menos 15% en peso.
- Dióxido de cloro (ClO_2). Se genera normalmente en el sitio en el que se va a utilizar, y, disuelto en agua hasta concentraciones de un 1% ClO_2 (10 g/L) pueden almacenarse de manera segura respetando ciertas condiciones particulares como la no exposición a la luz o interferencias de calor.

a. Sistema de Desinfección por Goteo

a. Sistema de Desinfección por Goteo

Ilustración N° 03.57. Sistema de desinfección por goteo



- Cálculo del peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$P = Q * d$$

Donde:

P : peso de cloro en gr/h

- Q : caudal de agua a clorar en m³/h
- d : dosificación adoptada en gr/m³

- Cálculo del peso del producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P_c = P * 100/r$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

r : porcentaje del cloro activo que contiene el producto comercial (%)

- Cálculo del caudal horario de solución de hipoclorito (q_s) en función de la concentración de la solución preparada. El valor de "q_s" permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$q_s = P_c * \frac{100}{c}$$

Donde:

P_c : peso producto comercial gr/h

q_s : demanda horaria de la solución en l/h, asumiendo que la densidad de 1 litro de solución pesa 1 kg

c : concentración solución (%)

- Calculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

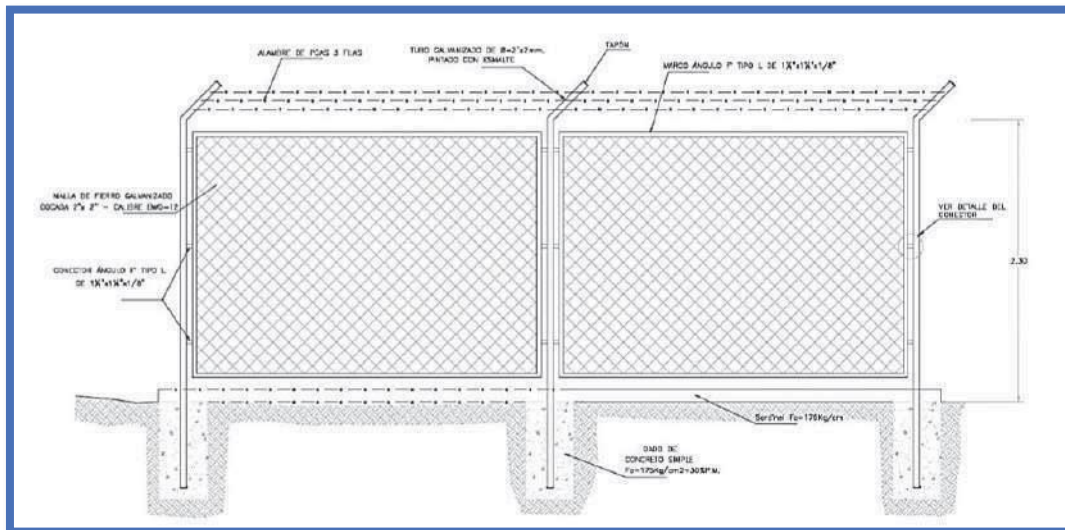
t : tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CERCO PERÍMETRICO DEL RESERVORIO

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:

- Con una altura de 2,30 m dividido en paños con separación entre postes metálicos de 3,00 m y de tubo de 2" F°G°.
- Postes asentados en un dado de concreto simple $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 + 30\%$ de P.M.
- Malla de F°G° con cocada de 2" x 2" calibre BWG = 12, soldadas al poste metálico con un conector de Angulo F tipo L de 1 1/4" x 1 1/4" x 1/8".
- Los paños están coronados en la parte superior con tres hileras de alambres de púas y en la parte inferior estarán sobre un sardinel de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$.



LÍNEA DE ADUCCIÓN

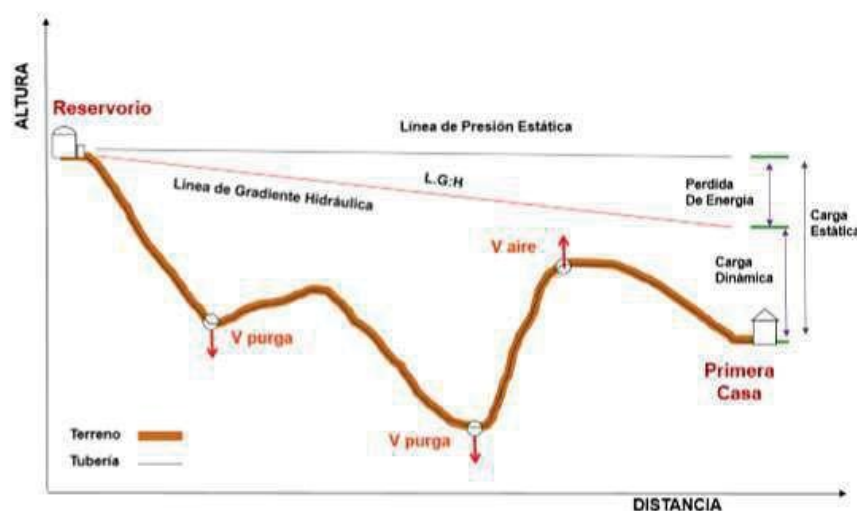
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Se debe evitar pendientes mayores del 30% para evitar altas velocidades, e inferiores al 0,50%, para facilitar la ejecución y el mantenimiento.
- ✓ Con el trazado se debe buscar el menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas u otros aspectos. Se evitarán tramos de difícil acceso, así como zonas vulnerables.
- ✓ En los tramos que discurran por terrenos accidentados, se suavizará la pendiente del trazado ascendente pudiendo ser más fuerte la descendente, refiriéndolos siempre al sentido de circulación del agua.
- ✓ Evitar cruzar por terrenos privados o comprometidos para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema.
- ✓ Mantener las distancias permisibles de vertederos sanitarios, márgenes de ríos, terrenos aluviales, nivel freático alto, cementerios y otros servicios.
- ✓ Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- ✓ Evitar zonas vulnerables a efectos producidos por fenómenos naturales y antrópicos.
- ✓ Tener en cuenta la ubicación de las canteras para los préstamos y zonas para la disposición del material sobrante, producto de la excavación.
- ✓ Establecer los puntos donde se ubicarán instalaciones, válvulas y accesorios, u otros accesorios especiales que necesiten cuidados, vigilancia y operación.

Diseño de la línea de aducción

- Caudal de diseño
La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Carga estática y dinámica
La carga estática máxima aceptable será de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Ilustración N° 03.60. Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



- **Diámetros**
El diámetro se diseñará para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de aducción es de 25 mm (1") para el caso de sistemas rurales.
 - **Dimensionamiento**
Para el dimensionamiento de la tubería, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
 - ✓ La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)
La línea gradiente hidráulica estará siempre por encima del terreno. En los puntos críticos se podrá cambiar el diámetro para mejorar la pendiente.
 - ✓ Pérdida de carga unitaria (h_f)
Para el propósito de diseño se consideran:
 - Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y
 - Ecuaciones de Fair Whipple para diámetros menores a 2".
- Cálculo de diámetro de la tubería podrá realizarse utilizando las siguientes fórmulas:
- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

$$H_f = 10,674 \times \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} \times D^{4,86}} \times L$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (m^3/s)

D : diámetro interior en m (ID)

C : coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

- Acero sin costura $C=120$
- Acero soldado en espiral $C=100$
- Hierro fundido dúctil con revestimiento $C=140$
- Hierro galvanizado $C=100$
- Polietileno $C=140$
- PVC $C=150$

L : longitud del tramo (m)

- Para tuberías de diámetro igual o inferior a 50 mm, Fair-Whipple:

$$H_f = 676,745 \times \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} \times L}$$

Donde:

H_f : pérdida de carga continua (m)

Q : caudal en (l/min)

D : diámetro interior (mm)

L : longitud (m)

Salvo casos excepcionales que deberán ser justificados, la velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

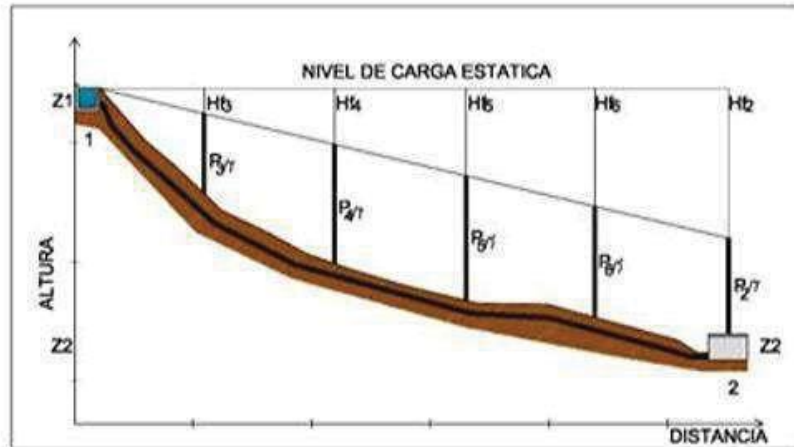
✓ Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

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

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2 * g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2 * g} + H_f$$

Ilustración N° 03.61. Cálculo de la línea de gradiente (LGH)



Donde:

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

$\frac{P}{\gamma}$: 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.

Si como es habitual, $V_1=V_2$ y P_1 está a la presión atmosférica, la expresión se reduce a:

$$\frac{P_2}{\gamma} = Z_1 - Z_2 - H_f$$

La presión estática máxima de la tubería no debe ser mayor al 75% de la presión de trabajo especificada por el fabricante, debiendo ser compatibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

Se calcularán las pérdidas de carga localizadas ΔH_i en las piezas especiales y en las válvulas, las cuales se evaluarán mediante la siguiente expresión:

$$\Delta H_i = K_i \frac{V^2}{2g}$$

Dónde:

ΔH_i : pérdida de carga localizada en las piezas especiales y en las válvulas (m)

K_i : coeficiente que depende del tipo de pieza especial o válvula (ver Tabla).

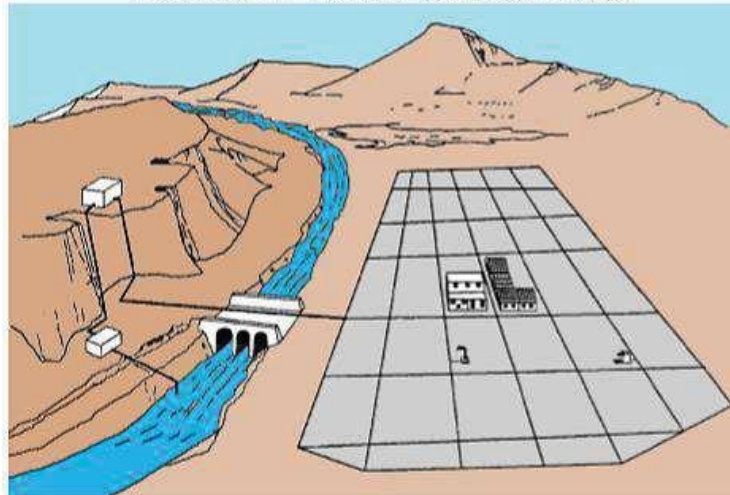
V : máxima velocidad de paso del agua a través de la pieza especial o de la válvula (m/s)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

REDES DE DISTRIBUCIÓN

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

Ilustración N° 03.62. Redes de distribución



Aspectos Generales

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- Las redes de distribución se deben diseñar para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Los diámetros mínimos de las tuberías principales para redes cerradas deben ser de 25 mm (1"), y en redes abiertas, se admite un diámetro de 20 mm (¾") para ramales.
- En los cruces de tuberías no se debe permitir la instalación de accesorios en forma de cruz y se deben realizar siempre mediante piezas en tee de modo que forme el tramo recto la tubería de mayor diámetro. Los diámetros de los accesorios en tee, siempre que existan comercialmente, se debe corresponder con los de las tuberías que unen, de forma que no sea necesario intercalar reducciones.
- La red de tuberías de abastecimiento de agua para consumo humano debe ubicarse siempre en una cota superior sobre otras redes que pudieran existir de aguas grises.

Velocidades admisibles

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no debe ser menor de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s.
- La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Trazado

El trazado de la red se debe ubicar preferentemente en terrenos públicos siempre que sea posible y se deben evitar terrenos vulnerables.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución debe ser de PVC y compatible con los accesorios que se instale para las conexiones prediales.

Presiones de servicio.

Para la red de distribución se deberá cumplir lo siguiente:

- La presión mínima de servicio en cualquier punto de la red o línea de alimentación de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y
- La presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

De ser necesario, a fin de conseguir las presiones señaladas se debe considerar el uso de cámaras distribuidora de caudal y reservorios de cabecera, a fin de sectorizar las zonas de presión.

Criterios de Diseño

Existen dos tipos de redes:

a. Redes malladas

Son aquellas redes constituidas por tuberías interconectadas formando circuitos cerrados o mallas. Cada tubería que reúna dos nudos debe tener la posibilidad de ser seccionada y desaguada independientemente, de forma que se pueda proceder a realizar una reparación en ella sin afectar al resto de la malla. Para ello se debe disponer a la salida de los dos nudos válvulas de corte.

El diámetro de la red o línea de alimentación debe ser aquél que satisfaga las condiciones hidráulicas que garanticen las presiones mínimas de servicio en la red.

Para la determinación de los caudales en redes malladas se debe aplicar el método de la densidad poblacional, en el que se distribuye el caudal total de la población entre los "i" nudos proyectados.

El caudal en el nudo es:

$$Q_i = Q_p * P_i$$

$$Q_i = Q_p * P_i$$

Donde:

Q_i : Caudal en el nudo "i" en l/s.

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

$$Q_p = \frac{Q_t}{P_t}$$

Donde:

Q_t : Caudal máximo horario en l/s.

P_t : Población total del proyecto en hab.

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

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, puede utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

El dimensionamiento de redes cerradas debe estar controlado por dos condiciones:

- El flujo total que llega a un nudo es igual al que sale.
- La pérdida de carga entre dos puntos a lo largo de cualquier camino es siempre la misma.

Estas condiciones junto con las relaciones de flujo y pérdida de carga nos dan sistemas de ecuaciones, los cuales pueden ser resueltos por cualquiera de los métodos matemáticos de balanceo.

En sistemas anillados se deben admitir errores máximos de cierre:

- De 0,10 mca de pérdida de presión como máximo en cada malla y/o simultáneamente debe cumplirse en todas las mallas.
- De 0,01 l/s como máximo en cada malla y/o simultáneamente en todas las mallas.

Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales. La presión de funcionamiento (OP) en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño (DP) en ese punto.

Tanto en este caso como en las redes ramificadas, se debe adjuntar memoria de cálculo, donde se detallen los diversos escenarios calculados:

- Para caudal mínimo.
- Caudal máximo.
- Presión mínima.
- Presión máxima.

b. Redes ramificadas

Constituida por tuberías que tienen la forma ramificada a partir de una línea principal; aplicable a sistemas de menos de 30 conexiones domiciliarias

En redes ramificadas se debe determinar el caudal por ramal a partir del método de probabilidad, que se basa en el número de puntos de suministro y en el coeficiente de simultaneidad. El caudal por ramal es:

$$Q_{\text{ramal}} = K * \sum Q_g$$

Donde:

Q_{ramal} : Caudal de cada ramal en l/s.

K : Coeficiente de simultaneidad, entre 0,2 y 1.

$$K = \frac{1}{\sqrt{(x - 1)}}$$

Donde:

x : número total de grifos en el área que abastece cada ramal.

Q_g : Caudal por grifo (l/s) > 0,10 l/s.

Si se optara por una red de distribución para piletas públicas, el caudal se debe calcular con la siguiente expresión:

$$Q_{\text{pp}} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

Donde:

Q_{pp} : Caudal máximo probable por pileta pública en l/h.

N : Población a servir por pileta. Un grifo debe abastecer a un número máximo de 25 personas).

D_c : Dotación promedio por habitante en l/hab.d.

C_p : Porcentaje de pérdidas por desperdicio, varía entre 1,10 y 1,40.

E_f : Eficiencia del sistema considerando la calidad de los materiales y accesorios. Varía entre 0,7 y 0,9.

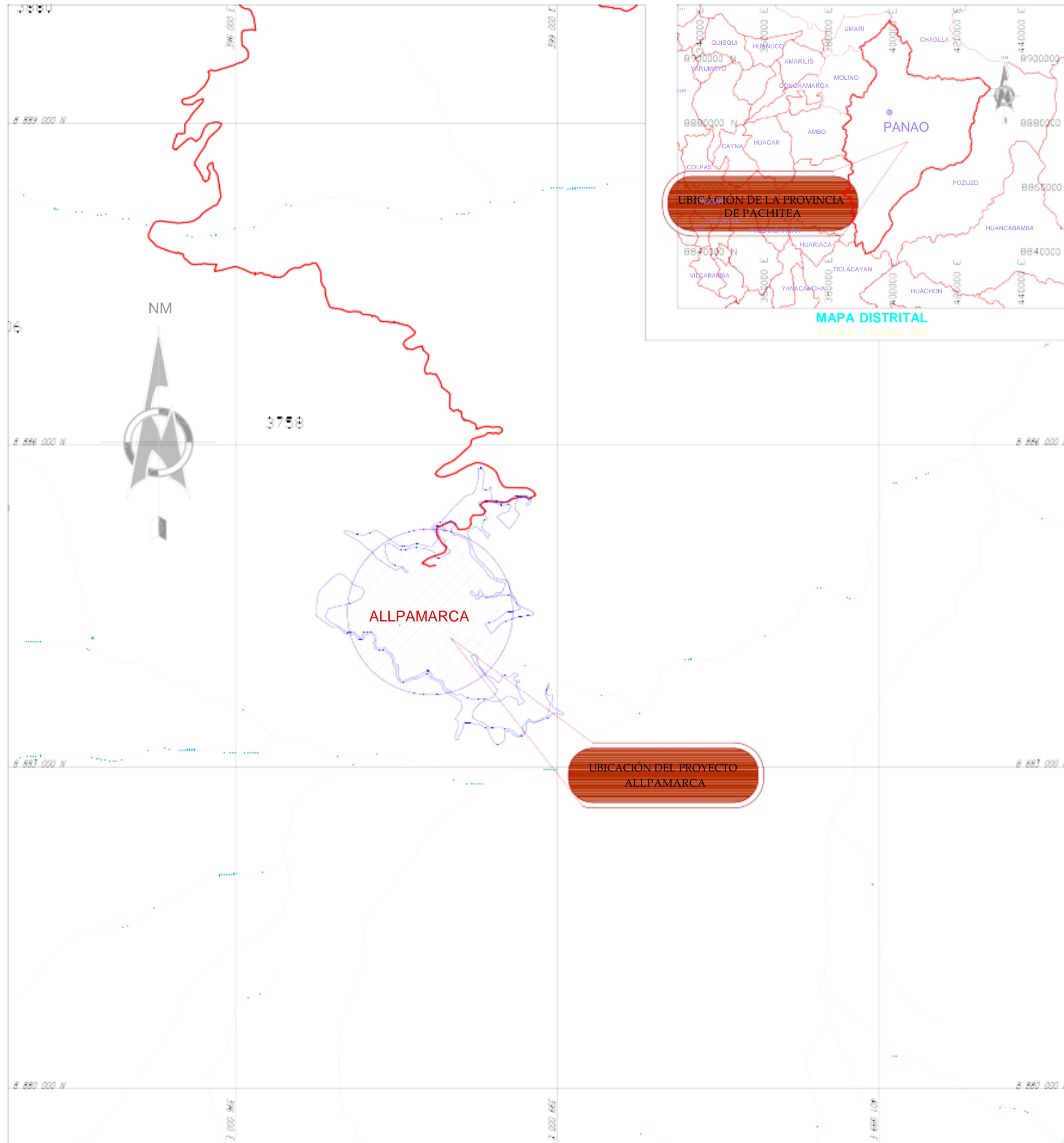
F_u : Factor de uso, definido como $F_u = 24/t$. Depende de las costumbres locales, horas de trabajo, condiciones climatológicas, etc. Se evalúa en función al tiempo real de horas de servicio (t) y puede variar entre 2 a 12 horas.

En ningún caso, el caudal por pileta pública debe ser menor a 0,10 l/s.

El Dimensionamiento de las redes abiertas o ramificadas se debe realizar según las fórmulas del ítem 2.4 Línea de Conducción (Criterios de Diseño) del presente Capítulo, de acuerdo con los siguientes criterios:

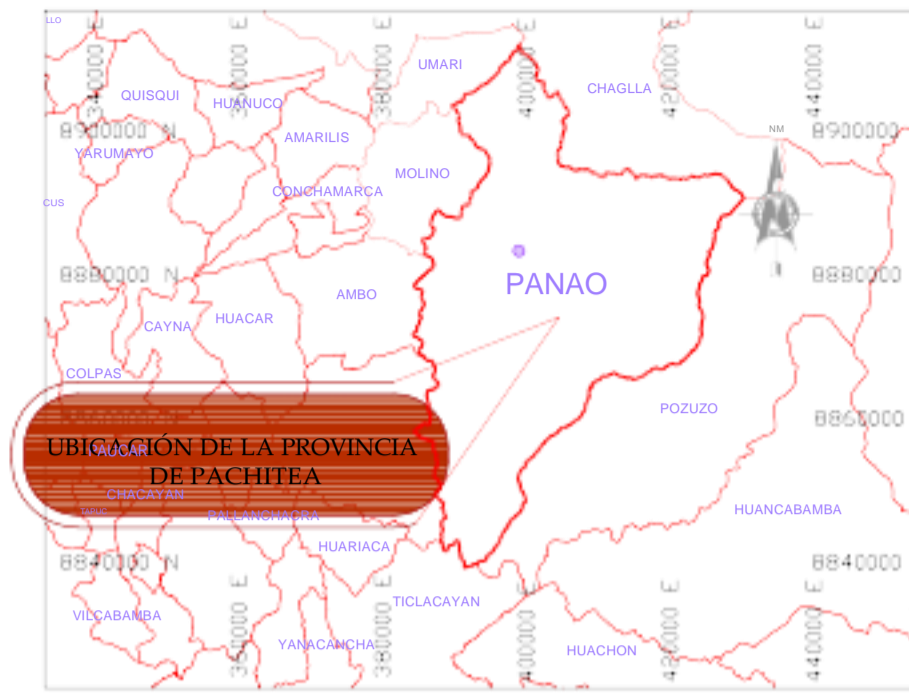
- Se puede admitir que la distribución del caudal sea uniforme a lo largo de la longitud de cada tramo.

ANEXO N° 07:
PLANOS



PLANO-UBICACIONYLOCALIZACION

Esc.: 1/30,000



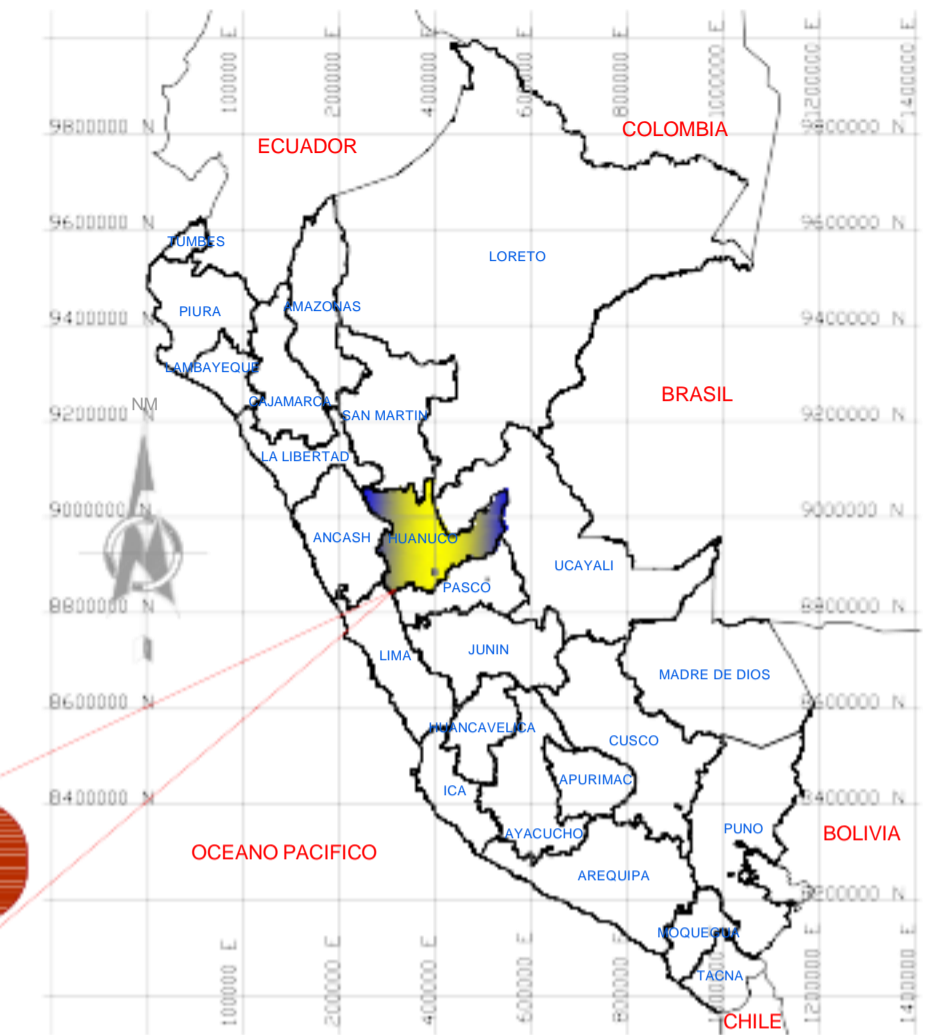
MAPA DISTRITAL

ESCALA: 1/1,000,000

LEYENDA

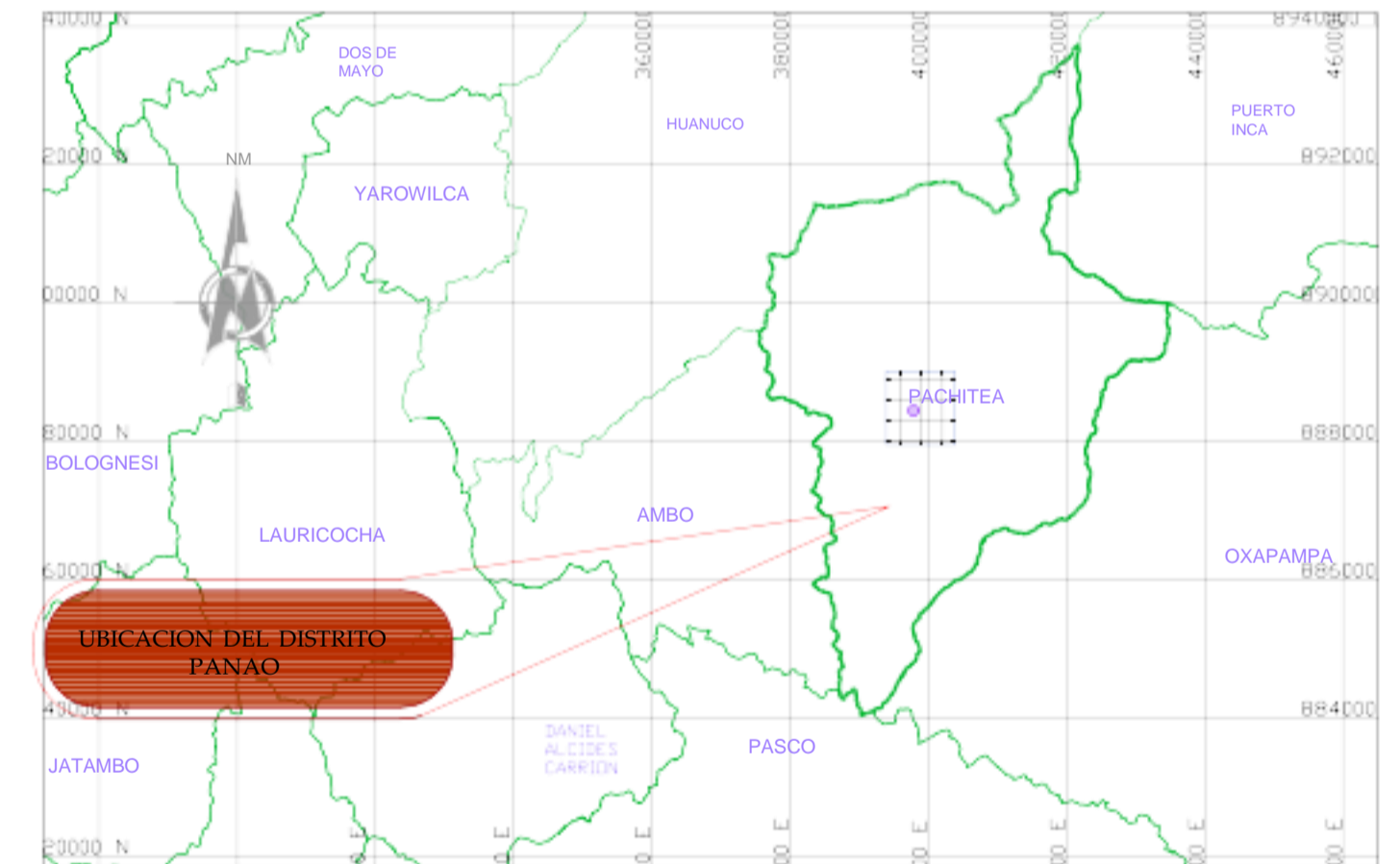
- CAPITAL DE PROVINCIA ●
- CAPITAL DE DISTRITO ○
- CENTRO POBLADO ●
- LIMITE PROVINCIAL —
- LIMITE DISTRITAL —
- CARRETERA CARROZABLE —
- CAMINO DE HERRADURA - - -
- CURVA DE NIVEL —
- CURVA SUPLEMENTARIA —
- RIO, QUEBRADA —
- SEÑAL GEODESICA, COTA ▲ 4250 X 3550
- DEPRESION —
- LINEA DE CONDUCCION —
- LINEA DE ADUCCION —
- RED DE DISTRIBUCION —
- LINEA DE IMPULSION —

UBICACIÓN DEPARTAMENTO DE HUANUCO



MAPA DEL PERU

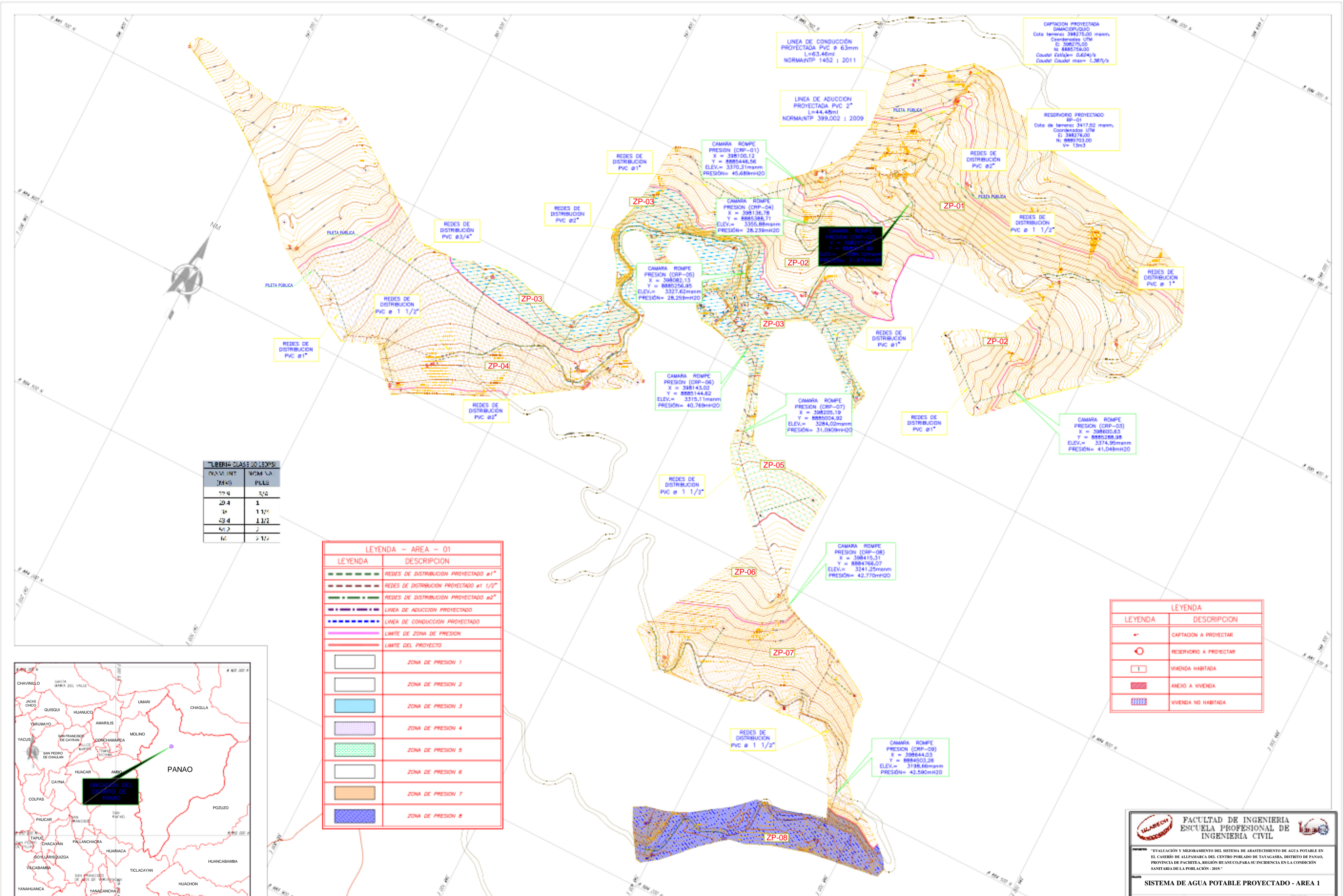
ESCALA: 1/15,000,000



MAPA PROVINCIAL

ESCALA: 1/1,000,000

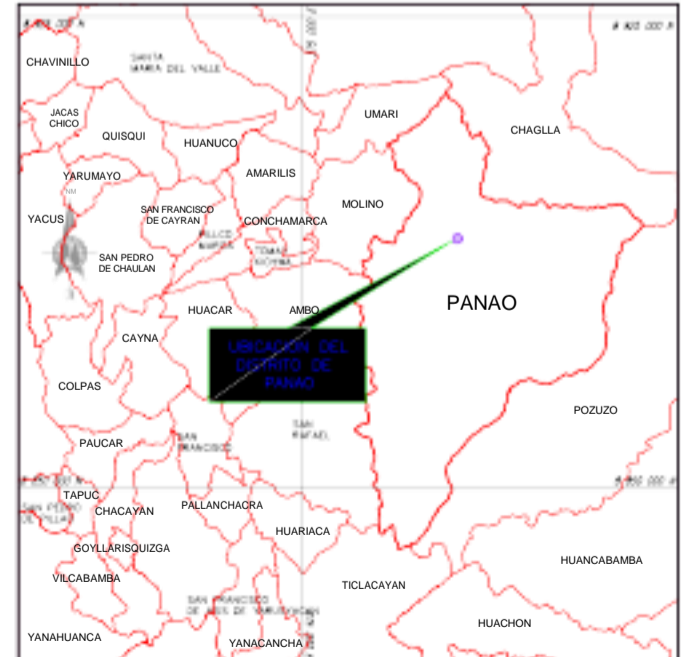
	FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÑO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019."		
PLANO DE UBICACIÓN		
DEPARTAMENTO: HUANUCO PROVINCIA: PACHITEA DISTRITO: PANAÑO CENTRO POBLADO: TAYAGASHA CASERÍO: ALLPAMARCA	AUTOR: BACH. JOSÉ LUIS VEGA MAMANI ASESOR: MR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PLANO N°: U-01 ESPECIFICACIONES: INDICADA



TIPO DE LÍNEA	ANCHO DE LÍNEA
1	2
2	4
3	6
4	8
5	10
6	12

LEYENDA - AREA - 01	
LEYENDA	DESCRIPCION
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO #1"
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO #1 1/2"
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO #2"
	LÍNEA DE ADUCCION PROYECTADO
	LÍNEA DE CONDUCCION PROYECTADO
	LÍMITE DE ZONA DE PRESION
	LÍMITE DEL PROYECTO
	ZONA DE PRESION 1
	ZONA DE PRESION 2
	ZONA DE PRESION 3
	ZONA DE PRESION 4
	ZONA DE PRESION 5
	ZONA DE PRESION 6
	ZONA DE PRESION 7
	ZONA DE PRESION 8

LEYENDA	
LEYENDA	DESCRIPCION
	CAPTACION A PROYECTAR
	RESERVOIRO A PROYECTAR
	VIVIENDA HABITADA
	ANEXO A VIVIENDA
	VIVIENDA NO HABITADA



UBICACION DISTRITAL
ESCALA: 1/750,000

PLANOCALVE- SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO-AREA-01
ESCALA: 1/25,000

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAÑO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANCICO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019"

SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO - AREA 1

PROYECTO: PACHITEA
FECHA: 2018
AUTOR: DAVID LUIS ARBA MAMANI
PÁGINA: 10 DE 10

SA-P-01

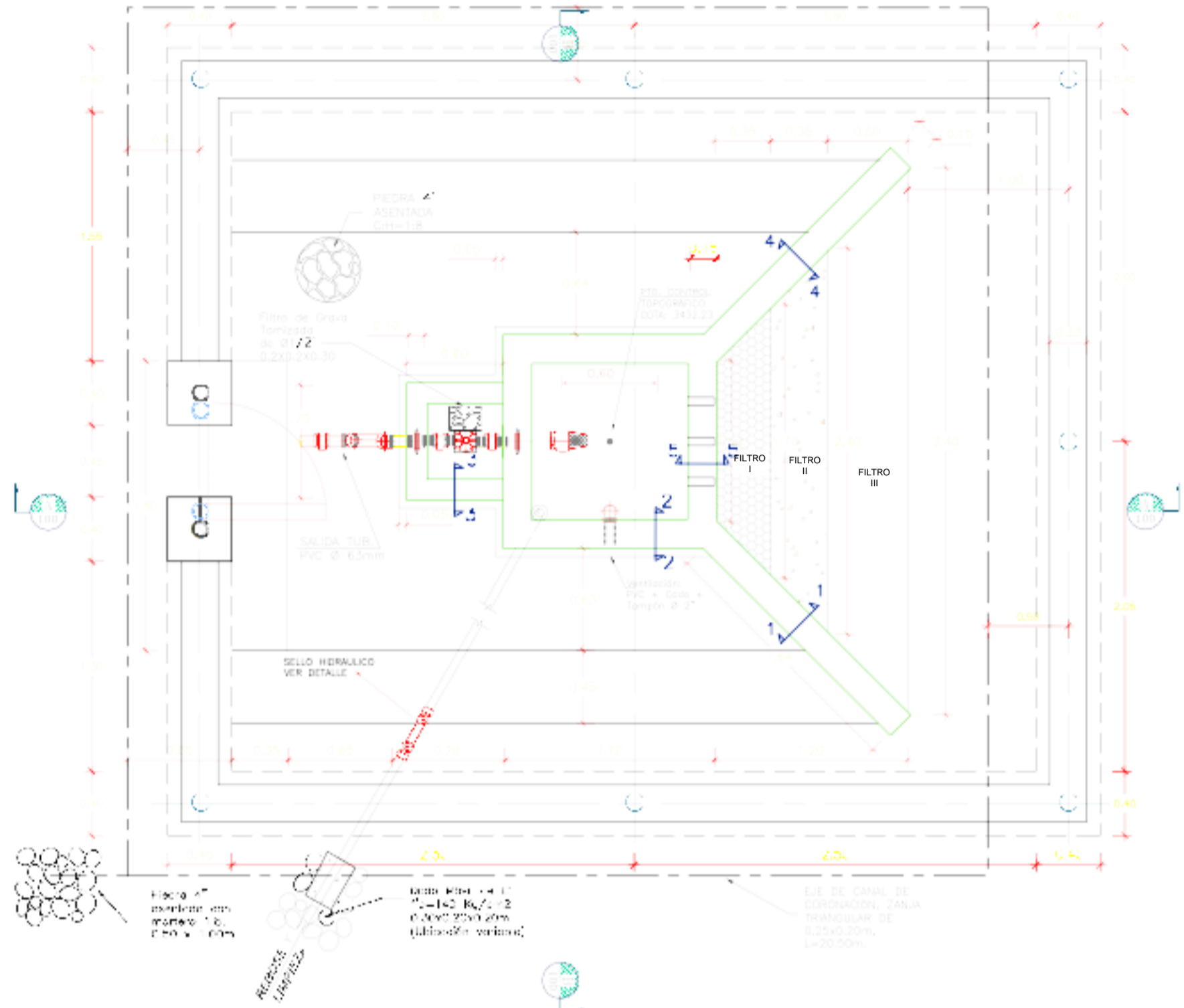


FIGURA 3-1 PLANO EN PLANTA ESCALA: 1:20

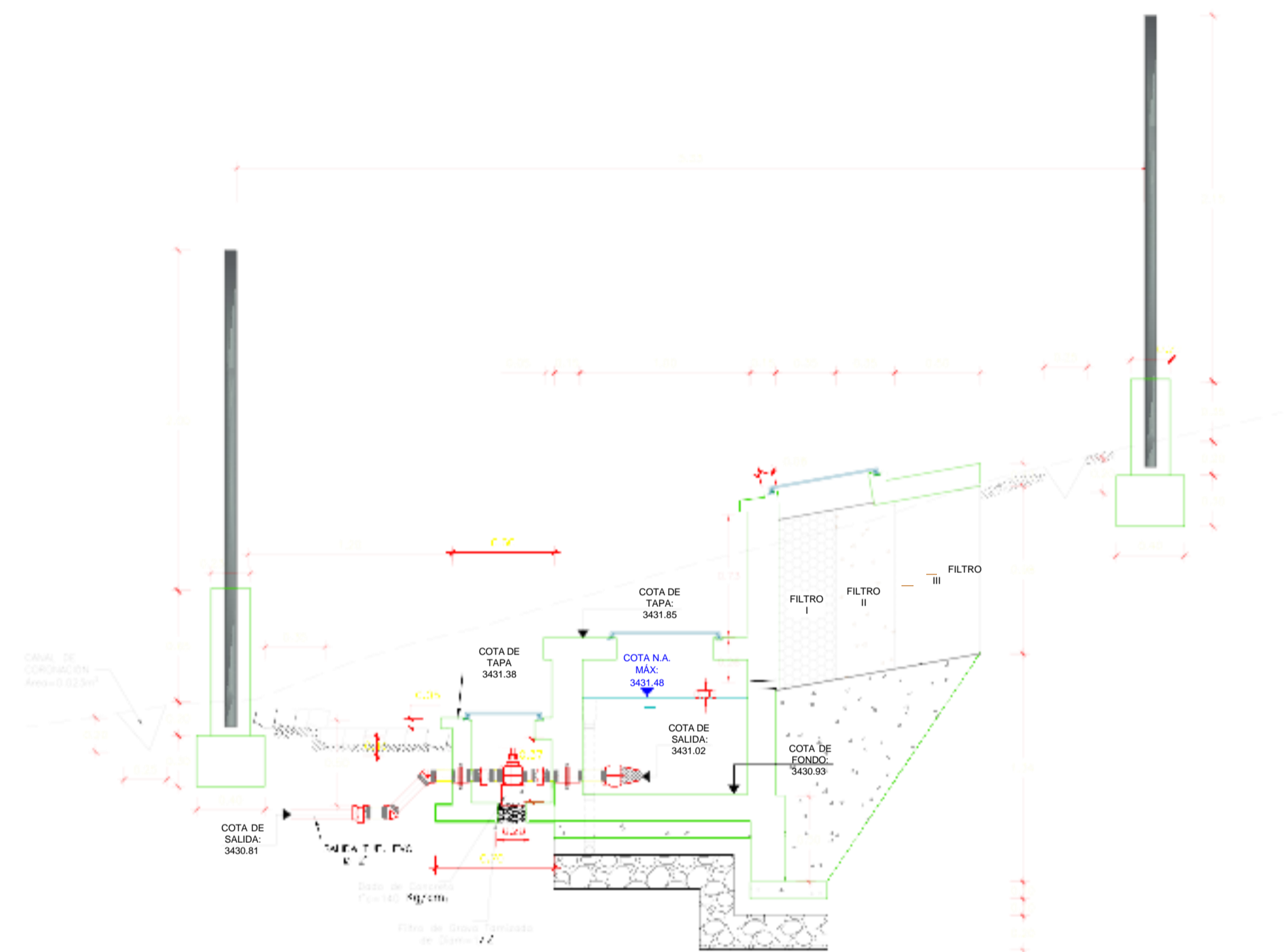


FIGURA 4-1 SECCION LONGITUDINAL DE LA CAPTACION ESCALA: 1:20

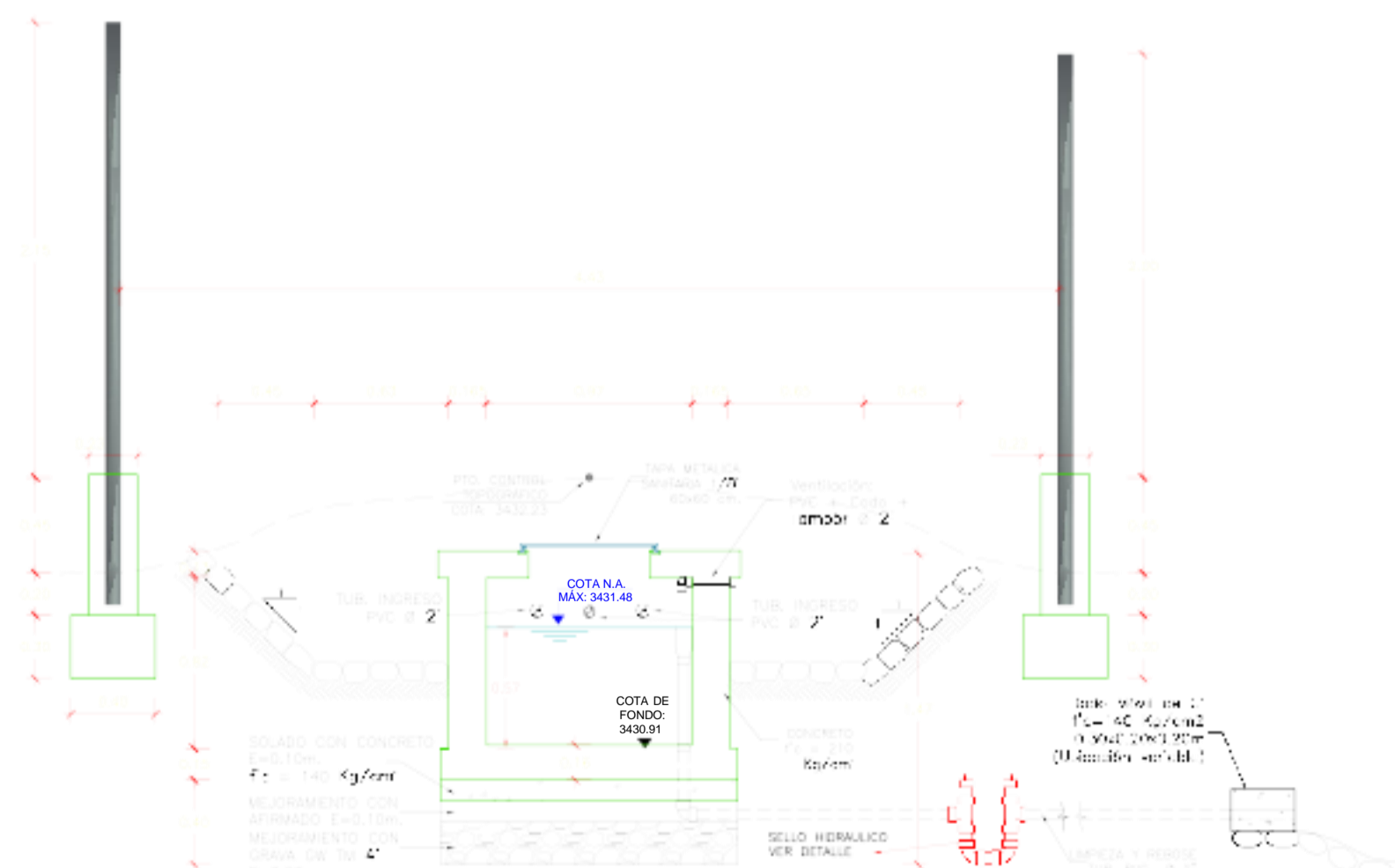


FIGURA 3-2 DETALLE TRANSVERSAL DE LA CAPTACION ESCALA: 1:20



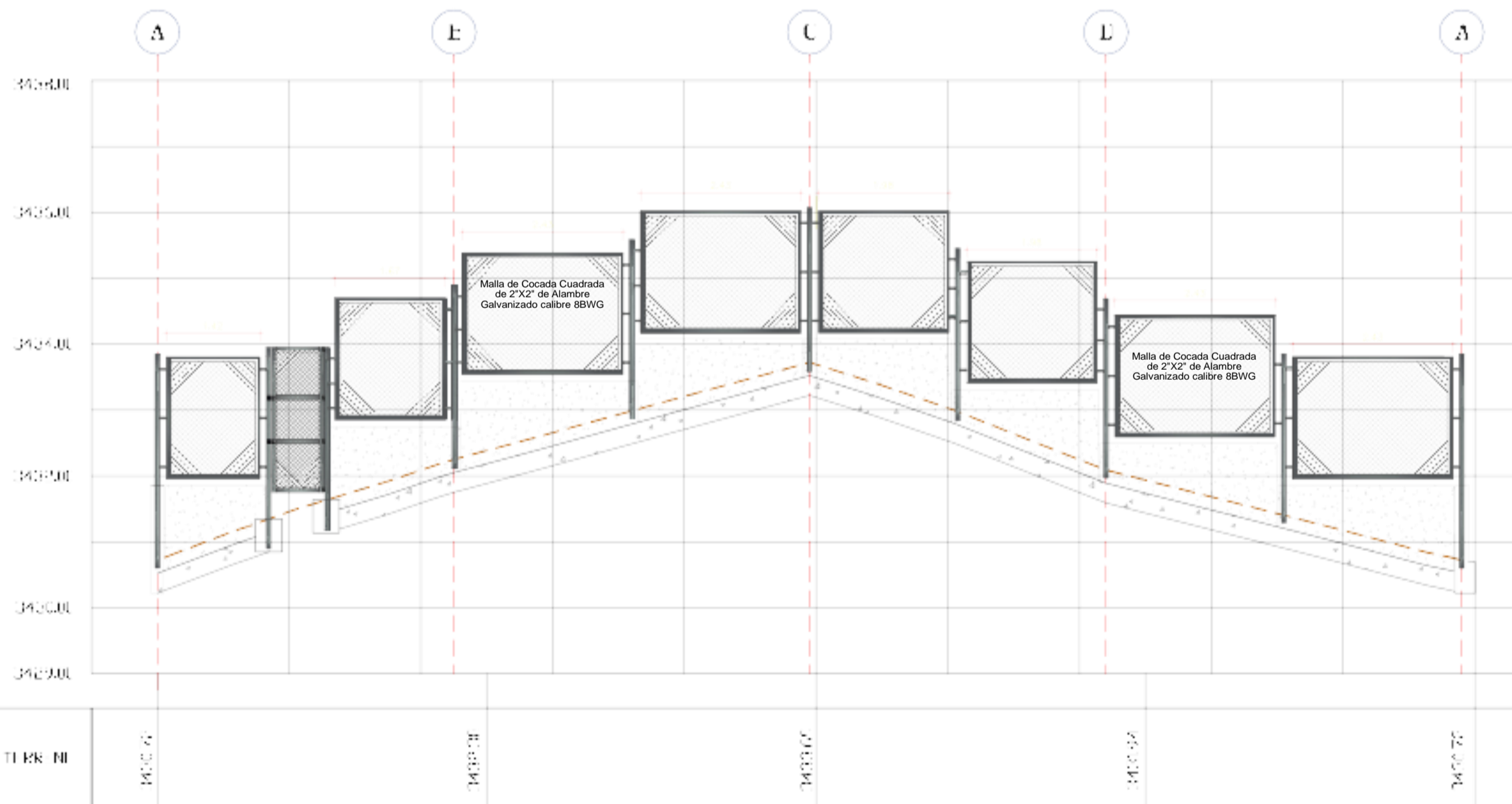
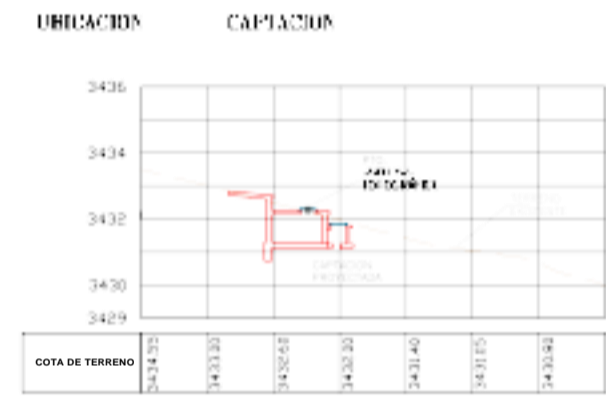
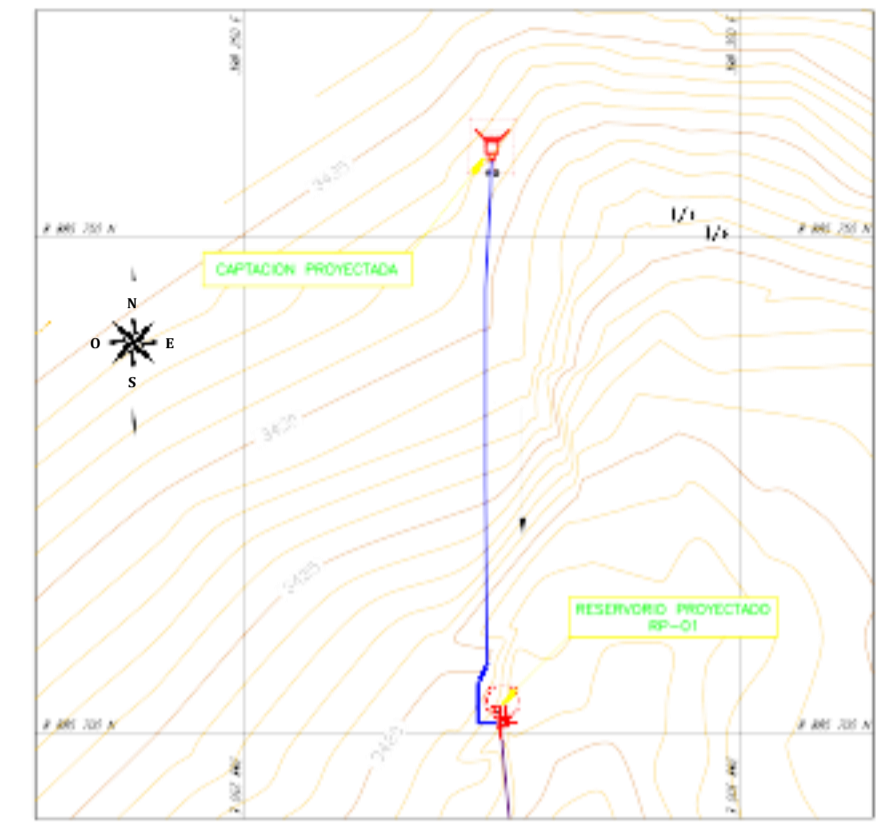
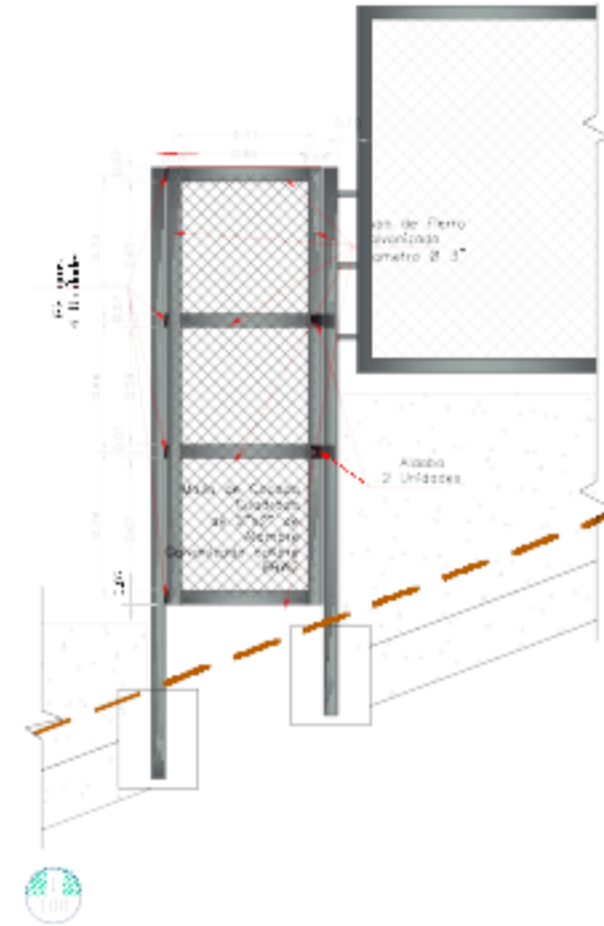
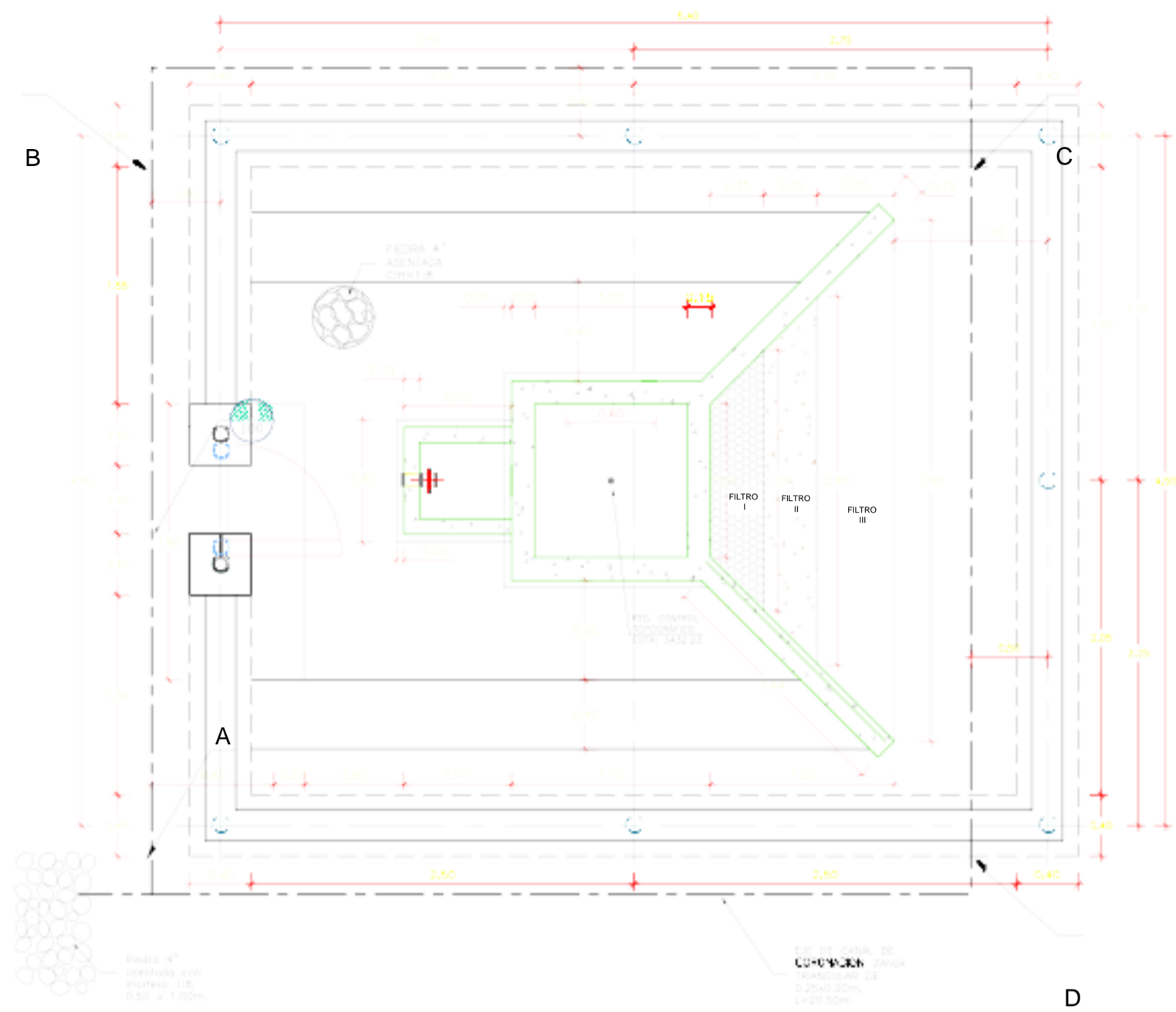
ENCALA: 1:20

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO PUEBLO DE TAYAGASA, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE PACHITA, REGION HUANCOPALCA SU INCIENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2019”

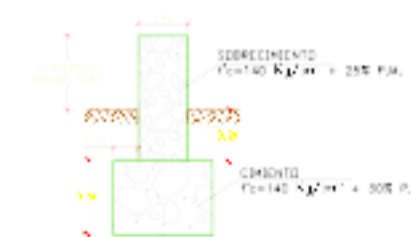
CAPTACION DAMACIOPUQUIO

CD-01



ESPECIFICACIONES DE ESTRUCTURA METALICA

PERFILES Y PLANOS METALICOS: ACERO A-36
 SOLDADURA: E 6010
 PINTURA:
 - 1 mano de pintura anticorrosiva Epoxy-Polietileno de 50 micrones de espesor
 - 1 mano de pintura anticorrosiva Epoxy-Polietileno de 75 micrones de espesor (25% de agua)
 - 1 mano de pintura anticorrosiva Epoxy-Polietileno de 75 micrones de espesor (0% de agua)
 PERFILES: A-307



CUADRO DE DATOS TECNICOS CERCO PERIMETRICO

VERTICE	LADO	LONGITUD (m)	DATUM WGS 84 NORTE	ESTE
A	A-B	4.50	8885756.382	398277.170
B	B-C	5.40	8885756.521	398272.672
C	C-D	4.50	8885761.918	398272.839
D	D-A	5.40	8885761.779	398277.337

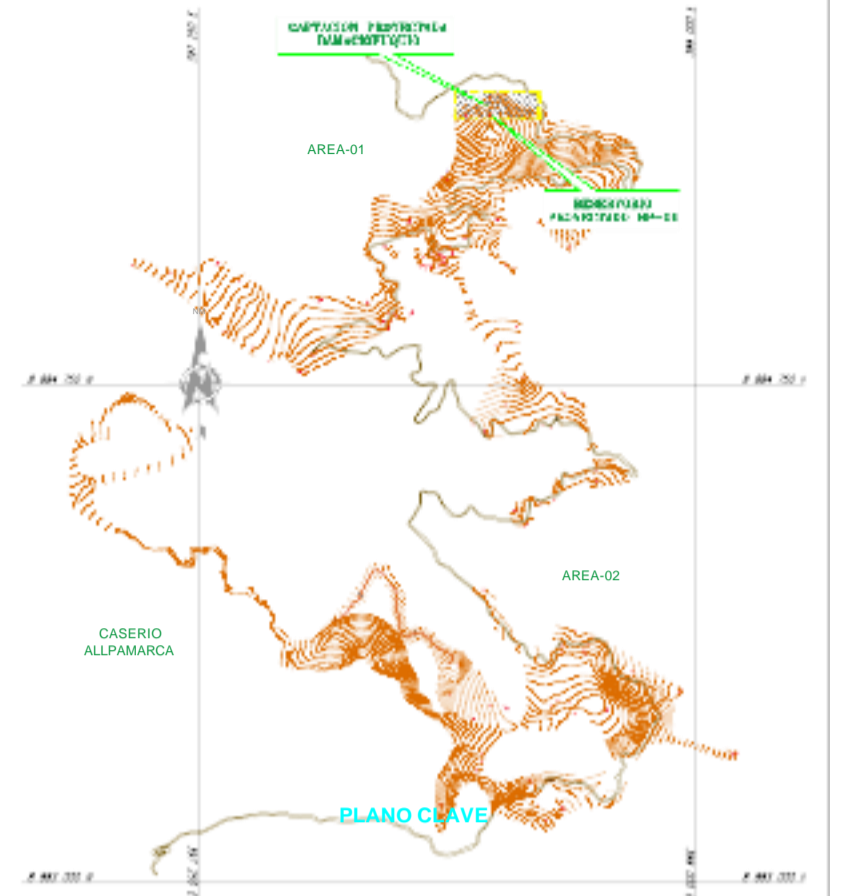
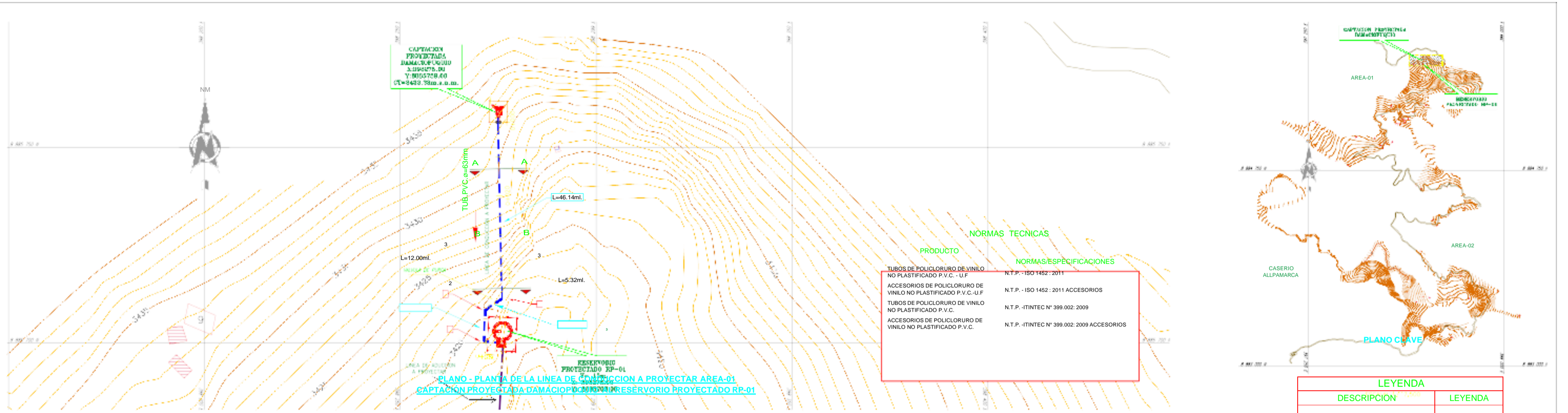
PERIMETRO TOTAL DEL CERCO: 19.80m
 AREA TOTAL DEL CERCO: 24.30m²

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALFAMBARA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASIA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUANCUCO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN-2015"

CAPTACION DAMACIOPUQUIO - CERCO PERIMETRICO

FECHA: 15/05/2015
 DISEÑADO: JUAN CARLOS YANAMANI
 PLAN Nº: CD-CP-02



PLANO - PLANTA DE LA LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR AREA-01
CAPTACION PROYECTADA DAMACIOPUQUIO AL RESERVOIR PROYECTADO RP-01

ESCALA: 1/250

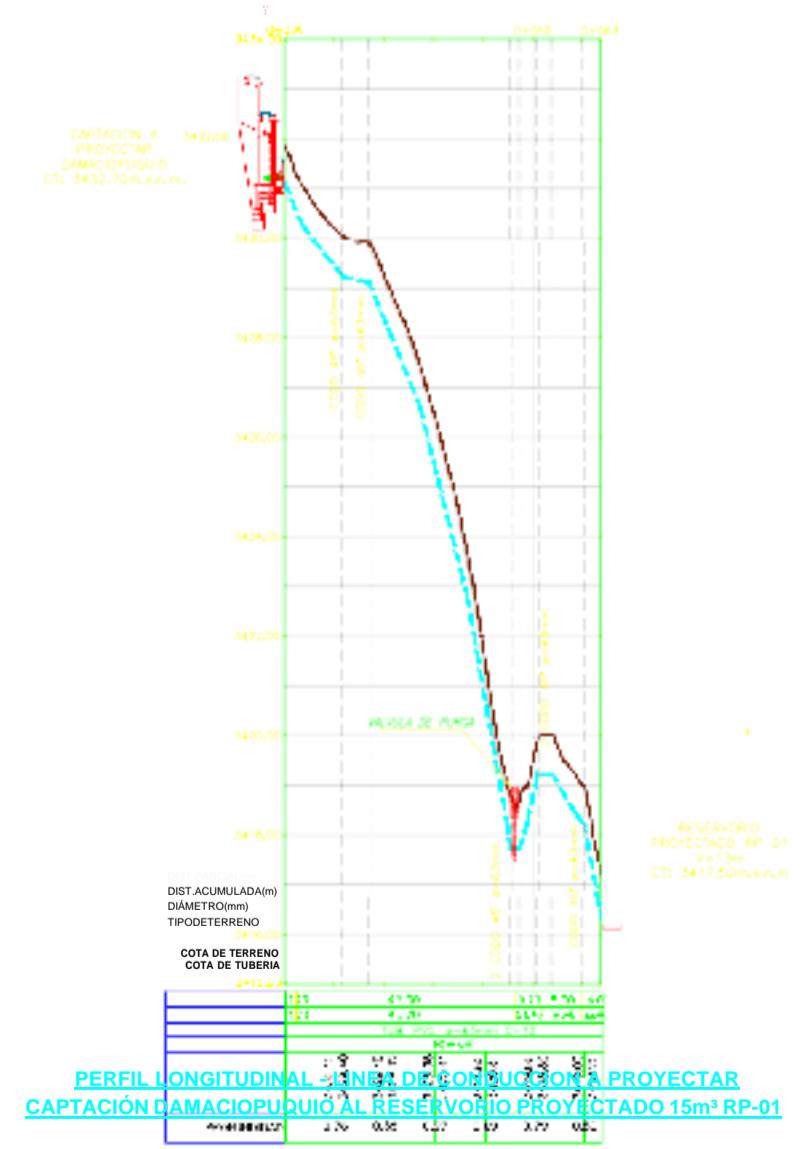
LEYENDA

DESCRIPCION	LEYENDA
LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR	
LINEA DE AGUJAS A PROYECTAR	
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	
RESERVOIR A PROYECTAR	

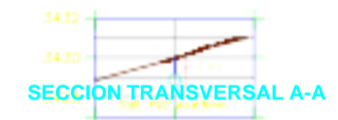
LEYENDA DE ACCESORIOS

SIMBOLO	DESCRIPCION
1	
2	
3	

DESCRIPCION	METRADO
CODE 40° DE PVC ø 63mm	03
CODE 30° DE PVC ø 63mm	01
VALVULA DE PURGA PVC ø 63mm	01



ESCALA: 1/1000 L 1/1000

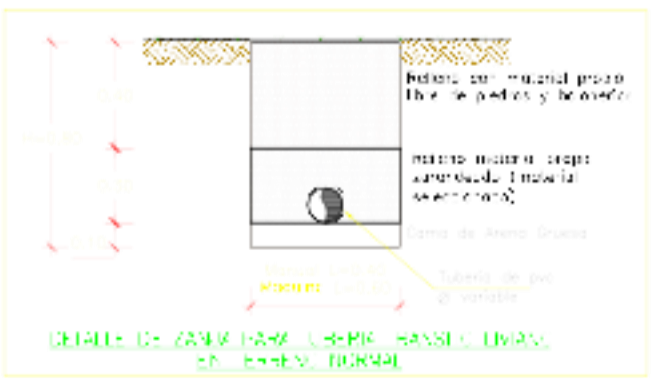


METRADO TUBERIA-LINEA DE CONDUCCION

DESCRIPCION	LONGITUD
Ø=63mm	

METRADO EXCAVACION-LINEA DE CONDUCCION-AREA-1

TIPO DE TERRENO	NORMAL	SEMIROCOSO	ROCOSO
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO



EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE LA COMUNA DE SAN CARLOS DEL DISTRITO DE PUNO

PROYECTO DE MEJORA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE LA COMUNA DE SAN CARLOS DEL DISTRITO DE PUNO

ESPECIALISTA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

LINEA DE CONDUCCION - AREA 01

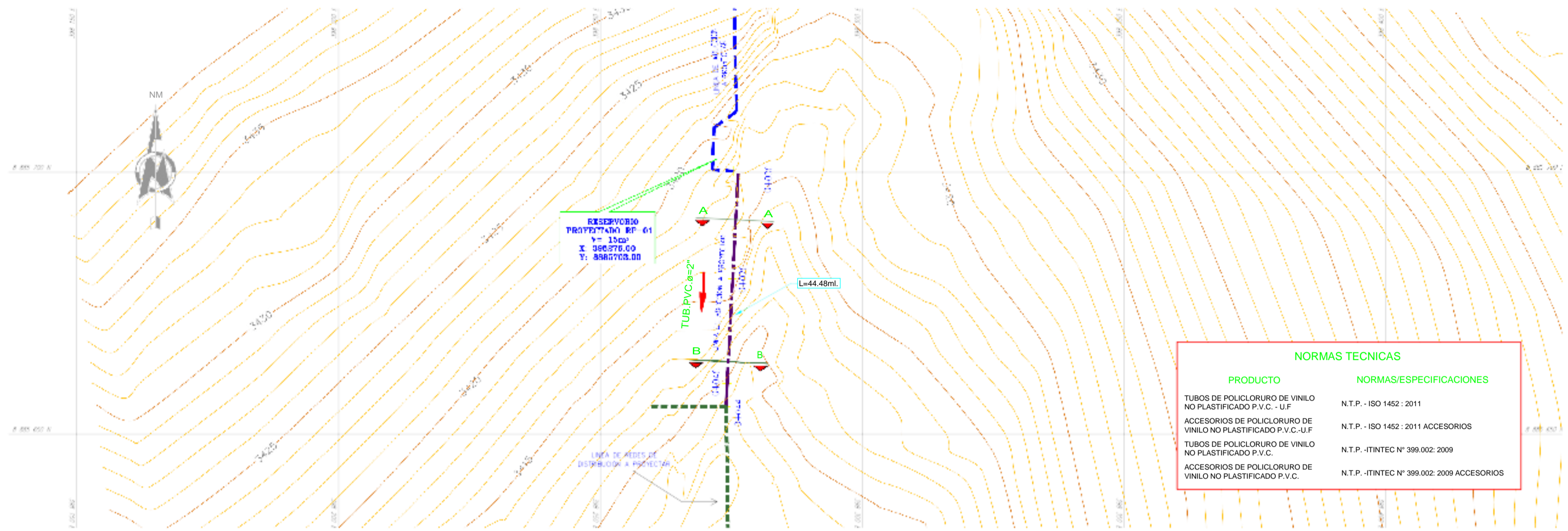
LC1-01

Elaborado por: [Nombre]

Revisado por: [Nombre]

Aprobado por: [Nombre]

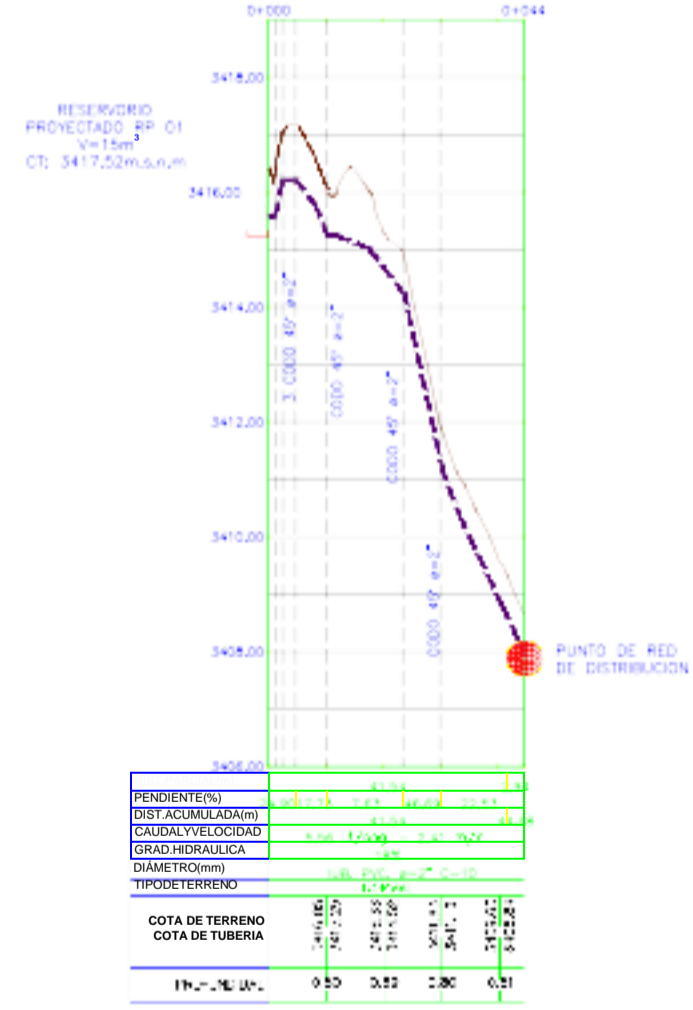
Fecha: [Fecha]



NORMAS TECNICAS	
PRODUCTO	NORMAS/ESPECIFICACIONES
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C. - U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.-U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011 ACCESORIOS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002: 2009
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002: 2009 ACCESORIOS

PLANO - PLANTA DE LA LINEA DE ADUCCION A PROYECTAR AREA-01
RESERVOIRIO PROYECTADO RP-01 A LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

ESCALA: 1/500

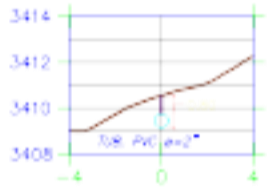


PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION A PROYECTAR
RESERVOIRIO PROYECTADO 15m³ RP-01 A LA RED DE DISTRIBUCION AGUA POTABLE

ESCALA: H:1/1000 : V:1/100

METRADO EXCAVACION-LINEA DE CONDUCCION-AREA-1					
TIPODETERRENO					
NORMAL		SEMIROCOSO		ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
77.40 ml	30.43 ml	-	-	-	-

SECCION TRANSVERSAL A-A
 ESCALA: 1/250



SECCION TRANSVERSAL B-B
 ESCALA: 1/250



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION A-A y B-B

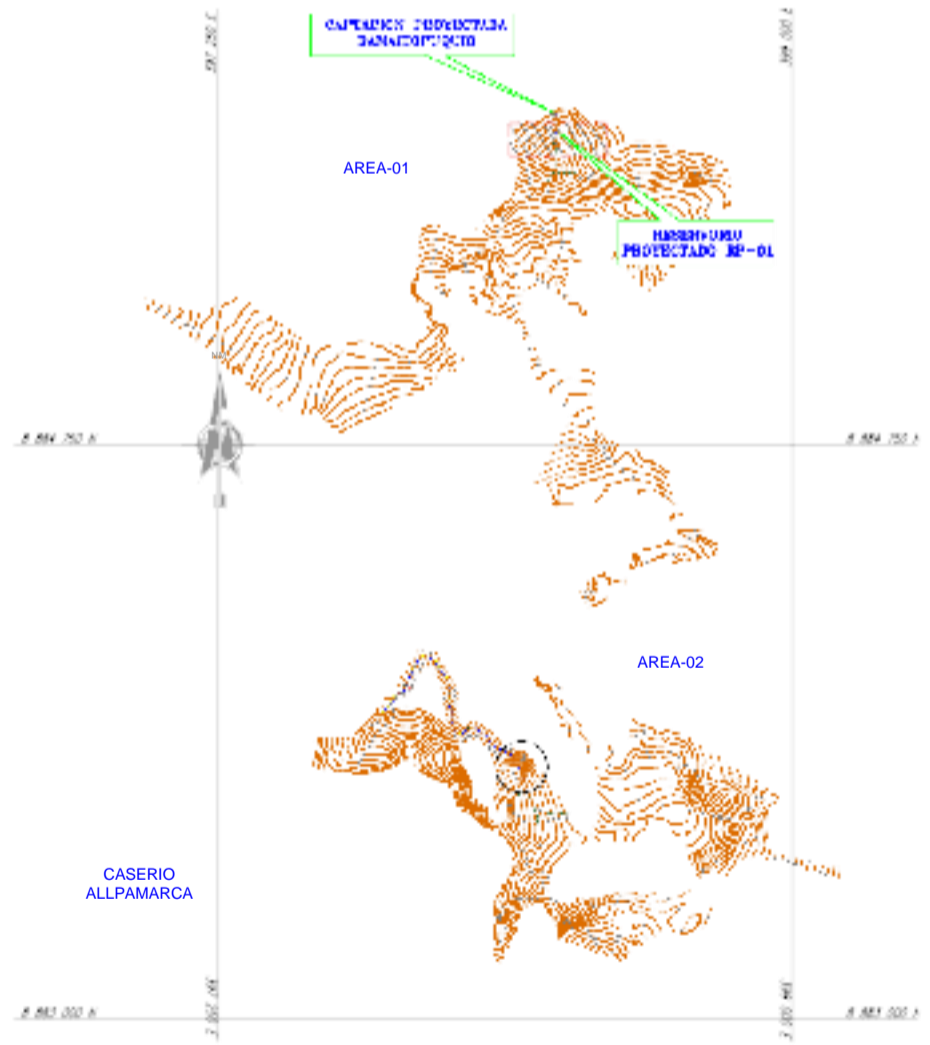
LEYENDA	
DESCRIPCION	LEYENDA
LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR	---
LINEA DE ADUCCION A PROYECTAR	---
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	---
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	---
CAPTACION A PROYECTAR	---
RESERVOIRIO A PROYECTAR	---
CURVAS DE NIVEL	---

LEYENDA DE ACCESORIOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
1	...
2	...
3	...
VVP	...
VVA	...

METRADO DE ACCESORIOS	
DESCRIPCION	METRADO
...	06

METRADO TUBERIA-LINEA DE CONDUCCION	
DESCRIPCION	LONGITUD
TUBERIA DE PVC NTP N° 399.002 - 2009 CLASE 10 Ø=2"	44.48 ml

NOTA: La longitud de tubería es horizontal de Ø2 a Ø2 de accesorios.



PLANO CLAVE
 ESCALA: 1/10,000

ULADECH FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2019."

PLANO: **LÍNEA DE ADUCCION - AREA 01**

FECHA: 2023-08-15

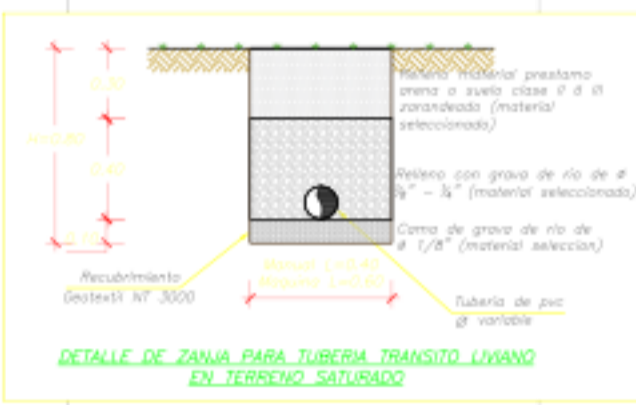
LA1-01



METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-01			
TIPO DE TERRENO			
338.08 m ²	7188.78 m ²		
NORMAL	SEMIROCOSO	ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO

METRADO EXCAVACION-REDE DISTRIBUCION			
TIPO DE TERRENO			
0.17	0.34		
339.06 m ²	7188.18 m ²		

TUBER A CLASE 10 ISOPEL	
DIAMETRO (INCH)	VOLUMEN (M ³)
12	72.4
16	21.4
20	14.2
24	2.7



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION A-A'

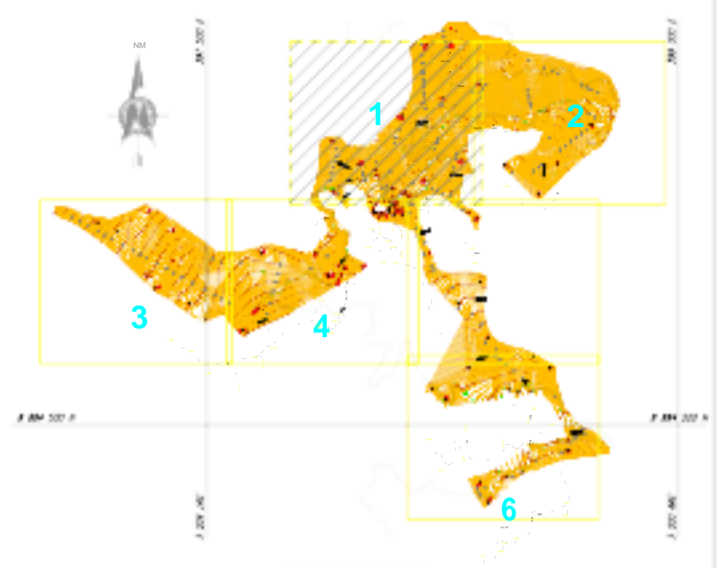


NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION B-B', C-C' Y D-D'

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
1. CAMA DE APOYO
 2. COMPACTACION EN EL RELLENO
 3. EL RECUBRIMIENTO

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES 04"

- NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10
- NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10

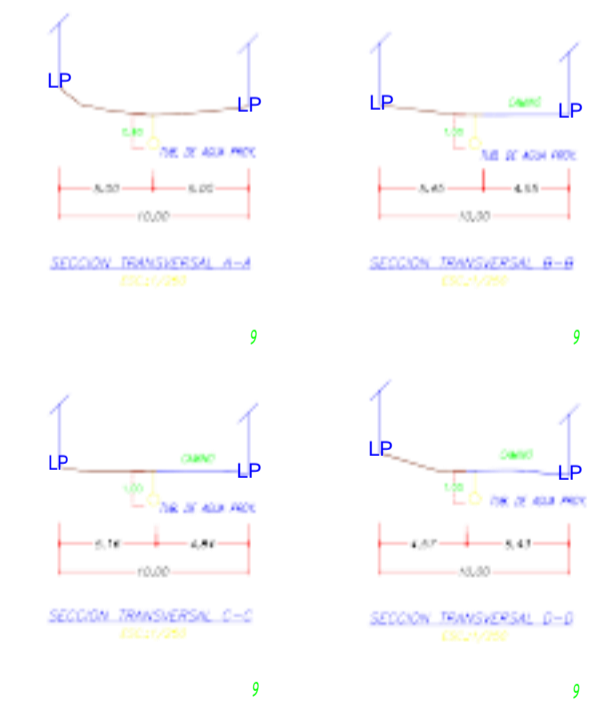


ESCALA: 1/15000

PLANO CLAVE

SIMBOLO	DESCRIPCION
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO

DESCRIPCION	LEYENDA
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	
LINEA DE ADUCCION PROYECTADO	
LIMITE DE LA ZONA DE PRESION	
RESERVOIRO PROYECTADO	
CURVA DE NIVEL	
VIVIENDA HABITADA	
ANEXO DE VIVIENDA PRINCIPAL	
VIVIENDA NO HABITADA	



TIPO DE TUBERIA	LONGITUD
TUBERIA DE SIMPLE PRESION 100mm	1000.00 m
TUBERIA DE SIMPLE PRESION 150mm	1000.00 m
TUBERIA DE SIMPLE PRESION 200mm	1000.00 m

El material en kg de cemento en este trabajo es 314 (Area)

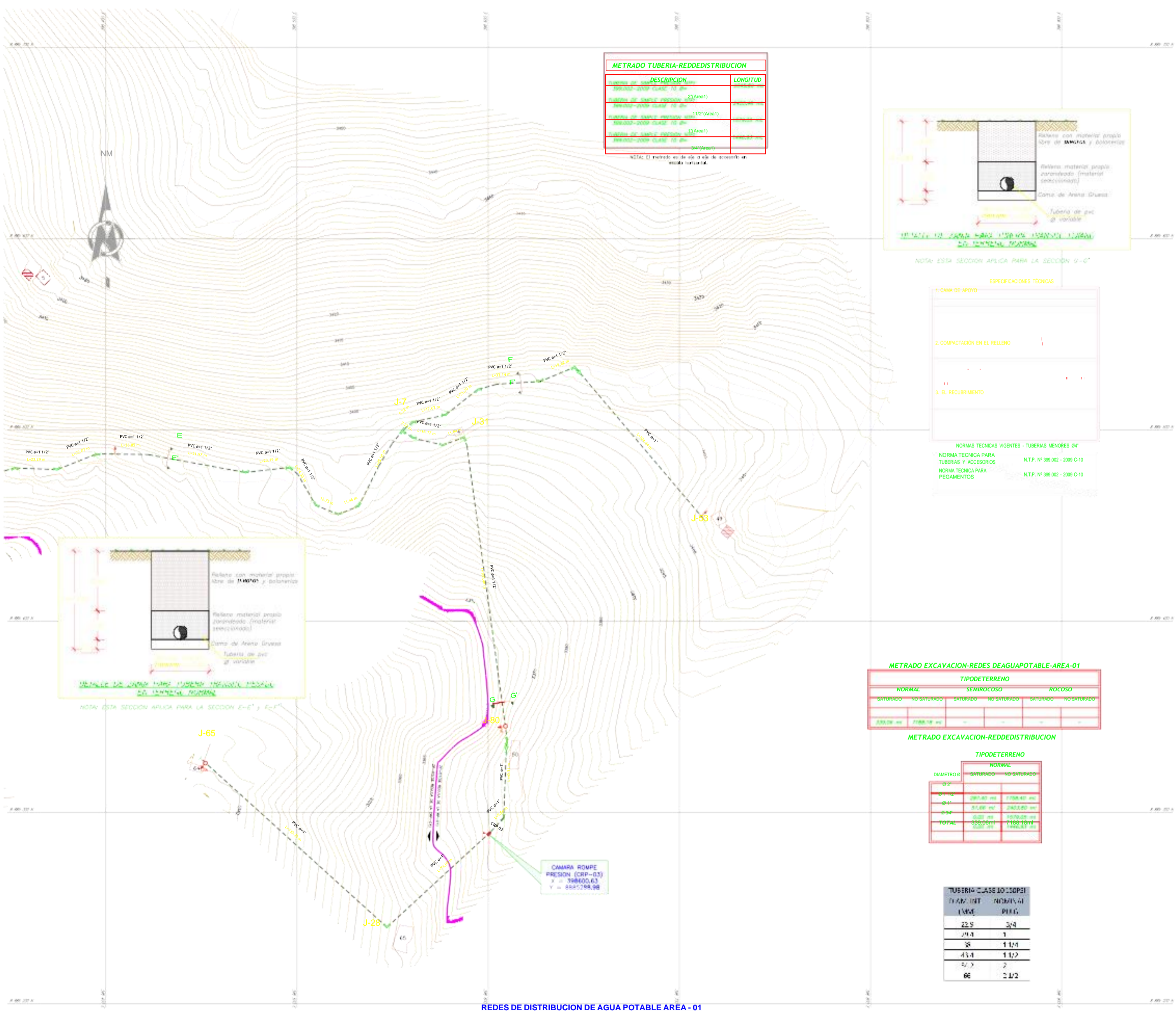
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CARRIO DE ALFAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAGAMBA, DISTRITO DE PANAMA, PROVINCIA DE FACHITA, REGION HUANCOPARASU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION 2019"

PROFESOR: DR. JOSE LUIS VIDUA RAMANI

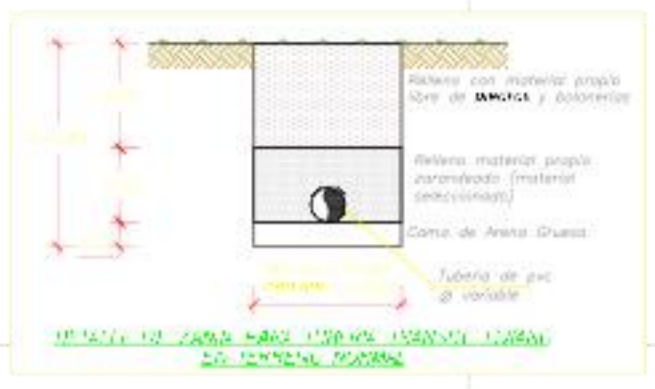
ALUMNO: [Nombre]

REDES DE DISTRIBUCION - AREA 01



METRADO TUBERIA-REDDE DISTRIBUCION	
DESCRIPCION	LONGITUD
Tubería de 4" PVC Clase 10	10.00 m
Tubería de 4" PVC Clase 10 (Area 1)	2.00 m
Tubería de 4" PVC Clase 10 (Area 1)	11.00 m
Tubería de 4" PVC Clase 10 (Area 1)	17.00 m
Tubería de 4" PVC Clase 10 (Area 1)	34.00 m

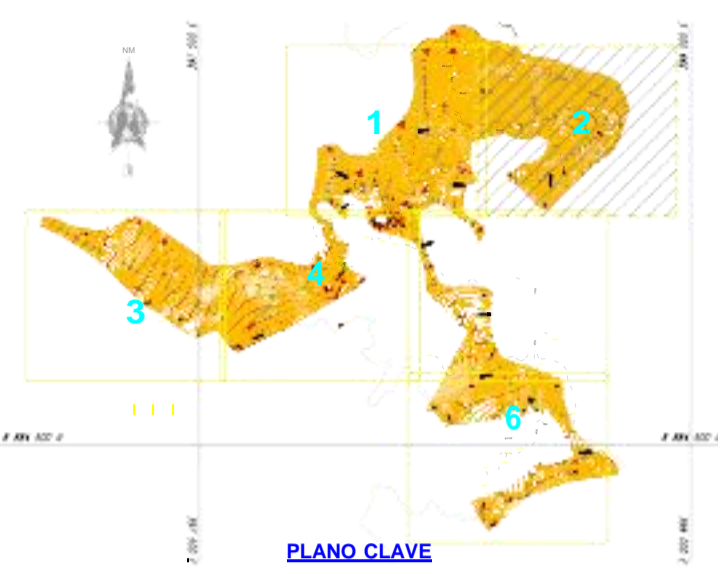
NOTA: El metrado es de 0.50 m de longitud en cada estación.



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION G-G'

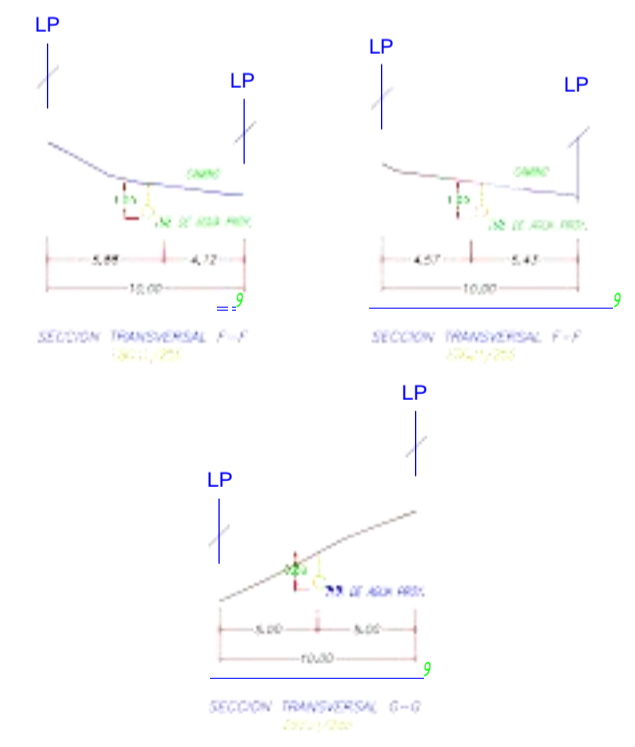
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1. CAMA DE APOYO	
2. COMPACTACION EN EL RELLENO	
3. EL RECUBRIMIENTO	

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES 04"
 NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10
 NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE PVC
	4" PVC
	6" PVC
	8" PVC
	10" PVC
	12" PVC
	15" PVC
	20" PVC
	24" PVC
	30" PVC
	36" PVC
	42" PVC
	48" PVC
	54" PVC
	60" PVC
	66" PVC
	72" PVC
	78" PVC
	84" PVC
	90" PVC
	96" PVC
	102" PVC
	108" PVC
	114" PVC
	120" PVC

DESCRIPCION	LEYENDA
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	
LINEA DE ADUCCION PROYECTADO	
LIMITE DE LA ZONA DE PRESION	
RESERVOIRIO PROYECTADO	
CURVA DE NIVEL	
BIENIDA HABITADA	
ANILLO DE BIENIDA PRINCIPAL	
BIENIDA NO HABITADA	



METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-01			
TIPO DE TERRENO			
NORMAL		ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
289.28 m	2188.78 m	-	-

TIPO DE TERRENO		
NORMAL		
DIAMETRO Ø	SATURADO	NO SATURADO
Ø 2"	289.28 m	2188.78 m
Ø 4"	57.66 m	2405.80 m
Ø 6"	6.00 m	1970.00 m
TOTAL	352.94 m	7164.58 m

TUBERIA CLASE 10-150 PSI	
DIAM. INT.	DIAM. EXT.
23.8	34
29.4	41
35	47
41.4	54
47.7	61
54	68

REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE AREA - 01

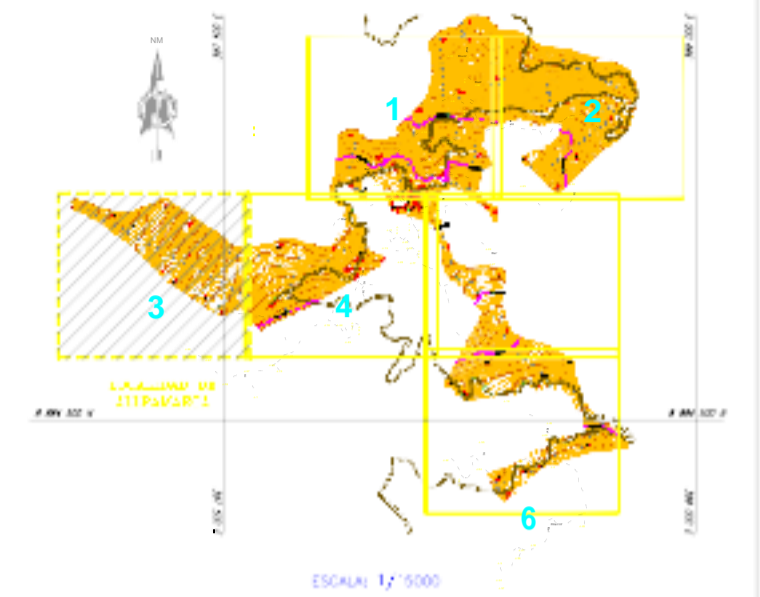
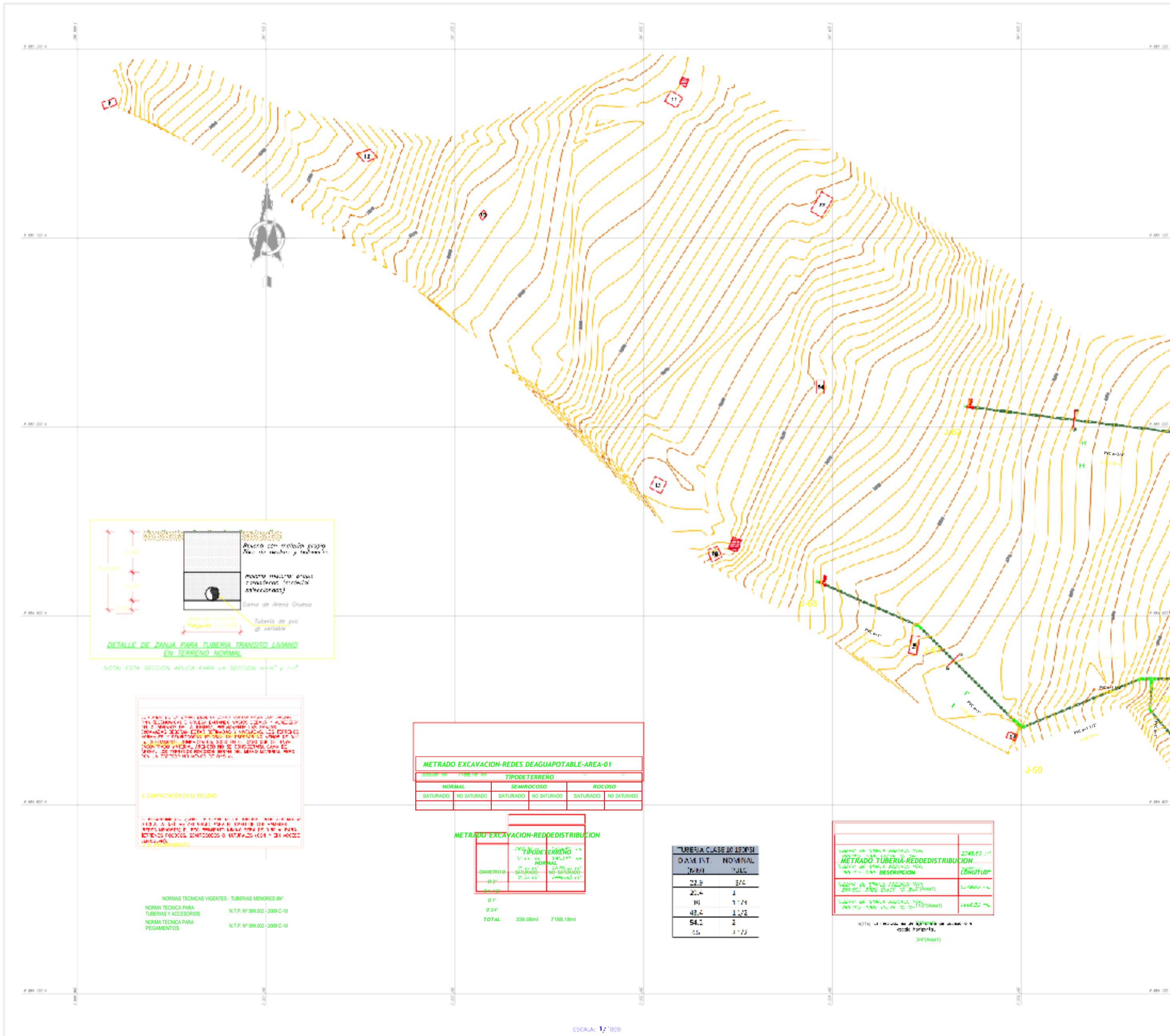
ESCALA: 1/200

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL
 INVESTIGACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALIEMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019

RED DE DISTRIBUCIÓN - ÁREA 01

RD1-02

Elaborado por: **JUAN CARLOS VILLALBA**
 Revisado por: **JOSÉ LUIS VEGA MANAYE**
 Aprobado por: **INGENIERO EN INGENIERIA CIVIL**

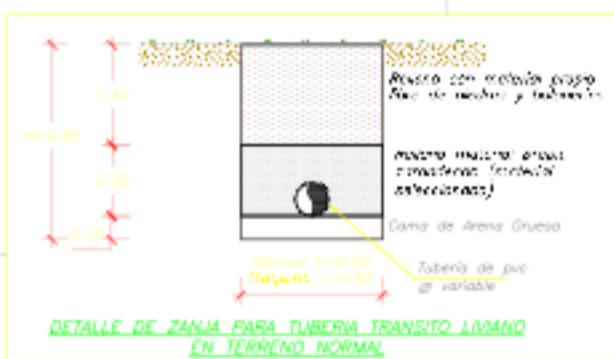
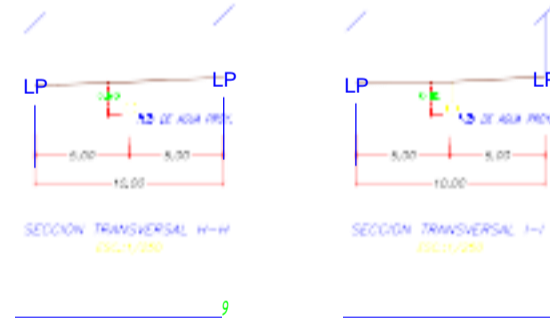


PLANO CLAVE

LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
[Symbol]	SECCION DE PVC
[Symbol]	SECCION DE PVC
[Symbol]	VALVULA COMPLETA PROYECTADA
[Symbol]	VALVULA EXISTENTE
[Symbol]	VALVULA DE PASADIZO
[Symbol]	VALVULA DE AIRE

DESCRIPCION	LEYENDA
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	[Symbol]
LINEA DE ADUCCION PROYECTADO	[Symbol]
LINEA DE ADUCCION EXISTENTE	[Symbol]
RESERVIRO PROYECTADO	[Symbol]
CURVA DE NIVEL	[Symbol]
VIVIENDA HABITADA	[Symbol]
ANEXO DE VIVIENDA PRINCIPAL	[Symbol]
VIVIENDA NO HABITADA	[Symbol]



2. COMPACTACION EN EL RELLENO

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES Ø4"

NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. Nº 399.002 - 2009 C-10

NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. Nº 399.002 - 2009 C-10

METRADO EXCAVACION-REDES DEAGUAPOTABLE-AREA-01

TIPO DE TERRENO					
NORMAL		SEMIROCOSO		ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO

METRADO EXCAVACION-REDE DISTRIBUCION

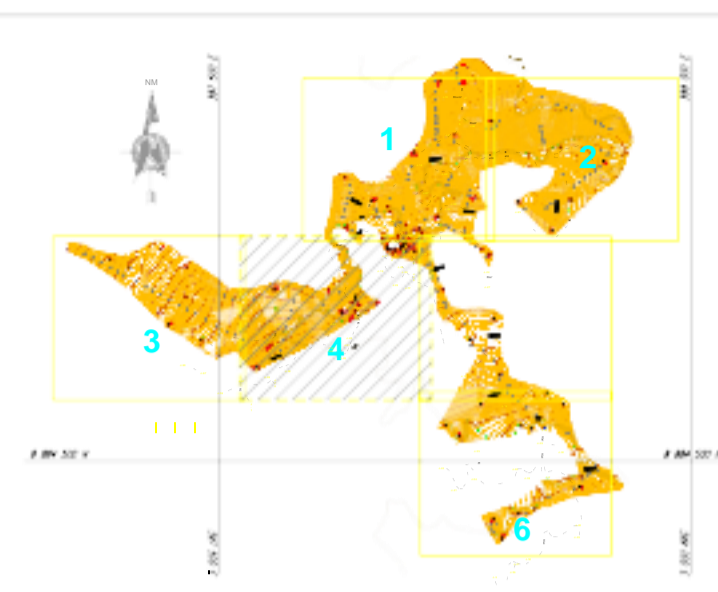
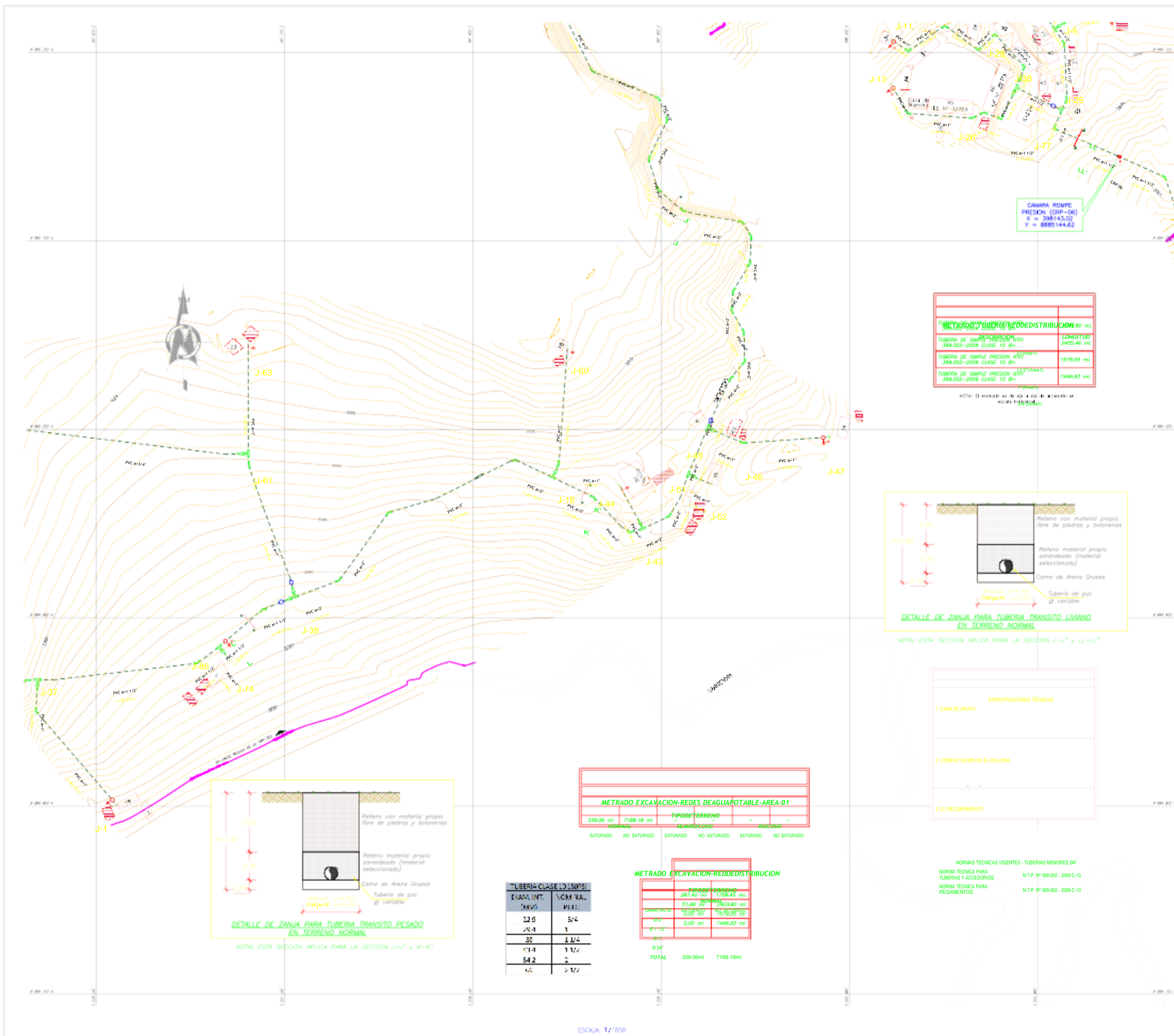
TIPO DE TERRENO		VOLUMEN	
NORMAL		SATURADO	NO SATURADO
Ø 150	339.06ml	7188.18ml	
Ø 100			
Ø 75			
Ø 50			
TOTAL	339.06ml	7188.18ml	

TUBERIA CLASE 10 AEMPH

DIAM. INT. NOMINAL	N.º DE TUBERIAS
22.9	2/4
25.4	1
38	1/1/1
48.3	1/1/2
54.1	2
104	1/1/2

METRADO TUBERIA-REDE DISTRIBUCION

TIPO DE TUBERIA	TIPO DE TERRENO	VOLUMEN
Ø 150	339.06ml	7188.18ml
Ø 100		
Ø 75		
Ø 50		
TOTAL	339.06ml	7188.18ml



ESCALA: 1:2'000
PLANO CLAVE

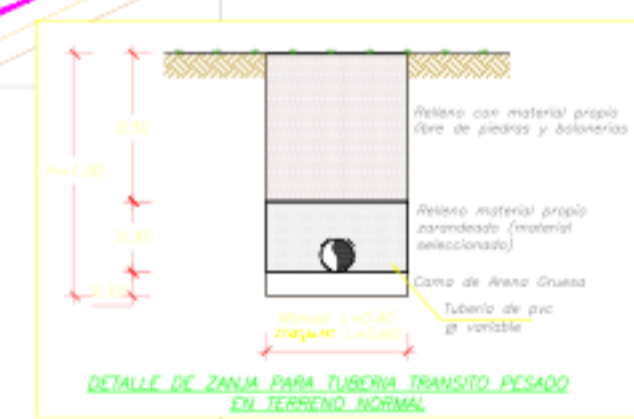
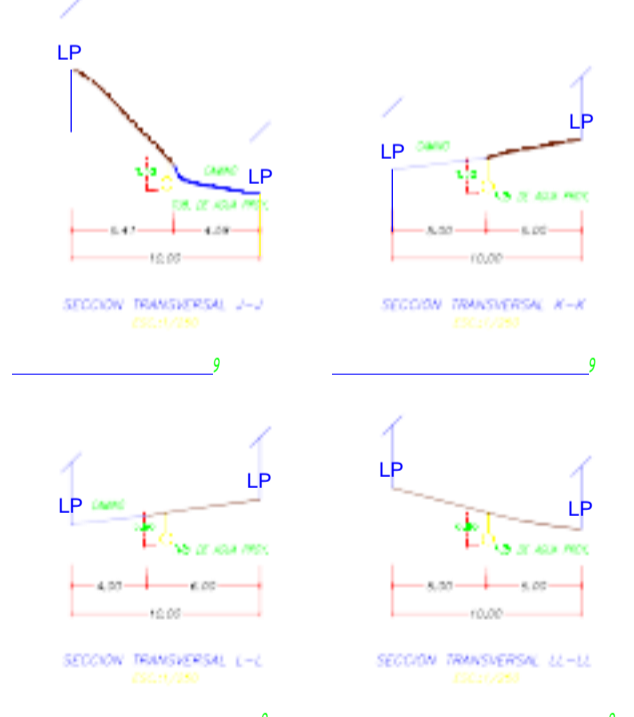
METRADO TUBERIA-REDEDISTRIBUCION		
DESCRIPCION	LONGITUD	CLASE
TUBERIA DE SAMPLE PRESSION 2000 CLASE 10 B"	2405.46 ml	
TUBERIA DE SAMPLE PRESSION 2000 CLASE 10 B"	1579.00 ml	
TUBERIA DE SAMPLE PRESSION 2000 CLASE 10 B"	7446.83 ml	

LEYENDA	
	REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO
	LINEA DE ADJUNCION PROYECTADO
	LINEA DE LA ZONA DE PRESION
	RESERVOIR PROYECTADO
	CURVA DE NIVEL
	AREA HABITADA
	ANEXO DE AREA PRINCIPAL
	AREA NO HABITADA



DETALLE DE ZANJA PARA TUBERIA TRANSITO LIVIANO EN TERRENO NORMAL
NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION L-L' Y LL-LL'

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1.	CAMADA DE APOYO
2.	COMPACTACION EN EL RELLENO
3.	EL RECUBRIMIENTO



DETALLE DE ZANJA PARA TUBERIA TRANSITO PESADO EN TERRENO NORMAL
NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION J-J' Y K-K'

METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-01					
TIPO DE TERRENO		TIPO DE TERRENO		TIPO DE TERRENO	
NORMAL	SEMIROCOSO	ROCOSO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
339.06 ml	7188.18 ml	-	-	-	-

METRADO EXCAVACION-REDEDISTRIBUCION					
TIPO DE TERRENO		TIPO DE TERRENO		TIPO DE TERRENO	
NORMAL	SEMIROCOSO	ROCOSO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
287.42 ml	7188.18 ml	-	-	-	-
0.2	0.00 ml	7446.83 ml	-	-	-
0.112	-	-	-	-	-
0.11	-	-	-	-	-
0.34	-	-	-	-	-
TOTAL	339.06 ml	7188.18 ml	-	-	-

TUBERIA CLASE 10-150 CM	
DIAM. INT. (M)	COM. NA. (M)
12.0	5/4
15.0	1
30	1 1/2
45.0	2
60	2 1/2

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES 04'
NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10
NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10

ESCALA: 1:2'000

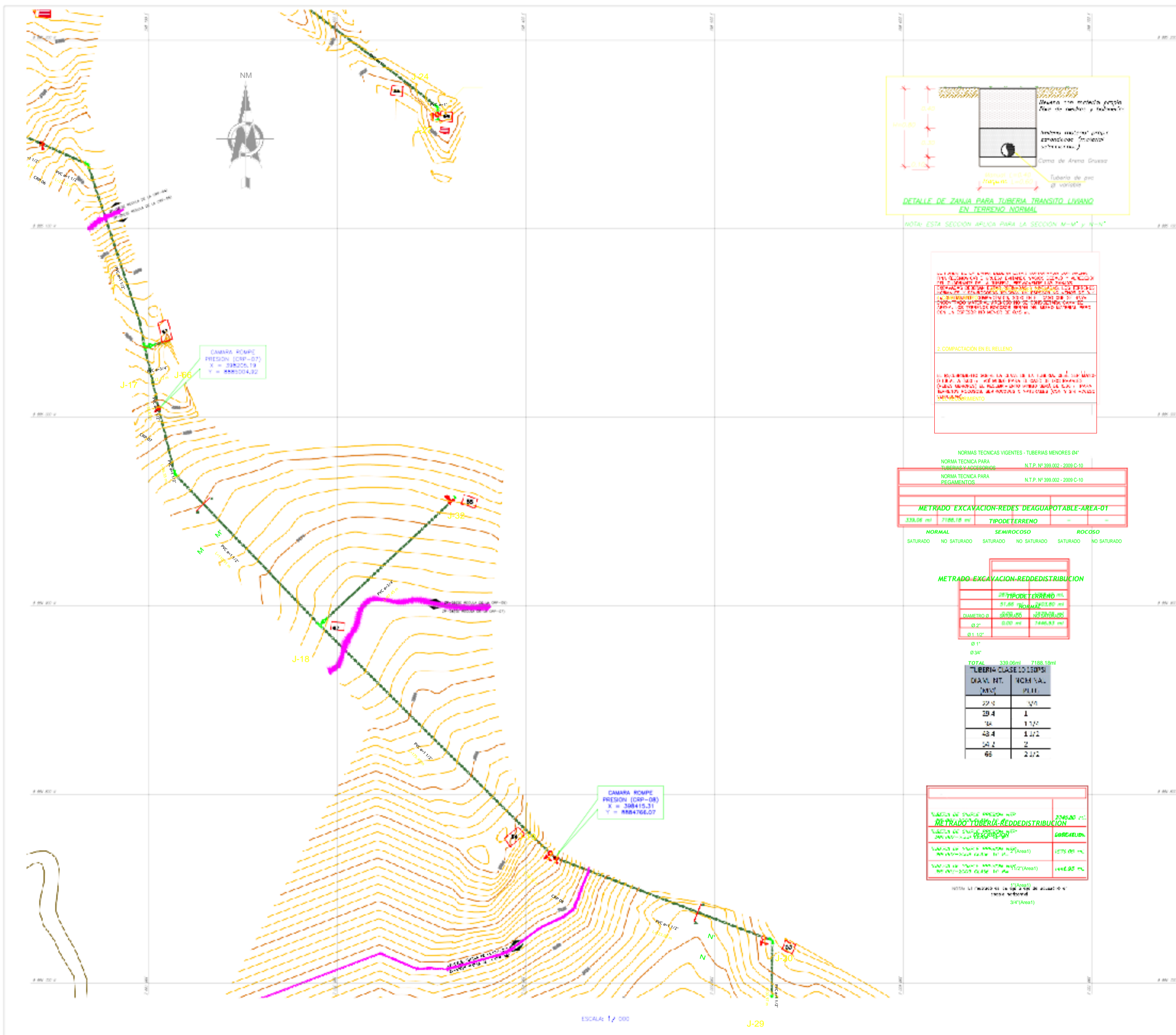
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE AREA - 01

FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

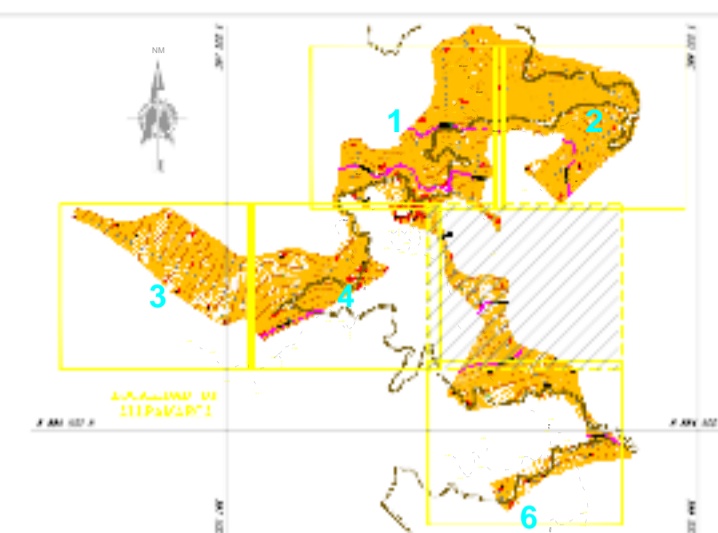
PLAN: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION ICA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2015"

RED DE DISTRIBUCION AREA 01

MEGONZALO MESTRE LABAN DE LOS RIOS



REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE AREA - 01

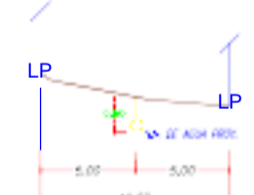
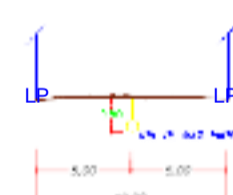


ESCALA 1/ 5000

PLANO CLAVE

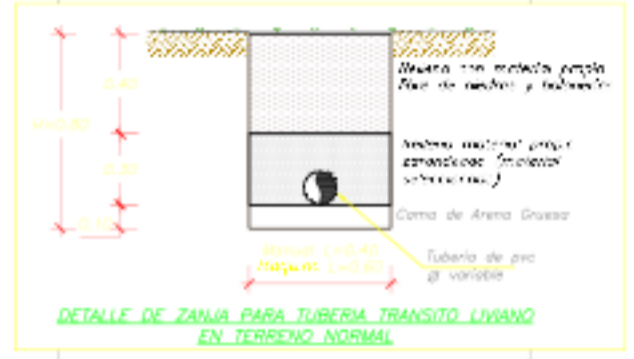
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE AGUA POTABLE
	LINEA DE AGUA POTABLE
	LINEA LIMITE DE LA ZONA DE PRESION
	CAMARA ROMPE PRESION
	UNION DE TUBERIAS
	VALVULA
	POZOS
	POZOS DE AGUA

DESCRIPCION	LEYENDA
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	
LINEA DE AGUA POTABLE PROYECTADO	
LINEA LIMITE DE LA ZONA DE PRESION	
CAMARA ROMPE PRESION	
UNION DE TUBERIAS	
VALVULA	
POZOS	
POZOS DE AGUA	



SECCION TRANSVERSAL M-M

SECCION TRANSVERSAL N-N



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION M-M' y N-N'

2. COMPACTACION EN EL RELLENO

EL RELLENO DEBE SER LA CLASE DE TIERRA QUE SE ENCUENTRA EN EL TERRENO. SI EL TERRENO ES DE TIPO ROCOSO, EL RELLENO DEBE SER DE TIPO NORMAL. SI EL TERRENO ES DE TIPO NORMAL, EL RELLENO DEBE SER DE TIPO NORMAL. SI EL TERRENO ES DE TIPO SEMIROCOSO, EL RELLENO DEBE SER DE TIPO NORMAL. SI EL TERRENO ES DE TIPO SATURADO, EL RELLENO DEBE SER DE TIPO NORMAL. SI EL TERRENO ES DE TIPO NO SATURADO, EL RELLENO DEBE SER DE TIPO NORMAL.

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES 04"

NORMA TECNICA PARA TUBERIAS DE AGUA POTABLE N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10

NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10

METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-01	
TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
NORMAL	SEMIROCOSO
SATURADO	NO SATURADO
SATURADO	NO SATURADO
SATURADO	NO SATURADO
SATURADO	NO SATURADO

METRADO EXCAVACION-REDE DISTRIBUCION

TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
NORMAL	SEMIROCOSO
SATURADO	NO SATURADO
SATURADO	NO SATURADO
SATURADO	NO SATURADO
SATURADO	NO SATURADO

TUBERIA CLASE D150P5	DIAM. INT. (Mts)	VOL. VAL. (M ³)
22.4	1/8	
29.4	1	
36	1 1/2	
43.4	2	
50.2	2 1/2	
68	3	

DESCRIPCION	CANTIDAD
METRADO TUBERIA REDE DISTRIBUCION	2346.80 ML
METRADO TUBERIA REDE DISTRIBUCION	6884.00 ML
METRADO TUBERIA REDE DISTRIBUCION	1275.00 ML
METRADO TUBERIA REDE DISTRIBUCION	1446.95 ML

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

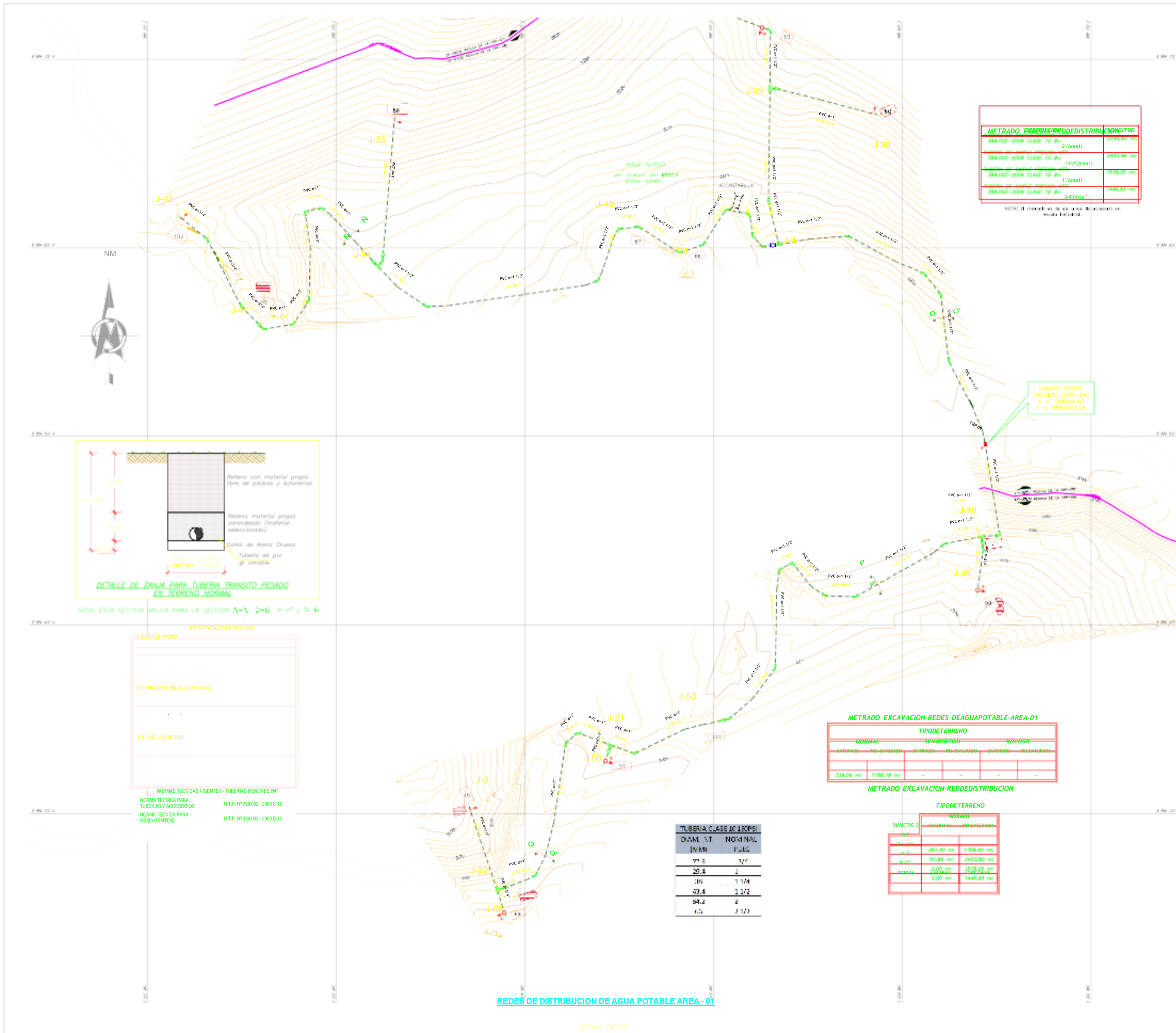
TITULO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE Tarma, REGION HUANCAVELE PARA SU INCIDENCIA EN LA COMIDA."

SISTEMA DE LA POBLACION: 2017

FECHA DE EJECUCION: 2017

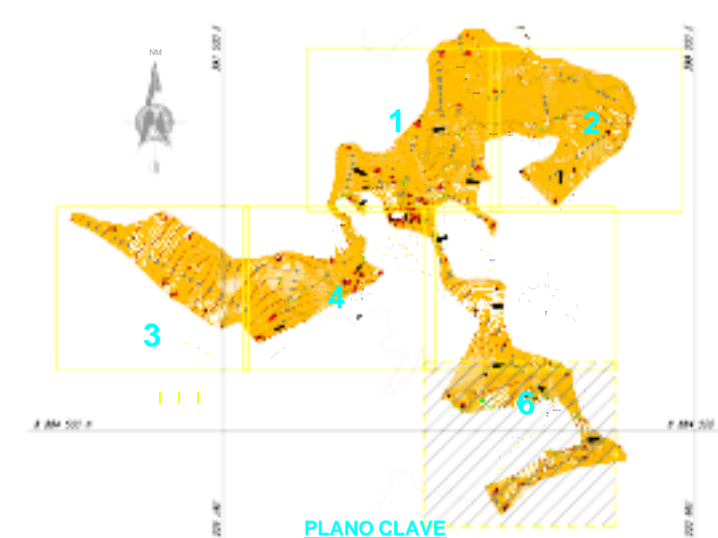
PROYECTO DE DISTRIBUCION - AREA 01

SECCION TRANSVERSAL M-M' Y N-N'



METRADO	TUBERIA	REDE	DISTRIBUCION	LONGITUD
394.002-2009	CLASE 10	2"	(Area1)	2045.90 m
394.002-2009	CLASE 10	1 1/2"	(Area1)	2455.48 m
394.002-2009	CLASE 10	1"	(Area1)	1573.05 m
394.002-2009	CLASE 10	3/4"	(Area1)	1446.83 m

NOTA: El metrado es de eje a eje de acuerdo al escala horizontal.



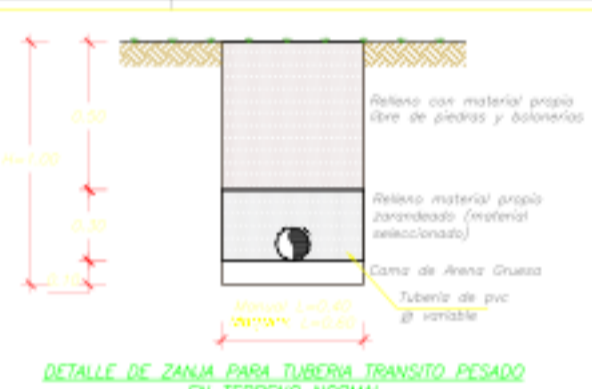
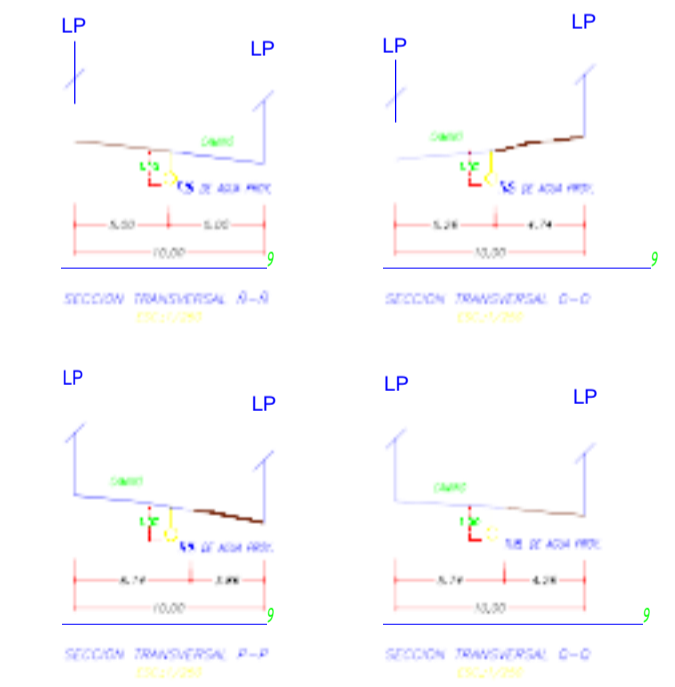
ESCALA 1:500

LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUB DE PVC
	1000 ØT DE PVC
	400 ØT DE PVC
	REDUCCION DE PVC
	MANCHA PVC
	MANCHA CUBIERTA PROYECTADA
	PISTA PUBLICA
	MANCHA DE PODER
	MANCHA DE GAS

LEYENDAS

DESCRIPCION	LEYENDAS
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	
LINEA DE ADUCCION PROYECTADO	
LIMITE DE LA ZONA DE PROYECION	
RESERVOIRIO PROYECTADO	
CURVA DE NIVEL	
TIENDA HABITADA	
TIENDA NO HABITADA	



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION N-S, J-O, P-P y Q-Q

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CAMA DE APOYO
- COMPACTACION EN EL RELLENO
- EL RECUBRIMIENTO

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES Ø4"

NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. Nº 399.002 - 2009 C-10

NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. Nº 399.002 - 2009 C-10

METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-01

TIPO DE TERRENO			
NORMAL	SEMIROCOSO	ROCCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
334.06 m	7188.18 m	-	-

METRADO EXCAVACION-REDE DISTRIBUCION

TIPO DE TERRENO		
NORMAL		
DIAMETRO Ø	SATURADO	NO SATURADO
Ø 2"	-	-
Ø 1 1/2"	280.40 m	1758.40 m
Ø 1"	51.66 m	2403.80 m
TOTAL	234.06 m	4162.20 m
	0.00 m	1446.83 m

TUBERIA CLASE 10 Ø 100MM

DIAMETRO NOMINAL	DIAMETRO REAL
100	117.4
75	117.2
50	117.2

REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE AREA - 01

ESCALA 1:500

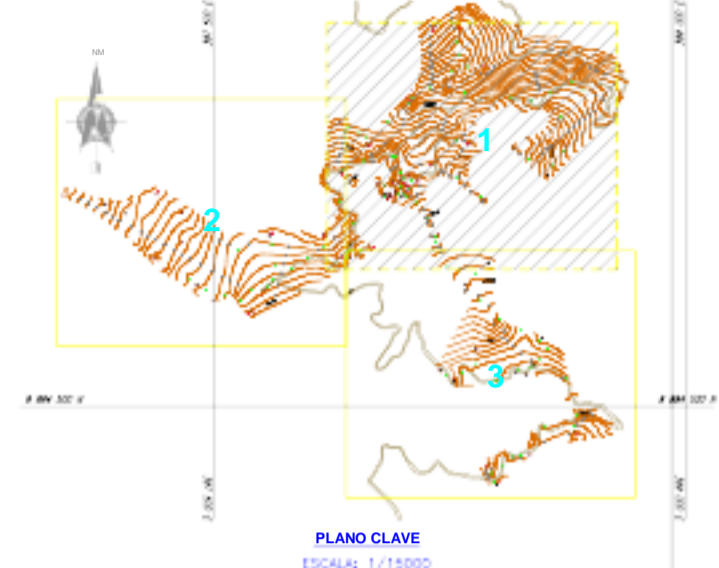
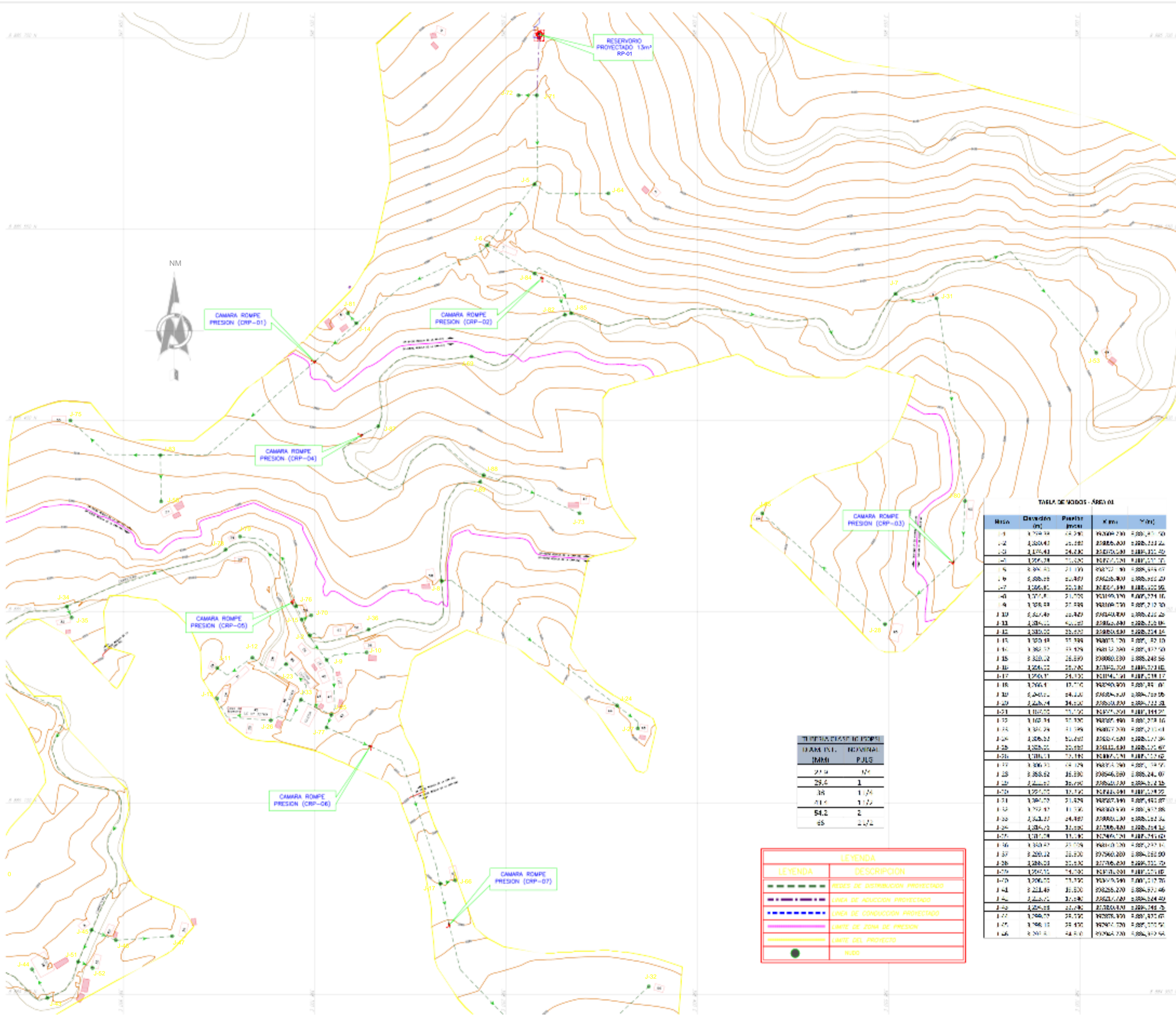
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA EN AGUA POTABLE

PROYECTO DE MEJORA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAJAGUARA, DISTRITO DE PASO, PROVINCIA DE PACHITTA, REGION HUANCOPALSA SU INCIDENCIA EN LA COMEDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2017

RED DE DISTRIBUCION - AREA 01

RD-106

PROFESOR: DR. OSCAR FLORES
 ASISTENTE: FACULTAD DE INGENIERIA EN AGUA POTABLE
 ALUMNO: JORGE LUIS VERA MAMANI
 TITULO: INGENIERO EN AGUA POTABLE
 FECHA: MARZO 2018



TIPO DE CLASIFICACION	DIA M (L)	RECONSTRUCCION (MM)	PULS
	21.4	1	
	16	1 1/2	
	11.2	1 1/2	
	6.5	2 1/2	

LEYENDA	DESCRIPCION
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO
	LINEA DE ADUCCION PROYECTADO
	LINEA DE CONDUCCION PROYECTADO
	LIMITE DE ZONA DE PRESION
	LIMITE DEL PROYECTO
	NUDO

Nudo	Elevacion (m)	Presion (mca)	X (m)	Y (m)
1	379.39	22.300	39769.700	3089.217.00
2	380.41	22.282	39826.300	3089.211.20
3	375.43	26.282	39770.300	3089.212.20
4	376.78	22.282	39770.300	3089.221.70
5	379.43	21.300	39827.300	3089.224.00
6	380.20	21.400	39826.300	3089.222.20
7	380.81	22.282	39827.300	3089.222.50
8	377.8	21.700	39769.700	3089.224.10
9	376.79	21.700	39810.700	3089.217.30
10	382.49	22.400	39826.300	3089.222.20
11	382.21	22.282	39826.300	3089.224.00
12	380.00	22.282	39826.300	3089.224.10
13	370.49	21.700	39807.300	3089.217.10
14	380.17	21.700	39810.700	3089.217.30
15	380.22	22.282	39800.300	3089.249.50
16	380.22	22.282	39769.700	3089.221.10
17	376.17	21.300	39769.700	3089.218.10
18	376.4	17.700	39826.300	3089.217.00
19	380.22	22.282	39826.300	3089.229.50
20	380.24	22.282	39826.300	3089.222.20
21	380.00	22.282	39769.700	3089.218.10
22	370.74	21.700	39826.300	3089.224.10
23	380.24	21.700	39807.300	3089.217.10
24	380.22	22.282	39826.300	3089.222.20
25	380.00	22.282	39826.300	3089.222.60
26	370.74	21.700	39826.300	3089.222.60
27	380.71	21.700	39826.300	3089.224.00
28	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
29	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
30	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
31	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
32	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
33	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
34	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
35	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
36	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
37	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
38	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
39	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
40	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
41	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
42	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
43	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
44	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
45	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
46	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
47	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
48	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
49	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
50	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
51	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
52	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
53	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
54	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
55	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
56	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
57	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
58	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
59	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
60	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
61	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
62	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
63	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
64	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
65	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
66	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
67	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
68	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
69	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
70	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
71	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
72	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
73	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
74	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
75	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
76	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
77	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
78	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
79	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
80	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
81	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
82	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
83	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
84	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
85	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
86	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
87	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
88	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
89	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00
90	380.22	22.282	39826.300	3089.224.00

Nudo	Elevacion (m)	Presion (mca)	X (m)	Y (m)
47	370.38	25.300	39907.700	3089.096.10
48	370.70	22.000	39941.800	3089.094.00
49	371.07	26.900	39939.400	3089.176.00
50	370.70	22.000	39941.800	3089.094.00
51	370.01	21.700	39971.100	3089.075.10
52	370.40	22.000	39971.100	3089.074.00
53	370.14	17.100	39971.100	3089.074.10
54	370.60	22.000	39971.100	3089.076.00
55	370.11	17.100	39971.100	3089.075.20
56	370.70	22.000	39971.100	3089.074.10
57	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
58	371.00	17.700	39971.100	3089.075.20
59	370.40	17.700	39971.100	3089.075.20
60	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
61	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
62	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
63	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
64	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
65	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
66	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
67	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
68	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
69	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
70	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
71	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
72	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
73	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
74	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
75	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
76	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
77	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
78	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
79	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
80	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
81	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
82	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
83	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
84	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
85	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
86	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
87	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
88	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
89	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20
90	370.01	22.000	39971.100	3089.075.20

FACULTAD DE INGENIERIA
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Problema: "EVALUACION Y MEDORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMBARA DEL CENTRO POBLADO DE YAVAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUANCAYANA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION 2015"

Diagrama de Presiones - AREA 1

DP-01-01

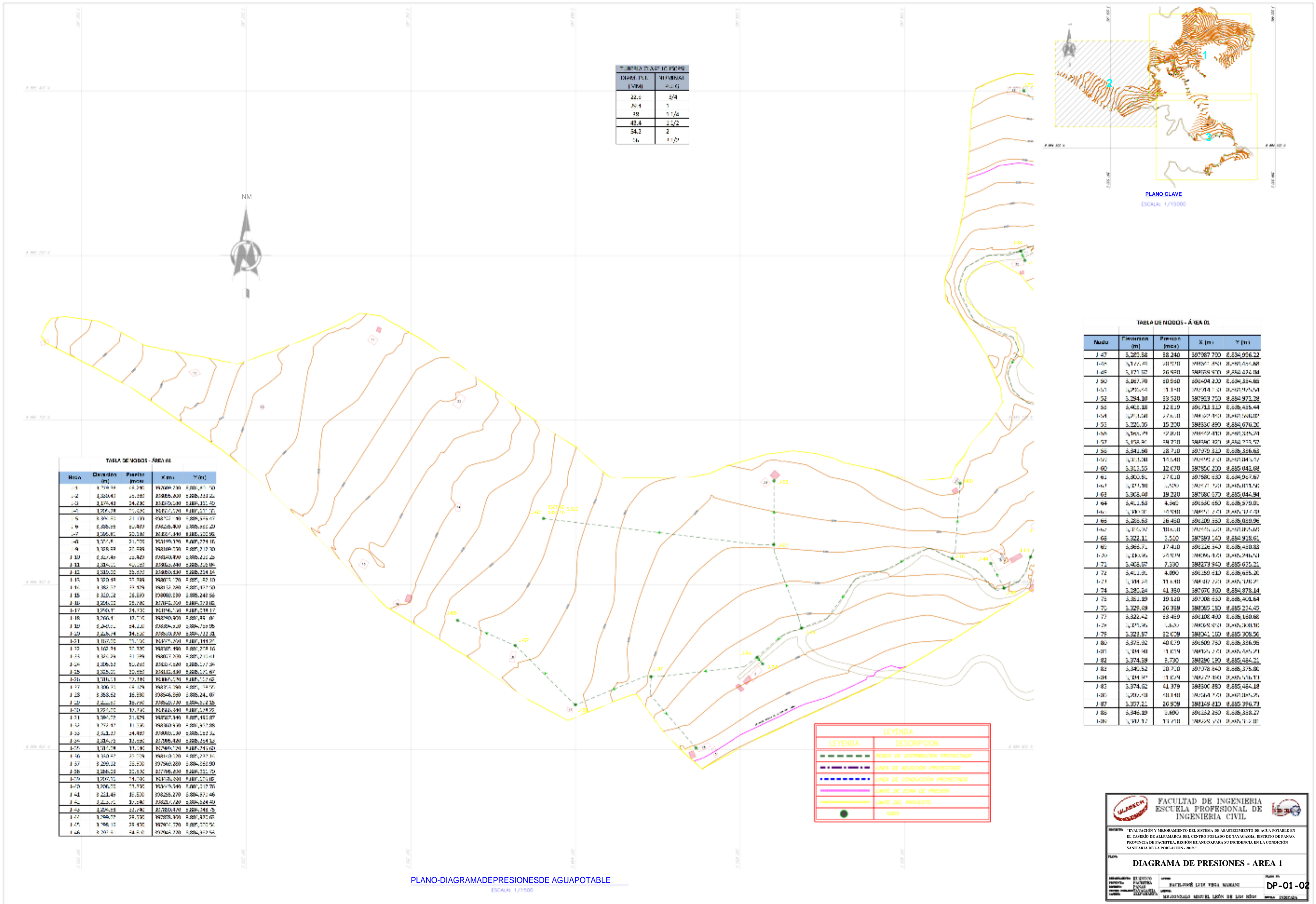


TABLA DE MODOS

MODOS	Módulo	Pulg.
22.5	2/4	
26.4	3	
48	3 1/2	
43.4	3 1/2	
54.2	2	
16	1 1/2	

TABLA DE MODOS - AREA II

Modo	Oscilación (m)	Punto	X (m)	Y (m)
1.1	1.750.24	21.290	89309.700	898.217.00
1.2	1.830.41	21.187	89826.800	898.222.24
1.3	1.910.58	24.230	89175.200	898.231.20
1.4	1.970.74	21.282	89277.200	898.237.72
1.5	2.040.91	21.190	89677.000	898.244.67
1.6	2.090.26	21.467	89626.900	898.251.47
1.7	2.150.41	21.230	89227.000	898.257.95
1.8	2.210.57	21.758	89316.000	898.274.16
1.9	2.270.74	21.498	89316.000	898.279.20
1.10	2.330.91	21.447	89316.000	898.284.24
1.11	2.390.26	21.497	89316.000	898.289.28
1.12	2.450.41	21.477	89316.000	898.294.32
1.13	2.510.58	21.498	89316.000	898.299.36
1.14	2.570.74	21.478	89316.000	898.304.40
1.15	2.630.91	21.478	89316.000	898.309.44
1.16	2.690.26	21.458	89316.000	898.314.48
1.17	2.750.41	21.438	89316.000	898.319.52
1.18	2.810.58	21.418	89316.000	898.324.56
1.19	2.870.74	21.398	89316.000	898.329.60
1.20	2.930.91	21.378	89316.000	898.334.64
1.21	2.990.26	21.358	89316.000	898.339.68
1.22	3.050.41	21.338	89316.000	898.344.72
1.23	3.110.58	21.318	89316.000	898.349.76
1.24	3.170.74	21.298	89316.000	898.354.80
1.25	3.230.91	21.278	89316.000	898.359.84
1.26	3.290.26	21.258	89316.000	898.364.88
1.27	3.350.41	21.238	89316.000	898.369.92
1.28	3.410.58	21.218	89316.000	898.374.96
1.29	3.470.74	21.198	89316.000	898.379.00
1.30	3.530.91	21.178	89316.000	898.384.04
1.31	3.590.26	21.158	89316.000	898.389.08
1.32	3.650.41	21.138	89316.000	898.394.12
1.33	3.710.58	21.118	89316.000	898.399.16
1.34	3.770.74	21.098	89316.000	898.404.20
1.35	3.830.91	21.078	89316.000	898.409.24
1.36	3.890.26	21.058	89316.000	898.414.28
1.37	3.950.41	21.038	89316.000	898.419.32
1.38	4.010.58	21.018	89316.000	898.424.36
1.39	4.070.74	20.998	89316.000	898.429.40
1.40	4.130.91	20.978	89316.000	898.434.44
1.41	4.190.26	20.958	89316.000	898.439.48
1.42	4.250.41	20.938	89316.000	898.444.52
1.43	4.310.58	20.918	89316.000	898.449.56
1.44	4.370.74	20.898	89316.000	898.454.60
1.45	4.430.91	20.878	89316.000	898.459.64

TABLA DE MODOS - AREA III

Modo	Elevación (m)	Presión (mca)	X (m)	Y (m)
J.47	5.285.58	38.240	897367.700	8.834.076.22
1.46	5.177.00	38.000	89827.400	8.834.076.22
1.48	5.177.07	36.900	89878.400	8.834.076.22
J.50	5.167.00	35.900	89404.400	8.834.076.22
1.51	5.270.54	31.100	89704.400	8.834.076.22
J.52	5.284.10	33.500	89753.700	8.834.076.22
J.54	5.462.38	32.200	89673.300	8.834.076.22
1.54	5.271.34	27.600	89627.300	8.834.076.22
J.55	5.220.35	35.200	89833.400	8.834.076.22
1.56	5.165.01	27.800	89659.400	8.834.076.22
1.57	5.174.91	34.700	89834.400	8.834.076.22
J.58	5.241.50	38.700	89709.300	8.834.076.22
1.59	5.171.04	33.400	89691.400	8.834.076.22
J.60	5.311.55	32.000	89754.400	8.834.076.22
J.62	5.302.85	27.600	89784.400	8.834.076.22
1.61	5.171.00	32.500	89707.400	8.834.076.22
J.63	5.305.40	39.200	89708.400	8.834.076.22
J.64	5.411.83	4.360	89658.400	8.834.076.22
1.65	5.191.01	35.900	89871.400	8.834.076.22
J.66	5.268.83	28.400	89608.400	8.834.076.22
1.67	5.175.07	30.400	89651.400	8.834.076.22
J.68	5.322.11	32.500	89739.400	8.834.076.22
J.69	5.368.71	37.400	89628.400	8.834.076.22
1.70	5.174.06	29.900	89706.400	8.834.076.22
J.71	5.305.07	32.900	89827.400	8.834.076.22
J.72	5.411.25	4.000	89658.400	8.834.076.22
1.71	5.191.20	31.600	89691.400	8.834.076.22
J.74	5.285.24	41.300	89707.400	8.834.076.22
J.75	5.381.10	39.100	89708.400	8.834.076.22
J.76	5.329.08	28.300	89805.400	8.834.076.22
J.77	5.322.42	33.400	89608.400	8.834.076.22
1.78	5.175.06	31.600	89651.400	8.834.076.22
J.79	5.323.87	32.000	89821.400	8.834.076.22
J.80	5.372.32	40.000	89608.400	8.834.076.22
1.81	5.174.40	31.600	89651.400	8.834.076.22
J.82	5.374.39	37.900	89828.400	8.834.076.22
J.83	5.341.52	38.700	89709.400	8.834.076.22
1.84	5.174.40	31.600	89651.400	8.834.076.22
J.85	5.374.02	41.300	89805.400	8.834.076.22
1.86	5.175.01	31.600	89651.400	8.834.076.22
J.87	5.327.21	28.900	89819.400	8.834.076.22
J.88	5.346.10	3.600	89658.400	8.834.076.22
1.89	5.171.11	31.600	89651.400	8.834.076.22

LEYENDA

LEYENDA	DESCRIPCION
	RED DE DISTRIBUCION PROYECTADO
	LINEA DE ADUCCION PROYECTADO
	LINEA DE CONDUCCION PROYECTADO
	LINEA DE ZONA DE PRESION
	LINEA DEL PROYECTO
	MODULO

PLANO-DIAGRAMA DE PRESIONES DE AGUA POTABLE

ESCALA: 1/15000

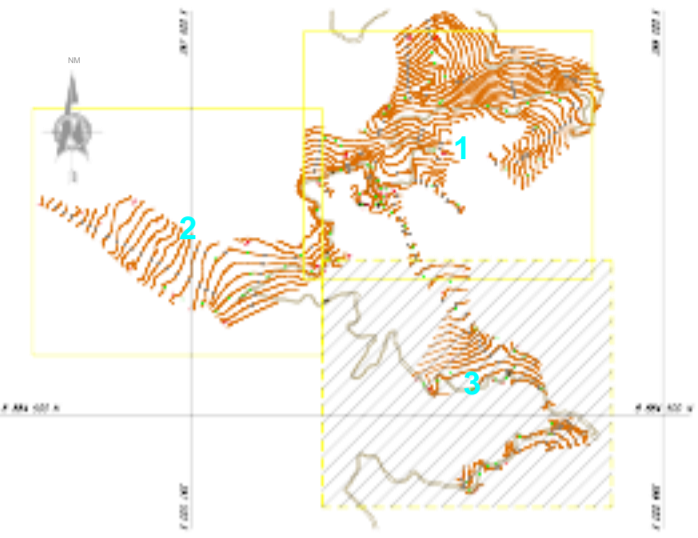
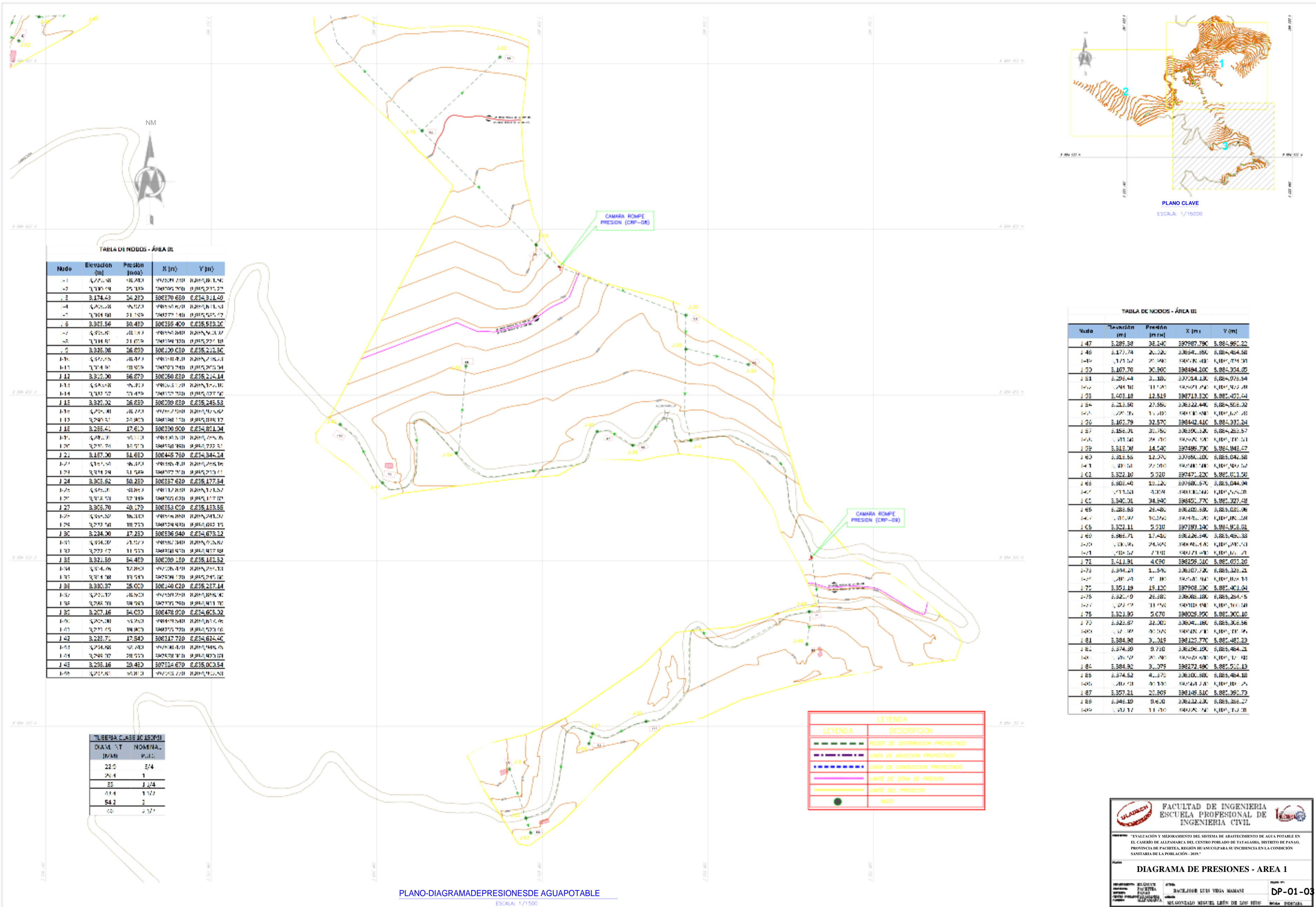
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANA, PROVINCIA DE PACHITA, REGION HUANCOPALSA EN SU CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2015".

PLANO: **DIAGRAMA DE PRESIONES - AREA 1**

Elaborado: EL ESTUDIO
FOLIO: PACHITA
DISEÑADO: RAFAEL YESSI MARCAN
ESCALA: 1/15000
FECHA: 2015

DP-01-02



PLANO CLAVE
ESCALA: 1/15000

TABLA DE NODOS - ÁREA I

Nodo	Elevación (m)	Presión (mca)	X (m)	Y (m)
J-1	4,774.88	38.294	747209.250	202410.140
J-2	4,710.98	35.159	740796.700	0,000,235.270
J-3	3,174.43	34.220	500270.650	2,234.311.490
J-4	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-5	4,704.00	37.183	740777.340	0,000,505.070
J-6	3,302.86	30.489	500255.400	2,235.633.300
J-7	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-8	4,714.01	37.079	740794.700	0,000,271.100
J-9	3,302.86	30.489	500220.050	2,235.212.300
J-10	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-11	4,714.01	37.079	740794.700	0,000,205.040
J-12	3,310.00	36.079	500260.820	2,235.214.140
J-13	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-14	4,702.57	37.479	740777.340	0,000,537.500
J-15	3,302.30	36.050	500230.820	2,235.245.530
J-16	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-17	4,290.51	37.807	740794.700	0,000,038.170
J-18	3,286.41	47.610	500200.000	2,234.821.240
J-19	4,290.51	37.807	740794.700	0,000,078.700
J-20	3,270.50	37.079	500250.000	2,235.722.510
J-21	3,187.00	51.650	500445.750	2,234.344.240
J-22	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-23	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-24	3,302.86	30.489	500237.620	2,235.437.540
J-25	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-26	3,314.03	37.149	500205.020	2,235.127.070
J-27	3,302.70	40.179	500253.050	2,235.133.560
J-28	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-29	3,272.00	38.773	500224.420	2,235.082.170
J-30	3,234.00	47.250	500236.040	2,234.673.220
J-31	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-32	3,272.07	37.079	500201.470	2,235.077.580
J-33	3,321.50	34.489	500280.120	2,235.182.520
J-34	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-35	3,314.08	37.149	500206.120	2,235.047.000
J-36	3,330.37	35.000	500240.020	2,235.237.140
J-37	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-38	3,268.70	38.783	500270.750	2,235.011.700
J-39	3,267.16	34.020	500478.050	2,234.625.320
J-40	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-41	3,272.05	38.807	500270.720	2,235.023.000
J-42	3,232.71	47.540	500217.720	2,234.624.400
J-43	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140
J-44	3,268.70	38.783	500270.750	2,235.011.700
J-45	3,235.16	30.489	500224.670	2,235.003.540
J-46	4,252.28	38.523	740563.600	202410.140

TUBERIA CLASE A (SPPS)

DIAM. INT. NOMINAL (mm)	NOMINAL (pulg.)
220	3/4
264	1
35	1/4
114	1 1/2
542	2
60	2 1/2

TABLA DE NODOS - ÁREA III

Nodo	Elevación (m)	Presión (mca)	X (m)	Y (m)
J-47	3,285.38	32.240	497987.790	5,884.867.220
J-48	1,172.74	26.320	33694.280	5,884.464.380
J-49	1,171.50	27.580	19078.400	4,044.714.000
J-50	3,167.70	30.900	198484.200	5,884.324.000
J-51	3,295.44	31.380	33734.130	5,884.075.540
J-52	1,241.00	11.520	942971.070	4,044.502.280
J-53	3,403.18	12.545	198713.320	5,884.401.040
J-54	3,213.50	27.660	198222.440	5,884.508.300
J-55	1,227.05	11.400	19078.400	4,044.607.400
J-56	3,167.70	32.570	198442.410	5,884.331.240
J-57	1,156.31	30.750	198390.200	5,884.263.570
J-58	1,211.00	24.770	19078.400	4,044.470.000
J-59	3,312.28	14.540	197488.720	5,884.042.420
J-60	3,325.55	12.070	197686.200	5,884.042.580
J-61	1,437.50	22.000	19078.400	4,044.500.000
J-62	3,322.10	5.920	197471.420	5,884.013.200
J-63	3,302.40	10.120	197686.200	5,884.044.240
J-64	1,713.03	4.024	19078.400	4,044.500.000
J-65	3,340.01	34.540	198452.770	5,884.327.480
J-66	3,285.63	26.480	198200.580	5,884.031.060
J-67	1,312.97	16.040	19078.400	4,044.480.000
J-68	3,322.11	5.910	197397.140	5,884.015.010
J-69	3,365.71	12.440	198226.540	5,884.466.300
J-70	1,332.05	24.500	19846.450	4,044.380.000
J-71	1,09.57	7.000	19078.400	4,044.400.000
J-72	1,411.91	4.050	198208.210	5,884.071.200
J-73	1,394.21	1.540	198207.720	5,884.325.210
J-74	1,411.91	4.050	198208.210	4,044.070.000
J-75	3,351.18	15.120	197908.200	5,884.401.040
J-76	3,322.70	25.280	198466.180	5,884.264.750
J-77	1,372.77	11.570	19078.400	4,044.300.000
J-78	3,321.80	5.070	198205.520	5,884.300.100
J-79	3,322.57	21.000	198466.180	5,884.302.580
J-80	1,372.77	11.570	19078.400	4,044.300.000
J-81	3,384.38	3.315	198227.770	5,884.481.230
J-82	1,374.30	9.730	198206.180	5,884.464.210
J-83	1,372.77	11.570	19078.400	4,044.300.000
J-84	3,384.38	3.315	198227.770	5,884.510.130
J-85	3,374.52	4.270	198206.180	5,884.464.180
J-86	1,372.77	11.570	19078.400	4,044.300.000
J-87	3,357.21	22.800	198248.510	5,884.380.720
J-88	1,346.10	9.430	198232.420	5,884.388.270
J-89	1,372.77	11.570	19078.400	4,044.300.000

LEYENDA	LEYENDA	DESCRIPCION
	LEYES DE DISTRIBUCION PROYECTADO	
	LINES DE ADUCCION PROYECTADO	
	LINES DE COLECCION PROYECTADO	
	LIMITE DE ZONA DE PRESION	
	LIMITE DEL PROYECTO	
	NODO	

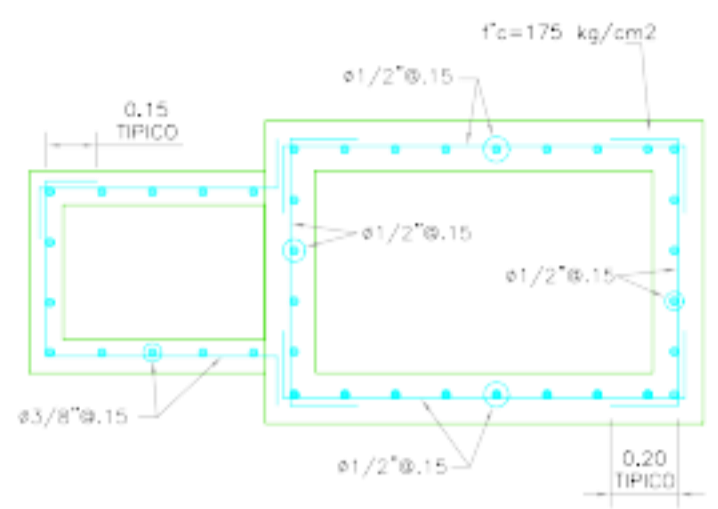
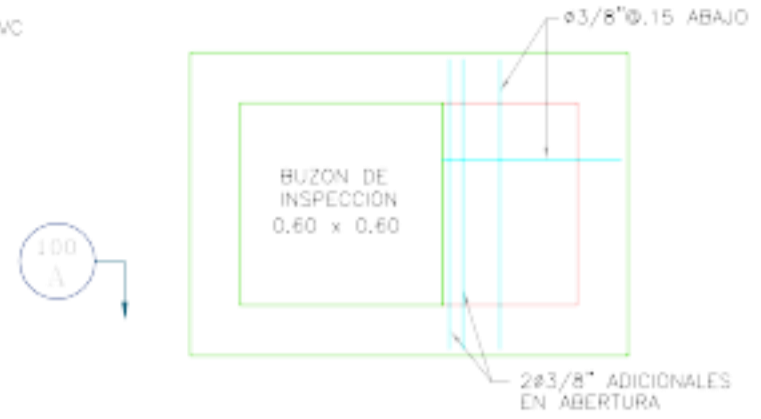
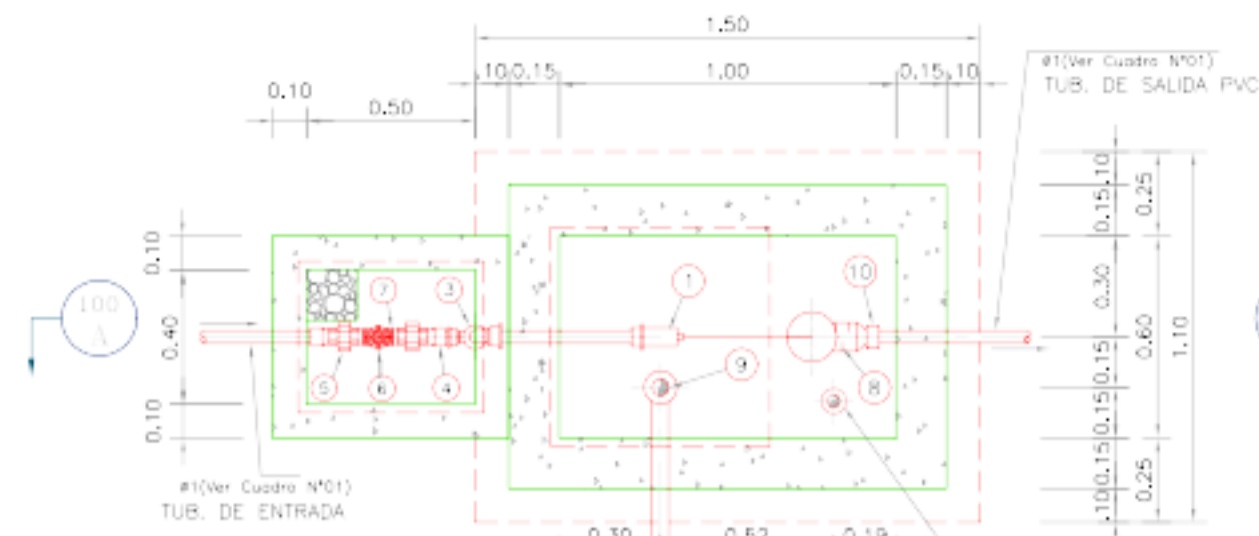
PLANO-DIAGRAMA DE PRESIONES DE AGUA POTABLE
ESCALA: 1/1500

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

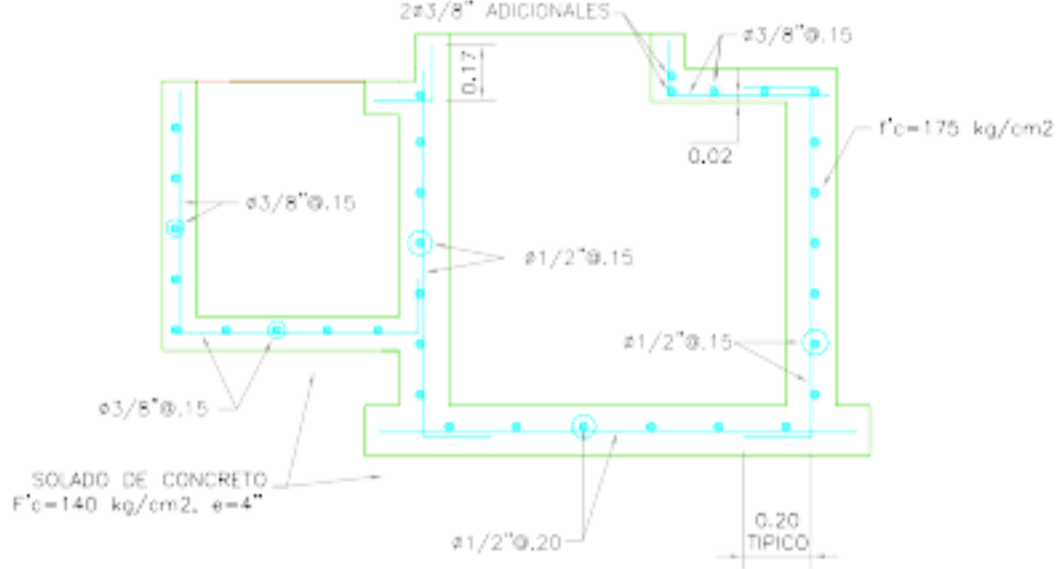
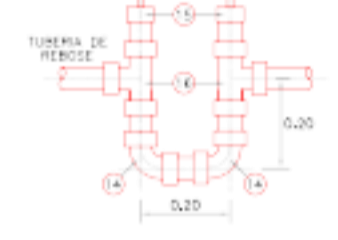
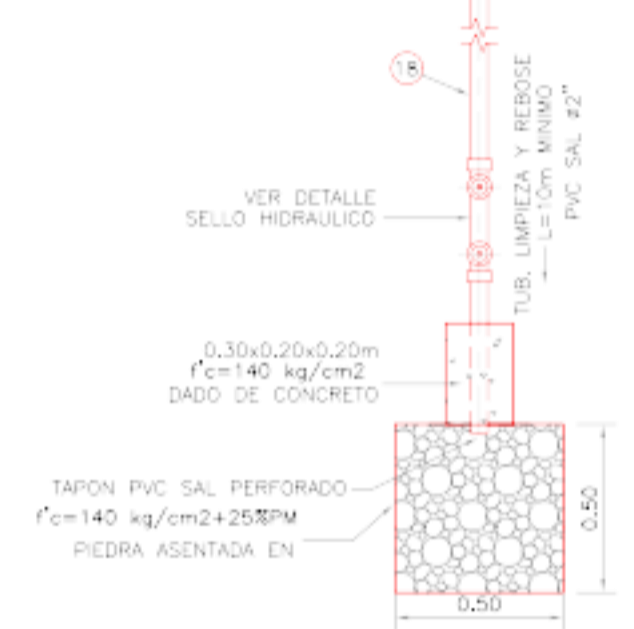
"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE YAVAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANCUPASKA INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2017"

DIAGRAMA DE PRESIONES - AREA 1

DP-01-03



- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- Concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - Concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
 - Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - Recubrimientos:
 - Losa superior = 2 cm
 - Losa de Fondo = 4 cm
 - Muros = 2 cm
 - Enlucidos exterior $e = 1.5 \text{ cm}$, 1:4
 - Enlucidos interior $e = 2.0 \text{ cm}$, 1:2 + aditivo impermeabilizante
- MATERIALES**
- Cemento Portland Tipo I
 - Acero Corrugado Grado 60
 - Hormigon
- TUBERIA Y ACCESORIOS**
- Tubería y accesorios PVC deben cumplir
 - Norma Técnica Peruana 399.002 para fluidos a presión.
 - Norma Técnica Peruana 399.003
 - Norma Técnica Peruana ISO 1452:2011



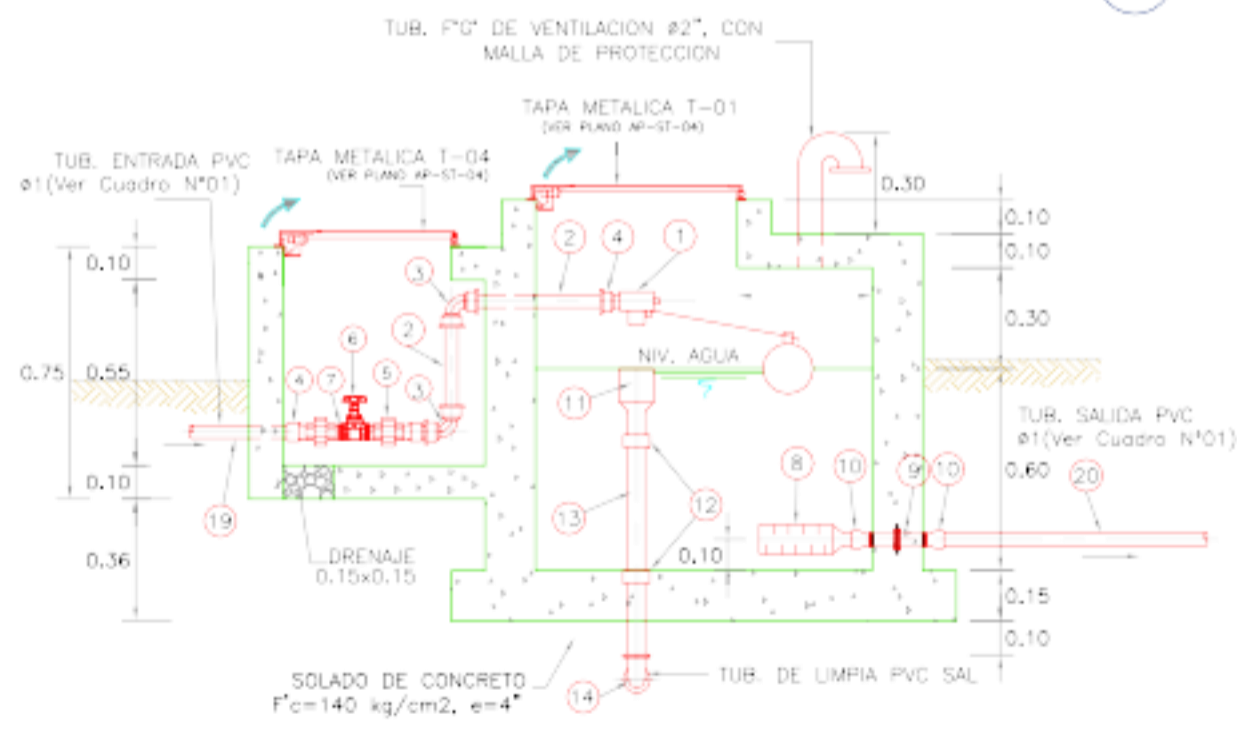
1 100 PLANTA CAMARA ROMPE PRESION TIPO-7
ESCALA: 1:20

D 1 DETALLE SELLO HIDRAULICO
ESCALA: S/E

1 100 ARMADURA PLANTA
ESCALA: 1:20

D 3 DETALLE SALIDA REBOSE Y LIMPIA
ESCALA: 1:20

1 100 ARMADURA CORTE A-A
ESCALA: 1:20



D 1 DETALLE BRIDA ANCLAJE
ESCALA: 1:10

D 2 DETALLE DADO MOVIL
ESCALA: 1:20

1 100 CORTE A-A
ESCALA: 1:20

N°	ACCESORIO	Ø	UND
INGRESO			
1	Válvula Forzador	Ø1"	1
2	Alcorno PVC Ø=10" L=4"	Ø1"	2
3	Codo PVC 90°	Ø1"	1
4	Superador UPVC PVC	Ø1"	1
5	Union Unionada PVC	Ø1"	2
6	Válvula compuerta de Bronce	Ø1"	1
7	Alcorno PVC Ø=1"	Ø1"	2
SALIDA			
8	Conector de Bronce PVC para sub. 2" 100.	Ø2"	1
9	Alcorno de alcorno 70° L=4"	Ø2"	1
10	Superador UPVC PVC	Ø2"	2
LIMPIEZA Y REBOSE			
11	Capa de Rebose PVC SAL	Ø1"	1
12	Union SP SAL	Ø1"	1
13	Tubo PVC SAL L=0.40m	Ø1"	1
14	Codo 90° SP PVC SAL	Ø1"	1
15	Tapon Mocha SP SAL	Ø1"	2
16	Tee SP PVC SAL	Ø1"	2
VENTILACION			
17	Tubería 70° ventilacion	Ø1"	1
TUBERIA			
18	Tubería PVC SAL L=0.50	Ø1"	1
19	Tubería PVC Ø=10 L=2.00 m.	Ø1"	1
20	Tubería PVC Ø=10 L=2.00 m.	Ø2"	1

NOTA: Ø1 VER CUADRO Nº01

CUADRO DE RELACIONES DE NORMAS TECNICAS

DIAMETRO NOMINAL DE TUBERIAS	
N.T.P.-ISO1452	N.T.P.-ITINTEC N° 399.002-399.003
Ø 21mm	Ø 1/2"
Ø 26.5mm	Ø 3/4"
Ø 33mm	Ø 1"
Ø 48mm	Ø 1 1/2"
Ø 60mm	Ø 2"
Ø 114mm	Ø 4"

CUADRO Nº 01 CRP-07 EN LA RED DE DISTRIBUCION

SEM	LABEL	TIPO	COTA TERRENO	PRESION DE LLEGADA (Mpa)	PRESION DE SALIDA (Mpa)	Ø ENTRADA (Ø1)	Ø SALIDA (Ø2)	COORDENADAS	
								ESTE	NORTE
AREA - 01									

UNIVERSIDAD ULADEG

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

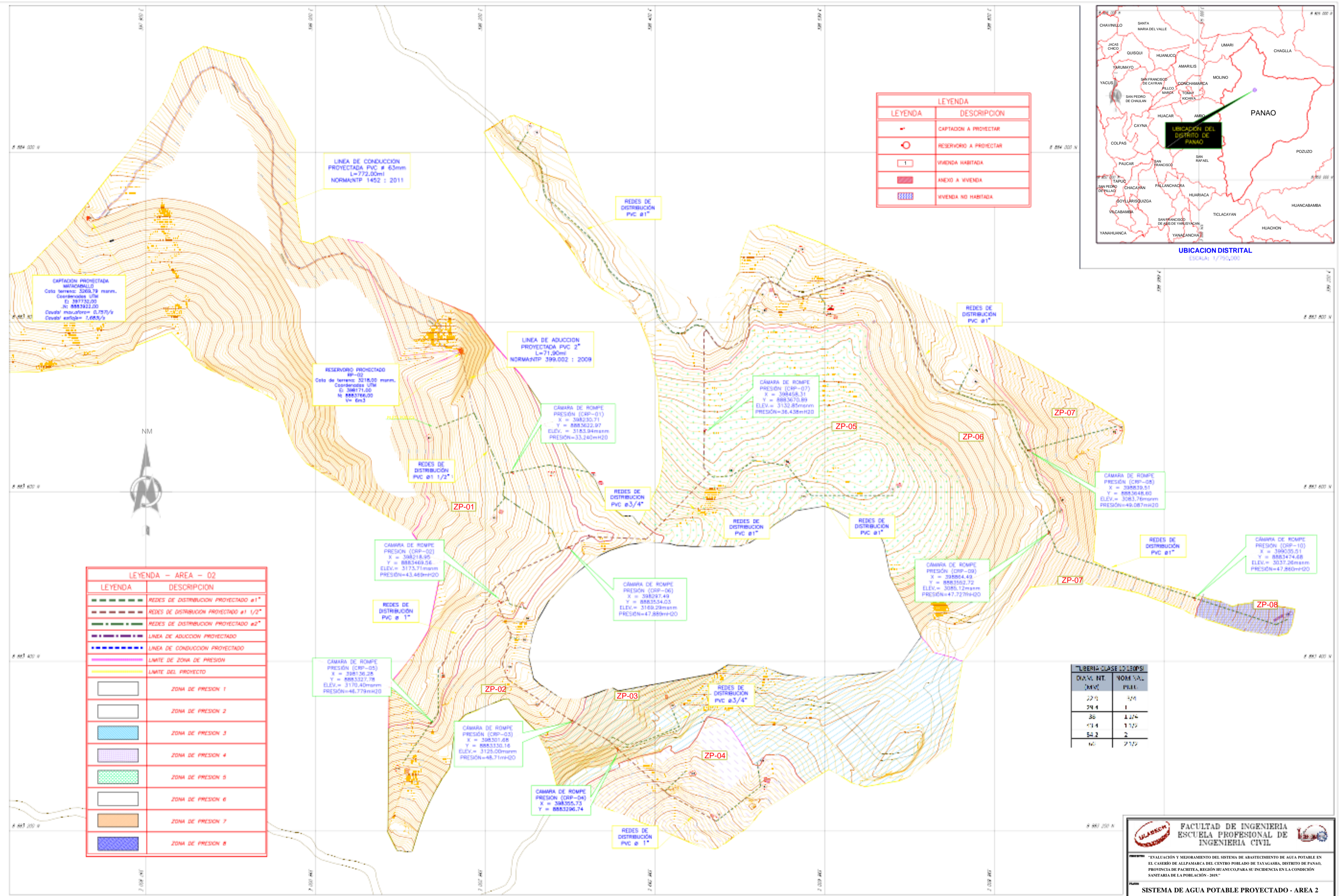
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019."

PLANO: **CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 - ÁREA 01**

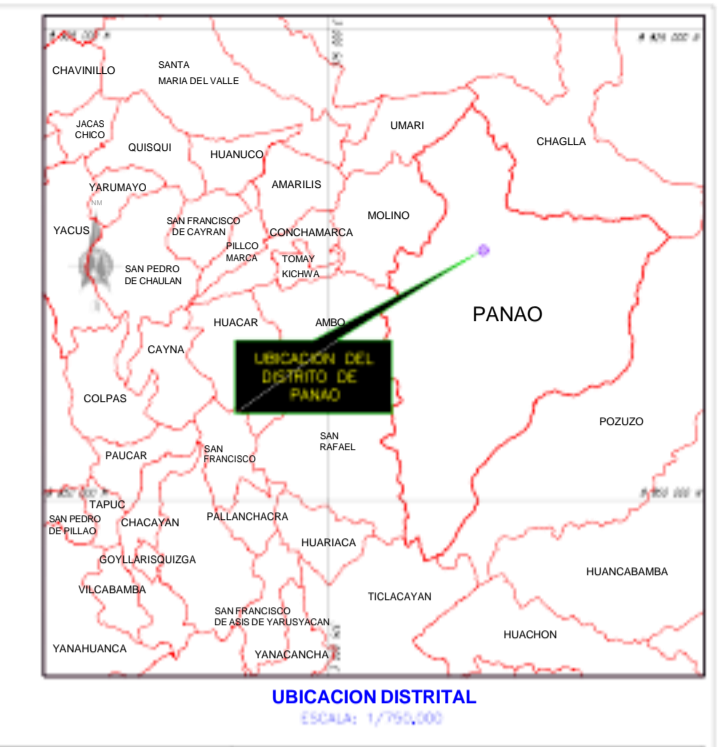
ELABORADO: HUANUCO
PROYECTA: PACHITEA
REVISOR: PANAO
CUBIERTA: TAYAGASHA
ALPAMARCA

UTRO: BACH. JOSÉ LUIS YEGA MAMANI
ABOADO: MR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS

PLANO Nº: **CRP7-01**
ESCALA: INDICADA



LEYENDA	
LEYENDA	DESCRIPCION
	CAPTACION A PROYECTAR
	RESERVOIRIO A PROYECTAR
	VIVIENDA HABITADA
	ANEXO A VIVIENDA
	VIVIENDA NO HABITADA



LEYENDA - AREA - 02	
LEYENDA	DESCRIPCION
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO #1"
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO #1 1/2"
	REDES DE DISTRIBUCION PROYECTADO #3/4"
	LINEA DE ADUCCION PROYECTADO
	LINEA DE CONDUCCION PROYECTADO
	LIMITE DE ZONA DE PRESION
	LIMITE DEL PROYECTO
	ZONA DE PRESION 1
	ZONA DE PRESION 2
	ZONA DE PRESION 3
	ZONA DE PRESION 4
	ZONA DE PRESION 5
	ZONA DE PRESION 6
	ZONA DE PRESION 7
	ZONA DE PRESION 8

LIBERIA CLASE DE TIEMPO		
DIA N. HT.	VOM. VA.	PLA.
22.1	1.2	
24.4	1	
28	1.47	
41.4	1.12	
54.2	2	
66	2.12	

PLANCLAVE- SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO-AREA-02
ESCALA: 1/2,000

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

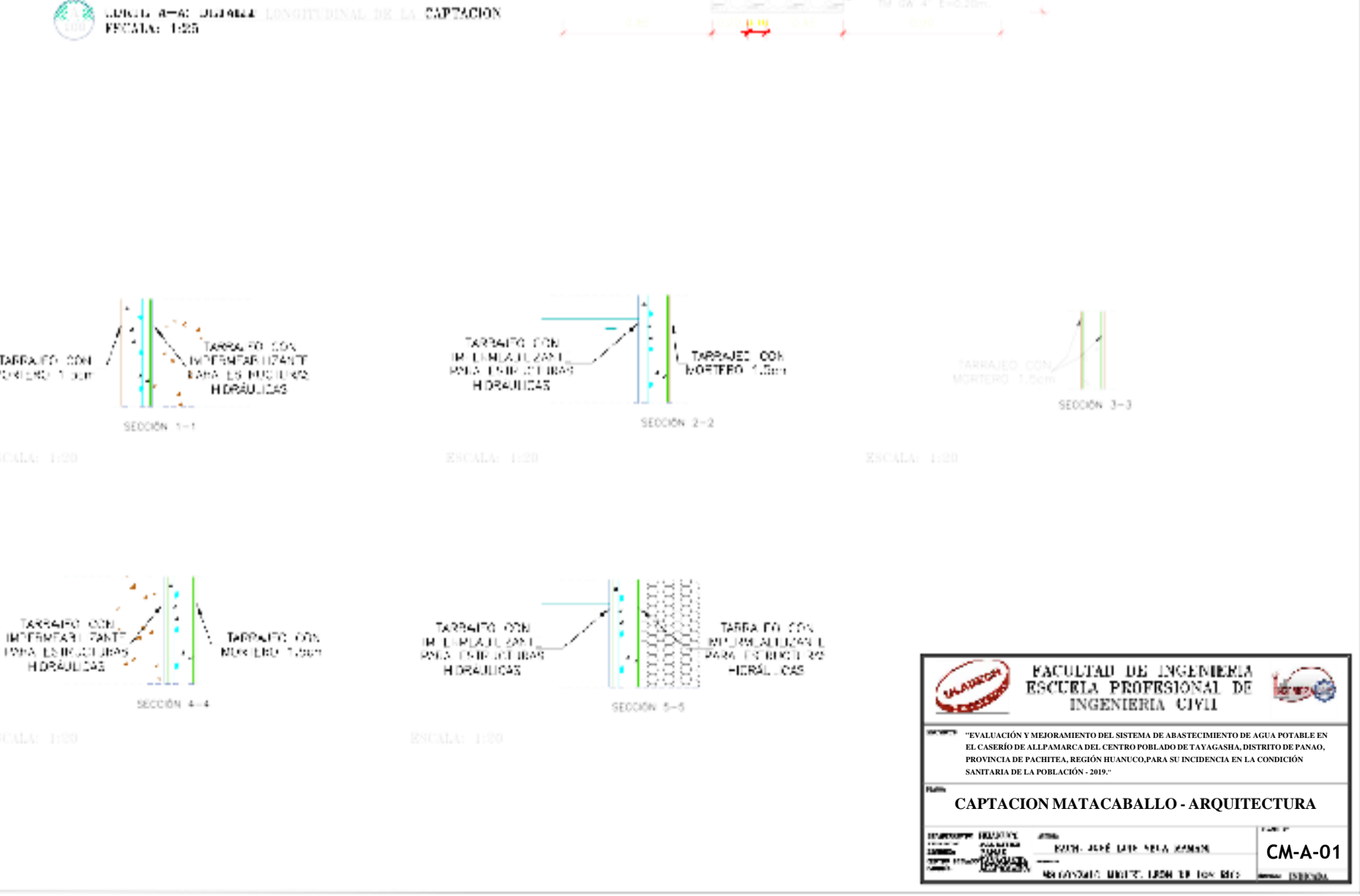
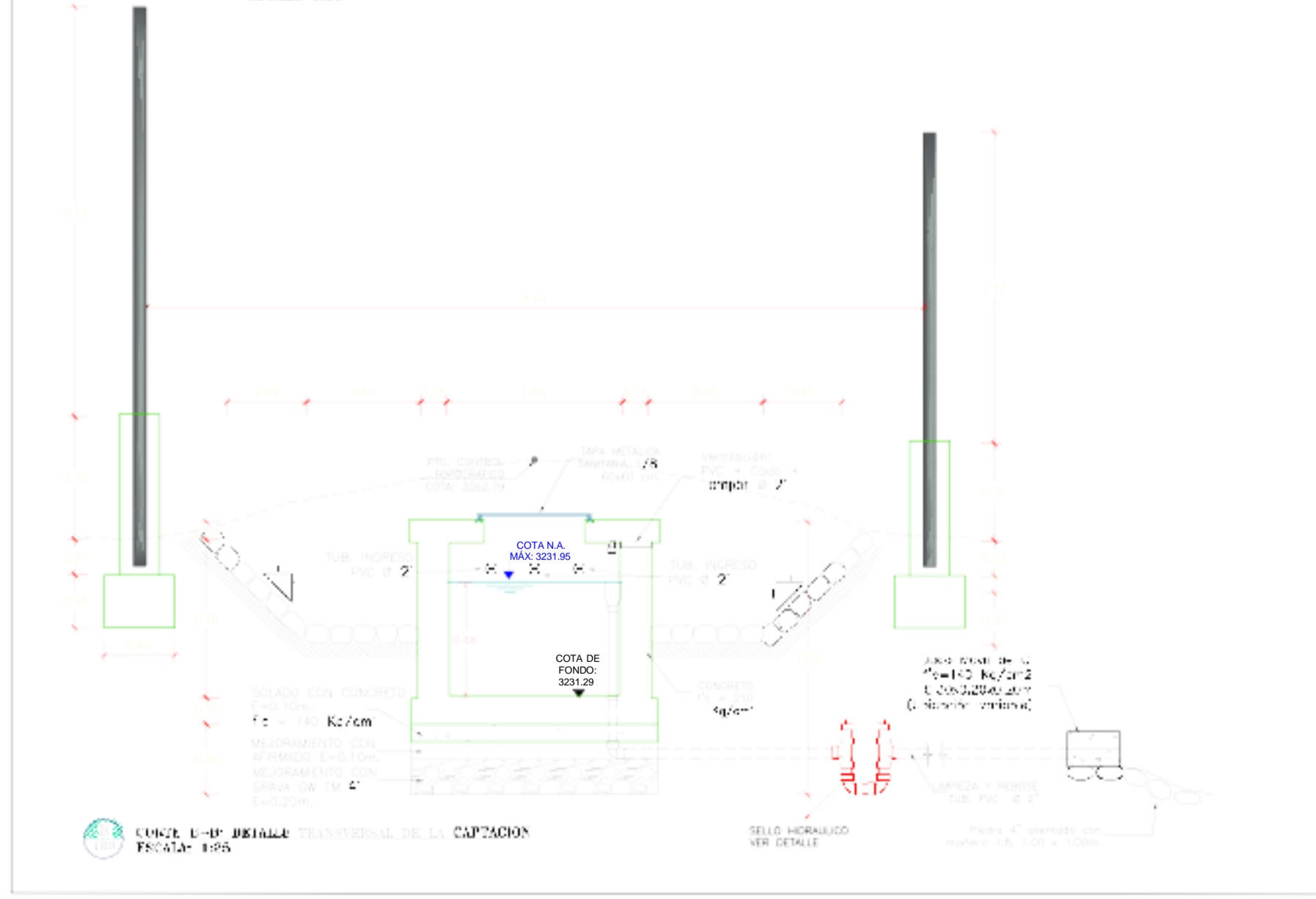
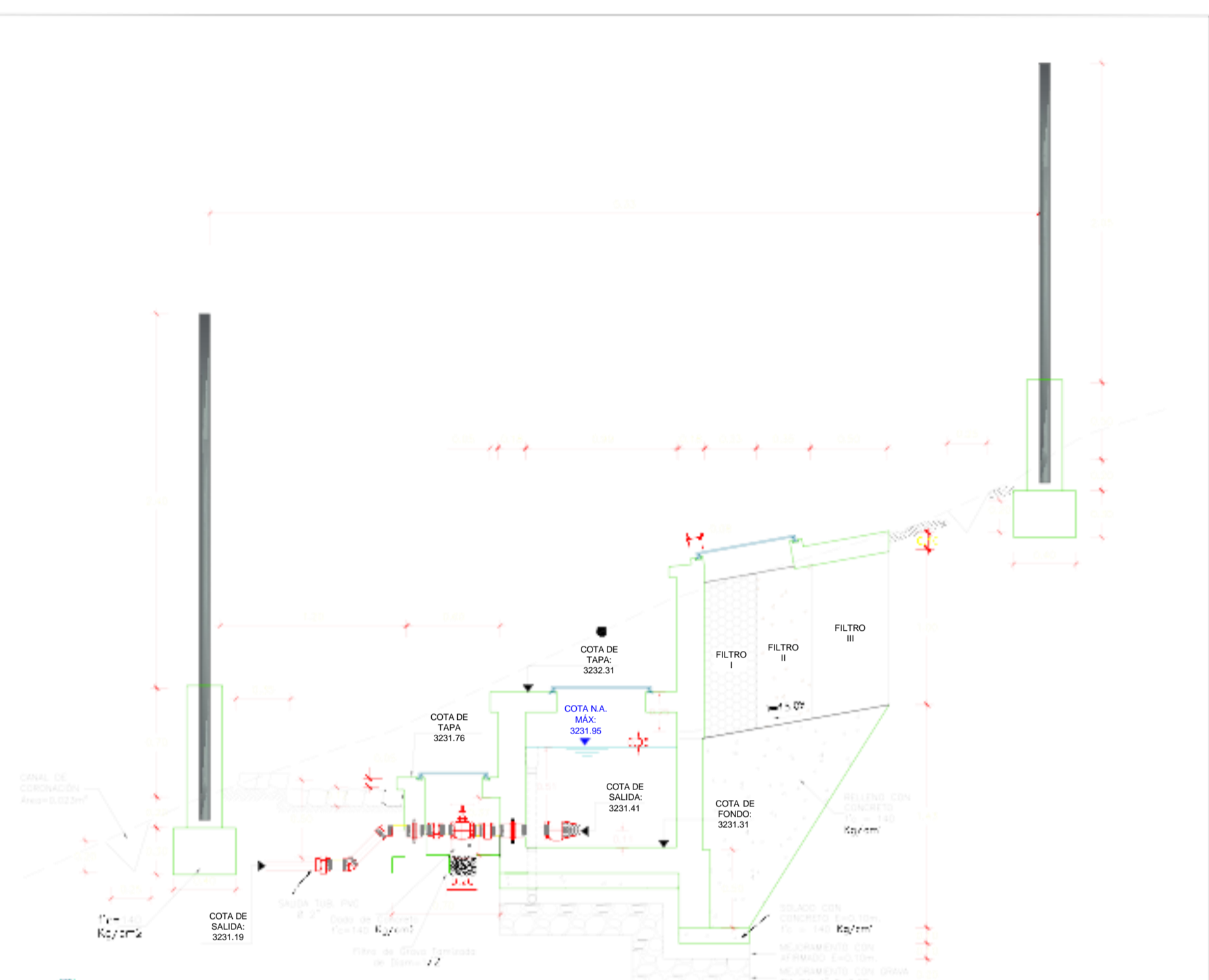
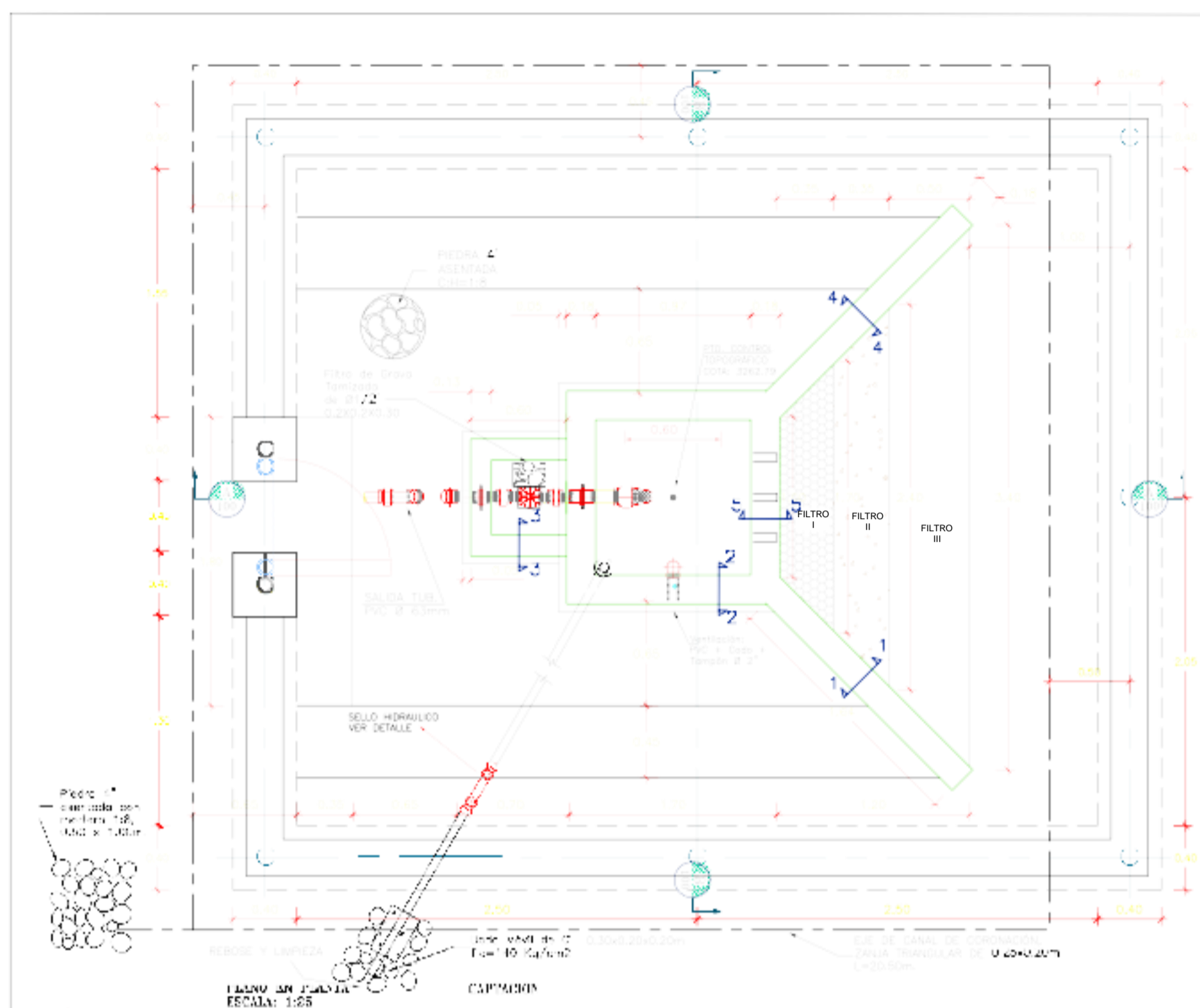
"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAPARCA DEL CENTRO PUEBLO DE YAGASHA, DISTRITO DE PANAQ, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANCOPARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019"

PLAN: SISTEMA DE AGUA POTABLE PROYECTADO - AREA 2

PROFESOR: DR. JOSÉ LUIS VERA MAMANI

ALUMNO: [Name]

SA-P-02



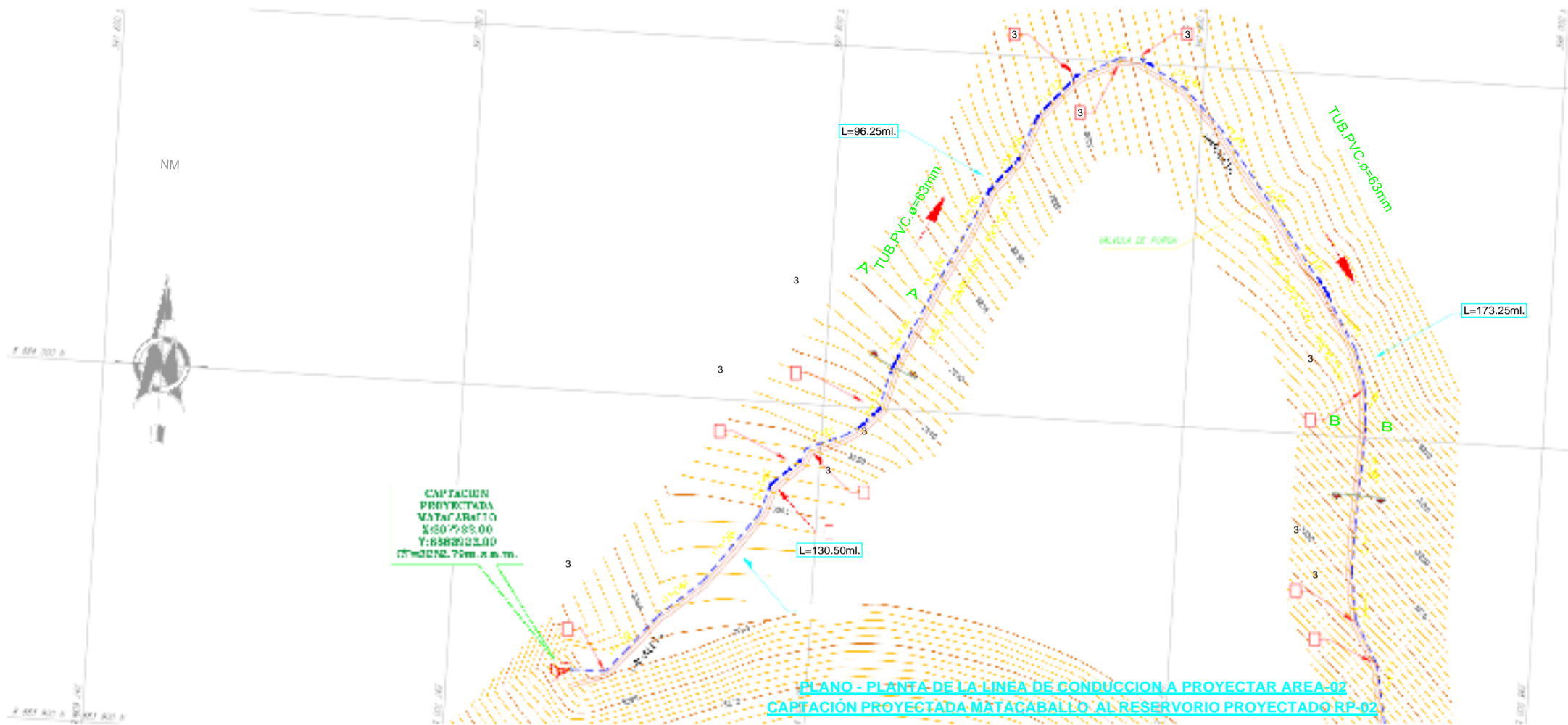
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

“EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPARRACA DEL CENTRO PUEBLO DE TAYACAMA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE FACATIMA, REGIÓN HUANCOCALLA PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACION - 2017”

CAPTACION MATA CABALLO - ARQUITECTURA

PROFESOR: JESÚS MORALES
 ALUMNO: JESÚS MORALES
 TÍTULO: TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
 INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN AGUSTÍN DE AREQUIPA

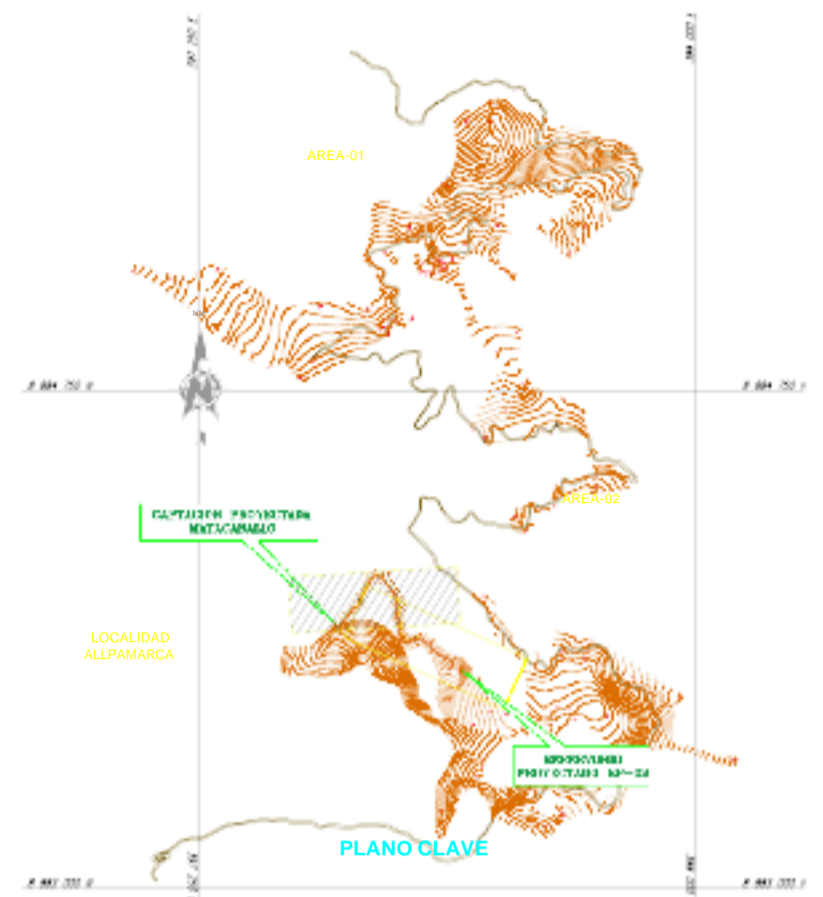
CM-A-01



PLANO - PLANTA DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN A PROYECTAR AREA-02
CAPTACIÓN PROYECTADA MATACABALLO AL RESERVOIRIO PROYECTADO RP-02

ESCALA: 1:7,000

NORMAS TECNICAS	
PRODUCTO	NORMAS/ESPECIFICACIONES
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C. - U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.-U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011 ACCESORIOS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002 : 2009
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002 : 2009 ACCESORIOS



LEYENDA
DESCRIPCION LEYENDA

DESCRIPCION	LEYENDA
LÍNEA DE CONDUCCIÓN A PROYECTAR	
LÍNEA DE AGÜICIÓN A PROYECTAR	
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	
CÁMARA DE REUNIÓN DE CAUDALES	
CAPTACIÓN A PROYECTAR	
RESERVOIRIO A PROYECTAR	
CURVAS DE NIVEL	

LEYENDA DE ACCESORIOS

SÍMBOLO	DESCRIPCION
1	
2	
3	
	ACCESO DE PVC
	ACCESO 90° DE PVC
	ACCESO 45° DE PVC
	VALVULA DE TAPADO

METRADO TUBERIA LINEA DE CONDUCCION	
DESCRIPCION	LONGITUD
TUBERIA DE PVC 100 mm N° 1452-2011 CLASE 10-UF	773.00 ml

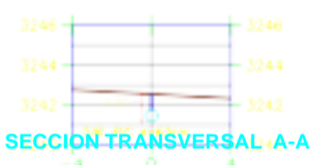
METRADO EXCAVACION LINEA DE CONDUCCION AREA-2

TIPO DE TERRENO		
NORMAL	SEMIROCOSO	ROCOSO
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO

773.00 ml			
-----------	--	--	--

METRADO DE ACCESORIOS

DESCRIPCION	METRADO
100mm DE PVC 100mm N° 1452-2011	40
150mm DE PVC 150mm N° 1452-2011	51
100mm DE PVC 100mm N° 1452-2011	52
150mm DE PVC 150mm N° 1452-2011	51



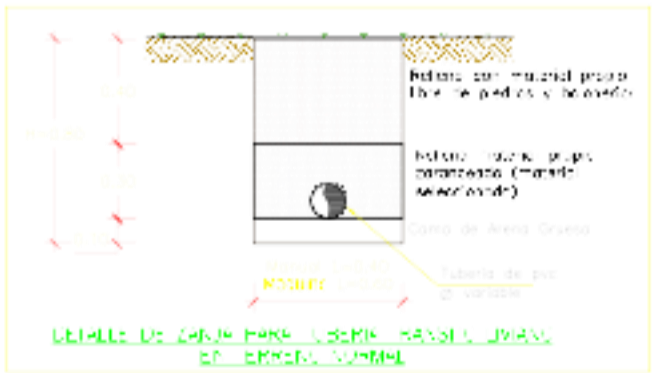
SECCION TRANSVERSAL A-A

ESCALA: 1:200



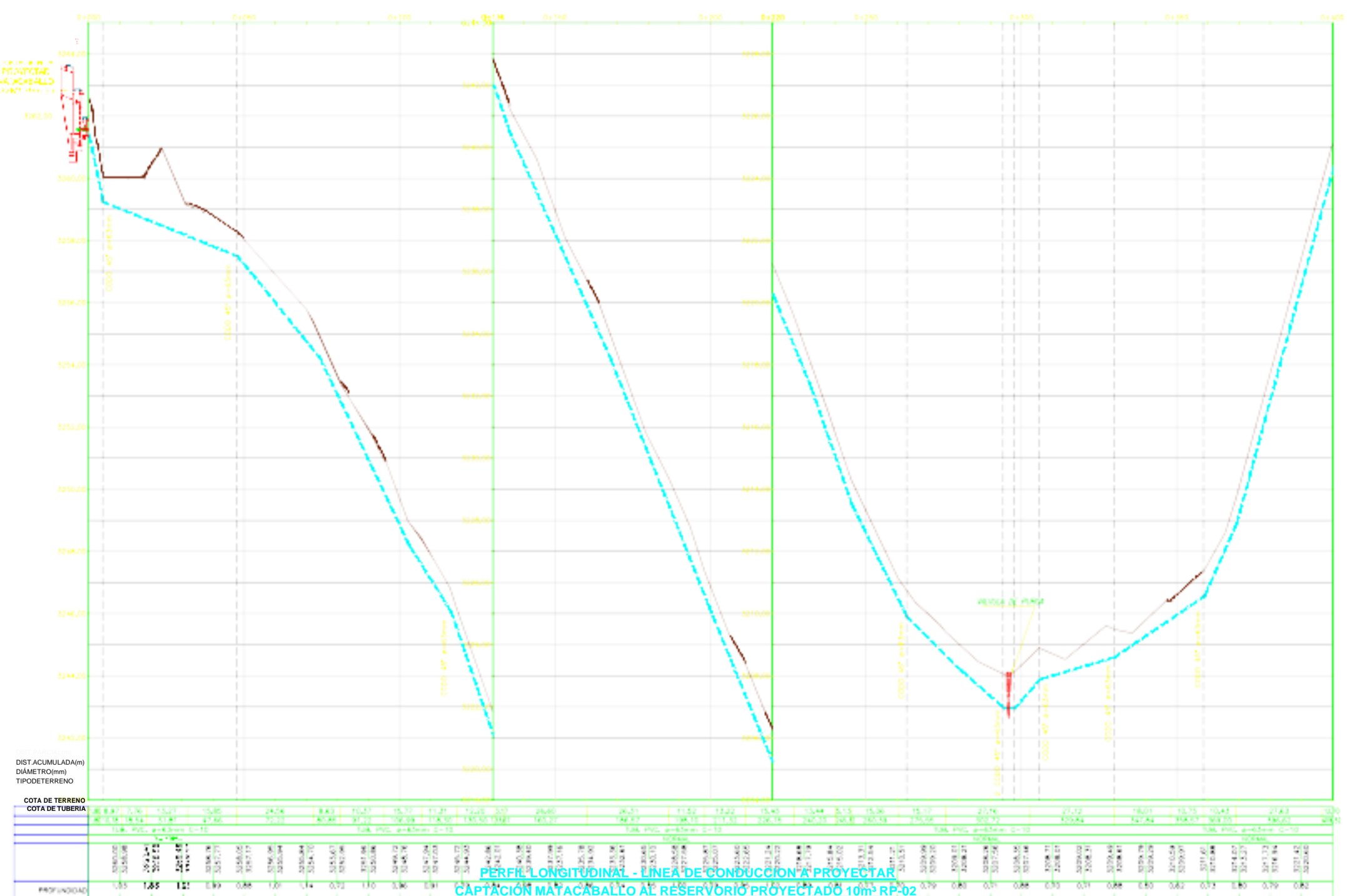
SECCION TRANSVERSAL B-B

ESCALA: 1:200



DETALLE DE CUBIERTA PARA TUBERIA PVC 100mm N° 1452-2011

NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION A-A Y B-B



PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR
CAPTACIÓN MATACABALLO AL RESERVOIRIO PROYECTADO 10m³ RP-02

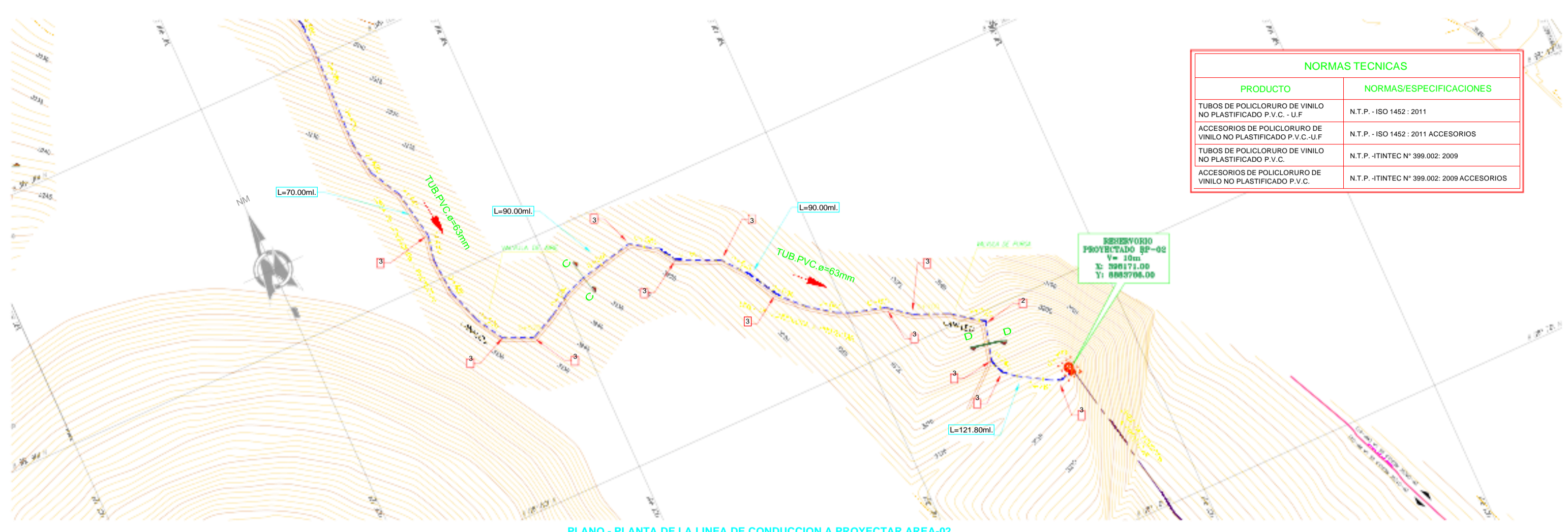
ESCALA: H: 1/300 ; V: 1/100

EVALUACION Y METRADO DE LA LINEA DE CONDUCCION DE AGUA POTABLE
PROYECTO DE MEJORA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL DISTRITO DE PANAMA
PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE
COMUNIDAD DE LA POBLACION DE AREA 02

LÍNEA DE CONDUCCIÓN - ÁREA 02

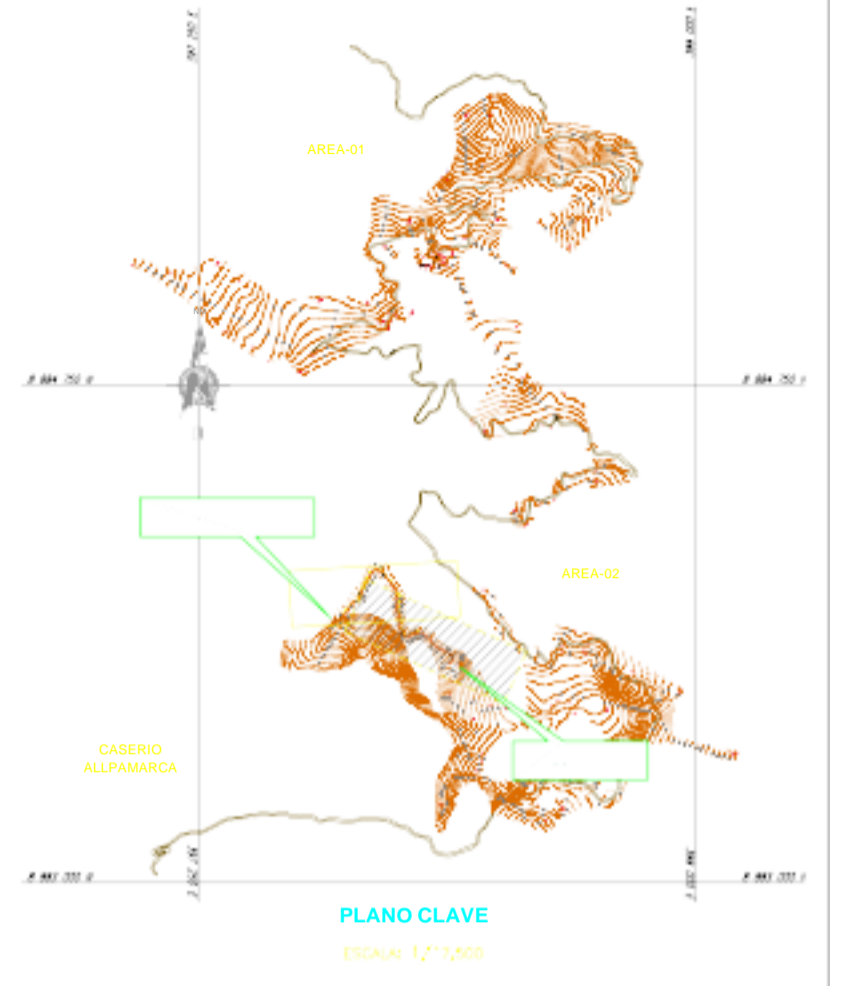
LC2-01

Elaborado: [Nombre] | Verificado: [Nombre] | Aprobado: [Nombre]

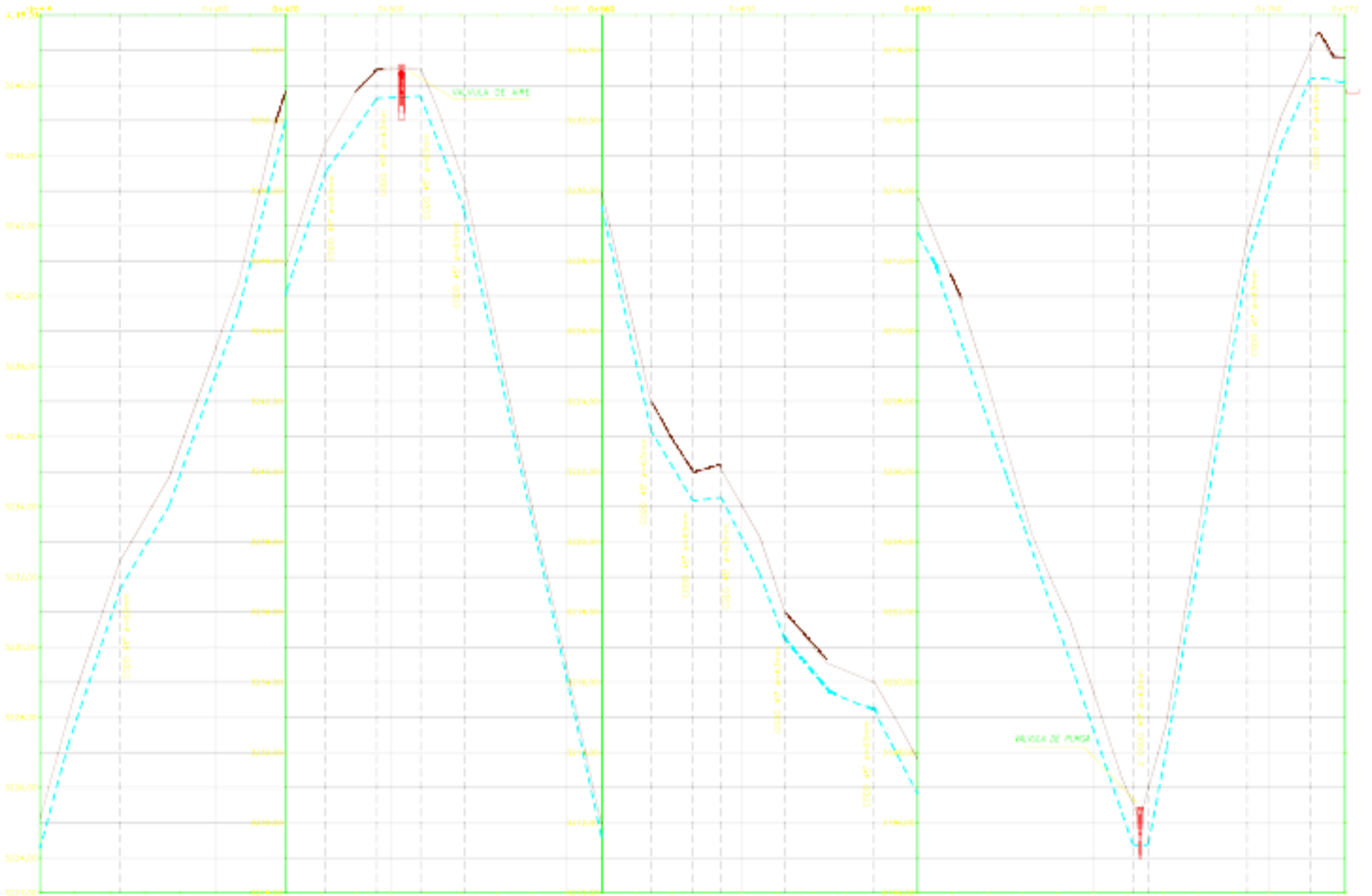


PLANO - PLANTA DE LA LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR AREA-02
CAPTACION PROYECTADA MATA CABALLO AL RESERVOIR PROYECTADO RP-02
ESCALA: 1/2,000

NORMAS TECNICAS	
PRODUCTO	NORMAS/ESPECIFICACIONES
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C. - U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.-U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011 ACCESORIOS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002: 2009
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002: 2009 ACCESORIOS

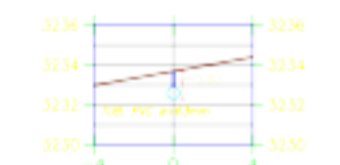


PLANO CLAVE
ESCALA: 1/1,000

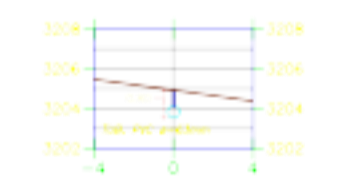


PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR
CAPTACION MATA CABALLO AL RESERVOIR PROYECTADO 10m³ RP-02
ESCALA H: 1/300 y 1/100

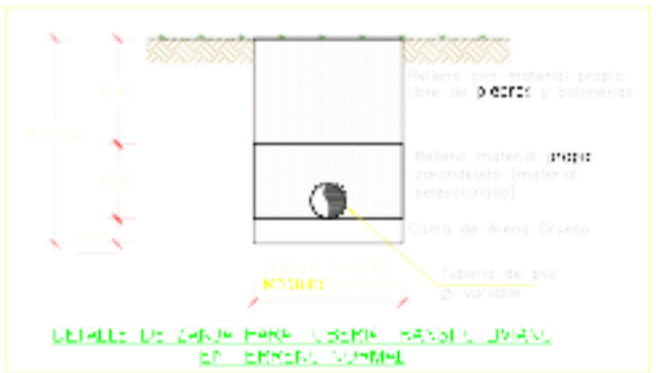
METRADO DE ACCESORIOS	
DESCRIPCION	METRADO
0200 40' DE PVC ø 80mm	40
0200 90' DE PVC ø 80mm	01
VALVULA DE PURGA PVC ø 80mm	02
VALVULA DE AIRE PVC ø 80mm	01



SECCION TRANSVERSAL C-C
ESCALA: 1/250



SECCION TRANSVERSAL D-D
ESCALA: 1/250



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION C-C Y D-D

LEYENDA	
DESCRIPCION	LEYENDA
LINEA DE CONDUCCION A PROYECTAR	(Blue dashed line symbol)
LINEA DE AGUCCION A PROYECTAR	(Blue dashed line symbol)
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	(Green dashed line symbol)
CAMARA DE REUNION DE CAUDALES	(Red circle symbol)
CAPTACION A PROYECTAR	(Red circle with arrow symbol)
RESERVOIR A PROYECTAR	(Red circle with arrow symbol)
CURVAS DE NIVEL	(Brown contour line symbol)

LEYENDA DE ACCESORIOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
(Red circle with arrow)	TEE DE PVC
(Red circle with arrow)	0200 90' DE PVC
(Red circle with arrow)	0200 40' DE PVC
(Red circle with arrow)	VALVULA DE PURGA
(Red circle with arrow)	VALVULA DE AIRE

METRADO - TUBERIA-LINEA DE CONDUCCION	
DESCRIPCION	LONGITUD
TUBERIA DE PVC ø 63mm/1452-2011 CLASE: 10 - U.F	733.00 m

NOTA: La longitud de tubería es horizontal de eje a eje de accesorios.

METRADO EXCAVACION-LINEA DE CONDUCCION-AREA-1			
TIPO DE TERRENO			
NORMAL	SEMIROCOSO	ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
-	772.00 m	-	-

FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "INVESTIGACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUANUCO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2019."

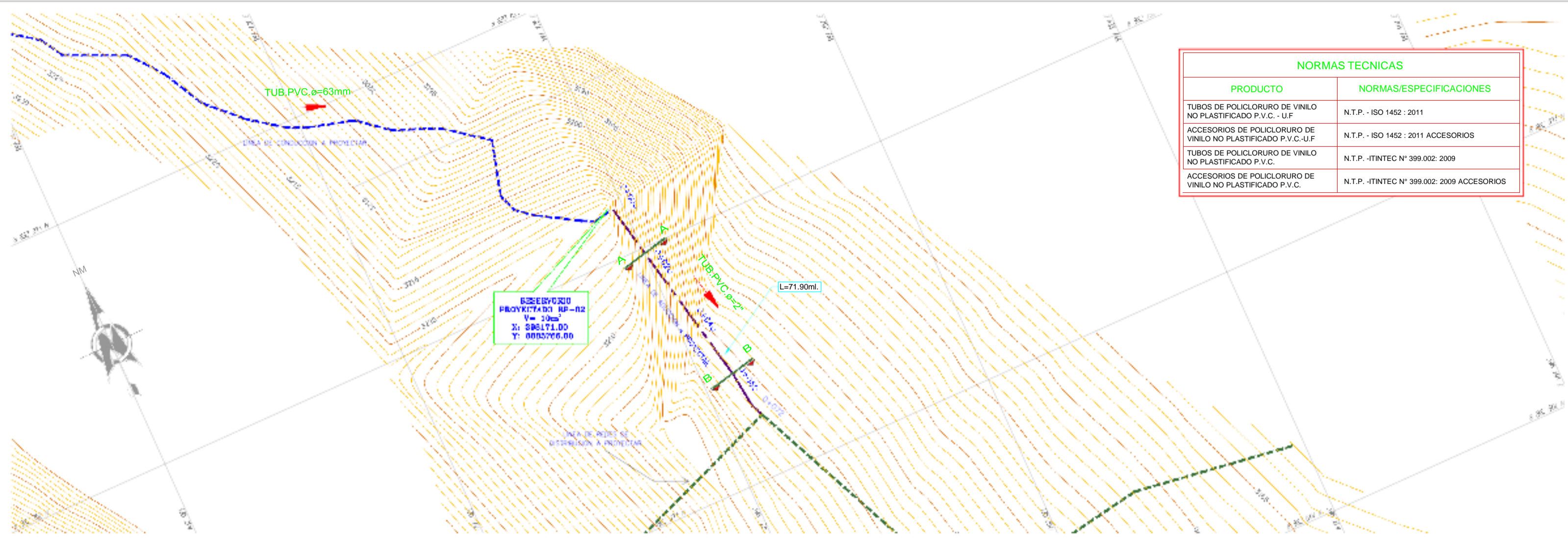
LINEA DE CONDUCCION - AREA 02

INGENIERO: RAJAYU
 INGENIERA: FACHETA
 INGENIERA: CALVO
 COMITÉ: ALLPAMARCA

JEFE: RAJAYU
 JEFE: CALVO
 JEFE: CALVO

JEFE: RAJAYU
 JEFE: CALVO
 JEFE: CALVO

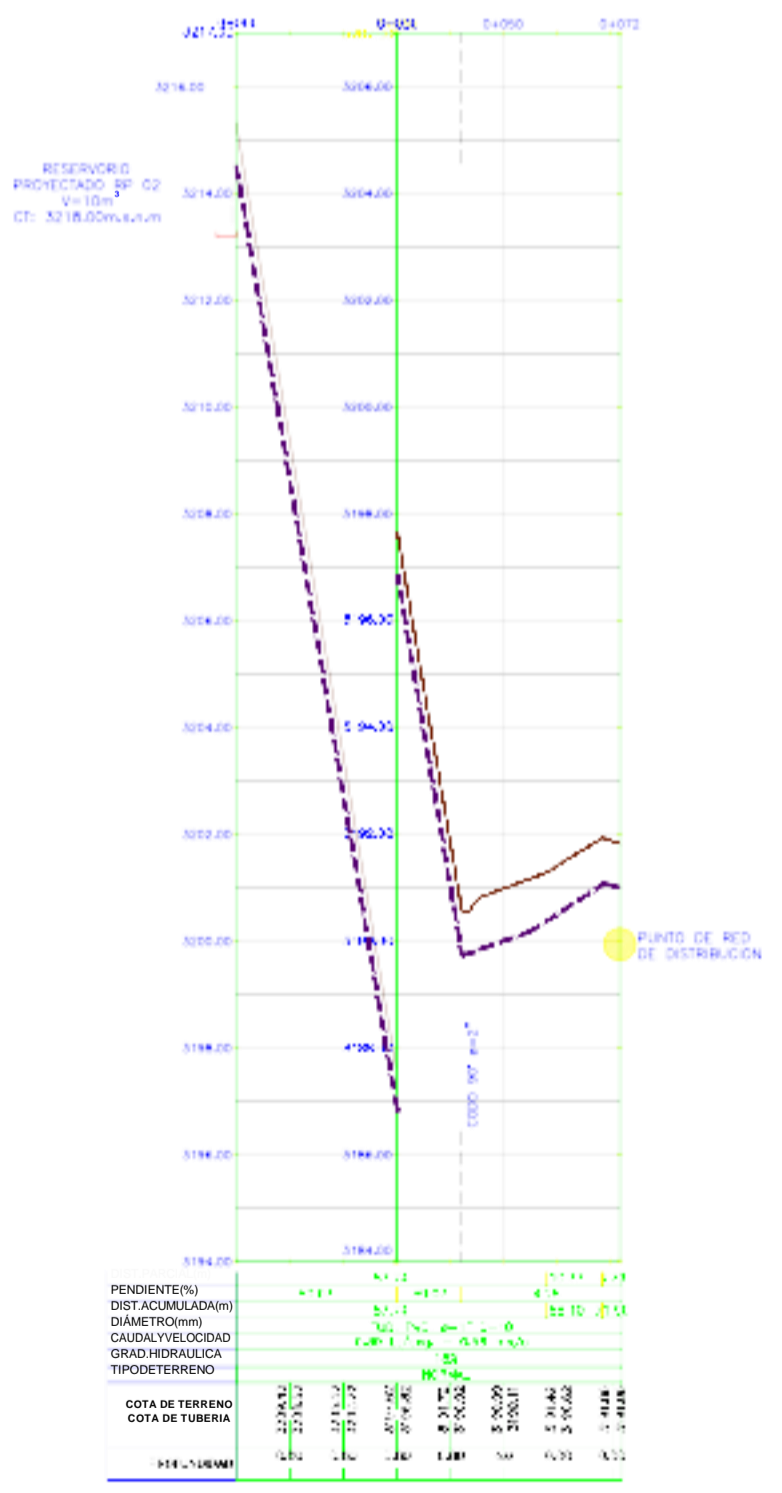
LC2-02



NORMAS TECNICAS	
PRODUCTO	NORMAS/ESPECIFICACIONES
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C. - U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.-U.F	N.T.P. - ISO 1452 : 2011 ACCESORIOS
TUBOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002: 2009
ACCESORIOS DE POLICLORURO DE VINILO NO PLASTIFICADO P.V.C.	N.T.P. - ITINTEC N° 399.002: 2009 ACCESORIOS

PLANO - PLANTA DE LA LINEA DE ADUCCION A PROYECTAR AREA-02
RESERVOIRIO PROYECTADO RP-02 A LA RED DE DISTRIBUCION DE AGUA DE POTABLE

ESCALA: 1/7,500

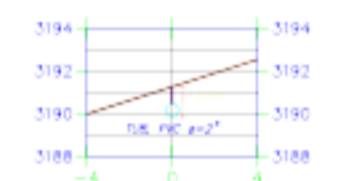


PERFIL LONGITUDINAL - LINEA DE ADUCCION A PROYECTAR
RESERVOIRIO PROYECTADO 10m³ RP-02 A LA RED DE DISTRIBUCION AGUA POTABLE

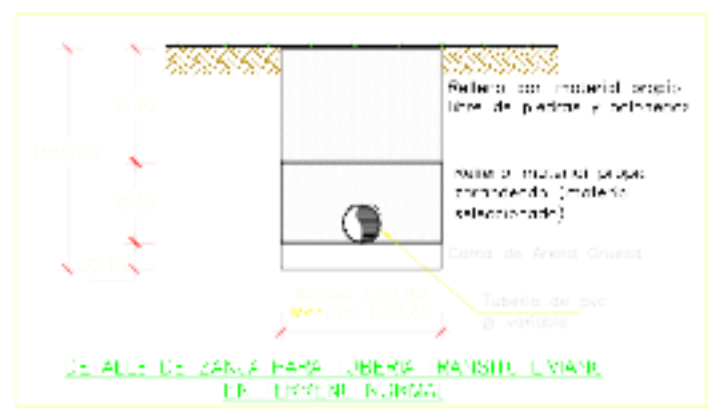
ESCALA: H=1/1000 ; V. /100



SECCION TRANSVERSAL A-A
ESCALA: 1/200



SECCION TRANSVERSAL B-B
ESCALA: 1/200



LEYENDA	
DESCRIPCION	LEYENDA
LINEA DE DISTRIBUCION A PROYECTAR	---
LINEA DE ADUCCION A PROYECTAR	---
REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE	---
CAMARA DE REINVOLO DE CALAJES	
CAPTACION A PROYECTAR	
RESERVOIRIO A PROYECTAR	
CURVAS DE NIVEL	

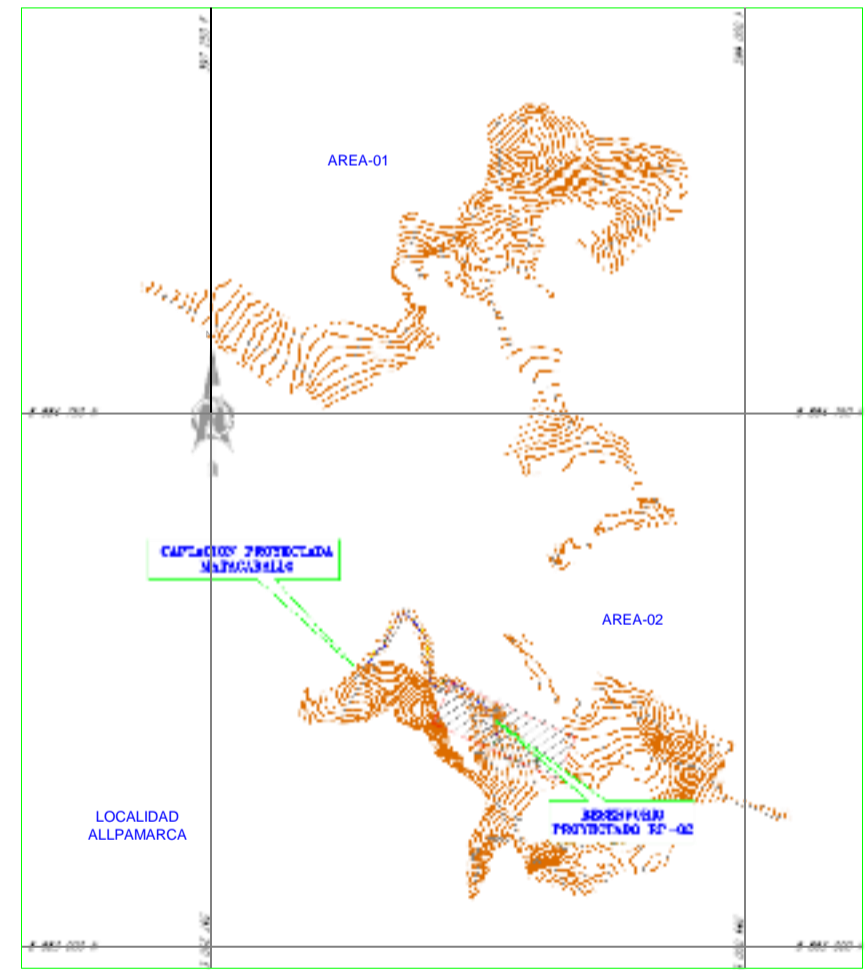
LEYENDA DE ACCESORIOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
1	VALVULA DE CIERRE
2	VALVULA DE REGULACION
3	VALVULA DE PASADIZO
VP	VALVULA DE PASADIZO
VA	VALVULA DE PASADIZO

METRADO TUBERIA-LINEA DE CONDUCCION	
DESCRIPCION	LONGITUD
TUBERIA DE PVC NTP N° 399.002 - 2009	21,30 m

NOTA: Los materiales de tuberías se representan de acuerdo a las normas vigentes.

METRADO DE ACCESORIOS	
DESCRIPCION	METRADO
VALVULA DE CIERRE	0,00

METRADO EXCAVACION-LINEA DE CONDUCCION-AREA-1					
TIPODETERRENO					
NORMAL		SEMIROCOSO		ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
-	75,15 m	-	-	-	-



PLANO CLAVE
ESCALA: 1/17,500

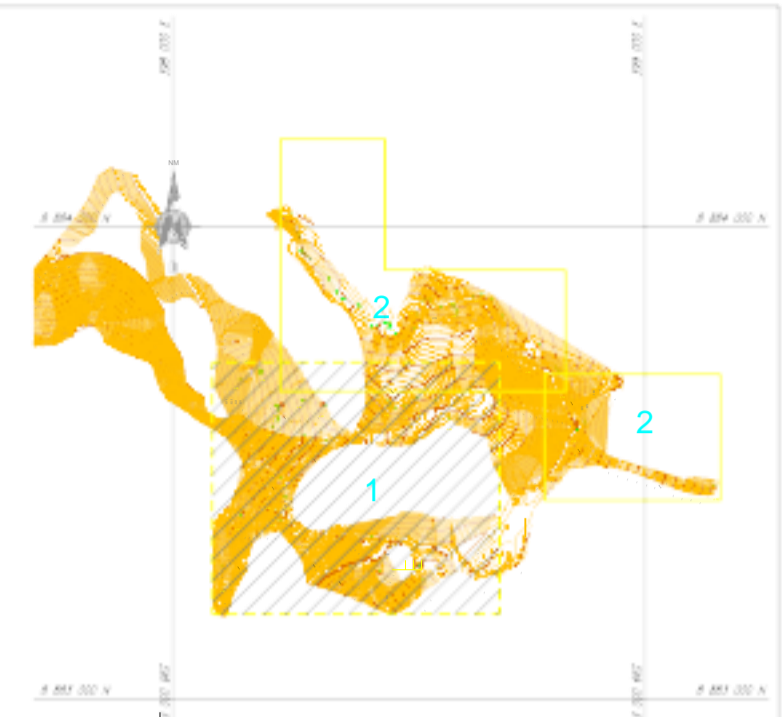
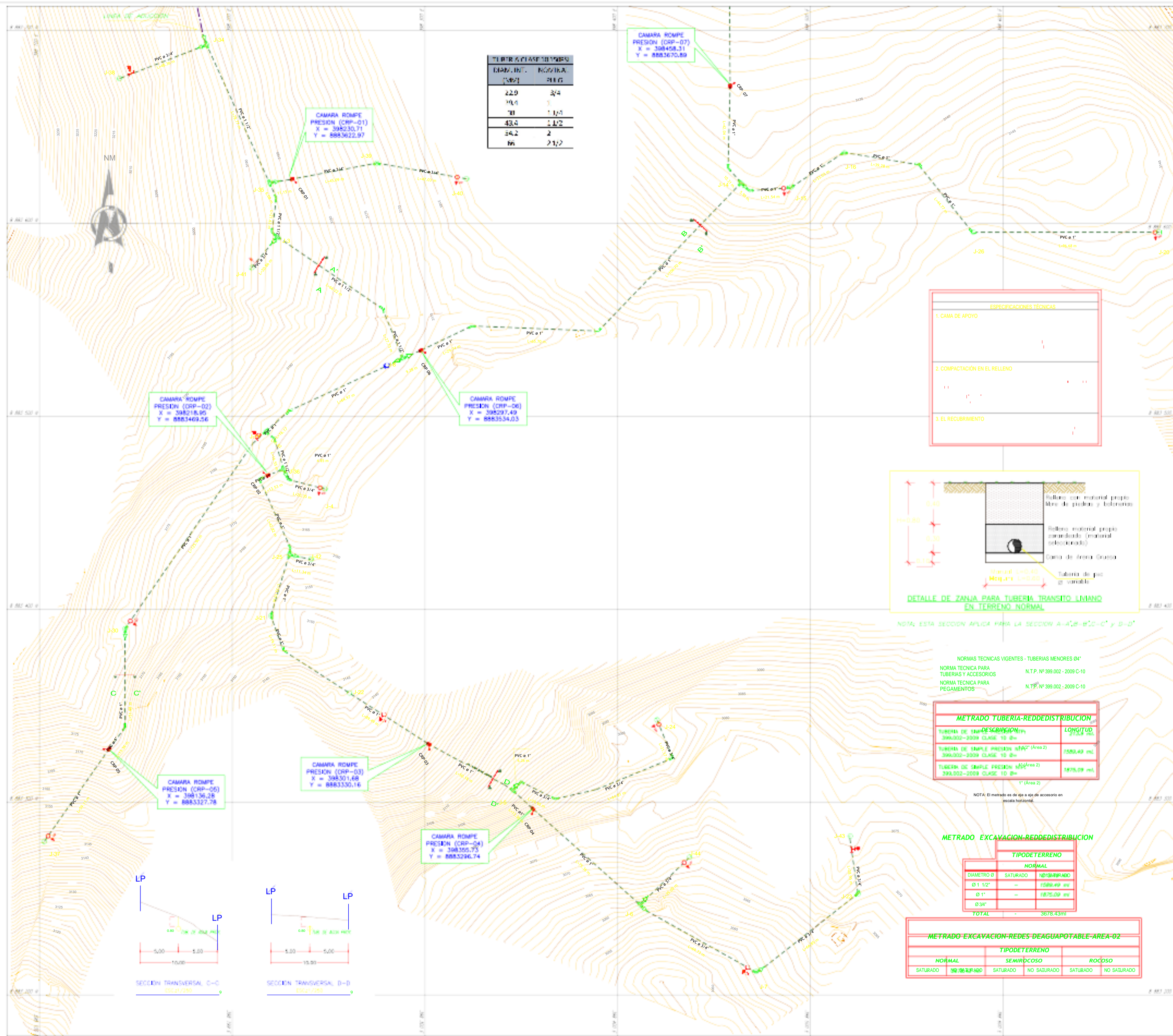
LA APROBACION

FAULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAJO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGION HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION - 2019."

PLANO: **LÍNEA DE ADUCCIÓN - ÁREA 02**

REVISOR: [Nombre] | DISEÑADOR: [Nombre] | TITULO: [Nombre] | ESCALA: **LA2-01**



PLANO CLAVE

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUB. DE PVC 12"
	TUB. DE PVC 16"
	TUB. DE PVC 20"
	TUB. DE PVC 24"
	TUB. DE PVC 30"
	CAJONCILLO CON PROTECTOR
	CAJONCILLO PUBLICO
	CAMARA DE ROMPE PRESION
	CAMA DE APOYO

LEYENDAS	
DESCRIPCION	LEYENDA
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	
LINEA DE ALIENACION PROYECTADO	
LINEA DE LA ZONA DE PRESION	
ESTACION PROYECTADO	
CURVA DE 180°	
TIPO DE TERRENO	
ANCHO DE SIENNA PRINCIPAL	
TUBERIA NO INSTALADA	

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1	CAMA DE APOYO
2	COMPACTACION EN EL RELLENO
3	EL RECURRIMIENTO



NOTA: ESTA SECCION APLICA PARA LA SECCION A-A, B-B, C-C Y D-D

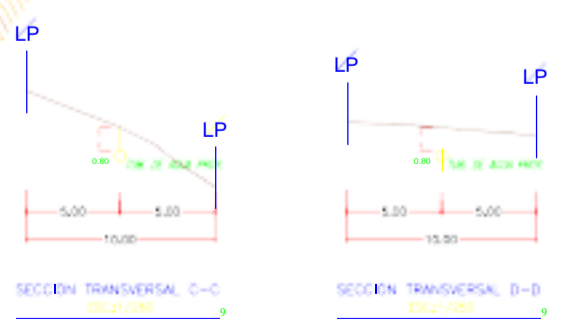
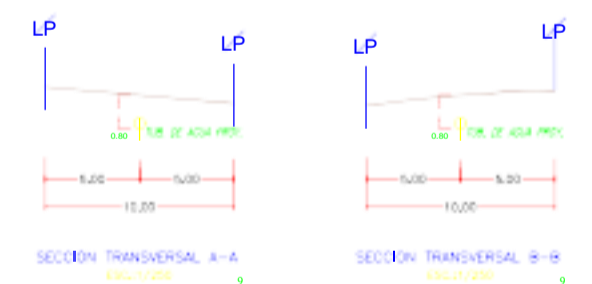
NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES 60"
 NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10
 NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. N° 399.002 - 2009 C-10

METRADO TUBERIA-REDEDISTRIBUCION	
TUBERIA DE 12"	LONGITUD
TUBERIA DE 12" CLASE 10 (Area 2)	2152,49 mts
TUBERIA DE 16" CLASE 10 (Area 2)	1582,49 mts
TUBERIA DE 20" CLASE 10 (Area 2)	1875,09 mts
TUBERIA DE 24" CLASE 10 (Area 2)	1875,09 mts
TUBERIA DE 30" CLASE 10 (Area 2)	1875,09 mts
TOTAL	3678,43m

NOTA: El metrado es de eje a eje de accesorio en escala horizontal

METRADO EXCAVACION-REDEDISTRIBUCION	
TIPO DE TERRENO	
NORMAL	
DIAMETRO Ø	SATURADO
Ø 12"	1582,49 mts
Ø 16"	1875,09 mts
Ø 20"	1875,09 mts
Ø 24"	1875,09 mts
Ø 30"	1875,09 mts
TOTAL	3678,43m

METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-02	
TIPO DE TERRENO	
NORMAL	
SATURADO	NO SATURADO
1582,49 mts	1875,09 mts
1875,09 mts	1875,09 mts
1875,09 mts	1875,09 mts
1875,09 mts	1875,09 mts
1875,09 mts	1875,09 mts
TOTAL	3678,43m



REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE

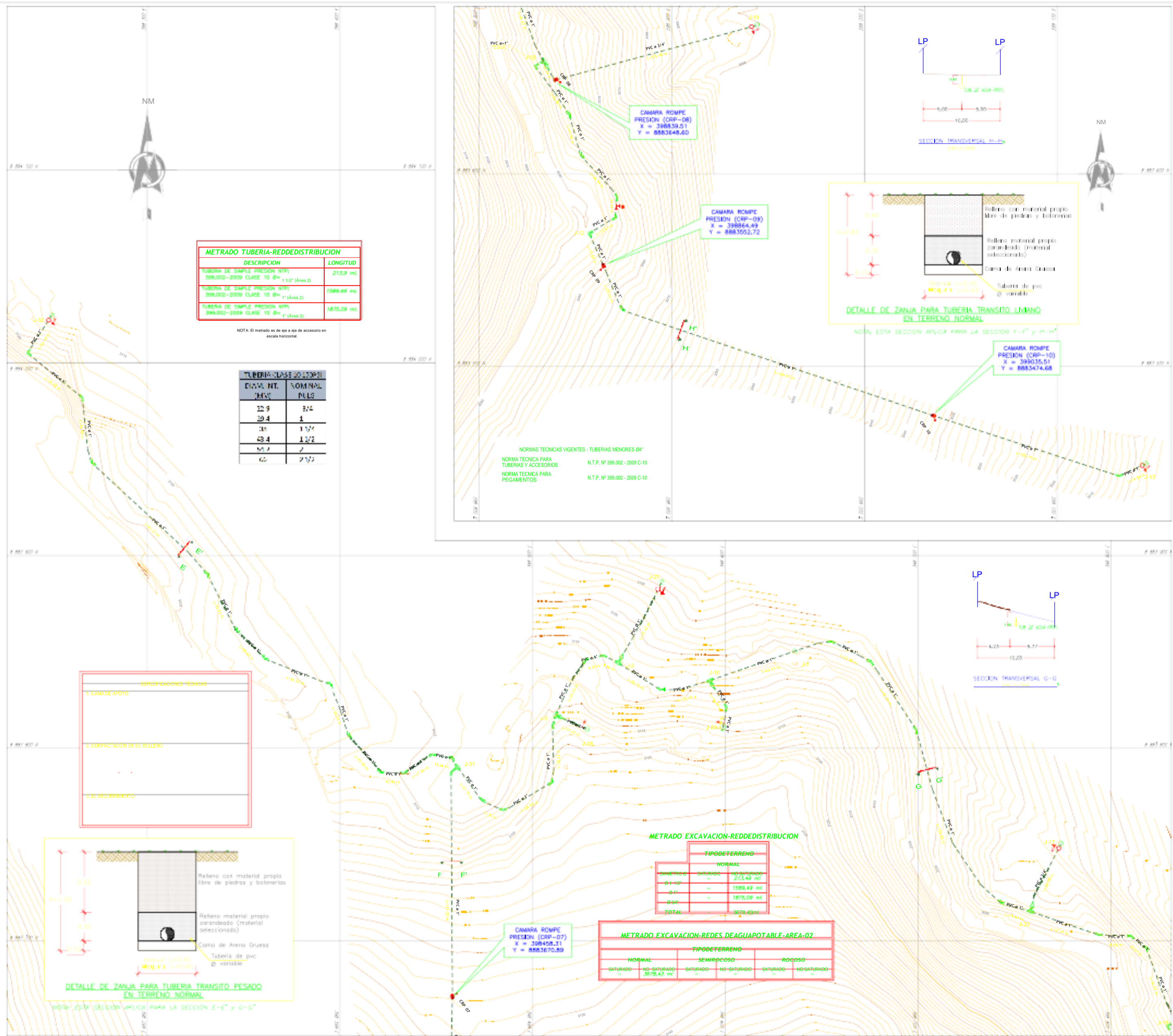
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALFAMBARCA DEL CENTRO POBLADO DE YAGUASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHETA, REGION HUANCOCO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION-2019"

RED DE DISTRIBUCION - AREA 02

FECHA: 2020-11-10

RD2-01



METRADO TUBERIA-REDE DISTRIBUCION

DESCRIPCION	LONGITUD
TUBERIA DE SIFON PRESSION NTS 309.002-2009 CLASE 10 Ø= 1.12" (Area 2)	2123.9 ml
TUBERIA DE SIFON PRESSION NTS 309.002-2009 CLASE 10 Ø= 1.12" (Area 2)	1589.49 ml
TUBERIA DE SIFON PRESSION NTS 309.002-2009 CLASE 10 Ø= 1.12" (Area 2)	1875.09 ml

NOTA: El metrado es de eje a eje de accesorio en escala horizontal.

TUBERIA CLASE 10 (Ø=1.12")

DIAM. INT. (MMS)	NOMINAL (PULG)
22.9	3/4
29.4	1
38.1	1 1/2
48.4	1 3/4
57.7	2
65	2 1/2

NORMAS TECNICAS VIGENTES - TUBERIAS MENORES Ø4"

NORMA TECNICA PARA TUBERIAS Y ACCESORIOS N.T.P. Nº 399.002 - 2009 C-10

NORMA TECNICA PARA PEGAMENTOS N.T.P. Nº 399.002 - 2009 C-10

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
1. CAMA DE APORTE
 2. COMPACTACION EN EL RELLENO
 3. EL RECUBRIMIENTO

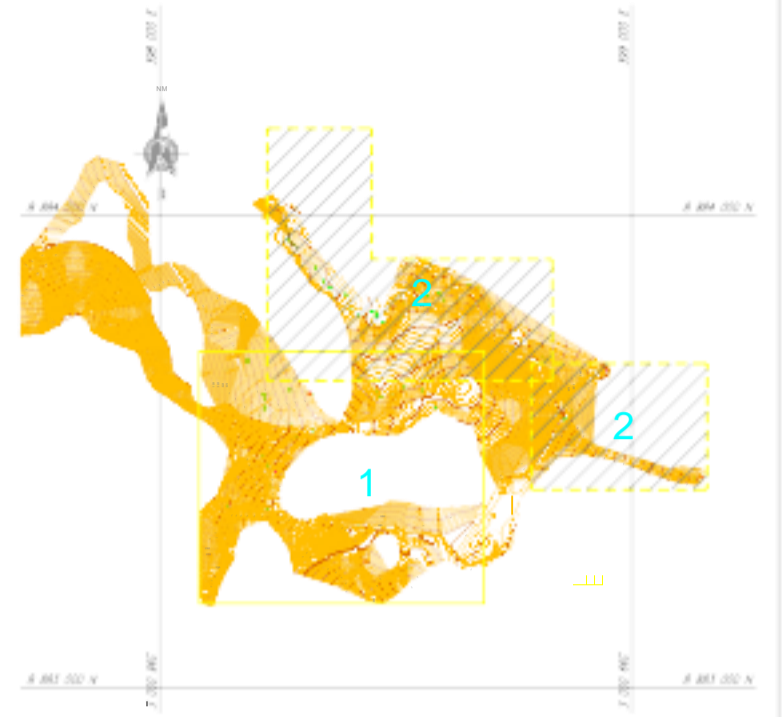


METRADO EXCAVACION-REDE DISTRIBUCION

TIPO DE TERRENO	
NORMAL	
SATURADO	NO SATURADO
Ø=1.12" = 2123.9 ml	2123.9 ml
Ø=1" = 1589.49 ml	1589.49 ml
Ø=0.75" = 1875.09 ml	1875.09 ml
TOTAL	5592.37 ml

METRADO EXCAVACION-REDES DE AGUA POTABLE-AREA-02

TIPO DE TERRENO					
NORMAL		SEMIROCOSO		ROCOSO	
SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
3678.43 ml					

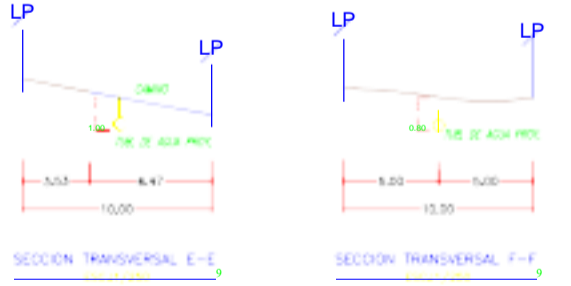


LEYENDA

SIMBOLO	DESCRIPCION
[Symbol]	LINEA DE PVC
[Symbol]	CORDON ANTI-DE PVC
[Symbol]	CORDON ANTI-DE PVC
[Symbol]	RESOLUCION DE PVC
[Symbol]	CAJON PVC
[Symbol]	VALVULA COMPLETA PROYECTADA
[Symbol]	PUERTA PUBLICA
[Symbol]	VALVULA DE PURGA
[Symbol]	VALVULA DE AIRE

LEYENDAS

DESCRIPCION	LEYENDAS
REDES DE AGUA POTABLE PROYECTADO	[Symbol]
LINEA DE ACOUSTICO PROYECTADO	[Symbol]
LIMITE DE LA ZONA DE PRESION	[Symbol]
RESERVOIRIO PROYECTADO	[Symbol]
CURVA DE NIVEL	[Symbol]
TIENDA HABITADA	[Symbol]
ANILLO DE SIEMBRA PRINCIPAL	[Symbol]
TIENDA NO HABITADA	[Symbol]



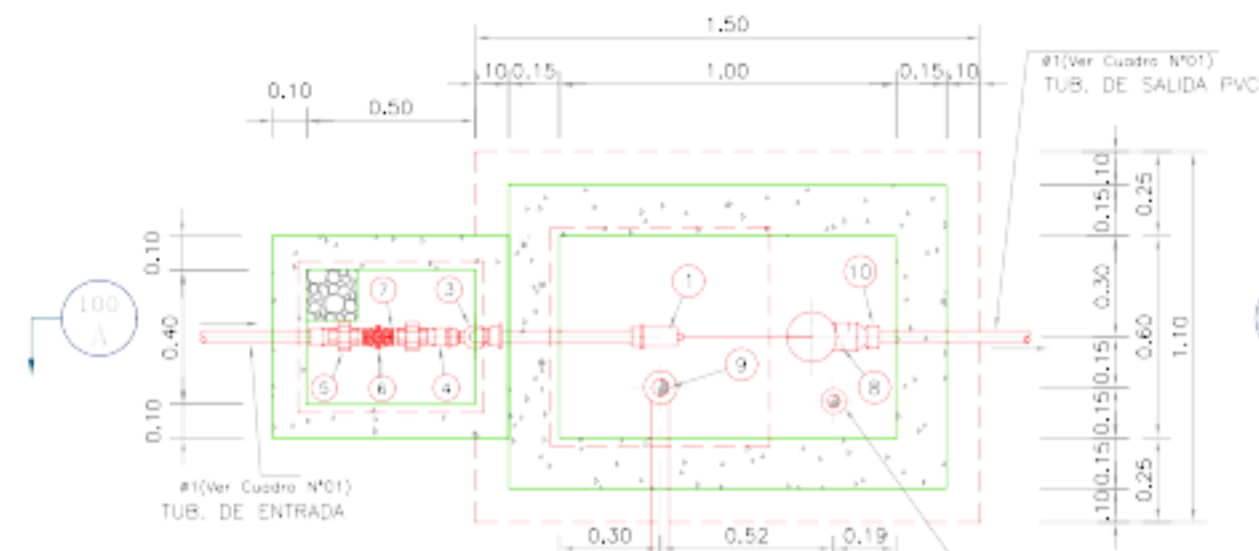
FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE YAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE FACATIMA, REGION HUANCAYO PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LA POBLACION..."

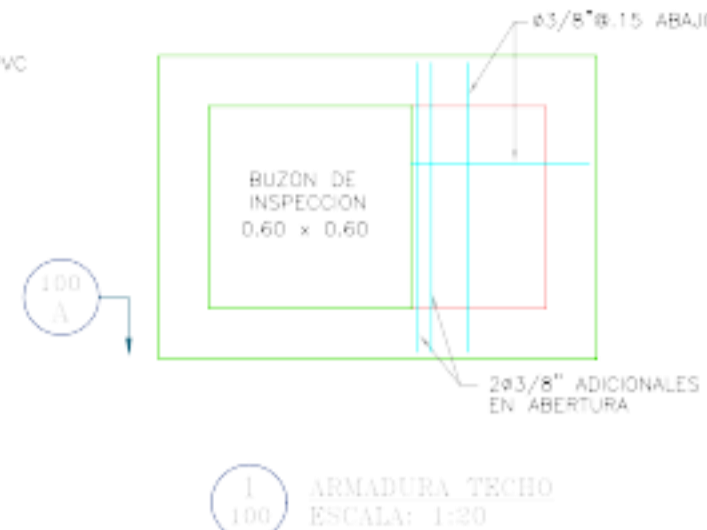
RED DE DISTRIBUCION - AREA 02

Plan No. **RD-02**

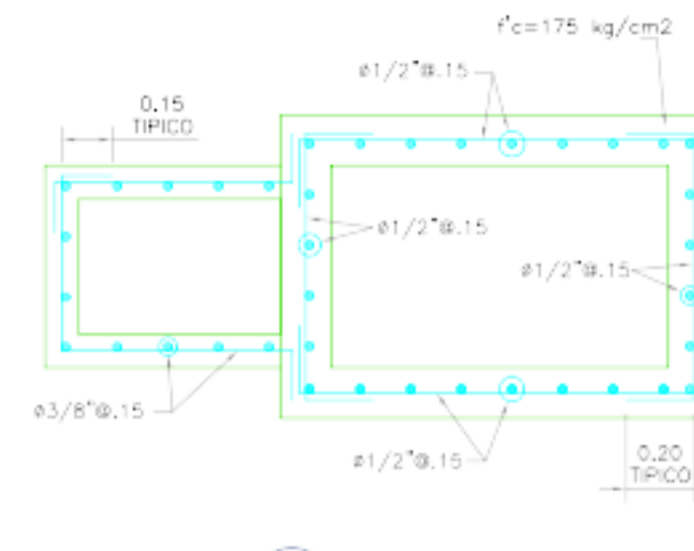
FECHA: 2008 LIMA PERU



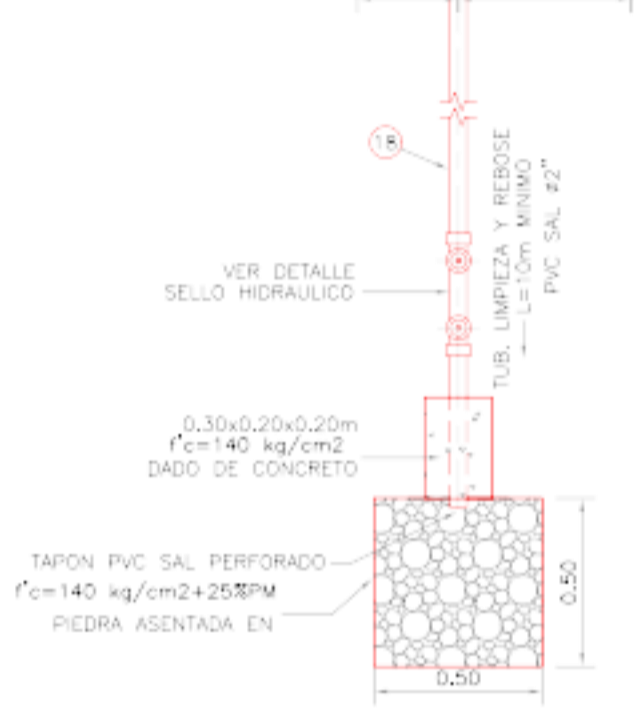
1 100 PLANTA CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO-7
ESCALA: 1:20



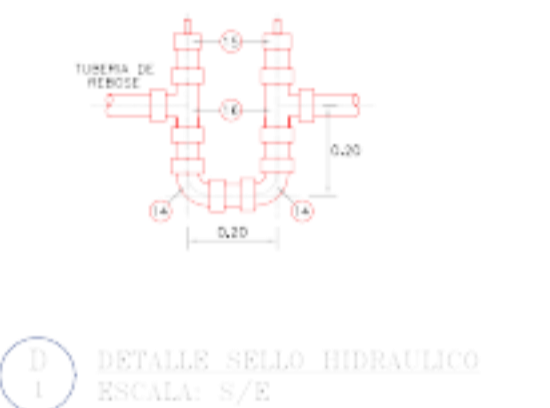
1 100 ARMADURA TECHO
ESCALA: 1:20



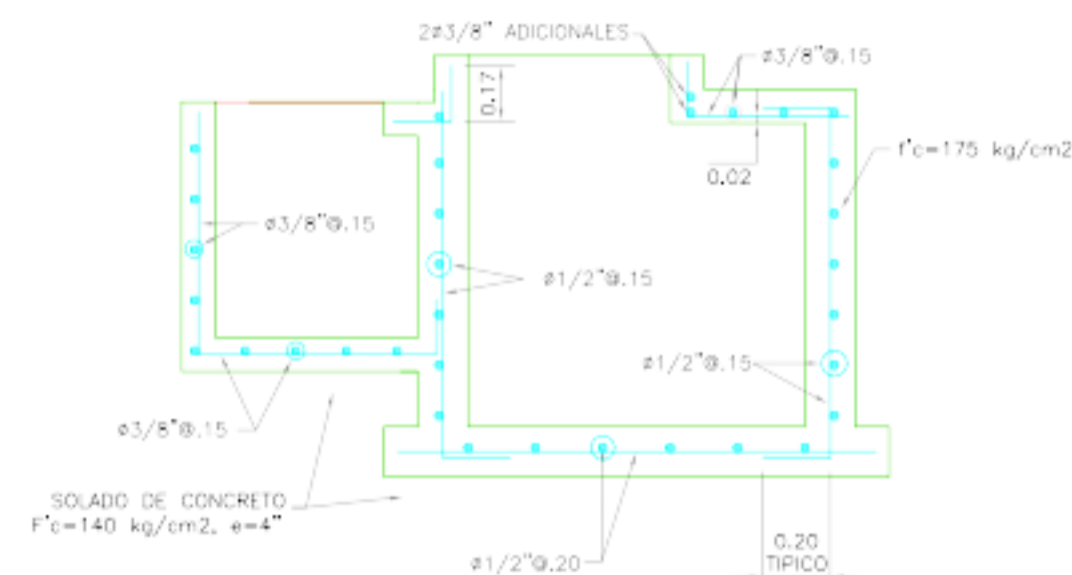
1 100 ARMADURA PLANTA
ESCALA: 1:20



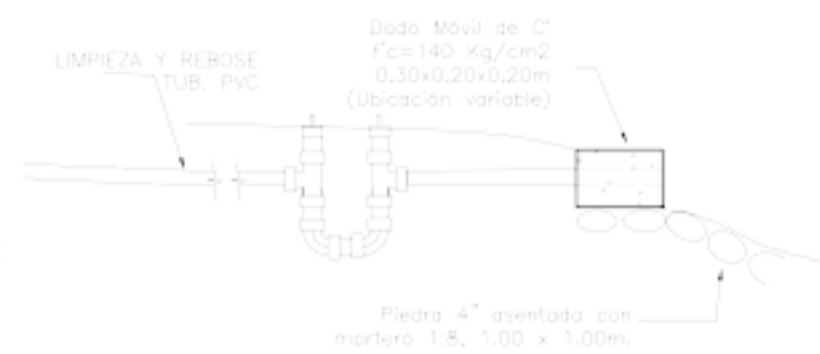
1 100 PLANTA CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO-7
ESCALA: 1:20



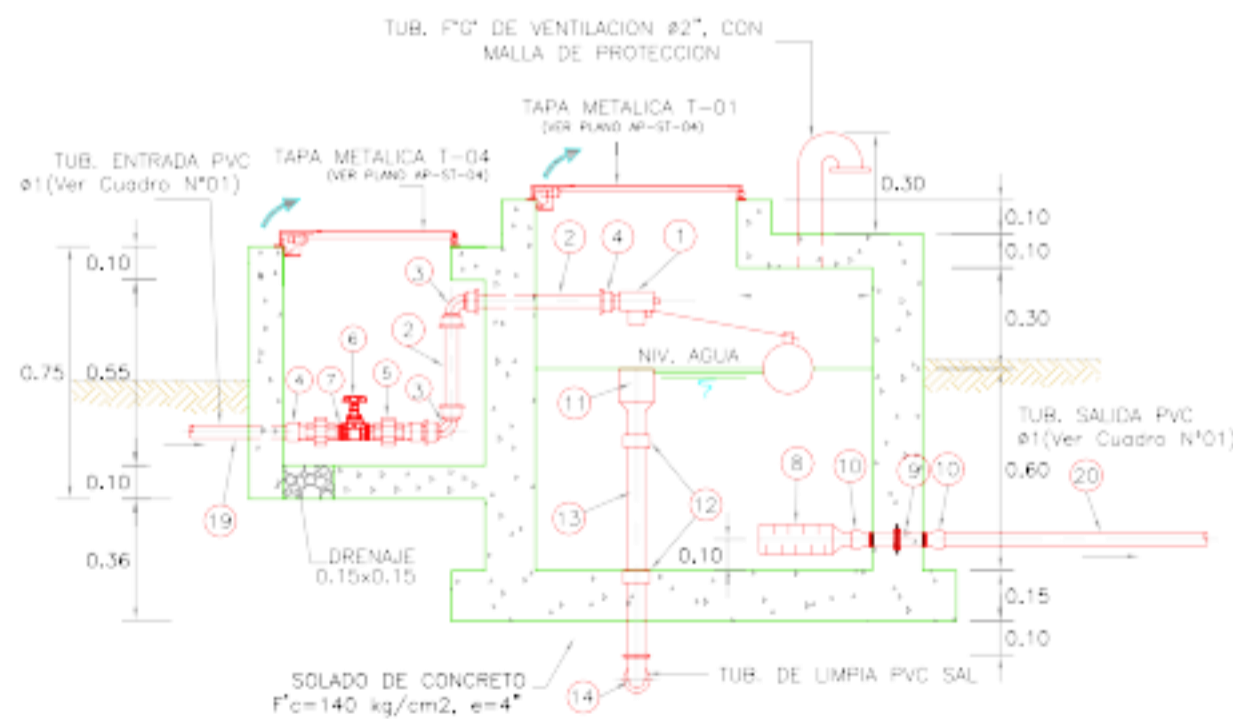
1 100 DETALLE SELLO HIDRAULICO
ESCALA: 1:20



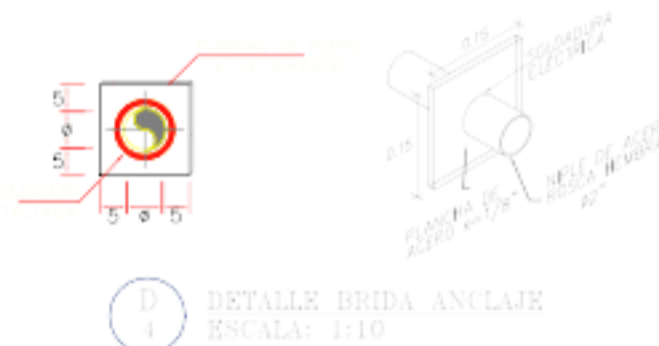
1 100 ARMADURA CORTE A-A
ESCALA: 1:20



1 100 DETALLE SALIDA REBOSE Y LIMPIA
ESCALA: 1:20



1 100 CORTE A-A
ESCALA: 1:20



1 100 DETALLE BRIDA ANCLAJE
ESCALA: 1:10



1 100 DETALLE DADO MOVIL
ESCALA: 1:20

CUADRO N° 01 CRP-07 EN LA RED DE DISTRIBUCION

ITEM	LABEL	TIPO	COTA TERRENO	PRESIÓN DE LLEGADA mca	PRESIÓN DE SALIDA mca	Ø ENTRADA D1	Ø SALIDA D2	COORDENADAS	
								ESTE	NORTE
AREA - 02									

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- Concreto armado $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
 - Concreto simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$
 - Acero $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
 - Recubrimientos:
Losa superior = 2 cm
Losa de Fondo = 4 cm
Muros = 2 cm
 - Enlucidos exterior $e = 1.5 \text{ cm}$, 1:4
 - Enlucidos interior $e = 2.0 \text{ cm}$, 1:2 + aditivo impermeabilizante
- MATERIALES**
- Cemento Portland Tipo I
 - Acero Corrugado Grado 60
 - Hormigon
- TUBERIA Y ACCESORIOS**
- Tuberia y accesorios PVC deben cumplir
 - Norma Técnica Peruana 399.002 para fluidos a presión.
 - Norma Técnica Peruana 399.003
 - Norma Técnica Peruana ISO 1452:2011

N°	ACCESORIO	Ø	UND
INGRESO			
1	Valvula Forzador	2"	1
2	Alcayde PVC Ø=10" L=4"	Ø1"	2
3	Codo PVC 90°	Ø1"	2
4	Superador UPVC PVC	Ø1"	2
5	Union Unionada PVC	Ø1"	2
6	Valvula compuerta de Bronce	Ø1"	1
7	Alcayde PVC L=1"	Ø1"	2
SALIDA			
8	Conector de Bronce PVC para sub. 2" 1/2"	Ø2"	1
9	Brida de anclaje 1"Ø L=4"	Ø2"	1
10	Superador UPVC PVC	Ø2"	2
LIMPIEZA Y REBOSE			
11	Codo de Rebose PVC SAL	2"	1
12	Union SP SAL	2"	1
13	Tubo PVC SAL L=0.40m	2"	1
14	Codo 90° SP PVC SAL	2"	1
15	Tapon Mocho SP SAL	2"	2
16	Tee SP PVC SAL	2"	2
VENTILACION			
17	Tuberia 1"Ø ventilacion	2"	1
TUBERIA			
18	Tuberia PVC SAL L=0.20	2"	1
19	Tuberia PVC Ø=10 L=2.00 m.	Ø1"	1
20	Tuberia PVC Ø=10 L=2.00 m.	Ø2"	1

NOTA: Ø1 VER CUADRO N°01

CUADRO DE RELACIONES DE NORMAS TECNICAS

DIAMETRO NOMINAL DE TUBERIAS

N.T.P.-ISO1452	N.T.P.-ITINTEC N° 399.002-399.003
φ 21mm	φ 1/2"
φ 26.5mm	φ 3/4"
φ 33mm	φ 1"
φ 48mm	φ 1 1/2"
φ 60mm	φ 2"
φ 114mm	φ 4"

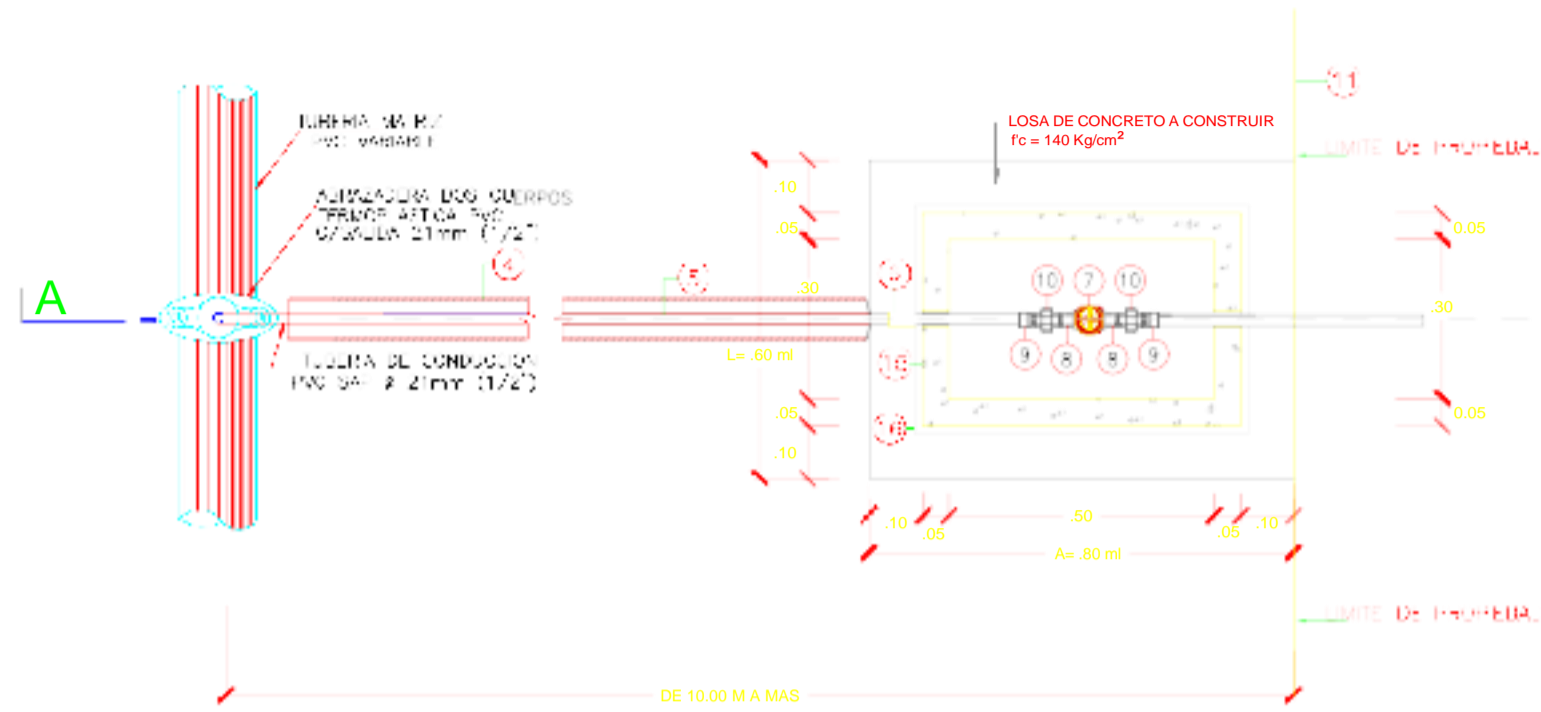
ULADESH

FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

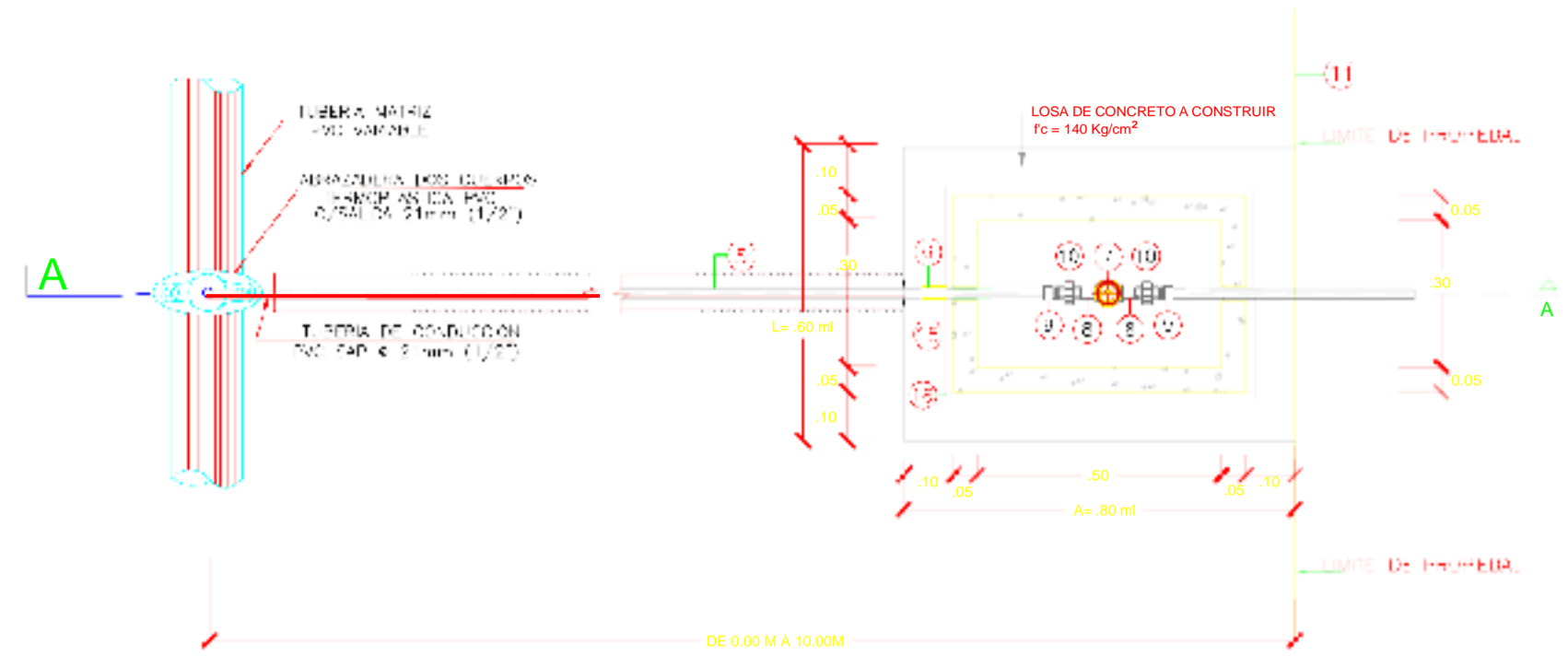
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUÁNUCO Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN, SEPTIEMBRE - 2019."

PLANO: **CAMARA ROMPE PRESION TIPO 7 - ÁREA 02**

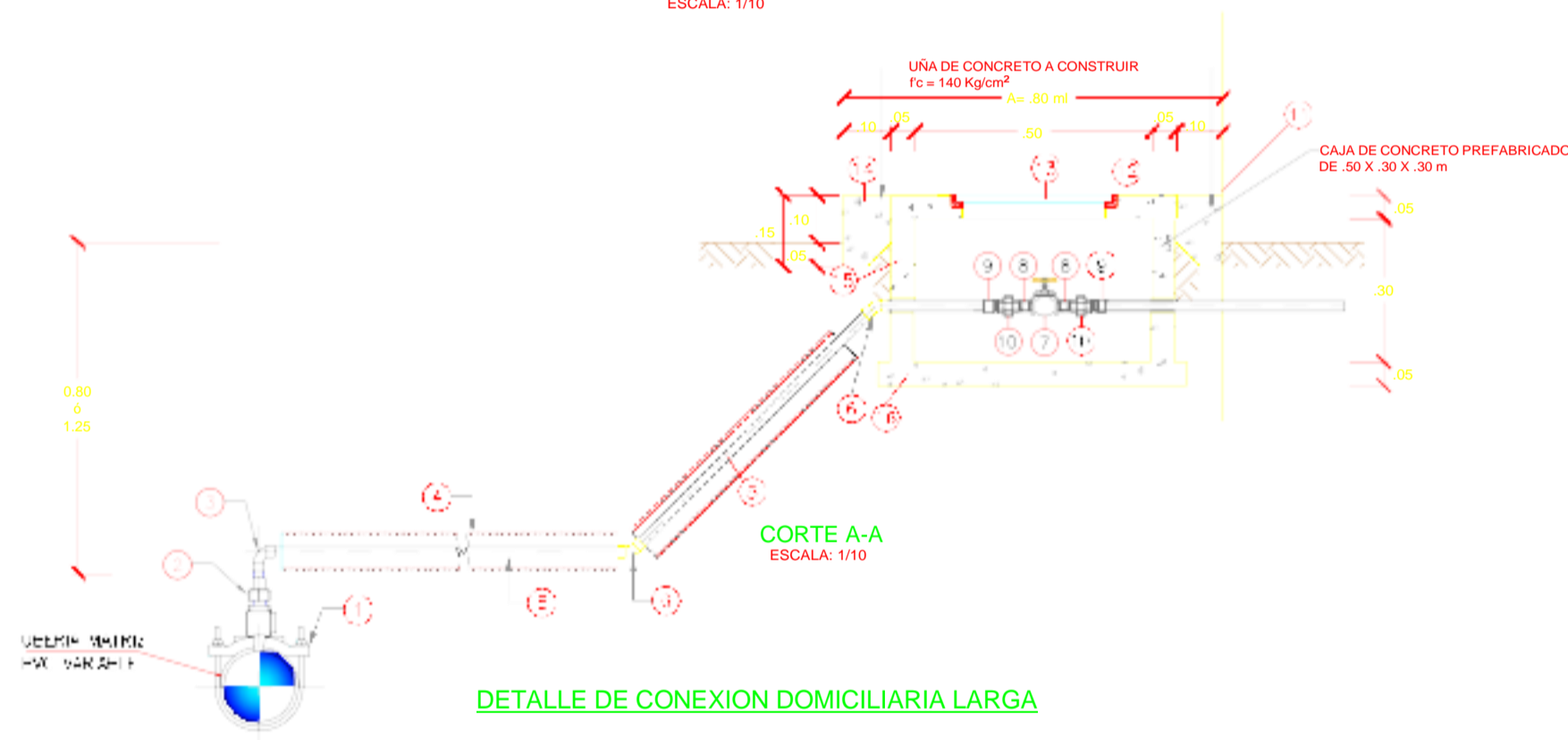
DEPARTAMENTO: HUÁNUCO	UNIVERSIDAD: ULADESH	PROFESOR: BACH. JOSÉ LUIS VEGA MAMANI	PLANO N°: CRP7-02
PROVINCIA: PACHITEA	DIRECCIÓN: PASAJE ALPAMARCA	ALUMNO: MR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA: INICIADA
CENTRO POBLADO: TAYAGASHA	CUBIERTA: ALPAMARCA		



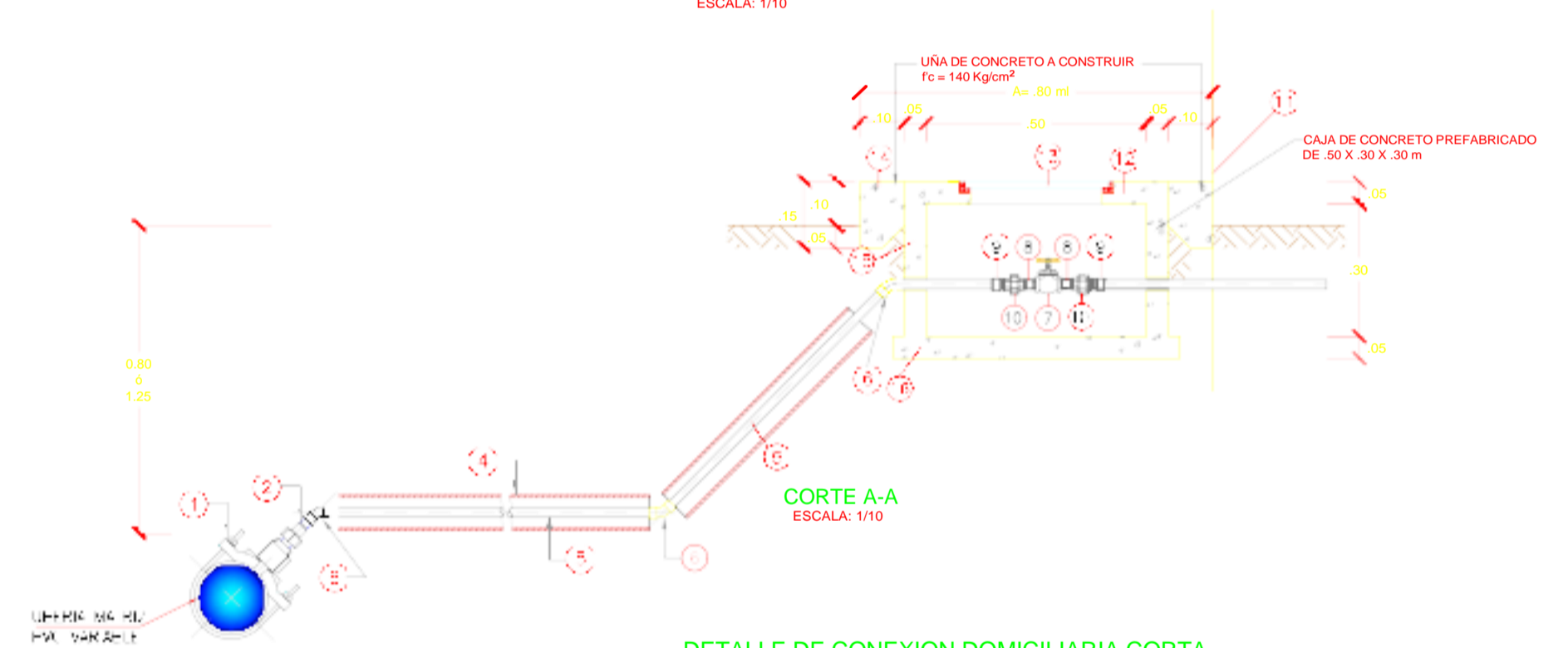
VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/10



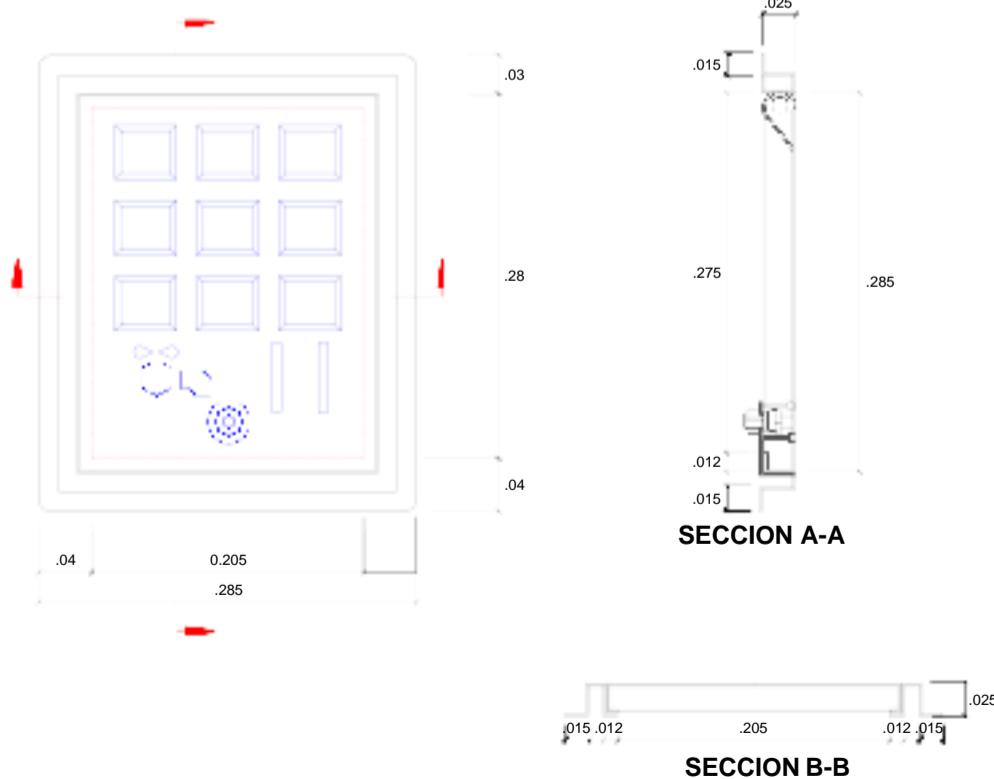
VISTA EN PLANTA
ESCALA: 1/10



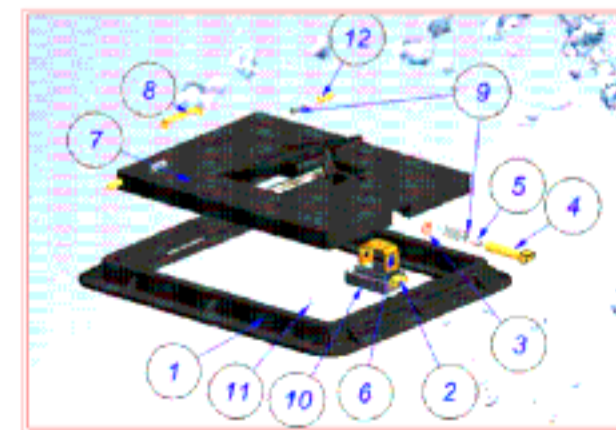
DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA LARGA



DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA CORTA



MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO DE CAJA DE CONEXION DE AGUA POTABLE



LEYENDA

- 1-ABRAZADERA TERMOPLASTICA 2 CUERPOS C/SALIDA (1/2")
- 2-ADAPTADOR UPR PVC
- 3-CODO DE 90° PVC SP Ø 1/2"
- 4-TUB. DE FORRO PVC SP Ø 2" CL-5
- 5-TUBERIA DE DISTRIBUCION DE PVC SAP-SP Ø 1/2"
- 6-CODO DE PVC Ø 1/2" X 45°
- 7-VALVULA COMPUERTA Br. Ø 1/2"
- 8-NIPLE PVC Ø 1/2"
- 9-ADAPTADOR UPR PVC Ø 1/2"
- 10-UNION UNIVERSAL PVC Ø 1/2"
- 11-LIMITE DE PROPIEDAD
- 12-MARCO TERMOPLASTICO
- 13-TAPA TERMOPLASTICO
- 14-LOSA DE CONCRETO f_c = 140 Kg/cm² A CONSTRUIR
- 15-CAJA DE CONEX. DE AGUA POT. DE CONCRETO PREFABRICADO
- 16-SOLADO DE CONCRETO f_c = 140 Kg/cm²

COMPONENTES

1	MARCO TERMOPLASTICO 1/2" - 3/4" CON TOPE	PPR
2	REFUERZO DE PESTILLOS EN EL MARCO	AC. INOXIDABLE 304
3	ANILLO TOPE	PPR
4	PESTILLO	BRONCE
5	PIN JALADOR DEL IMÁN	KWBN350
6	SOPORTE EN "U"	BRONCE
7	TAPA TERMOPLASTICA 1/2" - 3/4" CON TOPE	PPR
8	REFUERZO DE TOPE EN LA TAPA	AC. INOXIDABLE 304
9	RESORTE DE COMPRESION	AC. INOXIDABLE 302
10	TAPIA PARA CERRADURA	PPR
11	TORNILLOS AUTORROSCANTES	AC. INOX. / BRONCE
12	PIN JALADOR DEL VISOR	BRONCE

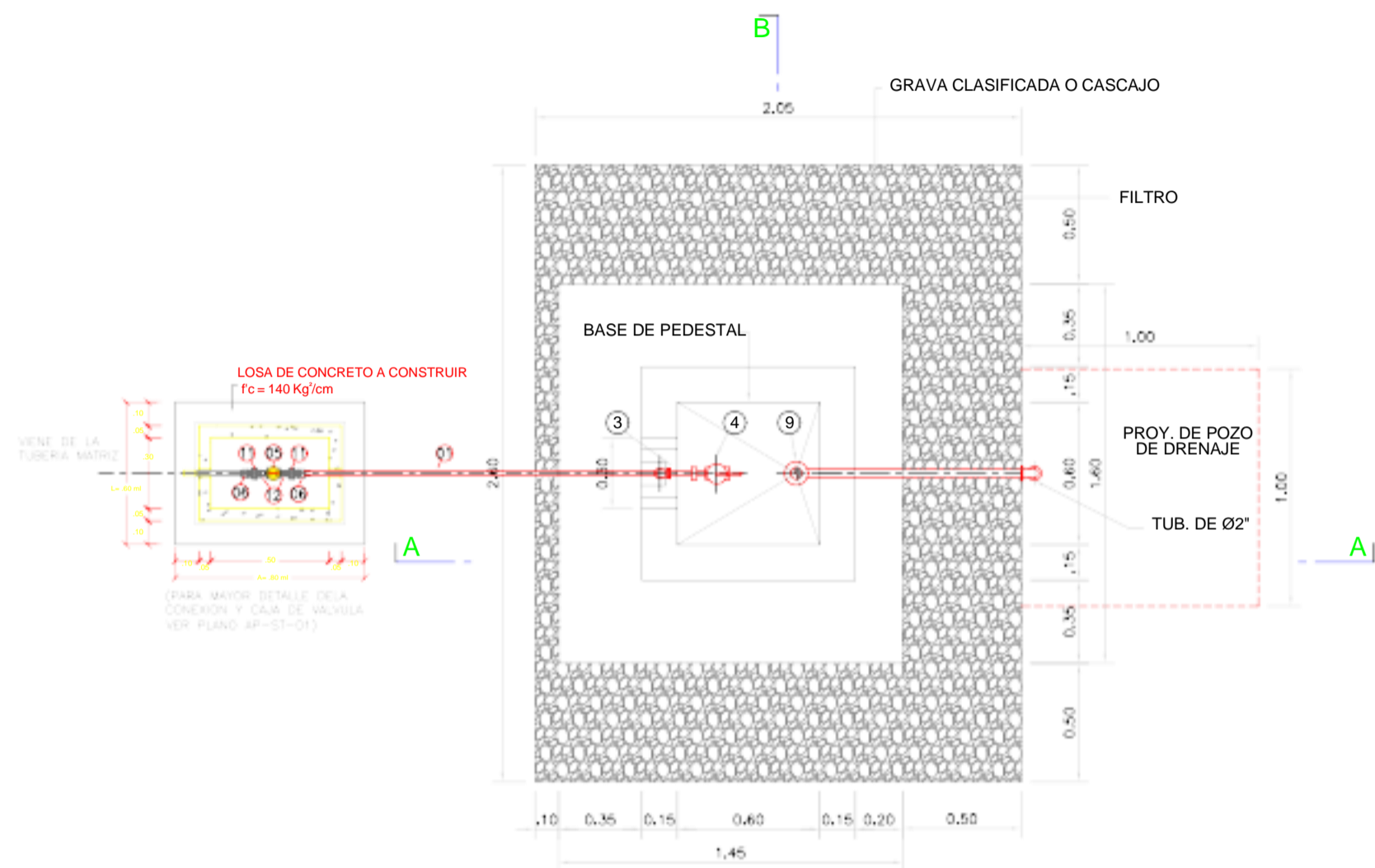
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

"EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO DE ALPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYGASHA, DISTRITO DE PANAJI, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019."

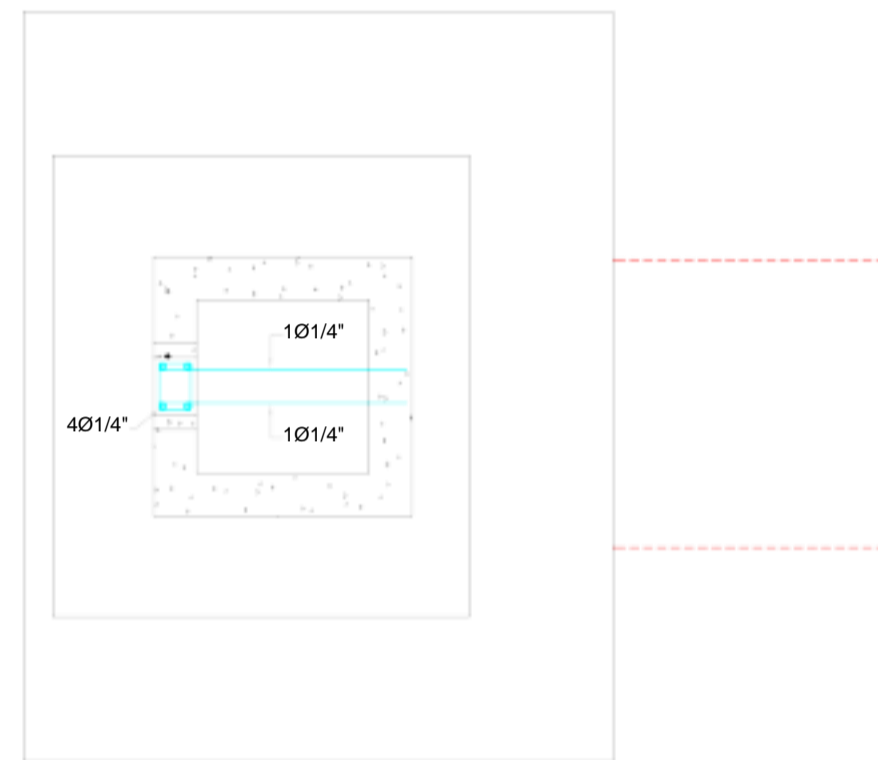
DETALLE DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

PROFESOR: HIRSHY
ESTUDIANTE: JUAN CARLOS VARGAS MARCANI
CATEDRATA: JUAN CARLOS VARGAS MARCANI
CARRERA: INGENIERIA CIVIL
SEMESTRE: 2019-2020

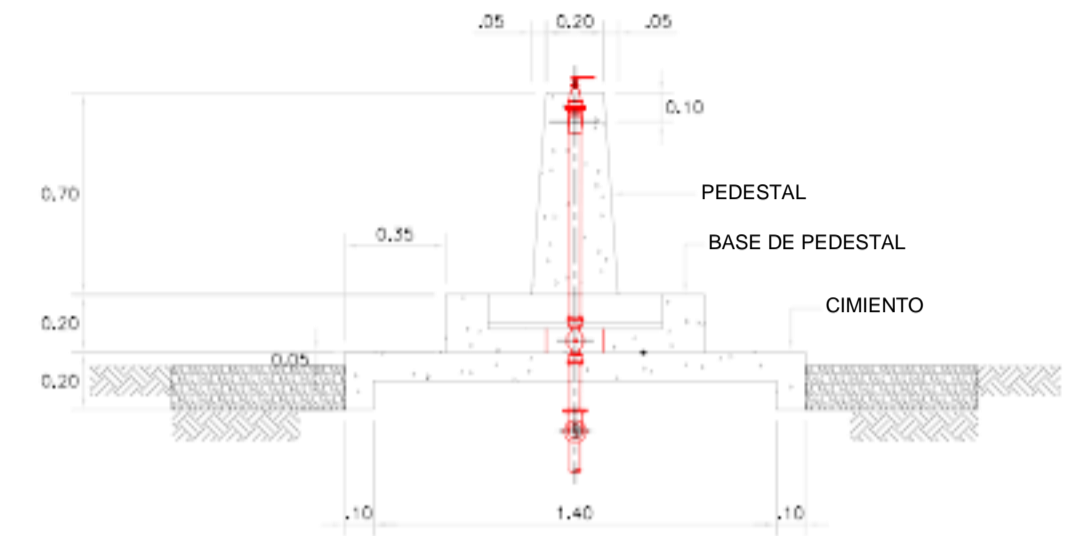
NUMERO: DCD-01



1
100 PILETA: PLANTA
ESCALA: 1:25



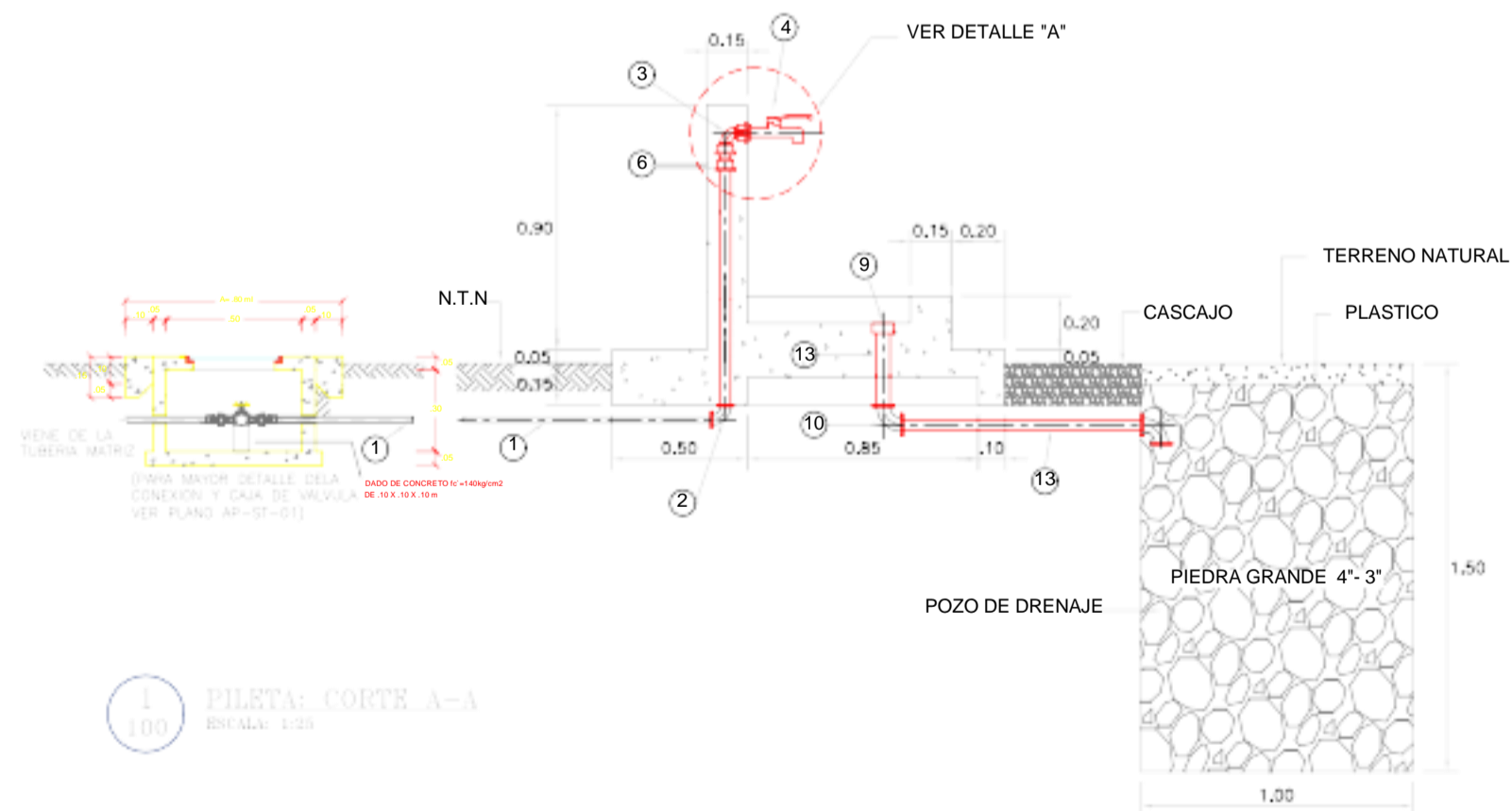
1
100 ARMADURA: PLANTA
ESCALA: 1:25



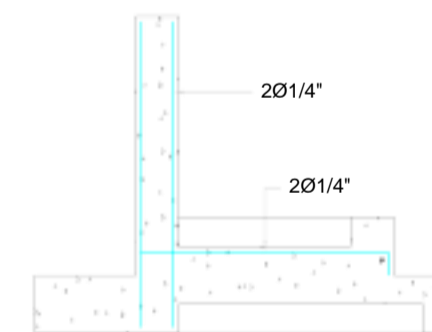
1
100 PILETA: CORTE B-B
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

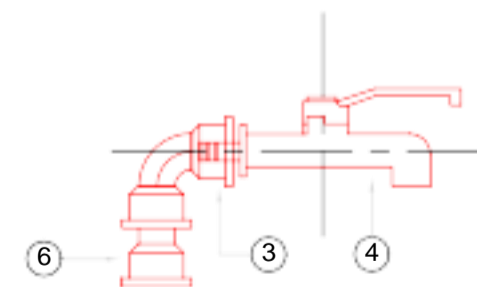
- CONCRETO ARMADO: $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ EN GENERAL
- CONCRETO SIMPLE: $f'c=140 \text{ Kg/cm}^2$
- RECUBRIMIENTOS MINIMOS: MUIROS=2cm
- REVOQUES: TARRAJEAR CON MORTERO 1:5 C/A $e=1.5 \text{ cm}$
- CEMENTO: PORTLAND TIPO I
- ACERO: $f'y=4200 \text{ Kg/cm}^2$



1
100 PILETA: CORTE A-A
ESCALA: 1:25



1
100 ARMADURA: CORTE A-A
ESCALA: 1:25



1
100 DETALLE "A"
ESCALA: 1:5

ACCESORIOS		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	TUBERIA SP Ø1/2" PVC L=3m	1
2	CODO 90° SP Ø1/2" PVC	1
3	CODO F°G° 90° Ø1/2" PVC	1
4	LLAVE PARA LAVADERO ESFERICA	1
5	VALVULA PASO DE PVC Ø1/2"	1
6	ADAPTADOR PR PVC	3
9	SUMIDERO Ø2" PVC	1
10	CODO PVC DESAGUE x 90°	2
11	UNION UNIVERSAL PVC Ø 1/2"	2
12	NIPLE PVC UR 1/2" x 1"	2
13	TUBERIA SP Ø2" PVC L=3m	1

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA CIVIL**

PROYECTO: "EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO DE ALLPAMARCA DEL CENTRO POBLADO DE TAYAGASHA, DISTRITO DE PANAO, PROVINCIA DE PACHITEA, REGIÓN HUANUCO, PARA SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2019."

DETALLE DE PILETA PUBLICA

DEPARTAMENTO: HUANUCO	AYTO: BACH. JOSÉ LUIS VERGA MAMANI	PLANO Nº: DPP-01
PROVINCIA: PACHITEA	UBICACIÓN: MS. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	ESCALA: INDICADA
DISTRITO: PANAO		
CASERÍO: PUEBLO TAYAGASHA		
CORREO: ALLPAMARCA		