



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA

CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE
AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO,
DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA,
REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA
CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN - 2020**

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

AUTOR:

GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO

ORCID: 0000-0002-5973-0898

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria en la población – 2020.

2. Equipo de trabajo

Autor

Gonzales Sanchez, Joel Octavio

Orcid: 0000-0002-5973-0898

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de pregrado

Chimbote, Perú

ASESOR

Mgtr. León De los Ríos, Gonzalo Miguel

Orcid: 0000-0002-1666-830X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería.

Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna del Carmen

Orcid: 0000-0001-9298-4059

presidenta

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Orcid: 0000-0003-4245-5938

miembro

Mgtr: Quevedo Haro, Elena Charo

Orcid: 0000-0003-4367-1480

miembro

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johana Del Carmen

Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria

Agradecimiento

Agradezco a Dios por haberme dado las fuerzas necesarias para cumplir una de mis metas. A mi madre ESCARLET JESSICA SANCHEZ GUTIERRES y a mi hermano JOAO MITSUO NAKANDAKARI SANCHEZ y como también a todos mis amigos que estuvieron conmigo alentándome a no rendirme las personas que me apoyaron en todo para cumplir la meta que tanto anhele les agradezco.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote por permitirme ser parte de sus aulas, formarme académicamente para así poder cumplir mi meta.

Dedicatoria.

Dedico todo lo que estoy logrando a mi madre ESCARLET JESSICA SANCHEZ GUTIÉRREZ y a mi hermano JOAO MITSUO NAKANDAKARI SANCHEZ por apoyarme durante todo el tiempo que llevo de estudios, por alentarme, por todo lo que me ha dado en la vida, por confiar en mí en todo momento y por todo su apoyo que me brindaron para ser profesional.

5. Resumen y abstract

Resumen

Esta tesis fue aplicada gracias a la escuela profesional de ingeniería civil de la Universidad Uladech, que nos brindó la línea de investigación, el cual tuvo como problemática ¿El diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Áncash mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población?, se obtuvo como objetivo general Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío de Breña Isco, distrito de Moro, su metodología fue correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, diseño fue no experimental y se aplicó de manera transversal, porque se trabajó insitu sin lograr alterarla; aplicando instrumentos que brinden el mejor diseño. Se realizó un diseño de una captación (Anqas) con un caudal máximo de 0.75 lt/seg, con una dimensión de 0.90 metro de ancho, 1.00 metro de alto, esta captación abastecerá a 165 habitantes, se diseñó una línea de conducción con longitud de 1046.18 m, con un diámetro de 1.00 plg, clases 10, tipo PVC, un reservorio rectangular de 5 m³, ancho 2.10 m, largo 2.10m y alto 1.70 m, una línea de aducción de 136.00 metros de longitud de 1 plg de diámetro y una red de distribución trazada con una tubería principal de 1 plg y un ramal de ¾ plg que conectara a 32 viviendas , con estos diseños se logró tener una mejor calidad de vida para la población del caserío Breña Isco.

Palabras Clave: Captación, condición sanitaria, Reservorio, Sistema de abastecimiento de agua potable.

Abstract

This thesis was applied thanks to the professional school of civil engineering of the Uladech University, which provided us with the research line, which had as a problem the design of drinking water supply systems in the village of Breña Isco, district of Moro, Del Santa province, Áncash region, will the impact on the population's sanitary condition improve? The general objective was to Design the drinking water supply system to improve the sanitary condition of the population in the village of Breña Isco, district of Moro, his methodology was correlational, qualitative and quantitative level, design was non-experimental and applied in a transversal way, because it was worked on-site without being able to alter it; applying instruments that provide the best design. A design of a catchment (Anqas) was made with a maximum flow of 0.75 lt / sec, with a dimension of 1 meter wide, 0.80 meters high, this catchment will supply 165 inhabitants, a conduction line with a length of 1046.18 m, with a diameter of 1.00 in, class 10, PVC type, a rectangular reservoir of 5 m³, width 2.10 m, length 2.10 m and height 1.70 m, a 136.00 meter long adduction line of 1 in diameter and a distribution network drawn with a 1-inch main pipeline and a ¾-inch branch connecting 32 homes, with these designs it was possible to have a better quality of life for the population of the Breña Isco village.

Key Words: Catchment, salnitary condition, Reservoir, Drinking water supply system.

6. Contenido

1. Título de la tesis.....	ii
2. Equipo de trabajo.....	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	v
4. Hoja de agradecimiento y/o Dedicatoria	vii
5. Resumen y abstract	x
6. Contenido	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xviii
I. Introducción	1
II. Revisión de la 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.....	11
2.2.1. Agua.	11
2.2.2. Ciclo del Agua.....	11
2.2.3. Agua Potable.....	12
2.2.4. Calidad de agua potable.....	13
2.2.5. Caudal	13
2.2.6. Dotación.....	13
2.2.7. Población	13

2.2.8.	Periodo de diseño	14
2.2.9.	Método aritmético	14
2.2.10.	Velocidad	15
2.2.11.	Diámetro	15
2.2.12.	Presión	16
2.2.13.	Sistema de abastecimiento agua potable.....	17
2.2.14.	Tipo de sistema de abastecimiento de agua potable.....	18
	A. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad.....	18
	B. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo.....	18
2.2.15.	Tipo de fuentes.....	19
	A. Aguas de Lluvia.....	19
	B. Aguas Subterráneas	20
	C. Aguas Superficiales.....	21
2.2.16.	Componentes del sistema de agua potable	21
	2.2.16.1.Captación	21
	A. Tipos de Captación.....	22
	a. Captación ladera.	22
	b. Captación de fondo.	22
	B. Caudal.....	23
	C. Método volumétrico	23
	2.2.16.2. Línea de conducción.....	24
	A.Tipos línea de conducción	24
	a. Línea de conducción por gravedad	24

b. Línea de conducción por bombeo.....	25
B. Caudal.....	25
a. Caudal máximo diario.....	25
C. Diámetro.....	25
D. Velocidad.	26
E. Presión.....	26
F. Válvula de aire	26
G. Válvula de purga	27
H. Cámara rompe presión.....	28
2.2.16.3. Reservoirio de Almacenamiento.	28
A. Tipos de reservoirio	28
a. Reservoirio Elevado:.....	29
b. Reservoirio Apoyado:	29
c. Reservoirio Enterrado:	29
B. Caudal....	29
C. Volumen de reservoirio.....	30
D. Tipos de volumen	30
a. Volumen de reserva	30
b. Volumen de regulación	31
c. Volumen contra incendio	31
E. Ubicación.....	31
F. Caseta de válvulas	31

2.2.16.4. Línea de Aducción.....	32
A. Diámetro.	32
B. Velocidad.	32
C. Presión.....	33
2.2.16.5. Red de Distribución.....	33
A. Tipos de red de distribución.....	33
a. Red abierta.....	33
b. Red Cerrada	34
B. Diámetro.....	34
C. Velocidad.	35
D. Presión.....	35
2.2.17. Condición Sanitaria.....	35
a. Cobertura de servicio de agua potable	35
b. Cantidad de servicio de agua potable.....	36
c. Continuidad de servicio de agua potable.....	36
d. Calidad de suministro de agua potable.....	36
III. Hipótesis	37
IV. Metodología.....	38
4.1. Diseño de la Investigación.....	38
4.2. Población y muestra	39
4.3. Definición y operacionalización de variable	40
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	42

4.5. Plan de análisis.....	43
4.6. Matriz de consistencia.....	44
4.7. Principios éticos.....	45
V. Resultados.....	46
5.1. Resultados.....	47
5.2. Análisis de resultados.....	76
VI. Conclusiones.....	88
Aspectos complementarios.....	91
Referencias bibliográficas.....	93
Anexos.....	98

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

Gráfico 1. Estado de la cobertura.....	68
Gráfico 2. Estado de la cantidad	70
Gráfico 3. Estado de la continuidad	72
Gráfico 4. Estado de la calidad	74
Gráfico 5. Estados de la condición sanitaria de la población	75
Gráfico 6. Resumen de la condición sanitaria de la población.....	76
Gráfico 7. Persona Encuestada	180
Gráfico 8. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?	180
Gráfico 9. ¿Qué servicios publicos tiene el caserío?	181
Gráfico 10. ¿Cuenta con fuentes de agua identificadas en el caserío?.....	181
Gráfico 11. ¿Tiene algun proyecto para agua potable?.....	182
Gráfico 12. ¿Consigue normalmente el agua para el consumo?.....	182
Gráfico 13. ¿Quién o quienes traen el agua?	183
Gráfico 14. ¿Que tiempo debe recorrer para traer agua?	184
Gráfico 15. ¿Cuántos litros de agua consume por día?	184
Gráfico 16. ¿Almacena o guarda agua en su casa?	185
Gráfico 17. ¿En que tipo de deposito almacena agua?.....	185
Gráfico 18. ¿Los depositos se encuentran protegidos con tapa?	186

Gráfico 19. ¿Cada que tiempo lava los depositos donde guarda el agua? ..	186
Gráfico 20. ¿Cómo consume el agua para tomar?	187
Gráfico 21. Análisis bacteriológico del agua.....	188
Gráfico 22. Análisis fisico y quimico del agua - 1	189
Gráfico 23. Análisis fisico y quimico del agua - 2	190
Gráfico 24. Análisis fisico y quimico del agua - 3	191

Índice de tablas

Tabla 1. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.....	57
Tabla 2. Diseño hidráulico de la línea de conducción	59
Tabla 3. Diseño hidráulico del reservorio	61
Tabla 4. Diseño hidráulico de la línea de aducción	63
Tabla 5. Diseño hidráulico de la red de distribución	65
Tabla 6. Cobertura del servicio.....	67
Tabla 7. Cantidad del servicio	69
Tabla 8. Continuidad del servicio	71
Tabla 9. Calidad del servicio	73
Tabla 10. Cálculo de la densidad poblacional	200
Tabla 11. Datos censales de la población.....	200
Tabla 12. Calculo del coeficiente de crecimiento poblacional.....	200
Tabla 13. Cálculo de la población futura	201
Tabla 14. Cálculo del consumo no domestico	204
Tabla 15. Cálculo del consumo domestico.....	205
Tabla 16. Cálculo de las variaciones de consumo	207
Tabla 17. Cálculo del caudal de la fuente en época de estiaje.....	208
Tabla 18. Cálculo del caudal de la fuente en época de lluvia.....	209
Tabla 19. Cálculo de la cámara de captación	210
Tabla 20. Cálculo del afloramiento.....	212

Tabla 21. Cálculo del ancho de pantalla	214
Tabla 23. Cálculo de rebose y limpieza	218
Tabla 24. Cálculo hidráulico de la línea de conducción tramo 1.....	220
Tabla 25. Cálculo hidráulico de la línea de conducción tramo 2.....	220
Tabla 26. Cálculo de la cámara rompe presión tipo 6.....	222
Tabla 27. Cálculo de la tubería de rebose	223
Tabla 28. Cálculo de la tubería de la canastilla	224
Tabla 31. Instalación hidráulica del reservorio de almacenamiento	227
Tabla 32. Dimensionamiento de la canastilla del reservorio	228
Tabla 33. Diseño de la caseta de cloración.....	229
Tabla 34. Cálculo hidráulico de la línea de aducción	231
Tabla 35. Cálculo en las tuberías de la red de distribución	233
Tabla 36. Cálculo en los nodos de la red de distribución.....	235
Tabla 37. Cálculo de la presión en las viviendas de la red de distribución.	237
Tabla 38. Metrado de la captación.....	241
Tabla 39. Metrado de la línea de conducción.....	247
Tabla 40. Metrado de la cámara rompe presión tipo 6.....	248
Tabla 41. Metrado de la válvula de purga.....	250
Tabla 42. Metrado de la válvula de aire	253
Tabla 43. Metrado de reservorio de almacenamiento	256
Tabla 44. Metrado de caseta de cloración de reservorio	262

Tabla 45. Metrado de cerco perimétrico de reservorio	263
Tabla 46. Metrado de línea de aducción	265
Tabla 47. Metrado de la red de distribución.....	266
Tabla 48. Costos y presupuestos	268

Índice de cuadros

Cuadro 1. Dotación Reglamentada.....	13
Cuadro 2. Periodo de Diseño	14
Cuadro 3. Diámetros comerciales.....	16
Cuadro 4. Cuadro de definición y operacionalización de las variables.....	40
Cuadro 5. Matriz de consistencia.	44
Cuadro 6. Diagnóstico de la fuente donde se diseñará la captación.....	47
Cuadro 7. Diagnóstico donde se diseñará la Línea de conducción	49
Cuadro 8. Diagnóstico donde se diseñará el reservorio.....	51
Cuadro 9. Diagnóstico donde se diseñará la línea de aducción.	53
Cuadro 10. Diagnóstico donde se diseñará la red de distribución.....	55
Cuadro 11. Dotación según la opción tecnológica.....	205
Cuadro 12. Criterios técnicos para el cálculo de las variaciones	206
Cuadro 13. Criterios para los caudales	207
Cuadro 14. Resumen del cálculo de los caudales de diseño	208
Cuadro 15. Cálculo de la cámara de captación	211
Cuadro 16. Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda	213
Cuadro 17. Especificaciones para el cálculo del ancho de pantalla	215
Cuadro 18. Especificaciones para el cálculo de la canastilla	217
Cuadro 19. Cálculo de la tubería de rebose y limpieza	218
Cuadro 20. Datos para el diseño de la línea de conducción.....	219

Cuadro 21. Diámetros para tubería de clase 10 de tipo PVC.....	219
Cuadro 22. Cálculo hidráulico de la línea de conducción	221
Cuadro 23. Datos para el diseño de la línea de aducción.....	230
Cuadro 24. Diámetros ara tubería de clase 10 de tipo PVC.....	230
Cuadro 25. Cálculo hidráulico de la línea de aducción	232

I. Introducción

El sistema que abastece agua es una razón por el cual los habitantes están ligado a un aumento de suministro en el espacio y tiempo. La fuente de agua debe estar a un trayecto que permita que las personas del hogar puedan acceder con facilidad y tomar el agua necesaria para su satisfacción y necesidades.

Por ello se presentó este trabajo de investigación y se determinó como **finalidad** la aplicación de un diseño de abastecimiento de agua del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash, para que así la población tenga una buena calidad de vida. Para la mejora de esta investigación se ejecutó el siguiente **problema** ¿El diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Áncash mejorará la incidencia en la condición sanitaria de la población – 2020?, se planteó el **objetivo general**: Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020; y como **objetivos específicos**: Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020; Determinar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020; Conocer la incidencia en la condición sanitarían de la población en el caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020. Se **justificó** porque el caserío de Breña Isco no cuenta con un sistema de agua potable, el cual es de mucha importancia para que el caserío se abastezca de agua, esto se dio por el desborde

del río que ocasiono la destrucción del sistema, por ello se planteara el diseño de un sistema de agua potable nuevo, con nuestros reglamentos vigentes para así se tenga un eficiente uso y con agua de una mejor calidad.

La **metodología** de la siguiente investigación fue de tipo correlacional, de nivel cuantitativo y cualitativo, el diseño será no experimental que se aplicará de manera transversal, la **delimitación espacial** fue comprendida desde julio del 2020 – octubre 2020; la **población** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la **muestra** de la investigación estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío Breña, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash. Como **resultado** se obtuvo un diseño de una captación de ladera con un caudal máximo de 0.75 lt/seg, con una dimensión de 0.80 metro de ancho, 1.00 metro de alto, con sus respectiva tubería de limpieza y reboce de 1 ½ plg, se diseñó una línea de conducción con longitud de 1046.18 metros, un reservorio de 5 m³ con sus accesorios requeridos, una línea de aducción de 136.00 metros de longitud y una red de distribución trazada con una tubería principal de 1 pulg. y un ramal de ¾ pulg. que conectara a 32 viviendas, se **concluyó** la verificación del terreno, verificar los tipos de componentes a realizar y el área donde se realizara los diseños; se diseñó los componentes como captación de ladera de manantial, una CRP 6, una línea de conducción, un reservorio rectangular, una línea de aducción y una red de distribución; se tendrá una calidad de vida donde se cumplirá los cuatro factores (calidad, cantidad, continuidad, cobertura) en buen estado.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes locales

Según Velásquez¹, en su tesis **Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash – 2017**; tuvo como **objetivo** Diseñar el Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash – 2017; la **metodología** utilizada por el investigador fue descriptivo cuyo único fin consistió en describir los fenómenos, situaciones, contexto y sucesos, es decir detallar como es y cómo se manifiesta, se obtuvo como **resultado** una población futura de 739 habitantes, un caudal promedio de 0.76 l/s, y un caudal máximo diario 0.99 l/s, un caudal máximo horario de 1.51 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera de 1.00 metro de ancho, altura de 0.76 metros, cuenta también con una tubería de limpieza y de reboce de 2”, la línea de conducción cuenta con diámetros de ¾ de plg, 1 plg y 1 ½ plg, cuenta con un reservorio de 25 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** de que el tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Mazac es de tipo Ladera y Concentrado, además, según su caudal que este posee es de tipo C-1 ya que tiene un caudal promedio mensual máximo de 2.20

lt/seg. y un mínimo de 1.4 lt/seg. en épocas de estiaje cumpliendo de esta forma los requisitos para este tipo de captaciones con un rango entre 0.8 y 2.5 l/seg el reservorio será de tipo apoyado.

Según Chirinos², en su tesis **Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Ancash 2017**, tuvo como **objetivo** Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el Caserío Anta, Moro - Ancash 2017; la **metodología** utilizada por el investigador fue descriptivo no experimental, se obtuvo como **resultado** una población futura de 226 habitantes, un caudal promedio de 0.28 l/s, y un caudal máximo diario 0.37 l/s, un caudal máximo horario de 0.57 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera concentrado de 1.05 metro de ancho, altura de 1.00 metro, cuenta también con una tubería de reboce y limpieza de 1 ½ plg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de ¾ de plg, cuenta con un reservorio de 7 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la **conclusión** de que el tipo de Captación que se empleó en el Sistema de Abastecimiento Agua Potable para el Caserío de Anta es de tipo Manantial de Ladera y Concentrado, Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.1m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.05 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 8 orificios de

1”, la canastilla será de 2”, la tubería de rebose y limpieza será de 1 1/2” con una longitud de 10 m.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Según Fernández³, en su tesis Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión , región la libertad tuvo como objetivo Realizar el diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, departamento La Libertad; la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo no experimental, se obtuvo como resultado una población futura de 502 habitantes, un caudal promedio de 0.789 l/s, y un caudal máximo diario 1.03 l/s, un caudal máximo horario de 1.58 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera con una tubería de reboce y limpieza de 2 pulg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 2 pulg., cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, en conclusión, Se logró diseñar el sistema de agua potable para un total de 502 personas proyectadas al año 20 y una tasa de crecimiento de 1.75% con un caudal de demanda de 1.03 lt/seg y un reservorio circular apoyado de 20 m3 de capacidad, línea de conducción de 2 pulgadas y una captación con un caudal de aforo de 1.36 lt/seg.

Según Machado⁴, en su tesis diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, Distrito de Chalaco, Morropon – Piura; tuvo como objetivo realizar el diseño de la red de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Santiago, Distrito de Chalaco, la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo, se obtuvo como resultado una población futura de 256 habitantes, un caudal promedio de 0.789 l/s, y un caudal máximo diario 0.339 l/s, un caudal máximo horario de 0.552 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera con una tubería de reboce y limpieza de 2 plg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 2 plg, cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción llegando a la siguiente conclusión: Se diseñó la captación del tipo manantial teniendo en cuenta cada uno de los parámetros y criterios establecidos en la norma técnica peruana, lo cual os garantiza una mejor captación del manantial y Se diseñó la red conducción con una longitud de 604.60 metros lineales y con un diámetro de 2 pulgadas, así como la red de aducción con una longitud de 475.54 metros lineales con un diámetro de 2 pulgadas. La red de distribución se diseñó teniendo una longitud de 732.94 metros lineales con un diámetro de 1 ½ pulgadas

Según Poma et al⁵, en su tesis diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de la Hacienda, Distrito de Santa Rosa, Provincia de Jaén, departamento de Cajamarca; tuvo como objetivo Realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, del Caserío de La Hacienda – Distrito de Santa Rosa–Provincia Jaén– Departamento de Cajamarca, la metodología utilizada por los investigadores incorpora el tipo de investigación denominado descriptivo, se obtuvo como resultado una población futura de 639 habitantes, un caudal promedio de 0.89 l/s, y un caudal máximo diario 0.577 l/s, un caudal máximo horario de 0.888 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera con una tubería de reboce y limpieza de 2 pulg., la línea de conducción cuenta con un diámetro de 3/4 pulg., cuenta con un reservorio de 15 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción llegando a la siguiente conclusión el diseño hidráulico de la línea de conducción, Aducción y red de distribución del caserío.

2.1.3. Antecedentes Internacionales

Según Vásquez⁶, en su tesis Diseño del sistema de agua potable de la comunidad de Guantopolo Tiglán parroquia Zumbahua Cantón Pujilí provincia de Cotopaxi; tuvo como objetivo Diseñar el sistema de agua potable de Guantopolo Tiglán, Parroquia Zumbahua, del cantón Pujilí de la provincia de Cotopaxi; la metodología utilizada

por el investigador fue descriptivo cuyo único fin consistió en describir los fenómenos, situaciones, contexto y sucesos, es decir detallar como es y cómo se manifiesta, se obtuvo como resultado una población futura de 437 habitantes, un caudal promedio de 0.365 l/s, y un caudal máximo diario 0.463 l/s, un caudal máximo horario de 1.11 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera con una tubería de limpieza y de reboce de 1.37 pulgadas, la línea de conducción cuenta con diámetros de 32 mm cuenta con un reservorio de 20 metros cúbicos con una altura de 3 metros , la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, en conclusión El diseño de las línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable cumple con la norma de velocidades con el rango recomendado de 0,45 – 2.5 m/s para la tubería de PVC.

Según Sanabria⁷, en su tesis Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y colinas, Guácimo, Limón - 2017 ; tuvo como objetivo Realizar una propuesta para el abastecimiento de agua potables mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro ; la metodología utilizada por el investigador fue descriptivo cuyo único fin consistió en describir los fenómenos, situaciones, contexto y sucesos, es decir detallar como es y cómo se manifiesta, se obtuvo

como resultado una población futura de 628 habitantes, un caudal promedio de 1.45 l/s, y un caudal máximo diario 2.18 l/s, un caudal máximo horario de 3.27 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, la línea de conducción cuenta con diámetros de 2 pulg. cuenta con un reservorio de 2 metros alto y una longitud de 5 metros, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción, llegando a la conclusión Las velocidades, independientemente de la opción de diseño que se evalué, están por debajo del rango establecido. Esto se presenta en condiciones normales de funcionamiento, en donde se abastece solamente a la población actual o la que se tendrá al cabo de cierto tiempo, ocasionando problemas de sedimentación dentro de la tubería que deben ser contrarrestados para no comprometer el correcto funcionamiento del acueducto.

Según Guamán et al⁸, en su tesis diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar; tuvo como objetivo es Realizar el diseño definitivo del sistema para el abastecimiento de agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, Provincia de Cañar, mediante cálculos e investigaciones en las normativas vigentes, la metodología utilizada por el investigador fue Cualitativo y Cuantitativo, se obtuvo como resultado una población futura de 357 habitantes, un caudal promedio de 0.32 l/s, y un caudal máximo

diario 0.395 l/s, un caudal máximo horario de 0.95 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera de 1.05 metro de ancho, altura de 1.00 metro, cuenta también con una tubería de reboce y limpieza de 2 plg, la línea de conducción cuenta con un diámetro de 3/4 plg, cuenta con un reservorio de 15 metros cúbicos, la línea de aducción y la red de distribución contaron con diámetro similares a la conducción tuvo como conclusión: Mediante las encuestas socio-económicas aplicadas a la Comunidad de Mangacuzana se determinaron un total de 72 viviendas con 280 habitantes cuyas principales actividades económicas son la ganadería y la agricultura y determinó el caudal mínimo de las dos fuentes en época de estiaje, de 0.3 l/s de la vertiente de Cocha-Huaico 1 y de la vertiente Cocha-Huaico 2 de 0.5 l/s, con fines de uso múltiple un caudal total de 0,8 l/s.

2.2. Bases teóricas de la investigación.

2.2.1. Agua.

Según Brieva⁹, en su artículo nos menciona que el agua es un elemento esencial para la vida, ésta cubre el 72% de la superficie de la Tierra y en el cuerpo humano ocupa un 55-78% de su masa dependiendo del tamaño corporal; a pesar de ser vital para la existencia humana, la realidad se muestra cada vez más abrumadora y preocupante: los efectos de la falta de acceso y de la mala calidad del líquido afectan a millones de personas en todo el mundo.

2.2.2. Ciclo del Agua.

Según USGS¹⁰, nos menciona que el ciclo del agua no tiene punto de partida. Pero comenzaremos en los océanos, ya que allí es donde existe la mayor parte del agua de la Tierra. El sol, que impulsa el ciclo del agua, calienta el agua en los océanos. Parte de ella se evapora como vapor en el aire. El hielo y la nieve pueden sublimarse directamente en vapor de agua. Las corrientes de aire ascendentes llevan el vapor a la atmósfera, junto con el agua de la evapotranspiración, que es el agua que se transpira de las plantas y se evapora del suelo. El vapor sube al aire donde las temperaturas más frías hacen que se condense en nubes.

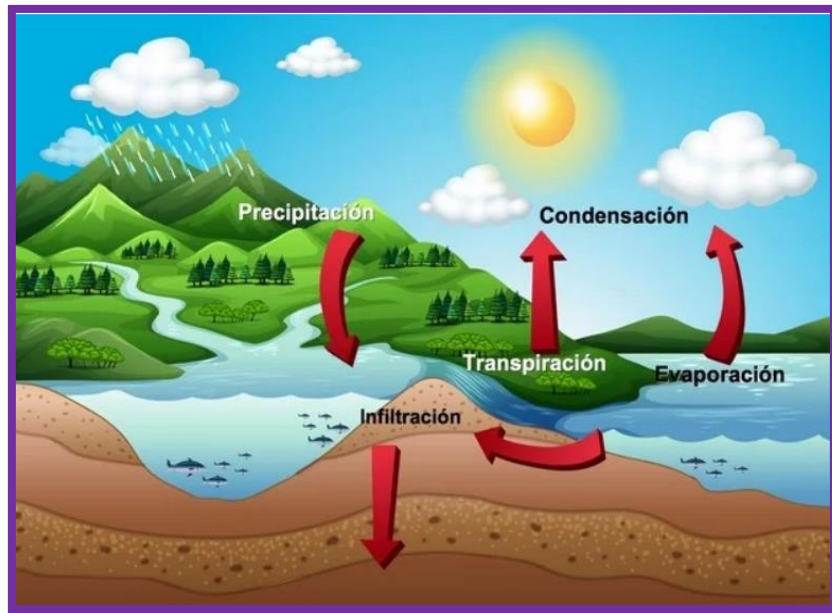


Figura 1. Ciclo del agua

Fuente: Encolombia

2.2.3. Agua Potable.

“Es aquella agua que se pueda consumir, debe ser apta para el consumo, también debe de cumplir con limpieza siendo esta optima, dándole sabor y fresca, no debe de tener materias que eviten su potabilidad, ni sustancias que provengan de químicos que puedan producir enfermedades al ser humano” 11.



Figura 2. Agua Potable

Fuente: Economía Asociacion

2.2.4. Calidad de agua potable.

Según Agüero¹², el agua potable es aquella que al consumirla no daña el organismo del ser humano ni daña los materiales a ser usados en la construcción del sistema.

2.2.5. Caudal

“Es el parámetro más importante para determinar las posibilidades de aprovechamiento de una fuente de agua, por tal motivo es importante la determinación de sus variaciones a lo largo del tiempo”¹³.

2.2.6. Dotación

“Es la cantidad de agua necesaria que requiere una población, para satisfacer sus necesidades en un tiempo, por lo general se estima en un intervalo de un año.”¹⁴

Cuadro 1. Dotación Reglamentada

Con arrastre Hidráulico		
Costa	Sierra	Selva
90 L/Hab.D	80 L/Hab,D	100 L/Hab.D

Fuente: Sistema Nacional Rural

2.2.7. Población

La población es el conjunto de mediciones que se puede efectuar sobre una característica común de un grupo de personas.

2.2.8. Periodo de diseño

“Es la vida útil de un de conjunto de sistemas sanitarios, para abastecer a una determinada población sin que este sea alterado antes de su tiempo de diseño.”¹⁵

Cuadro 2. Periodo de Diseño

Con arrastre Hidráulico		
Fuente	Captación	Línea de conducción
20 Años	20 Años	20 Años
Reservorio	Línea de aducción	Red de Distribución
20 Años	20 Años	20 Años

Fuente: Parámetro de diseño de infraestructura

2.2.9. Método aritmético

“Es cálculo de la población para una región dada es ajustable a una curva matemática. Dicha curva es ajustable a valores de población censada, así como de los intervalos de tiempo en que éstos se han medido.”¹⁶

$$Pf = P_0 + r * t \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

Pf = Población Futura.

P_o = Población Inicial.

r = Tasa de crecimiento.

t = Tiempo en años comprendido entre P_f y P₀.

n = Numero de datos de la información censal.

2.2.10. Velocidad

Es el cambio de posición de un cuerpo de un lugar a otro a lo largo del tiempo.

Formula:

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

Donde:

D = Diámetro Interno Tubería (m).

Q = Caudal l/s.

V = Velocidad del Agua (m/s).

2.2.11. Diámetro

“Con la determinación del caudal de la fuente y una velocidad calculada, concluiremos con el diámetro exacto para el diseño, a criterio nuestro dependerá el tipo, la clase, ya que estas no darán la presión de trabajo correspondiente, la cual resistirá el diámetro de dicha tubería.”¹⁶

Formula:

$$D = \frac{\left(\frac{Q_{md}}{1000}\right)}{0.2786 * C * S^{0.54}} \dots\dots\dots (3)$$

Donde:

D = diámetro.

Qmd = caudal máximo diaria.

C = coeficiente de rugosidad.

S = Pendiente.

Cuadro 3. Diámetros comerciales

Diámetro Exterior		Longitud		Clase 10 SDR 21 145 psi (10 bar)	
Nominal	real	total	útil	espesor	peso
(pulg)	(mm)	(metros)	(metros)	(mm)	(Kg x tubo)
½"	21.0	5.00	4.97	1.8	0.836
¾"	26.5	5.00	4.96	1.8	1.075
1"	33.0	5.00	4.96	1.8	1.356
1 ¼"	42.0	5.00	4.96	2.0	1.931
1 ½"	48.0	5.00	4.96	2.3	2.537
2"	60.0	5.00	4.95	2.9	3.995

Fuente: PAVCO

2.2.12. Presión

La presión es la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

Formula:

$$Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + Hf \dots\dots\dots(4)$$

Donde:

Z = Cota del punto respecto a un nivel de referencia arbitraria (m).

P/γ = Altura o carga de presión "P es la presión y el peso y específico del fluido" (m).

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

Hf = Es la pérdida de carga que se produce en el tramo de 1 a 2 (m).

2.2.13. Sistema de abastecimiento agua potable.

Según Concha et al¹⁷, un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que aprueban que una comunidad logre obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad, a partir del punto de vista físico, químico y bacteriológico, cantidad, continuidad y confiabilidad.

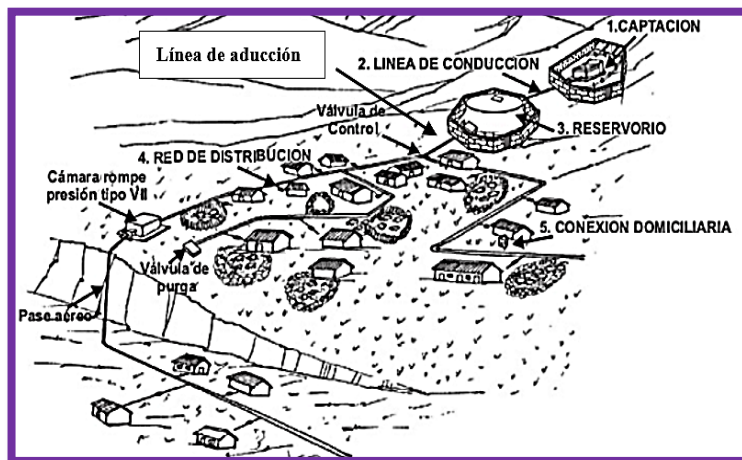


Figura 3. Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Manual de Capacitacion A Jass

2.2.14. Tipo de sistema de abastecimiento de agua potable

A. Sistema de abastecimiento de agua por gravedad

Según Lossio¹⁸, en estos sistemas el agua cae por acción de la fuerza de la gravedad desde una fuente elevada ubicada en cotas superiores a las de la población a beneficiar. El agua fluye a través de tuberías para llegar a los consumidores finales. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua por su altura.

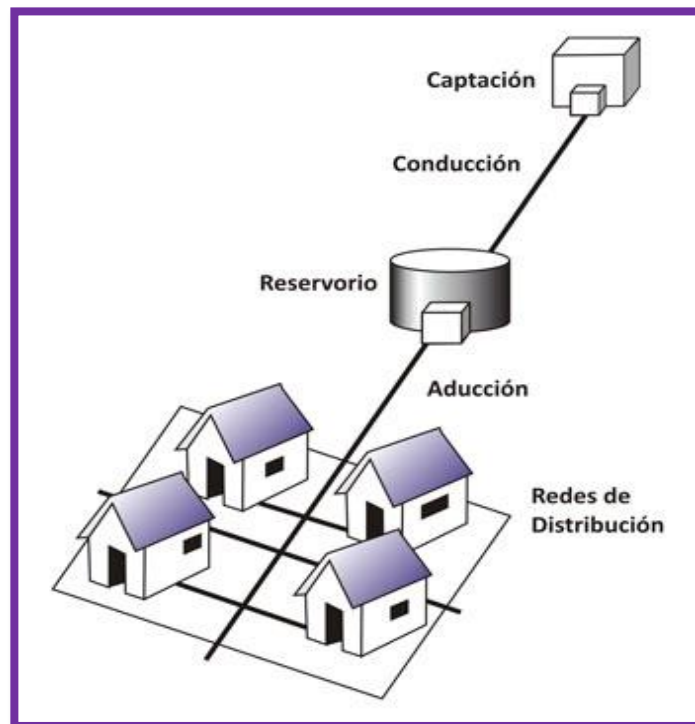


Figura 4. Sistema de abastecimiento por gravedad

Fuente: Arkiplus

B. Sistema de abastecimiento de agua por bombeo

Según Lossio¹⁸, en los sistemas de agua potable por bombeo, la fuente de agua se encuentra localizada en elevaciones inferiores a las poblaciones de consumo, siendo necesario

transportar el agua mediante sistemas de bombeo a reservorios de almacenamiento y regulación ubicados en cotas superiores al centro poblado. Generalmente los sistemas bombeados son diseñados para que el agua sea distribuida por la fuerza de la gravedad, saliendo de un punto determinado. Estos sistemas ayudan a que se pueda distribuir una gran cantidad de agua para cada una de las personas, por un precio que puede ser pagado por toda la comunidad.

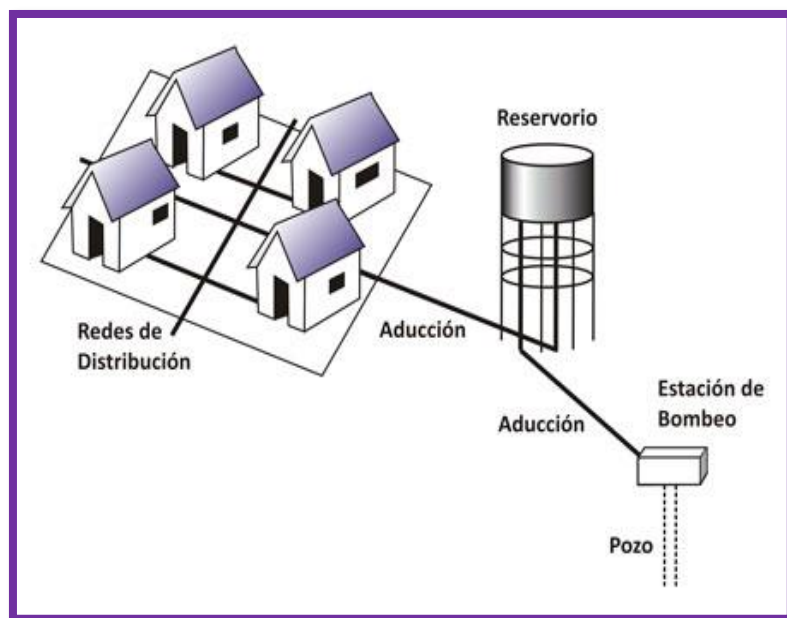


Figura 5. Sistema de abastecimiento por bombeo

Fuente: Honduras, Nacion y Mundo

2.2.15. Tipo de fuentes

A. Aguas de Lluvia

Según el OS.010¹⁹, se opta por captar esta agua cuando no se pueda abastecer un pueblo de una captación de agua superficial o subterránea, esta clase de agua debe de contar con estudios para la determinación de su calidad para que así lo beneficiados

no sufran consecuencias, esta agua es captada por los techos de la vivienda.



Figura 6. Captación de lluvia

Fuente: Rotoplas.

B. Aguas Subterráneas

“Estas aguas son provenientes de manantiales, en su mayoría se dan por afloramiento, estas aguas son de mejor calidad para el consumo de una población.”¹⁹



Figura 7. Fuente Subterráneo

Fuente: Tapintoquality

C. Aguas Superficiales

“Estas aguas provienen de arroyos, ríos, etc., siempre se encuentran en la superficie, estas aguas son las que fluyen naturalmente, son aguas no recomendadas ya que se encuentran expuestas a la intemperie y pueden llegar a ser muy contaminadas”¹⁹

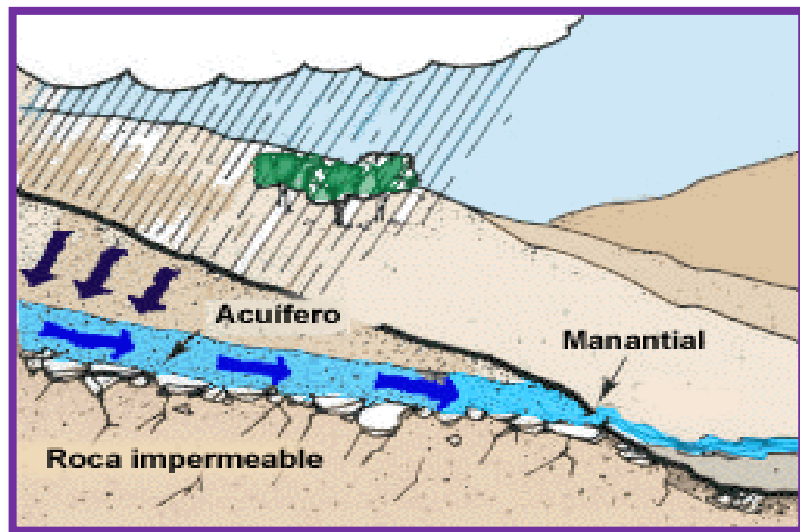


Figura 8. Agua Superficial

Fuente: Fao

2.2.16. Componentes del sistema de agua potable

2.2.16.1. Captación

Según Serrano²⁰, consiste en simples tomas encajadas a un canal de derivación. Se manejarán en ríos en los cuales los mínimos de estiaje colaboran el tirante de agua necesario para proceder el caudal requerido. Deberán preverse rejas, tamices y compuertas para impedir el ingreso de sólidos flotantes. Son recomendables en zonas de muy baja pendiente.

A. Tipos de Captación.

a. Captación ladera.

“Cuando se realiza la protección de una vertiente que aflora a una superficie inclinada con carácter puntual o disperso. Consta de una protección al afloramiento, una cámara húmeda donde se regula el caudal a utilizarse.”²¹

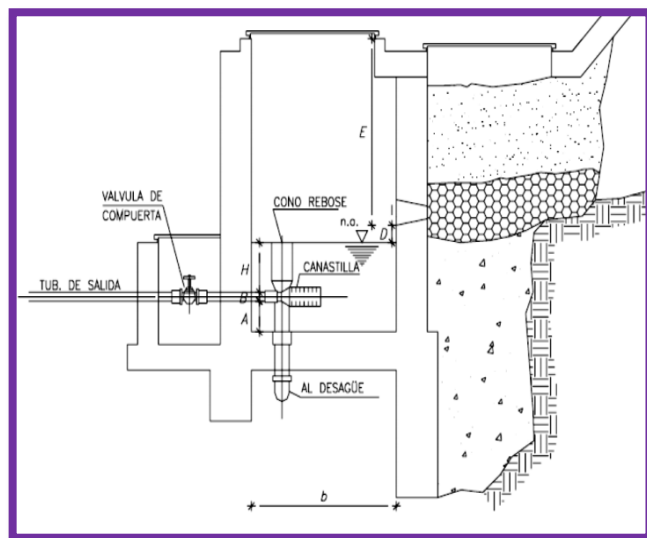


Figura 9. Captación de Ladera

Fuente: Norma Técnica de Diseño

b. Captación de fondo.

según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento²¹, permite la captación del agua subterránea que emerge de un terreno llano, ya que la estructura de captación es una cámara sin losa de fondo que rodea el punto de brote del agua, consta de una cámara húmeda que sirve para almacenar el agua y regula el caudal a utilizarse, y

una cámara seca que protege las válvulas de control de salida, rebose y limpia.

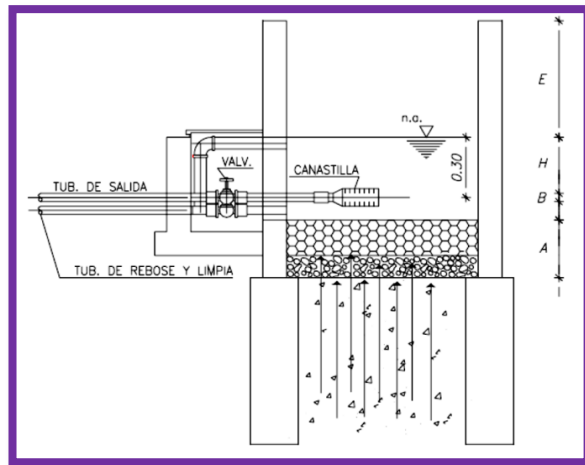


Figura 10. Captación de Fondo

Fuente: Norma tecnica de diseño

B. Caudal.

La captación será diseñada con el caudal máximo de la fuente, este caudal no ayudará a determinar los diámetros de los orificios, canastilla, y dimensionamiento.

C. Método volumétrico

Es aquel método que se aplicara para conocer el caudal, el cual se basara en conocer el volumen de recipiente con el cual trabajaremos, tomaremos el tiempo en el que es llenado el recipiente repetitivas veces.

Formula:

$$Q = V/t \dots\dots\dots(5)$$

Donde:

Q = caudal en l/s.

V =volumen del recipiente en litros.

t = tiempo promedio en seg.

2.2.16.2.Línea de conducción.

Es la distancia de la tubería que recorre y traslada el agua desde el punto de la captación hasta el reservorio de almacenamiento.

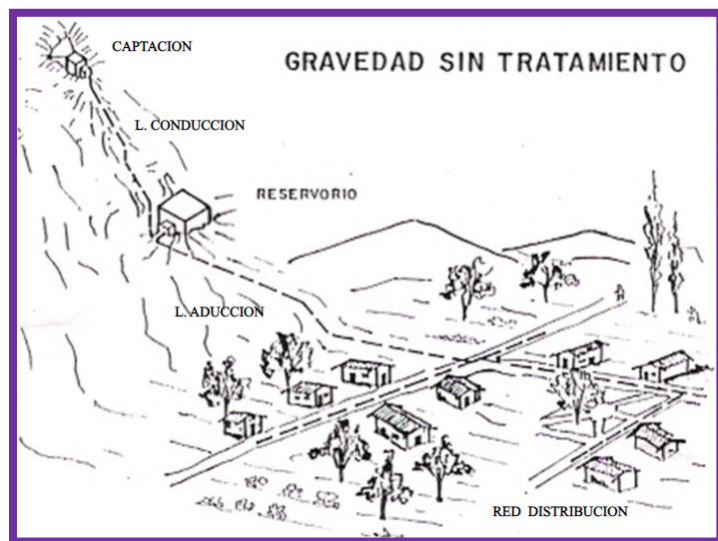


Figura 11. Línea de conducción

Fuente: SlidePlayer

A. Tipos línea de conducción

a. Línea de conducción por gravedad

Según la Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento²², se establece cuando se obtenga una cota de gran diferencia entre la estructura de la captación y el reservorio, ya que se obtendrá una

pendiente, el cual le dará al fluido una velocidad en su recorrido.

b. Línea de conducción por bombeo

“Se aplicará este sistema cuando se necesite una energía extra para que el caudal que transcurre por la tubería llegue a su destino, en este caso su destino a llegar es la estructura del reservorio, estos casos se dan cuando existe mucha pendiente.”²²

B. Caudal

El caudal para utilizar para el diseño de la línea de conducción es el caudal máximo diario.

a. Caudal máximo diario

Según manual de abastecimiento de agua²³, es el caudal máximo del día máximo de los 365 días del año, se podrá determinar este caudal siempre y cuando se aplique un coeficiente de variación, este coeficiente está establecido por el reglamento el cual es 1.3, multiplicado por nuestro caudal promedio obtendremos Qmd.

C. Diámetro

Es el diámetro que será calculado a través de nuestro caudal máximo diario, en esta investigación se aplicará un diámetro de 1 plg, tipo pvc, clase 10.

D. Velocidad.

Es aquella velocidad que se dará en la línea de conducción, dependerá mucho del diámetro, la pendiente y el caudal, el reglamento establece que la velocidad debe de ser mayor a 0.6 m/s, en esta investigación la velocidad es de 0.78 m/s por el cual se determina que se cumple con el reglamento.

E. Presión.

Se determinará la presión de acuerdo al diámetro de la tubería, la pendiente, la velocidad y al concluir la clase de tubería ayudara a poder establecer un máximo de presión de trabajo en el tramo trabajo, según el reglamento se tiene presiones de 5 a 50 metros.

F. Válvula de aire

Según Bordonabe²⁴, se aplica en la zona alta del tramo, siendo ese tramo la línea de conducción o aducción estas válvulas se pueden manipular o se pueden aplicar automáticamente, sirve para eliminar el aire acumulado del tramo de la tubería.

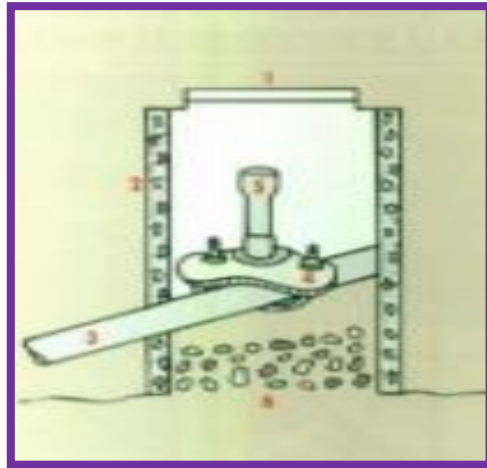


Figura 12. Válvula de Aire

Fuente: Cooperación Alemana

G. Válvula de purga

“Sirven para eliminar los sedimentos que se acumulan en las partes más bajas de los tramos siendo este tramo, la línea de conducción, aducción o redes de distribución, en su mayoría son utilizados en terrenos accidentados.”²⁴

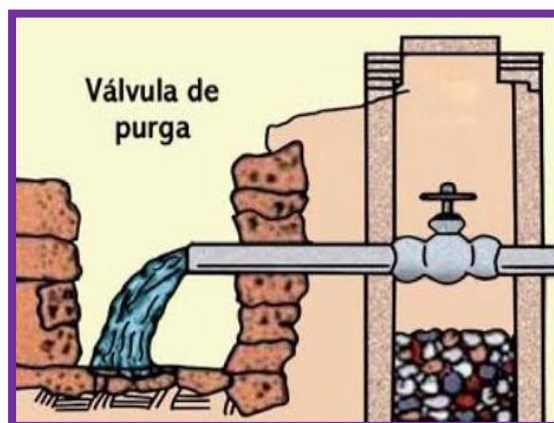


Figura 13. Válvula de Purga.

Fuente: Cooperación Alemana

H. Cámara rompe presión

“Estructuras hidráulicas destinadas a reducir la presión en la línea de aducción y o red de distribución.”²⁵

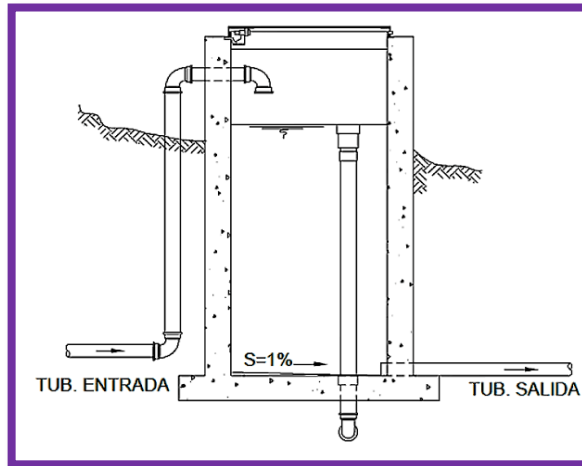


Figura 14. Cámara rompe Presión

Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo

2.2.16.3. Reservorio de Almacenamiento.

Según Arocha²⁶, el reservorio es aquel que recauda el agua que es proveniente de la captación, este reservorio tendrá un volumen calculado, tendrá una cota estratégica para que, si al mandar agua a las viviendas no exista problemas con las presiones, el volumen se halla con el caudal promedio.

A. Tipos de reservorio

Se tiene 3 tipos de reservorio, estos pueden ser elevados, apoyados y enterrados.

a. Reservorio Elevado:

Que generalmente tienen forma esférica, cilíndrica y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes.

b. Reservorio Apoyado:

Son de forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo.

c. Reservorio Enterrado:

Los reservorios enterrados son de forma rectangular, y construidos debajo de la superficie del suelo.

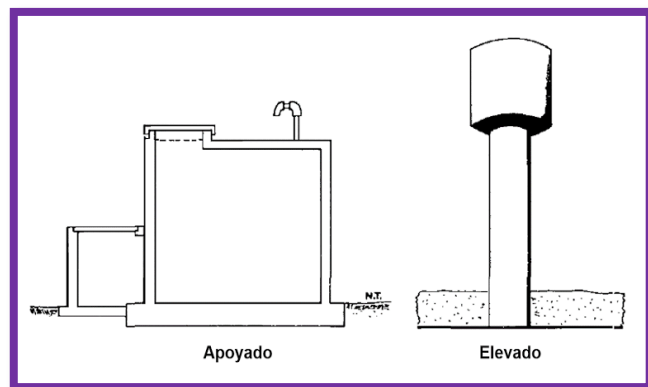


Figura 15. Tipos de reservorio

Fuente: Agüero

B. Caudal

El caudal para utilizar para el diseño del reservorio es el caudal promedio.

Según Barrera²⁷, este caudal es hallado con la dotación que se establece, esta dotación está dada por el

reglamento, donde ese caudal será participe de los caudales de diseño.

C. Volumen de reservorio.

Según Agüero¹², este volumen se dividirá en tres volúmenes, el reglamento especifica los criterios de tomar en cuenta en cada volumen, dándonos así un volumen que almacene sin problemas la cantidad de agua para los habitantes de la población, los tres volúmenes que serán divididos son volumen de reserva, contra incendio y regulación.

Datos:

Volumen del reservorio considerando el 25% de Qm.

Formula:

$$V = Qm \times 0.25 \dots\dots\dots(6)$$

V = Volumen de reservorio

Qm = Consumo promedio anual

Consumo promedio anual (Qm):

Qm = Pf x Dotación

D. Tipos de volumen

a. Volumen de reserva

Según el OS.030²⁸, el volumen de reserva se considera el 20% del volumen de regulación.

b. Volumen de regulación

“Se calcula con el diagrama de masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda. Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se considera el 25% del Caudal promedio anual de la demanda.”²⁸

c. Volumen contra incendio

Según el OS.030²⁸, volumen contra incendio, Según RNE 122.4a, para poblaciones menores a 10000 hab. se considera 5 m³.

E. Ubicación

Según el OS.030²⁸, los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

F. Caseta de válvulas

Es una estructura donde están las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, y permita realizar el manejo y dar mantenimiento con facilidad.

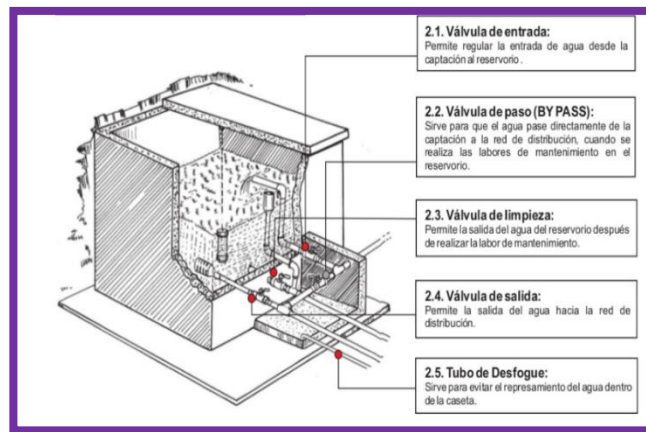


Figura 16. Caseta de Válvulas

Fuente: SANBASUR

2.2.16.4. Línea de Aducción.

Traslada el agua desde el punto inicial del reservorio de almacenamiento hasta el punto inicial de la red de distribución.

A. Diámetro.

Según Magne²⁹, se aplicará una tubería que dependerá del caudal, las presiones, la pendiente, se tiene que dar una tubería menor 2 pulg. en esta investigación el diámetro de la línea de aducción es de 1 pulg. tipo PVC de clase 10.

B. Velocidad.

Es la velocidad de diseño para una línea de aducción va de la mano con el tipo de material de tubería, a experiencia se dice que la velocidad máxima para este tipo de tuberías no debe sobresalir de 1.5 m/s y no reducir de una velocidad mínima de 0.30 m/s.

C. Presión.

Según Magne²⁹, la presión estática máxima de la tubería de aducción no debe ser mayor al 80% de la presión de trabajo detallada por el fabricante, debiendo a ser posibles con las presiones de servicio de los accesorios y válvulas a utilizarse.

2.2.16.5.Red de Distribución.

Según Agüero¹², son aquellas tuberías que son conectadas a viviendas, nuestro levantamiento topográfico será muy importante en nuestro diseño ya que nos mostrara el tipo de terreno que tenemos, la red de distribución es recomendada por el reglamento utilizar diámetros, en la tubería principal de 1 pulg. como mínimo, en el ramal de $\frac{3}{4}$ pulg. como mínimo, en la conexión de $\frac{1}{2}$ pulg. con una longitud de 20 metros como máximo.

A. Tipos de red de distribución

a. Red abierta

Según Ministerio de vivienda construcción y saneamiento²¹, se aplica mayormente en zonas rurales donde la vivienda se encuentra distribuidas en diferentes zonas, este diseño se aplica en terreno que son accidentados.

b. Red Cerrada

“En su mayoría cuando se aplica su topografía se determina que son terrenos no muy accidentadas, el circuito que se aplica es cerrada o también se puede llamar mallada, es muy conveniente trabajar con este circuito ya que el caudal trabajara de mejor manera.”²¹

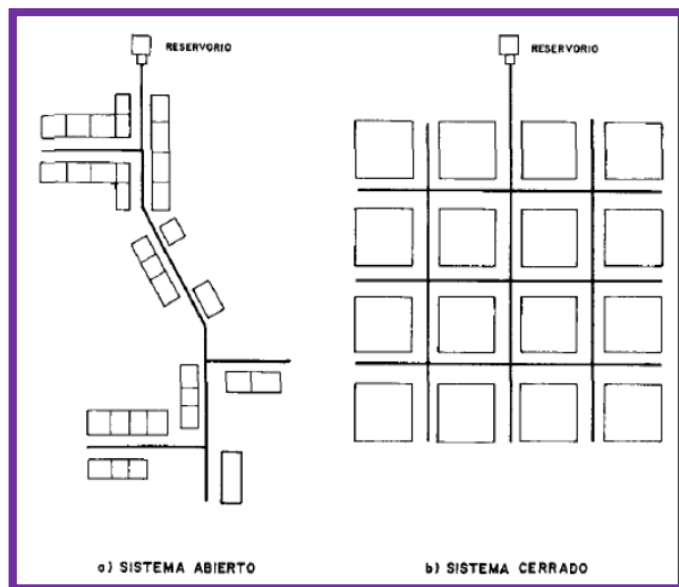


Figura 17. Tipos de Red

Fuente: Economía Asociacion

B. Diámetro.

Según Magne²⁹, los diámetros que se aplican en este sistema son dictados por el reglamento, como mínimo no indica que para el diseño se aplique tuberías de diámetros de 1 pulg. como mínimo en la tubería principal y en el ramal o tubería secundaria $\frac{3}{4}$ pulg.

C. Velocidad.

“Se recomienda velocidades de 0.3 m/seg como mínimo, como máximo 3 m/seg, esta velocidad dependerá del caudal en este caso el caudal unitario el cual será el que ingresará a cada vivienda.”¹²

D. Presión.

Se dependerá del diámetro que elijamos en el diseño ya que ese diámetro nos dará una presión trabajo que dependerá de la clase de tubería, tipo y caudal, también n dependerá del tipo de terreno que nos otorga el levantamiento topográfico, en una red de distribución debe de ser 5 m.c.a. como mínimo y como máximo 50 m.c.a.

2.2.17. Condición Sanitaria.

“Es aquel conjunto que determinará los componentes de un sistema de agua potable, donde se obtendrá resultados con diversas patologías en cada una de ellas representadas atreves de las personas como enfermedades estomagarías.”³⁰

a. Cobertura de servicio de agua potable

“Es el acceso de agua que se obtendrá en cualquier zona rural, dándose por porcentajes de viviendas que cuenten con accesibilidad al agua potable.”³⁰

b. Cantidad de servicio de agua potable

“Es aquella proporción de agua que necesitara cada habitante la cual tiene que ser suficiente para sus necesidades y niveles de servicio.”³⁰

c. Continuidad de servicio de agua potable

Es aquel periodo de tiempo que se debe de contar para que el habitante tenga el uso suficiente de agua potable para así tenga proporciones necesarias para cada servicio a realizar.

d. Calidad de suministro de agua potable

“Es aquella característica del agua que determina su uso del cual mejorara la vivida del poblador ya que evitara enfermedades, por ello se realiza el analices químico físico y bacteriológico del agua de la fuente.”³⁰

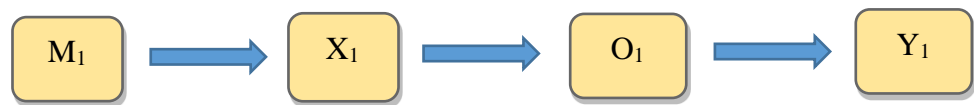
III. Hipótesis

No aplica, porque la investigación es descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la Investigación

Esta investigación es de tipo correlacional porque se trabajará con dos variables y las cuales se van a relacionar entre sí. El nivel de investigación es cualitativo porque gracias al diagnóstico voy a poder realizar un buen diseño que me otorgue buenos estados en los componentes los cuales se reflejara la mejora en las condiciones sanitaria y cuantitativo porque se va a dar por un proceso numérico en mis diseños de mi sistema. El diseño de la investigación será no experimental porque no se alterará datos y se aplica de manera transversal porque se recolectará datos en un periodo de corto plazo.



Leyenda de diseño

M₁= Sistema de abastecimiento de agua potable.

X₁= Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable.

O₁= Resultado

Y₁= Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población

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

4.2.2. Muestra

La muestra en esta investigación estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de breña Isco, distrito de moro, provincia del Santa, región Áncash.

4.3. Definición y operacionalización de variable

Cuadro 4. Cuadro de definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN			
DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VARIABLE INDEPENDIENTE	Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras que permiten que una comunidad pueda obtener el agua para fines de consumo doméstico, servicios públicos, industrial y otros usos. Consiste en proporcionar agua a la población de manera eficiente considerando la calidad (desde el punto de vista físico, químico y bacteriológico), cantidad, continuidad y confiabilidad de esta. ¹¹	Se realizará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable que abarque desde la captación hasta las redes de distribución, a través de fichas técnicas por reglamentos vigentes.	Diagnostico del sistema de abastecimiento de agua potable	- Captación	- Aforo de fuente - Tipo de manantial - Cota de fuente	- Tipo de fuente - Tipo de captación. - Tipo de suelo	Ordinal	Nominal	
					- Línea de conducción	- Tipo de terreno - Tipo de línea de conducción.	- Longitud de tramo - Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
					- Reservorio	- Lugar del reservorio - Tipo de suelo	- Cota de reservorio - tipo de reservorio	Nominal	Nominal	
					- Línea de Aducción	- Tipo de terreno - Tipo de línea de aducción.	- Longitud de tramo - Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
					- Red de Distribución	- Distribución de viviendas - Tipo de terreno	- Cotas de viviendas - Tipo de suelo	Nominal	Nominal	
					Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable	- Captación	- Cámara húmeda - Cámara seca - Protección de afloramiento	- Cerco perimétrico. - Accesorios - Caudal máximo de fuente.	Intervalo	ordinal
						- Línea de Conducción	- Clase de tubería.	- Tipo de tubería.	Nominal	Nominal
							- Diámetro de tubería.	- Velocidad.	Intervalo	Intervalo
							- Presión diario.	- Caudal máximo	Intervalo	Intervalo
						- Reservorio	- Válvulas.	- Perdida de carga	Nominal	Intervalo
							- Clase de tubería.	- Accesorios.	Nominal	Nominal
							- Cerco perimétrico.	- Caseta de cloración.	Nominal	Ordinal
							- Diámetro	- Caudal promedio.	Intervalo	Intervalo
						- Caseta de válvulas	- Cantidad de pobladores.	Nominal	Intervalo	

					- Clase de tubería.	- Tipo de tubería.		
					- Diámetro de tubería.	- Velocidad.	Nominal	Nominal
				- Línea de Aducción	- Presión. horario.	- Caudal máximo	Intervalo	Intervalo
					- Válvulas.	- Pérdida de carga	Nominal	Intervalo
					- Clase de tubería.	- Tipo de tubería		
				- Red de Distribución	- Diámetro de tubería.	- Velocidad	Nominal	Nominal
					- Presión.	- Pérdida de carga	Intervalo	Intervalo
					- Caudal máximo horario		Intervalo	
					- Viviendas conectadas a la red		- Ordinal	
				- Cobertura	- Dotación utilizada		- Nominal	
					- Caudal Mínimo		- Intervalo	
					- Caudal en época de sequia		- Intervalo	
				-Cantidad	- Conexión domiciliaria		- Ordinal	
					- Piletas		- Intervalo	
					- Determinación del estado de la fuente		- Nominal	
				- Continuidad	- Tiempo de trabajo de la fuente		- Intervalo	
					- Colocan cloro		- Intervalo	
					- Nivel de cloro residual		- Intervalo	
				- Calidad del agua	- Como es el agua consumida		- Nominal	
					- Análisis, químico y bacteriológico del agua		- Intervalo	
					- Supervisión del agua		- Nominal	
INCIDENCIA DE LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN	VARIABLE DEPENDIENTE	Se realizará fichas técnicas recurriendo a las encuestas aplicadas a los pobladores y fichas establecidas en los reglamentos como:		Condición sanitaria				
		"La condición sanitaria del ser humano es una condición no observable a simple vista, sino que se puede verificar de acuerdo a la calidad de agua y su sistema de eliminación de excretos". ²⁹						
		-Reglamento de Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS)						
		-Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)						
		-Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).						

Fuente: Elaboración propio – (2020).

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

4.4.1. Técnica:

Se aplicó la técnica de observación directa que permitió recoger la información que se estimó para el diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, de donde se tomó en consideración para la presente investigación, esta técnica se realizó mediante el uso de Pautas de recolección de datos, Protocolos, fichas técnicas, encuestas.

se realizó el estudio del contenido del agua proveniente de la fuente, el levantamiento topográfico para determinar el tipo de terreno y la mecánica de suelos, para determinar las propiedades del suelo.

4.4.2. Instrumento:

Encuesta: Constituido por la recolección de datos básicos en campo como el clima, la topografía, la población, economía, etc. Para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña.

Protocolo: Conformado por el estudio de suelos para la descripción de las características físicas y mecánicas del suelo del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se realizará en la Captación, Reservorio, línea de conducción línea de aducción y red de distribución.

Análisis de contenido: Constituido por certificados de los resultados de laboratorio sobre el análisis químico físico del agua y el análisis Bacteriológico.

Fichas Técnicas: Constituidos por materiales que se usó como apoyo para obtener resultados teóricos de la población como el número de captaciones que debe haber para satisfacer el caserío de Breña.

4.5. Plan de análisis.

Se determinó el caudal de la fuente, con el método volumétrico, se censo a la población, se le aplico el estudio de análisis químico, físico y bacteriológico al agua y se realizó el levantamiento topográfico, luego se aplicó encuestas y fichas técnicas según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS), para determinar así el estado en el que se encuentra nuestro sistema y la condición sanitaria, los cuadros de evaluación del sistema es aquel que responderá a nuestro primer objetivo, las tablas nos representaran el resumen del diseño hidráulico de cada componente otorgándonos resultado a nuestro segundo objetivo, y los gráficos darán respuesta nuestro tercer objetivo, también los cuadros de operacionalización nos dará conocer las dimensiones, indicadores y escala de medición, las conclusiones resultantes del análisis fundamentaran cada parte de la propuesta de solución al problema que dio un lugar al inicio de la investigación.

4.6. Matriz de consistencia.

Cuadro 5. Matriz de consistencia.

DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA EN LA POBLACIÓN – 2020.

PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	METODOLOGÍA	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
<p>Caracterización del problema:</p> <p>Las estadísticas están hechas, y nos indican que de 10 personas 4 no poseen un servicio de agua potable esta causa es a nivel mundial ya que existen lugares donde no tienen un tratamiento adecuado para una calidad de agua potable.</p> <p>El Perú es uno de los 20 países más ricos en agua y el país con más reservas hídricas, en el sector urbano y rural, existen 7 o 8 millones de peruanos, que no disponen de agua potable, y mayormente estos habitantes se abastecen de ríos y puquios.</p> <p>El caserío de Breña se encuentra sin ningún sistema de abastecimiento de agua potable por motivos de los desastres naturales que pasaron, llevándose un sistema de abastecimiento rustico hecho por los mismos pobladores, es por ello que este trabajo, sugiere el cambio de todo el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío, poder solucionar la problemática planteada.</p>	<p>Objetivo general:</p> <p>Diseñar el sistema del abastecimiento de agua potable para la mejora de la condición sanitaria de la población en el caserío de Breña Isco distrito de Moro, provincia Del Santa, región Áncash – 2020.</p> <p>Objetivos generales:</p> <p>Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020.</p> <p>Determinar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Breña, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash – 2020.</p>	<p>Agua</p> <p>Ciclo del agua</p> <p>Agua potable</p> <p>Calidad de agua potable</p> <p>Caudal</p> <p>Dotación</p> <p>Población</p> <p>Periodo de diseño</p> <p>Método arimético</p> <p>Velocidad</p> <p>Diámetro</p> <p>Presión</p> <p>Sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Tipo de sistema de abastecimiento de agua potable</p> <p>Tipo de fuentes</p> <p>Componentes del sistema de agua potable</p> <p>Línea de conducción</p> <p>Reservorio de Almacenamiento</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Red de distribución</p> <p>Condición sanitaria</p>	<p>La investigación es de tipo correlacional ya que trabaja con dos variables relacionadas entre sí, el nivel de la investigación es cualitativo ya que se evaluará las condiciones en la que se encuentra los lugares donde irán nuestros componentes y cuantitativo porque los resultados serán calculados de manera numérica, el diseño de la investigación será no experimental de manera transversal ya que esta no alterará el lugar a investigar solo se realizará una recolección de datos en un periodo de corto plazo.</p> <p>El universo estará conformado por el sistema de abastecimiento de agua potable en zonas rurales y la muestra el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío de breña Isco, distrito de moro, provincia del Santa, región Áncash.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables Técnicas e Instrumentos Plan de Análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p>Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017 [Tesis para optar título], pg: [587;17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.</p> <p>Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017.</p>

Fuente: Elaboración propio – (2020)

4.7. Principios éticos.

4.7.1. Ética para el inicio del diagnóstico

Principalmente se tuvo que acudir al lugar y en ello obtener el permiso de las autoridades del caserío.

Especifique los puntos a trabajar a las autoridades del caserío (objetivos específicos).

Luego de ello diagnostique visualmente los lugares donde se diseñará sistema.

4.7.2. Ética para la recolección de datos

Ser responsables y honestos cuando se proceda a recolectar los datos en el momento de diagnosticar el lugar donde se diseñarán los componentes del sistema, para que así el proceso de análisis y cálculos sean auténticos.

4.7.3. Ética en el diseño de sistema de agua potable

Se presentó los resultados del diagnóstico de las muestras, así tomando en cuenta las adversidades que existen en el sistema de abastecimiento de agua potable. Se determinó que los cálculos obtenidos se basaran correctamente a lo determinado en campo para la mejora de vida de los pobladores.

V. Resultados

5.1.Resultados

1. Dando respuesta a mi primer objetivo específicos: “Diagnosticar el sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.

Cuadro 6. Diagnóstico de la fuente donde se diseñará la captación.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Se ha obtenido las siguientes coordenadas de la fuente las cuales son: norte: 8985358.36 y este: 822348.55.
	Se obtuvo la siguiente cota de la fuente donde será diseñado la captación de ladera, la cual es de 1327.37 m.s.n.m.
	Gracias a un estudio de mecánica de suelo, sabemos que el tipo de suelo es arcilloso limoso la cual será donde se diseñará la estructura hidráulica (captación).
	La fuente que se pudo obtener de manera visual es subterránea y de tipo manantial de ladera.
	Se verifico que el tipo de afloramiento que tenemos es un tipo de afloramiento concentrado, ya que nace de un solo punto.
	Se realizó un análisis visual donde comprobamos que el diseño a realizar en cuya fuente es una captación de ladera y concentrado.
	Realizando una caminata vi que, si hay una buena accesibilidad, para cuando se diseñe la captación de ladera o se tuviera que hacer algún mantenimiento en cuya estructura hidráulica.
	Obteniendo el aforo con una formula volumétrica llevando un recipiente con un volumen de 4.5 m ³ , en época de estiaje nos dio un caudal de 0.70 l/s y de lluvia nos dio un caudal de 0.75 l/s.
	Identificamos que el componente a diseñar no tiene ningún peligro alrededor que pueda dañar la estructura hidráulica más adelante.

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: se realizó el diagnóstico del lugar donde se diseñará la estructura hidráulica de la captación dando los siguientes resultados que dicha estructura estará en las siguientes coordenadas norte: 8985358.36 y este: 822348.55, con una altitud de 1327.37 m.s.n.m., el tipo de suelo es arcilloso limoso, la fuente donde se captara el agua es subterránea de tipo manantial de ladera, esta estructura tendrá accesibilidad para su construcción y futuros mantenimientos, los caudales obtenidos de la fuente fueron de 0.70 l/s en época de estiaje y 0.75 l/s. en época de lluvia, por último se identificó que nuestra estructura no se encuentra expuesta a ningún peligro de contaminación, para más detalles ver el cuadro N° 06: “Diagnóstico de la fuente donde se diseñará la Captación.” y en el **Anexo 06.**

Cuadro 7. Diagnóstico donde se diseñará la Línea de conducción

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE CONDUCCIÓN	Se ha obtenido mediante el levantamiento topográfico que el terreno es accidentado ondulado.
	Bueno se visualizó y se podría decir que aparentemente tendrá una longitud de 1000.00 metros de línea de conducción ya en el momento de hacer el levantamiento topográfico y al diseñar se obtendrá la longitud exacta. El inicio con una cota de 1327.37 con un norte:8985358.36y este: 822348.55 con una cota final de 1270.35 con un Norte: 8985512.605 y este: 821464.883.
	Se visualizó el terreno donde se diseñará una línea de conducción por gravedad ya que la fuente está en una altura mucho mayor que la de la población.
	Como sabemos y se pudo ver que el tipo de sistema es por gravedad y el tipo a diseñar es una línea de conducción.
	Identificamos que el componente a diseñar no tiene ningún peligro alrededor que pueda dañar la tubería más adelante.

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se realizó el diagnóstico del lugar donde se realizará la línea de conducción, mediante el levantamiento topográfico se obtuvo el resultado que el terreno es accidentado ondulado, visualmente se obtuvo una longitud aproximada a 1000.00 m ya que al momento de diseñar ya se verá la verdadera longitud exacta de la conducción, la fuente se encuentra a una altura mayor que la población es por eso que nuestra línea de conducción será por gravedad finalmente se diagnosticó visualmente que el terreno por donde irá la línea de conducción no estará expuesta a ningún peligro en la que se pueda dañar la tubería. para más detalles ver el cuadro N° 07: “Diagnóstico de donde se diseñará la línea de conducción.” y en el **Anexo 06.**

Cuadro 8. Diagnóstico donde se diseñará el reservorio.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
RESERVORIO	Se ha obtenido las siguientes coordenadas del reservorio Norte: 8985512.605 y este: 821464.883, las cuales por el momento no se sabe si la estructura hidráulica se diseñara en tales coordenadas.
	Se ha obtenido aparentemente una cota de donde se diseñará el reservorio que es de 1270.35 m.s.n.m.
	Se visualizó el lugar donde será ubicado el reservorio a diseñar, se encuentra en un aria libre donde se puede realizar y construir la estructura hidráulica.
	El lugar del reservorio está ubicado con una buena accesibilidad, para más adelante se diseñe o la población llegue o se pueda dar un mantenimiento.
	Se diseñará el reservorio en un terreno plano.
	Se obtuvo gracias al estudio de mecánica de suelo que el tipo de suelo que contamos para el diseño de la estructura hidráulica es arcilloso limoso.
	El reservorio para diseñar será apoyado.
	Se a obtenido las medidas mediante los cálculos de diseño que al diseñar el reservorio va a ser rectangular
	Identificamos que el componente a diseñar no tiene ningún peligro alrededor que pueda dañar la estructurara hidráulica (reservorio) más adelante.

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: se realizó el diagnóstico del lugar donde se diseñará la estructura hidráulica del reservorio dando los siguientes resultados que dicha estructura estará en las siguientes coordenadas Norte: 8985512.605 y este: 821464.883, con una altitud de 1270.35 m.s.n.m., el lugar donde estará ubicado la estructura hidráulica del reservorio estará en un área libre donde no tendrá daño alguno y estará en un terreno plano con un suelo arcilloso limoso teniendo también una buena accesibilidad para su diseño y futuros mantenimiento, por último la estructura será un reservorio de tipo apoyado para más detalles ver el cuadro N° 08: “Diagnóstico donde se diseñara el reservorio.” y en el **Anexo 06.**

Cuadro 9. Diagnóstico donde se diseñará la línea de aducción.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
LÍNEA DE ADUCCIÓN	Se obtenido mediante el levantamiento topografía que el terreno es accidentado ondulado.
	Bueno se visualizó y se podría decir que aparentemente tendrá una longitud de 100.00 metros de línea de aducción ya en el momento de hacer el levantamiento topográfico y al diseñar se obtendrá la longitud exacta. El inicio con una cota de 1270.55 m.s.n.m. con un norte:8985512.605y este: 821464.883 con una cota final de 1260.95 m.s.n.m. con un Norte: 8985512.605 y este: 821464.883.
	Se visualizó el terreno donde se diseñará una línea de aducción por gravedad ya que el reservorio está en una altura mucho mayor que la de la población.
	Como sabemos y se pudo ver que el tipo de sistema es por gravedad y el tipo a diseñar es una línea de Aducción.
	Identificamos que el componente a diseñar no tiene al ningún peligro alrededor.

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se hizo el diagnóstico del lugar donde se realizará la línea de aducción, mediante el levantamiento topográfico se identificó que el terreno es accidentado ondulado, visualmente se obtuvo una longitud aproximada de 100.00 m ya que al momento de diseñar se verá la verdadera longitud exacta de la línea de aducción, el tipo de la línea de aducción es por gravedad ya que el reservorio se encuentra una altura mayor que la población, se diagnosticó visualmente que el terreno por donde ira la línea de aducción no tiene ningún peligro que pueda dañar la estructura, para más detalles ver el cuadro N° 09: “Diagnóstico de donde se diseñara la línea de conducción.” y en el **Anexo 06**.

Cuadro 10. Diagnóstico donde se diseñará la red de distribución.

COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
RED DE DISTRIBUCIÓN	Se encuentra ubicada en caserío donde tiene una cota inicial de 1260.00 m.s.n.m. y una cota final 1246.00 m.s.n.m.
	Se ha obtenido mediante el levantamiento topografía que el terreno es accidentado ondulado.
	Se visualizó que las viviendas están dispersas así que el tipo de sistema de red de distribución es abierto.
	El tipo de suelo obtenido en laboratorio donde se diseñará la red de distribución es arcilloso limo.
	La cantidad de viviendas que se diseñara la red es de 32 viviendas las cuales fue censada.
	Si existe institución publica
	Las instituciones públicas que existen son instituciones educativa comedor popular y local comunal
	Identificamos que el componente a diseñar no tiene ningún peligro que pueda dañar la tubería más adelante.

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: se realizó el diagnóstico del lugar donde se realizará la red de distribución con una cota inicial de 1260.00 m.s.n.m. y una cota final 1246.00 m.s.n.m., esta tendrá terreno accidentado ondulado, la red de distribución que se diseñara tendrá un sistema ramificado (red abierta) ya que las viviendas se encuentran dispersas, el suelo es arcilloso limoso, el caserío cuenta con 32 viviendas las cuales fueron censadas, también cuenta con lugares públicos los cuales son, comedor popular, local comunal e Institución Educativa, visualizando el terreno donde irán nuestras tuberías se dio el resultado que estas no tendría ningún peligro que pueda dañarlas, para más detalles ver el cuadro N° 010: “Diagnóstico de donde se diseñara la línea de conducción.” y en el **Anexo 06**.

2. **Dando respuesta a mi segundo objetivo específico:** Determinar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.

Tabla 1. Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera

1-	DISEÑO DE LA CAPTACIÓN			
	DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
	NOMBRE DE LA CAPTACIÓN	N	ANQAS	
	ALTITUD	ALT	1327.37	m.s.n.m
	TIPO DE CAPTACIÓN	TC	MANANTIAL DE LADERA	
	CAUDAL MÁXIMO DE LA FUENTE	Q _{máx}	0.75	L/s
	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (diseño)	Q _{md}	0.50	L/s
	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC	CONCRETO ARMADO 210 - 280 KG/CM2	
	TIPO DE TUBERÍA	TP	PVC	
	DIÁMETRO DE TUBERÍA	DT	2.00	plg
	CLASE DE TUBERÍA	CT	10.00	
	CÁMARA SECA	CV	0.80 x 0.90 x 0.85	
	CERCO PERIMÉTRICO	CP	6.00 x 6.70 x 2.40	
	DISTANCIA DEL FLORAMIENTO Y LA CÁMARA HÚMEDAD	L	1.30	m
	ANCHO DE PANTALLA HÚMEDAD	b	0.90	m
	ALTURA DE LA CÁMARA HÚMEDAD	Ht	1.00	cm
	DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PANTALLA	D	2.00	plg
	DIÁMETRO DE REBOSE Y LIMPIEZA	D	2.00	plg
	NÚMERO DE RANURAS	N° r	115.00	unidad
	DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	D _{can}	2.00	plg
	VÁLVULA COMPUERTA	VC	1.00	plg

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se realizó el diseño hidráulico de la cámara de captación desde una fuente de agua subterránea de manantial tipo ladera concentrado, ubicado a una altitud de 1327.37 m.s.n.m.

Dicho diseño cumple con los criterios y estándares de diseño dictados por la Resolución Ministerial N^o 192 – 2018 el aforo máximo de la fuente de captación fue de 0.75 L/seg el cual se calculó mediante el método volumétrico, dicho aforo sirvió para el cálculo de la cámara seca y tubería de limpieza y rebose el cual tuvo resultado un diámetro de 2”, se utilizó la fórmula de Hazen Williams para el cálculo de la distancia de afloramiento obteniendo como resultado una longitud de 1.30 m, una altura de cámara húmeda de 1.00 m, 0.90 m de ancho de pantalla, 2 orificios en el ancho de la pantalla con un diámetro de 2”, el caudal de diseño ayudo a relacionar nuestro caudal mínimo de la fuente siendo el caudal mínimo accesible para la ejecución de nuestro cálculo hidráulico, dichos cálculos se diseñarán con un tipo de tubería PVC de clase 10, para ver resumido los cálculos ver la **tabla 1**. “Diseño hidráulico de la captación de manantial de ladera.”, para ver con más detalles dichos cálculos ver el **anexo 7** “Memoria de cálculo de la captación de ladera.”, también ver el **anexo 12** “Plano de captación”, se realizará un costo que cubrirá los gastos al momento de realizar el diseño de la captación de ladera que está en el **anexo 9**. Esta propuesta ayudará el estilo de vida del caserío Breña Isco y mejorará la condición sanitaria de la población.

Tabla 2. Diseño hidráulico de la línea de conducción

2- DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmd	0.50	Lit/seg
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	10	
TRAMO 1	Tr	499	m
COTA DE INICIO	CI	1327.37	m.s.n.m
COTA FINAL	CF	1299.35	m.s.n.m
DESNIVEL	Dn	28.02	m
TRAMO 2	Tr	547	m
COTA DE INICIO	CI	1299.35	m.s.n.m
COTA FINAL	CF	1270.350	m.s.n.m
DESNIVEL	Dn	29.000	m
VELOCIDADES	V - TRAMO 1	0.737	m/seg
	V - TRAMO 2	0.737	m/seg
DIÁMETRO EN AMBOS TRAMOS	D	1.00	plg
PÉRDIDAS DE CARGAS	Pc - TRAMO 1	11.04	m
	Pc - TRAMO 2	12.11	m
PRESIONES	Pr - TRAMO 1	16.98	m
	Pr - TRAMO 2	16.89	m
VÁLVULAS DE PURGA	VP	1.00	plg
VÁLVULAS DE AIRE	VA	2.00	plg
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T-6	CRP-6	1.00	plg

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se realizó el diseño hidráulico de la línea de conducción mediante el método directo y el sistema por gravedad, se diseñó para una longitud de tubería de 1046 ml, esta tubería de conducción iniciará desde la cota de captación que es de 1327.37 m.s.n.m hasta la cota del reservorio ubicado en 1270.55, el caudal de diseño se utilizó para el cálculo de esta infraestructura, el cálculo del diámetro de tubería en toda la línea está en base a la fórmula de Hazen Williams y la ayuda de la Resolución Ministerial N° 192 para criterios de diseño, el tipo de tubería fue de PVC de clase 10, nuestra línea de conducción se dividió en 2 tramos, el primer tramo está ubicado desde la captación y la cámara rompe presión tipo 6 ubicada en 1970.350 m.s.n.m generando una carga disponible de 29.00 m.c.a, una presión de 16.98 m y una pérdida de carga 11.04 m, el diámetro de tubería fue de 1" y la velocidad 0.737, el tramo 2 está ubicado desde la CRP 6 y el reservorio generando una carga disponible de 28.02 m.c.a, una presión de 16.89 m, una pérdida de carga 12.11 m, el diámetro de tubería fue de 1" y la velocidad 0.737, también se agregó 1 válvula de purga y 2 válvulas de aire debido a que el terreno es accidentado ondulado, para ver resumido los cálculos ver la **tabla 2**. "Diseño hidráulico de la línea de conducción.", para ver con más detalles dichos cálculos ver el **anexo 7** "Memoria de cálculo de la línea de conducción", también ver el **anexo 12** "Plano de conducción", se realizará un costo que cubrirá los gastos al momento de realizar el diseño de la conducción que está en el **anexo 9**. Esta propuesta ayudará el estilo de vida del caserío Breña Isco y mejorará la condición sanitaria de la población.

Tabla 3. Diseño hidráulico del reservorio

3- DISEÑO DEL RESERVORIO			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
ALTITUD	ALT	1270.55	m.s.n.m
FORMA	For	RECTANGULAR	
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	5.00	m ³
TIPO	Tp	APOYADO	
MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	MC	CONCRETO ARMADO 280 KG/CM ²	
ANCHO INTERNO	b	2.10	m
LARGO INTERNO	l	2.10	m
ALTURA TOTAL DEL AGUA	ha	1.23	m
TIEMPO DE VACIADO ASUMIDO (SEGUNDOS)		1800.00	Seg
DIÁMETRO DE REBOSE	Dr	1.00	Pulg
DIÁMETRO DE LIMPIA	Dl	1.00	Pulg
DIÁMETRO DE VENTILACIÓN	Dv	1.00	Pulg
DIÁMETRO DE CANASTILLA	Dc	2.00	Pulg
NÚMERO DE TOTAL DE RANURAS	R	35.00	Uni.
CASETA DE DESINFECCIÓN	CD	0.85 m x 1.22 m	
VOLUMEN DE CASETA DE DESINFECCIÓN	VCD	60.00	LT
CANTIDAD DE GOTAS	CDG	7.00	gotas/s

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se realizó el diseño hidráulico del reservorio teniendo como resultado que el tipo de reservorio es apoyado de forma rectangular, esta estructura estará ubicada en la cota 1270.55 m.s.n.m

Para el diseño hidráulico del reservorio de almacenamiento se utilizó la Resolución Ministerial N° 192 – 2018 la cual indica ciertos criterios de diseño y fórmulas, se calculó los volúmenes de reserva y de regulación, no se tomó en cuenta el volumen contra incendios porque el caserío no es una zona industrial ni comercial, nuestro volumen fue de 5 m³, sus dimensiones fueron 2.10m x 2.10m x 1.23m el diámetro de tubería de entrada se calculó con el caudal máximo diario y la fórmula de Hazen y Williams, el tiempo de llenado y vaciado del reservorio es de 2 horas, se calculó los diámetros de todos los accesorios gracias también al caudal máximo diario y la fórmula de Hazen y Williams, se realizó el diseño una caseta de cloración para conservar el agua limpia y de calidad mediante el sistema por goteo, para ver resumido los cálculos ver la **tabla 3**. “Diseño hidráulico de reservorio.”, para ver con más detalles dichos cálculos ver el **anexo 7** “Memoria de cálculo de reservorio.”, también ver el **anexo 12** “Plano de reservorio”, se realizará un costo que cubrirá los gastos al momento de realizar el diseño de reservorio que está en el **anexo 9**. Esta propuesta ayudará el estilo de vida del caserío Breña Isco y mejorará la condición sanitaria de la población.

Tabla 4. Diseño hidráulico de la línea de aducción

4- DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD	
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	0.50	Lit/seg	
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC		
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	10		
COTA DE INICIO	CI	1270.55	m.s.n.m	
COTA FINAL	CF	1260.95	m.s.n.m	
TRAMO 1	Tr	136	m	
DESNIVEL	Dn	9.60	m	
VELOCIDAD	V	0.737	m/seg	
DIÁMETRO	D	1.00	Pulg	
PÉRDIDA DE CARGA	Pc	3.00	m	
PRESIÓN	Pr	6.59	m	

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se realizó el diseño hidráulico de la línea de aducción mediante el método directo y el sistema por gravedad, se diseñó para una longitud de tubería de 136 ml, esta tubería de aducción iniciará desde la cota de reservorio que es de 1270.55 m.s.n.m hasta la cota de la red de distribución 1260.95 m.s.n.m, el caudal de diseño que se utilizó para el cálculo de esta infraestructura fue de 0.50 l/s, el cálculo del diámetro de tubería en toda la línea está en base a la fórmula de Hazen Williams y la ayuda de la Resolución Ministerial N° 192 para criterios de diseño, el tipo de tubería fue de PVC de clase 10, nuestra línea de aducción es de 1 tramo, esta generará una carga disponible de 9.60 m.c.a, una presión de 6.59 m y una pérdida de carga 3.00 m, el diámetro de tubería fue de 1” y la velocidad 0.737, para ver resumido los cálculos ver la **tabla 4**. “Diseño hidráulico de la línea de aducción.”, para ver con más detalles dichos cálculos ver el **anexo 7** “Memoria de cálculo de la línea de aducción”, también ver el **anexo 12** “Plano de aducción”, se realizará un costo que cubrirá los gastos al momento de realizar el diseño de la conducción que está en el **anexo 9**. Esta propuesta ayudará el estilo de vida del caserío Breña Isco y mejorará la condición sanitaria de la población.

Tabla 5. Diseño hidráulico de la red de distribución




5- DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGÍA	RESULTADO	UNIDAD
CAUDAL DE DISEÑO	Qmh	0.50	Lit/seg
CAUDAL UNITARIO	Qu	0.0097	Lit/seg
TIPO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	TRD	RED ABIERTA	
VIVIVENDAS	Viv.	32	
DIÁMETRO PRINCIPAL	D	29.40	mm
DIÁMETRO RAMAL	D	22.90	mm
TIPO DE TUBERÍA	Tb	PVC	
CLASE DE TUBERÍA	Ctb	10	
PRESIÓN MÍNIMA (NODO)	Pr	10.32	m
PRESIÓN MÁXIMA (NODO)	Pr	31.99	m
PRESIÓN MÍNIMA (VIVIENDA)	Pr	11.32	m
PRESIÓN MÁXIMA (VIVIENDA)	Pr	32.88	m
VELOCIDAD MÍNIMA (TUBERÍA)	V	0.30	m/s
VELOCIDAD MÁXIMA (TUBERÍA)	V	1.11	m/s

Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación: Se realizó el diseño hidráulico de la red de distribución mediante sistema abierto o ramificado ya que las viviendas se encuentran dispersas en el caserío, para el cálculo hidráulico de la red se empleó el software WaterCad Conettion el cual ayuda para el cálculo de redes de agua y cumple con los estándares que da la Resolución Ministerial N° 192 nuestra red se calculó en base al caudal máximo horario (0.50 l/s), el número de viviendas beneficiadas fue de 35 viviendas incluyendo los lugares e instituciones públicas, el caudal unitario fue de 0.0097 l/s el cual repartirá para todas las viviendas, el tipo de tubería fue PVC de clase 10, esta red está constituida por una tubería principal con un diámetro de 1” y una tubería secundaria con un diámetro de ¾”, en los nodos la presión mínima fue de 10.32 m y la máxima de 31.99 m, en las viviendas la presión mínima fue de 11.32 y la máxima fue de 32.88, la velocidad mínima en las tuberías fue de 0.3 m/s y máxima fue de 1.11 m/s, para ver resumido los cálculos ver la **tabla 5**. “Diseño hidráulico de la red de distribución.”, para ver con más detalles dichos cálculos ver el **anexo 7** “Memoria de cálculo de la red de distribución”, también ver el **anexo 12** “Plano de red de distribución”, se realizará un costo que cubrirá los gastos al momento de realizar el diseño de la conducción que está en el **anexo 9**. Esta propuesta ayudará el estilo de vida del caserío Breña Isco y mejorará la condición sanitaria de la población.

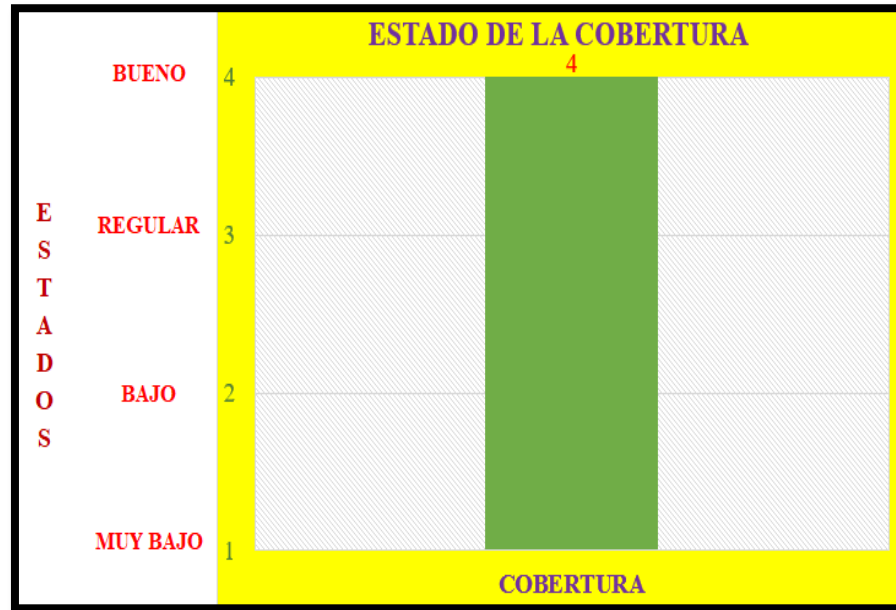
3. Dando respuesta a mi segundo objetivo específico: Conocer la incidencia en la condición sanitaria de la población en el caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia del Santa, región Áncash.

Tabla 6. Cobertura del servicio

 FICHA 06	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ	
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS	
F. COBERTURA DEL SERVICIO			
33. Cuántas familias del caserío se benefician con el sistema de agua potable			
32 Familias			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arraste Hidráulico	Con arraste Hidráulico	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
Costa	60	90	
<i>Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda</i>			
(V1) PRIMERA VARIABLE: consta de una sola pregunta (P14)			
Datos para el cálculo		Puntaje de V1 “COBERTURA”	
Caudal mínimo (lts/s) = 0.70		Si A > B = Bueno = 4	
Promedio de inte. = 128		Si A = B = Regular = 3	
Dotación (D) = 0.80		Si A < B > 0 = Malo = 2	
		Si B = 0 = Muy malo = 1	
Cálculo y resultado de la variable “cobertura” (V1)			
A > B			
Formulas:		Calculo:	
A = N°. de personas atendibles Cob			
$A = \frac{Q_{min} * 86400}{D}$		$A = \frac{Q_{min} * 86400}{D} = 756 \text{ personas.}$	
B = N°. de personas atendibles Cob			
$B = \text{Promedio} \times \text{familias}$		$B = \text{Promedio} \times \text{familias} = 82 \text{ personas.}$	
Cobertura (V1) =			
4			

Fuente: Elaboración de tabla mediante las guías del reglamento Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).


Gráfico 1. Estado de la cobertura



Fuente: Elaboración propia – 2020

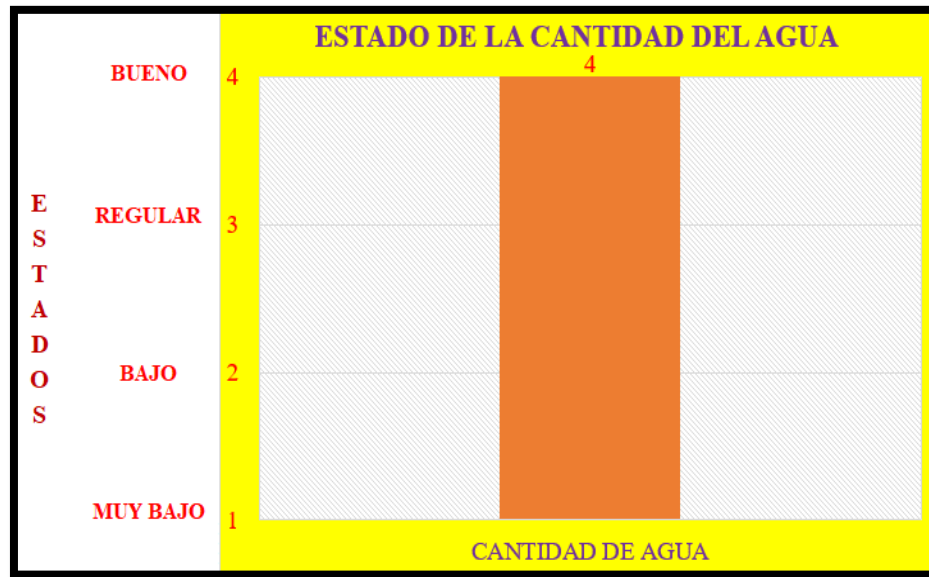
Interpretación: La evaluación de la cobertura del servicio estuvo constituida por el caudal mínimo que la fuente de agua subterránea a captar tiene en época de estiaje, teniendo como resultado un caudal mínimo de 0.70 l/s, una dotación de 80 l/hab./día y la identificación de 32 familias, 2 lugares públicos y 1 institución educativa con un promedio 4 hab./viv. Dicha evaluación se ejecutó mediante el cálculo de la cantidad de personas que habitan en el caserío y la cantidad de personas que puede abastecer nuestra fuente de agua, se obtuvo un resultado de que la fuente de captación puede abastecer a 756 personas el cual es mayor a la cantidad de personas que habitan en el caserío actualmente, se obtuvo como resultado que la cobertura del servicio de agua una calificación de 4 puntos “bueno” con una categoría de evaluación “Sostenible”, dichos datos se pueden ver en la tabla 6 “Ficha 06: Cobertura del servicio”, para más detalles ver el anexo 6.

Tabla 7. Cantidad del servicio

 FICHA 07	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ	
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS	
G. CANTIDAD DEL SERVICIO			
34. ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? (litros/segundo)			
0.70 L/t			
35. ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)			
32 conexiones			
36. ¿El sistema tiene piletas publicas? Marque con una X.			
Si	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/> (Pasar a la p.38)
37. Indique el numero de piletas			
0 piletas			
Dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)			
Región	Sin arraste Hidráulico	Con arraste Hidráulico	
Sierra	50	80	
Selva	70	100	
Costa	60	90	
<i>Fuente: Resolución Ministerial. N° 192 – 2018 – Vivienda</i>			
(V2) SEGUNDA VARIABLE: consta de 4 preguntas P34 - P37			
Datos para el cálculo		Puntaje de V2 “CANTIDAD”	
Conexiones dom.	= 32	Si D > C	= Bueno = 4
Número de familias	= 32	Si D = C	= Regular = 3
Promedio de inte.	= 3	Si D < C >	= Malo = 2
Número de Piletas	= 0	Si D = 0	= Muy malo = 1
Caudal mínimo (lts/s)	= 0.7		
Cálculo y resultado de la variable “cantidad” (V2)			
D > C			
Formulas:		Calculo:	
C = Volumen demandado		$3 = \text{conex.} \cdot \text{prome.} \cdot D \cdot 1.3 = 12792 +$	
$3 = \text{conex.} \cdot \text{prome.} \cdot D \cdot 1.3$		$4 = \text{pile.} \cdot (\text{fam.} - \text{conex.}) \cdot \text{prom.} \cdot 1.3 = 0$	
$4 = \text{pile.} \cdot (\text{fam.} - \text{conex.}) \cdot \text{prom.} \cdot 1.3$		$C = 3 + 4 =$	
C = 3 + 4			
D = Volumen ofertado		$D = Q_{\text{min}} \times 86400 = 60480$	
$D = Q_{\text{min}} \times 86400$			
Cantidad (V2) =			
4			

Fuente: Elaboración de tabla mediante las guías del reglamento Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).

Gráfico 2. Estado de la cantidad





Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

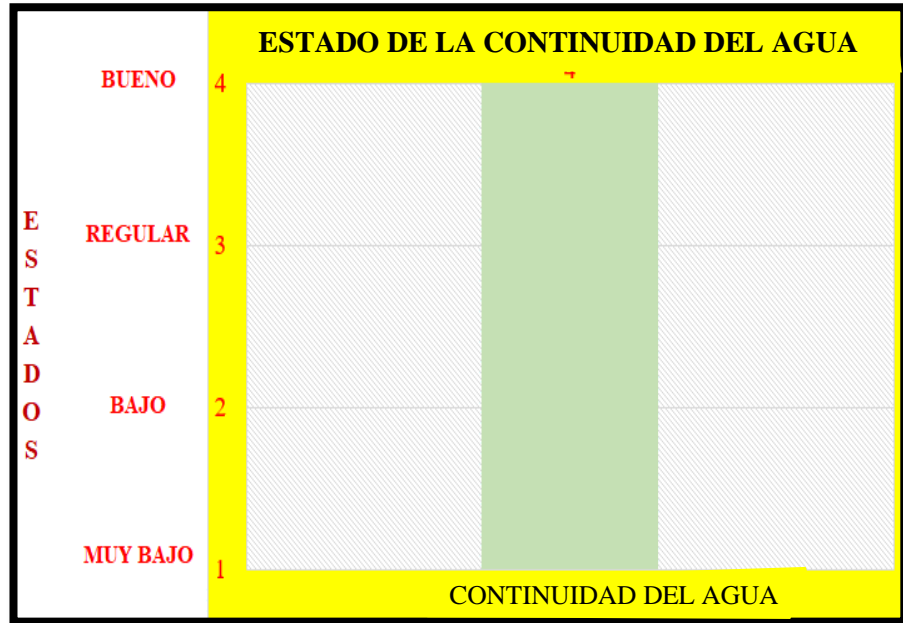
La evaluación de la cantidad del servicio estuvo constituida entre la comparación del volumen ofertado 60480 lts el cual se calculó con el caudal mínimo de la fuente y el volumen demandado 12792 el cual estuvo calculado en base a las conexiones domiciliarias que se encuentran en el caserío y la dotación, se obtuvo como resultado que el volumen ofertado es mayor al volumen demandado que se necesita para el caserío de Breña Isco obteniendo un puntaje de 4 calificándose como “bueno” con una categoría de evaluación “sostenible”, dichos datos se pueden ver en la tabla7 “Ficha 07: Cantidad del servicio”, para más detalles ver el anexo 6.

Tabla 8. Continuidad del servicio

 FICHA 08	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020			
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ			
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS			
H. CONTINUIDAD DEL SERVICIO					
38. ¿Cómo es la fuente de agua en época de sequía? Marque con una X					
Nombre de las fuentes	Descripción				
	Permanente	Baja cantidad pero no seca	Seca totalmente en algunos meses	Si el caudal 0	
F1: Anqas	<input checked="" type="checkbox"/>				
39. ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua?					
Todo el día durante todo el año	<input checked="" type="checkbox"/>	Por horas todo el año	<input type="checkbox"/>		
Por horas solo en época de sequia	<input type="checkbox"/>	Solamente algunos días por semana	<input type="checkbox"/>		
(V3) TERCERA VARIABLE: Consta de 2 preguntas P38 - P39					
El puntaje de "V3" en la pregunta 38 sera:					
Permanente	=	4 puntos	Seca totalmente en algunos meses	=	2 puntos
Baja cantidad pero no seca	=	3 puntos	Si el caudal 0	=	1 punto
El puntaje de "V3" en la pregunta 39 sera:					
Todo el día durante todo el año	=	4 puntos	Por horas todo el año	=	2 puntos
Por horas solo en época de sequia	=	3 puntos	Solamente algunos días por semana	=	1 punto
Cálculo y resultado de la variable "Continuidad" (V3)					
Fórmulas:		Cálculo:			
$V3 = \frac{P38 + P39}{2}$			$V3 = \frac{P38 + P39}{2} = 4$		
Continuidad = 4 puntos					

Fuente: Elaboración de tabla mediante las guías del reglamento Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).

Gráfico 3. Estado de la continuidad





Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

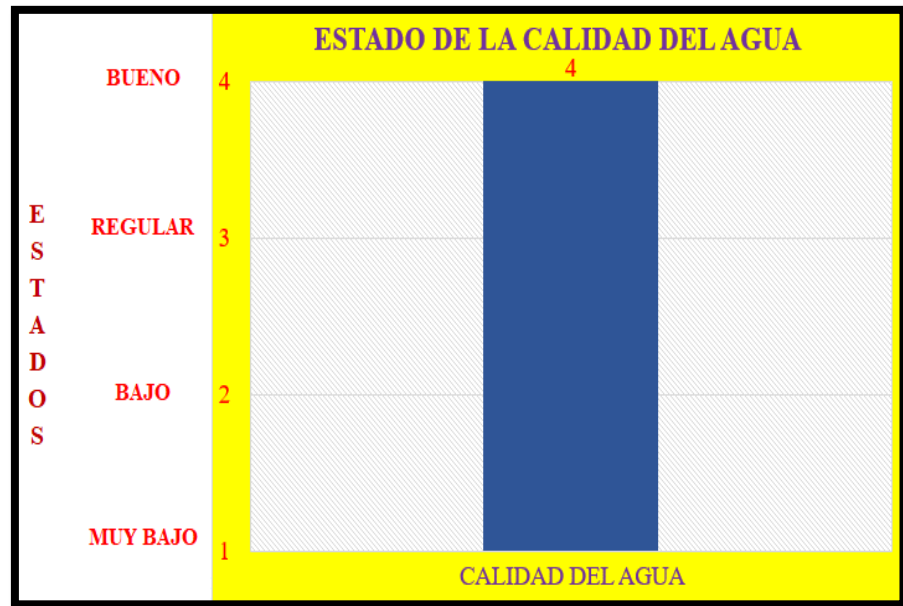
La evaluación e la continuidad del servicio estuvo constituida por la continuidad de agua que aflora de la fuente de captación Anqas en épocas de sequía, se obtuvo un resultado de que la fuente de agua es permanente calificándose con un puntaje de 4 puntos que la clasifica en una categoría de evaluación “sostenible”, dichos datos se pueden ver en la tabla8 “Ficha 08: Cantidad del servicio”, para más detalles ver el anexo 6.

Tabla 9. Calidad del servicio

 FICHA 09	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020			
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ			
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS			
I. CALIDAD DEL SERVICIO					
40. ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica?					
Si		<input checked="" type="checkbox"/>	No		<input type="checkbox"/>
41. ¿Cuál es el nivel de cloro residual?					
Nombre de las fuentes		Descripción			
		Baja cloración (0 - 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 - 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 - 01.5 mg/l)	No tiene cloro
Parte alta	A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parte media	B	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Parte baja	C	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42. ¿Cómo es el agua que consumen?					
Agua clara		<input checked="" type="checkbox"/>	Agua turbia	<input type="checkbox"/>	Agua con elementos extraños <input type="checkbox"/>
43. ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses?					
Si		<input checked="" type="checkbox"/>	No		<input type="checkbox"/>
44. ¿Quién supervisa la calidad del agua?					
Municipalidad		<input checked="" type="checkbox"/>	MINSA	<input type="checkbox"/>	JASS <input type="checkbox"/> Nadie <input type="checkbox"/>
(V4) CUARTA VARIABLE: Consta de 5 preguntas P21 - P25					
El puntaje de "V4" en la pregunta 40 será:			El puntaje de "V4" en la pregunta 43 será:		
SI = 4 puntos		No = 1 punto	SI = 4 puntos		No = 1 punto
El puntaje de "V4" en la pregunta 41 será:					
Baja cloración = 4 puntos		Ideal = 3 puntos		No tiene cloro = 1 punto	
Alta cloración = 2 puntos					
El puntaje de "V4" en la pregunta 44 será:					
Municipalidad = 4 puntos		JASS = 4 puntos		Nadie = 1 punto	
MINSA = 3 puntos					
El puntaje de "V4" en la pregunta 42 será:					
Agua clara = 1 punto		Agua turbia = 1 punto		Agua son elementos extraños = 1 punto	
Agua son elementos extraños = 1 punto					
Cálculo y resultado de la variable "Calidad"					
Fórmulas:			Resultado		
$V3 = \frac{P40 + P41 + P42 + P43 + P44}{5}$			 $V4 = 4$		
Calidad (V4) =					
4					

Fuente: Elaboración de tabla mediante las guías del reglamento Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS), la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) y el Sistema de Información Regional en Agua y Saneamiento (SIRAS).

Gráfico 4. Estado de la calidad

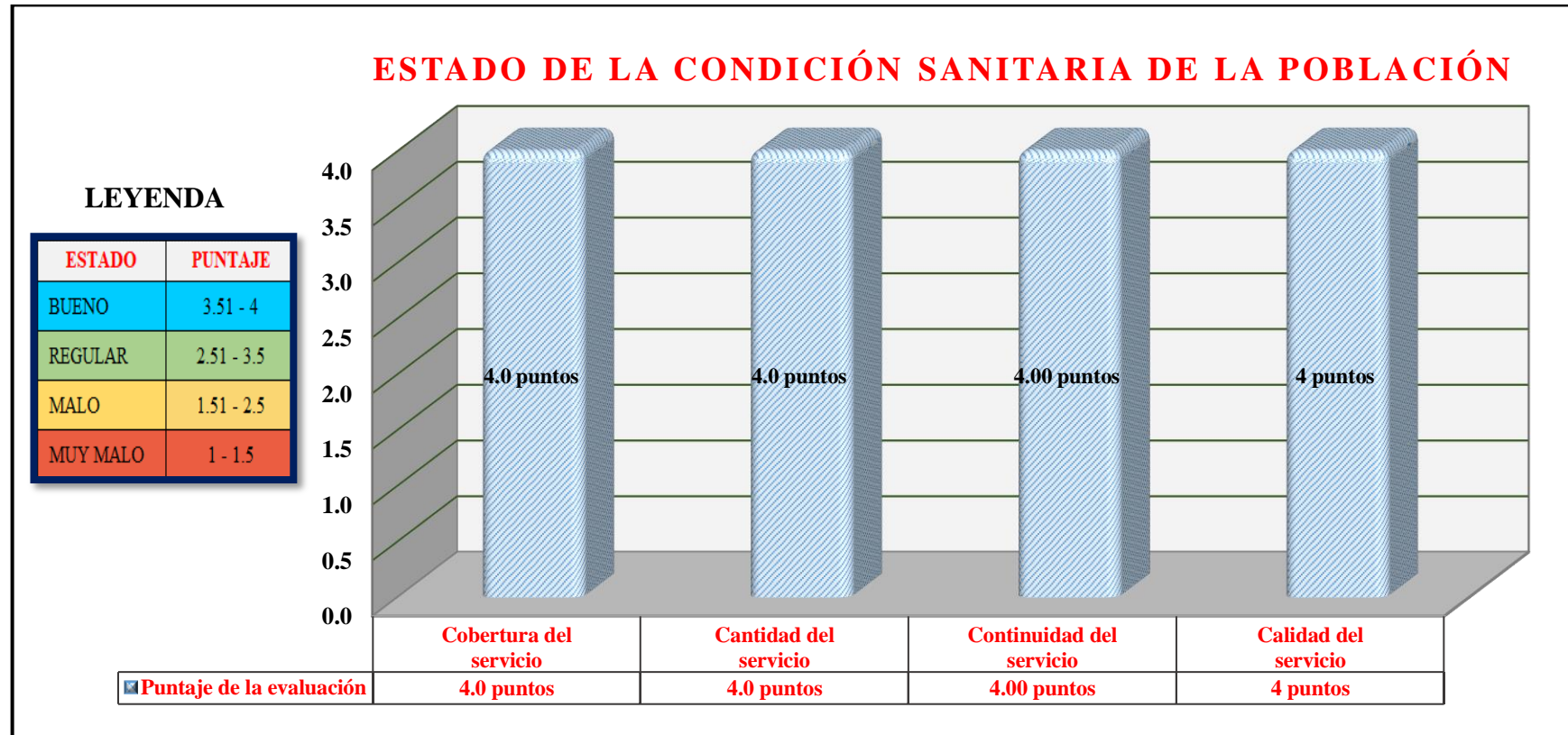


Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

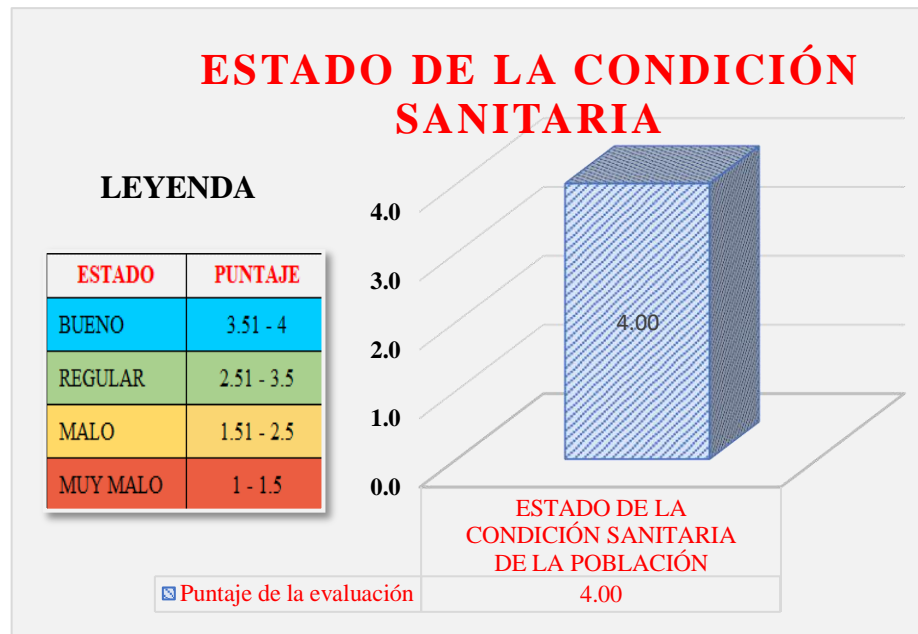
La evaluación de la calidad del servicio estuvo constituida por 5 preguntas las cuales fueron que en la fuente de agua natural a captar se le hizo una colocación periódica de cloro y que nivel de cloro se colocó, como se encuentra el agua en la fuente, si anteriormente se hizo un estudio de agua en la fuente y si existe en la población algún supervisor que abala la calidad del agua que consumen actualmente, se obtuvo una clasificación de evaluación de 4 puntos clasificándose en la categoría de evaluación “sostenible”, dichos datos se pueden ver en la tabla 9 “Ficha 06: Calidad del servicio”, para más detalles ver el anexo 6.

Gráfico 5. Estados de la condición sanitaria de la población



Fuente: Elaboración propia – 2020

Gráfico 6. Resumen de la condición sanitaria de la población



Fuente: Elaboración propia – 2020

Interpretación:

La condición sanitaria de la población en el caserío Breña Isco se encuentra en un estado Bueno estando en la clasificación de evaluación “sostenible”, evaluando la cobertura, cantidad, continuidad y calidad del servicio

5.2. Análisis de resultados

5.2.1. Diagnóstico del sistema de abastecimiento de agua potable

Se determinó el diagnóstico donde se hará el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, empezando desde el lugar de la fuente de la captación, el trayecto donde se hará el diseño de la línea de conducción, el lugar donde irá nuestro reservorio de almacenamiento, el trayecto donde se hará el diseño de la línea de aducción y la distribución de como se diseñará la red de distribución en el caserío.

5.2.1.1.Diagnóstico de la captación

Para el diagnóstico de la captación se obtuvo los siguientes resultados de que nuestra fuente natural de agua a captar se encuentra en perfectas condiciones para poder diseñar una cámara de captación, el tipo de suelo es arcilloso, el caudal de la fuente es mayor a los caudales que se necesitan para el diseño, por último, el lugar donde estará la cámara de captación no está expuesta a ningún peligro de contaminación.

En la tesis de Velázquez titulado: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac provincia de Yungay, Ancash – 2017, se hizo el diagnóstico en la fuente de captación el cual tuvo como resultado que el lugar donde estará su cámara de captación se encuentra en perfectas condiciones, no estando expuesta a ningún peligro de contaminación.

5.2.1.2.Diagnóstico de la línea de conducción

Para el diagnóstico de la línea de conducción se obtuvo los siguientes resultados de que el suelo donde irá la línea de conducción es de tipo arcilloso, el terreno es accidentado ondulado, el sistema en la que se diseñará la línea de conducción será por gravedad, por último, el trayecto donde irá nuestra línea de conducción no está expuesta a ningún peligro (derrumbe, quebrada y desprendimiento de rocas).

En la tesis de Fernández titulado: Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región la libertad, se hizo el diagnóstico en todo el trayecto donde se realizará el diseño de la línea de conducción teniendo como resultado que todo el trayecto no se encuentra con peligros a contaminación, desprendimiento de rocas, quebradas y deslizamiento de rocas.

5.2.1.3. Diagnóstico del reservorio de almacenamiento

Para el diagnóstico del reservorio de almacenamiento se obtuvo los siguientes resultados de que el suelo donde ira nuestra el reservorio de almacenamiento es de tipo arcilloso y el terreno es plano, el tipo de reservorio a diseñar es apoyado de forma rectangular, este ambiente donde ira el reservorio de almacenamiento no está expuesto a ningún peligro de contaminación y es accesible para su construcción y mantenimiento.

En la tesis de Machado titulado: Diseño del sistema de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon - Piura, se hizo el diagnóstico en el lugar donde estará su reservorio de almacenamiento el cual obtuvo como resultados que dicho lugar es accesible para su construcción y su mantenimiento.

5.2.1.4. Diagnóstico de la línea de aducción

Para el diagnóstico de la línea de aducción se obtuvo los siguientes resultados de que el suelo donde ira la línea de aducción es de tipo arcilloso y el terreno es accidentado ondulado, el sistema en la que se diseñará la línea de aducción será por gravedad, por último, el trayecto donde ira nuestra línea de aducción no está expuesta a ningún peligro (derrumbe, quebrada y desprendimiento de rocas).

En la tesis de Sanabria titulado: Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas Guácimo, Limón - 2017, se hizo el diagnostico en todo el trayecto donde se realizará el diseño de la línea de aducción teniendo como resultado que todo el trayecto no se encuentra con peligros a contaminación, desprendimiento de rocas, quebradas y deslizamiento de rocas.

5.2.1.5. Diagnóstico de la red de distribución

Para el diagnóstico de la red de distribución se obtuvo los siguientes resultados de que el suelo donde ira la red de distribución es de tipo arcilloso y el terreno es accidentado ondulado y a la vez plano, el sistema en la que se diseñará la red de distribución será abierto o ramificado ya que las viviendas se encuentran dispersas, el trayecto donde ira nuestra red de distribución no está expuesta a ningún peligro.

En la tesis de Guamán titulado: Diseño del sistema para el sistema de abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana Cantón Cañar, provincia de Cañar, se hizo el diagnóstico a todo el trayecto donde se diseñó la red de distribución mediante la separación de las viviendas en el caserío en todo el trayecto no se encuentra con peligros a contaminación, desprendimiento de rocas, quebradas y deslizamiento de rocas.

5.2.2. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable

Para el análisis del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, se obtuvo con censos pasados y actuales, esto se dio gracias a la ayuda de las autoridades y del INEI para poder identificar la cantidad de pobladores, el cual fueron 128 habitantes, según la Norma OS 100 se tiene que dar 4 miembros por vivienda, pero en mi caso obtuve la población actual y lo dividí entre las cantidades de viviendas el cual me dio el resultado de cuantos habitantes hay por vivienda, para hallar la población futura se nos recomienda usar el método aritmético en el cual tengo que hallar un coeficiente de crecimiento y tener un periodo de tiempo designado, según el MVCS toda edificación debe ser diseñada para 20 años, con un mantenimiento constante para que se mantenga el agua de calidad a través de el transcurso de los años. Para la dotación trabajamos con la Resolución Ministerial N° 192 se aplica una dotación de 80 lt/hab/día, con arrastre hidráulico.

5.2.2.1. Cálculo hidráulico de la captación

Obtuve como resultados una población futura de 165 hab. Hallada con el método aritmético, los caudales Qmd, Qmh, fueron hallados con los mismos coeficientes de 1.3 y 2 y tenemos un ancho de pantalla de 0.90 m y una altura de 1.00 m, con una velocidad que cumple con lo que dice el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento el cual nos indica que debe de ser < 0.60 m/s, donde el nuestro cumple ya que contamos con una velocidad de 0.60 m/s, las dimensiones de la captación también son halladas con parámetros que nos indica el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, también tenemos tuberías ya sea de rebose, limpieza que son de 2.00 pulg. y el cono de rebose de 4 pulg.

En comparación con la tesis de Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash – 2017, obtuvo como **resultado** una población futura de 739 habitantes, un caudal promedio de 0.76 l/s, y un caudal máximo diario 0.99 l/s, un caudal máximo horario de 1.51 l/s, estos caudales de diseño fueron hallados con los coeficientes de 1.3 y 2, cuentan con una captación de ladera de 1.00 metro de ancho, altura de 0.76 metros, cuenta también con una tubería de limpieza y de rebose de 2.00 pulg.

5.2.2.2.Cálculo hidráulico de la línea de conducción

En mi investigación se realizó el levantamiento topográfico para la verificación del terreno, trabajamos con el caudal máximo diario el cual fue hallado con el coeficiente de variación 1.3 el cual fue multiplicado con nuestro caudal promedio hallando el caudal máximo diario de 0.28 lts/seg, redondeándolo a 0.50 l/s según estipula la Resolución Magisterial N° 192, obtuvimos una tubería de 1 pulg, de clase 10, tipo PVC se trabajará con una cámara rompe presión tipo ubicada en la cota 1299.35 m.s.n.m, la velocidad cumple con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento ya que nos indica que debe ser > 0.60 m/s, y el nuestro es de 0.754 m/s.

En comparación con la tesis de Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017, se obtuvo una línea de conducción con un diámetro de $\frac{3}{4}$ de pulg., clase 10, tipo PVC.

5.2.2.3.Cálculo hidráulico del reservorio

En mi investigación es diseñado dándole dos volúmenes, donde el volumen de regulación está dado que en zonas rurales se trabaja con el 25 % caudal promedio diario según el Ministerio de economía y finanza, el volumen contra incendio no considero, por el motivo de que el lugar no cuenta con fábricas, y no son muchas viviendas, el volumen de reserva está dado a criterio, que es un 15 % del volumen de regulación en el caso de

que haya tiempos de sequía según el Ministerio de economía y finanza.

En comparación con la tesis de Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del Caserío de la Hacienda, Distrito de Santa Rosa, Provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, se obtuvo como resultado un reservorio de 15 metros cúbicos hallado con el caudal promedio, y volúmenes dados a criterios propios.

5.2.2.4.Cálculo hidráulico línea de aducción

Se obtuvo en nuestra investigación, ya obtenido el levantamiento topográfico para la verificación del terreno, trabajamos con el caudal máximo horario el cual fue hallado con la norma MVCS que nos indica una variación de consumo de 1.8 a 2 el cual dependerá a criterio nuestro el que escogemos, obtuvimos una tubería de 1 pulg., de clase 10 y de tipo PVC, la velocidad cumple con el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento ya que nos indica que debe ser > 0.60 m/s, y el nuestro es de 0.737 m/s.

En mi investigación comparación con la tesis de Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Cantón Cañar, provincia de Cañar, Donde se obtuvo como resultado una línea de aducción de diámetro de $\frac{3}{4}$ pulg., clase 10, tipo PVC con una longitud 136.00 metros, hallados con el caudal máximo horario.

5.2.2.5. Calculo Hidráulico Red de Distribución.

En mi investigación se aplicó un sistema de red abierta por el tema de que las casas se encuentran distribuidas en diferentes zonas, para diseño se le aplica el caudal máximo horario y el caudal que ingresara a cada vivienda que es el caudal unitario, para este diseño se aplicó distintos diámetros, pero estos diámetros reglamentados, en la tubería principal 1 pulg, ramal 3/4. pulg.

Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash – 2017, provincia de Cañar, Donde se obtuvo como resultado En la red de distribución la tubería principal es de 1 ½” y para los secundarios serán 1” con una combinación de tramos que suman 663.00 metros. y la para los ramales es de ¾. Según la norma OS. 050 se deberá adoptar el diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda. Se cumple la velocidad promedio con 1.11 m/s se encuentra en el rango establecido de entre 0.6 m/s a 3 m/s como dice la Norma OS. 050.

5.2.3. Determinación de la incidencia de la condición sanitaria

Se obtuvo la incidencia de la condición sanitaria mediante 5 criterios el cual determinara la situación y la condición en la que se encuentra los lugares que se diseñara nuestro sistema de abastecimiento de agua potable mejorando haci la condición sanitaria de la población, este

resultado se obtuvo un puntaje de evaluación de 4 puntos encontrándose en la clasificación de evaluación “sostenible”. Continuamente se realizará un análisis de resultado de cada una de las condiciones que se evaluaron para nuestro diseño.

5.2.3.1. Cobertura del servicio

En la evaluación de la cobertura del servicio obtuve un puntaje de 4 puntos perteneciendo a la categoría de evaluación “sostenible”, esto nos dice que nuestra fuente de captación esta apta para poder abastecer a una cantidad de 756 personas el cual es mucho mayor a las personas actuales que habitan en el caserío.

En la tesis de Chirinos titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro – Ancash 2017, para el diseño de su sistema de abastecimiento de agua potable se obtuvo como resultado que la cobertura del servicio tiene 4 puntos el cual también se clasifico como un sistema de evaluación “sostenible”.

5.2.3.2. Cantidad del servicio

En la evaluación de la cantidad del servicio se obtuvo un puntaje de 4 puntos perteneciendo a la categoría de evaluación “sostenible”, esto nos quiere decir que nuestro volumen ofertado de nuestra fuente de agua a captar es 60480 lts la cual es mucho mayor a nuestro volumen demandado (12792 lts) que se necesita

para tener una buena cantidad de agua en el servicio de agua potable.

En la tesis de Velásquez titulada “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, provincia de Yungay, Ancash - 2017, para el diseño de su sistema de abastecimiento de agua potable se obtuvo como resultado que la cantidad del servicio (cantidad de agua de la fuente a captar) es mucho mayor al volumen que se necesita para el diseño del sistema es por eso que se obtuvo un puntaje de 4 el cual se califica como un sistema de evaluación “sostenible”.

5.2.3.3.Continuidad del servicio

En la evaluación de la continuidad del servicio se obtuvo un puntaje de 4 puntos perteneciendo a la categoría de evaluación “sostenible”, esto nos quiere decir que nuestra fuente de agua a captar en épocas de sequía aun seguirá abasteciendo permanentemente a la cámara de captación.

En la tesis de Poma et al titulado “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de la Hacienda, distrito de Santa Rosa de Jaén, departamento de Cajamarca, para el diseño de su sistema de abastecimiento de agua potable se obtuvo como resultado que la continuidad que tiene la fuente de agua en épocas de sequía es aceptable para realizar el diseño hidráulico de la cámara de captación teniendo un puntaje de

evaluación de 4 puntos estando en la clasificación de evaluación “sostenible”.

5.2.3.4. Calidad del servicio

En la evaluación de la calidad del servicio se obtuvo un puntaje de 4 puntos perteneciendo a la categoría de evaluación “sostenible”, esto nos quiere decir que la fuente de agua a captar es aceptable para el consumo de la población.

En la tesis de Fernández titulado “Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad, para el diseño de su sistema de abastecimiento de agua potable se obtuvo como resultado que la calidad del servicio que tiene la fuente de agua es óptima para el consumo humano, teniendo un puntaje de evaluación de 4 puntos estando en la clasificación de evaluación “sostenible”.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que, para el diagnóstico de la captación se verifico el manantial Anqas ya que este se encuentra ubicado cerca al caserío determinado el área, el tipo de suelo, el tipo de terreno por ultimo definiendo la cota donde será empleada el elemento, para el diagnóstico de la línea de conducción y línea de aducción se determinó el tipo de terreno, tipo de suelo, su carga disponible y su verificación de los tramos donde ira transcurrida, para el diagnóstico del reservorio lo principal fue la accesibilidad de los pobladores a dicho elemento , se determinó el tipo terreno, su altitud, su tipo de suelo y su área establecida, para el diagnóstico de la red de distribución se diagnosticara el tipo de suelo, el tipo de sistema se empleara, abasteciendo a 32 viviendas y 3 lugares públicos, el tipo de terreno y la altitud del inicio de la red y la última vivienda.
2. Se concluye que para el diseño hidráulico de la captación de manantial tipo ladera concentrado se diseñó con el caudal máximo de la fuente de 0.75 lt/seg, y el caudal máximo diario de 0.50 lt/seg., teniendo un filtro en el afloramiento de grava de $1\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, un material impermeable, una base de concreto con una resistencia de 140 kg/cm^2 sus dimensiones de la cámara humedad son de 0.90 mts de ancho y 1.00 m de altura teniendo tuberías de rebose y limpieza de 2.00 pulg. un cono de rebose 4.00 pulg, la cámara seca de 0.60 m de ancho y 0.70 m de alto la que tendrá todos sus accesorios requeridos, por ultimo tendrá un cerco perimétrico de 6.00 m de ancho y 5.65 m de largo con una altura de 2.40 m, en el diseño hidráulico de la línea

de conducción se diseñó con un caudal máximo diario de 0.50 lt/s, esta tendrá una longitud 1046.18 ml, un diámetro de tubería de 1.00 pulg. de clase 10 y de tipo PVC, estará enterrada a 0.80 m por debajo del terreno natural, se consideró una CRP6 que se ubica 1299.35 m.s.n.m, contara con 1 válvula de aire y 2 válvulas de purga, el diseño hidráulico del reservorio se diseñó con el caudal promedio, será de 5 m³ con dimensiones de 2.10 m de ancho x 2.10 m de Largo y 1.23 de alto, tiene una caseta de válvulas 1.20 m de ancho x 0.80 m de largo y 0.90 m alto con todos sus accesorios requeridos, una tubería de limpieza y rebose de 2 pulg., una caseta de cloración 0.85 m x 1.22 m con un tanque de 60 lt. por medio del sistema por goteo el cual clorara 7 gotas por segundo, tiene un cerco perimétrico de 6.00 m de ancho y de 5.00 m largo y una altura de 2.40 m, el diseño hidráulico de la línea de aducción se diseñó con un caudal horario de 0.50 lt/s con una longitud de 136 ml, un diámetro de tubería de 1 pulg. de clase 10 y de tipo PVC enterrada a 0.80 m debajo del terreno natural, el diseño hidráulico de la red de distribución contará con un caudal de diseño de 0.50 l/t que repartirá a 32 viviendas y 3 lugares públicos, tendrá una tubería principal de 1.00 pulg de tipo PVC y de clase 10 y una tubería secundaria de 3/4 pulg. de diámetro, de clase 10 y de tipo PVC.

3. Se concluye que al realizar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Breña Isco mejorara la condición sanitaria de la población, tanto en cobertura abasteciendo a todas las personas del caserío, en cantidad teniendo suficiente caudal para abastecer al caserío, en

continuidad abasteciendo de forma permanente a todo el caserío y de calidad ya que la fuente a captar es desde un manantial que no está expuesto a contaminación.

Aspectos complementarios

Recomendaciones:

1. Para el diagnóstico de la captación se debe verificar las fuentes naturales de agua cercanas al caserío revisar si dicha fuente no se encuentra expuesta a peligros de contaminación y si es accesible para su construcción y su mantenimiento, en el diagnóstico de la línea de conducción y aducción verificar el trayecto en donde ira construida nuestros componentes verificando su disponibilidad para su construcción, mantenimiento y no estando expuesta a peligro de contaminación, para el diagnóstico del reservorio de almacenamiento es necesario tener en cuenta que este se pueda ubicar en un terreno plano teniendo accesibilidad para su construcción y su mantenimiento, en el diagnóstico de la red de distribución se tiene que verificar la se separación de las viviendas si estas se encuentras dispersas o juntas conociendo así el sistema que tendrá nuestra red y conocer el tipo de terreno en donde estará ubicada nuestra red de distribución.
2. Se recomienda para el cálculo de la captación conocer el caudal máximo de la fuente esto nos sirve para comparar si dichos caudales son mayores al caudal que se necesita para su diseño, también necesitara un cerco perimétrico para proteger la infraestructura, en la línea de conducción se recomienda diseñar con el caudal máximo diario utilizando el coeficiente de variación diaria que es de 1.30 (K1) dictado por la Resolución Ministerial N° 192, se recomienda que las velocidades en la línea de conducción deben ser de 0.60 m/s a 3.00 m/s, las presiones deben ser de 1 m.c.a a 50 m.c.a verificar el perfil para poder proyectar las válvulas de aire, de purgar y CRP6, para el cálculo del reservorio de almacenamiento se debe tener en

cuenta la población actual y la población futura para poder calcular su volumen, este se diseñará con el caudal promedio, se debe tener en cuenta que para el diseño hidráulico nos debemos guiar por la Resolución Ministerial N° 192, se debe contar con un cerco perimétrico para proteger la el componente, debe tener una caseta de cloración el cual ayudara a mantener un agua de calidad, para el diseño calculo hidráulico de la línea de aducción se debe calcular con el caudal máximo horario, se debe conocer la velocidad mínima de 0.60 m/s y máxima de 3.00 m/s, en la red de distribución se recomienda diseñar con el caudal máximo horario, también se debe tener en cuenta que la velocidad mínima debe ser 0.30 m/s hasta 3.00 m/s y la presión mínima es 5 m.c.a a 60 m.c.a.

3. Se recomienda realizar una evaluación a la fuente de captación y a la población para poder determinar la condición sanitaria de esa población, ya una vez teniendo el resultado de esa evaluación se recomienda mejorara dicha condición a través de la deficiencia que tiene ese caserío ya que eso ayudara a mejorar la condición sanitaria de la población en el caserío de Breña Isco.

Referencias bibliográficas

- (1) Velásquez J. Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Áncash - 2017 [Tesis para optar título], pg: [587;17-45-46-53-107]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017
- (2) Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del Caserío Anta, Moro - Áncash 2017 [Tesis para optar título], pg: [218;01-24-25-30-45]. Chimbote, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2017
- (3) Fernández C., Diseño del sistema de agua potable y saneamiento básico rural para el caserío de Rumichaca, distrito de Huamachuco, provincia de Sánchez Carrión, región La Libertad [Tesis para optar título], pg: [516;01-31-32-36-235]. Trujillo, Perú: Universidad Cesar Vallejo; 2018
- (4) Machado A. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura [Tesis para optar título], pg: [129;17-45]. Piura Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018
- (5) Poma et al. Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de la Hacienda – distrito de Santa Rosa – provincia de Jaén - departamento de Cajamarca [Tesis para optar título], pg: [118;01-24-25-30]. Trujillo, Perú: Universidad privada Antenor Orrego; 2016
- (6) Vásquez B., “diseño del sistema de agua potable de la comunidad de quantopolo tiglán parroquia zumbahua cantón pujilí provincia de cotopaxi”

- [Tesis para optar título], pg: [196;01-91-93-36-35]. Quito, Ecuador: Universidad Central Ecuador; 2016 (5)
- (7) Sanabria J. Propuesta para el abastecimiento de agua potable mediante el diseño de un acueducto por gravedad en las comunidades de San Isidro de Tierra Grande, Isletas y Colinas, Guácimo, Limón [Tesis para optar título], pg: [187;01-06-28-]. Cartago – Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica; 2017
- (8) Guaman et al. Diseño del sistema para el abastecimiento del agua potable de la comunidad de Mangacuzana, Canton Cañar, provincia de Cañar [Tesis para optar título], pg: [412;01-44-78-180]. Trujillo, Perú: Universidad privada Nacional de Chimborazo; 2017(6)
- (9) Brieva J. El agua, fuente de vida [folleto]. Constitución Política de Colombia, Colombia: Editorial Legis; 1994.
- (10) USGS. Los fundamentos del ciclo del agua. Water Science School [Seriada en línea] 2007 [Citado 2019 nov. 15]: [11 páginas]. Disponible en: https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/fundamentals-water-cycle?qt_science_center_objects=0&qt-science_center_objects=0#qt_science_center_objects
- (11) Frers C. Agua que has de beber. Ambiente Ecológico [Seriada en línea] 2002 [Citado 2019 nov. 15]: [18 páginas]. Disponible en: http://www.ambienteecologico.com/ediciones/2002/084_05.2002/084_Columnistas_CristianFrers.php3

- (12) Agüero R. Sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento 1ª ed. Lima: Asociación Servicios Educativos Rurales. 2004.
- (13) Bolaños D. et al. Diseño del sistema de agua potable para la Parroquia Aláquez, Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi [Tesis para optar título], pg: [213;01-29-35-60]. Sangolqui, Ecuador: Escuela Politécnica del Ejército; 2007.
- (14) Cruz R. et al. Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable del C.P. de barrio Piura y puerto Casma, distrito de Comandante Noel, provincia de Casma Áncash [Tesis para optar título], pg: [161;01-41-48-56]. Nuevo Chimbote, Perú: Universidad Nacional del Santa; 2018
- (15) Jara F. et al. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y Rincón de Pampa Grande del distrito de Curgos - La Libertad [Tesis para optar título], pg: [332;01-41-78-156]. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego; 2014
- (16) Málaga F. et al. Sistema de abastecimiento de agua y desagüe para el centro poblado Umopalca-Sabandía-Arequipa [Tesis para optar título], pg: [355;01-31-45-78]. Trujillo, Perú: Universidad Católica Santa María; 2012
- (17) Concha J. et al. Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable [Tesis para optar título], pg: [178;01-47-78-101]. Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres; 2014
- (18) Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones [Tesis para optar título], pg: [183;01-63-81-98]. Piura, Perú: Universidad de Piura; 2012

- (19) Instituto de la construcción y gerencia. Reglamento Nacional de Edificaciones. ICG [Seriada en línea] 2014 [Citado 2020 julio. 15]: [11 páginas]. Disponible en: <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
- (20) Serrano J. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo [Tesis para optar título], pg: [131;01-27-41-78]. Togo, España: Universidad Carlos III de Madrid; 2017
- (21) Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural. Ley N° 30156. Resolución Ministerial N°192 (16-05-2018)
- (22) Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Conducciones. Conagua.gob.mx. Comisión Nacional del agua; 2016.
- (23) Manual de sistema de abastecimiento. Calidad del agua. Saraemor.work. Cloacas, acueductos y drenaje; 2018.
- (24) Bordonabe R. Mejoramiento, ampliación del servicio del agua potable en la localidad de Malcamachay, distrito de Chuga – Sanchez Carrión – La Liberta – I Etapa [Tesis para optar título], pg: [115;01-31-48-76]. Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo; 2013
- (25) Carhuapoma E. Diseño del sistema de agua potable y eliminación de excretas en el sector Chiqueros, distrito Suyo, provincia Ayabaca, región Piura [Tesis para optar título], pg: [182;01-74-78-96]. Piura, Perú: Universidad Nacional de Piura; 2018
- (26) Arrocha S. Abastecimiento de agua. Perú: Cuadecon; 1999

- (27) Barrera M. Diseño del sistema de agua potable por gravedad y bombeo en la Aldea Joconal y escuela primaria en la aldea Campanario Progreso, municipio de la Unión, departamento de Zacap [Tesis para optar título], pg: [193;01-14-44-84]. Guatemala: Universidad de San Marcos de Guatemala; 2011
- (28) OS.030. Almacenamiento de agua de consumo humano. [Seriada en línea] 2015 [Citado 2020 julio. 15]: [05 páginas]. Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.030.pdf
- (29) Magne F. Abastecimiento, diseño y construcción de sistemas de agua potable modernizando el aprendizaje y enseñanza en la asignatura de ingeniería sanitaria I [Tesis para optar título], pg: [401;01-74-85-104]. Cochabamba, Colombia: Universidad Mayor de San Simón; 2008.
- (30) Rubina C. Condiciones sanitarias del sistema de abastecimientos de agua de parasitosis intestinal de niños menores de 5 años de la comunidad de Taulligán, distrito de Santa María del Valle, provincia y departamento de Huánuco, mayo – junio 2018. [Tesis para optar el título], pg: [141;48]. Universidad de Huánuco; 2018.

Anexos

**Anexos 01. Análisis Químico, Físico y
Bacteriológico del agua**



“Año de la Universalización de la Salud”

Chimbote, Enero 27 del 2020

CARTA GEGE N° 0091 – 2020

Señor:
Gonzales Sánchez Joel Octavio
Alumno de la Escuela Académica Ingeniería Civil
Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote
Chimbote

REF.: Carta d/f 06.01.2020 (Reg. 3304)

Sirva la presente para dirigirme a ustedes con la finalidad de dar respuesta al documento en referencia, a través del cual, en su calidad de estudiante de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, hace de conocimiento que se encuentra desarrollando su tesis titulado "Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su Incidencia en la Condición Sanitaria del Caserío de Breña, Distrito de Moro, Provincia del Santa, Región Áncash - 2020", solicitando para ello se le brinden facilidades para la investigación con la información que indica en su documento.

En virtud del cual, nuestra Gerencia Técnica hace llegar el Reporte de Resultados de Análisis Físico – Químico y Bacteriológico de la muestra de agua tomada de **Manantial** de la zona de investigación indicada en el título de su tesis, indicando que todos los parámetros analizados reportan valores que se encuentran dentro de los Límites Máximos Permisibles de acuerdo al D.S. N°031-2010-SA.

Sin otro particular, me suscribo de ustedes.

Atentamente,


Ing. Juan Sono Cabrera
GERENTE GENERAL
SEDACHIMBOTE S.A.



/apc.



ANÁLISIS DE AGUA

DEPARTAMENTO	: ÁNCASH	MUESTREO POR:	SR. GONZALES SÁNCHEZ JOEL OCTAVIO
PROVINCIA	: SANTA	FECHA DE MUESTREO	: 02/01/2020
DISTRITO	: MORO	HORA DE MUESTREO	: 10:00 A.M.
TIPO DE FUENTE	: SUPERFICIAL	FECHA DE RECEPCIÓN	: 06/01/2020
PUNTO DE MUESTREO	: MANANTIAL	HORA DE RECEPCIÓN	: 11:30 A.M.
OBSERVACIÓN: TESIS: "DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CASERÍO DE BREÑA, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH - 2020"			

PARÁMETROS DE CONTROL	RESULTADOS	L.M.P. (D.S. N° 031-2010-SA)
ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO		
Coliformes Totales, UFC/ 100ml	1	0
Coliformes Fecales, UFC/ 100ml	0	0
Bacterias Heterotróficas, UFC/ 100ml		500
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICOS		
Cloro Residual Libre, mg/L	0.68	≥0.50
Turbidez, UTN	0.59	5
pH	6.9	6.5 a 8.5
Temperatura, °C	20.2	
Color Aparente, UC	0	0
Color, UCV escala Pt-Co	0	15
Conductividad, us/cm	321	0
Sólidos Disueltos Totales, mg/L	142	1,000
Salinidad, ‰	0.3	-
Alcalinidad Total, mg/L	113	-
Alcalinidad a la Fenoltaleína, mg/L	0	-
Dureza Total, mg/L	268	500
Dureza Cálctica Total, mg/L	199	-
Dureza Magnesiana, mg/L	83	-
Cloruros, mg/L	97	250
Sulfatos, mg/L	121.4	250
Hierro, mg/L	0.06	0.3
Manganeso, mg/L	0.05	0.4
Aluminio, mg/L	0.008	0.2
Cobre, mg/L	0.009	2
Nitratos, mg/L	7.1	50

ANALISTA ÁREA MICROBIOLOGÍA : BLGO. KELLY TAPIA ESQUIVEL

ANALISTA ÁREA FÍSICO QUÍMICO : ING. QCO. ROLANDO LOYOLA SANTOYA


 ING. TAPIA ESQUIVEL KELLY MERCEDES
 SUPERVISOR CONTROL DE CALIDAD



 ING. ALEJANDRO HUACCHA CRUZ
 GERENCIA TÉCNICA


**Anexo 02. Coordenadas del levantamiento
topográfico y certificado de calibración**

PUNTOS	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIPCIÓN
1	8985358.36	822348.5553	1328.487	CAPTACIÓN
2	8985367.946	822345.707	1331.458	Terreno
3	8985365.288	822336.0667	1330.748	Terreno
4	8985355.702	822338.915	1327.698	Línea de conducción
5	8985346.114	822341.7541	1325.776	Terreno
6	8985348.771	822351.3944	1326.498	Terreno
7	8985352.94	822329.3039	1326.895	Línea de conducción
8	8985350.45	822319.619	1326.0188	Línea de conducción
9	8985347.927	822309.9424	1325.598	Línea de conducción
10	8985345.405	822300.2657	1324.987	Línea de conducción
11	8985342.618	822290.6619	1324.487	Línea de conducción
12	8985339.831	822281.0582	1323.897	Línea de conducción
13	8985362.526	822326.4556	1329.456	Terreno
14	8985360.035	822316.7708	1329.017	Terreno
15	8985357.684	822307.7509	1328.798	Terreno
16	8985355.175	822298.1316	1327.365	Terreno
17	8985352.396	822288.5688	1326.897	Terreno
18	8985349.557	822278.7326	1326.417	Terreno
19	8985330.121	822283.4479	1321.689	Terreno
20	8985332.846	822292.7853	1322.311	Terreno
21	8985335.575	822302.1038	1322.897	Terreno
22	8985338.162	822312.0959	1323.489	Terreno
23	8985340.861	822322.4582	1324.3144	Terreno
24	8985343.352	822332.143	1324.874	Terreno
25	8985346.437	822268.9852	1326.015	Terreno
26	8985344.693	822259.7047	1325.747	Terreno
27	8985342.803	822250.0493	1325.314	Terreno
28	8985340.675	822240.3844	1324.784	Terreno
29	8985321.028	822244.1218	1319.345	Terreno
30	8985323.188	822253.9474	1319.874	Terreno
31	8985325.04	822263.3996	1320.3887	Terreno
32	8985327.051	822273.8997	1320.987	Terreno
33	8985336.769	822271.5386	1323.347	Línea de conducción
34	8985330.829	822242.1348	1321.879	Línea de conducción
35	8985332.976	822251.9015	1322.248	Línea de conducción
36	8985334.897	822261.7154	1322.798	Línea de conducción
37	8985372.249	822359.4807	1333.489	Terreno
38	8985363.402	822366.2528	1331.489	Terreno
39	8985354.034	822370.3334	1328.489	Terreno
40	8985329.555	822232.2162	1320.845	Línea de conducción
41	8985328.282	822222.2977	1320.214	Línea de conducción
42	8985327.008	822212.3791	1319.974	Línea de conducción
43	8985325.518	822202.4907	1319.365	Línea de conducción
44	8985324.02	822192.6035	1318.834	Línea de conducción
45	8985322.472	822182.7241	1318.234	Línea de conducción
46	8985321.389	822172.783	1317.843	Línea de conducción
47	8985320.683	822162.8079	1317.234	Línea de conducción
48	8985319.889	822152.8395	1316.756	Línea de conducción

49	8985319.086	822142.8717	1316.133	Línea de conducción
50	8985318.291	822132.9034	1315.543	Línea de conducción
51	8985317.497	822122.935	1314.937	Línea de conducción
52	8985319.889	822113.2255	1314.343	Línea de conducción
53	8985339.434	822230.6622	1323.456	Terreno
54	8985338.198	822221.0075	1322.938	Terreno
55	8985319.677	822233.7702	1318.334	Terreno
56	8985318.422	822223.9642	1317.948	Terreno
57	8985317.111	822213.8132	1317.543	Terreno
58	8985315.643	822204.0648	1317.345	Terreno
59	8985336.905	822210.945	1322.3455	Terreno
60	8985335.394	822200.9166	1321.847	Terreno
61	8985333.96	822191.5034	1321.347	Terreno
62	8985314.081	822193.7036	1316.847	Terreno
63	8985312.527	822183.7683	1316.134	Terreno
64	8985332.418	822181.6799	1320.893	Terreno
65	8985331.389	822172.783	1320.356	Terreno
66	8985311.389	822172.783	1315.405	Terreno
67	8985330.683	822162.8079	1319.843	Terreno
68	8985310.683	822162.8079	1314.894	Terreno
69	8985309.889	822152.8395	1314.232	Terreno
70	8985329.889	822152.8395	1319.2345	Terreno
71	8985329.086	822142.8717	1318.7534	Terreno
72	8985309.086	822142.8717	1313.833	Terreno
73	8985308.291	822132.9034	1313.245	Terreno
74	8985328.291	822132.9034	1318.102	Terreno
75	8985327.497	822122.935	1317.842	Terreno
76	8985307.497	822122.935	1312.654	Terreno
77	8985310.419	822110.0141	1311.984	Terreno
78	8985329.051	822117.2342	1317.293	Terreno
79	8985324.751	822104.3784	1313.879	Línea de conducción
80	8985329.535	822095.5971	1313.321	Línea de conducción
81	8985513.674	821474.8435	1271.893	Línea de conducción
82	8985515.229	821484.7219	1272.341	Línea de conducción
83	8985514.673	821494.7065	1272.749	Línea de conducción
84	8985513.706	821504.6596	1273.235	Línea de conducción
85	8985511.093	821514.3122	1273.849	Línea de conducción
86	8985508.586	821523.9927	1274.313	Línea de conducción
87	8985508.712	821533.9919	1274.753	Línea de conducción
88	8985510.341	821543.8584	1275.219	Línea de conducción
89	8985512.589	821553.6025	1275.731	Línea de conducción
90	8985514.762	821563.3635	1276.012	Línea de conducción
91	8985516.935	821573.1245	1276.439	Línea de conducción
92	8985519.62	821582.7573	1276.984	Línea de conducción
93	8985522.305	821592.39	1277.643	Línea de conducción
94	8985525.64	821601.8177	1278.234	Línea de conducción
95	8985528.571	821611.3786	1278.784	Línea de conducción
96	8985530.179	821621.2483	1279.474	Línea de conducción
97	8985532.587	821630.9541	1280.321	Línea de conducción

98	8985533.542	821640.9084	1280.843	Línea de conducción
99	8985532.647	821650.8682	1281.234	Línea de conducción
100	8985533.353	821660.8433	1281.743	Línea de conducción
101	8985536.162	821670.4404	1282.234	Línea de conducción
102	8985540.279	821679.5538	1282.743	Línea de conducción
103	8985545.027	821688.3549	1283.044	Línea de conducción
104	8985549.786	821697.1495	1283.522	Línea de conducción
105	8985554.213	821706.1166	1283.871	Línea de conducción
106	8985556.729	821715.7948	1284.109	Línea de conducción
107	8985559.338	821725.4485	1285.179	Línea de conducción
108	8985556.097	821734.9088	1284.879	Línea de conducción
109	8985549.975	821742.8156	1284.512	Línea de conducción
110	8985542.867	821749.8501	1285.0123	Línea de conducción
111	8985543.332	821759.8392	1286.456	Línea de conducción
112	8985546.973	821769.1529	1287.621	Línea de conducción
113	8985551.422	821778.1085	1288.211	Línea de conducción
114	8985556.853	821786.5057	1288.742	Línea de conducción
115	8985568.803	821890.7667	1294.748	Línea de conducción
116	8985573.384	821881.8778	1294.219	Línea de conducción
117	8985576.987	821872.5494	1293.844	Línea de conducción
118	8985577.677	821862.5732	1293.239	Línea de conducción
119	8985577.351	821852.5785	1292.456	Línea de conducción
120	8985575.645	821842.7251	1291.984	Línea de conducción
121	8985574.695	821832.7704	1291.642	Línea de conducción
122	8985570.833	821823.5463	1290.893	Línea de conducción
123	8985569.354	821813.6563	1290.484	Línea de conducción
124	8985566.101	821804.2	1289.984	Línea de conducción
125	8985561.996	821795.0816	1289.345	Línea de conducción
126	8985334.262	822086.7844	1312.833	Línea de conducción
127	8985338.945	822077.9489	1312.346	Línea de conducción
128	8985343.627	822069.1153	1311.836	Línea de conducción
129	8985348.082	822060.1583	1311.279	Línea de conducción
130	8985352.211	822051.0505	1310.738	Línea de conducción
131	8985356.185	822041.8743	1310.122	Línea de conducción
132	8985360.359	822032.787	1309.732	Línea de conducción
133	8985364.745	822023.8002	1309.213	Línea de conducción
134	8985371.381	822016.3196	1308.789	Línea de conducción
135	8985378.082	822008.8969	1308.301	Línea de conducción
136	8985384.739	822001.4341	1307.711	Línea de conducción
137	8985562.71	821898.696	1295.831	Línea de conducción
138	8985552.71	821898.696	1296.102	Línea de conducción
139	8985542.781	821899.8874	1296.685	Línea de conducción
140	8985533.278	821902.9989	1297.421	Línea de conducción
141	8985523.754	821906.0482	1297.848	Línea de conducción
142	8985515.092	821911.0449	1298.345	Línea de conducción
143	8985506.638	821916.3862	1298.742	Línea de conducción
144	8985498.926	821922.7526	1299.324	Línea de conducción
145	8985491.445	821928.9291	1299.842	Línea de conducción
146	8985484.133	821936.2128	1300.107	Línea de conducción

147	8985476.77	821942.9793	1300.822	Línea de conducción
148	8985467.993	821947.7705	1301.674	Línea de conducción
149	8985459.215	821952.5618	1302.047	Línea de conducción
150	8985450.185	821956.8566	1303.612	Línea de conducción
151	8985441.239	821961.3249	1304.132	Línea de conducción
152	8985432.443	821966.0831	1304.409	Línea de conducción
153	8985423.07	821969.5691	1304.968	Línea de conducción
154	8985414.656	821974.9734	1305.643	Línea de conducción
155	8985406.72	821981.0575	1306.211	Línea de conducción
156	8985399.168	821987.6122	1306.745	Línea de conducción
157	8985391.654	821994.2105	1307.219	Línea de conducción
158	8985512.217	821464.9503	1271.341	Reservorio
159	8985510.505	821455.1505	1270.832	Línea de aducción
160	8985333.31	822109.4857	1316.831	Terreno
161	8985338.091	822100.7099	1316.134	Terreno
162	8985342.826	822091.8821	1315.753	Terreno
163	8985325.542	822081.8183	1310.134	Terreno
164	8985330.253	822072.9363	1309.764	Terreno
165	8985334.802	822064.2017	1309.245	Terreno
166	8985320.825	822090.6159	1310.834	Terreno
167	8985316.037	822099.4028	1311.432	Terreno
168	8985373.079	822029.2739	1311.645	Terreno
169	8985356.256	822018.4582	1305.685	Terreno
170	8985352.073	822027.1416	1306.359	Terreno
171	8985347.7	822036.5254	1306.859	Terreno
172	8985343.35	822046.3345	1307.485	Terreno
173	8985339.285	822055.3275	1308.859	Terreno
174	8985347.482	822083.0931	1314.675	Terreno
175	8985352.183	822074.0956	1314.204	Terreno
176	8985356.723	822065.1209	1313.854	Terreno
177	8985360.916	822055.8982	1313.234	Terreno
178	8985364.515	822047.3549	1312.689	Terreno
179	8985368.49	822038.564	1312.123	Terreno
180	8985379.367	822022.3	1311.074	Terreno
181	8985363.24	822010.4709	1305.201	Terreno
182	8985370.408	822002.4594	1304.859	Terreno
183	8985377.238	821994.7996	1304.564	Terreno
184	8985384.3	821987.4166	1304.633	Terreno
185	8985385.601	822015.466	1310.845	Terreno
186	8985392.084	822008.2003	1310.234	Terreno
187	8985398.852	822001.1361	1309.849	Terreno
188	8985392.25	821980.3838	1303.954	Terreno
189	8985405.931	821994.9724	1308.947	Terreno
190	8985400.317	821973.378	1303.421	Terreno
191	8985408.262	821967.2868	1303.102	Terreno
192	8985417.745	821961.1225	1301.847	Terreno
193	8985427.755	821957.275	1301.234	Terreno
194	8985412.968	821988.8687	1308.212	Terreno
195	8985420.895	821982.7916	1307.859	Terreno

196	8985428.24	821978.1474	1307.321	Terreno
197	8985436.976	821975.0228	1306.843	Terreno
198	8985482.226	821926.4475	1297.8409	Terreno
199	8985479.653	821952.5969	1304.312	Terreno
200	8985485.886	821946.1097	1303.7894	Terreno
201	8985473.732	821933.4933	1298.485	Terreno
202	8985464.746	821938.352	1299.859	Terreno
203	8985471.085	821957.3207	1304.958	Terreno
204	8985455.595	821943.2763	1299.474	Terreno
205	8985446.077	821947.7707	1300.384	Terreno
206	8985437.017	821952.2896	1300.895	Terreno
207	8985445.305	821970.4918	1306.204	Terreno
208	8985454.138	821966.0743	1305.345	Terreno
209	8985462.681	821961.979	1305.857	Terreno
210	8985493.014	821939.4117	1302.485	Terreno
211	8985489.989	821919.6418	1296.948	Terreno
212	8985498.232	821912.8196	1296.311	Terreno
213	8985499.564	821932.7752	1302.102	Terreno
214	8985506.61	821906.431	1295.832	Terreno
215	8985506.61	821926.431	1301.743	Terreno
216	8985515.064	821901.0897	1295.234	Terreno
217	8985515.064	821921.0897	1301.089	Terreno
218	8985523.726	821896.0931	1294.855	Terreno
219	8985533.25	821893.0437	1294.341	Terreno
220	8985533.25	821913.0437	1300.211	Terreno
221	8985523.726	821916.0931	1300.743	Terreno
222	8985542.698	821889.9286	1294.341	Terreno
223	8985542.698	821909.9286	1299.235	Terreno
224	8985552.626	821888.7371	1293.841	Terreno
225	8985557.972	821889.8865	1293.142	Terreno
226	8985552.626	821908.7371	1298.754	Terreno
227	8985567.601	821907.4118	1298.341	Terreno
228	8985560.537	821885.06	1292.968	Terreno
229	8985564.353	821877.4539	1291.941	Terreno
230	8985576.903	821896.5557	1297.842	Terreno
231	8985582.249	821886.384	1297.0578	Terreno
232	8985566.977	821871.3841	1291.448	Terreno
233	8985586.831	821873.797	1296.749	Terreno
234	8985567.593	821862.6143	1290.4741	Terreno
235	8985587.593	821862.6143	1296.338	Terreno
236	8985587.268	821852.6196	1294.6454	Terreno
237	8985567.268	821852.6196	1290.033	Terreno
238	8985565.668	821844.2235	1289.843	Terreno
239	8985585.455	821841.3091	1294.234	Terreno
240	8985584.465	821831.1072	1294.754	Terreno
241	8985564.758	821834.5158	1289.421	Terreno
242	8985560.846	821824.978	1288.8344	Terreno
243	8985580.652	821822.1968	1293.821	Terreno
244	8985579.097	821811.8451	1293.244	Terreno

245	8985575.748	821801.9359	1292.641	Terreno
246	8985571.51	821792.3168	1292.221	Terreno
247	8985552.314	821797.9287	1287.422	Terreno
248	8985556.287	821806.5464	1287.933	Terreno
249	8985559.443	821815.5497	1288.123	Terreno
250	8985547.531	821790.3747	1286.854	Terreno
251	8985542.42	821782.6732	1285.435	Terreno
252	8985538.07	821773.9075	1285.033	Terreno
253	8985533.943	821763.5428	1284.843	Terreno
254	8985552.716	821756.6622	1289.7848	Terreno
255	8985555.709	821764.4806	1290.383	Terreno
256	8985560.257	821773.6262	1291.234	Terreno
257	8985566.007	821782.719	1291.834	Terreno
258	8985552.789	821749.9164	1287.342	Terreno
259	8985559.896	821742.8819	1286.933	Terreno
260	8985532.789	821749.9164	1283.413	Terreno
261	8985564.134	821706.1829	1287.013	Terreno
262	8985559.708	821697.2159	1286.543	Terreno
263	8985544.134	821706.1829	1280.849	Terreno
264	8985539.708	821697.2159	1280.421	Terreno
265	8985554.948	821688.4212	1286.013	Terreno
266	8985534.948	821688.4212	1279.894	Terreno
267	8985566.65	821715.8612	1287.432	Terreno
268	8985546.65	821715.8612	1281.853	Terreno
269	8985569.259	821725.5148	1288.785	Terreno
270	8985549.259	821725.5148	1282.231	Terreno
271	8985566.018	821734.9752	1287.423	Terreno
272	8985546.018	821734.9752	1282.642	Terreno
273	8985539.896	821742.8819	1283.112	Terreno
274	8985550.2	821679.6201	1285.732	Terreno
275	8985546.084	821670.5068	1285.203	Terreno
276	8985543.274	821660.9097	1284.472	Terreno
277	8985542.568	821650.9346	1284.0234	Terreno
278	8985543.463	821640.9747	1283.7411	Terreno
279	8985542.509	821631.0204	1283.321	Terreno
280	8985540.007	821619.9376	1282.842	Terreno
281	8985538.37	821609.8852	1281.432	Terreno
282	8985518.614	821613.0046	1275.432	Terreno
283	8985520.196	821622.6912	1276.849	Terreno
284	8985522.509	821631.0204	1277.432	Terreno
285	8985523.463	821640.9747	1277.785	Terreno
286	8985522.568	821650.9346	1278.112	Terreno
287	8985523.274	821660.9097	1278.7321	Terreno
288	8985526.084	821670.5068	1279.012	Terreno
289	8985530.2	821679.6201	1279.431	Terreno
290	8985535.35	821599.8498	1281.122	Terreno
291	8985531.964	821590.1755	1280.741	Terreno
292	8985515.726	821603.9136	1275.123	Terreno
293	8985512.426	821594.7184	1274.758	Terreno

294	8985509.699	821584.7583	1274.213	Terreno
295	8985502.213	821466.3687	1268.3421	Terreno
296	8985500.552	821456.2469	1267.847	Terreno
297	8985507.054	821575.1795	1273.742	Terreno
298	8985504.838	821565.1782	1273.321	Terreno
299	8985502.634	821555.2314	1272.845	Terreno
300	8985503.655	821476.0062	1268.832	Terreno
301	8985520.446	821454.0635	1274.133	Terreno
302	8985522.048	821463.6635	1274.642	Terreno
303	8985523.539	821473.8123	1274.859	Terreno
304	8985525.152	821484.7884	1275.345	Terreno
305	8985524.598	821494.7723	1275.948	Terreno
306	8985505.15	821484.787	1269.562	Terreno
307	8985504.596	821494.7722	1269.931	Terreno
308	8985498.634	821534.057	1271.893	Terreno
309	8985498.508	821524.0574	1271.341	Terreno
310	8985518.637	821534.0564	1277.748	Terreno
311	8985523.63	821504.7246	1276.583	Terreno
312	8985520.985	821515.1711	1277.013	Terreno
313	8985503.627	821504.7235	1270.341	Terreno
314	8985501.046	821513.5851	1270.839	Terreno
315	8985529.353	821580.8843	1280.231	Terreno
316	8985526.656	821571.1993	1279.345	Terreno
317	8985524.531	821561.6751	1278.857	Terreno
318	8985522.389	821552.1037	1278.512	Terreno
319	8985518.509	821524.058	1277.424	Terreno
320	8985520.207	821542.8375	1278.012	Terreno
321	8985500.321	821545.0101	1272.511	Terreno
322	8985509.42	821445.2052	1270.312	Línea de aducción
323	8985507.751	821435.3495	1269.741	Línea de aducción
324	8985507.033	821425.3753	1269.234	Línea de aducción
325	8985510.003	821289.6513	1262.742	Línea de aducción
326	8985512.64	821299.2979	1263.311	Línea de aducción
327	8985514.318	821309.1561	1263.748	Línea de aducción
328	8985517.622	821318.5944	1264.211	Línea de aducción
329	8985519.379	821328.4389	1264.742	Línea de aducción
330	8985522.359	821337.9843	1265.0122	Línea de aducción
331	8985523.813	821347.8782	1265.323	Línea de aducción
332	8985522.801	821357.8269	1266.234	Línea de aducción
333	8985520.759	821367.6162	1266.634	Línea de aducción
334	8985518.956	821377.4523	1267.012	Línea de aducción
335	8985517.153	821387.2884	1267.345	Línea de aducción
336	8985513.74	821396.6881	1267.8731	Línea de aducción
337	8985509.599	821405.7902	1268.311	Línea de aducción
338	8985506.761	821415.379	1268.842	Línea de aducción
339	8985519.3	821443.7072	1273.456	Terreno
340	8985499.527	821446.7132	1266.447	Terreno
341	8985497.896	821437.0278	1266.1247	Terreno
342	8985517.61	821433.6549	1272.422	Terreno

343	8985517.035	821425.3672	1272.833	Terreno
344	8985516.763	821415.3709	1271.849	Terreno
345	8985497.035	821425.3672	1265.437	Terreno
346	8985496.763	821415.3709	1266.3556	Terreno
347	8985499.779	821403.9049	1266.566	Terreno
348	8985519.526	821407.0012	1271.345	Terreno
349	8985523.742	821396.68	1270.472	Terreno
350	8985527.075	821388.5397	1270.012	Terreno
351	8985528.878	821378.7036	1269.384	Terreno
352	8985509.095	821375.7929	1263.647	Terreno
353	8985507.292	821385.629	1264.647	Terreno
354	8985503.858	821395.166	1265.834	Terreno
355	8985510.898	821365.9568	1262.847	Terreno
356	8985530.681	821368.8675	1269.123	Terreno
357	8985532.723	821359.0782	1268.474	Terreno
358	8985533.614	821345.8764	1267.4788	Terreno
359	8985514.015	821349.8637	1263.166	Terreno
360	8985512.94	821356.1675	1263.447	Terreno
361	8985512.595	821340.1256	1262.738	Terreno
362	8985501.675	821295.1756	1259.378	Terreno
363	8985518.336	821284.1113	1265.047	Terreno
364	8985521.354	821294.3821	1266.147	Terreno
365	8985503.929	821304.1975	1260.745	Terreno
366	8985505.382	821313.6327	1261.045	Terreno
367	8985523.258	821304.6633	1267.532	Terreno
368	8985527.136	821315.502	1268.489	Terreno
369	8985508.111	821321.6707	1261.845	Terreno
370	8985509.925	821331.6841	1262.345	Terreno
371	8985528.996	821325.6855	1268.394	Terreno
372	8985532.119	821335.7888	1267.837	Terreno
373	8985519.286	821224.3452	1257.541	Vivienda - 2
374	8985527.853	821218.2415	1257.611	Vivienda - 2
375	8985523.538	821213.4072	1257.411	Vivienda - 2
376	8985514.999	821219.119	1257.488	Vivienda - 2
377	8985533.339	821206.5886	1256.498	Vivienda - 3
378	8985543.872	821203.3593	1256.894	Vivienda - 3
379	8985538.605	821185.7634	1256.744	Vivienda - 3
380	8985528.335	821188.2018	1256.698	Vivienda - 3
381	8985534.581	821168.4912	1255.698	Vivienda - 4
382	8985544.496	821153.2712	1255.599	Vivienda - 4
383	8985552.021	821158.4859	1255.645	Vivienda - 4
384	8985542.567	821173.1644	1255.882	Vivienda - 4
385	8985610.416	821149.8635	1255.501	Vivienda - 6
386	8985604.332	821153.6358	1255.411	Vivienda - 6
387	8985610.768	821164.0155	1255.499	Vivienda - 6
388	8985617.352	821161.2604	1255.488	Vivienda - 6
389	8985590.331	821204.7235	1256.414	Colegio
390	8985591.331	821227.7235	1256.511	Colegio
391	8985594.641	821234.6872	1256.687	Colegio

392	8985616.331	821228.7235	1256.774	Colegio
393	8985627.331	821228.7235	1256.878	Colegio
394	8985667.785	821223.03	1255.866	Colegio
395	8985672.852	821217.4401	1255.879	Colegio
396	8985666.888	821188.1412	1255.771	Colegio
397	8985663.218	821184.6317	1255.745	Colegio
398	8985611.331	821190.7235	1256.211	Colegio
399	8985603.331	821195.7235	1256.314	Colegio
400	8985596.062	821270.6457	1259.611	Vivienda - 5
401	8985601.25	821275.5954	1259.578	Vivienda - 5
402	8985611.441	821265.5202	1259.748	Vivienda - 5
403	8985606.067	821260.4481	1259.844	Vivienda - 5
404	8985606.867	821248.5454	1258.578	Local comunal
405	8985613.055	821242.1163	1258.657	Local comunal
406	8985618.194	821237.6089	1257.974	Comedor
407	8985628.21	821248.2288	1257.988	Comedor
408	8985623.631	821253.0831	1258.811	Local comunal
409	8985615.348	821259.6614	1258.741	Local comunal
410	8985577.526	821318.932	1264.488	Terreno
411	8985600.058	821303.0679	1263.548	Terreno
412	8985589.848	821313.6439	1264.0147	Terreno
413	8985612.732	821295.6647	1262.874	Terreno
414	8985631.391	821284.1113	1261.784	Terreno
415	8985653.923	821262.174	1259.877	Terreno
416	8985644.417	821274.1601	1260.478	Terreno
417	8985675.946	821245.5501	1258.631	Terreno
418	8985697.07	821217.3474	1257.411	Terreno
419	8985715.377	821200.4257	1255.478	Terreno
420	8985726.643	821170.8129	1253.741	Terreno
421	8985694.603	821178.1959	1253.489	Vivienda - 14
422	8985700.975	821178.1959	1253.411	Vivienda - 14
423	8985700.975	821164.7712	1252.989	Vivienda - 14
424	8985694.423	821164.7712	1252.974	Vivienda - 14
425	8985690.962	821154.6494	1252.861	Vivienda - 13
426	8985697.334	821154.6494	1252.884	Vivienda - 13
427	8985697.334	821138.1381	1252.458	Vivienda - 13
428	8985690.782	821138.1381	1252.541	Vivienda - 13
429	8985620.956	821173.6816	1255.017	Vivienda - 7
430	8985621.975	821181.0427	1255.478	Vivienda - 7
431	8985633.268	821179.5216	1255.377	Vivienda - 7
432	8985632.298	821172.0928	1254.879	Vivienda - 7
433	8985642.265	821166.4736	1254.211	Vivienda - 8
434	8985642.322	821174.2899	1254.244	Vivienda - 8
435	8985654.591	821165.6226	1254.201	Vivienda - 8
436	8985654.591	821172.998	1254.187	Vivienda - 8
437	8985735.517	821156.0888	1252.489	Terreno
438	8985750.445	821149.9739	1251.789	Terreno
439	8985767.408	821133.8942	1250.487	Terreno
440	8985758.135	821144.0856	1251.325	Terreno

441	8985773.514	821119.6262	1250.048	Terreno
442	8985775.324	821101.9611	1248.894	Terreno
443	8985782.787	821087.9196	1248.148	Terreno
444	8985789.854	821078.6095	1247.569	Terreno
445	8985785.782	821068.871	1247.017	Terreno
446	8985779.676	821055.056	1246.781	Terreno
447	8985771.76	821029.6908	1244.684	Terreno
448	8985760.677	821022.8965	1243.017	Terreno
449	8985773.618	821072.2837	1247.454	Vivienda - 17
450	8985775.356	821043.3276	1246.147	Terreno
451	8985777.094	821079.152	1247.388	Vivienda - 17
452	8985768.642	821085.3052	1247.417	Vivienda - 17
453	8985764.836	821078.4194	1247.433	Vivienda - 17
454	8985743.183	821055.2923	1245.501	Vivienda - 16
455	8985743.183	821062.6677	1245.388	Vivienda - 16
456	8985730.914	821063.9597	1245.411	Vivienda - 16
457	8985730.914	821056.1394	1245.475	Vivienda - 16
458	8985730.963	821041.0729	1245.198	Vivienda - 15
459	8985730.963	821033.6975	1245.2088	Vivienda - 15
460	8985718.636	821034.5485	1245.111	Vivienda - 15
461	8985718.693	821042.3648	1245.301	Vivienda - 15
462	8985757.976	821009.2031	1242.478	Terreno
463	8985756.272	820993.1414	1241.431	Terreno
464	8985750.905	820979.3338	1241.654	Terreno
465	8985742.736	820967.745	1240.755	Terreno
466	8985731.39	820960.9281	1240.367	Terreno
467	8985716.639	820955.0201	1240.158	Terreno
468	8985699.393	820957.5196	1245.301	Terreno
469	8985686.685	820957.9741	1245.854	Terreno
470	8985679.681	820987.7147	1246.201	Vivienda - 11
471	8985681.247	820997.2089	1246.185	Vivienda - 11
472	8985666.033	821000.3019	1246.178	Vivienda - 11
473	8985664.079	820990.7078	1246.189	Vivienda - 11
474	8985692.006	821096.3247	1250.601	Vivienda - 12
475	8985695.245	821102.9506	1250.411	Vivienda - 12
476	8985684.79	821109.5	1250.5978	Vivienda - 12
477	8985681.306	821102.5029	1250.661	Vivienda - 12
478	8985640.906	821047.9315	1250.511	Vivienda - 10
479	8985642.472	821057.4257	1250.498	Vivienda - 10
480	8985627.143	821059.9548	1250.578	Vivienda - 10
481	8985625.304	821050.9245	1250.641	Vivienda - 10
482	8985648.869	821130.1883	1253.966	Vivienda - 9
483	8985648.869	821137.5636	1253.911	Vivienda - 9
484	8985636.6	821138.8556	1253.985	Vivienda - 9
485	8985636.543	821131.0393	1253.954	Vivienda - 9
486	8985675.419	820969.7877	1246.418	Terreno
487	8985664.753	820980.6948	1247.411	Terreno
488	8985650.911	820989.3296	1247.895	Terreno
489	8985635.934	821002.0545	1248.198	Terreno

490	8985620.503	821012.2799	1248.754	Terreno
491	8985614.999	821027.8551	1249.458	Terreno
492	8985608.286	821068.42	1250.499	Terreno
493	8985613.264	821046.9706	1249.699	Terreno
494	8985597.848	821085.2352	1251.789	Terreno
495	8985580.374	821098.6418	1251.698	Terreno
496	8985569.255	821106.5949	1251.945	Terreno
497	8985552.17	821115.3577	1251.458	Terreno
498	8985522.703	821122.7427	1254.891	Terreno
499	8985509.768	821148.8743	1253.689	Terreno
500	8985491.015	821172.6038	1253.894	Terreno
501	8985456.798	821198.1559	1250.145	Terreno
502	8985434.76	821217.32	1250.546	Terreno
503	8985417.941	821252.1638	1249.754	Terreno
504	8985398.803	821271.9087	1249.364	Terreno
505	8985388.944	821298.6223	1249.469	Terreno
506	8985370.965	821330.5624	1249.664	Terreno
507	8985348.347	821364.2448	1248.841	Terreno
508	8985330.369	821415.3491	1247.564	Terreno
509	8985465.255	821321.4126	1258.044	Vivienda - 19
510	8985466.142	821327.4108	1258.0158	Vivienda - 19
511	8985458.673	821331.2453	1257.311	Vivienda - 20
512	8985452.144	821327.7189	1257.598	Vivienda - 20
513	8985454.794	821327.7189	1257.888	Vivienda - 19
514	8985454.293	821321.4361	1257.874	Vivienda - 19
515	8985453.703	821342.0738	1257.148	Vivienda - 20
516	8985446.774	821338.4294	1257.387	Vivienda - 20
517	8985463.188	821347.606	1259.4687	Vivienda - 18
518	8985468.57	821353.1053	1259.488	Vivienda - 18
519	8985444.14	821366.4914	1256.884	Vivienda - 21
520	8985441.869	821309.8045	1255.486	Vivienda - 23
521	8985437.041	821305.5254	1255.511	Vivienda - 23
522	8985429.725	821315.4311	1255.169	Vivienda 22 - 24
523	8985435.012	821319.3988	1255.148	Vivienda 22 - 24
524	8985428.637	821329.5394	1254.797	Vivienda - 24
525	8985423.127	821325.7686	1254.884	Vivienda - 24
526	8985468.682	821340.5916	1259.489	Vivienda - 18
527	8985473.951	821345.5858	1259.514	Vivienda - 18
528	8985441.254	821361.0817	1256.813	Vivienda - 21
529	8985432.061	821366.6868	1256.899	Vivienda - 21
530	8985434.274	821371.0526	1256.894	Vivienda - 21
531	8985313.815	821440.9848	1243.611	Terreno
532	8985296.96	821454.9274	1239.778	Terreno
533	8985272.409	821461.1649	1238.665	Terreno
534	8985250.791	821469.237	1234.578	Terreno
535	8985231.252	821482.8294	1234.415	Terreno
536	8985212.565	821505.211	1234.644	Terreno
537	8985196.442	821531.9956	1234.455	Terreno
538	8985191.679	821563.9169	1238.188	Terreno

539	8985200.575	821581.9774	1239.745	Terreno
540	8985204.137	821614.1837	1240.874	Terreno
541	8985219.893	821624.4572	1242.114	Terreno
542	8985234.184	821620.7881	1243.487	Terreno
543	8985263.497	821628.1264	1245.785	Terreno
544	8985285.231	821591.4917	1246.985	Terreno
545	8985318.943	821568.9867	1249.484	Terreno
546	8985338.609	821560.5473	1251.489	Terreno
547	8985381.685	821538.98	1255.117	Terreno
548	8985400.415	821521.1636	1257.454	Terreno
549	8985431.317	821492.0946	1260.111	Terreno
550	8985436	821474.2781	1260.584	Terreno
551	8985448.174	821445.2092	1261.144	Terreno
552	8985471.366	821418.4344	1262	Terreno
553	8985233.448	821603.433	1241.501	Vivienda - 33
554	8985222.449	821572.5545	1237.568	Vivienda - 32
555	8985275.475	821522.2293	1243.178	Vivienda 30
556	8985280.304	821526.5084	1243.458	Vivienda 30
557	8985268.159	821532.135	1243.189	Vivienda 29 - 31
558	8985273.446	821536.1027	1243.311	Vivienda 29 - 31
559	8985267.071	821546.2433	1243.157	Vivienda - 31
560	8985261.562	821542.4725	1243.277	Vivienda - 31
561	8985230.069	821558.31	1237.477	Vivienda - 32
562	8985218.233	821612.1992	1241.598	Vivienda - 33
563	8985225.828	821617.6775	1241.484	Vivienda - 33
564	8985226.064	821598.9024	1241.511	Vivienda - 33
565	8985214.854	821567.0762	1237.514	Vivienda - 32
566	8985222.684	821553.7794	1237.411	Vivienda - 32
567	8985325.331	821516.7235	1247.501	Vivienda - 28
568	8985318.082	821551.1597	1246.954	Vivienda - 29
569	8985311.985	821546.9439	1246.944	Vivienda - 29
570	8985328.261	821536.4447	1247.511	Vivienda - 28
571	8985324.115	821538.6916	1246.985	Vivienda - 29
572	8985319.29	821536.1213	1246.898	Vivienda - 29
573	8985319.855	821532.4441	1247.487	Vivienda - 28
574	8985333.482	821520.437	1247.614	Vivienda - 28
575	8985418.322	821432.6458	1257.845	Vivienda - 25
576	8985413.493	821428.3667	1257.498	Vivienda - 25
577	8985411.464	821442.2401	1257.489	Vivienda 24 - 26
578	8985405.09	821452.3807	1257.148	Vivienda - 26
579	8985399.58	821448.6099	1257.288	Vivienda - 26
580	8985406.178	821438.2724	1257.548	Vivienda 24 - 26
581	8985381.302	821437.2184	1255.601	Terreno
582	8985378.055	821431.6311	1255.541	Terreno
583	8985369.125	821437.7263	1255.554	Terreno
584	8985372.775	821443.0746	1255.498	Terreno
585	8985462.181	821387.2247	1259.589	Vivienda - 22
586	8985454.796	821382.6942	1259.678	Vivienda - 22
587	8985446.966	821395.9909	1259.755	Vivienda - 22
588	8985454.561	821401.4693	1259.844	Vivienda - 22

Certificado de calibración

SERVIC ELECTRONIC

SERVICIO TECNICO - COMPRA - VENTA - ALQUILER
EQUIPOS DE TOPOGRAFÍA, INGENIERÍA, ESTACIONES, TEODOLITOS, NIVELES, GPS, TRIPODES, MIRAS, BRUJULAS, WINCHAS, PICOTAS Y ACCESORIOS



CERTIFICADO DE CALIBRACION Y AJUSTE N° 21/ 2020

1.- DATOS DEL EQUIPO

Nombre : ESTACION TOTAL TOPCON	Precisión Angular : " 5"
Marca : TOPCON	Lectura Mínima : 2.5"
MODELO : GPT 3105 W	Precisión de distancia: +/- (2mm+2ppm) x D. de base
Serie : JT 32053	Aumento de lente: 30X
Fecha: 02/ 05/ 2020 - 02/ 11/ 2020	Distancia Mínima: 1.3m.

2.- CALIBRACION Y MANTENIMIENTO

Nuevo	Calibración	Reparación	Alquiler	Mantenimiento	Garantía
NO	SI	NO	NO	SI	06 MESES

ENTIDAD CERTIFICADORA : **SERVIC ELECTRONIC IMPORTACIONES**

3 - METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

PATRON UTILIZADO Set Colimador marca KERN modelo DKM-2A serie # 824968. Se hace una línea al horizonte enfocado al infinito con un grosor de 1" del trazo del retículo; este colimador es patronado periódicamente con una Estación Total marca TOPCON modelo GPT-3302W cuya precisión de distancia es de +/- (2 mm + 2 ppm x D) ms. = Línea de base medida. El control angular se ejecuta en una base establecida de soporte metálico fijada en la pared ajena a influencias del clima y enfocado los retículos al infinito con el método de lectura directa-inversa y un prisma estacionado sobre un tripode KERN con bastón centrador en cada punto de control establecido, tomando en consideración la temperatura y la presión atmosférica.

4 - NORMA APLICADA

Desviación estándar basada en la Norma ISO9001: FM/ISO 14001 PARA Estación Total GPT-3002W fabricada por TOPCON CORPORATION

MEDICIONES DE PATRON	MEDICIONES ANGULAR	DIF.
ANG. HZ : 00°00'00"180°00'00"	00°00'00"0180°00'00"	00°00'00"
ANG. VERTICAL : 90°00'00"7270°00'00"	90°00'00"7270°00'00"	00°00'00"

Variaciones/Incertidumbre

Angular : +/- 03"	Distancia: ±(3+2ppm x D)mm
-------------------	----------------------------

RESPONSABLE DE VERIFICACION	PROPIETARIO
SERVIC ELECTRONIC	KAMMER S.A.C.
RUC 10082594278	RUC: 20445474490
SAN MARTIN DE PORRES	CHIMBOTE


 Gilberto Villavicencio Saavedra
 REPRESENTANTE

Mz. B Lt. 34 Asoc. de Viv. San Francisco S.M.P. Correo: servic_electronic@hotmail.com

RPM: #990504761 - #990504799 959768265 Fijo: 015747316

NIKON TOPCON LEICA SOKKIA TRIMBLE Y OTROS

Anexo 03. Estudio de mecánica de suelos



INFORME DE ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL
CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL
SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN
SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020”

SOLICITANTE:

JOEL OCTAVIO GONZALES SANCHEZ

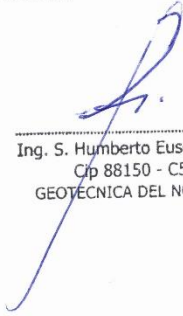
CONSULTOR RESPONSABLE:

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

UBICACIÓN:

REGIÓN : ANCASH
PROVINCIA : SANTA
DISTRITO : MORO
LUGAR : CASERÍO DE BREÑA ISCO

CHIMBOTE, AGOSTO DEL 2020.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



CONTENIDO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVOS Y FINES DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

1.2. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

2.1. GEOMORFOLOGÍA

2.2. GEOLOGÍA REGIONAL

2.3. CLIMA

3. NORMATIVIDAD

4. EXPLORACIÓN EN CAMPO

4.1. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.2. PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN MÍNIMO (PIM)

5. ENSAYOS EN LABORATORIO

5.1. LISTA DE NORMAS UTILIZADAS

6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.1. TIPOS Y PROFUNDIDADES DE LA CIMENTACIÓN

6.2. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE Y ASENTAMIENTOS

7. SISMICIDAD

8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD

8.3. LICUACIÓN DE SUELOS

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10. ANEXOS


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 2



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

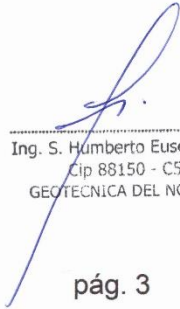
**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 3

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020.”

1.2. OBJETIVOS

- **Objetivo Principal**

Proporcionar la información técnica necesaria sobre las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo donde se desarrollará la obra:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020.”

- **Objetivo Especifico**

- Excavación de “calicatas” para determinar las características del suelo en el emplazamiento de las obras.
- Obtención de muestras de suelo en cada “calicata” excavada, respectivamente, para realizar los análisis físicos que determinen la clasificación del suelo según SUCS (sistema unificado de clasificación de suelos).
- Realizar los ensayos básicos a las muestras de suelo extraídas para que proporcionen las características y restricciones del suelo necesario para desarrollar la estabilidad de las excavaciones, para el uso del material excavado y para determinar la agresión química del suelo al concreto y otros accesorios.
- Enmarcar el presente estudio en los requisitos técnicos establecidos en la Norma E.050: Suelos y Cimentaciones; del Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C: 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 4



- Determinar el perfil estratigráfico y las características físico – mecánicas del suelo.
- Determinar la resistencia del suelo.

1.3. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Con la finalidad de diseñar, se ha conceptualizado este estudio de Mecánica de Suelos (EMS), para presentar la intención de ejecutar el proyecto denominado:

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020.”

En tal motivo se ha procedido a realizar el presente estudio a fin de proporcionar los datos necesarios que sirvan para el diseño.

CONDICIONES	DESCRIPCIÓN
TIPO DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA (para el reservorio de la Calicata C-04)	Platea de cimentación
ESTRATO PREDOMINANTE DE APOYO DE LA CIMENTACIÓN	CL-ML A-4(0)
PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN RECOMENDADA	> 1.30 m.
CAPACIDAD PORTANTE	0.99 kg/cm²
FACTOR DE SEGURIDAD	3
ASENTAMIENTO TOLERABLE	2.54 cm.
PROBLEMAS ESPECIALES DE	NO PRESENTA

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 5



CIMENTACIÓN

1.4. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO

PROVINCIA : SANTA
DISTRITO : MORO
DEPARTAMENTO : ÁNCASH
LUGAR :



de Santa.

Figura N°01: Mapa político del Perú.



CASERÍO DE BREÑA ISCO

Figura N°02: Mapa político de la provincia

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTÉCNICA DEL NORTE SAC

pág. 6



1.4.1. ACCESIBILIDAD

Para llegar al destino, se debe seguir la siguiente secuencia de transporte vía terrestre en automóvil o camioneta rural como se detalla:

Partiendo de Chimbote, ciudad de la Región de Ancash. Se debe seguir por la carretera panamericana hasta al desvío en centro poblado de Huacatambo. Luego seguir por la ruta que te conduce a San Jacinto, Moro y a continuación al destino de investigación (dicho recorrido tarda 1 hrs con 7 minutos aproximadamente).

Una vez estacionado la movilidad en la ciudad, dirigirse a pie o con la movilidad que se tenga al alcance, hasta llegar al destino del Estudio de Mecánica de Suelos, tratado en el presente informe. El recorrido global se presenta continuación:

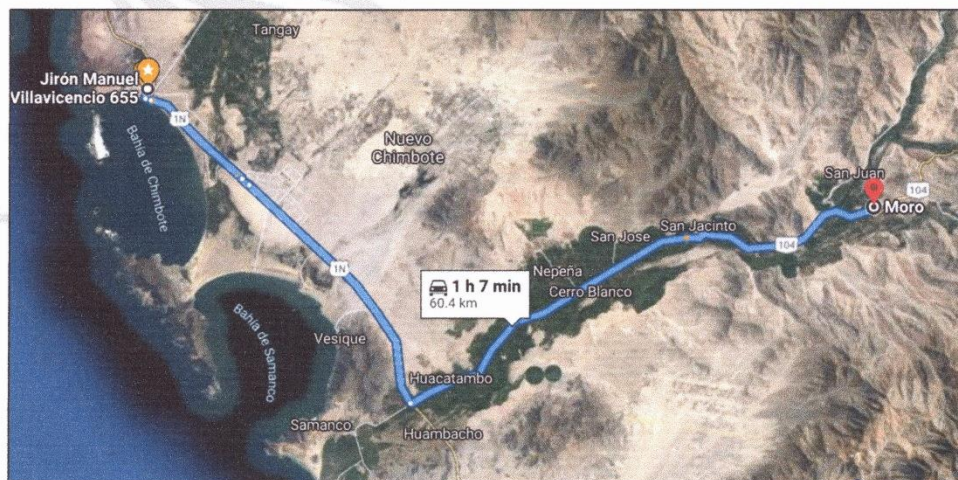


Figura N°01: Recorrido en vehículo automotor hasta llegar al CASERIO DE BREÑA ISCO del distrito de Moro. (Fuente: Carta Google Earth)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pag. 7



1.4.2. USO ACTUAL DEL TERRENO

Actualmente en el emplazamiento donde se ejecutará el “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020.”. A demás, cabe indicar que, las viviendas próximas, son 90% de material noble.

Por lo cual se deberá tener en cuenta estas condiciones para el “DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020.”. Finalmente, el Equipo de mecánica de suelos se constituyó al lugar donde se realizará el proyecto de obra, para realizar la auscultación del suelo, con la excavación de **06 (SEIS) calicatas.**


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 8



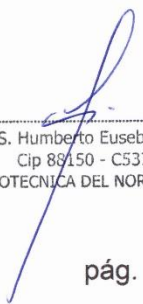
**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 9

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



2. GEOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO

La descripción geológica desarrollada en el presente informe fue realizada fundamentalmente con la información proporcionada por el INGEMMET, mediante la carta geológica nacional.

2.2 Fisiografía y Topografía

La geografía del Centro Poblado por estar en la serranía presenta una topografía irregular y accidentada, con pendientes variables. Básicamente la zona es accidentada y de característica limosa.

2.2 Geología del área de estudio:

Geomorfología

El departamento de Ancash tiene una conformación geológica constituida mayormente por sedimentos del Mesozoico bastante plegados encima una cobertura volcánica Cenozoica ondulada a lo largo de la cordillera Negra, intruidos en el lado occidental por el Batolito de la costa y en la parte central por el Batolito de la cordillera Blanca. En la parte noreste del departamento afloran rocas Paleozoicas y Pre cambrianas, constituidas las primeras por una delgada faja de un granito Nesificado y un pequeño afloramiento de Clásticos Prémianos, las segundas por diferentes afloramientos de Filitas y Esquistos grises. En las costa un delgado manto de material aluvial y eólico cubren extensas áreas y en el callejón de Húyalas un tajo blanquecino y materiales fluvioglaciares cubren otro tanto.

Geología Regional

La cartografía Geológica regional elaborada por el INGEMMET indica la conformación geológica del sector que es como sigue:

➤ Rocas Intrusitas

Dentro del departamento de Ancash existe una diversidad de rocas intrusitas que se le agrupado en cuatro unidades según sus edades:

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 10



Granito rojo del Marañón.

Batolito de la Cordillera Blanca.

➤ **Granito rojo del Marañón**

Se caracteriza por que tiene una débil foliación intuye las filitas y esquistos del complejo del Marañón y está cubierto discordantemente por el grupo Mitu, Pucará, etc. y como quiera que en otros lugares la foliación no afecta al grupo Ambo (Missipiano) es evidente que su emplazamiento y metamorfismo ocurrieron en el paleozoico temprano y tardío respectivamente. Su composición básica es ortosa rosada, cuarzo y hornablenda, sus afloramientos se restringen del valle del Marañón.

- **Batolito de la Cordillera Blanca.** - Está construido mayormente grano diorita, granito y diorita con abundantes cabos de anfibolita originadas por digestión de las rocas encajonadas.

El departamento de Ancash, se caracteriza por que presenta fajas definidamente mineralizadas, susceptibles a una intensa exploración por depósitos metálicos y no metálicos.

Las fajas o zonas mineralizadas se presentan a lo largo de la Cordillera Negra y en el flanco oriental del batolito de la cordillera Blanca en donde existen desde labores antiguas y prospectos, hasta minas en actual explotación.

La mineralización de la faja de la cordillera Negra generalmente consiste en plomo, zinc, plata y subsidiariamente cobre y oro y antimonio, en ganga de cuarzo.

Depósitos Cuaternarios.- Estos se hallan relleno las depresiones, cubriendo las partes bajas de los taludes rocosos, se encuentran depósitos clásticos de origen aluvial.

Depósitos Aluviales Antiguos.- Se encuentran en las partes altas a ambos lados de los valles y consisten de una mezcla de cantos rodados y

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374

CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 11



arena gruesa en bancos gruesos, densos, con incipiente estratificación y presencia de niveles lenticulares de arena. Presentan cierta estabilidad en los cortes naturales producidos por erosión fluvial.

Depósitos Aluviales Recientes. - Se hallan conformados por una mezcla de arena, guijarros y bolonería de variados tipos litológicos, los cuales conforman los lechos actuales del río Lacramarca. Son fácilmente disgregables y escasamente densos; en gran parte, la parte superior de estos depósitos está tapizado por una capa de material limo arcilloso producto de los flujos de lodo que caracteriza a todo proceso aluvial.

1.4. Clima y Vegetación

Debido a su ubicación en la parte central de la costa y de la sierra entre el océano Pacífico y el río Marañón. Límites: Al norte: La Libertad; al este: Huánuco; al sur: Lima, y al oeste: océano Pacífico. Superficie: 35 876,92 km²

- **Clima**

El clima en la localidad de CASERÍO DE BREÑA ISCO, presenta un clima típico de la sierra peruana, con variaciones de acuerdo al cambio de estaciones, la temperatura promedio es de 19.5 °C.

Clima [editar]

Parámetros climáticos promedio de Chimbote													[ocultar]
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temp. máx. media (°C)	25.5	26.8	27	24.8	23.1	21.7	21	20.3	20.4	21.3	22.4	24.1	23.2
Temp. media (°C)	20.9	22.1	22.5	20.6	19	17.7	17	16.6	16.6	17.3	18	19.6	19
Temp. mín. media (°C)	16.4	17.5	18	16.5	15	13.8	13.1	12.9	12.9	13.3	13.7	15.1	14.9

Fuente: climate-data.org⁸

3. NORMATIVIDAD

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 12



Para la elaboración del presente informe se toma las siguientes normas técnicas:

- Interpretación y Análisis de Resultados
 - Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
 - Norma E - 030, Diseño Sismo resistente.
 - Norma E - 060, Concreto Armado.
- Ensayos en Campo y Laboratorio
 - Manual De Ensayos De Materiales (EM-2016)
 - Normas Técnicas Peruanas (NTP)

4. EXPLORACIÓN DE CAMPO TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

La exploración de campo se efectuó con la ayuda de los planos respectivos de distribución general realizándose lo siguiente:

- **Calicatas**

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico en la obra, se realizó **06 calicatas**, según el RNE E-50. Estos, a su vez, distribuidas convenientemente en el área del proyecto.

- **Muestreo Disturbado**

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

- **Muestreo No Disturbado**

Se tomaron muestras no disturbadas del fondo de las calicatas para el cálculo de la densidad natural. El muestreo se realizó con el equipo de extracción natural de muestra no disturbada.

- **Registro de Sondaje y Excavaciones**

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 13




Paralelamente al avance de los sondajes y excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

5. ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio realizados fueron conforme a las normas establecidas. Entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Análisis Granulométrico. ASTM D 422
- Contenidos de Humedad. ASTM D 2216
- Límites de Consistencia. ASTM D 4318
- Densidades Máximas y Mínimas. ASTM D4253
- Clasificación de los suelos SUCS, ASTM D 2487
- Descripción visual de los suelos. ASTM D 2487
- Capacidad portante del Suelo.


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Caj 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 14




**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 15

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Para la evaluación del comportamiento del suelo como soporte de las estructuras a instalarse; se ha tomado una calicata, las muestras inalteradas fueron objeto para obtener el peso volumétrico húmedo y porcentaje de humedad natural.

Determinándose la clasificación de suelos y propiedades índice de los mismos, se ha consultado diferentes estratos bibliográficos de ingeniería de cimentaciones, para hallar los valores del ángulo de fricción interna, cohesión, módulo de elasticidad y relación de Poisson; que son los datos necesarios para los cálculos de capacidad portante del suelo de fundación.

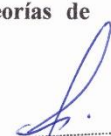
6.2. CAPACIDAD DE CARGA

La capacidad de carga, comprendida como el máximo esfuerzo que es capaz de soportar el suelo antes de fallar por corte, ha sido calculada en base a las teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic con las siguientes consideraciones:

1. Factor de seguridad $FS=3$
2. Criterio de falla progresiva
3. Profundidad mínima de fundación del proyecto
4. Posibilidad de saturación accidental del suelo de fundación.

Las expresiones de cálculo empleadas corresponden a las Teorías de Skempton, Terzagui, Meyerhof y Vesic y son:

- Teoría de Skempton


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 16



$$q_c = c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f$$

- Teoría de Terzaghi

$$q_c = 1.3cN_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_y$$

- Teoría de Meyerhof

$$q_{cu} = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_y \cdot F_{ys} \cdot F_{yd} \cdot F_{yi}$$

- Teoría de Vesic

$$q_{cu} = c \cdot N_c \cdot F_{cs} \cdot F_{cd} \cdot F_{ci} \cdot F_{cc} + q \cdot N_q \cdot F_{qs} \cdot F_{qd} \cdot F_{qi} \cdot F_{qc} + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_y \cdot F_{ys} \cdot F_{yd} \cdot F_{yi} \cdot F_{yc}$$

Principales Parámetros:

Tipo de suelo:	Arcilla Limosa de Baja Plasticidad (CL-ML)
Peso específico:	1.40 g/cm ³
Cohesión:	0.00
Angulo de fricción interna:	22.00° ϕ
Módulo de Poisson:	0.40
Velocidad de Onda de Corte:	174 m/s

Para el cálculo de la capacidad carga última utilizaremos las fórmulas de Terzaghi y Peck para falla local:

$$Q_{ult} = \frac{2}{3} \cdot C \cdot N_c + \frac{\delta \cdot B \cdot N_{\tau}}{2} + \delta \cdot D_f \cdot N_q$$

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 17



$$Q_{adm} = \frac{Q_{ult}}{F.S.}$$

Dónde:

- Qult: = Capacidad última de carga en kg/cm².
Qadm: = Capacidad portante admisible en kg/cm².
F.S.: = Factor de seguridad = 3
 δ : = Peso específico.
B: = Ancho de la zapata o cimiento corrido en metros.
Df.: = Profundidad de la cimentación.
Nc, N τ , Nq = Parámetros que son función de ϕ
C: = Cohesión en kg/cm²

B. ASENTAMIENTOS

Métodos de Cálculos de Asentamientos

Tipo de Asentamiento	Método	Aplicación
Inmediato	Elástico	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Inmediato	Meyerhof	Arenas, Gravas y similares
Inmediato	Prueba de carga	Arenas, Gravas, Suelos no saturados, Arcillas duras y Rocas
Consolidación Primaria	Teoría de la consolidación	Arcillas blandas a medias saturadas
Consolidación Primaria y Secundaria	Idem	Arcillas a blandas muy blandas, turbas y suelos orgánicos y similares

- Si = Asentamiento Inmediato
Scp = Asentamiento por Consolidación primaria

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88750 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 18



Scs = Asentamiento por Consolidación secundaria.

En caso de suelos granulares el Asentamiento inmediato es igual al Asentamiento total.

En caso de suelos cohesivos el Asentamiento total es igual a la suma del asentamiento inmediato y el asentamiento por consolidación primario y secundario.

El asentamiento de la cimentación se calculará con base en la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendado. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será:

$$Se = \frac{\Delta qs * B' * \alpha * (1u^2) * If * Is}{Es} \rightarrow \text{FLEXIBLE}$$

$$Se = 0.93 * Se (\text{Flexible, centro}) \rightarrow \text{RIGIDA}$$

Dónde:

Se = Asentamiento elástico (cm)

Δqs = Esfuerzo neto transmisible (kg/cm²)

α = Factor que depende de la posición de la cimentación donde se calculado el asentamiento

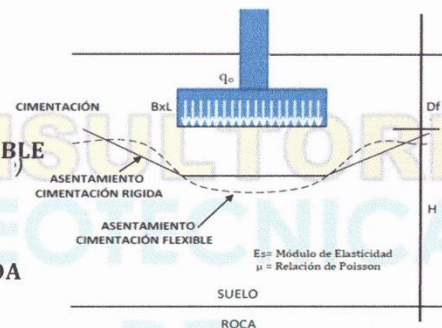
B' = B/2 para el centro de la cimentación (cm)

Es = Módulo de Elasticidad (kg/cm²)

u = Relación de Poisson.

If = Factor de profundidad.

Is = Factor de forma.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas a partir de tablas publicadas con valores para el tipo de suelo existente donde irá desplantada la cimentación.

Para este tipo de suelo arena mal graduada donde irá desplantada la cimentación es conveniente considerar un módulo de elasticidad de $E = 2200.00 \text{ Ton/m}^2$ y un coeficiente de Poisson de $u = 0.40$. Los cálculos de asentamiento se han realizado

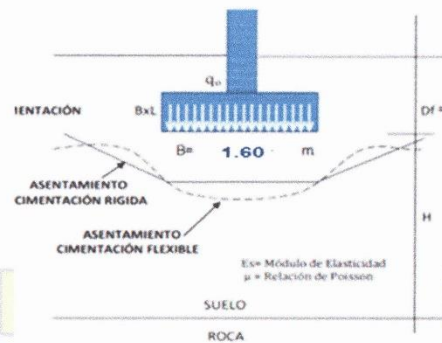
pág. 19



considerando cimentación rígida y flexible, se considera además que los esfuerzos transmitidos son iguales a la capacidad admisible de carga.

PLATEA DE CIMENTACIÓN 1.20 * 1.20 METROS ($D_f = 1.30$ m)

$\Delta\theta\sigma =$	0.99 kg/cm ²
B =	220 cm
$E_s =$	220.00 kg/cm ²
If =	0.687
Is =	0.507
U =	0.40



Se obtiene:

Cimentación flexible: $S_e =$	0.500 cm
Cimentación rígida : $S_e =$	0.154 cm

7. SISMICIDAD

• ZONIFICACIÓN

El territorio nacional se encuentra dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica.

Como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 20



El término sismicidad describe la calidad o característica sísmica de una zona y se expresa en el número de sismos por unidad de área o volumen y por unidad de tiempo, el modo de ocurrencia y sus efectos en la superficie.



Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Figura N°06: Zonificación Sísmica del Perú-2016 en adelante.

Probabilidad de Ocurrencia:

La probabilidad de ocurrencia de un sismo de $m_b \geq 6.5$ dentro de un periodo de 100 años llega a ser del 80%.

Curvas de Intensidades Máximas

Distribución de ordenadas espectrales para el Perú correspondientes a un periodo estructural normal y periodo de retorno de 475 años.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 21



• **SISMICIDAD DE LA ZONA**

La zona en estudio se encuentra geográficamente en una zona de sismicidad alta. Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, con fines de diseño estructural, se considera en forma general los siguientes parámetros sísmicos de diseño para suelos del **Departamento de Ancash**:

PARÁMETRO DE DISEÑO	MAGNITUD	DESCRIPCION
Zona	4	Mapa de Zonificación Sísmica
Factor de Zona (Z)	0.45	Tabla N° 1
Tipo de perfil	Tipo S3	Suelos Blando
Parámetros del suelo	Tp=1.00 S=1,10	Periodo predominante Factor de Ampliación del Suelo
Categoría de la edificación	A	Edificaciones Esenciales
Factor de Uso (U)	1,5 (Reservorio)	Tabla N° 3
Factor de Seguridad	3	---

8. PROBLEMAS ESPECIALES DE CIMENTACIÓN

8.1. ANÁLISIS DE COLAPSABILIDAD

Los suelos colapsables son aquellos que humedecidos o al aplicarse una pequeña carga adicional sufren una radical redistribución de sus partículas, reduciendo su volumen, por lo general se presentan en suelos Limosos, en nuestro caso de estudio no se presentan dichos suelos.

Para efectos de estimar el potencial de colapso, se ha tomado en cuenta la clasificación basada en la densidad natural seca y el límite líquido.

8.2. ANÁLISIS DE EXPANSIBILIDAD

Algunas arcillas absorben agua y se hinchan, cuando se secan se contraen y se agrietan. El hecho que un suelo se expanda en la realidad depende de varios factores. El de mayor importancia es la diferencia de humedad de campo en el

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 98150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 22



momento de la construcción y la humedad de equilibrio que se alcanzara con la estructura terminada.

Para el presente estudio se considera el criterio desarrollado mediante la carta de plasticidad, según Seed, Wood y Lundgren (ver Tabla siguiente) con la información obtenida mediante los análisis, ensayos de laboratorio y observando el perfil estratigráfico de las calicatas.

RELACION ENTRE POTENCIAL DE HINCHAMIENTO, LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO – SEED, WOOD Y LUNDGREEN (1962)

Limite Liquido LL	Índice de Plasticidad IP	Potencial de hinchamiento
< 39	0 – 15	Bajo
39 – 50	10 – 35	Medio
50 – 63	20 – 55	Alto
> 63	35 a mas	Muy Alto

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 23



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se especifican en el presente informe.

N° DE CALICATA	MUESTRA	PROF.	SUCS	L.L.	I.P.	W% = HUMEDAD
CALICATA 01 (Captación)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	21.00	6	18.00
CALICATA 02 (Línea de Conducción Tramo 1)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	18.00	6	17.00
CALICATA 03 (Línea de Conducción Tramo 2)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	20.00	7	19.00
CALICATA 04 (Reservorio)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	19.00	7	18.00
CALICATA 05 (Pueblo 1)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	21.00	7	20.00
CALICATA 06 (Pueblo 2)	M-1	1.50m	CL-ML A-4(0)	20.00	7	19.00

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 24



- En el perfil estratigráfico del área explorada nos muestra zonas claramente definidas, compuesta por material del **tipo CL-ML:**
- En los lugares donde se realizó los estudios y prospecciones respectivas **NO se evidenció** la presencia del nivel freático en los siguientes puntos de investigación explorativa:

CUADRO DE RESUMEN DE NIVEL FREÁTICO		
N° DE CALICATA	NIVEL FREÁTICO	PROFUNDIDAD
CALICATA 01 (Captación)	NO se evidenció	1.50 m
CALICATA 02 (Línea de Conducción Tramo 1)	NO se evidenció	1.50 m
CALICATA 03 (Línea de Conducción Tramo 2)	NO se evidenció	1.50 m
CALICATA 04 (Reservorio)	NO se evidenció	1.50 m
CALICATA 05 (Pueblo 1)	NO se evidenció	1.50 m
CALICATA 06 (Pueblo 2)	NO se evidenció	1.50 m


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 25



- Del análisis químico efectuado con muestras representativas de las **calicatas C-1 y C-2**. En tal sentido se obtuvo los siguientes resultados:

CALICATA	SULFATOS SOLUBLES	PH	EXPOSICIÓN A SULFATOS (RNE NORMA E.060 – Tabla 4.4.3.)
C-1 (M-1)	565 PPM	6.25	DESPRECIABLE
C-2 (M-1)	639 PPM	5.20	DESPRECIABLE

• erdo al cálculo de asentamiento máximo en la zona del proyecto es inferior a lo permisible 2.54 cm. (1") como se observa en calculo desarrollado; entonces no se presentarán problemas por asentamiento.

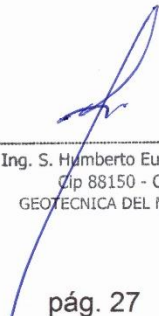
- De acuerdo al mayor esfuerzo permisible transmitido de **0.99 kg/cm²** y al asentamiento instantáneo **0.500 cm**, aplicando un factor de seguridad **Fs:3.00**; el cual servirá para el ingeniero estructuralista para el respectivo diseño.
- Para el diseño del sistema de cimentación del **Reservorio**, se recomienda para el proyecto cimentar a partir del terreno natural a **1.30 m.** de profundidad (Platea de cimentación), previamente colocado un solado de 10cm 1:10 C.H.
- Antes del inicio de la construcción, se recomienda la eliminación total de material deletéreos que se presenta en toda el área del proyecto, la cual se comprende a profundidades variables de 0.30 m a 0.50m.
- La obra deberá verificarse que la cimentación de desplante en su totalidad en el terreno natural no disturbado, en ningún caso se cimentará sobre otro tipo de material o relleno.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 26



-
- Además, cabe indicar que los resultados de los ensayos a aplicados al terreno del presente estudio están sujetos a condiciones climatológicas de temporada de lluvias, característico de zona.
 - Finalmente se acompaña perfiles del suelo, y vistas fotográficas de ensayos de campo que amplía el presente informe de verificación del suelo para fines exclusivos para el proyecto.




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 27



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**


**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

10. ANEXOS

CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 28

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



10. ANEXO: GEOTÉCNICA DEL TERRENO Y DESCRIPCIÓN DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO


A. Introducción

En esta oportunidad vamos a estudiar las clasificaciones de suelos; según el comportamiento de ellas tanto in situ, como también en el laboratorio de mecánica de suelos.

Una primera clasificación es la distinción de suelos de **característica arcilla limosa de baja plasticidad**. Suele considerarse que los suelos están constituidos por partículas cohesivas.

B. Descripción del perfil estratigráfico

Durante los trabajos de campo en el área destinada a la ejecución del proyecto, se realizó la excavación de 06 calicatas, y fueron denominadas con el nombre de **C-01, C-02, C-03, C-04, C-05 y C-06**, llegando a determinarse las siguientes características generales expresadas en los cuadros:



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88750 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 29



Perfil Estratigráfico C-01

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-1: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-1: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 18.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 30



Perfil Estratigráfico C-02

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-2: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-2: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 17.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cid 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 31



Perfil Estratigráfico C-03

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-3: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-3: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 19.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 32



Perfil Estratigráfico C-04

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-4: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-4: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 18.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 33



Perfil Estratigráfico C-05

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-5: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-5: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 20.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 34



Perfil Estratigráfico C-06

Estrato	Profundidad	Descripción de Estratos	Clasificación SUCS
1	0.00 m – 0.10 m	En las calicatas C-6: Se presenta una capa de material limoso con presencia regular de basura y partículas de tamaño considerables. Suelo de color oscuro.	R
2	0.10 m – 1.50 m	En las calicatas C-6: Se presenta suelo arcilloso limoso color beige y un contenido de humedad de 19.00 %, y presencia considerable de bolonería de 2” A esta profundidad no se evidencia napa freática.	CL-ML A-4(0)

DIAGNÓSTICO ESTRATIGRAFICO

Donde se puede observar que el suelo con mayor frecuencia que predomina son los suelos de característica **arcillosa limosa de baja plasticidad**.

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 35



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

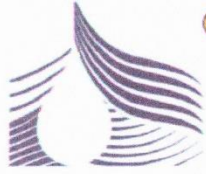
N° RUC: 20601253365

10.2. ANEXO: RESULTADOS DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE LABORATORIO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 36

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 2060125365

10.2.1. ANEXO: ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

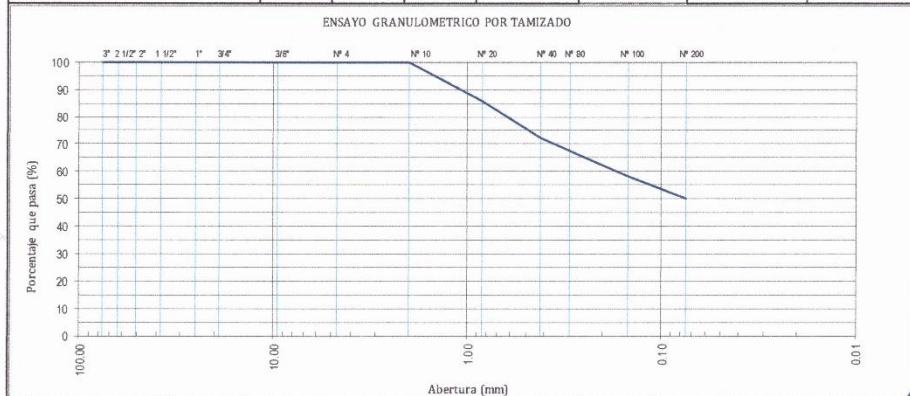
pág. 37

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

Datos del Ensayo									
PESO INICIAL:	155.0 g.	Tamiz			Peso Retenido (gr)	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)	
		Malla	Abert (mm)	Serie					
CALICATA:	C-1	3"	76.200	32854	0.0	0.0	0.0	100.0	
MUESTRA:	M-1	2"	50.800	33708	0.0	0.0	0.0	100.0	
PROF. :	1.50m	1 1/2"	38.100	42260	0.0	0.0	0.0	100.0	
SUCS:	CL-ML	1"	25.400	42774	0.0	0.0	0.0	100.0	
AASHTO:	A-4(0)	3/4"	19.050	46118	0.0	0.0	0.0	100.0	
		3/8"	9.500	42967	0.0	0.0	0.0	100.0	
%W 18	%Grava: 0.0	N° 4	4.750	34993	0.0	0.0	0.0	100.0	
L.L 21	%Arena: 49.7	N° 10	2.000	45806	0.0	0.0	0.0	100.0	
I.P. 6	%Finos: 50.3	N° 20	0.840	45149	22.0	14.2	14.2	85.8	
		N° 40	0.420	43661	21.0	13.5	27.7	72.3	
D ₁₀ :	-0.32	Cu :	-0.54	N° 80	0.180	34874	18.0	11.6	39.4
D ₃₀ :	0.01	Cc :	0.00	N° 100	0.150	34875	4.0	2.6	41.9
D ₆₀ :	0.17			N° 200	0.075	44659	12.0	7.7	49.7
				< N° 200		78.0	50.3	100.0	0.0



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

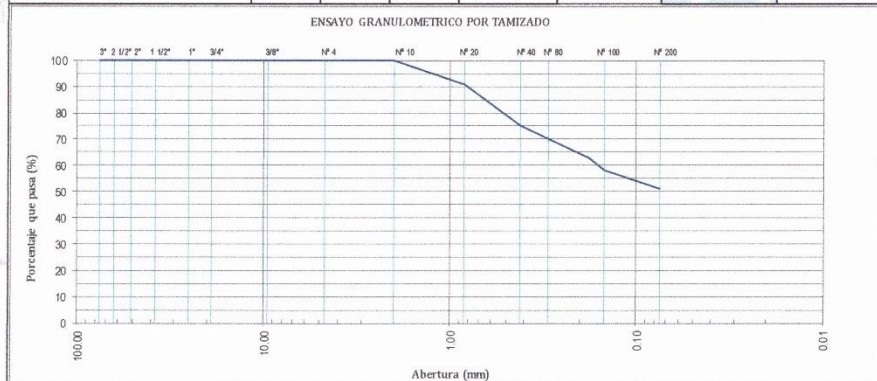
pág. 38

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

Datos del Ensayo							
		Tamiz		Peso Retenido (gr)	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)
		Malla	Abert. (mm)					Serie
PESO INICIAL:	151.0 g.						
CALICATA:	C-2	3"	76.200	32854	0.0	0.0	100.0
MUESTRA:	M-1	2"	50.800	33708	0.0	0.0	100.0
PROF. :	1.50m	1 1/2"	38.100	42280	0.0	0.0	100.0
SUCS:	CL-ML	1"	25.400	42774	0.0	0.0	100.0
AASHTO:	A-4(0)	3/4"	19.050	46118	0.0	0.0	100.0
		3/8"	9.500	42967	0.0	0.0	100.0
%W 17	%Grava: 0.0	N° 4	4.750	34993	0.0	0.0	100.0
L.L 18	%Arena: 49.0	N° 10	2.000	45806	0.0	0.0	100.0
I.P. 6	%Finos: 51.0	N° 20	0.840	45149	14.0	9.3	90.7
		N° 40	0.420	43661	23.0	15.2	75.5
D ₁₀ : -0.35	Cu : -0.46	N° 80	0.180	34874	19.0	12.6	62.9
D ₃₀ : 0.01	Cc : 0.00	N° 100	0.150	34875	7.0	4.6	58.3
D ₆₀ : 0.16		N° 200	0.075	44656	11.0	7.3	51.0
		< N° 200			77.0	51.0	100.0

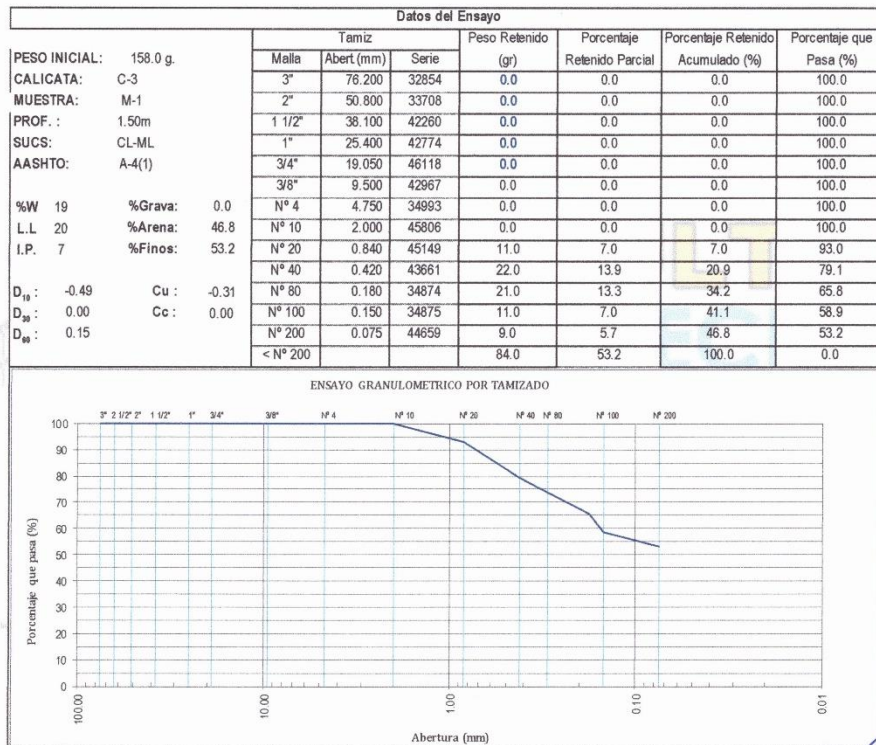


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

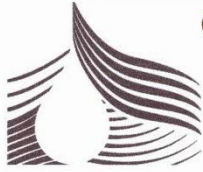
pág. 39



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

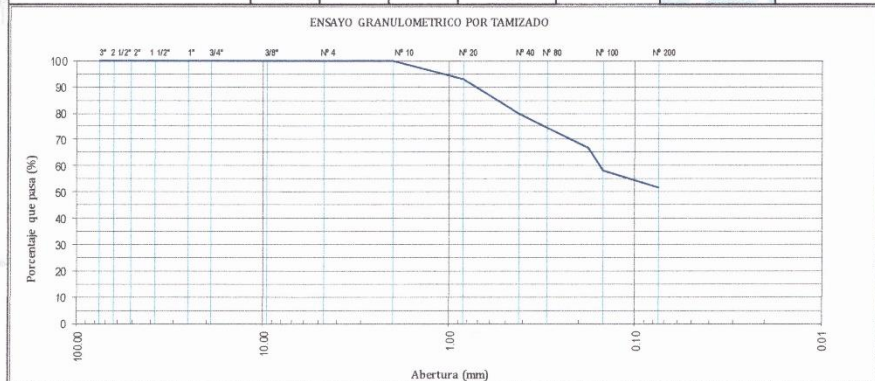


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

Datos del Ensayo							
		Tamiz		Peso Retenido (gr)	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)
		Malla	Abert. (mm)					Serie
PESO INICIAL:	172.0 g.						
CALICATA:	C-4	3"	76.200	32854	0.0	0.0	100.0
MUESTRA:	M-1	2"	50.800	33708	0.0	0.0	100.0
PROF.:	1.50m	1 1/2"	38.100	42260	0.0	0.0	100.0
SUCS:	CL-ML	1"	25.400	42774	0.0	0.0	100.0
AASHTO:	A-4(0)	3/4"	19.050	46118	0.0	0.0	100.0
		3/8"	9.500	42967	0.0	0.0	100.0
%W 18	%Grava: 0.0	Nº 4	4.750	34993	0.0	0.0	100.0
L.L 19	%Arena: 48.3	Nº 10	2.000	45806	0.0	0.0	100.0
I.P. 7	%Finos: 51.7	Nº 20	0.840	45149	12.0	7.0	93.0
		Nº 40	0.420	43661	23.0	20.3	79.7
D ₁₀ : -0.41	Cu : -0.38	Nº 80	0.180	34874	22.0	12.8	66.9
D ₃₀ : 0.01	Cc : 0.00	Nº 100	0.150	34875	15.0	8.7	58.1
D ₆₀ : 0.16		Nº 200	0.075	44659	11.0	6.4	51.7
		< Nº 200			89.0	51.7	100.0



[Signature]
 Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
 CIP 88150 - C5374
 GEOTECNICA DEL NORTE SAC



**ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(MTC E-107 / ASTM D-422 / AASHTO T-88)**

Datos del Ensayo										
		Tamiz		Peso Retenido (gr)	Porcentaje Retenido Parcial	Porcentaje Retenido Acumulado (%)	Porcentaje que Pasa (%)			
		Malla	Abert. (mm)					Serie		
PESO INICIAL:	171.0 g.									
CALICATA:	C-5	3"	76.200	32854	0.0	0.0	100.0			
MUESTRA:	M-1	2"	50.800	33708	0.0	0.0	100.0			
PROF. :	1.50m	1 1/2"	38.100	42260	0.0	0.0	100.0			
SUCS:	CL-ML	1"	25.400	42774	0.0	0.0	100.0			
AASHTO:	A-4(1)	3/4"	19.050	46118	0.0	0.0	100.0			
		3/8"	9.500	42967	0.0	0.0	100.0			
%W 20	%Grava: 0.0	N° 4	4.750	34993	0.0	0.0	100.0			
L.L 21	%Arena: 49.7	N° 10	2.000	45806	0.0	0.0	100.0			
I.P. 7	%Finos: 50.3	N° 20	0.840	45149	14.0	8.2	91.8			
		N° 40	0.420	43661	25.0	14.6	77.2			
D ₁₀ :	-0.32	Cu :	-0.49	N° 80	0.180	34874	22.0	12.9	35.7	64.3
D ₃₀ :	0.01	Cc :	0.00	N° 100	0.150	34875	11.0	6.4	42.1	57.9
D ₆₀ :	0.16			N° 200	0.075	44656	13.0	7.6	49.7	50.3
				< N° 200			86.0	50.3	100.0	0.0

ENSAYO GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cp 88150 - C5374
CONSULTORIA GEOTECNICA DEL NORTE SAC



CAPACIDAD DE CARGA DE CIMENTACIONES			
CAPA ESPESOR INFINITO			
Plata de Cimentación 1.2 x 1.2 m			
1.0 DATOS GENERALES			
Tipo de cimentación	: Plata de Cimentación		
Ángulo de Fricción Interna	ϕ :	22.0 °	
Cohesión	c :	0.00 kg/cm ²	
Clasificación	SUCS :	CL-ML	
Peso Específico nat(1)	γ_1 :	1.40 Ton/m ³	
Peso Específico sat (1)	γ^*_1 :	1.47 Ton/m ³	
Peso Específico nat (2)	γ_2 :	1.55 Ton/m ³	
Peso Específico sat (2)	γ^*_2 :	1.60 Ton/m ³	
Peso Específico agua	γ_w :	1.00 Ton/m ³	
Ancho de la Base	B :	1.20 m	
Longitud de la Base	L :	1.20 m	
Relación	B / L :	1.00	
Profundidad de Cimentación	Df :	1.30 m	
Factor de Seguridad	FS :	3.00	
Inclinación de carga	α :	0.00 °	
Profundidad de NF	NE		
Sobrecarga efectiva	q :	18.2	

$$q_{ult} = 0.5\gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot D_\gamma \cdot I_\gamma + C \cdot N_c \cdot S_c \cdot D_c \cdot I_c + q \cdot N_q \cdot S_q \cdot D_q \cdot I_q$$

2.0 FACTORES DE CORRECCIÓN			
Factores de Capacidad de Carga	Factores de Forma	Factores de Profundidad	Factores de Inclinación del Terreno
Nc = 16.88	Sc = 1.46	Dc = 1.33	ic = 1.00
Nq = 7.82	Sq = 1.40	Dq = 1.26	iq = 1.00
N γ = 7.13	S γ = 0.60	D γ = 1.00	i γ = 1.00

3.0 RESULTADOS		q_{ult} = 291.76 kPa	<>	2.98 kg/cm ²
		q_{adm} = 97.25 kPa	<>	0.99 kg/cm ²

4.0 CALCULO DE ASENTAMIENTOS				
Asentamiento Máximo Permissible = 2.50 cm				
Tipo	Rectangular			
Δq kg/cm ²	0.1	0.3	0.5	1.0
B (cm)	120	120	120	120
L (cm)	120	120	120	120
Df (cm)	130	130	130	130
E'm kg/cm ²	220	220	220	220
v	0.40	0.40	0.40	0.40
H (cm)	—	—	—	—
α_r	1.1222			

Se (cm)	0.051	0.129	0.257	0.514
Se (m)	0.001	0.001	0.003	0.005

qadm1 = 97.25 Kpa	= 0.99 kg/cm ²	s ₁ = 0.500 cm	OK!!
qadm2 = 30.00 Kpa	= 0.31 kg/cm ²	s ₂ = 0.154 cm	OK!!

Nota: E'm: Módulo de young para deformaciones pequeñas.
 v: Coeficiente de Poisson.
 α : Factor de corrección para asentamiento elástico inmediato.
 qadm2: Carga admisible suficiente para lograr un asentamiento máximo permissible de 2,50 cm (1").




**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

10.3. ANEXO: PANEL FOTOGRAFICO


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
CIP 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 45

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



Foto N° 01.- En la toma se aprecia una vista panorámica del lugar donde se excavó la Calicata C-01.



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 46



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

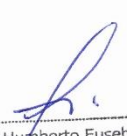
**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

Nº RUC: 20601253365

Foto N° 02.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-02 de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN (Tramo 01)




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 47

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



Foto N° 03.- Se aprecia en detalle la profundidad de la calicata C-02 de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN (Tramo 01)




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 89150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 48



Foto N° 04.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-03 de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN (Tramo 02)



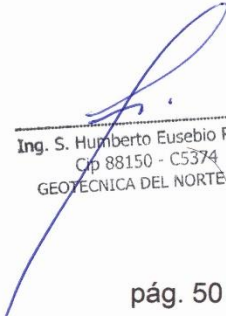

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 49



Foto N° 05.- Se aprecia en detalle la profundidad de la calicata C-03 de la LÍNEA DE CONDUCCIÓN (Tramo 02)



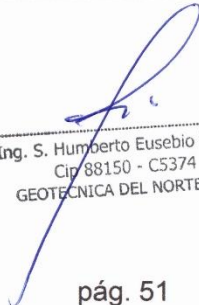

Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE, SAC

pág. 50



Foto N° 06.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-04 del Reservorio




Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 51



Foto N° 07.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-04 del Reservorio



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 52



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

Foto N° 08.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-05 del Pueblo 01

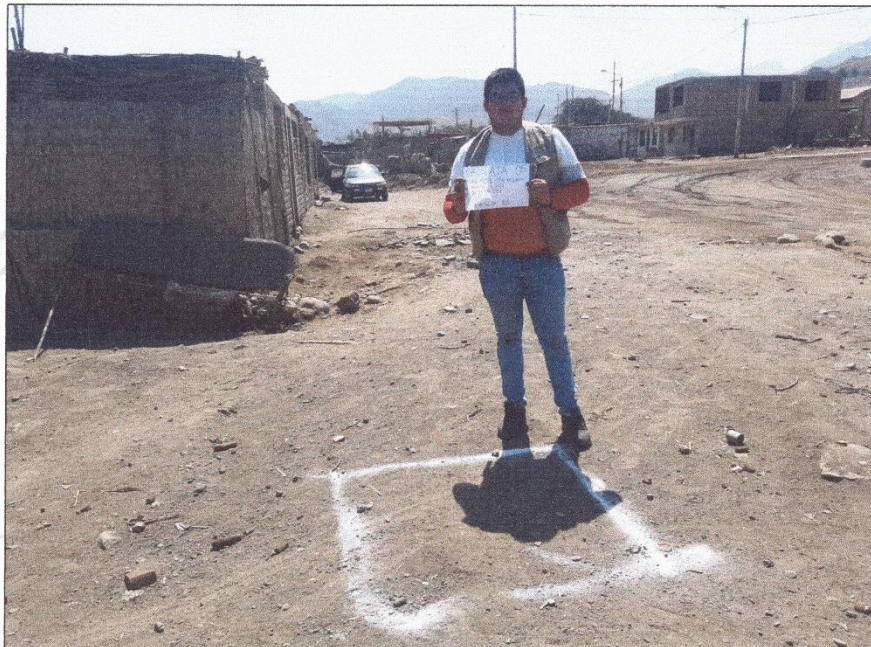


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC
pág. 53

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) / ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



Foto N° 09.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-05 del Pueblo 01



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 86150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 54



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

Foto N° 10.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-06 del Pueblo 02



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
C/O 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 55

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) / ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE



**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

Foto N° 11.- Se aprecia la vista panorámica de calicata C-06 del Pueblo 02



Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip. 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC

pág. 56

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE




**CONSULTORIA
GEOTECNICA
DEL
NORTE S.A.C.**

**Especialista en Estudios de Mecánica de Suelos,
Geotécnicos Y Geológicos.**

Contactos: 962073554

N° RUC: 20601253365

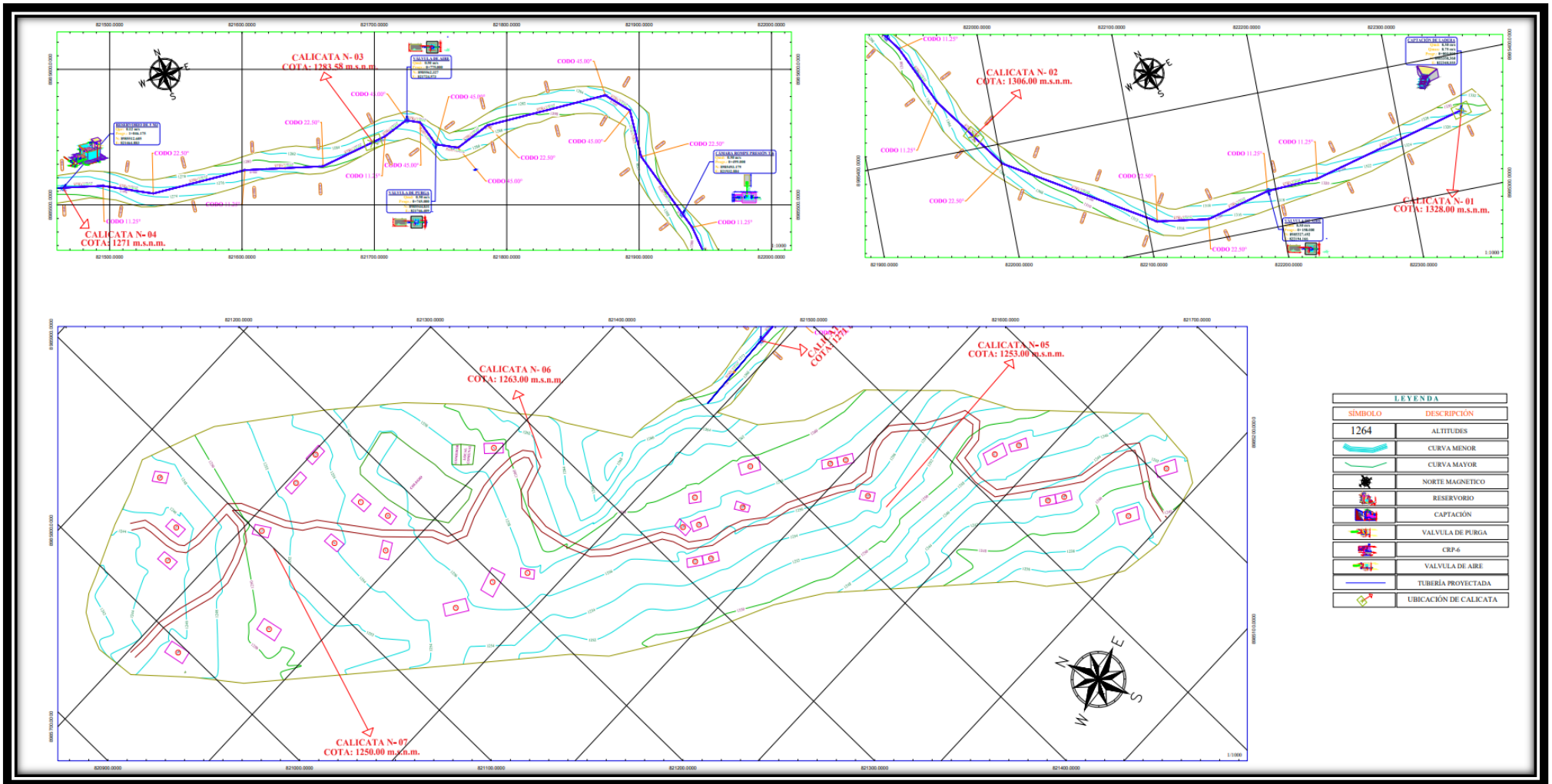
10.4. ANEXO: UBICACIÓN DE CALICATAS


Ing. S. Humberto Eusebio Ramos
Cip 88150 - C5374
GEOTECNICA DEL NORTE SAC


pág. 57

DIRECCIÓN: URBANIZACIÓN LAS CASUARINAS (SEGUNDA ETAPA) /ANCASH-
SANTA-NUEVO CHIMBOTE

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



Anexo 04. Encuestas

 ENCUESTA	TÍTULO		DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020		
	Tesista:		BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ		
	Asesor:		MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS		
UBICACIÓN					
Case río			Distrito		
Provincia			Región		
Altura					
Altitud:		<input type="text"/>	X:	<input type="text"/>	
			Y:	<input type="text"/>	
COMO LLEGAR A LA ZONA DE ESTUDIO					
Desde	Hasta	Tipo de via y nombre	Medio de transporte	Distancia	Tiempo
INFORMACIÓN DE LA POBLACIÓN					
1. Persona entrevistada					
Padre	<input type="text"/>	Hijo (a)	<input type="text"/>		
Madre	<input type="text"/>	Otros	<input type="text"/>		
2. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda? Expecifique.					
Mujeres	<input type="text"/>	Niños (a).	<input type="text"/>		
Varones	<input type="text"/>				
Total de habitantes en su vivienda					
CARACTERISTICAS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE					
3. ¿Qué servicios publicos tiene el caserío?					
Establecimiento de salud	<input type="text"/>	Energía electrica	<input type="text"/>		
Centro educativo	<input type="text"/>	Otros.	<input type="text"/>		
4. ¿ Cuenta con fuentes de agua indentificadas en el caserío?					
SI	<input type="text"/>	NO	<input type="text"/>	(pasar a la p.6)	

5. ¿Cuántas fuentes de agua tiene?							
6. Descripción de la fuente de agua							
Fuentes	Nombre del dueño	Caudal (l/seg.)	Nombre del manantial	Distancia	Tiempo		
					Si	No	Por conservar
Fuente 1							
7. ¿Tiene algún proyecto para agua potable?							
No		<input type="checkbox"/>	Si en gestión			<input type="checkbox"/>	
SI en formulación		<input type="checkbox"/>	Si en ejecución			<input type="checkbox"/>	
8. ¿De donde consigue normalmente el agua para el consumo de la familia?							
De manantial o puquio		<input type="checkbox"/>	De aseoquia			<input type="checkbox"/>	
De río		<input type="checkbox"/>	Pileta pública			<input type="checkbox"/>	
De pozo		<input type="checkbox"/>	Otros			<input type="checkbox"/>	
9. ¿Quién o quienes traen el agua?							
La madre		<input type="checkbox"/>	Madre e hijos			<input type="checkbox"/>	
El padre		<input type="checkbox"/>	Los niños o niñas			<input type="checkbox"/>	
Madre y padre		<input type="checkbox"/>	Otros			<input type="checkbox"/>	
10. ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar de su vivienda?							
Menor a 30 minutos		<input type="checkbox"/>	Mayor a 2 horas			<input type="checkbox"/>	
Entre 30 y 60 minutos		<input type="checkbox"/>	Mayor a 3 o 4 horas			<input type="checkbox"/>	
De 1 a 2 horas		<input type="checkbox"/>	Otros			<input type="checkbox"/>	
11. ¿Cuántos litros de agua consume la familia por día?							
Menor o igual a 20 lts		<input type="checkbox"/>	De 41 a 80 lts			<input type="checkbox"/>	
De 21 a 40 lts		<input type="checkbox"/>	Mayor a 120 lts			<input type="checkbox"/>	
12. ¿Almacena o guarda agua en la casa?							
SI		<input type="checkbox"/>	NO			<input type="checkbox"/>	
13. ¿En que tipo de depósito almacena agua?							
Tinajas o vasijas de barro		<input type="checkbox"/>	Cilindro			<input type="checkbox"/>	
Baldes		<input type="checkbox"/>	Pozo			<input type="checkbox"/>	
Galneras		<input type="checkbox"/>	Otros			<input type="checkbox"/>	

14. ¿Los depositos se encuentran protegidos con tapa?			
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
15. ¿Cada que tiempo lava los depositos donde guarda el agua?			
Todos los días	<input type="checkbox"/>	Cada quince días	<input type="checkbox"/>
Interdiario	<input type="checkbox"/>	Al mes	<input type="checkbox"/>
Una vez a la semana	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
16. ¿De donde consume el agua para tomar?			
Directo del deposito de almacen	<input type="checkbox"/>	Hervida	<input type="checkbox"/>
Directo del grifo (sin clorar)	<input type="checkbox"/>	La cura o desinfecta usted	<input type="checkbox"/>
Directo del grifo (agua clorada)	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>

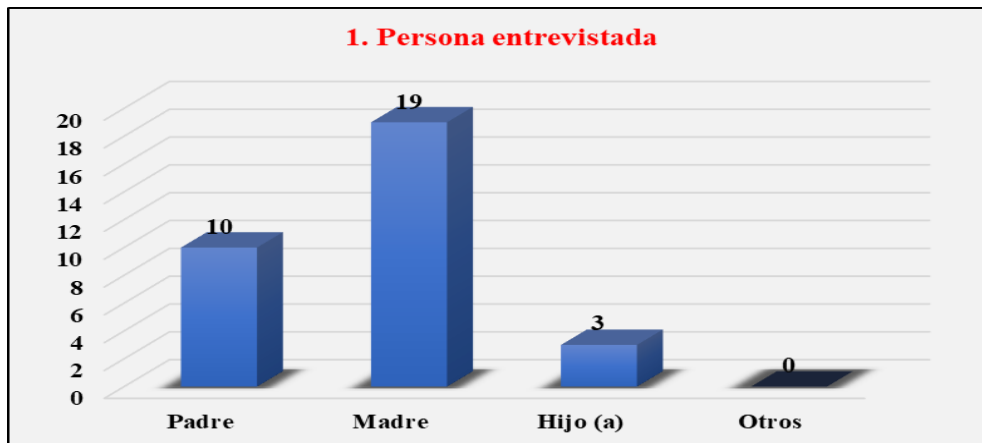
Fuente: elaboración propia – (2020)



GONZALO EDUARDO FRANCE CERNA
INGENIERO CIVIL
 REG. COLEGIO DE INGENIEROS Nº 7352
 REGISTRO DE SONORAJI Nº C-5883

Anexo 05. Gráficos de encuesta

Grafico N°7. Persona Encuestada



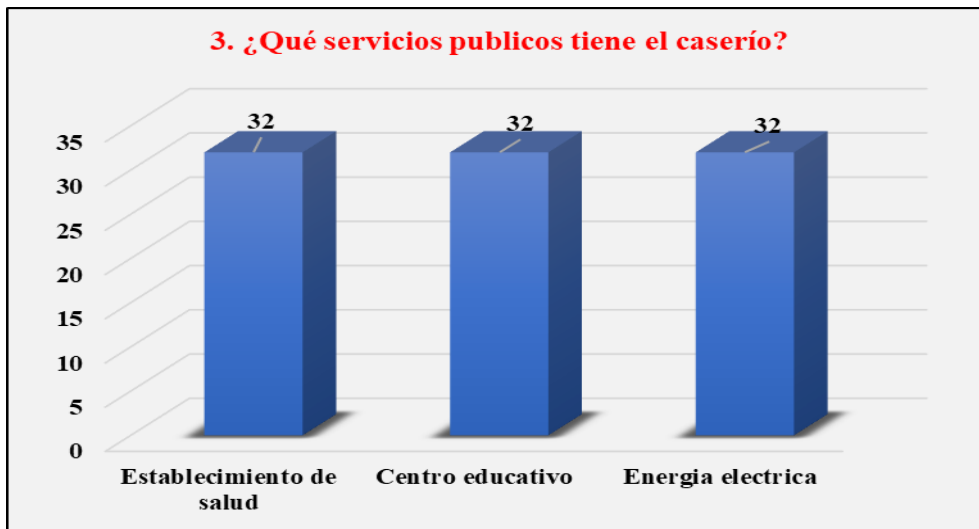
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 1 fueron que de las 32 viviendas que se encuentran actualmente en el caserío Braña Isco se pudo a encuestar a 32 representantes de hogar, el cual estuvo dividido en 10 padres de familia, 19 madres de familia y 3 hijos, teniendo como resultado lo que muestra el grafico N° 7.

Grafico N°8. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?



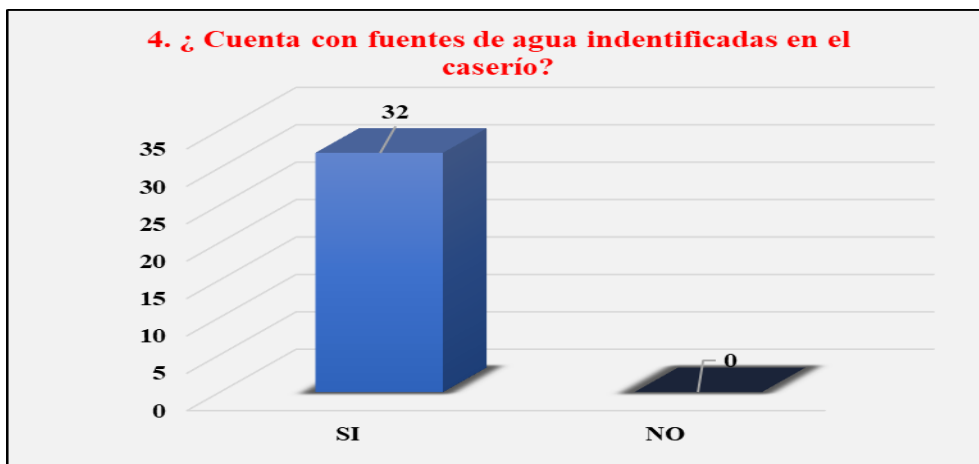
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 2 fueron que toda la población del caserío de Braña Isco esta constituida por 48 mujeres, 42 varones, 38 niños teniendo en total 32 viviendas el cual nos muestra el grafico N° 8.

Grafico N°9. ¿Qué servicios publicos tiene el caserío?



Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 3 fueron que en el caserío Breña Isco se encuentra 3 servicios publicos divididos en establecimiento de salud, centro educativo y energia electrica el cual nos muestra el grafico N° 9.

Grafico N°10. ¿Cuenta con fuentes de agua indentificadas en el caserío?



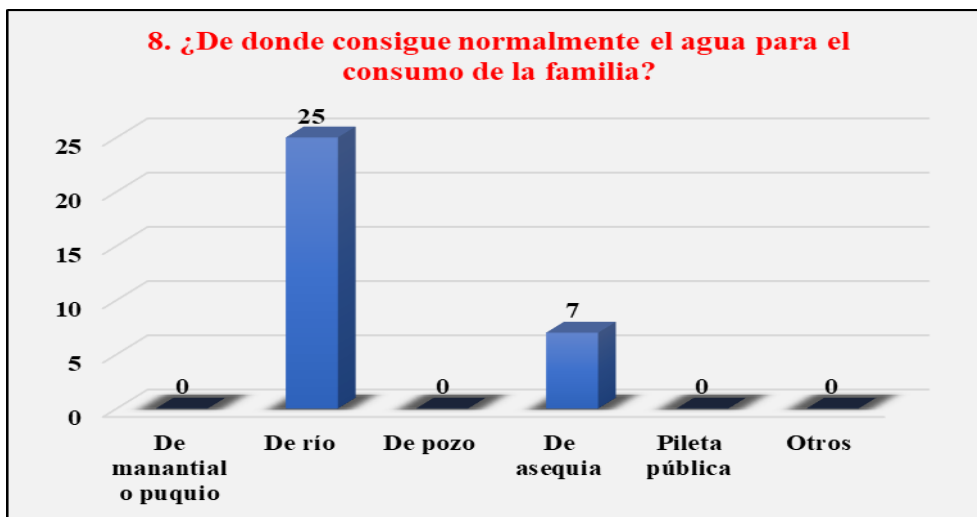
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 4 fueron que 32 representates de hogar conocen fuentes de agua indentificadas en el caserío Breña Isco el cual nos muestra el grafico N° 10.

Grafico N°11. ¿Tiene algun proyecto para agua potable?



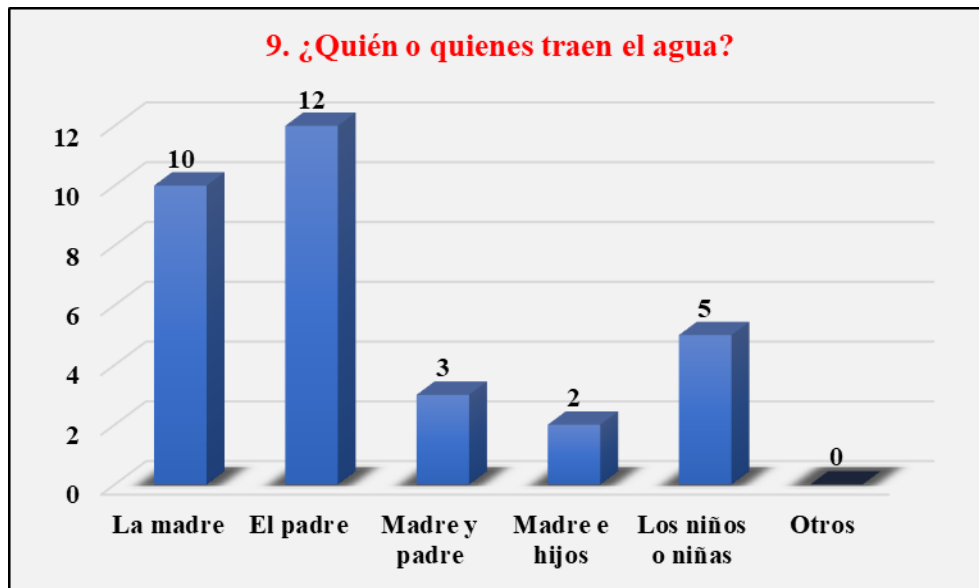
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 7 fueron que 32 representates de hogar no tienen algun proyecto para agua potable el cual podria beneficiar a su caserío esto se muestra en el grafico N° 11.

Grafico N°12. ¿De donde consigue normalmente el agua para el consumo de la familia?



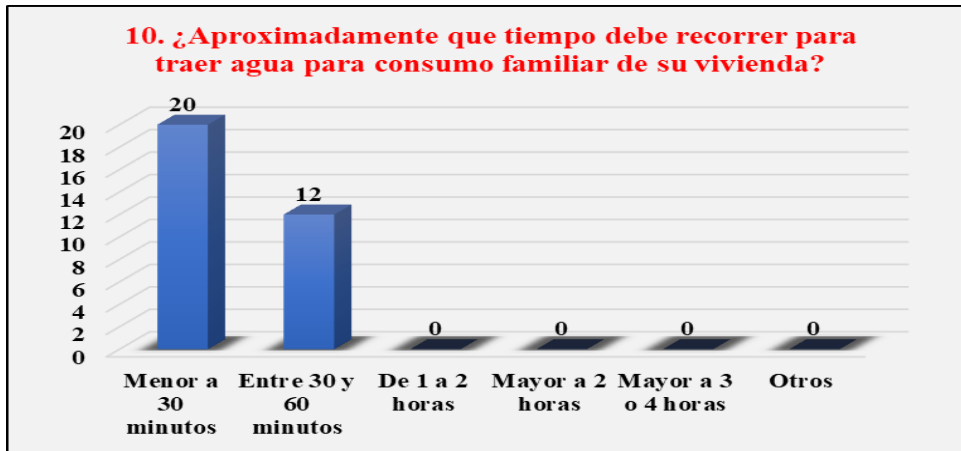
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 8 fueron que 25 representates de hogar consiguen el agua para su consumo desde un rio, mientras que 7 lo consiguen desde una asequia, esto se muestra en el grafico N° 12.

Grafico N°13. ¿Quién o quienes traen el agua?



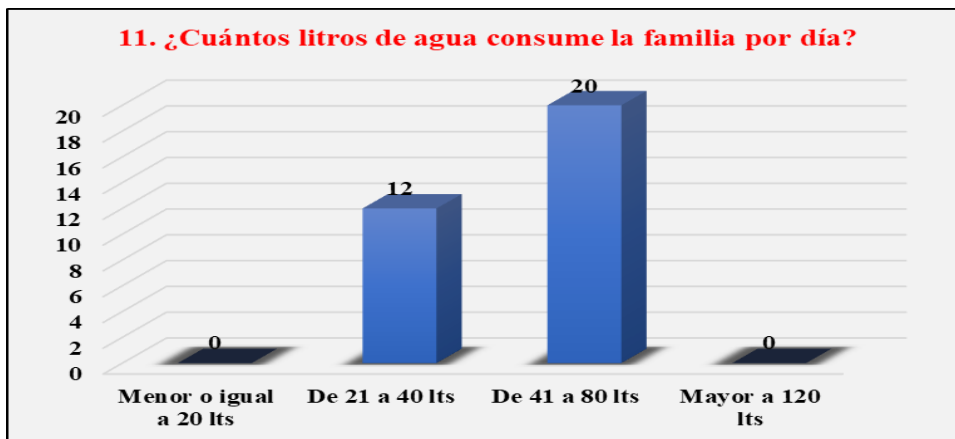
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 9 fueron que 10 madres de familia que representan su hogar se encargan de traer el agua para su consumo, mientras que 12 padres de familia que representan su hogar recogen agua para su consumo, 3 representantes de hogar (padre y madre) recogen agua para su consumo, a la vez 2 representantes de hogar (madre e hijos) tambien se encargan de traer agua, mientras que 5 representantes de hogar envian a sus hijos (a) a recoger agua para su consumo, esto se muestra en el grafico N° 13.

Grafico N°14. ¿Aproximadamente que tiempo debe recorrer para traer agua para consumo familiar de su vivienda?



Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 10 fueron que 20 representantes de hogar se demoran en recoger el agua para consumo familiar menor a 30 minutos, mientras que 12 representantes de hogar se demoran entre 30 a 60 minutos en recoger agua para su consumo, esto se muestra en el grafico N° 14.

Grafico N°15. ¿Cuántos litros de agua consume por día?



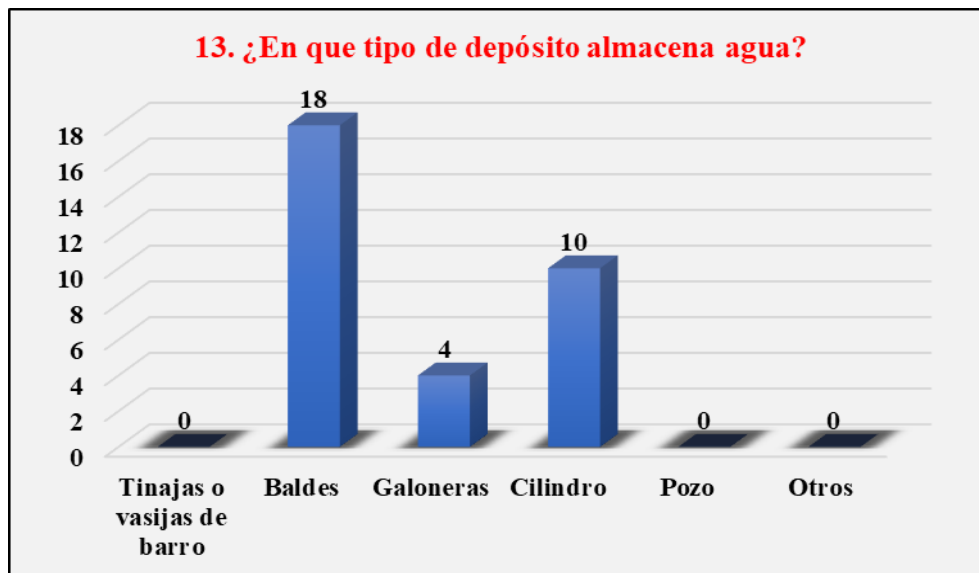
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 11 fueron que 12 representantes de hogar consumen de 21 a 40 lt de agua por dia, mientras que 20 representantes de hogar consumen de 41 a 80 lt de agua, esto se muestra en el grafico N° 15.

Grafico N°16. ¿Almacena o guarda agua en su casa?



Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 12 fueron que 32 representantes de hogar almacenan agua para su consumo, esto se muestra en el grafico N° 16.

Grafico N°17. ¿En que tipo de deposito almacena agua?



Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 13 fueron que 18 representantes de hogar almacenan agua para su consumo en baldes, mientras que 4 lo almacenan en galonerias y 10 lo almacenan en cilindro, esto se muestra en el grafico N° 17.

Grafico N°18. ¿Los depositos se encuentran protegidos con tapa?



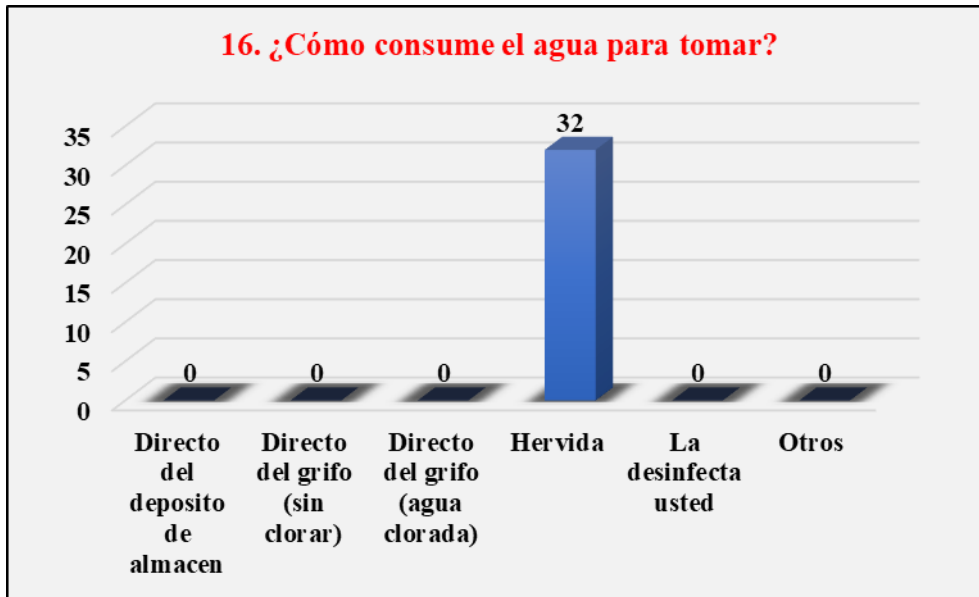
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 14 fueron que 32 representantes de hogar protegen los depositos donde almacenan el agua con una tapa de seguridad, esto se muestra en el grafico N° 18.

Grafico N°19. ¿Cada que tiempo lava los depositos donde guarda el agua?



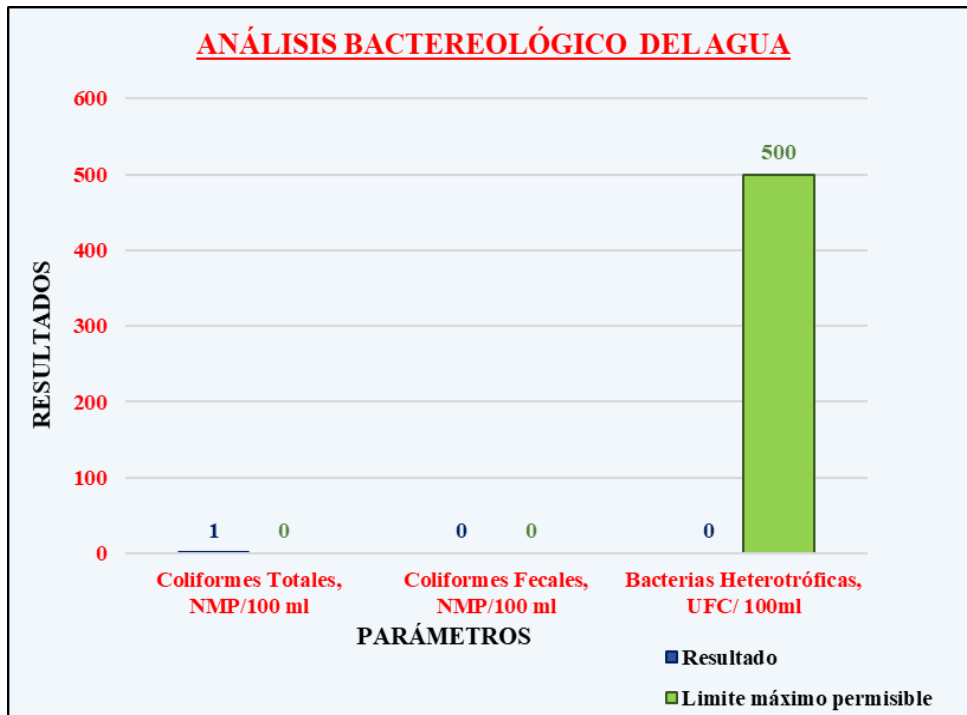
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 15 fueron que 4 representantes de hogar lavan sus depositos donde almacenan el agua para su consumo, mientras 18 solamente lo lavan una vez a la semana y 10 lo hacen cada quince dias, esto se muestra en el grafico N° 19.

Grafico N°20. ¿Cómo consume el agua para tomar?



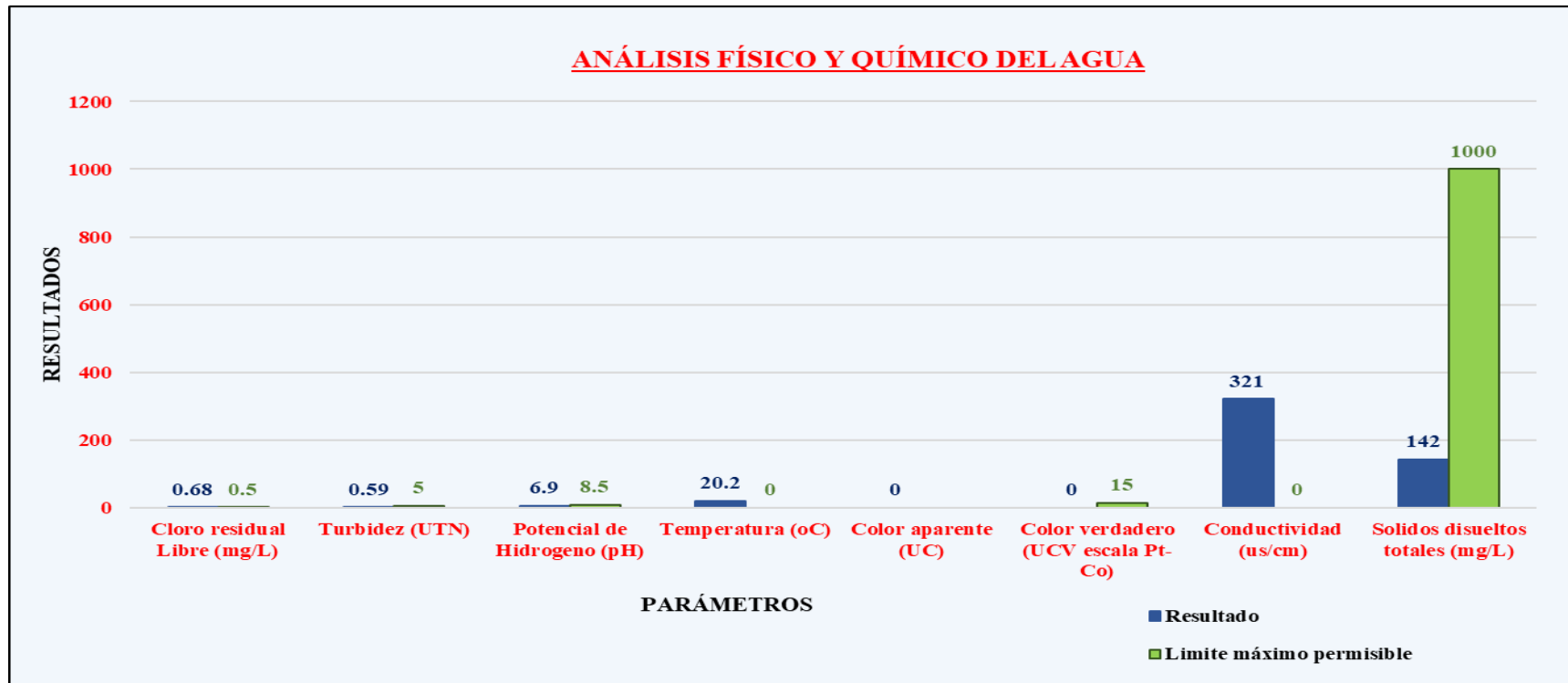
Interpretacion: Los resultados obtenidos en la pregunta N° 16 fueron que 32 representantes de hogar consumen el agua de forma hervida, esto se muestra en el grafico N° 20.

Grafico N°21. Análisis bacteriológico del agua.



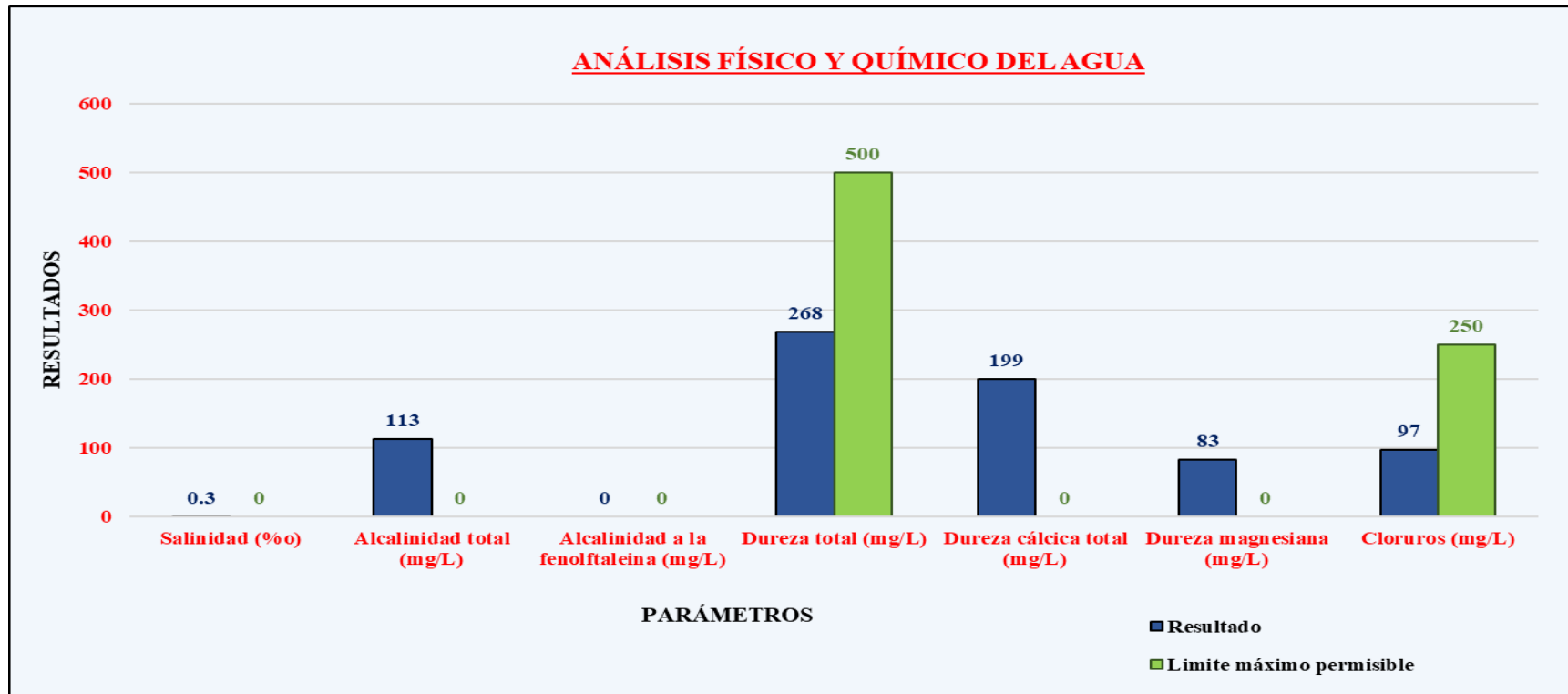
Interpretacion: Los resultados obtenidos en el análisis bacteriológico del agua cumplen los los limites permisibles dados por el Decreto Supremo N° 031 – 2010 – Salud Ambiental el cual nos menciona que los coliforme totales deben ser como minimo 0 y los coliformes fecales deben ser como minimo 0 y las bacterias heterotróficas deben ser menor a 500 UFC/ 100ml, tal y como nos muestra el grafico N° 21.

Grafico N°22. Análisis físico y químico del agua - 1



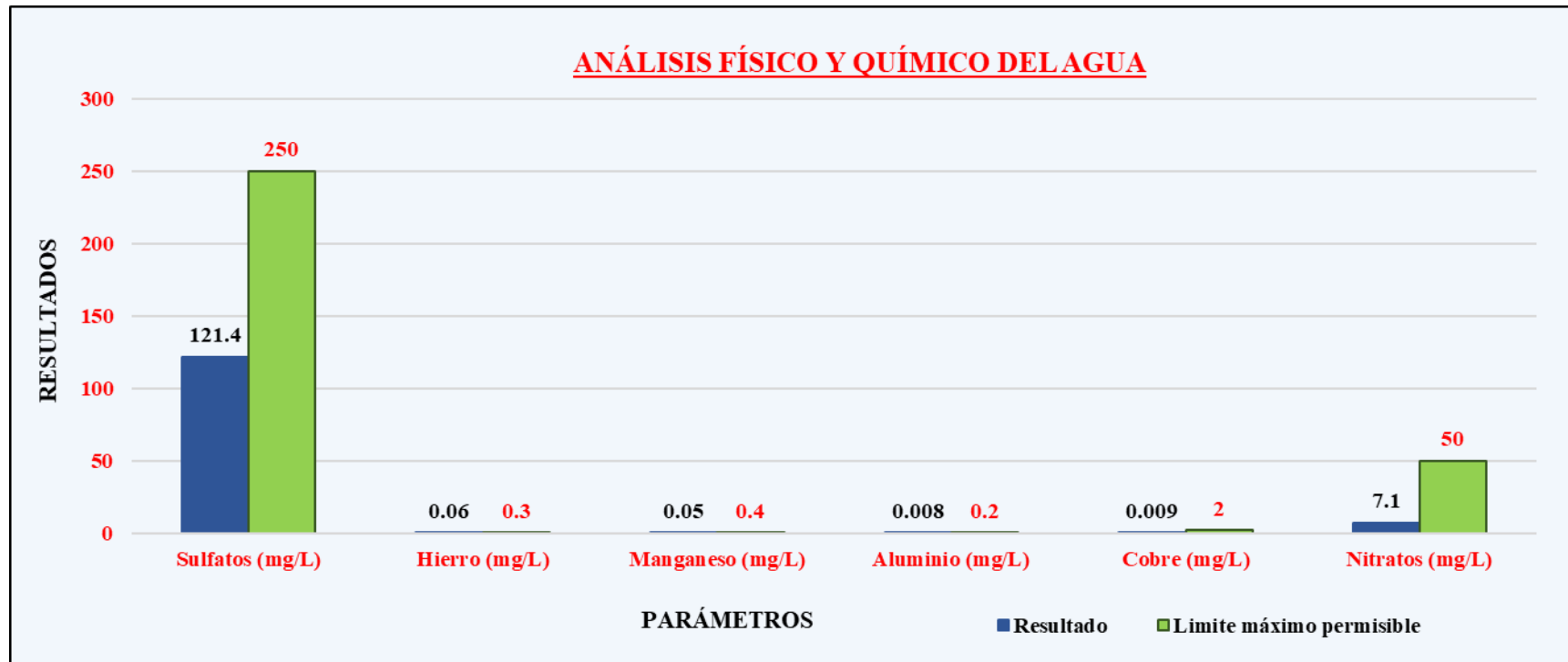
Interpretacion: Los resultados obtenidos en el análisis bacteriológico del agua cumplen los los limites permisibles dados por el Decreto Supremo N° 031 – 2010 – Salud Ambiental el cual nos menciona que el cloro residual debe ser > 0.5 mg/L, la turbidez debe ser > 5 UTN, el potencial de hidrogeno (PH) > 8.5, la temperatura minima debe ser a 0,el color verdadero debe ser > 15 UCV escala Pt-Co, la conductividad debe ser como minimo a 0 y los solidos disueltos totales debe ser > 1000 mg/L, tal y como nos muestra el grafico N° 22.

Grafico N°23. Análisis físico y químico del agua - 2



Interpretacion: Los resultados obtenidos en el análisis bacteriológico del agua cumplen los los limites permisibles dados por el Decreto Supremo N° 031 – 2010 – Salud Ambiental teniendo como resultado 0.3 ‰ de salinidad, 113 mg/L de alcalinidad total, 0 mg/L de alcalinidad a la fenolftaleina, 268 mg/L de dureza total, 199 mg/L de dureza cálcica total, 83 mg/L de dureza magnesiana y 97 mg/L de cloruros, tal y como nos muestra el grafico N° 23.


Grafico N°24. Análisis físico y químico del agua - 3



Interpretacion: Los resultados obtenidos en el análisis bacteriológico del agua cumplen los los limites permisibles dados por el Decreto Supremo N° 031 – 2010 – Salud Ambiental teniendo como resultado 121 mg/L de sulfatos, 0.06 mg/L de hierro, 0.05 mg/L de manganeseo, 0.08 mg/L de alumino, 0.009 mg/L de cobre y 7.1 mg/L de nitratos, tal y como nos muestra el grafico N° 24.


Anexo 06. Fichas técnicas (Sistema de
Información Regional en Agua y Saneamiento)

Ficha 01. Diagnostico para el diseño de la captación

 FICHA 01	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020					
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ					
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS					
A. DIAGNOSTICO PARA EL DISEÑO DE LA CAPTACIÓN							
1. ¿Cuales son las coordenadas de la fuente?							
Norte:	<input type="text" value="8985358.36"/>			Este:	<input type="text" value="822348.5500"/>		
2. ¿En que cota se encuentra la fuente a captar?							
<input type="text" value="1327.37"/>							
3. ¿Qué tipo de suelo existe donde se diseñara la captación?							
rocoso	<input type="checkbox"/>	arsilloso limoso	<input checked="" type="checkbox"/>	humifero	<input type="checkbox"/>	arenoso	<input type="checkbox"/>
4. ¿Que tipo de fuente existe?							
Fuente superficial	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuente pluvial	<input type="checkbox"/>				
Fuente subteranea	<input type="checkbox"/>						
De acuerdo a la pregunta 4. ¿Qué tipo de manantial contamos?							
Fuente superficial		Fuente subteranea			Fuente pluvial		
Río	<input type="checkbox"/>	Ladera	<input checked="" type="checkbox"/>		Lluvia	<input type="checkbox"/>	
Lago	<input type="checkbox"/>	Fondo	<input type="checkbox"/>				
Laguna	<input type="checkbox"/>						
5. ¿Qué tipo de afloramiento se tiene?							
concentrado		<input checked="" type="checkbox"/>		difuso		<input type="checkbox"/>	
6. ¿Qué tipo de captación se diseñara?							
Captación de ladera		<input checked="" type="checkbox"/>		Captación de fondo		<input type="checkbox"/>	
7. ¿Es accesible llegar a la fuente de captación para la población?							
Si		<input checked="" type="checkbox"/>		No		<input type="checkbox"/>	
8. Aforo del caudal del la fuente							
Volumen del recipiente = 4.5							
Descripción	Tiempos					Tiempo promedio Total	Resultado caudal (l/ts)
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5		
8.1 Caudal maximo	6	6.1	5.9	5.9	6	5.98	0.75
8.1 Caudal mínimo	6.4	6.3	6.5	6.4	6.5	6.42	0.7
9. Identificación de peligros para el diseño de la captación							
No presenta	<input checked="" type="checkbox"/>		Huayco		<input type="checkbox"/>		
Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/>		Hundimiento de terreno		<input type="checkbox"/>		
Inundaciones	<input type="checkbox"/>		Deslizamiento		<input type="checkbox"/>		
Desprendimiento de rocas	<input type="checkbox"/>		Quebradas		<input type="checkbox"/>		


Fuente: Elaboracion propia (2020)

Ficha 02. Diagnostico para el diseño de la línea de conducción

 FICHA 02	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020			
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ			
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RÍOS			
B. DIAGNOSTICO PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
10. ¿Qué tipo de terreno tendrá el transcurso de la línea de conducción?					
Terreno plano y accidentado	<input type="checkbox"/>	Terreno accidentado y ondulado	<input checked="" type="checkbox"/>	Terreno ondulado y plano	<input type="checkbox"/>
11. longitud del tramo aparente					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">1000.00 metros</div>					
Cordenadas, cota de inicio de L.C			Cordenadas, cota de final de L.C		
Cota	1327.37	Norte	8985358.36	Cota	1270.35
		Este	822348.55	Norte	8985512.605
				Este	821464.883
12. ¿Qué tipo de sistemas de línea de conducción existe?					
Por bombeo	<input type="checkbox"/>	Por gravedad	<input checked="" type="checkbox"/>		
13. ¿Qué tipo de línea de conducción existira?					
línea de conduccion	<input checked="" type="checkbox"/>	línea de impulsión	<input type="checkbox"/>		
14. ¿Qué tipo de suelo existe en el tramo que se diseñara la línea de conducción?					
rocoso	<input type="checkbox"/>	arsilloso limoso	<input checked="" type="checkbox"/>	humifero	<input type="checkbox"/>
				arenoso	<input type="checkbox"/>
15. Identificación de peligros para el diseño de la línea de conducción					
No presenta	<input checked="" type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>		
Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/>	Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/>		
Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>		
Desprendimiento de rocas	<input type="checkbox"/>	Quebradas	<input type="checkbox"/>		


Fuente: Elaboracion propia (2020)

Ficha 03. Diagnostico para el diseño del reservorio de almacenamiento

 FICHA 03	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ	
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS	
C. DIAGNOSTICO PARA EL DISEÑO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO			
16. ¿cuales son las cordenasas del lugar donde se ira el reservorio?			
norte:	<input type="text" value="8985512.605"/>	este:	<input type="text" value="821464.8830"/>
17. ¿En que cota se encontrara el reservorio?			
<input type="text" value="1270.35"/>			
18. ¿La ubicación del reservorio es un área libre?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
19. ¿Es accesible la ubiación del reservorio para la población?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
20. ¿El terreno a diseñar el reservorio es plano?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
21. ¿Con que tipo de suelo contamos?			
rocoso	<input type="checkbox"/>	arsilloso limoso	<input checked="" type="checkbox"/>
humifero	<input type="checkbox"/>	arenoso	<input type="checkbox"/>
22. ¿Qué tipo de reservorio se empleará en el diseño?			
Reservorio elevado	<input type="checkbox"/>	Reservorio apoyado	<input checked="" type="checkbox"/>
Reservorio enterrado	<input type="checkbox"/>		
23. ¿Qué forma de reservorio se empleará en el diseño?			
Reservorio rectangular	<input checked="" type="checkbox"/>	Reservorio circular	<input type="checkbox"/>
24. Identificación de peligros			
No presenta	<input checked="" type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>
Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/>	Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/>
Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>
Desprendimiento de rocas	<input type="checkbox"/>		


Fuente: Elaboracion propia (2020)

Ficha 04. Diagnostico para el diseño de la línea de aducción

 FICHA 04	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020			
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ			
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS			
B. DIAGNOSTICO PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE ANDUCCIÓN					
25. ¿Qué tipo de terreno tendrá el transcurso de la línea de aducción?					
Terreno plano y accidentado	<input type="checkbox"/>	Terreno accidentado y ondulado	<input checked="" type="checkbox"/>	Terreno ondulado y plano	<input type="checkbox"/>
26. longitud del tramo aparente					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">110.00 m</div>					
Cordenadas, cota de inicio de L.C			Cordenadas, cota de final de L.C		
Cota	1270.55	Norte	8985512.605	Cota	1260.95
		Este	821464.883	Norte	8985512.605
				Este	821464.883
27. ¿Qué tipo sistema de línea de aduccion existira?					
Por bombeo	<input type="checkbox"/>	Por gravedad	<input checked="" type="checkbox"/>		
28. ¿Qué tipo de línea de aduccion existira?					
línea de aducción	<input checked="" type="checkbox"/>	línea de impulsión	<input type="checkbox"/>		
29. ¿Qué tipo de suelo existe en el tramo que se diseñara la línea de conducción?					
rocoso	<input type="checkbox"/>	arsilloso limoso	<input checked="" type="checkbox"/>	humifero	<input type="checkbox"/>
				arenoso	<input type="checkbox"/>
30. Identificación de peligros para el diseño de la línea de conducción					
No presenta	<input checked="" type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>		
Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/>	Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/>		
Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>		
Desprendimiento de rocas	<input type="checkbox"/>	Quebradas	<input type="checkbox"/>		

Fuente: Elaboracion propia (2020)

Ficha 05. Diagnostico para el diseño de la red de distribución

 FICHA 05	TÍTULO	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
	Tesista:	BACH. JOEL OCTAVIO, GONZALES SANCHEZ	
	Asesor:	MGTR. ING. GONZALO MIGUEL, LEÓN DE LOS RIOS	
E. DIAGNOSTICO PARA EL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN			
31. Ubicación del caserío			
cota: inicial	<input type="text" value="1260.00"/>	cota: final	<input type="text" value="1246.00"/>
32. ¿Que tipo de terreno tenemos la red de distribución?			
Terreno plano y accidentado	<input type="checkbox"/>	Terreno accidentado y ondulado	<input checked="" type="checkbox"/>
		Terreno ondulado y plano	<input type="checkbox"/>
33. ¿Qué tipo de sistema de red de distribución se diseñará?			
Red abierta	<input checked="" type="checkbox"/>	Red mixta	<input type="checkbox"/>
Red cerrada	<input type="checkbox"/>		
34. ¿En que tipo de suelo estará ubicado la red de distribución?			
rocoso	<input type="checkbox"/>	arsilloso limoso	<input checked="" type="checkbox"/>
		humífero	<input type="checkbox"/>
		arenoso	<input type="checkbox"/>
35. ¿ Para cuantas viviendas se diseñara la red de distribución?			
32 viviendas			
36. ¿ Existen Instituciones publicas?			
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/> (Pasar a la p.38)
37. Mencione que instituciones publicas existen en el caserío			
Institución Educativa	<input checked="" type="checkbox"/>	Local comunal	<input type="checkbox"/>
Comedor popular	<input type="checkbox"/>	otros	<input type="checkbox"/>
38. Identificación de peligros			
No presenta	<input checked="" type="checkbox"/>	Huayco	<input type="checkbox"/>
Crecidas o avenidas	<input type="checkbox"/>	Hundimiento de terreno	<input type="checkbox"/>
Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Deslizamiento	<input type="checkbox"/>
Desprendimiento de rocas	<input type="checkbox"/>	Quebradas	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboracion propia (2020)

Anexo 07. Memoria de cálculo

DATOS GENERALES DEL PROYECTO



Alumno :	Joel Octavio Gonzales Sanchez	Asesor:	Mgst. Leon de los Rios, Gonzalo
Universidad	Uladech	Facultad:	Ingenieria
01. Proyecto:	Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del caserío de Breña Isco, distrito de Moro, provincia Del Santa, región Áncash y su incidencia en la condición sanitaria en la población – 2020.		
02. Ubicación:	Altitud: 1260.00 m.s.n.m.		
03. Ubicación Política	Region:	Áncash	Distrito: Moro
	Provincia:	Santa	Caserio: Breña Isco

Tabla 10. Cálculo de la densidad poblacional

DATOS	RESULTADO	UNIDAD
N° habitantes	128	Pi
viviendas	32	viv.
densidad	4.00	hab./viv.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Datos censales de la población

POBLACIÓN FUTURA			
DATOS GENERALES			
AÑO	FEMENINO	MASCULINO	TOTAL
2007	57	55	112 Hab.
2010	59	58	117 Hab.
2012	59	60	119 Hab.
2015	60	62	122 Hab.
2017	63	65	128 Hab.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Cálculo del coeficiente de crecimiento poblacional

MÉTODO CRECIMIENTO ARITMÉTICO				
AÑO	POBLACIÓN	FORMULA	TASA DE CRECIMIENTO (r)	TIEMPO
2007	112 Hab.	$r = \frac{\frac{P_f}{P_o} - 1}{t}$	0.0148809	3
2010	117 Hab.		0.00854701	3
2012	119 Hab.		0.00840336	2
2015	122 Hab.		0.02459016	3
2017	128 Hab.		PROMEDIO	0.01410537	1.41%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Cálculo de la población futura

MÉTODO DE CRECIMIENTO ARITMÉTICO			
AÑO	POBLACIÓN	FORMULA	TIEMPO
2018	130 Hab.		1 año
2020	133 Hab.	$P_f = P_0(1 + r.t)$	3 años
2025	142 Hab.		8 años
2030	151 Hab.		13 años
2037	165 Hab.	FUTURA	20 años

Fuente: Elaboración propia - 2020

RESÚMEN DE CÁLCULOS DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO	
DATOS	RESULTADOS
N° Habitantes	128 Hab.
Viviendas	32 viv.
Densidad	4.00 Hab./viv.
Tasa de crecimiento	1.41%
Población futura	165.00 Hab.

Fuente: Elaboración propia - 2020

DOTACIÓN DE AGUA PARA INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN ZONAS RURALES

CANT.	DESCRIPCIÓN	N° de alumnos	HORA DE CONSUMO	DOTACIÓN (L/PERS.D)	FORMULA	Q. consumo (L/s)
1	I.E primaria	36	8	20	$\frac{36 * 8 * 20}{86400 * 24}$	0.002778
1	CONSUMO TOTAL (Qnd)					0.002778

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN
Educación primaria (sin residencia)	20 lt/alumno x día
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25 lt/alumno x día
Educación en general (con residencia)	50 lt/alumno x día
Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA	

DOTACIÓN DE AGUA PARA OFICINAS Y SIMILARES						
CANT.	DESCRIBCIÓN	A (m2)	HORA DE CONSUMO	DOTACIÓN (L/PERS.D)	FORMULA	Q. consumo
1	Local comunal	102.2	8	6	$\frac{102.2 * 8 * 6}{86400 * 24}$	0.002366
1	CONSUMO TOTAL (Qnd)					0.002366
Fuente: RNE IS 0.10						

DOTACIÓN DE AGUA PARA COMEDORES, RESTAURANTES						
CANT.	DESCRIBCIÓN	A (m2)	HORA DE CONSUMO	DOTACIÓN (L/PERS.D)	FORMULA	Q. consumo
1	Local comunal	115.3	8	50	$\frac{115.3 * 8 * 50}{86400 * 24}$	0.0222428
1	CONSUMO TOTAL (Qnd)					0.0222428
Fuente: RNE IS 0.10						

ÁREA DE LOS COMEDORES EN M2	DOTACIÓN
HASTA 40	2000 lt
41 A 100	50 lt/m2
MÁS DE 100	40 lt/m2

Fuente: RNE IS 0.10

Tabla 14. Cálculo del consumo no domestico

RESUMEN NO DOMESTICO				
DESCRIPCIÓN	CANT.	Qnd	Q unitario	UNIDAD
Estatal	1	0.00278	0.00278	L/s
Social	2	0.02461	0.01230	L/s

Cuadro 11. Dotación según la opción tecnológica

DESCRIPCIÓN		CANT	UND	
DOTACIÓN EN ZONAS RURALES	Sin arrastre hidráulico	Costa	60	l/hab.d
		Sierra	50	l/hab.d
		Selva	70	l/hab.d
	Con arrastre hidráulico	Costa	90	l/hab.d
		Sierra	80	l/hab.d
		Selva	100	l/hab.d

Fuente: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Fuente: Resolución Magisterial – 192 - 2018

Tabla 15. Cálculo del consumo domestico

RESUMEN DE CONSUMO DOMÉSTICO				
FÓRMULA	DESCRIPCIÓN	DATOS	CANT.	UND
$P_o = \text{densidad} \times N^\circ \text{ Viv.}$	Densidad poblacional	Dens:	4	Hab/viv
	Número de viviendas	N° viv.	32	viv
	Población al año "0"	Po	128	Hab.
$Q_p = \frac{(\text{Dotación}) \times (\text{Población})}{86,400}$	Población al año "20"	Pf	165	Hab.
	Dotación	Dot.	80.00	L/hab-d
	Qconsumo domestico (Po)	Qp	0.12	L/s
	Qconsumo domestico (Pf)	Qp	0.15	L/s

Fuente: Elaboración propia - 2020

Cuadro 12. Criterios técnicos para el cálculo de las variaciones de consumo k1 y k2

C. CRITERIO TECNICO				
DESCRIPCIÓN	DATO	CANT	UND	FUENTE
Crecimiento Estatal	Ce	1	%	Criterio tecnico - Propio
Crecimiento Social	Cs	0.5	%	Criterio tecnico - Propio
Crecimiento Comercial	Cc	1.5	%	Criterio tecnico - Propio
% Perdida al año "0"	Per "0"	30	%	Criterio tecnico - Propio
% Perdida al año "20"	Per "20"	15	%	Criterio tecnico - Propio

Tabla 16. Cálculo de las variaciones de consumo

Pf CONEXIÓ CONEX. CONEX. DOMESTICO NO DOMÉSTICO																	
AÑO	N°	MÉTODO ARITMETICO	CONEXIÓN N C	CONEXIÓN ESTATAL		CONEXIÓN SOCIAL		Cons. Dom (l/s)	Cons. (l/s)	Cons. social (l/s)	Cons. tota (l/s)	% PÉRDIDA	Qp	Qmd. (l/s) Qmh. (l/s)			
				ce	1%	Cs	0.50%							K1:	1.3	K2:	2
2017	0	128	32	1		2		0.12	0.002778	0.024607	0.15	30%	0.21	0.27	0.42		
2037	20	165	41	1		2		0.15	0.002778	0.024607	0.18	15%	0.21	0.28	0.42		

Fuente: Elaboración propia - 2020

Cuadro 13. Criterios para los caudales hallados según las variaciones de consumo

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: RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Fuente: Resolución Magisterial – 192 - 2018

Cuadro 14. Resumen del cálculo de los caudales de diseño

RESUMEN DE CÁLCULOS DE LOS CAUDALES DE DISEÑO			
DESCRIPCIÓN	DATO	CANT.	UNIDAD
Población año 20	Pf	165	hab
Caudal máximo diario (real)	Qmd	0.28	l/s
Caudal máximo horario	Qmh	0.42	l/s

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 17. Cálculo del caudal de la fuente en época de estiaje

CAUDAL MÁXIMO (Época de estiaje)				
Nº VECES	VOLUMEN	TIEMPO seg	FORMULA	Qmax (L/s)
1	4.5 L	6.4 seg		
2	4.5 L	6.3 seg		
3	4.5 L	6.5 seg	Q=V/T	0.70
4	4.5 L	6.4 seg		
5	4.5 L	6.5 seg		
PROMEDIO		6.42 seg		

Fuente: Propio

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 18. Cálculo del caudal de la fuente en época de lluvia

CAUDAL MÁXIMO (Época de lluvias)						
N° VECES	VOLUMEN	TIEMPO Seg	FORMULA	Qmax (L/s)		
1	4.5	6 seg				
2	4.5	6.1 seg				
3	4.5	5.9 seg	Q=V/T	0.75		
4	4.5	5.9 seg				
5	4.5	6 seg				
PROMEDIO		5.98 seg				
Fuente: Propio						

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 19. Cálculo de la cámara de captación

1-	DISEÑO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DOTACIÓN	Dot	....	....	80.00 Lt/hab/día
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	$\frac{cons.}{1 - \%perdi.}$	$\frac{0.18}{1 - 15\%}$	0.21 Lit/seg
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	....	....	1.30
	K2	....	....	2.00
CAUDAL MAXIMO DIAIRIO	Qmd	$K1 \times Qp$	1.30×0.21	0.28 Lt/seg
CAUDAL MAXIMO HORARIO	Qmh	$K2 \times Qp$	2.00×0.21	0.42 Lt/seg
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	....	....	0.80
RUGOSIDAD	C	....	....	140
ESPELOR DE LA LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	....	....	0.20
ESPELOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	....	....	0.10

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 14. Especificaciones para el cálculo de la cámara de captación

1-	ESPECIFICACIONES DE DATOS DE CALCULO DE LA CAMARA DE CAPTACIÓN			
DATO	SIMBOLOGIA	FUENTE	DESCRIPCIÓN	
DOTACIÓN	Dot	Resolucion ministerial N° - 192	Dotación con arrastre hidráulico de la sierra.	
CAUDAL PROMEDIO DIARIO	Qp	Resolucion ministerial N° - 192	Es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de una población en un día de consumo promedio teniendo como datos lo siguiente: Pf= Población futura, Dot = Dotación.	
VARIACIONES DE CONSUMO	K1	Resolucion ministerial N° - 192	Máximo anual de la demanda diaria: 1.30	
	K2	Resolucion ministerial N° - 192	Máximo anual de la demanda horaria: 2.00.	
CAUDAL MAXIMO DIAIRIO	Qmd	Resolucion ministerial N° - 192	Es un factor importante utilizado en el diseño de captaciones, línea de conducción y reservorio de los sistema de abastecimiento de agua potable.	
CAUDAL MAXIMO HORARIO	Qmh	Resolucion ministerial N° - 192	Se utiliza para el diseño de la línea de aducción y en la red de distribución de los sistema de abastecimiento de agua potable.	
CD PARA ORIFICIOS PERMANENTEMENTE SUMERGIDOS	Cd	Dado	Coefficiente de descarga (valores de entre 0.6 a 0.8).	
RUGOSIDAD	C	Resolucion ministerial N° - 192	Para tubería de dos pulgadas se aplicara una rugosidad de 150 y para tuberías menor de dos pulgadas 140.	
ESPESOR DE LA LOSA DE FONDO DE LA CAPTACIÓN	eC°	Dado	Estructura con recubrimiento de 0.075 para cada lado más el espesor del concreto 0.05.	
ESPESOR DE AFIRMADO EN FONDO DE CAPTACIÓN	eAf	Dado	solado.	

Tabla 20. Cálculo del afloramiento

2-	CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y CÁMARA HÚMEDA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
LA ALTURA DEL AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DE BE DE SE DE 0.40 a 0.50 m (ho)	H	ASUMIDO	...	0.50 m	
GRAVEDAD	g	...	....	9.81 m/s ²
LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE DE SER < 0.60 m/s	V2	$V = \left[\frac{2gH}{1.56} \right]^{1/2}$	$\left[\frac{2 * 9.81 * 0.50}{1.56} \right]^{1/2}$	2.51 m/s	
SI LA VELOCIDAD ES < 0.60 SE ASUME 0.60 m/s.	V2	ASUMIDO	....	0.60 m/s
PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	Ho	$\frac{1.56 * (V)^2}{2 * g}$	$\frac{1.56 * (0.60)^2}{2 * 9.81}$	0.03 m	
PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	Hf = H - H0	0.50 - 0.03	0.47 m	
DISTANCIA EN EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA L	L	L = Hf / 0.30	0.47/0.30	1.60 m	

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 15. Especificaciones para el cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda

2-	ESPECIFICACIONES DE DATOS DE CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y CÁMARA HÚMEDA			
	DATO	SIMBOLOGIA	FUENTE	DESCRIPCIÓN
	LA ALTURA DEL AFLORAMIENTO AL ORIFICIO DE BE DE SE DE 0.40 a 0.50 m (ho)	H	Resolucion ministerial N° - 192	Puede ser asumida de 0.40 m a 0.50 m.
	LA VELOCIDAD DE PASO POR EL ORIFICIO DEBE DE SER < 0.60 m/s	V	Resolucion ministerial N° - 194	Es recomendable que la velocidad sea menor o igual a 0.60 m/s, teniendo como dato la g: gravedad.
	PERDIDA DE CARGA EN EL ORIFICIO	Ho	Resolucion ministerial N° - 196	Carga necesaria sobre el orificio de entrada.
	PERDIDA DE CARGA ENTRE EL AFLORAMIENTO Y EL ORIFICIO DE ENTRADA	Hf	Resolucion ministerial N° - 197	Determinara la distancia entre el afloramiento y la caja de captació
	DISTANCIA EN EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA L	L	Resolucion ministerial N° - 198	Distancia en puntos.

Tabla 21. Cálculo del ancho de pantalla

3-	CALCULO DEL ANCHO DE PANTALLA			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
ÁREA DEL ORIFICIO	A	$\frac{Q_{max}}{Cd * V2}$	$\frac{0.00075}{0.80 * 0.60}$	0.00156 m ²
DIAMETRO DEL ORIFICIO	D1	$\left[\frac{4*A}{\pi}\right]^{1/2} * 39.37$	$\left[\frac{4*0.00156}{3.1416}\right]^{0.5} * 39.37$	1.80 pulg
DIAMETRO ASUMIDO	D2	....	....	2 pulg
convirtiendo a metros	39.37	$\frac{D2}{39.37}$	$\frac{(2)}{39.37}$	0.0508 m
NÚMERO DE ORIFICIOS	NA	$\left(\frac{D1}{D2}\right)^2 + 1$	$\left(\frac{1.80}{2}\right)^2 + 1$	1.8 und
redondeo	N A	....	....	2 und
ANCHO DE PANTALLA	b	$2(6 * D) + NA * D + 3 * D(NA - 1)$	$2(6 * 2) + 2 * 2 + 3 * 2(2 - 1)$	34.00 pulg
convirtiendo a metros		$\frac{b}{39.37}$	$\frac{34}{39.37}$	0.86 m
redondeo	b	....	....	0.9 m

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 16. Especificaciones para el cálculo del ancho de pantalla

3-	ESPECIFICACIONES DE DATOS DE CALCULO DEL ANCHO DE PANTALLA			
DATO	SIMBOLOGIA	FUENTE	DESCRIPCIÓN	
CALCULAMOS V2 DE PASE	V2	Resolucion ministerial N° - 192	El valor maximo es de 0.60 m/seg, en la entrada a la tuberia	
CALCULAMOS V1	V1	Resolucion ministerial N° - 194	La velocidad teorica	
ÁREA DEL ORIFICIO	A2	Resolucion ministerial N° - 196	Área de la tuberia en m2	
DIAMETRO DEL ORIFICIO	Do	Resolucion ministerial N° - 197	(Se recomienda diametro < ó =2")	
NÚMERO DE ORIFICIOS	NA	Resolucion ministerial N° - 198	Se halla la cantidad de orificios para el diseño	
ANCHO DE PANTALLA	b	Resolucion ministerial N° - 199	Se halla la base y tiene que tenerla medida de acuerdo a la cantidad de orificios	

Tabla 22. Cálculo de la canastilla

4-	CALCULO DE LA CALCULO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO	
DIÁMETRO DE LA CANASTILLA	Dr	$2 * B$	$2 * 1$	2 plg	
	L	$3 * Dc$	$3 * Dc$	9.90 cm	
LONGITUD DE LA CANASTILLA	L	$6 * Dc$	$6 * DC$	19.80 cm	
	L	...	CRITERIO	15.00 cm	
ÁREA TOTAL DE RANURAS	At	$2 * Atub$	$2 * 0.0020268$	0.0040537 m2	
ÁREA DE LA RANURA	Ar	$(0.5/100) * (0.7/100)$	$(0.5/100) * (0.7/100)$	0.000035 m2	
NÚMERO DE RANURA	Nr	$\frac{At}{Ar}$	$\frac{0.0040537}{0.000035}$	115 ranuras	

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 17. Especificaciones para el cálculo de la canastilla

4- ESPECIFICACIONES DE DATOS DE CALCULO DE LA CANASTILLA			
DATO	SIMBOLOGIA	FUENTE	DESCRIPCIÓN
DIÁMETRO DEL ORIFICIO	Dcan	Resolucion ministerial N° - 192	Debe de ser dos veces el diametro de la tubería de la línea conducción.
LONGITUD DE LA CANASTILLA	L	Resolucion ministerial N° - 194	Longitud hallada de la canastilla, donde se aplicara dos métodos recomendados.
ÁREA	Ac	Resolucion ministerial N° - 196	Área de la canastilla, hablado con el diámetro de la conducción.
ÁREA TOTAL DE RANURAS	At	Resolucion ministerial N° - 197	Se halla la cantidad de orificios para el diseño.
ANCHO DE RANURA	AN	Resolucion ministerial N° - 198	Ancho de la ranura que se tendra que diseñar.
LARGO DE RANURA	LR	Resolucion ministerial N° - 199	Halladosu largo, y teniendo su ancho de ranura, se hallara su área.
N° DE RANURAS	N°r	Resolucion ministerial N° - 200	Cantidad de ranuras a trabajar.

Tabla 23. Cálculo de rebose y limpieza

5-	CALCULO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIEZA			
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
TUBERIA DE REBOCE Y LIMPIEZA	D	$\frac{0.71 * Q_{max}^{0.38}}{H_f^{0.21}}$	$\frac{0.71 * 0.75^{0.38}}{0.015^{0.21}}$	1.90 pulg
se considera	D	.....	....	2.00 pulg
CONO DE REBOSE	Dcon. reb	2 * D	2* 2.00	1.90 pulg

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 18. Especificaciones para el cálculo de la tubería de rebose y limpieza

5-	ESPECIFICACIONES DE DATOS DE CALCULO DE LA TUBERIA DE REBOSE Y LIMPIEZA		
DATO	SIMBOLOGIA	FUENTE	DESCRIPCIÓN
TUBERIA DE REBOCE Y LIMPIEZA	D	Resolucion ministerial N° - 192	Se intalara esta tubería para eliminar el agua que pasa el llenado de la cámara húmeda
CONO DE REBOSE	Dcon. reb	Resolucion ministerial N° - 194	El cono de rebose es 2 veces el diámetro de la tubería de rebose

DISEÑO HIDRÁULICO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN

Cuadro 19. Datos para el diseño de la línea de conducción

DATOS PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
COEFICIENTE PAVCO (PVC)		
TUBERÍA	150	
CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (m)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100
CAULDA MAXIMO DIARIO OBTENIDO		
0.50 lt/seg		

Fuente: Resolución Magisterial – 192 – 2018

Cuadro 20. Diámetros comerciales para tubería de clase 10 de tipo PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESIÓN NTP 399.002 : 2009									
Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kgxtubo)
½"	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.836
¾"	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.075
1"	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.356
1¼"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.746	2.0	1.931
1½"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.007	2.3	2.537
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.527	2.2	3.067	2.9	3.995
2½"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.091	2.6	4.414	3.5	5.866
3"	88.5	5.00	4.93	2.2	4.577	3.2	6.581	4.2	8.536
4"	114.0	5.00	4.90	2.8	7.512	4.1	10.872	5.4	14.149
6"	168.0	5.00	4.86	4.1	16.218	6.1	23.836	8.0	30.893
8"	219.0	5.00	4.82	5.3	27.337	7.9	40.253	10.4	52.364
10"	273.0	5.00	4.77	6.7	43.066	9.9	62.870	13.0	81.586
12"	323.0	5.00	4.73	7.9	60.086	11.7	75.084	15.4	97.455

Fuente: NTP 399.0202: 2009. Tuberías para agua fría con presión

Tabla 24. Cálculo hidráulico de la línea de conducción tramo 1

TRAMO	ESTACIONES		LONGITUD (m)	COTAS		DIFERENCIA DE COTAS (m)
	ESTACIÓN INICIAL (m)	ESTACIÓN FINAL (m)		INICIAL	FINAL	
Cap-CRP1	0	499	499	1,327.37 m.s.n.m	1,299.35 m.s.n.m	28.02
CRP1-reservorio	499	1,046.18	547.18	1,299.35 m.s.n.m	1,270.35 m.s.n.m	29.00

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 25. Cálculo hidráulico de la línea de conducción tramo 2

N°	TRAMO	CAUDAL	PÉRDIDA CARGA UNITARIA	TIPO TUB.	COEF. DE RUG.	DIÁMETRO	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERNO	VELOCIDAD	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA	PÉRDIDA POR TRAMO	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN
													INICIAL	FINAL	
		Q _{md}	h _f		C	D		D _n	D _i	V	h _f	H _f	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
		(l/s)	(m/m)			Pulg		Pulg	(m)	(m/s)	(m/m)	(m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
1	Cap-CRP1	0.50	0.0562	PVC	150	0.956	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.7365	0.022	11.04	1,327.37	1,316.33	16.98
2	CRP1-reservorio	0.50	0.053	PVC	150	0.967	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.7365	0.022	12.11	1,299.35	1,287.24	16.89

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 21. Especificaciones para el cálculo hidráulico de la línea de conducción

FÓRMULAS PARA LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN DE FORMULA	FÓRMULA ESTABLECIDA	NOMBRE DE FORMULA
<p>Donde: Q = Caudal m³/seg D = Diametro (m) hf = Pérdida unitaria C = Coeficiente de rugosidad</p>	$Q = 0.2785 \times C^{2.63} \times hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos } D$ $D = \left(\frac{Q}{0.2785 \times C \times hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	FÓRMULA DE DIÁMETRO
<p>Donde: Q = Caudal m³/seg D = Diametro (m) hf = Pérdida unitaria C = Coeficiente de rugosidad</p>	$0.2785 \times C^{2.63} \times hf^{0.54}$	FÓRMULA DEL CAUDAL
<p>Donde: Q = Caudal m³/seg D = Diametro (m) V = Velocidad (m/ seg)</p>	$V = \frac{Q}{A} \rightarrow V = \frac{Q}{\frac{\pi \times D^2}{4}} \rightarrow V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$	FÓRMULA PARA LA VELOCIDAD
<p>Donde: Q = Caudal m³/seg D = Diametro (m) hf = Pérdida unitaria C = Coeficiente de rugosidad</p>	$Q = 0.2785 \times C^{2.63} \times hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos } hf$ $hf = \left(\frac{Q}{0.2785 \times C \times D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$	FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA UNITARIA
<p>Donde: Hf = Pérdida por tramo (m) L = Longitud por tramo (m) hf1 = Pérdida unitaria 1 hf2 = Pérdida unitaria 2</p>	$Hf = hf1 \times (L - X) + hf2 \times X \rightarrow \text{Despejamos } X$ $X = \frac{Hf \times (hf1 \times L)}{hf2 - hf1}$	FÓRMULA PARA LA DISTANCIA X
<p>Donde: Hf = Pérdida por tramo (m) L = Longitud por tramo (m)</p>	$V = hf \times L$	FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA DE CARGA DE TRAMO

CAMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 6

Tabla 26. Cálculo de la cámara rompe presión tipo 6.

CÀLCULO HIDRÀULICO CÀMARA ROMPE PRESIÒN TIPO 6				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
CAUDAL MÁXIMO DIARIO	Qmd	...	Obtenido	0.50 Lt/seg
DIÁMETRO DE SALIDA	Ds	...	Obtenido	1 pulg
VELOCIDAD DE SALIDA	V	$1.9735 * Q_{md} / (D_s^2)$	$1.9735 * 0.50 / (1^2)$	0.99 m/seg
GRAVEDAD	g	...	...	9.81 m/seg ²
ALTURA DEL NIVEL DEL AGUA POR PROCESO CONTRUCCTIVO (H)	H	$1.56 * V^2 / (2 * 9.81)$	$1.56 * 0.99^2 / (2 * 9.81)$	0.08 m
ALTURA MÍNIMA DE SALIDA	A	...	...	0.10 m
BORDE LIBRE DE (0.30 A 0.40 M)	BL	...	...	0.4 m
ALTURA TOTAL DE CÁMARA HUMEDA	Ht	A+H+BL	(0.40) + (0.10) + (0.40)	0.90 m

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 27. Cálculo de la tubería de rebose

DIMENSIONAMIENTO DE TUBERIA DE REBOSE				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA (1 A 1.5%)	hf	...	...	1.00%
DIÁMETRO DE TUBERÍA DE REBOSE	Dr	$\frac{0.71 \times Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$	$\frac{0.71 \times 0.50^{0.38}}{1^{0.21}}$	0.551 pulg
SE CONSIDERA	Dr	...	...	1.00 pulg
DIÁMETRO DE CONO DE REBOSE	Dcr	2 * D	2 * 1	2.00 pulg

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 28. Cálculo de la tubería de la canastilla

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
DIÁMETRO DE CANSTILLA	Dg	$D_s * 2$	$2 * 2$	2.00 pulg
LONGITUD DE CANASTILLA SEA MAYOR A 3 VECES DIÁMETRO SALIDA Y MENOR A 6 Ds	L	$(3 \times D_s) \times 2.54$	$3 * (1) * 2.54$	7.62 cm
LONGUITUD ASUMIDO	...	...	...	15 cm
ÁREA DE RANURAS	Ar	...	...	0.35 cm
ÁREA TOTAL DE RANURAS: AT NO DEBE SER MAYOR AL 50% DEL AG	As	$\frac{\pi \times D_s^2}{4}$	$\frac{3.1416 \times 2^2}{4}$	3.14156
ÁREA TOTAL DE LA GRANDA	At	$As * 2$	$3.14156 * 2.00$	10.134
NÚMERO DE RANURAS	Ag	$0.50 * D_g * 2.54 * L$	$0.5 * 2.00 * 2.54 * 15.00$	38.10 cm ²
	Nr	At/Ar	$\frac{10.134}{40.35}$	28 und

Fuente: Elaboración propia – 2020

DISEÑO DEL RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO RECTANGULAR

Tabla 29. Cálculo hidráulico del reservorio de almacenamiento

DISEÑO DEL RESERVORIO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CÁLCULO	RESULTADO
VOLUMEN DE REGULACIÓN	Vreg.	$25\% * Q_p * 86400$	$25\% * 0.21 * 86.4$	4.58 m ³
VOLUMEN DE RESERVA	Vres.	$\frac{V_{reg}}{24} * 2$	$\frac{4.58}{24} * 2$	0.38 m ³
VOLUMEN DE RESERVORIO	Vt	$V_{reg} + V_{res}$	$4.58 + 0.38$	4.96m ³
VOLUMEN ESTANDARIZADO		....	....	5.00 m ³

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 30. Dimensionamiento del reservorio de almacenamiento

DIMENSIONAMIENTO					
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD	
Ancho interno	b	Dado	2.1	m	
Largo interno	l	Dado	2.1	m	
Altura útil de agua	h	$\frac{5.00}{2.10 * 2.10}$	1.133	m	
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dado	0.1	m	
Altura total de agua	ha		1.23	m	
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)		$j = b / ha$	1.71	m	
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dado	0.20	m	
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dado	0.15	m	
Distancia vertical entre eje tubo derebose y nivel maximo de agua	m	Dado	0.10	m	
Altura total interna	H	$ha+(k+l+m)$	1.68	m	

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 31. Instalación hidráulica del reservorio de almacenamiento

INSTALACIONES HIDRÁULICA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de ingreso	Di	Dado	1.00	pulg
Diámetro salida	Ds	Dado	1.00	pulg
Diámetro de rebose	Dr	Dado	2.00	pulg
Diámetro de limpia	DI	Dado	2.00	pulg
Diámetro de ventilación	Dv	Dado	2	pulg
Cantidad de ventilación	Cv	Dado	1	uni.

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 32. Dimensionamiento de la canastilla del reservorio de almacenamiento

DIMENSIONAMIENTO DE LA CANASTILLA				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Diámetro de salida	Dsc	Dato	24.40	mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces
Longitud de canastilla	Lc	$Dsc * c$	147.00	mm
Área de ranuras	Ar	Dato	35	mm
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$2 * Dsc$	48.80	mm
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$Pi * Dc$	153.30	mm
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$pc / 15$	10.20	ranura
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$2 * pi * (Dsc^2) / 4$	935	mm ²
Número total de ranuras	R	At / Ar	27.00	Uni.
Número de filas transversal a canastilla	F	R / Nr	3	Filas
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20.00	mm
Espaciamiento de perforaciones longitudinal	s	$(Lc - o) / F$	42.00	mm

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 33. Diseño de la caseta de cloración

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO				
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA	FÓRMULA	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal máximo diario real	Qmd	Dado	0.28	L/s
			0.99	m ³ /h
Dosis de hipoclorito de calcio	Do	asumido	2	gr/m ³
Peso de cloro activo	P	Qmd * Do	1.98	gr/h
Porcentaje de cloro activo	r	Dado	65	%
Peso producto comercial	Pc	P / r	3.05	gr/h
			0.00305	Kgr/h
Concentración de la solución	C	asumido	25	%
Demanda de la solución	qs	$Pc * 100 / (C * 1000)$	1.22	l/h
Tiempo de uso del recipiente	t	asumido	12	h
Volumen solución	Vs	qs * t	14.65	l
Volumen Bidón	Vb	asumido	60	l
Equivalencia de una gota	Eg	dato	0.00005	l
Demanda de la solución gotas	Qsg	asumido	7	gotas/s

Fuente: Elaboración propia – 2020

DISEÑO DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN

Cuadro 22. Datos para el diseño de la línea de aducción

DATOS PARA EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
COEFICIENTE PAVCO (PVC)		
TUBERÍA	150	
CLASE	PRESIÓN MÁXIMA DE PRUEBA (m)	PRESIÓN MÁXIMA DE TRABAJO (m)
5	50	35
7.5	75	50
10	105	70
15	150	100
CAULDA MAXIMO DIARIO OBTENIDO		
0.50 lt/seg		

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 23. Diámetros comerciales para tubería de clase 10 de tipo PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESIÓN NTP 399.002 : 2009									
Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)
1/2"	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.836
3/4"	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.075
1"	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.356
1 1/4"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.746	2.0	1.931
1 1/2"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.007	2.3	2.537
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.527	2.2	3.067	2.9	3.995
2 1/2"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.091	2.6	4.414	3.5	5.866
3"	88.5	5.00	4.93	2.2	4.577	3.2	6.581	4.2	8.536
4"	114.0	5.00	4.90	2.8	7.512	4.1	10.872	5.4	14.149
6"	168.0	5.00	4.86	4.1	16.218	6.1	23.836	8.0	30.893
8"	219.0	5.00	4.82	5.3	27.337	7.9	40.253	10.4	52.364
10"	273.0	5.00	4.77	6.7	43.066	9.9	62.870	13.0	81.586
12"	323.0	5.00	4.73	7.9	60.086	11.7	75.084	15.4	97.455

Fuente: NTP 399.0202: 2009. Tuberías para agua fría con presión

Tabla 34. Cálculo hidráulico de la línea de aducción

TRAMO	ESTACIONES		LONGITUD (m)	COTAS		DIFERENCIA DE COTAS (m)
	ESTACIÓN INICIAL (m)	ESTACIÓN FINAL (m)		INICIAL	FINAL	
RES - RED DIS	0	136.00	136.00	1,270.55 m.s.n.m	1,260.95 m.s.n.m	9.6

Fuente: Elaboración propia – 2020

N°	TRAMO	CAUDAL	PÉRDIDA CARGA UNITARIA	TIPO TUB	COEF. DE RUG.	DIÁMETRO	CLASE	DIÁMETRO NOMINAL	DIÁMETRO INTERNO	VELOCIDAD	PÉRDIDA DE CARGA UNITARIA	PÉRDIDA POR TRAMO	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESIÓN
													INICIAL	FINAL	
		Q _{mh} (l/s)	h _f (m/m)		C	D Pulg		D _n Pulg	D _i (m)	v (m/s)	h _f (m/m)	H _f (m)	(m.s.n.m)	(m.s.n.m)	(m)
1	Res-Red dis	0.50	0.071	PVC	150	0.912	CLASE_10	1.0 "	0.0294	0.737	0.022	3.00	1,270.55	1,267.54	6.59

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cuadro 24. Especificaciones para el cálculo hidráulico de la línea de aducción

FÓRMULAS PARA LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN		
DESCRIPCIÓN DE FORMULA	FÓRMULA ESTABLECIDA	NOMBRE DE FORMULA
<p>Donde: Q = Caudal m3/seg D = Diametro (m) hf = Pérdida unitaria C = Coeficiente de rugosidad</p>	$Q = 0.2785 \times C^{2.63} \times hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos } D$ $D = \left(\frac{Q}{0.2785 \times C \times hf^{0.54}} \right)^{\frac{1}{2.63}}$	FÓRMULA DE DIÁMETRO
<p>Donde: Q = Caudal m3/seg D = Diametro (m) hf = Pérdida unitaria C = Coeficiente de rugosidad</p>	$0.2785 \times C^{2.63} \times hf^{0.54}$	FÓRMULA DEL CAUDAL
<p>Donde: Q = Caudal m3/seg D = Diametro (m) V = Velocidad (m/ seg)</p>	$V = \frac{Q}{A} \rightarrow V = \frac{Q}{\frac{\pi \times D^2}{4}} \rightarrow V = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$	FÓRMULA PARA LA VELOCIDAD
<p>Donde: Q = Caudal m3/seg D = Diametro (m) hf = Pérdida unitaria C = Coeficiente de rugosidad</p>	$Q = 0.2785 \times C^{2.63} \times hf^{0.54} \rightarrow \text{Despejamos } hf$ $hf = \left(\frac{Q}{0.2785 \times C \times D^{2.63}} \right)^{\frac{1}{0.54}}$	FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA UNITARIA
<p>Donde: Hf = Pérdida por tramo (m) L = Longitud por tramo (m) hf1 = Pérdida unitaria 1 hf2 = Pérdida unitaria 2</p>	$Hf = hf1 \times (L - X) + hf2 \times X \rightarrow \text{Despejamos } X$ $X = \frac{Hf \times (hf1 \times L)}{hf2 - hf1}$	FÓRMULA PARA LA DISTANCIA X
<p>Donde: Hf = Pérdida por tramo (m) L = Longitud por tramo (m)</p>	$V = hf \times L$	FÓRMULA PARA LA PÉRDIDA DE CARGA DE TRAMO

Tabla 35. Cálculo en las tuberías de la red de distribución

TRAZO	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Material	Hazen-Williams C	Caudal (L/s)	Velocidad (m/s)
LÍNEA DE ADUCCIÓN	180.00	29.40	PVC	140	0.42	0.62
TUBERIA PRINCIPAL -22	11.00	29.40	PVC	140	0.18	0.27
TUBERIA PRINCIPAL -5	13.00	29.40	PVC	140	0.2	0.3
TUBERIA PRINCIPAL -23	13.00	29.40	PVC	140	0.17	0.25
TUBERIA PRINCIPAL -24	15.00	29.40	PVC	140	0.14	0.21
TUBERIA PRINCIPAL -34	17.00	29.40	PVC	140	0.04	0.05
TUBERIA PRINCIPAL -29	20.00	29.40	PVC	140	0.1	0.14
TUBERIA PRINCIPAL -36	23.00	29.40	PVC	140	0.01	0.02
TUBERIA PRINCIPAL -3	26.00	29.40	PVC	140	0.23	0.34
TUBERIA PRINCIPAL -11	30.00	29.40	PVC	140	0.12	0.18
TUBERIA PRINCIPAL -2	32.00	29.40	PVC	140	0.42	0.62
TUBERIA PRINCIPAL -17	34.00	29.40	PVC	140	-0.06	0.09
TUBERIA PRINCIPAL -16	50.00	29.40	PVC	140	-0.04	0.05
TUBERIA PRINCIPAL -12	59.00	29.40	PVC	140	0.1	0.14
TUBERIA PRINCIPAL -35	80.00	29.40	PVC	140	0.02	0.04
TUBERIA PRINCIPAL -4	87.00	29.40	PVC	140	0.22	0.32
TUBERIA PRINCIPAL -33	68.00	29.40	PVC	140	0.05	0.07
TUBERIA PRINCIPAL -21	73.00	29.40	PVC	140	0.19	0.28
TUBERIA PRINCIPAL -30	147.00	29.40	PVC	140	0.07	0.11
TUBERIA PRINCIPAL -28	86.00	29.40	PVC	140	0.11	0.16
TUBERIA PRINCIPAL -10	106.00	29.40	PVC	140	0.14	0.21
TUBERIA SECUNDARIA -7	9.00	22.90	PVC	140	0.02	0.06

TUBERIA SECUNDARIA -26	11.00	22.90	PVC	140	0.02	0.06
TUBERIA SECUNDARIA -27	17.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA -25	19.00	22.90	PVC	140	0.04	0.09
TUBERIA SECUNDARIA -32	21.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA -6	21.00	22.90	PVC	140	0.04	0.09
TUBERIA SECUNDARIA -31	24.00	22.90	PVC	140	0.02	0.06
TUBERIA SECUNDARIA -14	26.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA -9	28.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA -19	29.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA -13	32.00	22.90	PVC	140	0.02	0.06
TUBERIA SECUNDARIA -20	33.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA -15	41.00	22.90	PVC	140	0.01	0.03
TUBERIA SECUNDARIA-8	67.00	22.90	PVC	140	0.02	0.06
TUBERIA SECUNDARIA -18	75.00	22.90	PVC	140	0.02	0.06

Fuente: Elaboración propia – 2020

Tabla 36. Cálculo en los nodos de la red de distribución

TRAZO	Elevación (m)	Presión (m H2O)
J-2	1262.58	6.147
J-3	1257.11	10.706
J-4	1256.4	11.372
J-5	1259.64	7.879
J-6	1258.52	8.936
J-7	1256	11.733
J-8	1255.76	11.936
J-9	1244.15	23.25
J-10	1243.82	23.573
J-11	1256.41	11.157
J-12	1256.11	11.441
J-13	1240.82	26.562
J-14	1239.24	28.142
J-15	1258	10.133
J-16	1261.24	6.746
J-17	1255.25	11.942
J-18	1254.21	12.928
J-19	1249.34	17.694
J-20	1251.11	15.945
J-21	1245.33	21.69

J-22	1249.09	18.34
J-23	1257.95	9.496
J-24	1258.11	9.336
J-25	1257.41	10.28
J-26	1258.47	9.217
J-27	1259.18	8.509
J-28	1248.31	19.109
J-29	1248.22	19.198
J-30	1252.55	14.502
J-31	1253.46	13.59
J-32	1256.71	10.728
J-33	1255.48	11.951
J-34	1247.42	19.595
J-35	1249.51	17.505
J-36	1246.38	20.622
J-37	1246.69	20.333

Fuente: Elaboración propia – 2020

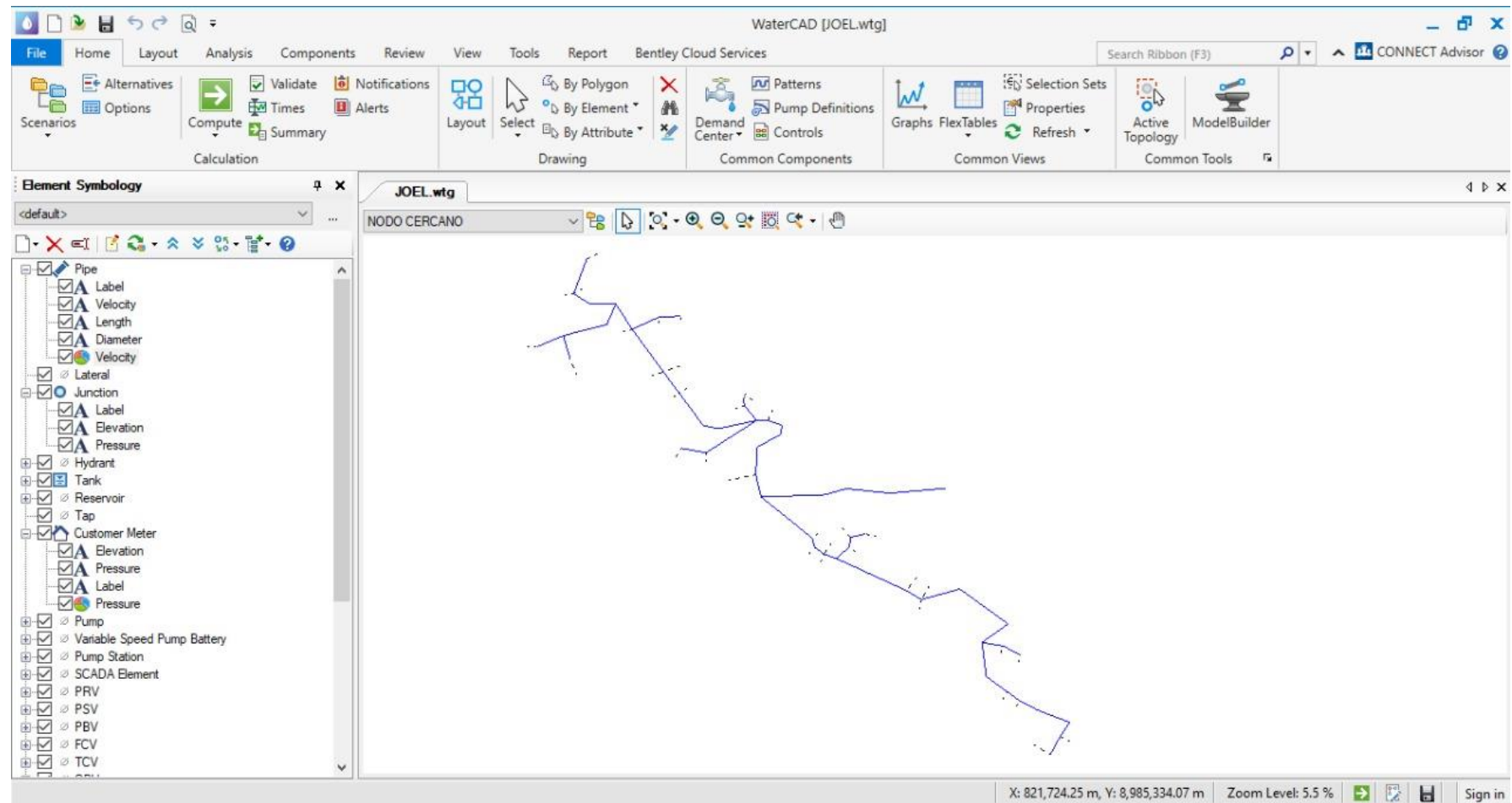
Tabla 37. Cálculo de la presión en las viviendas de la red de distribución

VIVIENDAS	Demanda (L/s)	Elevación (m)	Presión (m H₂O)
VIV. - 1	0.012	1241.36	26.023
VIV. - 2	0.012	1237.69	29.69
VIV. - 3	0.012	1243.26	24.13
VIV. - 4	0.012	1243.28	24.122
VIV. - 5	0.012	1247.37	20.055
VIV. - 6	0.012	1247.6	19.821
VIV. - 7	0.012	1255.16	12.383
VIV. - 8	0.012	1257.2	10.347
VIV. - 9	0.012	1257.54	10.033
VIV. - 10	0.012	1259.36	8.328
VIV. - 11	0.012	1257.24	10.45
VIV. - 12	0.012	1257.23	10.507
VIV. - 13	0.012	1259.31	8.376
VIV. - 14	0.012	1255.25	12.486
VIV. - 15	0.012	1255.61	12.164
VIV. - 16	0.012	1257.99	9.835
VIV. - 17	0.012	1257.68	10.305

VIV. - 18	0.012	1256.83	10.607
VIV. - 19	0.012	1255.22	12.212
VIV. - 20	0.012	1259.5	8.027
VIV. - 21	0.012	1258.67	8.769
VIV. - 22	0.012	1257.69	9.752
VIV. - 23	0.012	1258.21	9.229
VIV. - 24	0.012	1255.41	11.781
VIV. - 25	0.012	1255.2	11.992
VIV. - 26	0.012	1253.76	13.37
VIV. - 27	0.012	1254.48	12.657
VIV. - 28	0.012	1252.52	14.532
VIV. - 29	0.012	1253.45	13.601
VIV. - 30	0.012	1250.72	16.338
VIV. - 31	0.012	1250.54	16.475
VIV. - 32	0.012	1246.73	20.276
VIV. - 36	0.012	1245.16	21.861
VIV. - 37	0.012	1245.48	21.538
VIV. - 38	0.012	1247.31	19.704

Fuente: Elaboración propia – 2020

Cálculo en WaterCad



Anexo 08. Metrados del sistema de abastecimiento
de agua potable.

Tabla 38. Metrado de la captación

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
1	SISTEMA DE AGUA POTABLE - BREÑA							
1.01	OBRAS PROVISIONALES							
01.01.01	CARTEL DE OBRA	UND	1				1	1.00
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	M2	1	5	4		20	20.00
1.01	OBRAS PRELIMINARES							
01.01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GBL	1				1	1.00
01.01.04	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTETICO	ML	1	200			200	200.00
01.01.05	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	M3	1				25.3	25.30
2	CAPTACIÓN TIPO LADERA Q=0.50 LPS							
2.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2						19.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.00	2.36		4.72	
	Cámara húmeda		1.00	1.30	1.40		1.82	
	Cámara seca		1.00	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACIÓN	M2						19.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.00	2.36		4.72	
	Cámara húmeda		1.00	1.30	1.40		1.82	
	Cámara seca		1.00	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	M2						19.50
	Protección de Afloramiento		1.00	2.00	2.36		4.72	
	Cámara húmeda		1.00	1.30	1.40		1.82	
	Cámara seca		1.00	1.00	0.90		0.90	
	Longitud de tubería de PVC 1"		1.00	12.00	1.00		12.00	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
2.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURA							
02.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 2.00m. DE PROFUNDIDAD	M3						10.62
	Cámara Húmeda		1.00	1.30	1.40	0.85	1.55	
	cimiento		1.00	1.40	0.20	0.20	0.06	
			1.00	1.40	0.25	0.35	0.12	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.9	0.60	0.54	
	Sumidero		1.00	0.20	0.20	0.20	0.01	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20	0.20	0.01	
	En área de material filtrante		1.00		6.13	1.36	8.34	
02.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	M2						9.72
	Cámara Húmeda		1.00	1.30	1.40		1.82	
	cimiento		1.00	1.40	0.20		0.28	
			1.00	1.40	0.35		0.49	
	Cámara Seca		1.00	1.00	0.90		0.90	
	Sumidero		1.00	0.20	0.20		0.04	
	Dado de concreto		1.00	0.30	0.20		0.06	
	En área de material filtrante		1.00		6.13		6.13	
02.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3						13.37
				11.14	1.20		13.37	

02.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE							
02.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA APROM 0.60 M, h=1.00m, TERRENO NORMAL Manual	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00			12.00	
02.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00			12.00	
02.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	ML						12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00			12.00	
02.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M.							12.00
	Longitud de tubería		1.00	12.00			12.00	
02.02.02.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	ML						24.00
					12.00			12.00
	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M.				-1.00	0.60	0.80	12.00
2.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
02.03.01	CONCRETO 210 (I) P/CIMIENTO CORRIDO	M3						0.18
	Cámara húmeda		1.00	1.40	0.25	0.35	0.12	
			1.00	1.40	0.20	0.20	0.06	
02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	M2						1.80
	Cámara húmeda		2.00	1.40		0.35	0.98	
			2.00		0.25	0.35	0.18	
			2.00	1.40		0.20	0.56	
			2.00		0.20	0.20	0.08	
02.03.05	CONCRETO 140 kg/cm2 (I) P/LOSA DE TECHO	M3						0.72
			1.00	2.00	2.41	0.15	0.72	
02.03.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/LOSA DE TECHO	M2						6.14
			1.00	2.00	2.41		4.82	
			2.00	2.00		0.15	0.60	
			1.00	1.00		0.15	0.15	
			1.00	3.82		0.15	0.57	
02.03.07	DADO CONCRETO F'C = 140 KG/CM2 (0.30 X 0.20 X 0.20M)	UND						1.00
			1.00	1.00			1.00	
02.03.08	ASENTADO DE PIEDRA F'C=140KG/CM2 + 30 % PM.	M2						0.25
	Tubería		1.00	0.50	0.50		0.25	
02.03.09	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	M2						0.31
			1.00	1.30	2.36	0.10	0.31	
02.03.10	CONCRETO F'C=140 KG/CM2 + 30% PM P/RELLENO (Protección de afloramiento)	M3						1.77
	LADERA		1.00	1.00	2.36	0.75	1.77	
2.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
02.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO							
02.04.01.01	MUROS REFORZADOS							
02.04.01.01.01	CONCRETO f _c =280 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3						0.82
			2.00	2.00	0.15	1.36	0.82	
02.04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA MURO REFORZADO	M2						11.29
			4.00	2.00		1.36	10.88	
			2.00		0.15	1.36	0.41	
02.04.01.03.03	ACERO CORRUGADO f _y =4200 kg/cm2 GRADO 60	KG						32.20
	Vertical		2.00	2.35		0.56	2.63	
			2.00	2.25		0.56	2.52	
			2.00	2.15		0.56	2.41	
			2.00	2.05		0.56	2.30	
			2.00	1.95		0.56	2.18	
			2.00	1.85		0.56	2.07	
			2.00	1.75		0.56	1.96	
	Transversal		10	2.25		0.56	12.60	
			2.00	1.65		0.56	1.85	
			2.00	1.05		0.56	1.18	
			2.00	0.45		0.56	0.50	

02.04.02	CAMARA HUMEDA						
02.04.02.01	LOSA DE FONDO						
02.04.02.01.01	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	M3					0.29
			1.00	1.40	1.40	0.15	0.29
02.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2					0.84
			2.00	1.40		0.15	0.42
			2.00	1.40		0.15	0.42
02.04.02.01.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG					9.13
	Longitudinal		4.00	1.60		0.56	3.58
	Transversal		6.00	1.65		0.56	5.54
02.04.02.02	MURO REFORZADO						
02.04.02.02.01	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/MURO REFORZADO	M3					0.75
			2.00	1.40	0.15	1.00	0.42
			2.00	1.10	0.15	1.00	0.33
02.04.02.02.02	ENCOFRADO/DEENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					12.94
			1.00	1.20		1.10	1.32
			2.00	1.09		1.10	2.40
			2.00	0.60		1.10	1.32
			1.00	1.00		1.10	1.10
			2.00	0.30		1.00	0.60
			2.00	0.90		1.00	1.80
			4.00	1.10		1.00	4.40
02.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG					38.40
	Vertical		5.00	1.72		0.56	4.82
			5.00	0.50		0.56	1.40
			5.00	1.67		0.56	4.68
			3.00	1.52		0.56	2.55
			3.00	0.50		0.56	0.84
			3.00	1.32		0.56	2.22
	Transversal		17.00	1.15		0.56	10.95
			17.00	1.15		0.56	10.95
02.04.02.03	LOSA DE TECHO						
02.04.02.03.01	CONCRETO EN $f_c=280$ kg/cm ² P/LOSA DE TECHO	M3					0.07
	techo		1.00	0.90	0.90	0.10	0.08
			2.00	0.80	0.10	0.10	0.02
			2.00	0.60	0.10	0.10	0.01
	descontar tapa		-1.00	0.60	0.60	0.10	-0.04
02.04.02.03.02	ENCOFRADO/DEENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	M2					0.57
	techo		1.00	0.90	0.30		0.27
			2.00	0.60		0.10	0.12
			1.00	0.60	0.30		0.18
02.04.02.03.03	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	KG					4.82
	Vertical		7.00	0.80		0.56	3.14
			4.00	0.75		0.56	1.68
02.04.03	CÁMARA SECA						
02.04.03.01	LOSA DE FONDO						
02.04.03.01.01	CONCRETO EN $f_c=210$ kg/cm ² P/LOSA DE FONDO	M3					0.13
			1.00	1.00	0.90	0.15	0.14
	Descontar sumidero		-1.00	0.20	0.20	0.15	-0.01

02.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	M2					0.54
			2.00	0.90		0.15	0.27
			1.00	1.00		0.15	0.15
	sumidero		4.00	0.20		0.15	0.12
02.04.03.01.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					6.61
	Longitudinal		4.00	1.03		0.56	2.31
	Transversal		4.00	1.17		0.56	2.62
	En sumidero		6.00	0.50		0.56	1.68
02.04.02.02	MURO REFORZADO						
02.04.02.02.01	CONCRETO EN fc=210 kg/cm2 P/MURO REFORZADO	M3					0.14
			2.00	0.80	0.10	0.60	0.10
			1.00	0.80	0.10	0.60	0.05
02.04.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					2.80
			2.00	0.90		0.60	1.08
			1.00	0.80		0.60	0.48
			1.00	0.60		0.60	0.36
			2.00	0.60		0.60	0.72
			2.00	0.20		0.40	0.16
02.04.02.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					8.69
	Vertical		8.00	0.90		0.56	4.03
	Transversal		6.00	0.97		0.56	3.26
			3.00	0.83		0.56	1.39
02.04.01.03	LOSA DE TECHO						
02.04.01.02.01	CONCRETO EN fc=280 kg/cm2 P/LOSA DE TECHO	M3					0.04
	techo		1.00	0.60	0.20	0.10	0.01
			2.00	0.80	0.10	0.10	0.02
			2.00	0.60	0.10	0.10	0.01
02.04.01.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	M2					0.74
	techo		1.00	0.60	0.10		0.06
			1.00	0.60	0.20		0.12
			4.00	0.80		0.10	0.32
			4.00	0.60		0.10	0.24
02.04.01.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG					4.82
	Vertical		7.00	0.80		0.56	3.14
			4.00	0.75		0.56	1.68
2.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS						
02.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, e=1.5 cm						12.02
	<u>Cámara Húmeda</u>						
	Muros exteriores		2.00	1.20		0.50	1.20
			1.00	1.20		0.50	0.60
			1.00	1.20		0.20	0.24
	Losa de Techo		1.00	1.20	0.35		0.42
			1.00	0.75	0.35		0.26
	murete de tapa metálica		1.00	3.20		0.10	0.32
			1.00	2.40		0.10	0.24
			1.00	3.20	0.10		0.32

<u>Cámara Seca</u>						
	Muros exteriores	2.00	0.90		0.60	1.08
		1.00	0.80		0.60	0.48
	losa de techo	1.00	0.80	0.10		0.08
	murete de tapa metálica	1.00	3.20		0.10	0.32
		1.00	3.20	0.10		0.32
	losa de techo zona de afloramiento	1.00	2.60	2.36		6.14
02.05.02	TARRAJEO INTERIOR, e=1.5 cm, 1:4			M2		2.38
<u>Cámara Seca</u>						
	Muros exteriores	1.00	0.60		0.60	0.36
		1.00	0.60		0.50	0.30
		2.00	0.60		0.60	0.72
		2.00	0.20		0.50	0.20
	losa de techo	1.00	0.60	0.20		0.12
	murete de tapa metálica	1.00	2.40		0.10	0.24
	losa de fondo	1.00	0.80	0.60		0.48
		-1.00	0.20	0.20		-0.04
02.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0			M2		5.04
<u>Cámara Húmeda</u>						
	Muros exteriores	1.00	2.40		1.00	2.40
		2.00	0.60		1.10	1.32
	Losa de Techo	1.00	0.90	0.30		0.27
	murete de tapa metálica	1.00	2.40		0.10	0.24
	losa de fondo	1.00	0.90	0.90		0.81
2.06	FILTROS					
	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"					1.62
		1.00	1.60	2.36	0.43	1.62
	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"					0.76
		1.00	1.60	2.36	0.20	0.76
2.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS					
02.07.01	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN.					
02.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE 2"	UND	1.00	1.00		1.00
02.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° DE 1"	UND	1.00	2.00		2.00
02.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR) Ø 1"	ML	1.00	1.40		1.40
02.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1"	UND	1.00	2.00		2.00
02.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL F°G° DE 1"	UND	1.00	2.00		2.00
02.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANAJA Ø 1"	UND	1.00	1.00		1.00
02.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO PVC 1"	UND	1.00	1.00		1.00
02.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC 1"	ML	1.00	12.00		12.00
02.07.02	ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE					
02.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC DE 2"	UND	1.00	1.00		1.00
02.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC DE 1 1/2"	UND	1.00	2.00		2.00
02.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC DE 1 1/2"	UND	1.00	1.00		1.00
02.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC PN 10 DE 1 1/2"	ML	1.00	2.20		2.20
2.08	CARPINTERIA METALICA					
02.08.01	TAPA METALICA 0.80x0.80 m, CON MECANISMO DE SEGURIDAD.	UND				2.00
			2.00			2.00

2.09	PINTURA								
02.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	M2							16.87
			16.87					16.87	
2.10	VARIOS								
02.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND							4.00
			4.00					4.00	
02.10.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	UND							2.00
			2.00					2.00	
3	CERCO PERIMETRICO DE CAPTACION								
3.01	TRABAJOS PRELIMINARES								
03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2							33.90
			5.65	6.00				33.90	
03.01.02	TRAZOS Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA	M2							33.90
			5.65	6.00				33.90	
03.01.03	TRAZOS Y REPLANTEO FINAL DE OBRA	M2							33.90
			5.65	6.00				33.90	
3.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
03.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL 0.80m.DE PROFUNDIDAD	M3	9.00	0.40	0.40	0.80	1.15		1.15
03.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL DE TERRENO NORMAL	M2	9.00	0.40	0.40		1.44		1.44
03.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9.00	0.40	0.40	0.40	0.58		0.58
03.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE HASTA 30m	M3	1.00	0.58	1.20		0.70		0.70
3.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
03.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN DADOS DE POSTES	M3							0.89
			9.00	0.40	0.40	0.6	0.86		
			9.00	0.15	0.15	0.15	0.03		
3.04	VARIOS								
03.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G° DE 2" X 2.5MM	UND	9.00				9.00		9.00
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA METÁLICA n° 10 COCADAS 2"x2"	M2	1.00	17.60		1.95	34.32		34.32
03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	ML	3.00	23.30			69.90		69.90
03.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20x2.20 m. UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA ROMBO DE 1/2" X 1/2" N.12	UND	1.00				1.00		1.00

Tabla 39. Metrado de la línea de conducción

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO	
4	LINEA DE CONDUCCIÓN						
04.01.	TUBERIAS						
04.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES						3138,540
04.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS						5.230,90
04.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.80 m. EN T.N.	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.80 m.	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.80 m. (Dm=30 m)	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS						5.250,90
04.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1"	M	1,00	1046,18			1.046,18
04.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	7,00				7,00
04.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 11.25° D=1"	UND	6,00				6,00
04.01.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45.00° D=1"	UND	6,00				6,00
04.01.03.04	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	4,00	1046,18			4.184,72
04.01.03.05	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	1,00				1,00

05.03.04	ACERO f_y = 4200 Kg/cm²	Kg	1,00				43,18	43,18
05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2					11,84	11,84
	CÁMARA							
	Losa de fondo		1,00	4,60	0,10		0,46	
	Muro longitudinal exterior		2,00	1,00	0,90		1,80	
	Muro longitudinal interior		2,00	0,80	0,90		1,44	
	Muro transversal Exterior		1,00	1,00	0,90		0,90	
	Muro transversal interior		2,00	0,80	0,90		1,44	
	CAJA DE VALVULAS							
	Losa de fondo		1,00	4,60	0,10		0,46	
	Muro longitudinal exterior		2,00	0,90	0,80		1,44	
	Muro longitudinal interior		2,00	0,80	0,80		1,28	
	Muro transversal exterior		1,00	1,00	0,80		0,80	
	Muro transversal interior		2,00	0,80	0,80		1,28	
	Losa de techo		1,00	0,90	1,00		0,90	
	Descuento abertura de tapa		-1,00	0,60	0,60		-0,36	
05.03.06	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'_c=140 kg/cm², e=0.15 m.	M3	1,00	1,00	0,50	0,10	0,05	0,05
05.03.07	PIEDRA CHANCADA 1/2" PARA SUMIDERO	M3	1,00	0,20	0,20	0,20	0,01	0,01
5,04	ACABADOS							
05.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2					8,66	8,66
	CÁMARA							
	Muros longitudinal exterior		2,00	1,00	0,90		1,80	
	Muro transversal Exterior		1,00	1,00	0,90		0,90	
	Losa de fondo		1,00	3,00	0,10		0,30	
	CAJA DE VALVULAS							
	Muro longitudinal exterior		2,00	0,90	0,80		1,44	
	Muro longitudinal interior		2,00	0,80	0,80		1,28	
	Muro transversal exterior		1,00	1,00	0,80		0,80	
	Muro transversal interior		2,00	0,80	0,80		1,28	
	Losa de fondo		1,00	3,20	0,10		0,32	
	Losa de techo		1,00	1,00	0,90		0,90	
	Descuento abertura de tapa		-1,00	0,60	0,60		-0,36	
05.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm.	M2					3,52	3,52
	CÁMARA							
	Losa de fondo		1,00	0,80	0,80		0,64	
	Muro longitudinal interior		2,00	0,80	0,90		1,44	
	Muro transversal Interior		2,00	0,80	0,90		1,44	
05.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 manos	M2					4,94	4,94
	CÁMARA							
	Muro longitudinal exterior		2,00	1,00	0,90		1,80	
	Muro transversal exterior		1,00	1,00	0,90		0,90	
	CAJA DE VALVULAS							
	Muro longitudinal exterior		2,00	0,90	0,80		1,44	
	Muro transversal Exterior		1,00	1,00	0,80		0,80	
	Losa de techo		1,00	1,00	0,90		0,90	
	Descuento abertura de tapa		-1,00	0,60	0,60		-0,36	
5,05	EQUIPAMIENTO							
05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.60 x 0.60, E = 3/16" INC CANDADO	UND	1,00					1,00
05.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TAPAS METALICAS DE 0.80 x 0.80, E = 3/16" INC CANDADO	UND	1,00					1,00
05.05.03	ACCESORIOS CRP-06 D= 1 "	UND	1,00	cantidad				1,00

Tabla 41. Metrado de la válvula de purga

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
02.01	CÁMARA DE VÁLVULA DE PURGA (1 UND)	1							
02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
02.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						1.30	1.30	M2
	Caja de Válvula de Purga	1.00	0.80	0.80			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1.00	0.30	0.30			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1.00	0.50	0.50			0.25		
	Tubería	1.00	0.80	0.40			0.32		
02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS						1.30	1.30	M2
	Caja de Válvula de Purga	1.00	0.80	0.80			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1.00	0.30	0.30			0.09		
	Piedra asentada con concreto	1.00	0.50	0.50			0.25		
	Tubería	1.00	0.80	0.40			0.32		
02.01.01.03	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS EN T.N.						0.66	0.66	M3
	Caja de Válvula de Purga	1.00	0.80	0.80	0.70		0.45		
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1.00	0.30	0.30	0.20		0.02		
	Tubería	1.00	0.80	0.40	0.60		0.19		
02.01.01.04	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS						1.05	1.05	M2
	Caja de Válvula de Purga	1.00	0.80	0.80			0.64		
	Dado de Válvula de Purga	1.00	0.30	0.30			0.09		
	Tubería	1.00	0.80	0.40			0.32		
02.01.01.05	RELLENO Y COMPACTACIÓN CON MATERIAL PROPIO				0.60		0.19	0.19	M3
02.01.01.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)				esponjamiento =	1.25	0.58	0.58	M3
02.01.02	OBRAS DE CONCRETO								
02.01.02.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	1.00	1.00	1.00	0.10		0.10	0.10	M2
02.01.02.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2 PARA DADOS						0.04	0.04	M3

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
	Dado de Válvula de Purga intermedia	1.00	0.30	0.30	0.40		0.04		
02.01.02.03	CONCRETO CILOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.M. PARA EMBOQUILLADO	1.00	0.50	0.50	0.10		0.03	0.03	M3
02.01.02.04	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	1.00					0.30	0.30	M3
	Caja de Válvula de Purga - muro largo	2.00	0.80	0.10	0.80		0.13		
	Caja de Válvula de Purga - muro ancho	2.00	0.60	0.10	0.80		0.10		
	Losa Válvula de Purga	1.00	0.90	0.90	0.10		0.08		
	Descuento	-1.00	0.20	0.20	0.20		-0.01		
02.01.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	1.00					5.36	5.36	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. largo	2.00	0.60		0.80		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro inter. ancho	2.00		0.60	0.80		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior largo	2.00	0.80		0.80		1.28		
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior ancho	2.00		0.80	0.80		1.28		
	Dado de Válvula de Purga - muro ext.	4.00	0.30		0.40		0.48		
02.01.02.06	Encofrado de losa de fondo GRAVA DMAX=1"	4.00	1.00	0.10			0.40	0.01	0.01
	Drenaje de válvula de Purga	1.00	0.20	0.20	0.20		0.01		
02.01.03	ACABADOS								
02.01.03.01	TARRAJEO EXTERIOR C:A 1:4, e=1.50 cm	1.00					0.64	0.64	M2
	Caja de Válvula de Purga - muro exterior	4.00	0.80		0.20		0.64		
02.01.03.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	1.00					2.28	2.28	M2
	Caja de Válvula de Purga - piso	1.00	0.60	0.60			0.36		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior	4.00	0.60		0.80		1.92		
02.01.03.03	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	1.00					1.00	1.00	UND
02.01.03.04	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	1.00					2.92	2.92	M2

Ítem	Descripción	N° de veces	Medidas			Factor	Parcial	Total	Und.
			Largo	Ancho	Altura				
	Caja de Válvula de Purga - muro interior largo	2.00	0.60		0.80		0.96		
	Caja de Válvula de Purga - muro interior ancho	2.00		0.60	0.80		0.96		
	Caja de válvula de Purga - losa	1.00	0.60	0.60			0.36		
	Caja de válvula de Purga - muro exterior	4.00	0.80		0.20		0.64		
02.01.04	EQUIPAMIENTO								
02.01.04.01	ACCESORIOS DE VALVULA DE PURGA DN = 1 1/2"	1.00	cantidad				1.00	1.00	UND
	Adaptador UPR PVC Ø = 1 1/2"		2.00						
	Codo PVC Ø 1 1/2" X 90°		2.00						
	Niple PVC Ø = 1 1/2" x 2 "		1.00						
	TAPON PVC Ø 1 1/2" (PERFORADO 3/16")		1.00						
	Tee PVC 1 1/2" x 1 1/2"		1.00						
	Unión Universal PVC Ø = 1 1/2"		2.00						
	Válvula Compuerta de Bronce Ø = 1 1/2"		1.00						

Tabla 42. Metrado de la válvula de aire

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
02.03.	VÁLVULAS							
02.03.01	VÁLVULA DE AIRE MANUAL		1.00					
02.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
02.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1.00	0.80	0.80		0.64	
02.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1.00	0.80	0.80		0.64	
02.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
02.03.01.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURAS T.N.	M3					0.45	0.45
	Caja de Válvula de Aire		1.00	0.80	0.80	0.70	0.45	
02.03.01.02.02	REFINE Y COMPACTACION MANUAL EN T.N. PARA ESTRUCTURAS	M2					0.64	0.64
	Caja de Válvula de Aire		1.00	0.80	0.80		0.64	
02.02.01.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	M3	1.00	0.45	esponjamiento = 1.25		0.56	0.56
02.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO							
02.03.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, PARA SOLADOS	M2	1.00	0.80	0.80		0.64	0.64
02.03.01.03.02	CONCRETO f'c=140 kg/cm2, PARA DADOS	M3	1.00	0.20	0.20	0.30	0.01	0.01
02.03.01.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2, PARA CAJAS	M3	1.00				0.29	0.29
	Caja de Válvula de Aire - muro largo		2.00	0.80	0.10	0.70	0.11	
	Caja de Válvula de Aire - muro ancho		2.00	0.60	0.10	0.70	0.08	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
	Losa Válvula de Aire		1.00	1.00	1.00	0.10	0.10	
	Descuento		-1.00	0.20	0.20	0.20	-0.01	
02.03.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	1.00				4.88	4.88
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. largo		2.00	0.60		0.80	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro inter. Ancho		2.00		0.60	0.80	0.96	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior largo		2.00	0.80		0.80	1.28	
	Caja de Válvula de Aire - muro exterior ancho		2.00		0.80	0.80	1.28	
	Losa de Válvula de Aire		4.00	1.00	0.10		0.40	
02.03.01.03.05	PIEDRA CHANCADA DE 1/2" EN SUMIDERO	M3					0.01	0.01
	Drenaje de válvula de aire		1.00	0.20	0.20	0.20	0.01	
02.03.01.04	ACABADOS							
02.03.01.04.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:4, e=1.50 cm.	M2	4.00	0.80		0.25	0.8	0.80
02.03.01.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE C:A 1:2, e=1.50 cm	M2	1.00				2.04	2.04
	Caja de Válvula de Aire - piso		1.00	0.60	0.60		0.36	
	Caja de Válvula de Aire - muro interior		4.00	0.60		0.70	1.68	
02.03.01.04.03	PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA, 2 MANOS	M2	1.00				2.84	2.84
	muros interiores		4.00	0.60		0.70	1.68	
	muro exterior		4.00	0.80		0.25	0.80	
	losa de válvula de aire		1.00	0.60	0.60		0.36	
02.03.01.05	EQUIPAMIENTO							
02.03.01.05.01	TAPA METALICA 0.60x0.60 m, CON LLAVE TIPO BUJIA	UND	1.00				1.00	1.00

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
02.03.01.05.02	ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE D= 1 ", EN TUBERIA DE DN = 1 1/2"	UND	1.00	cantidad			1.00	1.00
	ADAPTADOR UPR PVC, 1/2"			1.00				
	TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1/2"			1.20				
	TEE PVC PRESION DN 63			1.00				
	CODO PVC PRESION 90° D=1/2"			3.00				
	TAPON PVC PRESION D=1/2" CON PERFORACION			1.00				
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1/2"			1.00				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 2"			1.00				
	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" x 1 1/2"			1.00				
	NIPLE SIN ROSCA PVC 1/2"			1.00				
	REDUCCION PVC SP, 2" x 1/2"			1.00				
	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2" 250 lbs			1.00				

Tabla 43. Metrado de reservorio de almacenamiento

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
8	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO							
8.01	OBRAS PRELIMINARES							
08.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIALES	M2						19.60
			1.00	4.90	4.00		19.60	
08.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINALES	M2						19.60
			1.00	4.90	4.00		19.60	
08.01.03	TRANSPORTE DE MATERIALES, HER-EQUIPOS EN ZONA SIN ACCESO VEHICULAR P/INSTAL. HIDRÁULICAS.DEL RESERV. 5 M3	GLB						1.00
			1.00				1.00	
8.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
08.02.01	EXCAVACIONES-CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	M3						100.00
	Volumen de Corte (plano MT-01)		1.00	100.00			100.00	
08.02.02	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3						1.46
	Excavación para losa de Cimentación		1.00	2.70	2.70	0.20	1.46	
08.02.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL A PULSO	M2						7.29
	Losa de Cimentación + Vereda		1.00	2.70	2.70		7.29	
08.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3						0.80
				Área				
	Relleno para cimentación de vereda		2.00	0.05	4.00		0.40	
			2.00	0.05	4.00		0.40	
08.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3						127.80
						F.Espj.		
	Retiro		1.00	102.24		1.25	127.80	
08.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	M3						127.80
				Vol.		F.Espj.		
	Vol.=Vol. Corte + Vol. Excavación - Relleno		1.00	102.24		1.25	127.80	
8.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
08.03.01	CONCRETO FC= 100KG/CM2 P/SOLADOS Y/O SUB BASES (CEMENTO P-I)	M3						0.68
	Solado P/Losa de cimentación de Cisterna		1.00	2.40	2.40	0.10	0.58	
	Solado P/Losa de cimentación de Cámara seca		1.00	1.00	1.20	0.10	0.12	
			-1.00	0.30	0.45	0.10	-0.01	
	Sumidero		-1.00	0.20	0.20	0.10	-0.004	

8.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
08.04.02	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO (CEMENTO-P-I)	M3						0.38
	Losa de cimentación		1.00	1.60	1.60	0.15	0.38	
08.04.03	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3						2.30
	Muros de Reservorios		2.00	2.25	0.15	1.70	1.1475	
			2.00	2.25	0.15	1.70	1.1475	
08.04.04	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	M2						30.6
	Muro exterior en Reservorio		4.00	2.40		1.70	16.32	
	Muro interior en Reservorio		4.00	2.10		1.70	14.28	
08.04.05	CONCRETO FC 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS (CEMENTO P-I)	M3						0.97
	Losa maciza		1.00	2.60	2.60	0.15	1.014	
	Borde de Tapa		1.00	2.60	0.05	0.05	0.0065	
	Tapa de Reservorio		-1.00	0.60	0.60	0.15	-0.054	
08.04.06	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	M2						7.47
	Losa maciza		1.00	2.10	2.10		4.41	
	Borde de Tapa		1.00	2.40		0.15	0.36	
			1.00	2.80		0.05	0.14	
	Volado		2.00	2.60	0.10		0.52	
			2.00	2.40	0.10		0.48	
	Frisos		4.00	2.60		0.15	1.56	
08.04.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2						37.57
	Losa de Fondo		1.00	1.60	1.60		2.56	
	Muro interior en Reservorio		4.00	2.10		1.70	14.28	
	Muro exterior en Reservorio		4.00	2.40		1.70	16.32	
	Losa maciza		1.00	2.10	2.10		4.41	
08.04.08	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	M2						37.59
	Muro interior en Reservorio		4.00	2.10		1.70	14.28	
	Muro exterior en Reservorio		4.00	2.40		1.70	16.32	
	Losa maciza		1.00	2.10	2.10		4.41	
	Volado		2.00	2.60	0.10		0.52	
			2.00	2.40	0.10		0.48	
	Friso		4.00	2.40		0.15	1.44	
	Borde de Tapa		1.00	2.40			0.00	
			1.00	2.80		0.05	0.14	

8.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					
08.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C:A 1:3	M2				4.64
	Losa de fondo	1.00	2.10	2.10		4.41
	Tolva de Salida	1.00	1.50		0.15	0.23
08.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C:A 1:3	M2				14.28
	Muro interior en Reservoirio	4.00	2.10		1.70	14.28
8.06	PISOS Y PAVIMENTOS					
08.06.01	VEREDA DE CONCRETO FC=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	M2				13.44
	Vereda	2.00	4.00	0.80		6.40
		1.00	2.40	0.80		1.92
		2.00	2.80	0.80		4.48
		1.00	0.80	0.80		0.64
08.06.02	ENCOFRADO (I/HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	M2				1.76
					Perímetro	
		1.00	17.60		0.10	1.76
08.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	M				14.60
					Perímetro	
	Junta de vereda con reservorio	1.00	11.40			11.40
	Junta entre vereda	4.00			0.80	3.20
8.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA					
08.07.01	ESCALERA DE TUBO F° G° CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 1"	M				1.78
	Escalera de acceso a Reservoirio exterior	1.00			1.78	1.78
08.07.02	TAPA METALICA SANITARIA C/PLANCHA ESTRIADA DE ACERO E=3/16" (0.60mmX 0.60mm)	UND				1.00
	Losa de Reservoirio	1.00	1.00			1.00
08.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	UND				2.00
		1.00	2.00			2.00
8.08	CERRAJERIA					
08.08.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND				1.00
	Tapa de Inspección	1.00	1.00			1.00
8.09	PINTURA					
08.09.01	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR DE RESERVORIO APOYADO INCL. MENSAJE	M2				17.32
	Muro Exterior	4.00	2.40		1.70	16.32
	Volado	2.00	2.60	0.10		0.52
		2.00	2.40	0.10		0.48

8.10	ADITAMENTOS VARIOS					
08.10.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	M				13.20
	Perímetro Reservoirio		4.00	2.25		13.20
08.10.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	M2				1.34
	Junta de vereda con reservoirio		1.00	11.40	0.10	1.24
	Junta entre vereda		4.00	0.00	0.10	0.10
8.11	PRUEBAS DE CALIDAD					
08.11.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND				5.00
			1.00	5.00		5.00
08.11.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	M3				5.00
				Vol.		
			1.00	5.00		5.00
8.12	OTROS					
08.12.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	M3				5.00
				Vol.		
			1.00	5.00		5.00
08.12.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS APOYADOS	M2				18.915
	Losa de Fondo en Reservoirio		1.00	2.10	2.10	4.41
	Muro interior en Reservoirio		4.00	2.10	1.70	14.28
	Tolva de Salida		1.00	1.50	0.15	0.225
8.13	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVORIO APOYADO: 5 M3					
8.13.01	TUBERÍAS Y NIPLES					
08.13.01.01	TUBERÍA FIE. GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 2" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M				1.60
			1.00	1.60		1.60
08.13.01.02	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M				1.20
			1.00	1.20		1.20
08.13.01.03	TUBERÍA FIE.GALVANIZADO ISO-65 SERIE I 1/2" I/ELEM.UNION+ 2%DESP.	M				3.90
			1.00	3.90		3.90
08.13.01.04	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 2" +2% DESPERDICIOS.	M				7.40
			1.00	7.40		7.40
08.13.01.05	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1" +2% DESPERDICIOS.	M				2.35
			1.00	2.35		2.35
08.13.01.06	TUBERÍA PVC SAP SP NTP ISO 399.002 C-10 Ø 1/2" +2% DESPERDICIOS.	M				3.60
			1.00	3.60		3.60
08.13.01.07	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE FºGº DE 1" x 0.07M	PZA				13.00
			1.00	13.00		13.00

08.13.01.08	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 1" x 0.35M	PZA				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.01.09	NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 2" x 0.10M	PZA				4.00
			1.00	4.00		4.00
08.13.01.10	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.25M	PZA				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.01.11	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.45M	PZA				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.01.12	NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.50M	PZA				1.00
			1.00	1.00		1.00
8.13.02	UNIONES, ADAPTADORES Y SOPORTES					
08.13.02.01	ADAPTADOR UNIÓN PRESIÓN-ROSCA PVC SAP Ø 2"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.02.02	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1"	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.02.03	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA PVC SAP Ø 1/2"	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.02.04	ADAPTADOR UNIÓN PRESION-ROSCA HEMBRA PVC SAP Ø 1"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.02.05	UNIÓN ROSCADA DE FO. GALV. DE 1"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.02.06	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 2"	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.02.07	UNIÓN UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1"	UND				5.00
			1.00	5.00		5.00
8.13.03	ACCESORIOS					
08.13.03.01	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 3"	UND				3.00
			1.00	3.00		3.00
08.13.03.02	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.03	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1/2"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.03.04	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2"	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.05	CODO 45° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 1"	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.06	CODO 90° DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø 2" C/MALLA SOLDADA	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.07	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 2" 90°	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.08	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1/2" 90°	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.09	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 2" 45°	UND				3.00
			1.00	3.00		3.00

08.13.03.10	SUMINISTRO CODO PVC SAP SP Ø 1" 45°	UND				2.00
			1.00	2.00		2.00
08.13.03.11	TEE DE FIERRO GALVANIZADO UNIÓN ROSCADA Ø1"	UND				3.00
			1.00	3.00		3.00
08.13.03.12	SUMINISTRO TEE PVC SAP SP Ø 2" - 2"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.03.13	REDUCCION F°G° DE 1" A 1/2" ROSCADO	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.03.14	SUMINISTRO REDUCCION PVC SAP SP Ø 2" - 1"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.03.15	SUMINISTRO TAPON PVC SAP SP Ø 2"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
8.13.04	VÁLVULAS					
08.13.04.01	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 2"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.04.02	VALVULA COMPUERTA NTP 350.084 DE 1"	UND				3.00
			1.00	3.00		3.00
08.13.04.03	VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO Ø 1"	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
08.13.04.04	GRIFO D=1/2" NTP 350.084	UND				1.00
			1.00	1.00		1.00
8.13.05	INSTALACIÓN					
08.13.05.01	MONTAJE DE INSTALACIÓN HIDRÁULICA DE RESERVORIO V:5M3	GLB				
			1.00	1.00		1.00

Tabla 44. Metrado de caseta de cloración de reservorio

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
9	CASETA DE CLORACIÓN							
9.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2 P/ DADOS (CEMENTO P-I)	M3	1.00	0.72	0.72	0.10	0.05	0.05
09.01.01	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	M2						0.29
			2.00	0.72		0.10	0.14	
			2.00		0.72	0.10	0.14	
09.01.02	CONCRETO FC 210 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS (CEMENTO P-I)	M3						0.31
	MURO DE CASETAS		2.00	0.70	0.10	1.29	0.18	
			1.00	1.05	0.10	1.22	0.13	
09.01.03	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS RECTOS	M3						6.19
	Encofrado exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			1.00	1.05		1.22	1.28	
	Encofrado interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.81	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
09.01.04	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
09.01.04.01	TARRAJEO EN CIELO RASO	M2						
	Losa maciza		1.00	0.70	0.85		0.60	
	Volado		2.00	1.25	0.10		0.25	
			2.00	0.80	0.10		0.16	
09.01.04.02	TARRAJEO EXTERIOR	M ²						5.40
	Muro exterior de caseta		2.00	0.80		1.29	2.06	
			2.00	1.05		1.26	2.65	
			2.00	0.10		1.26	0.25	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	
09.01.04.03	TARRAJEO INTERIOR	M ²						2.84
	Muro interior de caseta		2.00	0.70		1.29	1.80	
			1.00	0.85		1.22	1.04	
09.01.05	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
09.01.05.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE "L" 1"X1"X3/16" 0.85MX1.20M S/detalle.	UND						1.00
	Caseta de cloración		1.00	1.00			1.00	
09.01.06	CERRAJERIA							
09.01.06.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND						1.00
	puerta		1.00	1.00			1.00	
09.01.06.02	BISAGRA	UND						4.00
			1.00	4.00			4.00	
09.01.07	PINTURA							
09.01.07.01	PINTADO CIELO RASO	M ²						1.46
	Losa maciza		1.00	0.70	0.85		0.60	
	Volado		2.00	1.25	0.10		0.25	
			2.00	0.80	0.10		0.16	
	Frisos		2.00	1.00		0.10	0.20	
			2.00	1.25		0.10	0.25	

09.01.07.02	PINTADO EXTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR	M ²					5.40
	Muro exterior de caseta		2.00	0.80	1.29	2.06	
			2.00	1.05	1.26	2.65	
			2.00	0.10	1.26	0.25	
	Frisos		2.00	1.00	0.10	0.20	
			2.00	1.25	0.10	0.25	
09.01.07.03	PINTADO INTERIOR C/TEKNOMATE O SIMILAR	M ²					2.84
	Muro interior de caseta		2.00	0.70	1.29	1.80	
			1.00	0.85	1.22	1.04	
09.01.08	PRUEBAS DE CALIDAD						
09.01.08.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND					1.00
			1.00	1.00		1.00	

Tabla 45. Metrado de cerco perimétrico de reservorio

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
10	CERCO PERIMETRICO (INCL. PUERTA DE INGRESO)							
10.01	OBRAS PRELIMINARES							
10.01.01	TRAZO INICIAL. NIVELACION Y REPLANTEO PARA CERCO PERIMETRICO	M						33.30
	Tramo A-B		1.00	8.55			8.55	
	Tramo B-C		1.00	8.10			8.10	
	Tramo C-D		1.00	8.55			8.55	
	Tramo D-E		1.00	8.10			8.10	
10.01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA CERCO PERIMETRICO (CON EQUIPO)	M						33.30
	Tramo A-B		1.00	8.55			8.55	
	Tramo B-C		1.00	8.10			8.10	
	Tramo C-D		1.00	8.55			8.55	
	Tramo D-E		1.00	8.10			8.10	
10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
10.02.01	EXCAVACIONES TERRENO NORMAL A PULSO HASTA 1,00 M PROF.	M3						3.62
	Dado de concreto		15.00	0.40	0.40	1.00	2.40	
	Cimiento de columnas		2.00	0.75	0.75	1.00	1.13	
			1.00	0.60	0.30	0.50	0.09	
10.02.02	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	M3						0.10
	Cimiento de columnas		2.00	0.50	0.50	0.20	0.10	
10.02.03	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	M3						4.39
				Vol.		F Espj.		
			1.00	3.52		1.25	4.39	
10.02.04	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA							4.39
				Vol.		F Espj.		
			1.00	3.52		1.25	4.39	
10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
10.03.01	CONCRETO FC 175 KG/CM2 + 30% P.G. PARA CIMENTACIONES (CEMENTO P-I)	M3						3.39
	dado de concreto		15.00	0.40	0.40	1.00	2.40	
	cimiento de columnas		2.00	0.75	0.75	0.80	0.90	
			1.00	0.60	0.30	0.50	0.09	
10.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
10.04.01	CONCRETO FC 210 KG/CM2 PARA COLUMNAS (CEMENTO P-I)	M3						0.38
	C-1 (0.25 x 0.25)		2.00	0.25	0.25	3.00	0.38	
10.04.02	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA COLUMNAS	M2						6.00
				perim.				
			2.00	1.00		3.00	6.00	
10.05	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS							
10.05.01	TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS CON CEMENTO-ARENA	M2						6.00
				perim.				
			2.00	1.00		3.00	6.00	
10.06	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA							
10.06.01	PUERTA METALICA DETUBO F"G" Ø2" CON MALLA DE FIERRO GALVANIZADO COCADA 2"x2" - CALIBRE BWG=12	M2						4.00
			1.00	1.60		2.50	4.00	

10.06.02	CERCO METALICO MARCO ANGULO Fº TIPO L DE 1 1/4"x1 3/8"x 1/8", PARANTE TUBO FºGº02", MALLA COCADA 2"X2" CON FIERRO	M				31.20
	Tramo A-B		1.00	8.55		8.55
	Tramo B-C		1.00	8.10		8.10
	Tramo C-D		1.00	8.55		8.55
	Tramo D-E		1.00	8.10		8.10
	puerta		-1.00	2.10		-2.10
10.07	CERRAJERIA					
10.07.01	CANDADO INCLUYENDO ALDABAS	UND				2.00
			2.00			2.00
						9.00
			9.00			9.00
10.07.02	BISAGRAS FºGº Ø2 1/2" Y PL 3/4" 0.04x0.10M PARA PUERTA METÁLICA	PZA				6.00
			6.00			6.00
10.07.03	PICAPORTE DE FIERRO REDONDO DE 3/4" X 0.65 M.	UND				2.00
			2.00			2.00
10.08	PINTURA					
10.08.01	PINTADO DE PUERTAS METALICAS (PINTURA ANTICORROSIVA DE BASE+ ACABADO ESMALTE SINTETICO SATINADO)	M2				8.00
	Puerta		2.00	1.60	2.50	8.00
10.08.02	PINTADO DE CERCO PERIMETRICO(PINTURA ANTICORROSIVA DE BASE+ ACABADO ESMALTE SINTETICO SATINADO)	M2				62.40
	Cerco de malla					
	Tramo A-B		1.00	8.55	2.00	17.10
	Tramo B-C		1.00	8.10	2.00	16.20
	Tramo C-D		1.00	8.55	2.00	17.10
	Tramo D-E		1.00	8.10	2.00	16.20
	Puerta		-1.00	2.10	2.00	-4.20
10.08.03	PINTADO EN COLUMNAS CON LATEX VINILICO (VINILÁTEX O SIMILAR)	M2				2.00
				perim.		
	C-1(0.25 x 0.25)		1.00	1.00	2.00	2.00
10.09	OTROS					
10.09.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	UND				2.00
			2.00			2.00
10.09.02	ANCLAJE DE 5/8 " L=0.25m PARA ANCLAJES DE TUBO EN CIMENTACION	KG				3.88
			10.00	1.55	0.25	3.88

Tabla 46. Metrado de línea de aducción

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO		
11	LINEA DE ADUCCION							
11.01	TUBERIAS							
11.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
11.01.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	KM	1.00	0.14			0.14	0.14
11.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
11.01.02.01	EXCAVACION A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x7.50 m.	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS							
11.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC NTP 339.002 DN 1"	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	UND	2.00	2.00			4.00	4.00
11.01.03.03	PRUEBA HIDRAULICA +DESINFECCION EN TUBERIA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	1.00	136.00			136.00	136.00
11.01.03.04	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	UND	2.00	2.00			4.00	4.00

Tabla 47. Metrado de la red de distribución

12	REDES DE DISTRIBUCIÓN					
12.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS			38		
12.01.01	OBRAS PRELIMINARES					
12.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
12.01.02.01	EXCAVACIÓN A PULSO DE ZANJA DE 0.40x0.70 m. EN T.N.	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.02.02	REFINE Y NIVELACION DE FONDO DE ZANJA B=0.40 m. T.N.	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA CON MAT. PRESTAMO E=0.10 m., B=0.40 m.	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.02.04	RELLENO COMPACT. C/EQUIPO C/MAT. PROPIO SELECCIONADO EN ZANJA DE 0.40x0.70 m.	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.02.05	ELIMINACION MANUAL DE MAT. EXCEDENTE DE ZANJA EN T.N. DE 0.40x0.70 m. (Dm=30 m)	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.03	TUBERIAS Y ACCESORIOS					
12.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DN 3/4", NTP 339.002:2015	M	1.00	1091.00	1091.00	1091.00
12.01.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC CLASE 10 DN 1", NTP 339.002:2015	M	1.00	289.00	289.00	289.00
12.01.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA +DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63	M	1.00	1380.00	1380.00	1380.00
12.01.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 3/4" PARA RED DN 1 "	UND	1.00	Cantidad		81.00
	TEE SP PVC 1 "			33.00 und		
	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"			33.00 und		
	CODO SP PVC 3/4" X 45°			6.00 und		
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 3/4"			6.00 und		
	NIPLE CON ROSCA PVC 3/4" X 1 1/2"			3.00 und		
12.01.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 1" PARA RED DN 1"	UND	1.00	Cantidad		50.00
	TEE SP PVC 1 "			33.00 und		
	ADAPTADOR UPR PVC 3/4"			6.00 und		
	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"			6.00 und		
	CODO SP PVC 1" X 45°			1.00 und		
	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"			4.00 und		

Anexo 09. Costos y presupuestos.

Tabla 48. Costos y presupuestos

Presupuesto

Presupuesto **0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-2017**
 Subpresupuesto **001 SISTEMA DE AGUA POTABLE**
 Cliente **Gonzales Sanchez, Joel Octavio** Costo al **04/10/2020**
 Lugar **ANCASH - SANTA - MORO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	SISTEMA DE AGUA POTABLE - BREÑA ISCO				443,827.21
01.01	OBRAS PROVISIONALES				3,995.80
01.01.01	CARTEL DE OBRA	und	1.00	1,016.40	1,016.40
01.01.02	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	m2	20.00	148.97	2,979.40
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				45,249.84
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gb	1.00	25,419.84	25,419.84
01.02.02	CERCADO DE ESTRUCTURA CON MATERIAL SINTETICO	m	200.00	99.15	19,830.00
01.03	CAPTACION ANQAS (01 UND)				15,262.00
01.03.01	CAPTACION TIPO LADERA 0.50 L/HAB/DIA (01 UND)				9,782.82
01.03.01.01	TRABAJOS PRELIMINARES				174.33
01.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	19.50	2.70	52.65
01.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	19.50	3.52	68.64
01.03.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	19.50	2.72	53.04
01.03.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				1,884.78
01.03.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA ESTRUCTURAS				781.62
01.03.01.02.01.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	10.62	41.31	438.71
01.03.01.02.01.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	m2	9.72	5.54	53.85
01.03.01.02.01.03	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (30 m)	m3	13.37	21.62	289.06
01.03.01.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LINEA DE REBOSE				1,103.16
01.03.01.02.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO NORMAL, Manual	m	12.00	24.78	297.36
01.03.01.02.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	12.00	0.82	9.84
01.03.01.02.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA TODA PROFUNDIDAD TERRENO NORMAL	m	12.00	17.55	210.60
01.03.01.02.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	m	12.00	12.76	153.12
01.03.01.02.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	24.00	18.01	432.24
01.03.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,809.28
01.03.01.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, PICAMIENTO CORRIDO	m3	0.18	610.91	109.96
01.03.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA CIMIENTOS	m2	1.80	59.97	107.95
01.03.01.03.03	CONCRETO FC 140 KG/CM2, P / LOSA DE TECHO	m3	0.72	456.38	328.59
01.03.01.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA DE TECHO	m2	6.14	59.97	368.22
01.03.01.03.05	DADO CONCRETO FC 140 (CEM. II) P/ACCES.	und	1.00	18.28	18.28
01.03.01.03.06	ASENTADO DE PIEDRA FC=140KG/CM2 + 30 % PM.	m2	0.25	58.99	14.75
01.03.01.03.07	MATERIAL IMPERMEABLE (LECHADA DE CEMENTO)	m3	0.31	601.82	186.56
01.03.01.03.08	CONCRETO CICLOPEO fc=140 kg/cm2 + 30 % PM. (RELLENO EN AFLORAMIENTO)	m3	1.77	381.34	674.97
01.03.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				3,322.18
01.03.01.04.01	PROTECCION DE AFLORAMIENTO				1,249.36
01.03.01.04.01.01	MUROS REFORZADOS				1,249.36
01.03.01.04.01.01.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.82	697.93	572.30
01.03.01.04.01.01.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	11.29	59.97	677.06
01.03.01.04.02	CAMARA HUMEDA				1,635.27
01.03.01.04.02.01	LOSA DE FONDO				252.77
01.03.01.04.02.01.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, PILOSA DE FONDO/PISO	m3	0.29	697.93	202.40
01.03.01.04.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.84	59.97	50.37
01.03.01.04.02.02	MURO REFORZADO				1,299.46
01.03.01.04.02.02.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.75	697.93	523.45
01.03.01.04.02.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	12.94	59.97	776.01
01.03.01.04.02.03	LOSA DE TECHO				83.04
01.03.01.04.02.03.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, PILOSA DE TECHO	m3	0.07	697.93	48.86
01.03.01.04.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	0.57	59.97	34.18
01.03.01.04.03	CAMARA SECA				437.55

Fecha: 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto 0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH-2017
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE
 Cliente Gonzales Sanchez, Joel Octavio Costo al 04/10/2020
 Lugar ANCASH - SANTA - MORO

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.01.04.03.01	LOSA DE FONDO				111.80
01.03.01.04.03.01.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/LOSA DE FONDO	m3	0.13	610.91	79.42
01.03.01.04.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE FONDO PISO	m2	0.54	59.97	32.38
01.03.01.04.03.02	MURO REFORZADO				253.45
01.03.01.04.03.02.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.14	610.91	85.53
01.03.01.04.03.02.02	ENCOFRADO/DESENCOFRADO NORMAL MURO REFORZADO	m2	2.80	59.97	167.92
01.03.01.04.03.03	LOSA DE TECHO				72.30
01.03.01.04.03.03.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2, P/LOSA DE TECHO	m3	0.04	697.93	27.92
01.03.01.04.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSAS DE TECHO	m2	0.74	59.97	44.38
01.03.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				510.52
01.03.01.05.01	TARRAJEO EXTERIOR, C:A 1:5	m2	12.02	22.69	272.73
01.03.01.05.02	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	2.38	30.56	72.73
01.03.01.05.03	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE 1:2, e=2.0 cm.	m2	5.04	32.75	165.06
01.03.01.06	FILTROS				310.05
01.03.01.06.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1" - 3/4"	m3	1.62	130.27	211.04
01.03.01.06.02	SUMINISTRO Y COLOCACION DE MATERIAL FILTRANTE DE 1 1/2" - 2"	m3	0.76	130.27	99.01
01.03.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				677.15
01.03.01.07.01	ACCESORIOS DE TUBERIA DE CONDUCCION				526.44
01.03.01.07.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANASTILLA DE BRONCE DE D=2"	und	1.00	64.76	64.76
01.03.01.07.01.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION ROSCADA DE F°G° D= 1"	und	2.00	30.86	61.72
01.03.01.07.01.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE F°G° ISO 65 SERIE I (STANDAR) D= 1"	m	1.40	11.15	15.61
01.03.01.07.01.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE BRIDA ROMPE AGUA DE F°G° DE 1"	und	2.00	47.81	96.62
01.03.01.07.01.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION UNIVERSAL DE F°G° D= 1"	und	2.00	42.29	84.58
01.03.01.07.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANUJA D= 1"	und	1.00	80.43	80.43
01.03.01.07.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE ADAPTADOR MACHO DE PVC PN - 10 DE D=1"	und	1.00	29.16	29.16
01.03.01.07.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002/2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	12.00	7.88	94.56
01.03.01.07.02	ACCESORIOS DE TUBERIA DE LIMPIA Y REBOSE				150.71
01.03.01.07.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CONO DE REBOSE PVC D= 2"	und	1.00	30.86	30.86
01.03.01.07.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE UNION SP PVC D= 1 1/2"	und	2.00	31.93	63.86
01.03.01.07.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE CODO 90° SP PVC 1 1/2"	und	1.00	32.78	32.78
01.03.01.07.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002/2009 C10 SDR21, DI= 48mm (1 1/2")	m	2.20	10.55	23.21
01.03.01.08	CARPINTERIA METALICA				472.34
01.03.01.08.01	TAPA METALICA 0.80 X 0.80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	2.00	236.17	472.34
01.03.01.09	PINTURA				245.63
01.03.01.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	16.87	14.56	245.63
01.03.01.10	VARIOS				376.56
01.03.01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	4.00	40.00	160.00
01.03.01.10.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°	und	2.00	108.28	216.56
01.03.02	CERCO PERIMETRICO				5,479.18
01.03.02.01	TRABAJOS PRELIMINARES				303.07
01.03.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	33.90	2.70	91.53
01.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	33.90	3.52	119.33
01.03.02.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	33.90	2.72	92.21
01.03.02.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				87.56
01.03.02.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	1.15	41.31	47.51
01.03.02.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	m2	2.88	5.54	15.96
01.03.02.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	m3	0.58	15.44	8.96
01.03.02.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	0.70	21.62	15.13

Fecha : 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto 0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO,
PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-2017
Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE
Cliente Gonzales Sanchez, Joel Octavio Costo al 04/10/2020
Lugar ANCASH - SANTA - MORO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.03.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				471.97
01.03.02.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	m3	0.89	530.30	471.97
01.03.02.04	VARIOS				4,616.58
01.03.02.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F" G" DE 2" x 2.5	und	9.00	124.11	1,116.99
	MM				
01.03.02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" X 2"	m2	34.32	67.86	2,328.96
01.03.02.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	m	69.90	6.10	426.39
01.03.02.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	und	1.00	744.24	744.24
01.04	LINEA DE CONDUCCION (BREÑA ISCO)				98,711.88
01.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				10,032.87
01.04.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	1,046.18	5.41	5,659.83
01.04.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	1,046.18	3.61	3,776.71
01.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	km	1.05	567.93	596.33
01.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				77,825.33
01.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. EN TN.	m	1,046.18	24.78	25,924.34
01.04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	1,046.18	0.82	857.87
01.04.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	1,046.18	18.02	18,852.16
01.04.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	m	1,046.18	12.76	13,349.26
01.04.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	1,046.18	18.01	18,841.70
01.04.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				10,853.68
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002-2009 C10 SDR21, D= 33.mm (1")	m	1,046.18	7.88	8,243.90
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5° D=1"	und	7.00	23.48	164.36
01.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 45° D=1"	und	6.00	20.94	125.64
01.04.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 90° D=1"	und	6.00	23.48	140.88
01.04.03.05	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	1,046.18	2.04	2,134.21
01.04.03.06	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	und	1.00	44.69	44.69
01.05	VALVULA DE PURGA EN LINEA DE CONDUCCION (02 UND)				2,239.89
01.05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				16.17
01.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	2.60	2.70	7.02
01.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	2.60	3.52	9.15
01.05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				93.89
01.05.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	1.32	41.31	54.53
01.05.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANJAL PARA ESTRUCTURAS	m2	2.10	5.54	11.63
01.05.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	0.38	18.01	6.84
01.05.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	m3	1.16	18.01	20.89
01.05.03	OBRAS DE CONCRETO				1,068.57
01.05.03.01	CONCRETO fc=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	0.20	18.08	3.62
01.05.03.02	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, PARA DADO	m3	0.07	430.30	30.12
01.05.03.03	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO fc=140 kg/cm2, e=0.15 m	m3	0.06	381.34	22.88
01.05.03.04	CONCRETO fc=210 kg/cm2, PARA CAJAS	m3	0.60	610.91	366.55
01.05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL.	m2	10.72	59.97	642.88
01.05.03.06	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	m3	0.02	125.91	2.52
01.05.04	ACABADOS				272.44
01.05.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, C:A 1:4, e=1.50 cm.	m2	1.28	30.56	39.12
01.05.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, C:A 1:2, e=1.50 cm.	m2	4.56	32.52	148.29
01.05.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	5.84	14.56	85.03
01.05.05	CARPINTERIA METALICA				419.76

Fecha: 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto 0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-2017

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cliente Gonzales Sanchez, Joel Octavio Costo al 04/10/2020

Lugar ANCASH - SANTA - MORO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.05.05.01	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	2.00	209.88	419.76
01.05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				369.06
01.05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN VALVULA DE PURGA (DN= 1 1/2")	und	2.00	184.53	369.06
01.06	VALVULA DE AIRE EN LINEA DE CONDUCCIÓN (01 UND)				996.36
01.06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				3.98
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	0.64	2.70	1.73
01.06.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	0.64	3.52	2.25
01.06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				42.06
01.06.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO CONGLOMERADO	m3	0.45	63.16	28.42
01.06.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2	0.64	5.54	3.55
01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	m3	0.56	18.01	10.09
01.06.03	OBRAS DE CONCRETO				482.82
01.06.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	0.64	18.08	11.57
01.06.03.02	CONCRETO f'c=140 Kg/cm2, PARA DADO	und	0.01	18.28	0.18
01.06.03.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PICAJAS	m3	0.29	610.91	177.16
01.06.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.88	59.97	292.65
01.06.03.05	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	m3	0.01	125.91	1.26
01.06.04	ACABADOS				132.14
01.06.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, CA 1:4, e=1.50 cm.	m2	0.80	30.56	24.45
01.06.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, CA 1:2, e=1.50 cm.	m2	2.04	32.52	66.34
01.06.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	2.84	14.56	41.35
01.06.05	EQUIPAMIENTO				335.36
01.06.05.01	TAPA METALICA 0.60 X 0,60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	209.88	209.88
01.06.05.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE VALVULA DE AIRE, D= 3/4"	und	1.00	125.48	125.48
01.07	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 06				36,345.19
01.07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				23.33
01.07.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	3.75	2.70	10.13
01.07.01.02	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR DE ESTRUCTURAS	m2	3.75	3.52	13.20
01.07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				179.19
01.07.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	2.57	41.31	106.17
01.07.02.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2	3.72	5.54	20.61
01.07.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	0.82	18.01	14.77
01.07.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MANO (D=30 m)	m3	2.09	18.01	37.64
01.07.03	OBRAS DE CONCRETO				34,664.77
01.07.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	0.25	18.08	4.52
01.07.03.02	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, PARA DADO	m3	0.01	430.30	4.30
01.07.03.03	CONCRETO f'c=280 kg/cm2, PARA CAMARAS	m3	43.18	697.93	30,136.62
01.07.03.04	EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO f'c=140 kg/cm2, e=0.15 m	m3	11.84	381.34	4,515.07
01.07.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	0.05	59.97	3.00
01.07.03.06	PIEDRA CHANCADA 1/2" EN SUMIDERO	m3	0.01	125.91	1.26
01.07.04	ACABADOS				451.05
01.07.04.01	TARRAJEO DE EXTERIORES, CA 1:4, e=1.50 cm.	m2	8.66	30.56	264.65
01.07.04.02	TARRAJEO INTERIOR C/IMPERMEABILIZANTE, CA 1:2, e=1.50 cm.	m2	3.52	32.52	114.47
01.07.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	4.94	14.56	71.93
01.07.05	CARPINTERIA METALICA				236.17
01.07.05.01	TAPA METALICA 0.80 X 0,80M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	236.17	236.17
01.07.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				790.68
01.07.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1 1/2")	und	1.00	178.72	178.72
01.07.06.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1 1/2").	und	1.00	231.30	231.30

Fecha: 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto	0102006	DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH-2017		
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
Cliente	Gonzales Sanchez, Joel Octavio		Costo al	04/10/2020
Lugar	ANCASH - SANTA - MORO			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.07.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCION PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP" D=1.1/2" A 1"	und	1.00	17.78	17.78
01.07.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA Y REBOSE EN CAMARA ROMPE PRESION TIPO 6 (1 1/2")	und	1.00	302.49	302.49
01.07.06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE VENTILACION DE F" G" EN CRP	und	1.00	60.39	60.39
01.08	RESERVORIO DE 05 M3				38,363.25
01.08.01	CONSTRUCCION DE RESERVORIO APOYADO PROYECTADO V=5 m3				28,340.59
01.08.01.01	OBRAS PRELIMINARES				119.80
01.08.01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	19.20	3.52	67.58
01.08.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	19.20	2.72	52.22
01.08.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,984.23
01.08.01.02.01	EXCAVACIONES, CORTE EN T-NORMAL (C/MAQUINARIA)	m3	100.00	12.86	1,286.00
01.08.01.02.02	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	1.46	41.31	60.31
01.08.01.02.03	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	m2	7.29	5.54	40.39
01.08.01.02.04	RELLENO C/MATERIAL PROPIO COMPACTADO	m3	0.80	18.01	14.41
01.08.01.02.05	ACARREO Y ACOMODO EN ZONA ALEDAÑA DESMONTE - PULSO	m3	127.80	21.62	2,763.04
01.08.01.02.06	ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R= 10 KM CON MAQUINARIA	m3	127.80	61.19	7,820.08
01.08.01.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				308.91
01.08.01.03.01	CONCRETO f'c=100 kg/cm2, h=2", P/SOLIDOS Y/O SUB BASES	m3	0.86	359.20	308.91
01.08.01.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				8,996.42
01.08.01.04.01	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ LOSAS DE FONDO-PISO	m3	0.38	697.93	265.21
01.08.01.04.02	CONCRETO FC 280 KG/CM2 P/ MUROS REFORZADOS	m3	2.30	697.93	1,605.24
01.08.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MUROS TIPO CARAVISTA	m2	30.60	155.88	4,769.93
01.08.01.04.04	CONCRETO FC 280 KG/CM2 PARA LOSAS MACIZAS	m3	0.97	697.93	676.99
01.08.01.04.05	ENCOFRADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA LOSAS MACIZAS	m2	7.47	155.64	1,162.63
01.08.01.04.06	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	m2	37.57	3.36	126.24
01.08.01.04.07	ADITIVO DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO TIPO CARAVISTA	m2	37.59	10.38	390.18
01.08.01.05	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				619.63
01.08.01.05.01	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE LOSA FONDO-PISO, RESERVORIO E=20MM C.A 1:3	m2	4.64	32.75	151.96
01.08.01.05.02	TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE MUROS P/RESERVORIO APOYADO E=20MM C.A 1:3	m2	14.28	32.75	467.67
01.08.01.06	PISOS Y PAVIMENTOS				747.54
01.08.01.06.01	VEREDA DE CONCRETO F'c=175 KG/CM2, E=0.10 M PASTA 1:2 (C-1) C/EMPLEO DE MEZCLADORA (INCL. AFIRMADO)	m2	11.84	50.57	598.75
01.08.01.06.02	ENCOFRADO (HABILITACION DE MADERA) P/VEREDAS Y RAMPAS	m2	1.76	45.55	80.17
01.08.01.06.03	SELLADO DE JUNTAS EN VEREDAS E=1"	m	14.60	4.70	68.62
01.08.01.07	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				702.31
01.08.01.07.01	ESCALERA DE TUBO F" G" CON PARANTES DE 1 1/2" PELDAÑOS 3/4"	m	1.78	151.66	269.95
01.08.01.07.02	TAPA METALICA 0.60 X 0.60M CON MECANISMO DE SEGURIDAD	und	1.00	209.88	209.88
01.08.01.07.03	VENTILACION C/TUBERIA DE ACERO S/DISEÑO DE 2"	und	2.00	111.24	222.48
01.08.01.08	PINTURA				252.18
01.08.01.08.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN ESTRUCTURAS EXTERIORES	m2	17.32	14.56	252.18
01.08.01.09	ADITAMENTOS VARIOS				3,897.02
01.08.01.09.01	PROVISION Y COLOCACION DE JUNTA WATER STOP DE PVC E=6"	m	9.00	27.66	248.94
01.08.01.09.02	JUNTA DE DILATACIÓN CON SELLO ELASTOMERICO	m2	1.54	2,368.88	3,648.08
01.08.01.10	PRUEBAS DE CALIDAD				487.15
01.08.01.10.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	5.00	40.00	200.00
01.08.01.10.02	PRUEBA HIDRÁULICA CON EMPLEO DE CISTERNA Y EQUIPO DE BOMBEO PARA EL LLENADO	m3	5.00	57.43	287.15
01.08.01.11	OTROS				225.40
01.08.01.11.01	EVACUACION AGUA DE PRUEBA C/EMPLEO DE LINEA DE SALIDA	m3	5.00	9.36	46.80

Fecha : 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto 0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH-2017
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE
 Cliente Gonzales Sanchez, Joel Octavio Costo al 04/10/2020
 Lugar ANCASH - SANTA - MORO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.01.11.02	LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVIOS APOYADOS	m2	18.92	9.44	178.60
01.08.02	EQUIPAMIENTO HIDRÁULICO DEL RESERVIOS APOYADO V: 5 M3				2,290.27
01.08.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO EN RESERVIOS DE 5 M3	und	1.00	460.38	460.38
01.08.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE SALIDA EN RESERVIOS DE 5 M3	und	1.00	374.10	374.10
01.08.02.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE LIMPIA EN RESERVIOS DE 5 M3	und	1.00	586.61	586.61
01.08.02.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE REBOSE EN RESERVIOS DE 5 M3	und	1.00	309.15	309.15
01.08.02.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE BY PASS EN RESERVIOS DE 5 M3	und	1.00	292.28	292.28
01.08.02.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE INGRESO A SISTEMA DE CLORACION.	und	1.00	267.75	267.75
01.08.03	SISTEMA DE DESINFECCION CON DOSIFICADOR				2,092.16
01.08.03.01	CASETA DE CLORACION				1,692.16
01.08.03.01.01	OBRAS DE CONCRETO				607.33
01.08.03.01.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2, P/ DADOS	m3	0.05	610.91	30.55
01.08.03.01.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA DADOS	m2	0.29	59.97	17.39
01.08.03.01.01.03	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/MURO REFORZADO	m3	0.31	610.91	189.38
01.08.03.01.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFADO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARAMUROS	m2	6.17	59.97	370.01
01.08.03.01.02	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				282.68
01.08.03.01.02.01	TARRAJEO EN CIELO RASO (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	1.01	30.56	30.87
01.08.03.01.02.02	TARRAJEO DE EXTERIORES, C A 1:4, e=1.50 cm.	m2	5.40	30.56	165.02
01.08.03.01.02.03	TARRAJEO INTERIOR (MORTERO 1:4), e=1.5 cm	m2	2.84	30.56	86.79
01.08.03.01.03	CARPINTERIA METALICA Y HERRERIA				655.06
01.08.03.01.03.01	PUERTA METALICA TIPO REJA CON MARCO DE 1" x 1" x 3/16", 0.85 m x 1.20 m, Sidelalle.	und	1.00	655.06	655.06
01.08.03.01.04	PINTURA				107.09
01.08.03.01.04.01	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN CIELO RASO	m2	1.46	11.04	16.12
01.08.03.01.04.02	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN EXTERIORES	m2	5.40	11.04	59.62
01.08.03.01.04.03	PINTURA LATEX 2 MANOS, EN INTERIORES	m2	2.84	11.04	31.35
01.08.03.01.05	PRUEBAS DE CALIDAD				40.00
01.08.03.01.05.01	PRUEBA DE CALIDAD DEL CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESION)	und	1.00	40.00	40.00
01.08.03.02	EQUIPAMIENTO HIDRAULICO DE SISTEMA DE CLORACION CON DOSIFICADOR				400.00
01.08.03.02.01	EQUIPO DE CLORACION Y ACCESORIOS DE CLORACION SPLANO.	gb	1.00	400.00	400.00
01.08.04	CERCO PERIMETRICO				5,640.23
01.08.04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				297.71
01.08.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	33.30	2.70	89.91
01.08.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	33.30	3.52	117.22
01.08.04.01.03	TRAZO Y REPLANTEO FINAL DE OBRA DE EDIFICACION	m2	33.30	2.72	90.58
01.08.04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				253.97
01.08.04.02.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	3.62	41.31	149.54
01.08.04.02.02	NIVELACION COMPACTACION MANUAL PARA ESTRUCTURA DE TERRENO NORMAL	m2	1.44	5.54	7.98
01.08.04.02.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO MANUAL	m3	0.10	15.44	1.54
01.08.04.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	4.39	21.62	94.91
01.08.04.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				471.97
01.08.04.03.01	CONCRETO FC=175 KG/CM2, EN DADO P/ POSTES	m3	0.89	530.30	471.97
01.08.04.04	VARIOS				4,616.58
01.08.04.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLUMNAS DE TUBO DE F"6" DE 2" x 2.5 MM	und	9.00	124.11	1,116.99
01.08.04.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE MALLA METALICA N° 10 COCADAS 2" x 2"	m2	34.32	67.86	2,328.96

Fecha : 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto 0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERÍO BREÑA, DISTRITO MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-2017

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cliente Gonzales Sanchez, Joel Octavio Costo al 04/10/2020

Lugar ANCASH - SANTA - MORO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.04.04.03	SUMINISTRO Y COLOCACION ALAMBRE DE PUAS P/CERCO	m	69.90	6.10	426.39
01.08.04.04.04	PUERTA METALICA DE 1.20 X 2.20M UNA HOJA CON TUBO DE 2" Y MALLA OLIMPICA METALICA N° 10 (2" X 2")	und	1.00	744.24	744.24
01.09	LINEA DE ADUCCION Y REDES DE DISTRIBUCION				15,293.15
01.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,306.23
01.09.01.01	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	136.00	5.41	735.76
01.09.01.02	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS - OBRAS LINEALES	m	136.00	3.61	490.96
01.09.01.03	TRAZO Y REPLANTEO C/EQUIPO DE OBRAS LINEALES	km	0.14	567.93	79.51
01.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,365.12
01.09.02.01	EXCAVACION DE ZANJA, PARA TUBERIA, A.PROM. 0.60M. H=1.00M. TERRENO CONGLOMERADO, Manual	m	136.00	41.31	5,618.16
01.09.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	136.00	0.82	111.52
01.09.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	136.00	18.02	2,450.72
01.09.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	m	136.00	12.76	1,735.36
01.09.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	136.00	18.01	2,449.36
01.09.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				1,621.80
01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	136.00	7.88	1,071.68
01.09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO PVC NTP 399.002 / NTP 399.019 C-10 SP 22.5" D=1"	und	4.00	23.48	93.92
01.09.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	136.00	2.04	277.44
01.09.03.04	DADOS DE ANCLAJE PARA ACCESORIOS PVC DE 1" A 2"	und	4.00	44.69	178.76
01.10	CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA POTABLE				187,369.85
01.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				30,553.20
01.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA LINEAS DE AGUA	m	1,380.00	11.07	15,276.60
01.10.01.02	TRAZO Y REPLANTEO FINAL PARA LINEAS DE AGUA	m	1,380.00	11.07	15,276.60
01.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				102,658.20
01.10.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL, PARA TUBERIA A.PROM. 0.60M. H=1.00M. EN TN.	m	1,380.00	24.78	34,196.40
01.10.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL	m	1,380.00	0.82	1,131.60
01.10.02.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m	1,380.00	18.02	24,867.60
01.10.02.04	RELLENO DE ZANJAS APISONADO CON MATERIAL PROPIO EN CAPAS DE 0.20 M EN TERRENO NORMAL HASTA 1M	m	1,380.00	12.76	17,608.80
01.10.02.05	ELIMINACIÓN DEL MATERIAL EXCEDENTE DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS.	m	1,380.00	18.01	24,853.80
01.10.03	TUBERÍAS Y ACCESORIOS				31,766.22
01.10.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2015 C10 SDR21, D= 26.50 mm (3/4")	m	1,091.00	6.99	7,626.09
01.10.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA. PVC NTP 399.002:2009 C10 SDR21, DI= 33.mm (1")	m	289.00	7.88	2,277.32
01.10.03.03	PRUEBA HIDRÁULICA + DESINFECCIÓN EN TUBERÍA DE AGUA POTABLE DN 25 - 63 mm	m	1,380.00	2.04	2,815.20
01.10.03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 3/4", PARA RED DN 33mm	und	81.00	137.31	11,122.11
01.10.03.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN DN 1", PARA RED DN 33mm	und	50.00	158.51	7,925.50
01.10.04	CAJAS Y TAPAS				22,392.23
01.10.04.01	EXCAVACION MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO NORMAL	m3	11.88	41.31	490.76
01.10.04.02	REFINE Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m2	19.80	5.54	109.69
01.10.04.03	CONCRETO Fc=100 kg/cm2, h=2" (PARA SOLADO)	m2	19.80	18.08	357.98
01.10.04.04	CONCRETO F'C 140 KG/CM2, PARA UÑA	m3	0.99	430.30	426.00
01.10.04.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE REGISTRO CON TAPA TERMOPLASTICA	und	165.00	127.32	21,007.80
	COSTO DIRECTO				443,827.21
	GASTOS GENERALES (7.5% CD)				33,287.04

Fecha: 11/10/2020 10:00:32

Presupuesto

Presupuesto 0102006 DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO BREÑA, DISTRITO MORO,
 PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH-2017
 Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE
 Cliente Gonzales Sanchez, Joel Octavio Costo al 04/10/2020
 Lugar ANCASH - SANTA - MORO

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	UTILIDADES (7.5 % CD)				33,287.04
					=====
	SUBTOTAL				510,401.29
	IMPUESTO (IGV 18%)				91,872.23
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL DEL PROYECTO				602,273.52

SON : SEISCIENTOS DOS MIL DOSCENTOS SETENTITRES Y 52/100 NUEVOS SOLES

Anexo 10. Panel fotográfico del caserío Breña

Isco.



Imagen 1. Foto panoramica del caserío Breña Isco, distrito Moro, provincia Del Santa, región Ancash.



Imagen 2. Firmando el Agente del caserío de breña Isco para mi investigación que realizare para la universidad Uladech.



Imagen 3. Foto con el Agente del caserío Breña Isco después de la autorización.



Imagen 4. Oficio firmado por el Presidente y Agente del Caserío Breña Isco, donde me dan la autorización para la realización de investigación del sistema de abastecimiento de agua de agua potable.

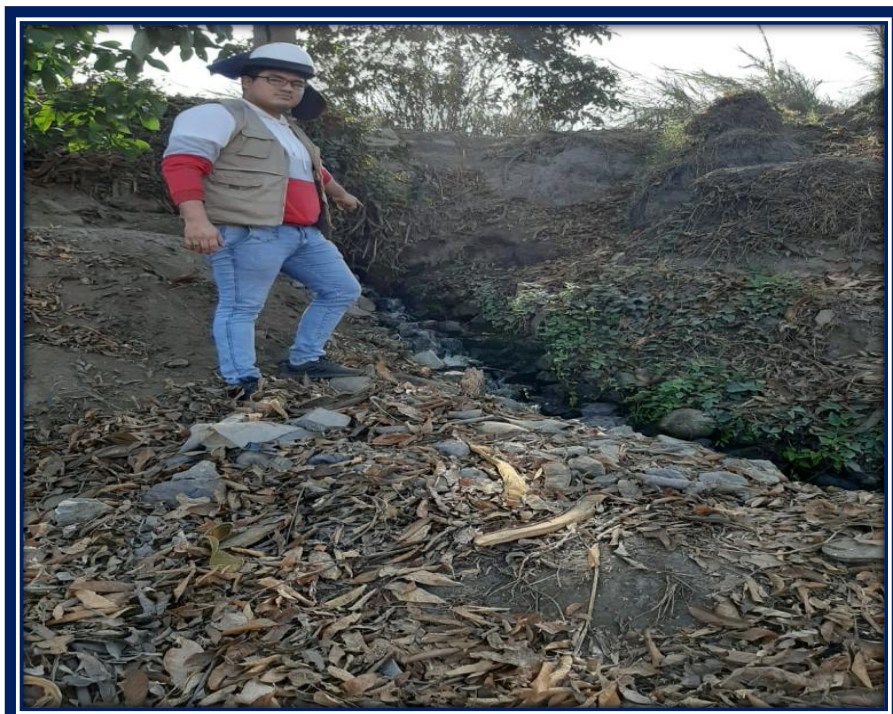


Imagen 5. Fuente natural de agua “Anqas” del caserío de Breña Isco.



Imagen 6. Censando a la población del caserío de Breña Isco.



Imagen 5. Levantamiento topografico del terreno en el caserío

Breña Isco.



Imagen 6. Levantamiento topografico del terreno en el caserío

Breña Isco.



Imagen 7. Levantamiento topografico en el caserío Breña Isco.



Imagen 8. Marcando el lugar donde se realizara la calicata de 1.00 m x 1.00 m para el estudio de suelo del caserío Breña Isco.



Imagen 9. Relizando las calicatas para el estudio de suelo del caserío de Breña Isco.

Anexo 11. Reglamentos aplicados en los diseños



PERÚ

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**

Abril de 2018

PERIODO DE DISEÑO

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

1.1. Parámetros de diseño

a. Periodo de diseño

El periodo 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 periodos 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 (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Elaboración propia

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 HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SEPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Elaboración propia

Para el caso de piletas públicas se asume 30 l/hab.d. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

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

Fuente: Elaboración propia

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/d por m². No se requerirá incluir áreas pavimentadas, enripiadas u otras no sembradas para los fines de esta dotación.

VARIACIONES DE CONSUMO

d. Variaciones de consumo

d.1. Consumo máximo diario (Q_{md})

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

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

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

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)

d.2. Consumo máximo horario (Q_{mh})

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

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

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

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)

CÁMARA DE 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:

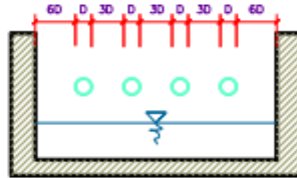
D : diámetro de la tubería de ingreso (m)

- Cálculo del número de orificios en la pantalla:

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

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

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:

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

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

$$H_f = H - h_o$$

- 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:

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

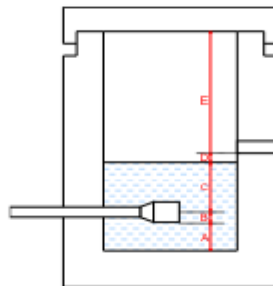
Donde:

- 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:

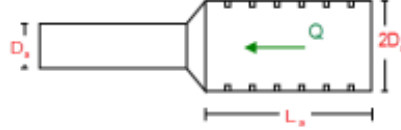
- A : altura mínima para permitir la sedimentación de arenas, se considera una altura mínima de 10 cm
- B : se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.
- D : desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínimo de 5 cm).
- 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 (m³/s)
- A : área de la tubería de salida (m²)

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)

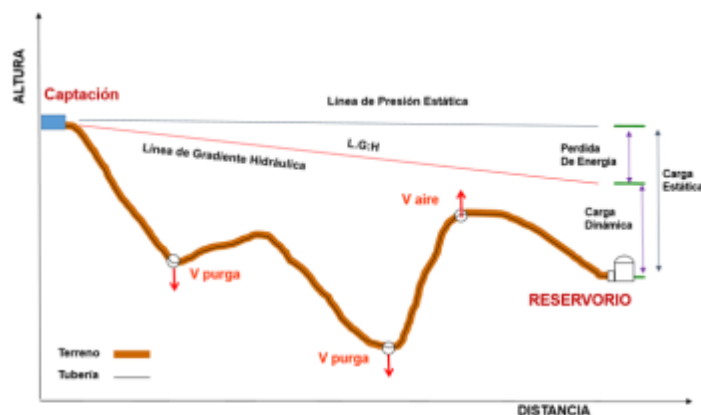
h_f : pérdida de carga unitaria en (m/m) - (valor recomendado: 0.015 m/m)

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.

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

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 m³/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

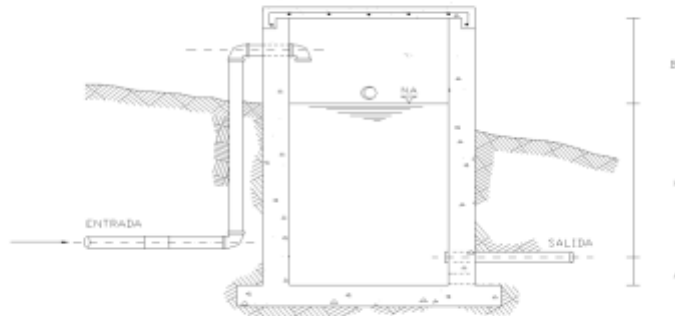
CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA CONDUCCIÓN

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

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 suministro de energía eléctrica, los medidores en la medida de lo posible deben llevar baterías de larga duración, como mínimo para 5 años.

CASETA DE VÁLVULAS EN RESERVORIO

La caseta de válvulas es una estructura de concreto y/o mampostería que alberga el sistema hidráulico del reservorio, en el caso de 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 acabará 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 compuesta 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 EN RESERVORIO

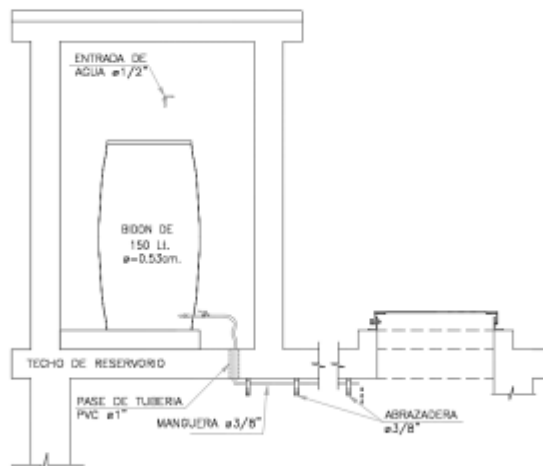
Este sistema permite asegurar que la calidad del agua se mantenga un periodo más y esté protegida durante su traslado por las tuberías hasta ser entregado a las familias a través de las conexiones domiciliarias. Su instalación debe estar lo más cerca de la línea de entrada de agua al reservorio y ubicado 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.

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

$$P = Q \cdot d$$

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

$$P_c = P \cdot 100/r$$

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

$$q_s = P_c \cdot \frac{100}{c}$$

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 (%)

- Cálculo del volumen de la solución, en función del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

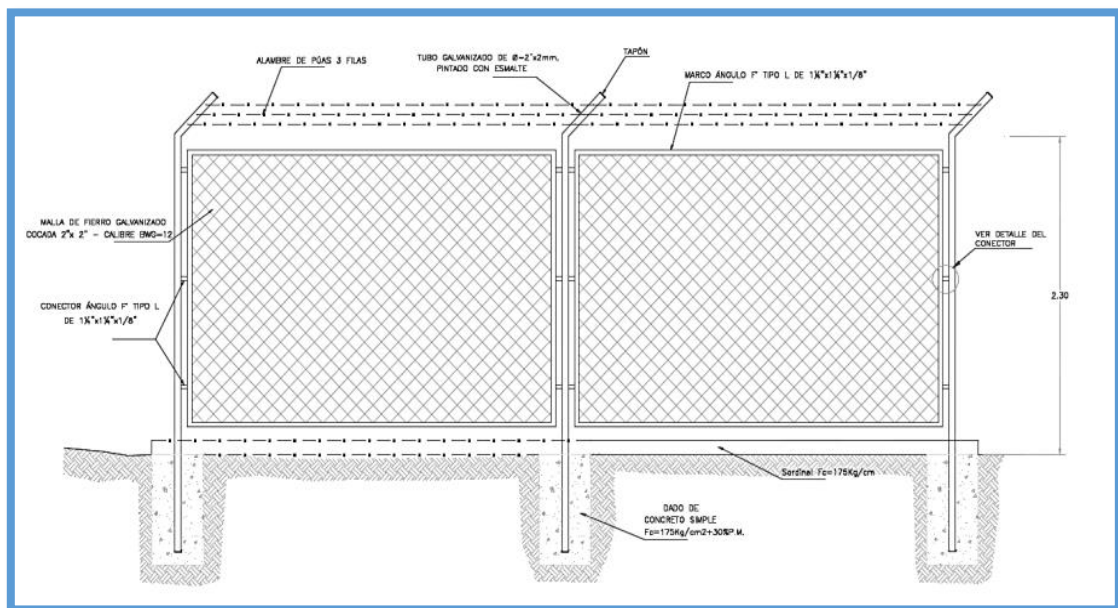
V_s : volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación).

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 PERIMETRICO PARA 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 $1 \frac{1}{4}" \times 1 \frac{1}{4}" \times 1/8"$.
- 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

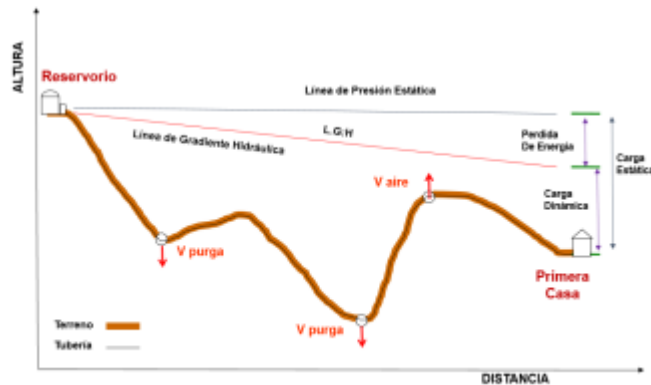
Para el trazado de la línea debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ 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 (Qmh).
- 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.

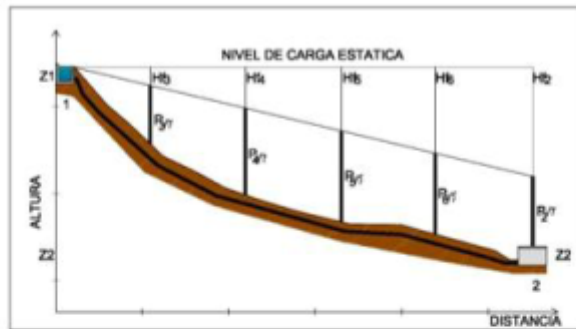
✓ Presión

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.

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

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)

CÁMARA ROMPE PRESIÓN PARA ADUCCIÓN Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ✓ En caso exista un fuerte desnivel entre el reservorio y algunos sectores o puntos de la red de distribución, pueden generarse presiones superiores a la presión máxima que puede soportar la tubería. Es por ello que se sugiere la instalación de cámaras rompe presión (CRP) cada 50 m de desnivel.
- ✓ 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 se calculará 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 y debe preverse de un flotador o regulador de nivel de aguas para el cierre automático una vez que se encuentre llena la cámara y para periodos de ausencia de flujo.
- ✓ La tubería de salida dispondrá de una canastilla de salida, que impida la entrada de objetos en la tubería.
- ✓ La cámara debe incluir un aliviadero o rebose.
- ✓ El cierre de la cámara debe ser estanco y removible, para facilitar las operaciones de mantenimiento.

- Cálculo de la altura de la Cámara Rompe Presión (H_t)

$$H_t = A + H + BL$$

$$H = 1,56 \times \frac{Q_{mh}^2}{2g \times A^2}$$

Donde:

g : aceleración de la gravedad ($9,81 \text{ m/s}^2$)

A : altura hasta la canastilla (se recomienda como mínimo 10 cm)

BL : borde libre (se recomienda 40 cm)

Q_{mh} : caudal máximo horario (l/s)

$$A_o = \pi \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)

A_o : área de la tubería de salida a la red de distribución (m^2)

- Dimensionamiento de la sección de la base de la cámara rompe presión
 - El tiempo de descarga por el orificio; el orificio es el diámetro calculado de la red de distribución que descarga una altura de agua desde el nivel de la tubería de rebose hasta el nivel de la altura del orificio.
 - El volumen de almacenamiento máximo de la CRP es calculado multiplicando el valor del área de la base por la altura total de agua (m^3).

- Cálculo de la altura total de agua almacenado en la CRP hasta la tubería de rebose (H_t)

$$H_t = A + H$$

Donde:

A : altura de la canastilla (cm)

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

H_t : altura total de agua almacenado en la CRP hasta el nivel de la tubería de rebose (cm)

- Cálculo del tiempo de descarga a la red de distribución, es el tiempo que se demora en descargar la altura H

$$t = \frac{2A_b \times H^{0,5}}{C_d \times A_o \times \sqrt{2g}}$$

Donde:

H : altura de agua para facilitar el paso de todo el caudal a la línea de conducción (cm)

C_d : coeficiente de distribución o de descarga de orificios circulares (0,8)

A_o : área del orificio de salida (área de la tubería de la línea de conducción)

g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

A_b : área de la sección interna de la base (m^2)

$$A_b = a \times b$$

Donde:

a : lado de la sección interna de la base (m)

b : lado de la sección interna de la base (m)

- Cálculo del volumen

$$V_{\max} = A_b \times H$$

$$V_{\max} = L \times A \times H$$

- Dimensionamiento de la canastilla

Debe considerarse lo siguiente:

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

$$3D_c < L_{\text{diseño}} < 6D_c$$

Donde:

$D_{\text{canastilla}}$: diámetro de la canastilla (pulg)

D_c : diámetro de la tubería de salida a la red de distribución (pulg)

$L_{\text{diseño}}$: longitud de diseño de la canastilla (cm), $3D_c$ y $6D_c$ (cm)

$$A_t = 2 \times A_c$$

$$A_c = \pi \times \frac{D_c^2}{4}$$

Donde:

A_t : área total de las ranuras (m^2)

A_c : área de la tubería de salida a la línea de distribución (m^2)

$$A_r = AR \times LR$$

Donde:

AR : área de la ranura (mm^2)

AR : ancho de la ranura (mm)

LR : largo de la ranura (mm)

$$A_g = 0,5\pi \times D_c \times L_{\text{diseño}}$$

Donde:

A_g : área lateral de la canastilla (m^2)

NR : número de ranuras de la canastilla (und)

- Cálculo del diámetro de tubería del cono de rebose y limpieza

El rebose se instala directamente a la tubería de limpia que realizar la limpieza y evacuación del agua de la cámara húmeda. La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$D = 0,71 \times \frac{Q_{mh}^{0,38}}{h_f^{0,21}}$$

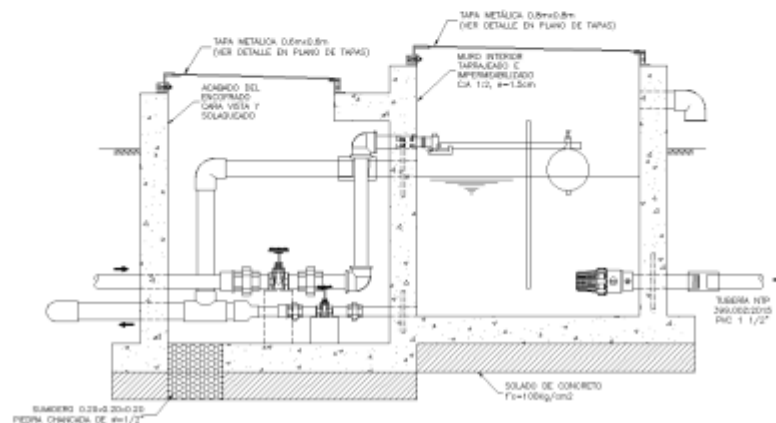
Donde:

D : diámetro del tubo de rebose y limpia (pulg)

Q_{mh} : caudal de la salida de la red de distribución (caudal máximo horario) (l/s)

h_f : pérdida de carga unitaria (m/m)

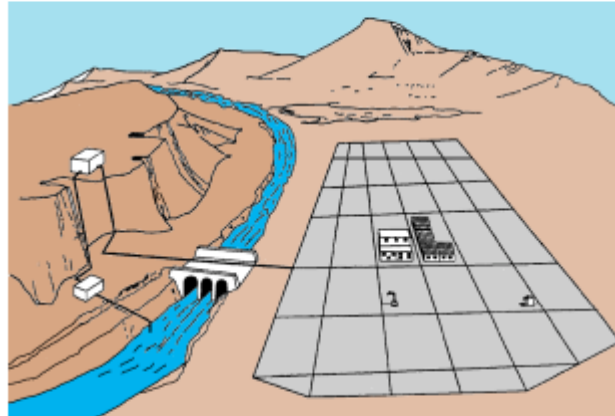
Ilustración N° 03.63. Cámara Rompe Presión para red de distribución



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 ($\frac{3}{4}$ ") 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:

$$Q_i = Q_p \cdot P_i$$

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:

$$Q_{\text{ramal}} = K \cdot \sum Q_g$$

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:

$$Q_{pp} = N * \frac{D_c}{24} * C_p * F_u \frac{1}{E_f}$$

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.
- La pérdida de carga en el ramal puede ser determinada para un caudal igual al que se verifica en su extremo.
- Cuando por las características de la población se produzca algún gasto significativo en la longitud de la tubería, éste debe ser considerado como un nudo más.

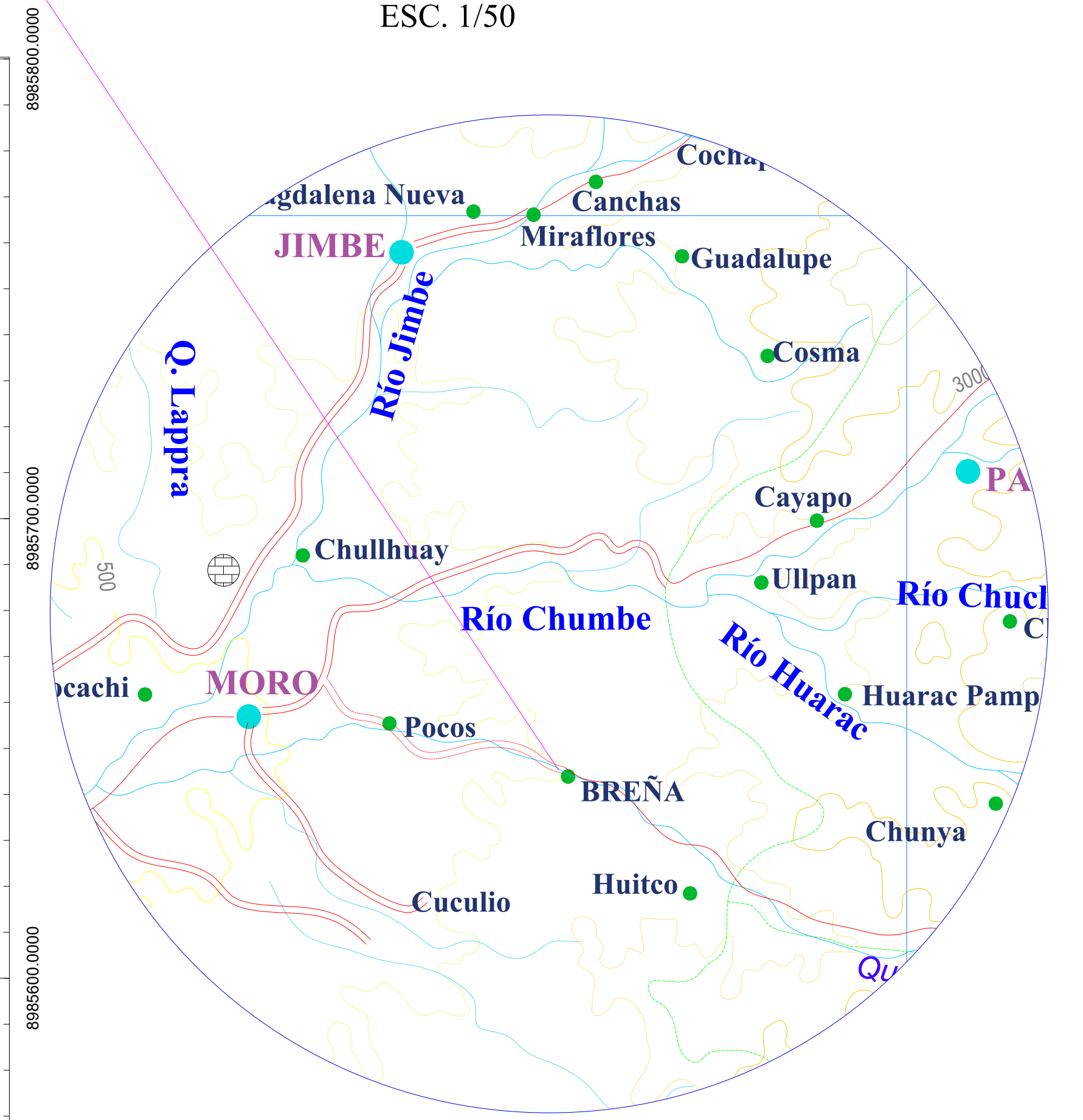
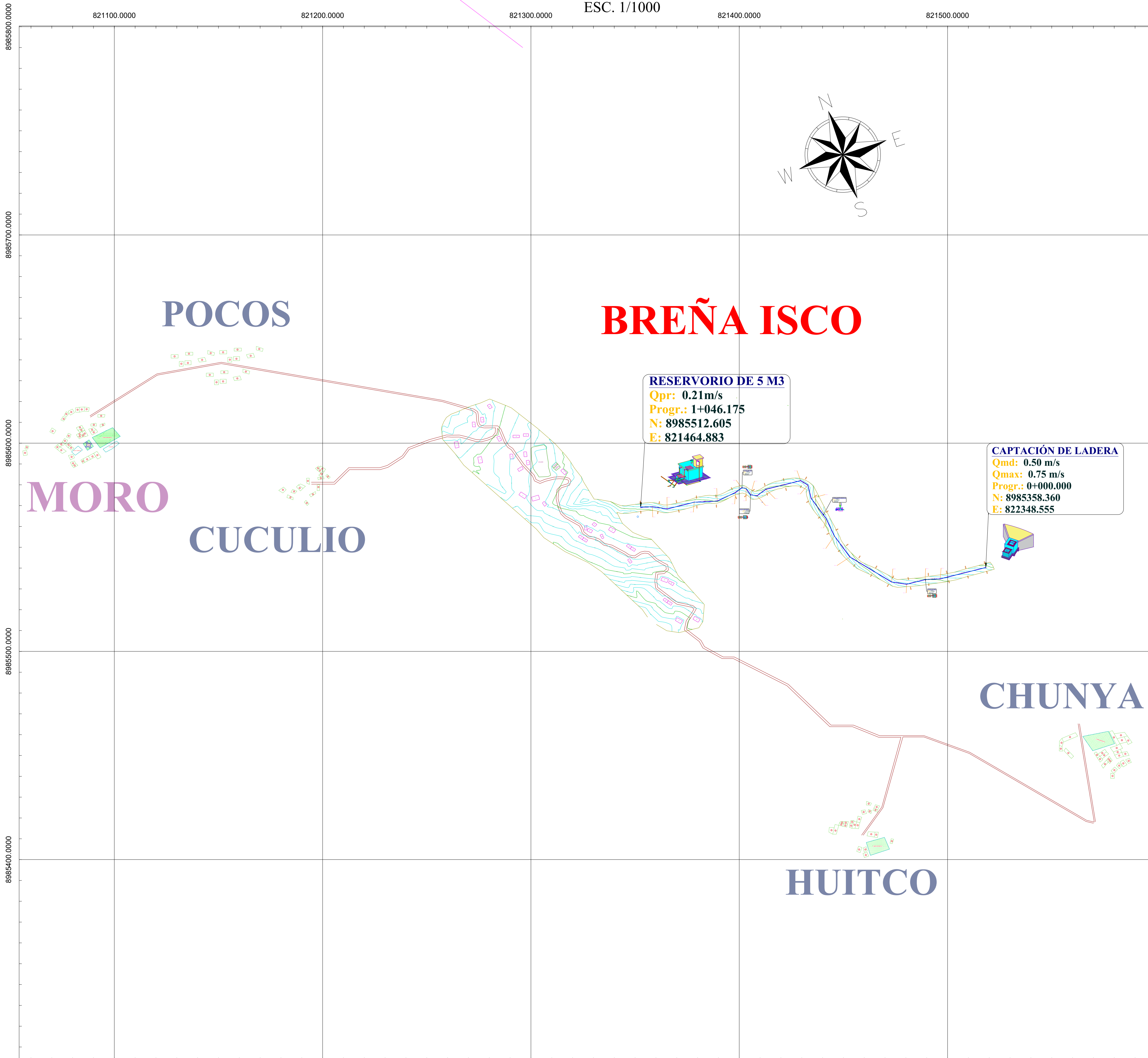
Se recomienda el uso de un caudal mínimo de 0,10 l/s para el diseño de los ramales.

PLANO DE UBICACIÓN

ESC. 1/1000

PLANO DE LOCALIZACIÓN

ESC. 1/50



LEYENDA

Provincia	ÁNCASH
Capital de región	
Capital de provincia	
Capital de distrito	
Poblados o caseríos	
Monumentos inkaicos	
Aguas termales	
Minas	
Límite departamental	
Límite provincial	
Carretera panamericana	
Carretera asfaltada	
Carretera afirmada	
Carretera sinafirmar - carrozable	
Camino de herradura o sendero importante	
Aeropuerto-Campo aterrizaje	
Ptos. Marítimos	
Señal Geodésica	

ÁREA DE INTERVENCIÓN: EL CASERÍO DE BREÑA ISCO SE ENCUENTRA ENTRE 45 A 50 MINUTOS DESDE EL DISTRITO DE MORO	REGIÓN : ÁNCASH PROVINCIA : SANTA DISTRITO : MORO CASERÍO : BREÑA ISCO
---	---

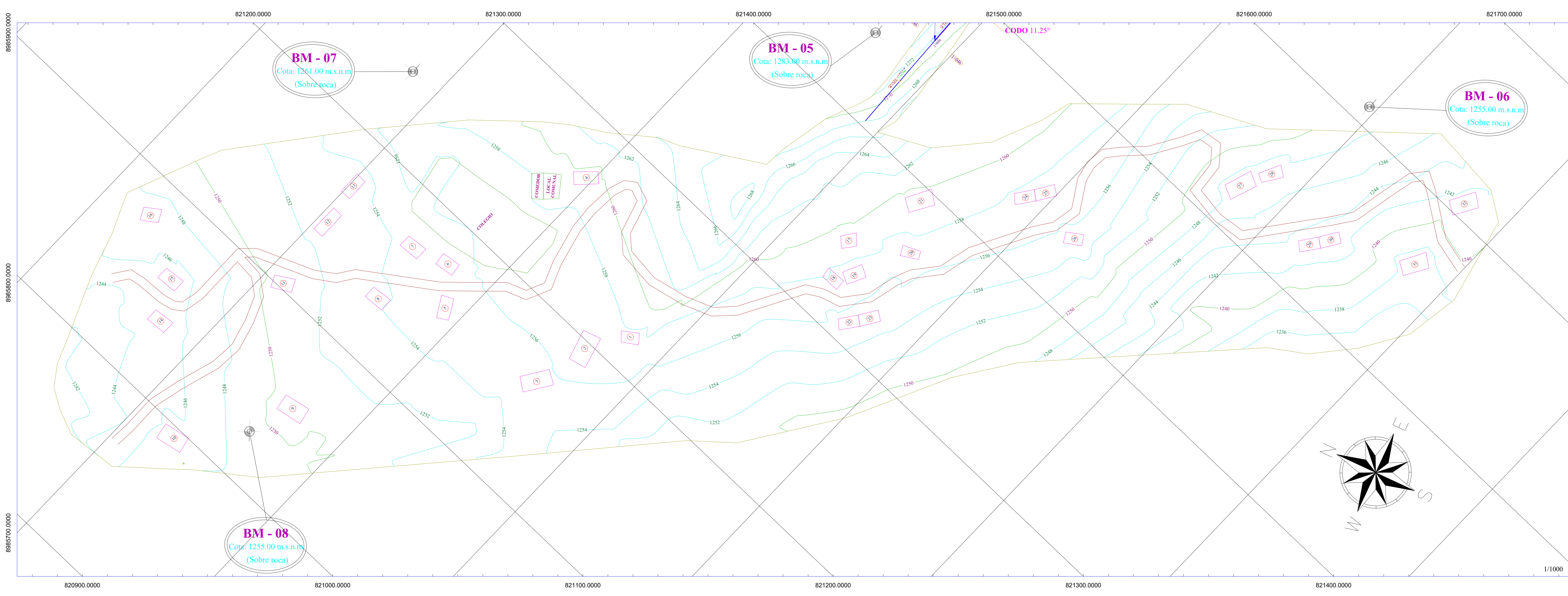
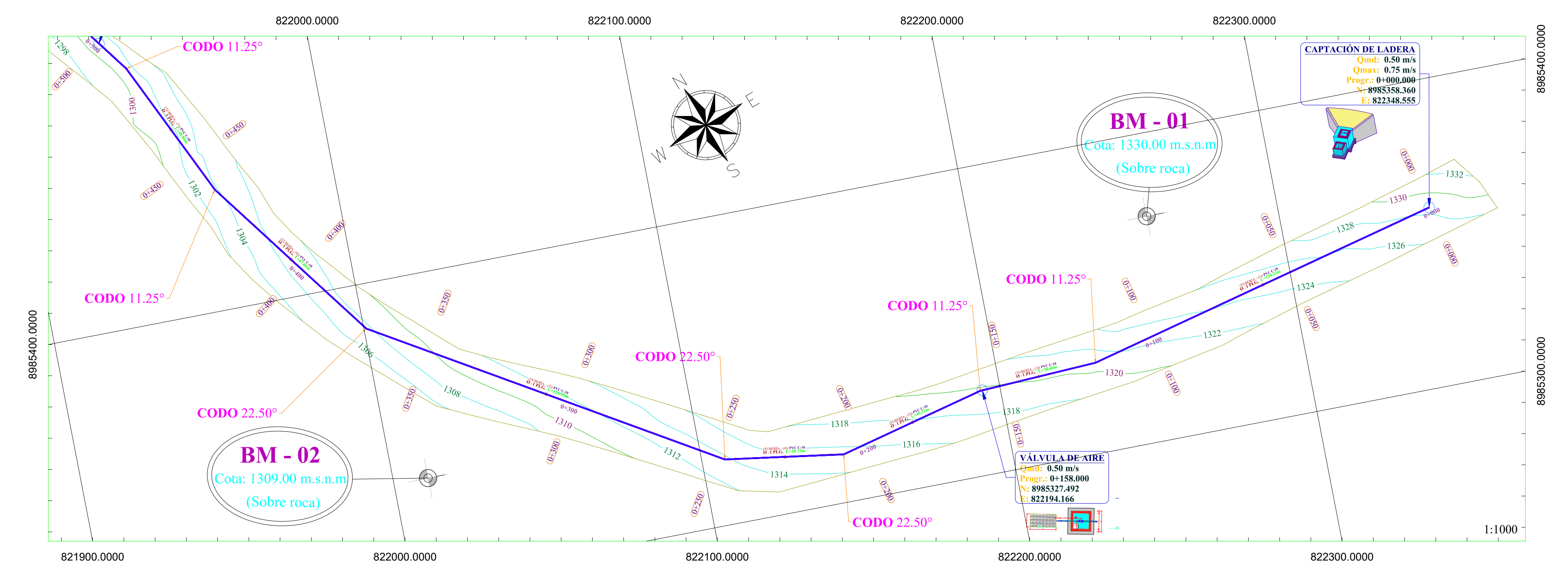
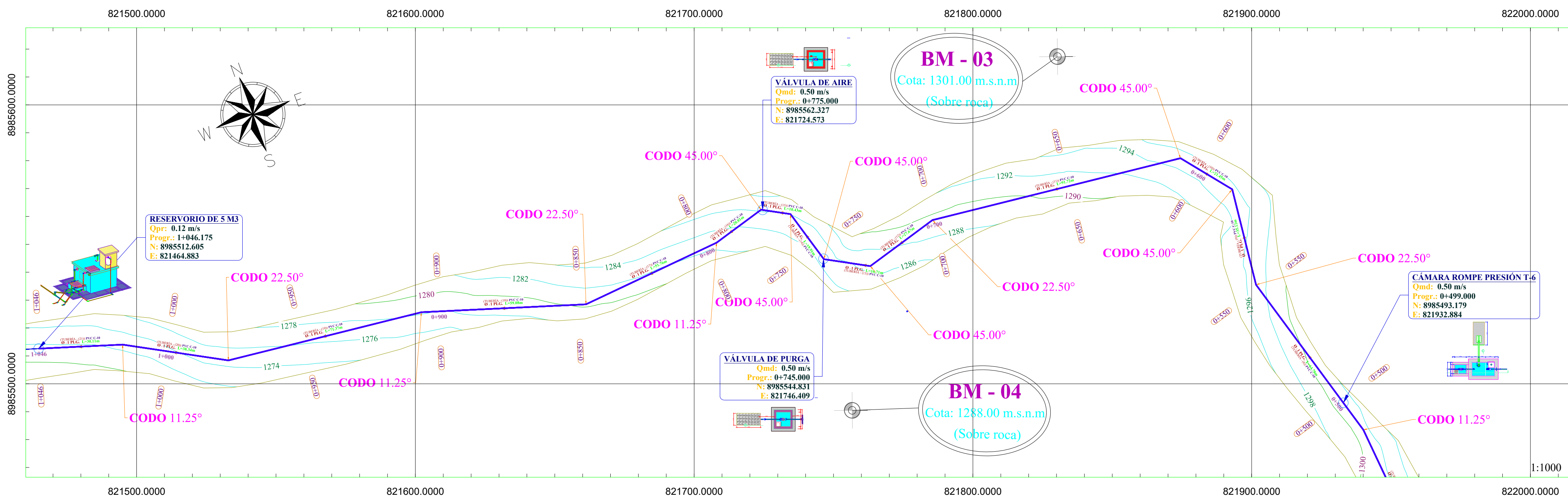
LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO		1256 ALTITUDES
	CARRETERA		CURVA MENOR
	VIVIENDAS		CURVA MAYOR

PARÁMETROS

ÁREA DEL TERR.	120916.321 m2	POBLACIÓN ACT.	128 HAB.
USOS	VIV. UNIFAMILIAR	CANTIDAD DE VIV.	32 VIV.
ALTURA MÁX.	2 PISOS	DENSIDAD	4.00 HAB./VIV.

	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	CASERÍO: BREÑA ISCO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: MORO
PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	PROVINCIA: SANTA
ELAB.: PROPIA	REGIÓN: ÁNCASH
ESCALA: INDICADA	LÁMINA: UL-01
FECHA: 02/08/2020	

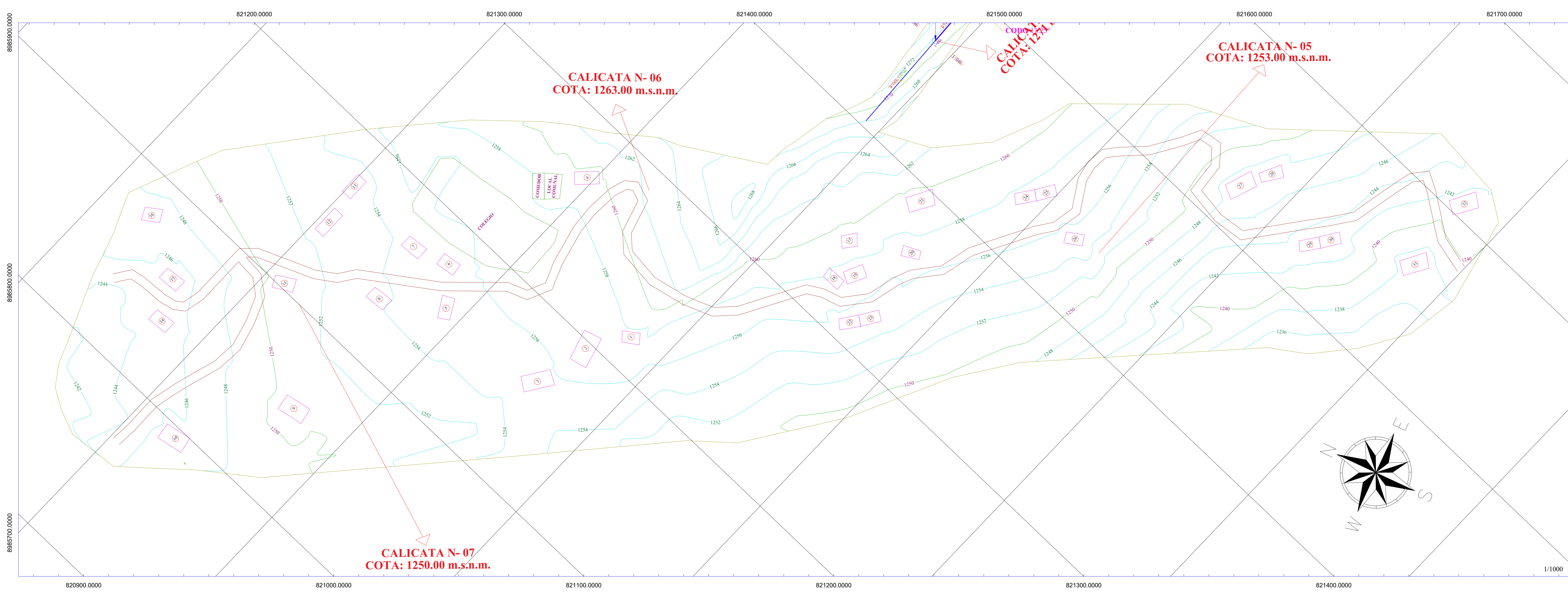
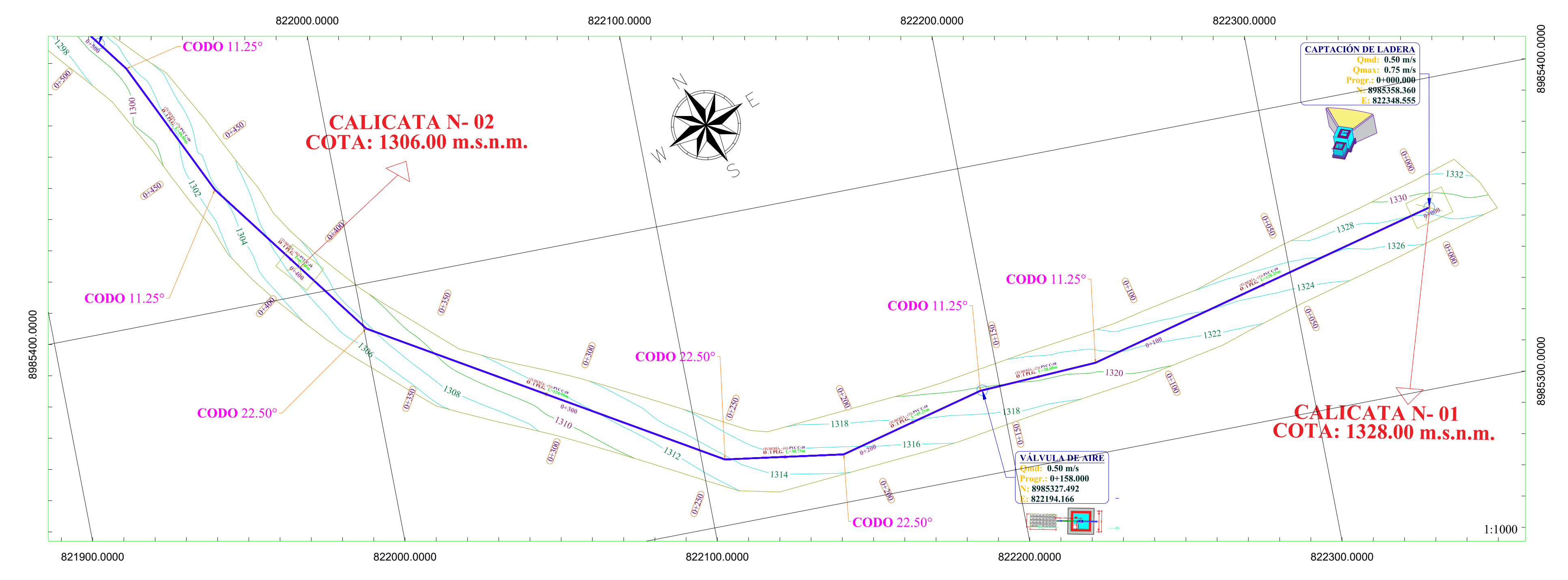
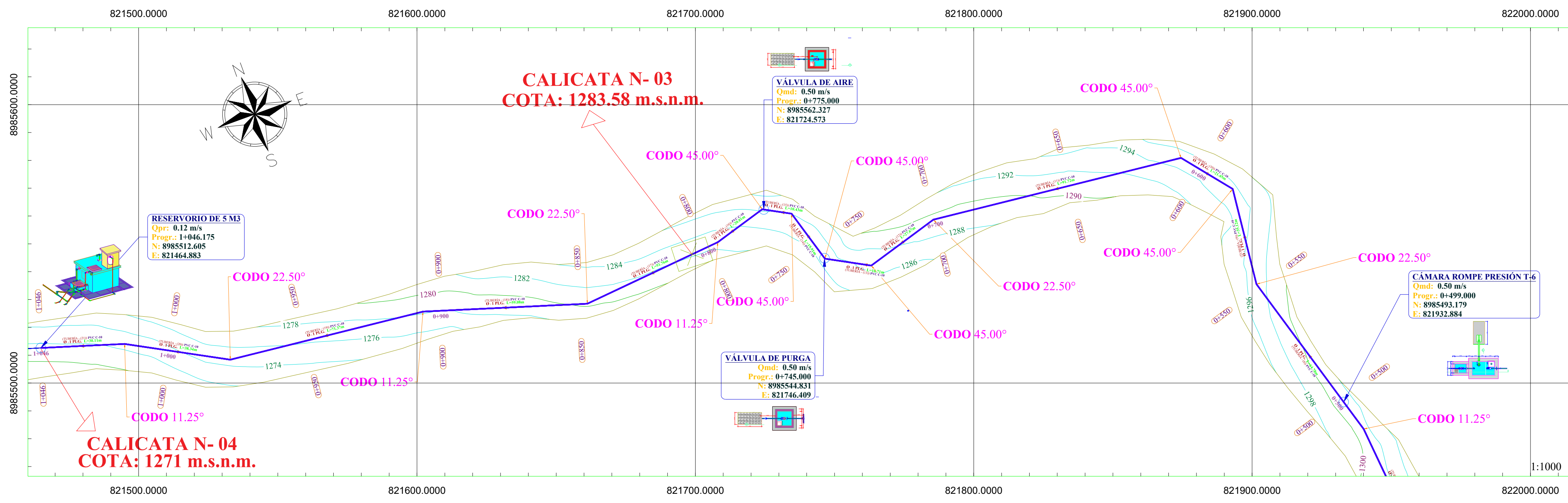


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1264	ALTITUDES
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	NORTE MAGNETICO
	RESERVOIRIO
	CAPTACION
	VALVULA DE PURGA
	CRP-6
	VALVULA DE AIRE
	TUBERIA PROYECTADA
	BM

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
1	1330.157 m.s.n.m	8985344.693	820709.2426
2	1309.459 m.s.n.m	8985356.259	822018.4582
3	1301.818 m.s.n.m	8985579.097	821811.8451
4	1288.331 m.s.n.m	9004792.853	820709.2426

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
5	1283.354 m.s.n.m	9004571.138	820620.7431
6	1255.818 m.s.n.m	9004659.071	820535.6687
7	1261.336 m.s.n.m	9004791.015	820525.3826
8	1255.988 m.s.n.m	9004593.273	820461.8095

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
TESTISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
PLANO: LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO
ELAB.: PROPIA
ESCALA: INDICADA
FECHA: 02/08/2020
CASERÍO: BREÑA ISCO
DISTRITO: MORO
PROVINCIA: SANTA
REGIÓN: ÁNCASH
LÁMINA: LT - 02

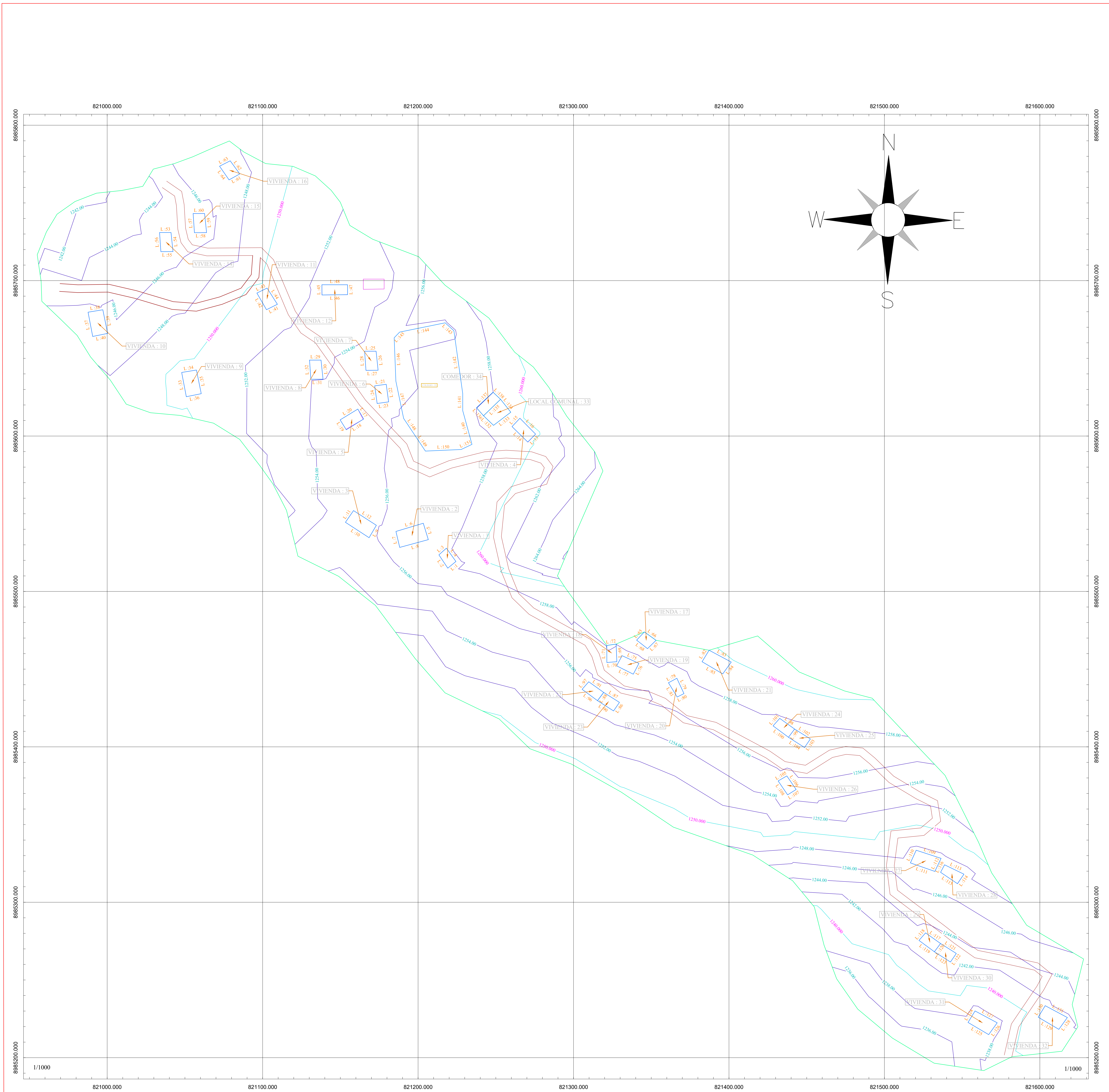


LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1264	ALTITUDES
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	NORTE MAGNETICO
	RESERVOIRIO
	CAPTACION
	VALVULA DE PURGA
	CRP-6
	VALVULA DE AIRE
	TUBERIA PROYECTADA
	UBICACION DE CALICATA

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
1	1328.157 m.s.n.m	8985358.3599	822348.5553
2	1306.785 m.s.n.m	8985406.7203	821981.0575
3	1283.522 m.s.n.m	8985549.786	821697.7811
4	1271.444 m.s.n.m	9004571.138	820620.8581

BM			
Número	Cotas	Norte	Este
5	1253.456 m.s.n.m	9004659.781	820535.7441
6	1263.874 m.s.n.m	9004791.741	820525.7518
7	1250.174 m.s.n.m	9004791.785	820525.3481

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
TESTISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL
PLANO: UBICACIÓN DE CALICATAS
ELABORADO: PROPIA
ESCALA: INDICADA
FECHA: 02/08/2020
CASERÍO: BREÑA ISCO
DISTRITO: MORO
PROVINCIA: SANTA
REGIÓN: ÁNCASH
LÁMINA: UC - 03



CUADRO DE AREAS				
N° PARCELA	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	DISTANCIA (m)	DIRECCION
COLEGIO : 35	3049.63m²	225.26	7.51	S66°34'30.92"W
COMEDOR : 34	100.64m²	43.34	23.02	S87°30'37.61"W
VIVIENDA : 1	68.44m²	34.03	12.62	N31°40'24.24"W
VIVIENDA : 2	201.69m²	99.00	24.52	N11°40'06.83"W
VIVIENDA : 3	161.82m²	54.03	27.91	N21°14'51.58"W
VIVIENDA : 4	103.77m²	43.08	5.09	N43°42'36.32"E
VIVIENDA : 5	98.68m²	41.39	29.00	N78°29'43.98"E
VIVIENDA : 6	65.59m²	37.84	7.54	S47°40'33.22"E
VIVIENDA : 7	93.44m²	39.88	40.85	S8°00'40.51"W
VIVIENDA : 8	93.44m²	39.88	11.80	S00°00'00.00"E
VIVIENDA : 9	152.41m²	50.83	22.89	S15°22'26.17"E
VIVIENDA : 10	152.41m²	50.83	6.67	S46°40'10.61"E
VIVIENDA : 11	93.95m²	39.81	15.24	S40°02'15.26"W
VIVIENDA : 12	106.67m²	45.88	6.84	N41°15'10.96"W
VIVIENDA : 13	93.44m²	39.88	14.60	S46°40'31.16"E
VIVIENDA : 14	93.44m²	39.88	8.90	N40°00'42.34"W
VIVIENDA : 15	93.44m²	39.88	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 16	81.63m²	36.73	15.24	N40°02'15.26"E
VIVIENDA : 17	67.23m²	33.11	10.54	S00°00'00.00"E
VIVIENDA : 18	69.46m²	34.82	6.84	N41°15'10.96"W
VIVIENDA : 19	91.01m²	39.15	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 20	99.54m²	32.66	10.54	S00°00'00.00"E
VIVIENDA : 21	141.80m²	49.61	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 22	78.54m²	37.17	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 23	80.37m²	37.53	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 24	78.54m²	37.17	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 25	80.37m²	37.53	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 26	68.12m²	34.34	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 27	151.96m²	51.75	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 28	86.53m²	39.87	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 29	78.54m²	37.17	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 30	80.37m²	37.53	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 31	141.80m²	49.61	10.56	S13°21'23.22"E
VIVIENDA : 32	141.80m²	49.61	10.56	S13°21'23.22"E

CUADRO DE AREAS				
N° PARCELA	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	DISTANCIA (m)	DIRECCION
VIVIENDA : 17	67.23m²	33.11	8.90	N51°55'58.96"W
VIVIENDA : 18	69.46m²	34.82	7.26	N43°27'55.01"E
VIVIENDA : 19	91.01m²	39.15	8.25	S54°05'42.34"E
VIVIENDA : 20	99.54m²	32.66	7.69	S45°37'15.66"W
VIVIENDA : 21	141.80m²	49.61	6.21	N81°34'24.82"E
VIVIENDA : 22	78.54m²	37.17	11.35	S2°18'27.95"E
VIVIENDA : 23	80.37m²	37.53	6.45	S85°26'26.73"W
VIVIENDA : 24	78.54m²	37.17	11.35	S2°18'27.95"E
VIVIENDA : 25	80.37m²	37.53	7.82	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 26	68.12m²	34.34	7.34	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 27	151.96m²	51.75	12.34	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 28	86.53m²	39.87	12.34	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 29	78.54m²	37.17	12.34	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 30	80.37m²	37.53	12.34	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 31	141.80m²	49.61	12.34	S89°34'53.77"W
VIVIENDA : 32	141.80m²	49.61	12.34	S89°34'53.77"W

CUADRO DE COORDENADAS			CUADRO DE COORDENADAS			CUADRO DE COORDENADAS		
NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN	NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN	NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN
L-1	6.76	S50°38'18.66"W	L-21	7.49	N82°19'43.86"E	L-41	7.82	S63°31'45.35"W
L-2	10.27	N33°46'46.67"W	L-22	11.43	S7°52'44.59"E	L-42	12.36	N30°00'06.23"W
L-3	6.48	N48°14'36.19"E	L-23	7.47	S82°07'15.41"W	L-43	7.29	S63°56'51.58"E
L-4	10.52	S35°28'02.07"E	L-24	11.45	N77°58'26.70"W	L-44	12.35	S32°26'12.63"E
L-5	11.02	N17°02'59.14"W	L-25	7.38	N90°00'00.00"E	L-45	6.55	S0°37'27.41"E
L-6	18.37	S73°20'13.64"W	L-26	12.34	S6°00'40.29"E	L-46	16.44	S89°22'32.59"E
L-7	10.56	S13°21'23.22"E	L-27	7.82	S89°34'53.77"W	L-47	6.37	N0°00'00.00"E
L-8	19.06	N74°40'39.52"E	L-28	12.36	N3°56'57.81"W	L-48	16.51	S89°00'00.00"W
L-9	9.25	S30°29'02.55"W	L-29	7.38	N90°00'00.00"E	L-49	7.38	N90°00'00.00"E
L-10	18.17	N56°54'57.72"W	L-30	12.34	S6°00'40.29"E	L-50	12.34	S6°00'40.29"E
L-11	9.15	N34°42'24.86"E	L-31	7.82	S89°34'53.77"W	L-51	7.82	S89°34'53.77"W
L-12	17.46	S57°12'58.56"E	L-32	12.36	N3°56'57.81"W	L-52	12.36	N3°56'57.81"W
L-13	7.17	S44°27'17.10"W	L-33	15.89	N10°51'34.50"W	L-53	12.36	S3°56'57.81"E
L-14	14.19	N45°32'42.90"W	L-34	9.62	N80°37'52.68"E	L-54	7.82	S89°34'53.77"E
L-15	7.39	N43°20'44.22"E	L-35	15.53	S11°29'27.40"E	L-55	12.34	N6°00'40.29"W
L-16	14.33	S44°26'26.06"E	L-36	9.79	S78°29'18.13"W	L-56	7.38	N90°00'00.00"W
L-17	7.40	S30°17'00.84"E	L-37	15.89	N10°51'34.50"W	L-57	6.37	S61°04'24.95"W
L-18	13.15	S58°11'53.32"W	L-38	9.62	N80°37'52.68"E	L-58	10.46	S30°09'09.45"W
L-19	7.51	N31°48'06.68"W	L-39	15.53	S11°29'27.40"E	L-59	6.37	S63°09'16.56"W
L-20	13.34	N58°49'31.10"E	L-40	9.79	S78°29'18.13"W	L-60	10.71	S34°56'25.31"E

CUADRO DE COORDENADAS			CUADRO DE COORDENADAS			CUADRO DE COORDENADAS		
NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN	NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN	NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN
L-65	7.26	N43°27'55.01"E	L-87	11.98	S57°50'41.20"W	L-112	9.31	N25°27'01.38"E
L-66	9.25	S54°05'42.34"E	L-88	6.61	S36°53'17.54"W	L-113	13.85	S64°10'49.02"E
L-67	7.69	S45°37'15.66"W	L-89	12.26	S57°27'13.03"E	L-114	7.41	S34°00'58.99"W
L-68	8.91	N51°55'58.96"W	L-91	11.79	S54°26'37.23"E	L-115	13.14	N55°59'01.01"W
L-69	11.35	S2°18'27.95"E	L-96	12.31	N53°33'10.41"W	L-116	5.47	N28°02'42.94"E
L-70	6.45	S85°26'26.73"W	L-97	6.45	N41°32'42.50"E	L-117	11.79	N54°26'37.23"W
L-71	10.96	N00°00'00.00"E	L-98	11.79	S54°26'37.23"E	L-118	6.45	S41°32'42.50"W
L-72	5.85	N01°34'54.09"E	L-99	6.61	S36°53'17.54"W	L-119	12.31	S55°33'10.41"E
L-75	11.91	S65°20'34.59"E	L-100	12.31	N53°33'10.41"W	L-120	6.61	N36°53'17.54"E
L-76	7.83	S27°44'36.48"W	L-101	6.45	N41°32'42.50"E	L-121	11.98	S57°50'41.20"E
L-77	11.98	N63°22'19.21"W	L-102	11.98	S57°50'41.20"E	L-122	6.68	S34°23'18.46"W
L-78	6.13	N61°54'59.63"E	L-103	6.68	S34°23'18.46"W	L-123	12.26	S27°27'13.03"W
L-79	10.87	S28°48'45.37"E	L-104	12.26	S57°27'13.03"W	L-124	8.66	S31°31'46.06"W
L-80	4.89	S63°07'06.33"W	L-105	6.46	N59°50'05.27"E	L-125	15.43	S59°30'23.86"E
L-81	10.77	N31°22'24.15"W	L-106	10.59	S34°28'48.90"E	L-126	9.36	N35°48'10.98"E
L-82	8.66	N31°31'46.06"E	L-107	6.48	S57°49'54.03"W	L-127	16.15	S61°51'21.94"E
L-83	16.15	S61°51'21.94"E	L-108	10.81	N34°18'54.51"W	L-128	9.36	S35°48'10.98"W
L-84	9.36	S35°48'10.98"W	L-109	16.84	N71°56'15.79"W	L-129	15.43	S59°30'23.86"E
L-85	15.43	N59°30'23.86"W	L-110	8.96	S24°29'38.90"W	L-130	8.66	N31°31'46.06"E
L-86	6.68	N34°23'18.46"E	L-111	16.65	S70°47'43.03"E	L-131	16.15	S61°51'21.94"E

CUADRO DE COORDENADAS		
NÚMERO DE LADOS	DISTANCIA(m)	DIRECCIÓN
L-132	8.92	S46°05'42.34"E
L-133	13.98	S52°39'29.72"E
L-134	10.58	N38°27'16.20"W
L-135	15.24	S40°02'15.26"W
L-136	6.84	N41°15'10.96"W
L-137	14.60	S46°40'31.16"E
L-138	6.67	S46°40'19.61"E
L-140	22.49	N15°22'26.17"W
L-141	11.00	N0°00'00.00"E
L-142	40.85	N0°00'40.51"W
L-143	7.54	N47°48'33.62"W
L-144	29.80	S78°29'43.98"W
L-145	5.08	S43°42'50.38"W
L-146	27.91	S2°14'31.58"E
L-147	24.52	S11°46'05.84"E
L-148	12.62	S33°41'24.24"E
L-149	12.62	S33°41'24.24"E
L-150	23.02	N87°30'37.61"E
L-151	7.71	N64°34'30.92"E

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIPIENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020

UNIVERSIDAD CATECOLA LOS ANGELES CHIMBOTE

TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO

ASESOR: MGR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

PLANO: TRAZADO Y LOTIZACIÓN

ELAB.: PROPIA

ESCALA: 1/1000

FECHA: 02/08/2020

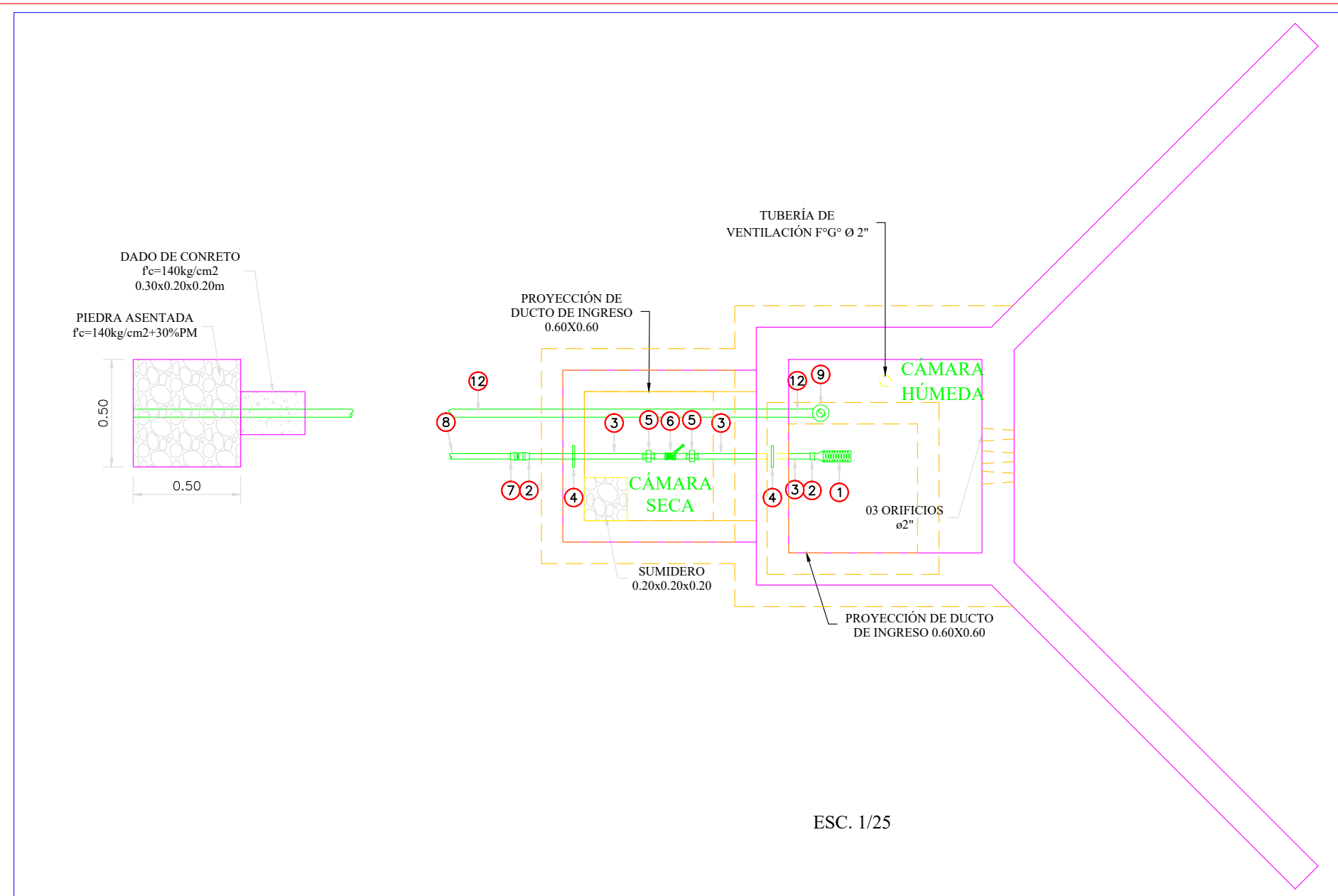
CASERÍO: BREÑA ISCO

DISTRITO: MORO

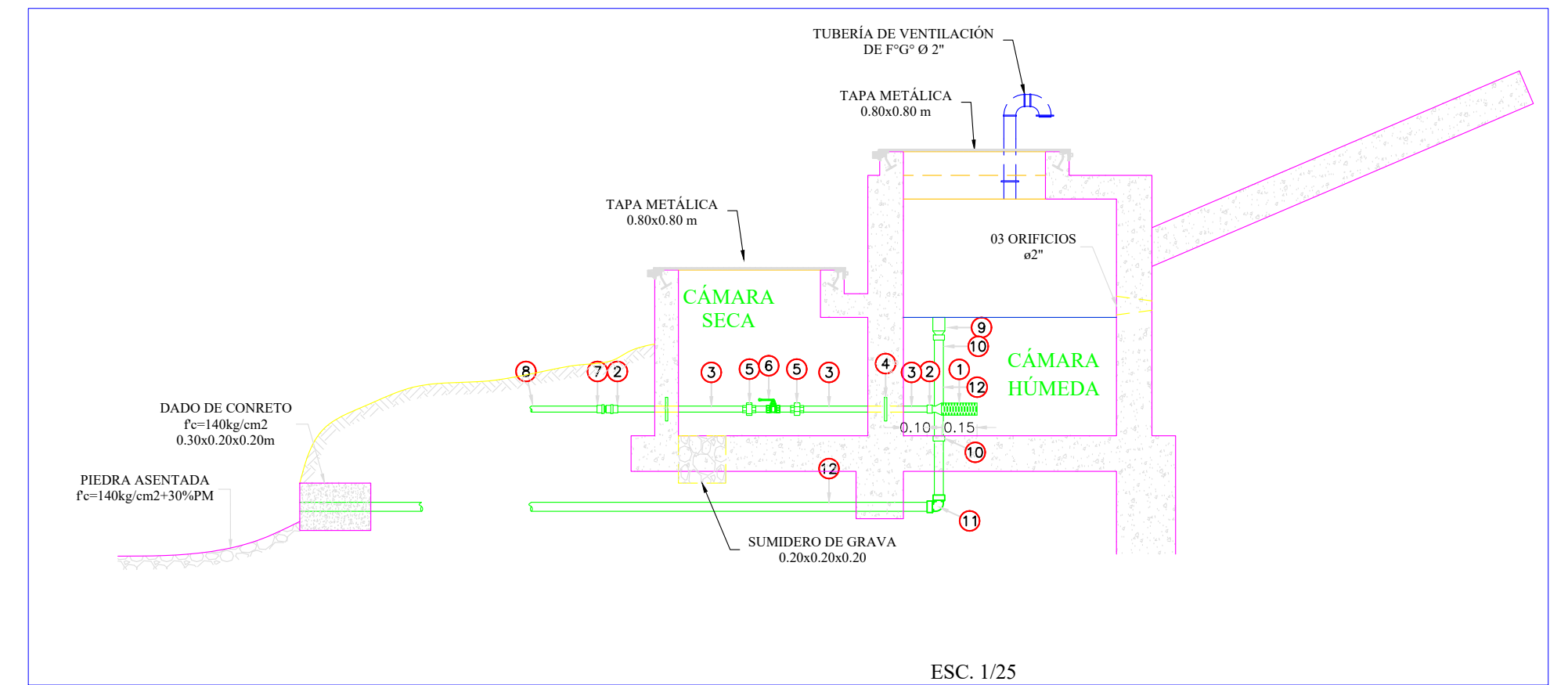
PROVINCIA: SANTA

REGIÓN: ÁNCASH

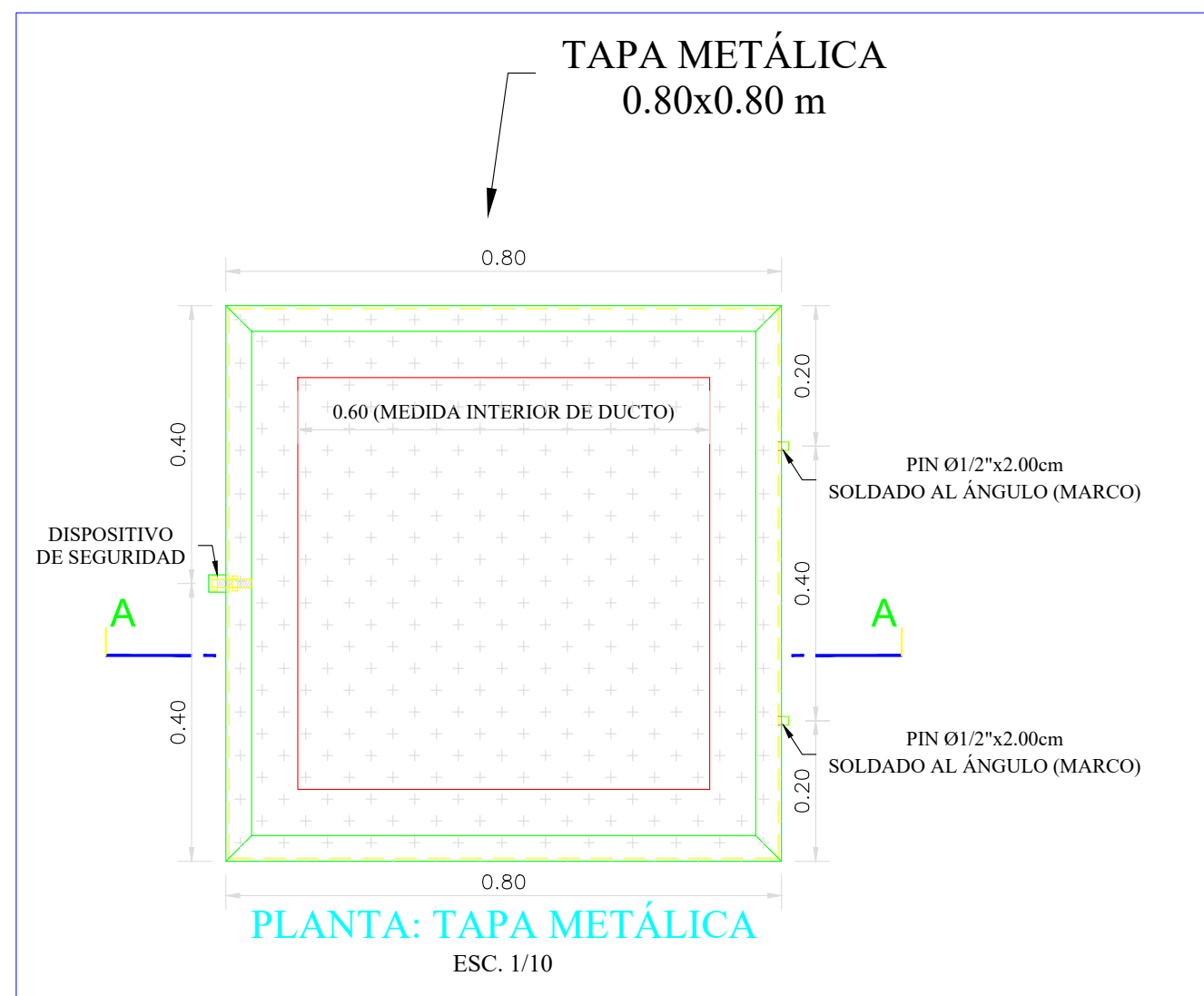
LÁMINA: TL - 04



ESC. 1/25

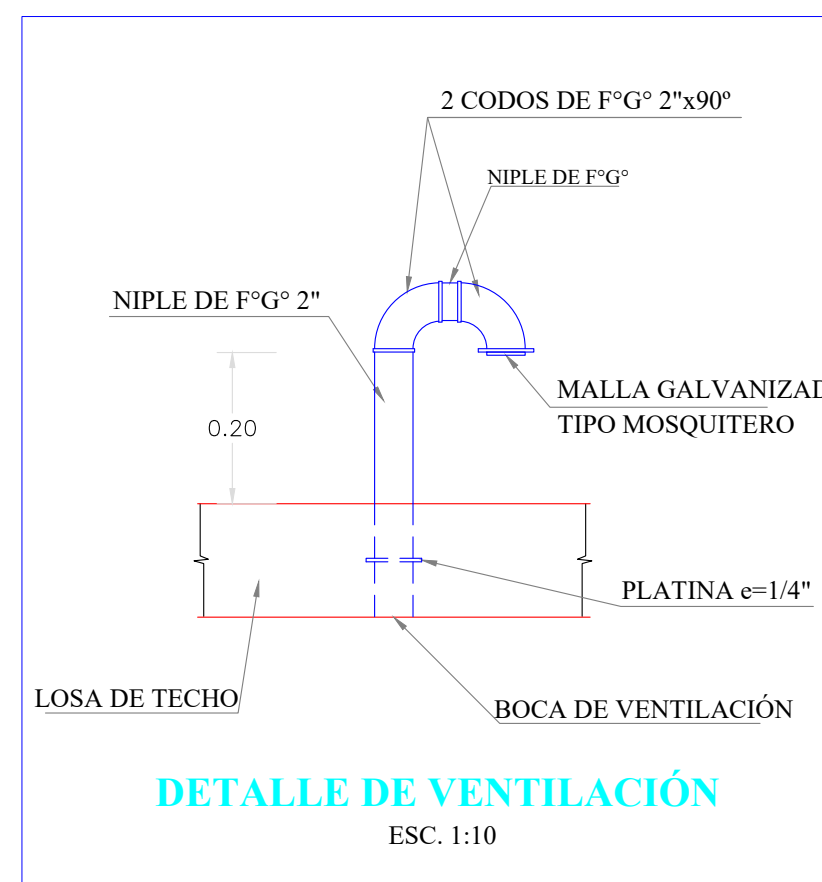


ESC. 1/25



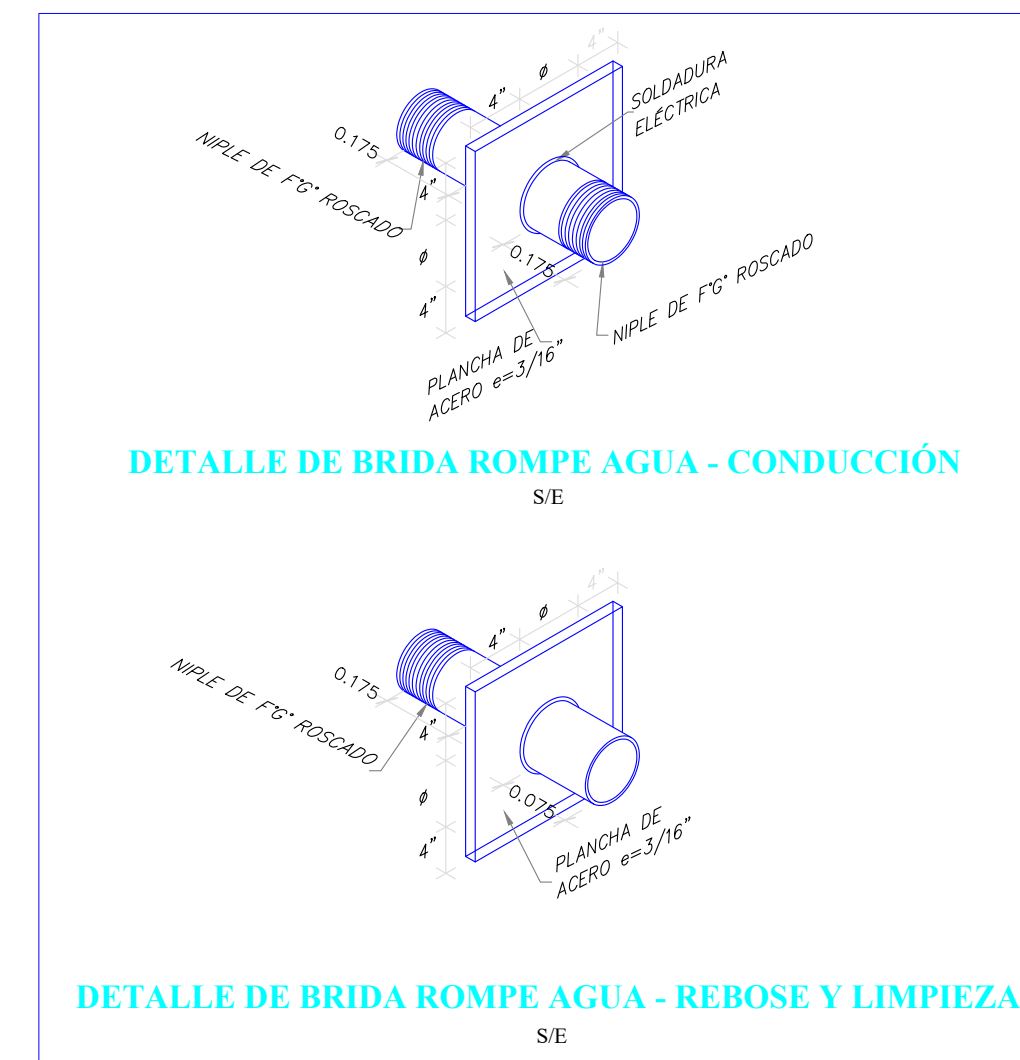
PLANTA: TAPA METÁLICA

ESC. 1/10



DETALLE DE VENTILACIÓN

ESC. 1:10



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCIÓN

S/E

DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - REBOSE Y LIMPIEZA

S/E


ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC Ø 2"	1
10	UNIÓN SP PVC Ø 1-1/2"	2
11	CODO 90° SP PVC Ø 1-1/2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 Ø 1-1/2"	* 2.20 m

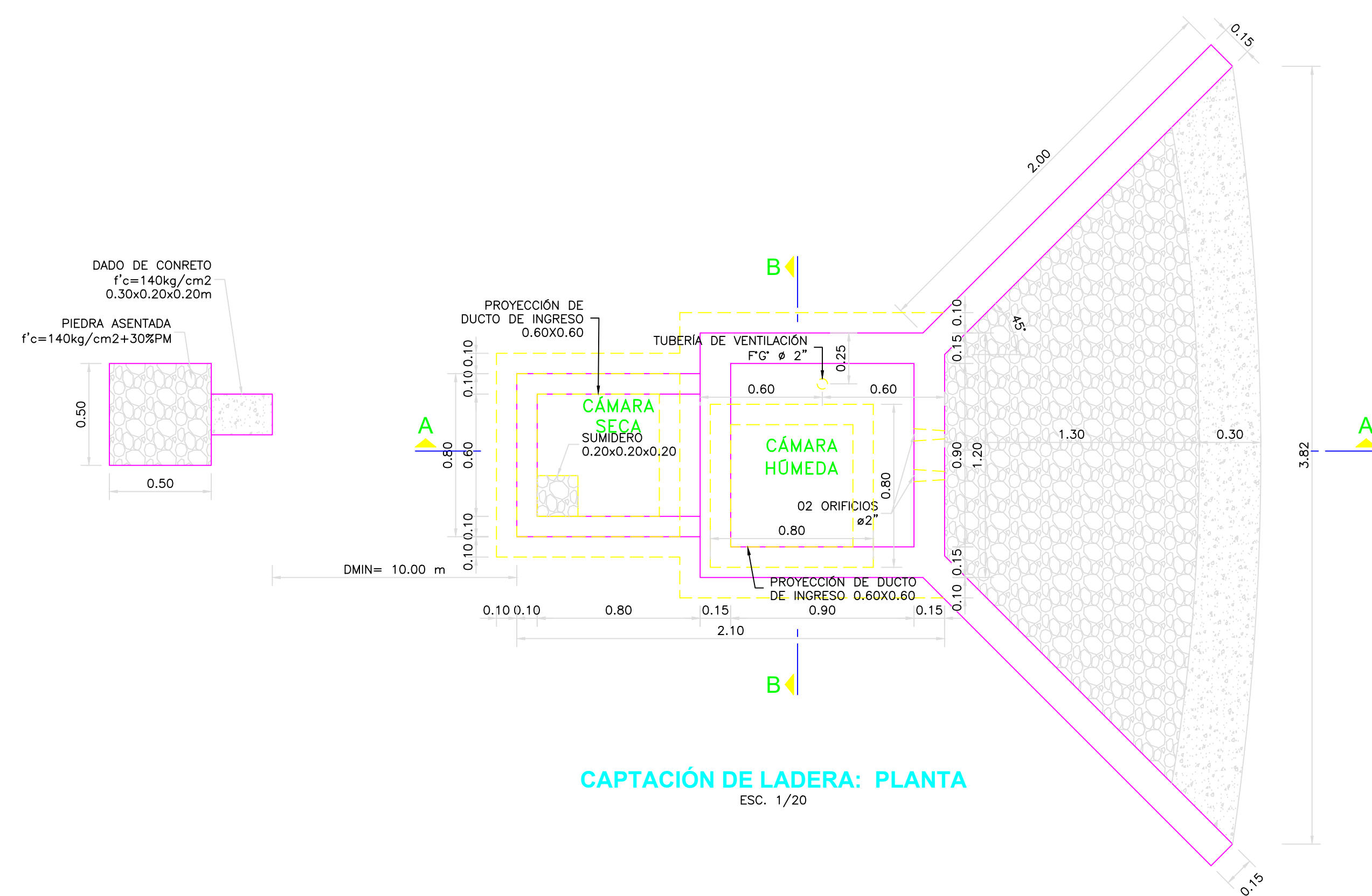
ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE Ø 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE FºGº Ø 1"	2
3	TUBERÍA DE FºGº Ø 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA Ø 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE FºGº Ø 1"	2
6	VÁLVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA Ø 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1Ø "	1
8	TUBERÍA PVC Ø 1"	*

NOTAS:

- DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
- LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
- * LAS LONGITUDES SERÁ DETERMINADAS POR EL PROYECTISTA SEGÚN CONDICIONES DE TERRENO.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004
VÁLVULA DE COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANJA	NORMA NTP 350.084 : 1998

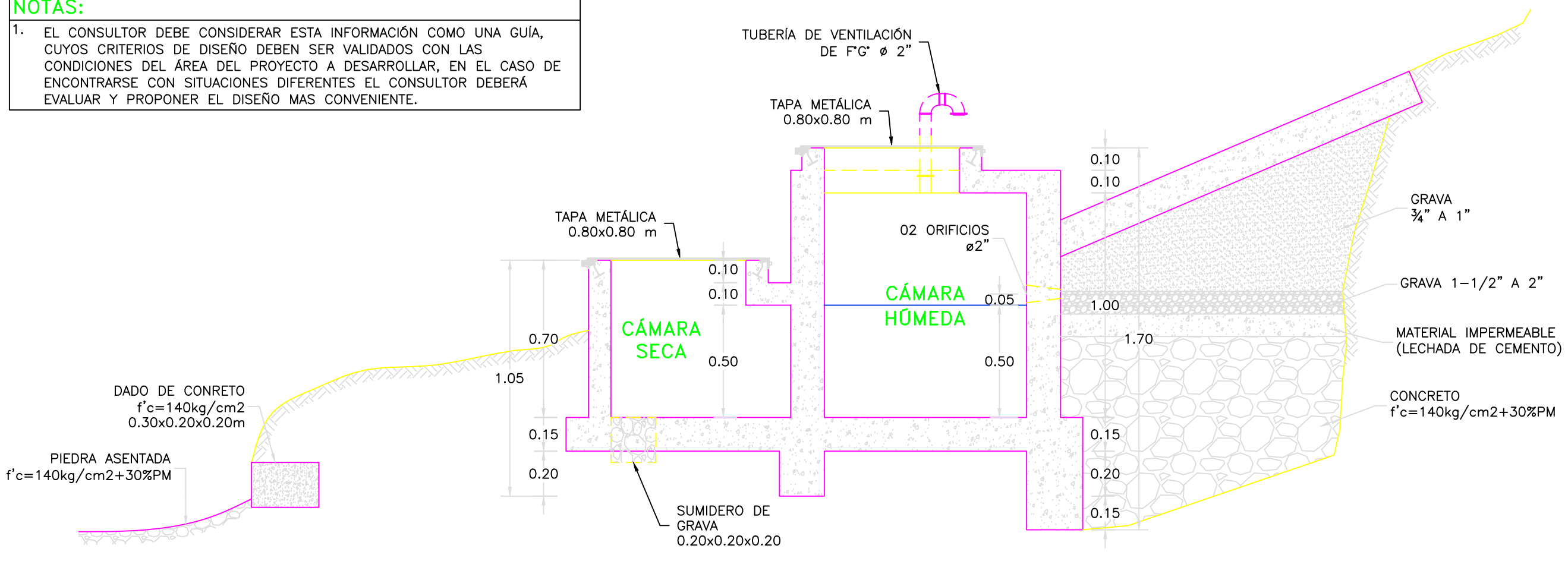
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN – 2020	
TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO		CASERÍO: BREÑA ISCO	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		DISTRITO: MORO	
PLANO: CAPTACIÓN HIDRAULICA		PROVINCIA: SANTA	
ELAB.: PROPIA		FECHA: 02/08/2020	
ESCALA: INDICADA		REGIÓN: ÁNCASH	
LÁMINA: 06 - CH			



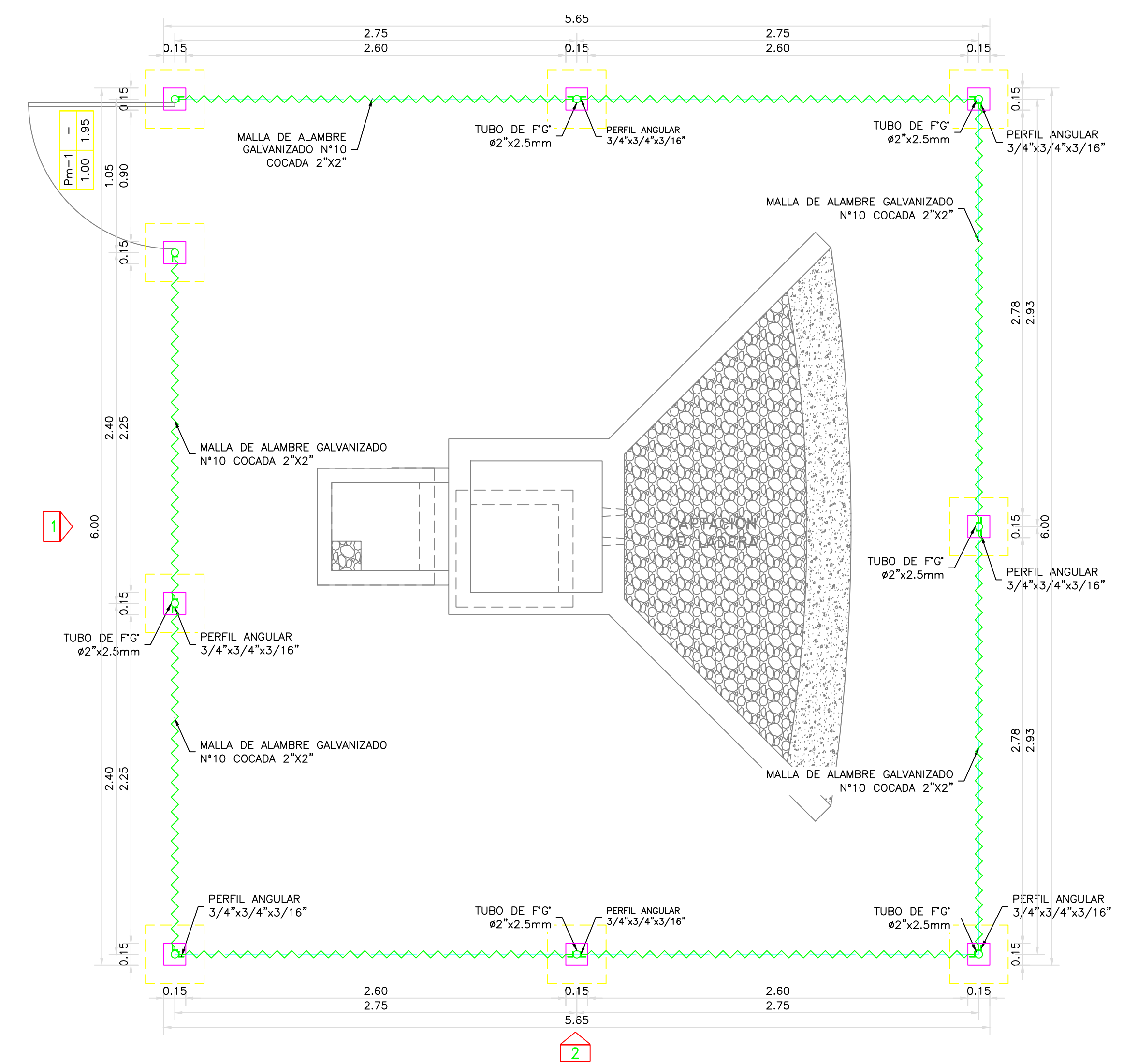
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

- NOTAS:**
1. LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
 2. LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.

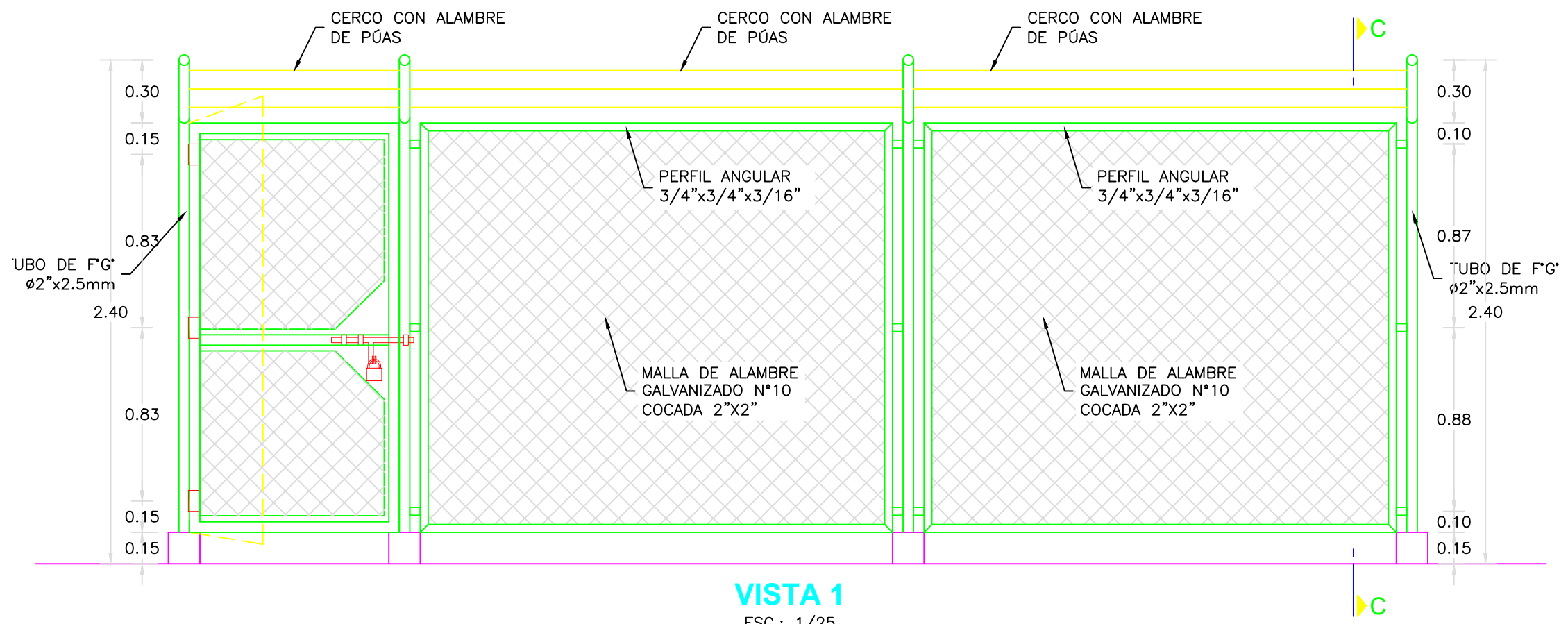
- NOTAS:**
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUIA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



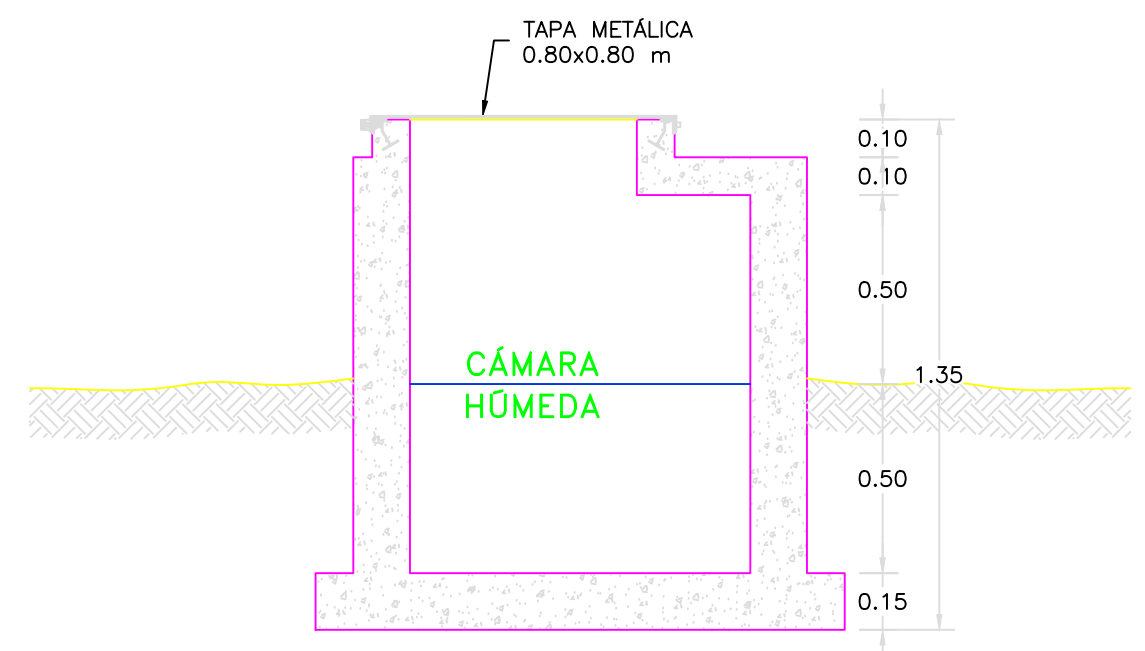
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



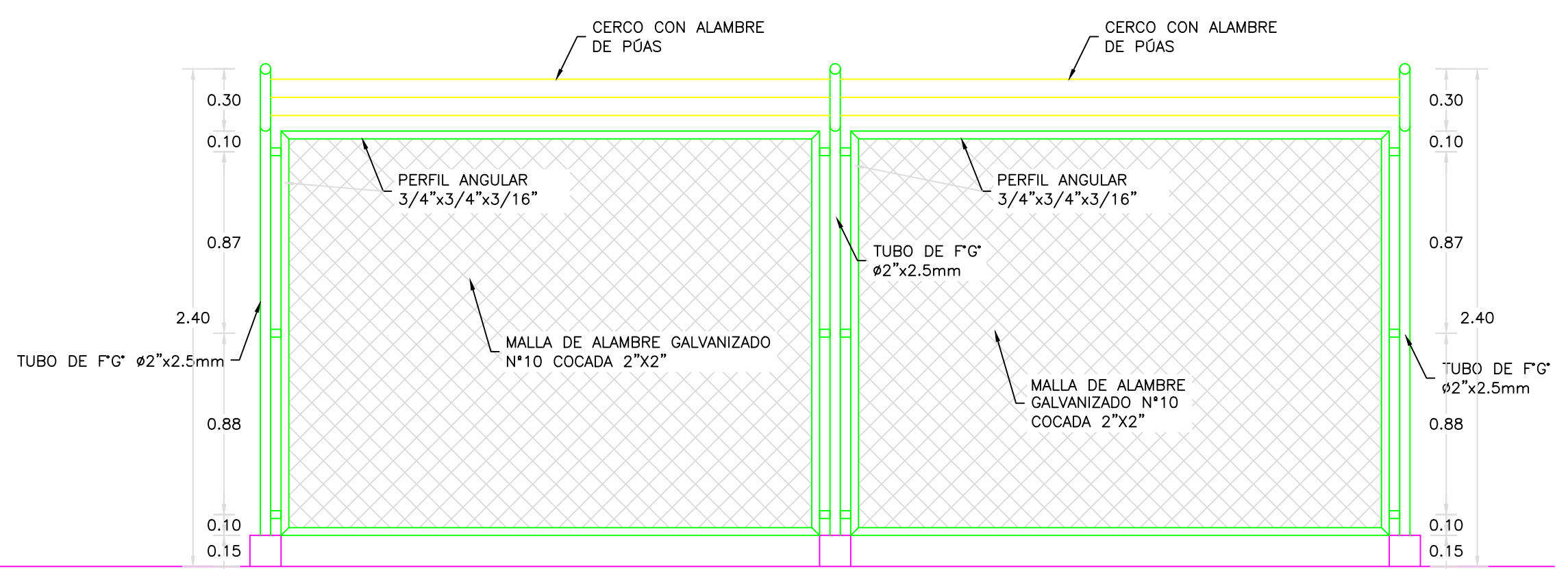
CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25



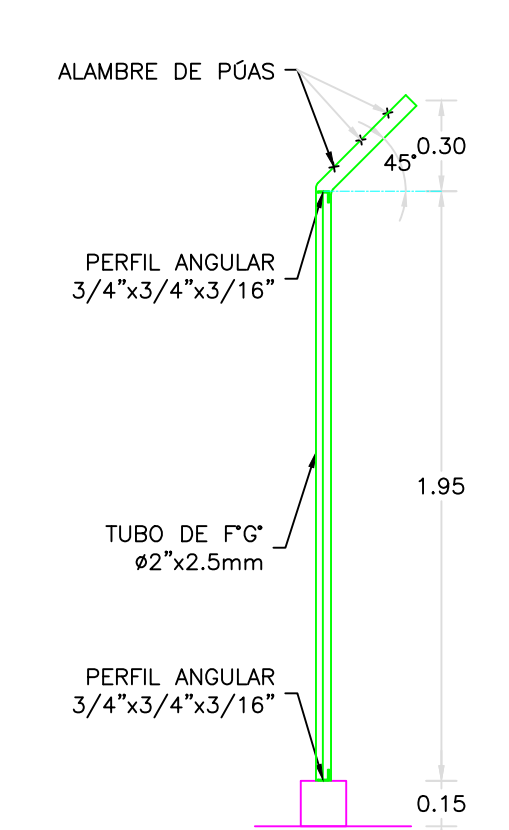
VISTA 1
ESC.: 1/25



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20

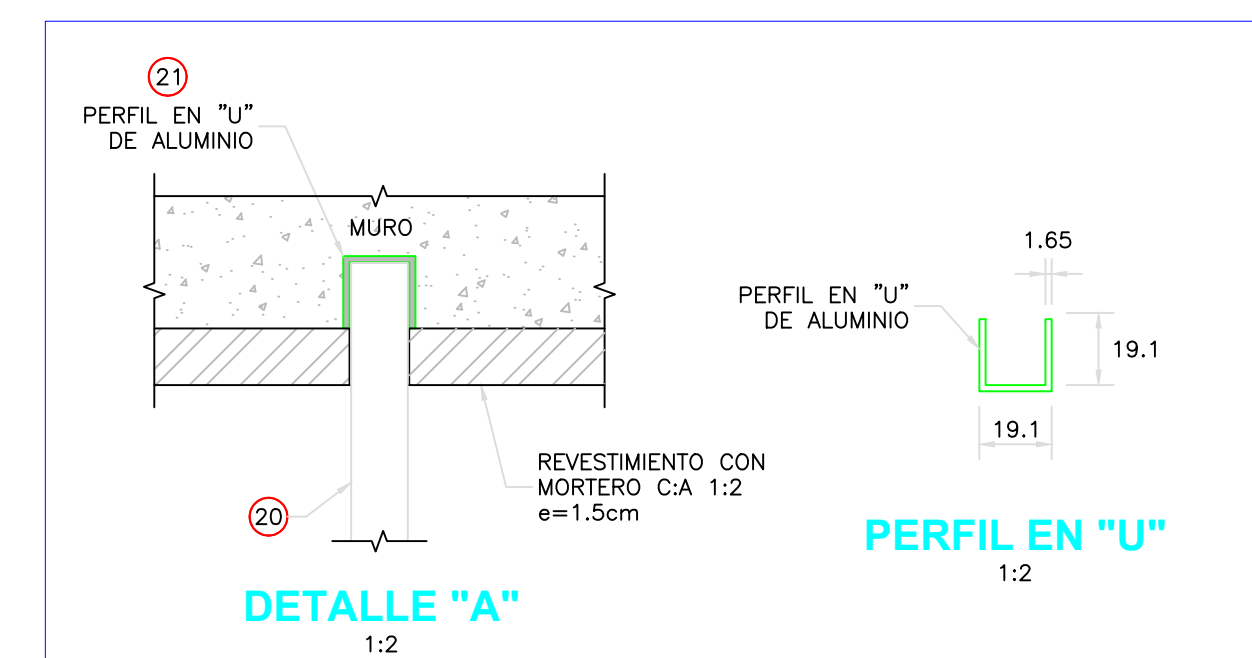
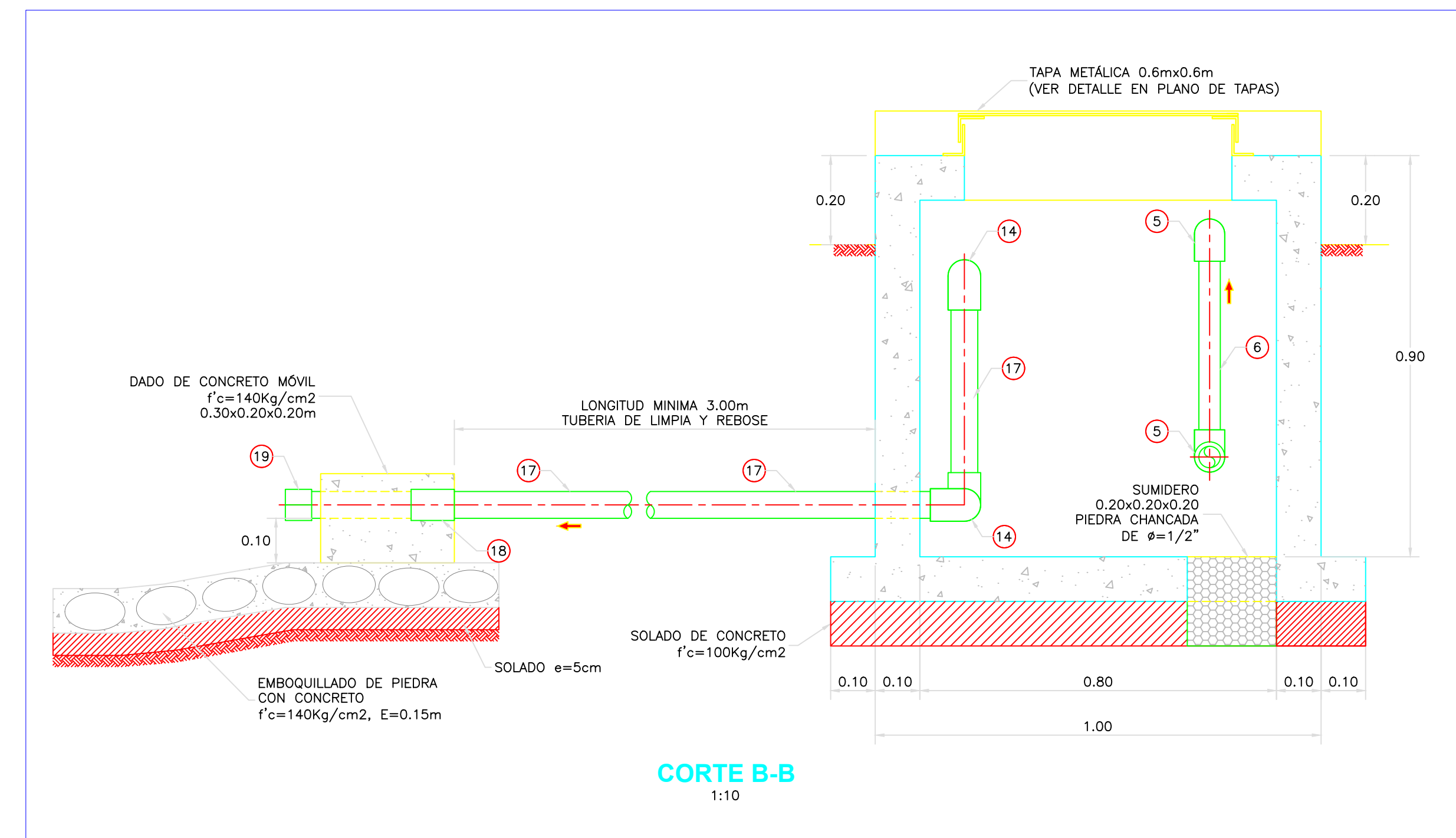
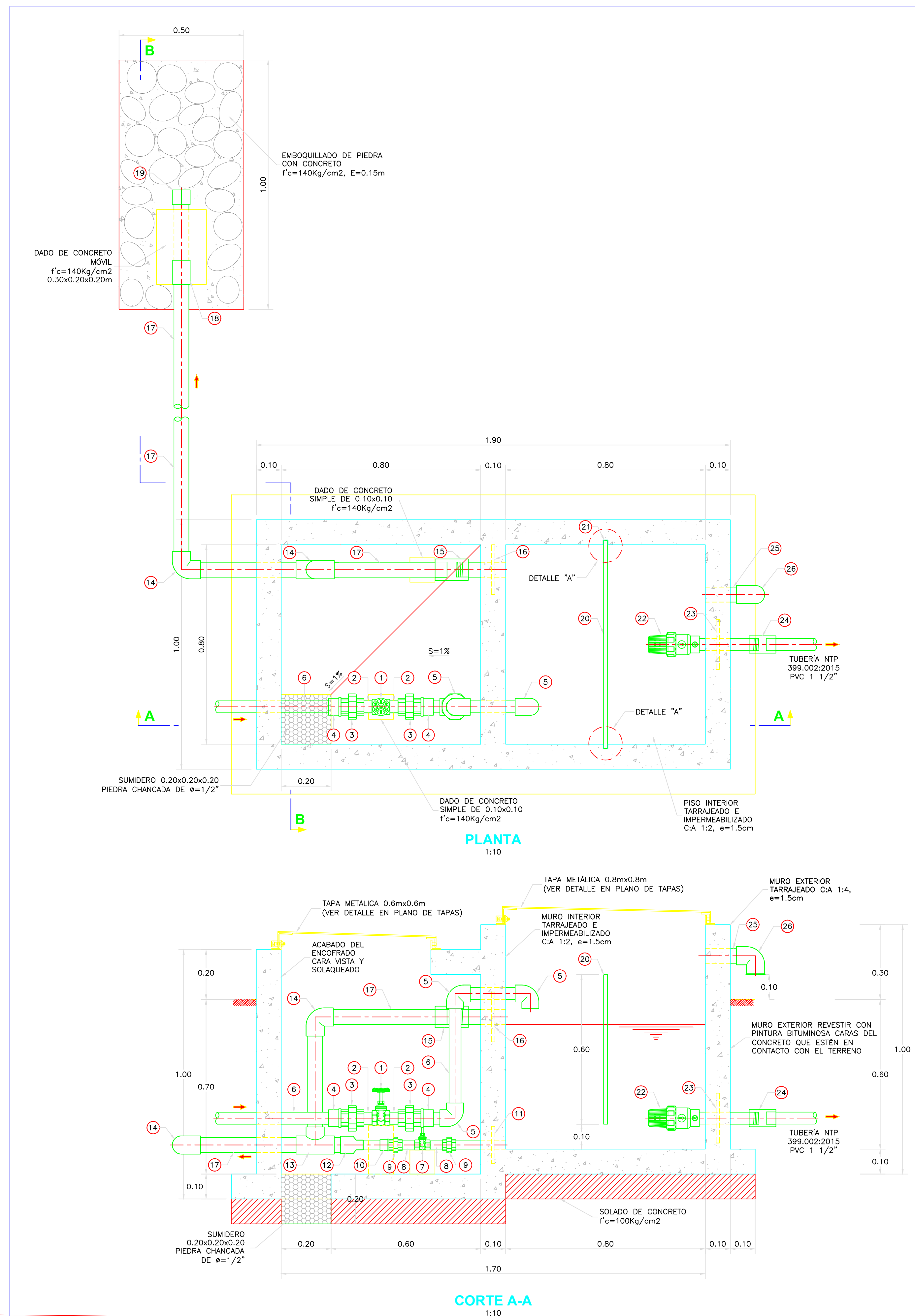


VISTA 2
ESC.: 1/25



CORTE C-C
ESC.: 1/25

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	CASERÍO: BREÑA ISCO	DISTRITO: MORO
PLANO: CAPTACIÓN ARQUITECTONICO	ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 02/08/2020
		PROVINCIA: SANTA	REGIÓN: ÁNCASH
		LÁMINA: 05 - CA	



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm ²)
CONCRETO SIMPLE		f'c= 14 MPa (140Kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm ²)
CEMENTO:	EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS:		
CIMENTACION		50 mm
MURO		40 mm
LOSA		20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:		
EXTERIOR - TARRAJEO		C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE (SUPERFICIE EN CONTACTO CON AGUA)		C:A, 1:2+SDITV. IMP. e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)		
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS		
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTEN EN CONTACTO CON EL TERRENO		

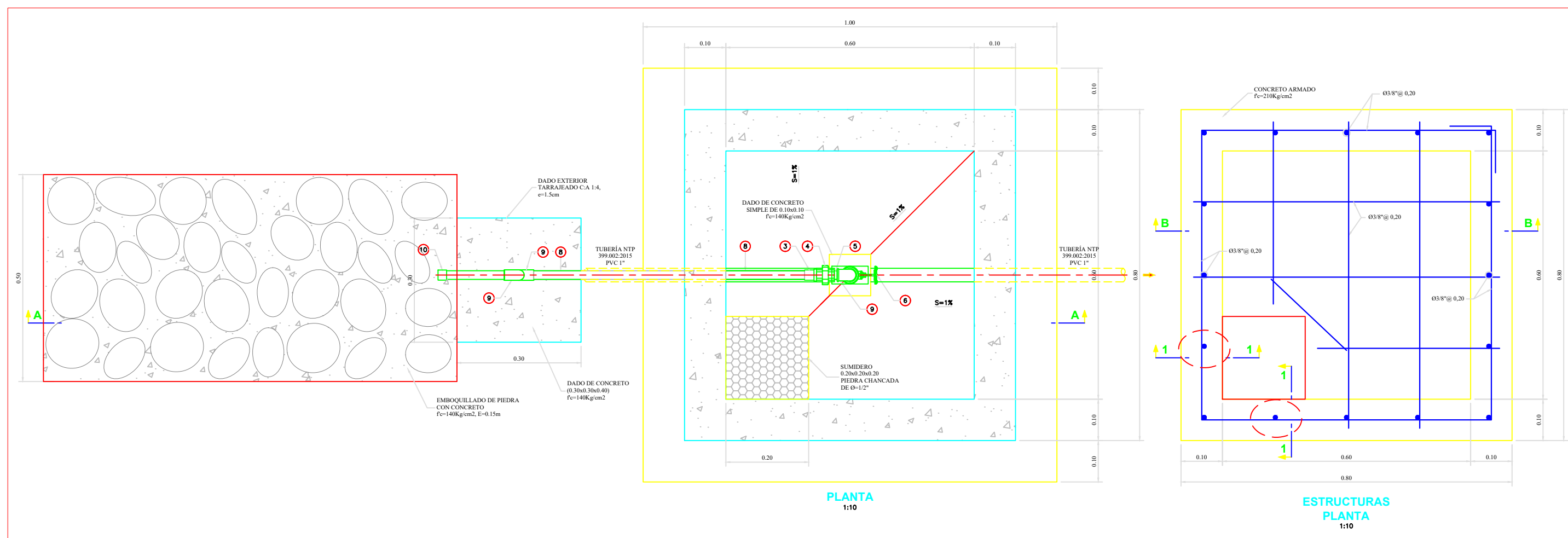
LISTADO DE ACCESORIOS

INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1 1/2", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1 1/2" x 2"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC, 1 1/2"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1 1/2"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1 1/2" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1 1/2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1.00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
8	NIPLÉ CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
9	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
10	ADAPTADOR UPR PVC 1"	1 UND.
11	BRIDA RÓMPE AGUA DE F'G' 1", NIPLÉ F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
12	REDUCCIÓN SP PVC 2" x 1"	1 UND.
13	TEE SP PVC 2"	1 UND.
14	CODO SP PVC 2" x 90°	2 UND.
15	UNIÓN SOQUET PVC 2"	1 UND.
16	BRIDA RÓMPE AGUA DE F'G' 2", NIPLÉ F'G' (L=0.20 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
17	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4.60 ml.
18	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
19	TAPÓN SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
20	PLANCHÁ DE PVC DE 0.84mx0.70m ESPESOR=15mm	1 UND.
21	PERFIL EN "U" DE ALUMINIO, L=0.90m	1 UND.
22	CANASTILLA DE PVC 1 1/2"	1 UND.
23	BRIDA RÓMPE AGUA DE F'G' 1 1/2", NIPLÉ F'G' (L=0.30 m) CON ROSCA AMBOS LADOS, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
24	UNIÓN SOQUET PVC 1 1/2"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
25	NIPLÉ F'G' (L=0.20 m) DE 2" CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	0.20 ml.
26	CODO 90° F'G' 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS GALVANIZADA SERIE I (ESTÁNDAR)	DIÁMETROS Y ESPESORES SEGUN NORMA ISO 65 ERW. EXTREMOS ROSCADOS NPT ASME B1.20.1
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	CASERÍO: BREÑA ISCO	DISTRITO: MORO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	PLANO: CRP-6	PROVINCIA: SANTA	REGIÓN: ÁNCASH
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	FECHA: 19/11/2019	LÁMINA: CRP - 08



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f _c = 10 MPa (100Kg/cm ²)
CONCRETO SIMPLE	f _c = 14 MPa (140Kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f _c = 20 MPa (210Kg/cm ²)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f _y =4200 Kg/cm ²
RECUBRIMIENTOS:	
CIMENTACION	50 mm
MURO	40 mm
LOSA	20 mm
REVESTIMIENTO, PINTURA:	
EXTERIOR - TARRAJEO	C:A, 1:4 e=15 mm
INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C:A, 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACION DEL SUPERVISOR)	
EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS	
EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO	

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR TRASLAPE:

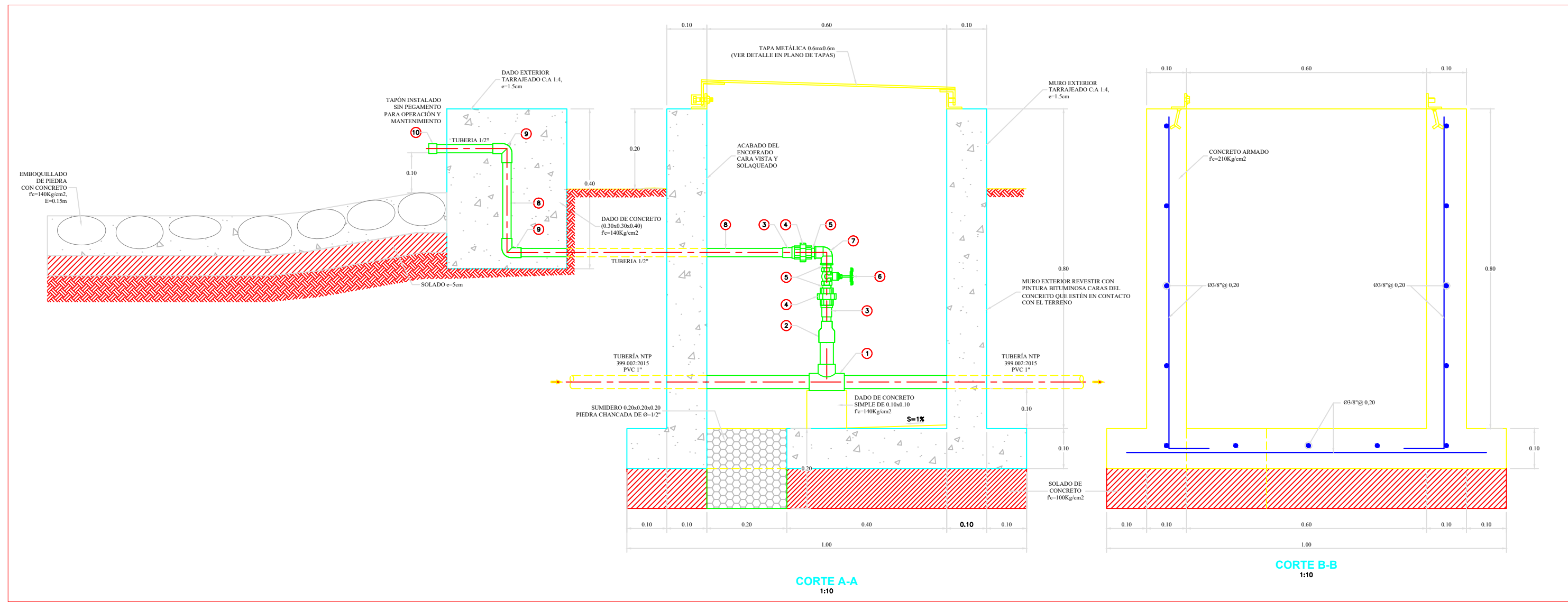
BARRA	
3/8 "	300 mm
1/2 "	400 mm
5/8 "	500 mm
3/4 "	600 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8 "	60 mm
1/2 "	80 mm
5/8 "	100 mm
3/4 "	115 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIAMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8 "	60 mm	65 mm
1/2 "	80 mm	65 mm
5/8 "	100 mm	65 mm
3/4 "	115 mm	80 mm



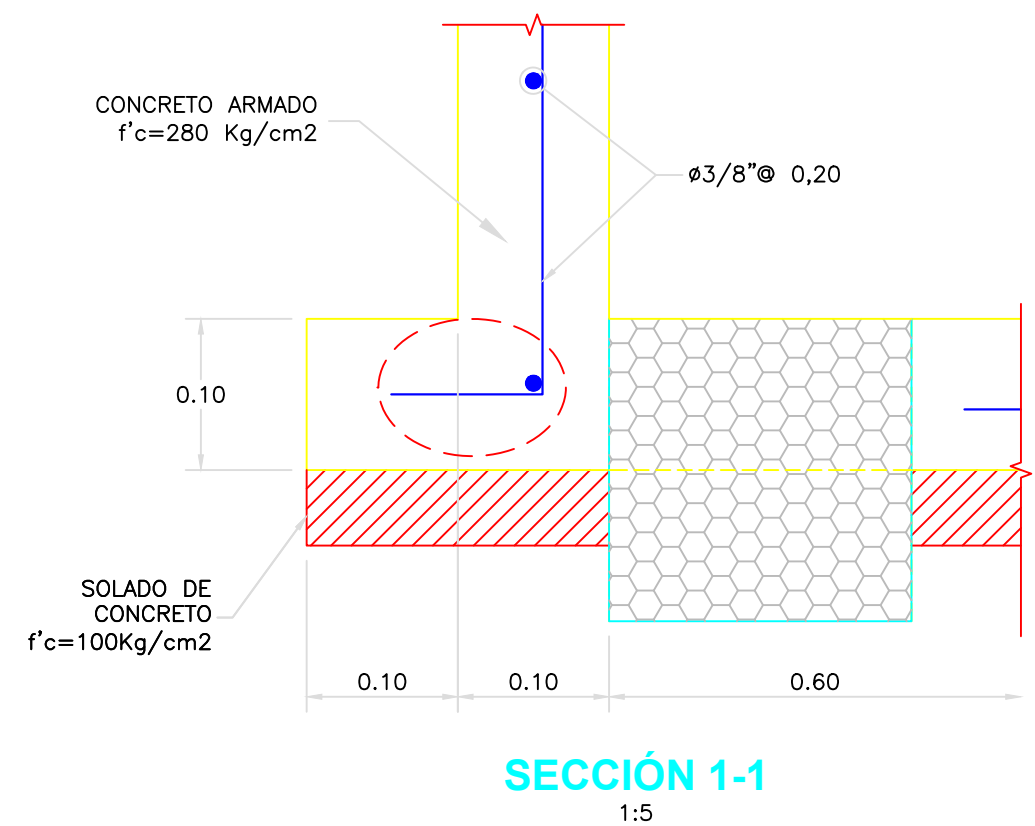
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	TEE SP PVC 1"	1 UND.
2	REDUCCIÓN SP PVC 1" A 1/2"	1 UND.
3	ADAPTADOR UPR PVC 1/2"	2 UND.
4	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1/2"	2 UND.
5	NIPLE CON ROSCA PVC 1/2" X 1 1/2"	3 UND.
6	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2", 250 lbs	1 UND.
7	CODO ROSCADO PVC 1/2" x 90°	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1/2", NTP 399.002:2015	1.20 ml.
9	CODO SP PVC 1/2" X 90°	2 UND.
10	TAPÓN SP PVC 1/2"	1 UND.

NOTAS:
 1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
 2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1. PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.



 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020
	TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL PLANO: VALVULA DE AIRE	CASERÍO: BREÑA ISCO DISTRITO: MORO PROVINCIA: SANTA REGIÓN: ÁNCASH LÁMINA: VA - 09
ELAB.: PROPIA ESCALA: INDICADA FECHA: 19/11/2019	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL) $f_c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$
 CONCRETO SIMPLE $f_c = 14 \text{ MPa (140Kg/cm}^2)$

CONCRETO ARMADO:

EN GENERAL $f_c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm}^2)$

CEMENTO:

EN GENERAL CEMENTO PORTLAND TIPO I

ACERO DE REFUERZO:

EN GENERAL $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

RECUBRIMIENTOS:

CIMENTACION 50 mm
 MURO 40 mm
 LOSA 20 mm

REVESTIMIENTO, PINTURA:

EXTERIOR - TARRAJEO C.A. 1:4 e=15 mm
 INTERIOR - ACABADO DEL ENCONFRADO CARAVISTA Y SOLAQUEADO O TARRAJEO (C.A. 1:2 e=15 mm, PREVIA AUTORIZACIÓN DEL SUPERVISOR)

EXTERIOR - ACABADO CON PINTURA LATEX EN ESTRUCTURA EXPUESTA, 2 MANOS

EXTERIOR - REVESTIR CON PINTURA BITUMINOSA CARAS DEL CONCRETO QUE ESTÉN EN CONTACTO CON EL TERRENO

LONGITUDES MÍNIMAS DE EMPALMES POR

TRASLAPE:

BARRA	
3/8"	300 mm
1/2"	400 mm
5/8"	500 mm
3/4"	600 mm

GANCHO ESTANDAR:

DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	DIÁMETRO MÍNIMO DE DOBLADO (D)
3/8"	60 mm
1/2"	80 mm
5/8"	100 mm
3/4"	115 mm

GANCHO ESTANDAR:

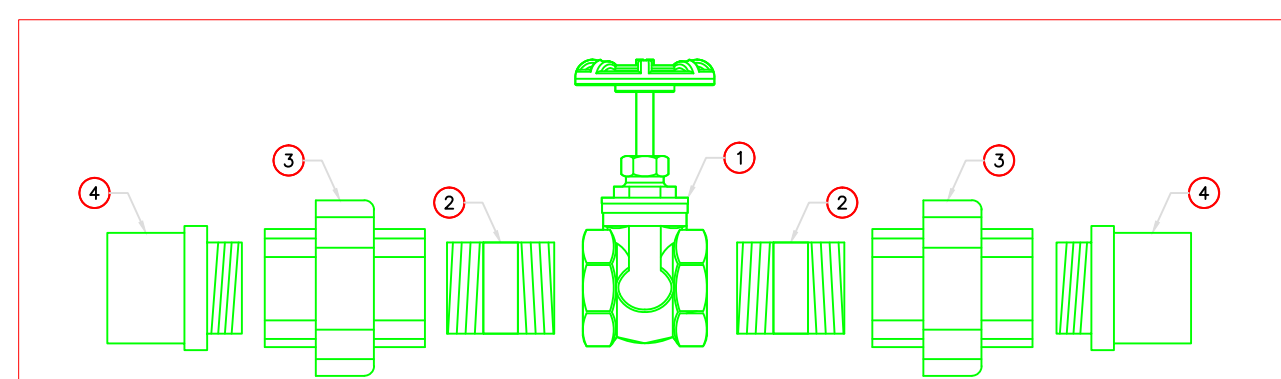
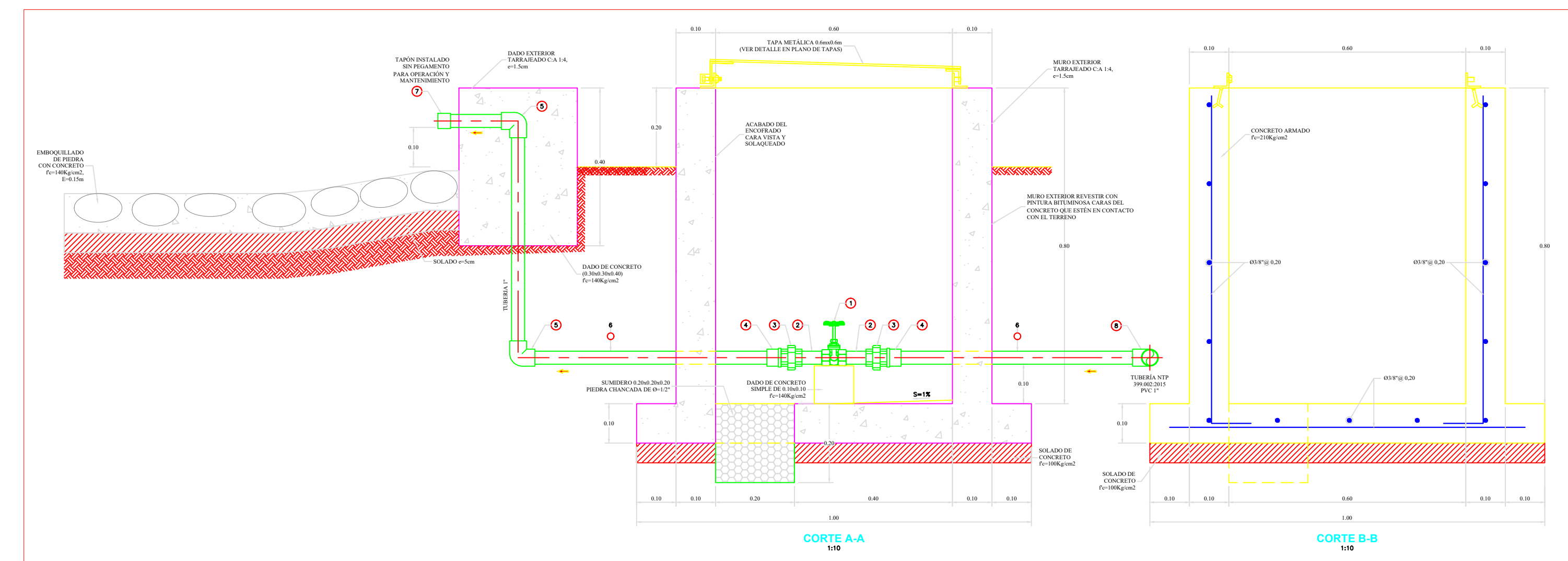
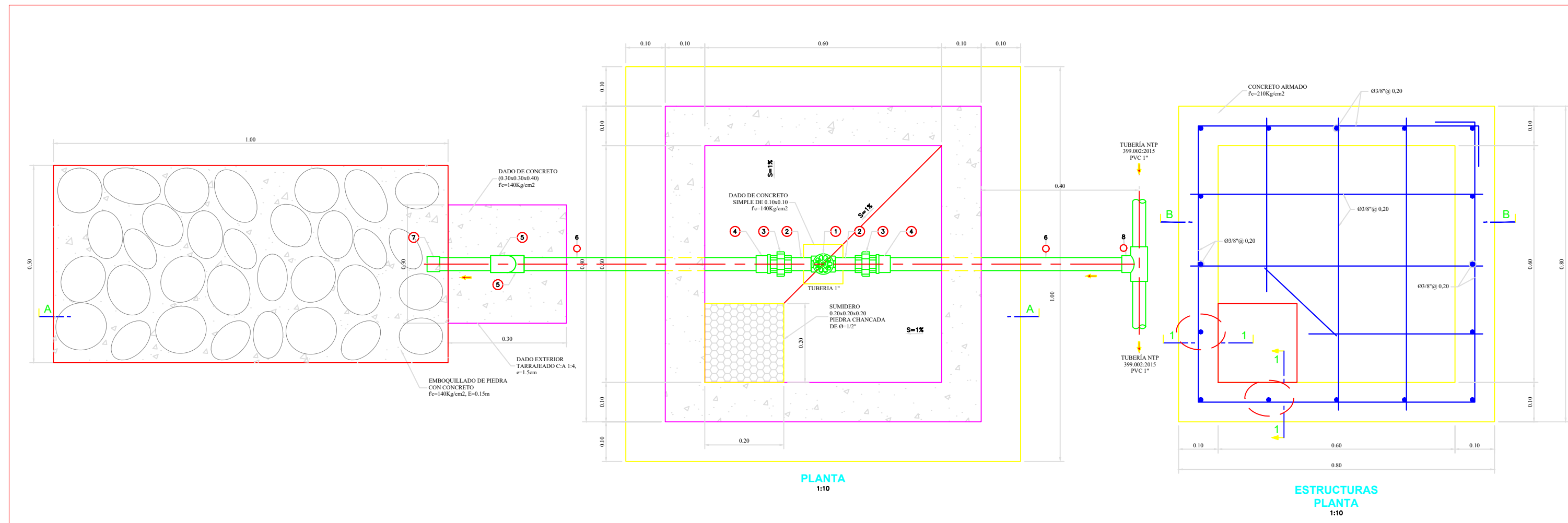
DIÁMETRO DE LA BARRA (d)	LONGITUD MÍNIMO DE DOBLEZ (L)	
	90°	180°
3/8"	60 mm	65 mm
1/2"	80 mm	65 mm
5/8"	100 mm	65 mm
3/4"	115 mm	80 mm

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

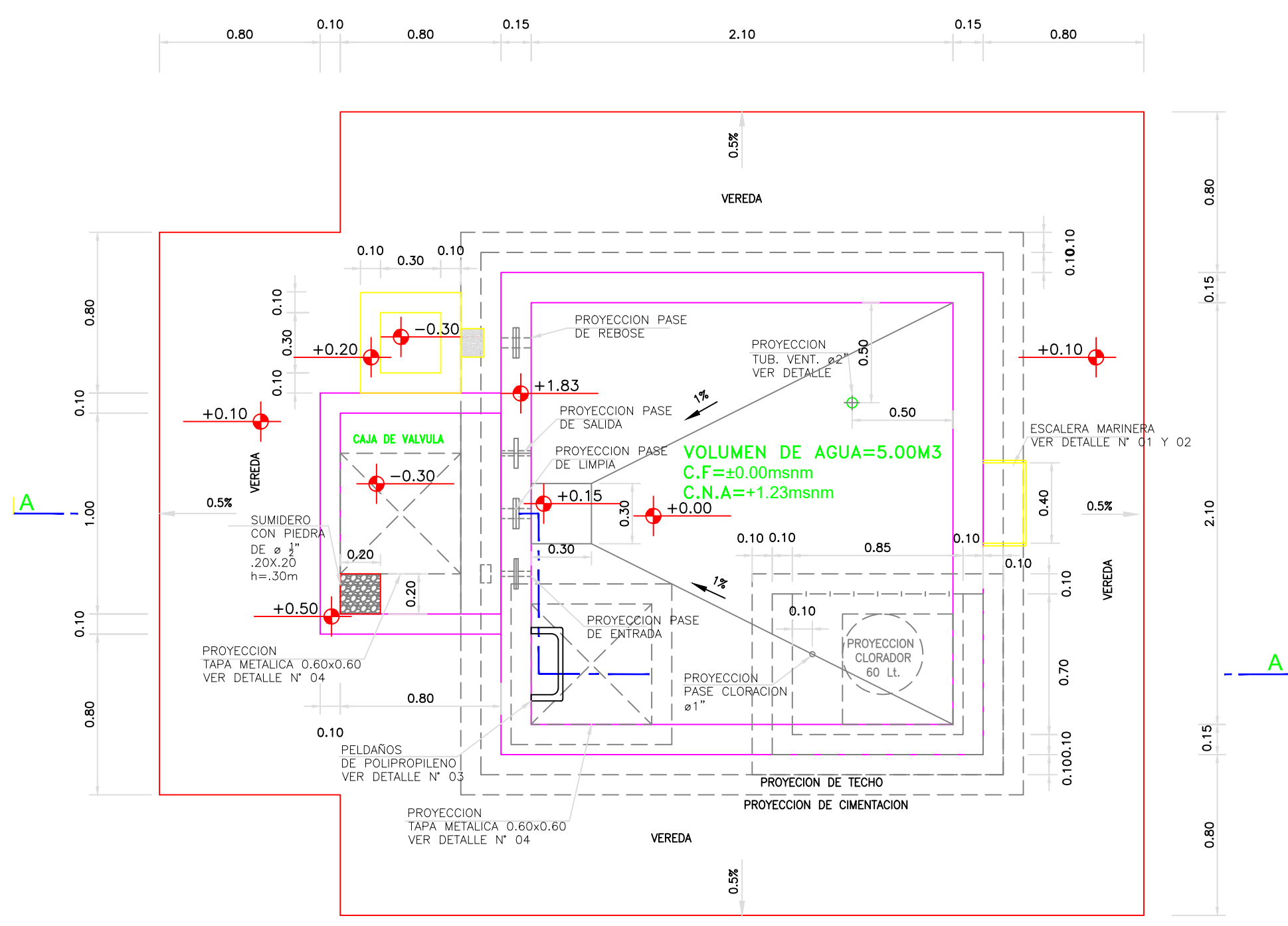
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACIÓN TÉCNICA
TUBERÍA Y ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA PRESION	CLASE 10, NTP 399.002 : 2015 / NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
ACCESORIOS PVC PARA AGUA FRÍA CON ROSCA	CLASE 10, NTP 399.019 : 2004 / NTE 002
TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC UF	CLASE 10, NTP ISO 1452 : 2011
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS Y CONEXIONES DE POLI (CLORURO DE VINILO) NO PLASTIFICADO (PVC-U)	NTP 399.090 : 2015
VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 350.084 1998, VÁLVULAS DE COMPUERTA Y RETENCIÓN DE ALEACIÓN COBRE-ZINC Y COBRE-ESTAÑO PARA AGUA.

LISTADO DE ACCESORIOS

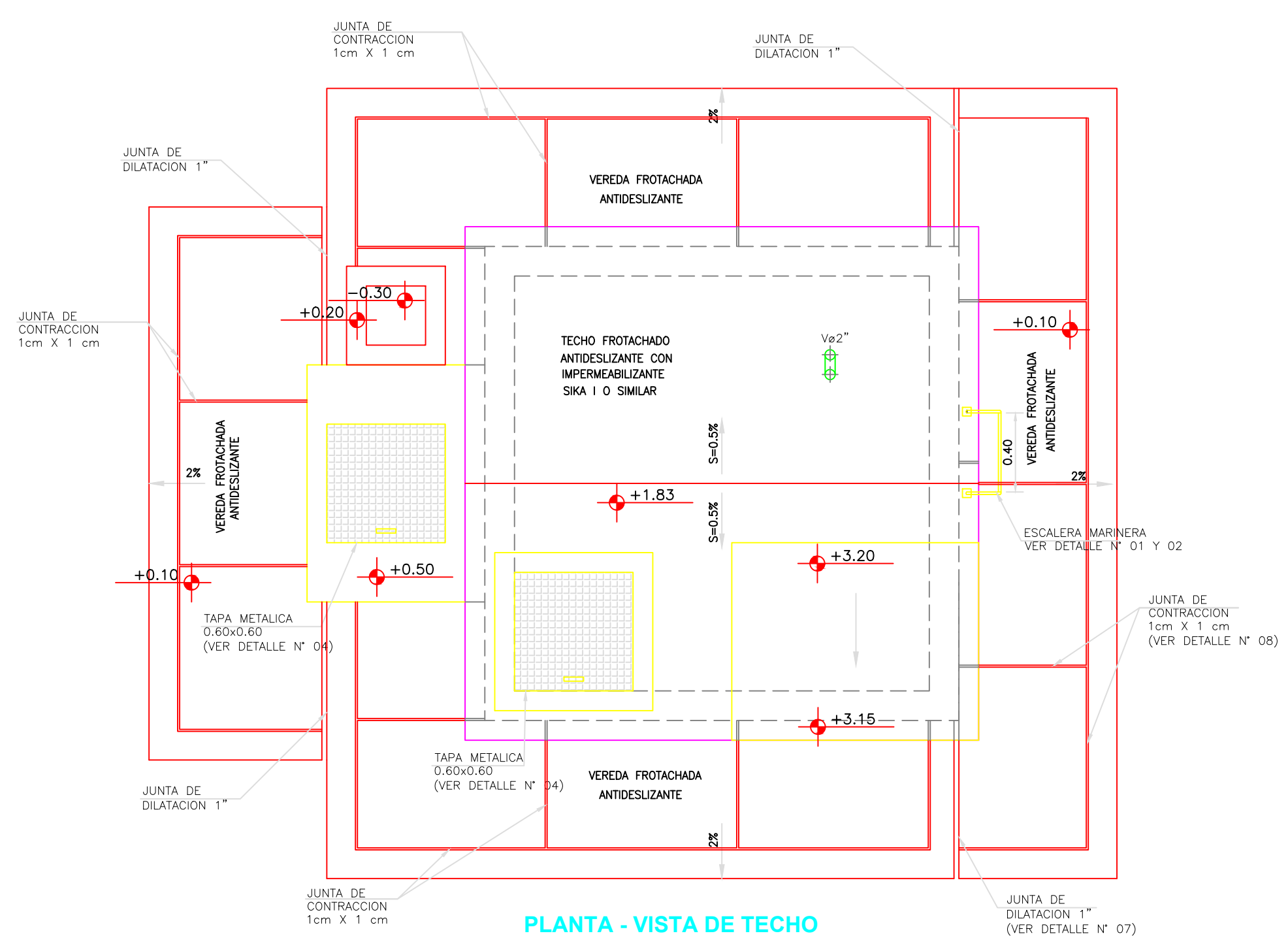
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNION UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	2 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1", NTP 399.002:2015	2.10 ml.
7	TAPÓN SP PVC 1"	1 UND.
8	TEE SP PVC 1"	1 UND.



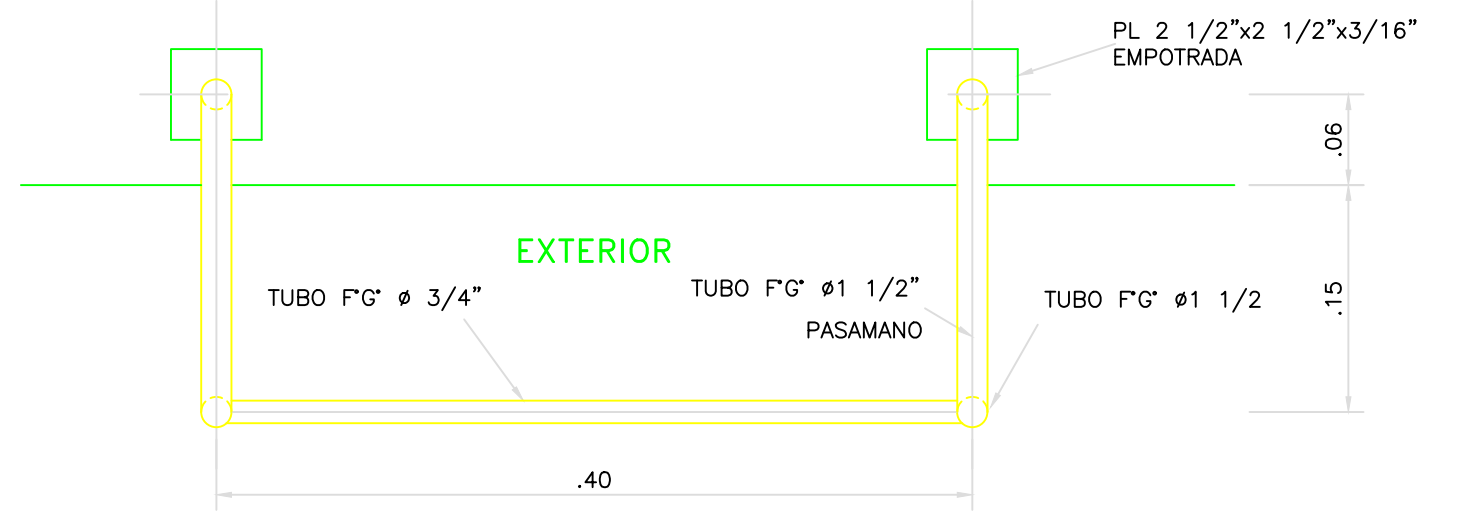
 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
	TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	CASERÍO: BREÑA ISCO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: MORO	
PLANO: VALVULA DE PURGA	PROVINCIA: SANTA	
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	REGIÓN: ÁNCASH
FECHA: 19/11/2019	LÁMINA: VP - 10	



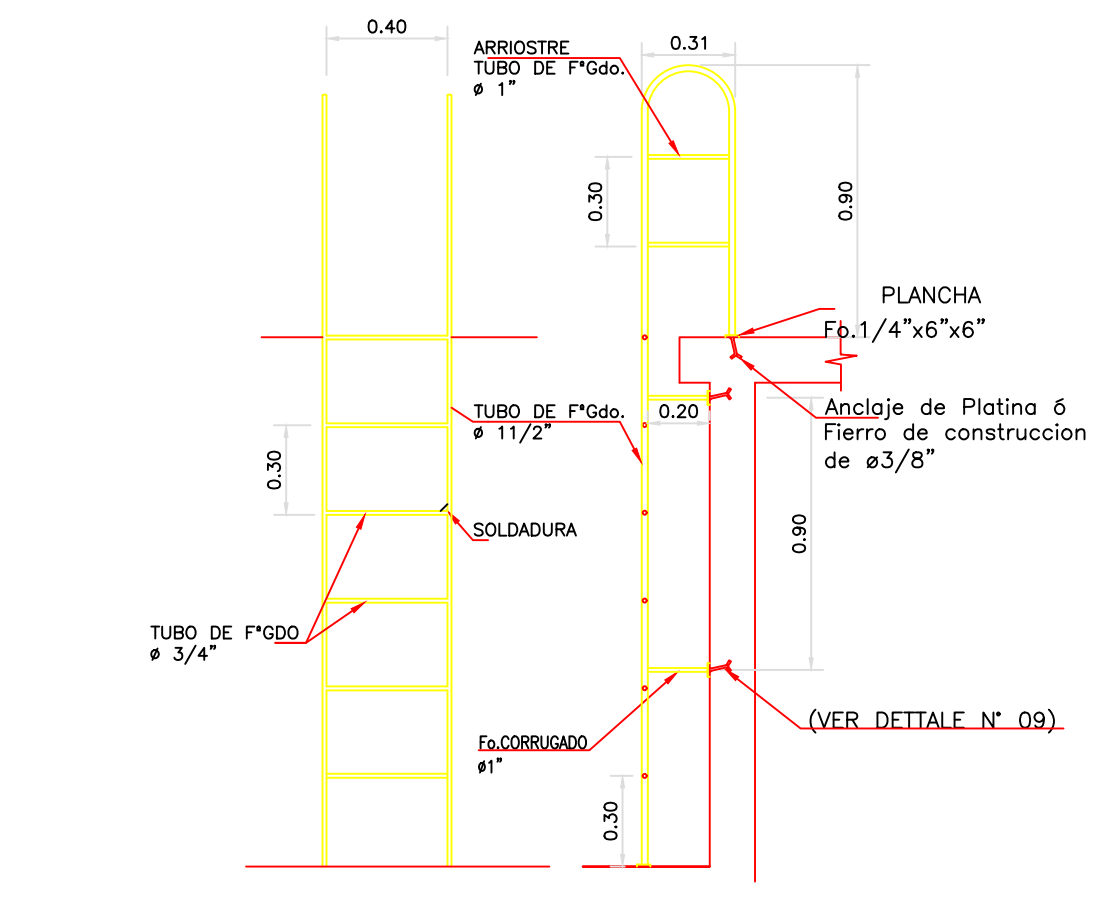
PLANTA - ARQUITECTURA
ESC. 1:25



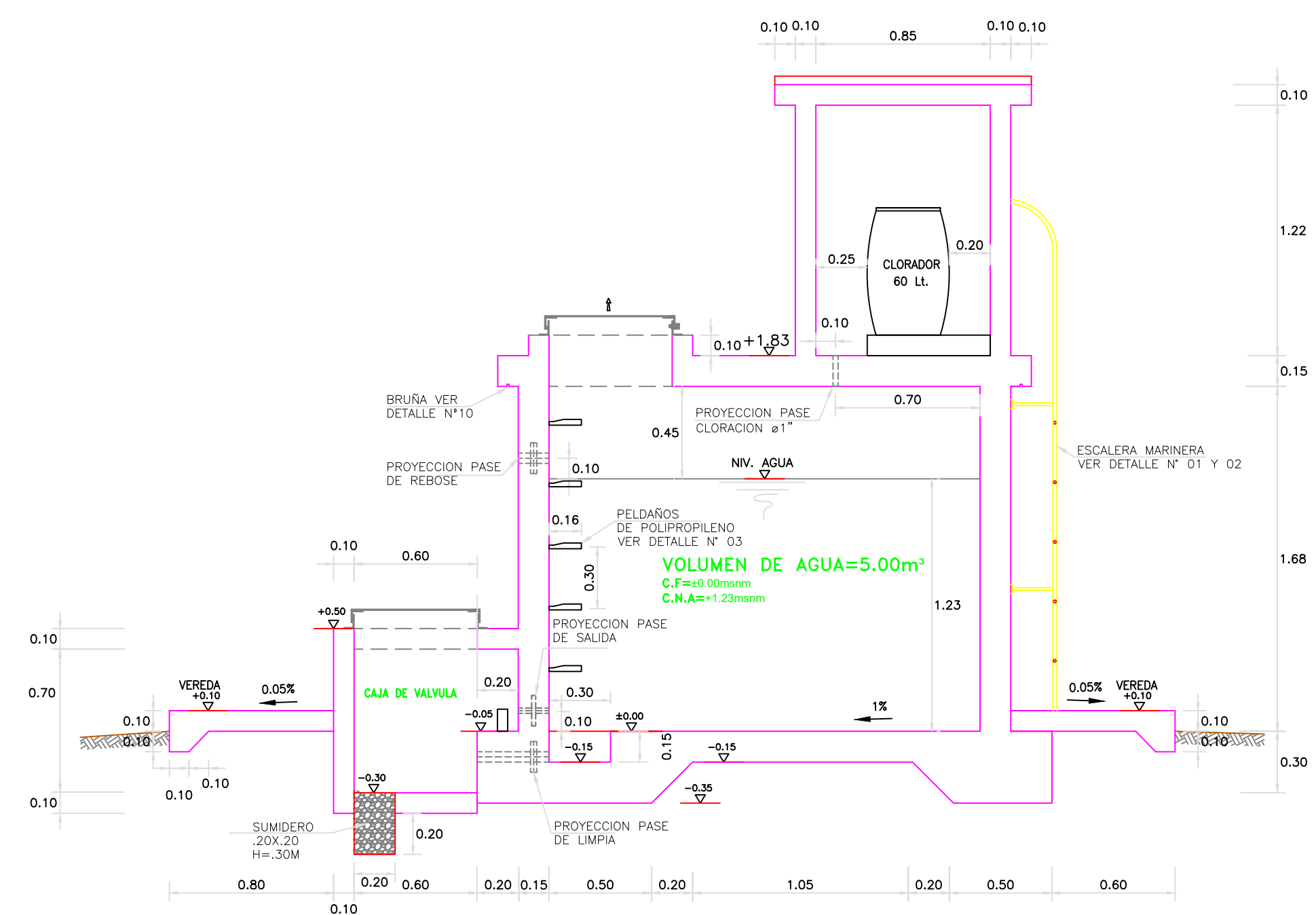
PLANTA - VISTA DE TECHO
ESC. 1:25



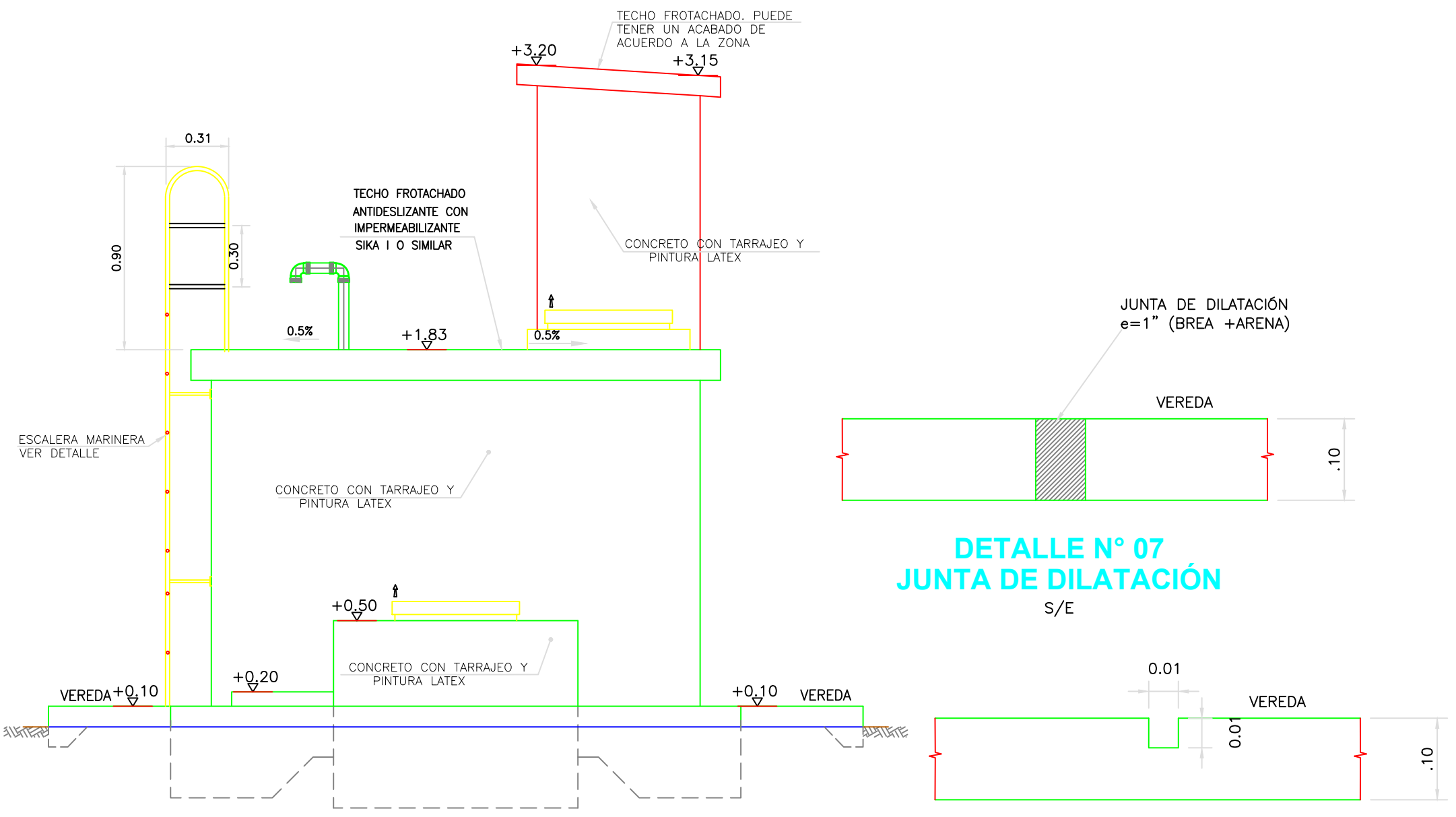
DETALLE N° 02
ESCALERA MARINERO - PLANTA
ESC. 1:5



DETALLE N° 01
ESCALERA MARINERO - CORTE
ESC. 1:25



CORTE A-A
ESC. 1:25

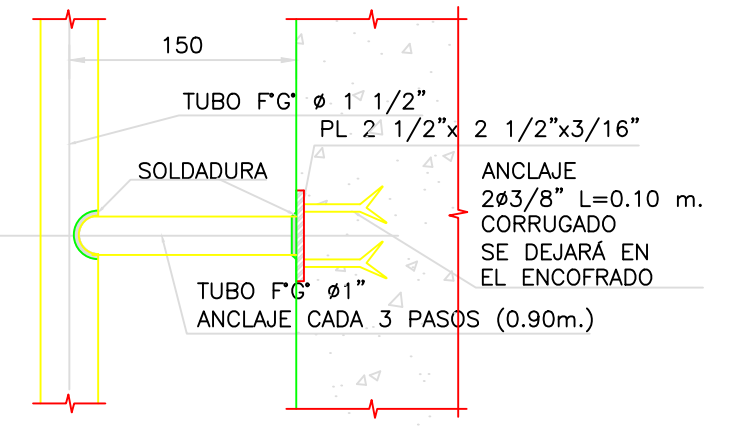
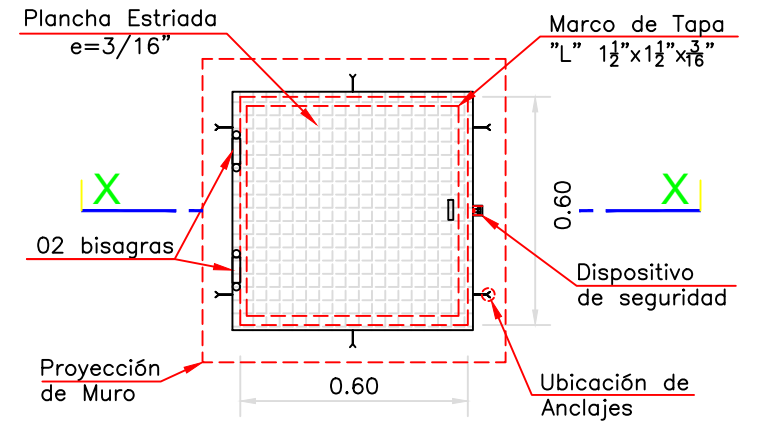


ELEVACION FRONTAL
ESC. 1:25

DETALLE N° 07
JUNTA DE DILATACION
S/E

DETALLE N° 08
JUNTA DE CONTRACCION
S/E

DETALLE N° 04
TAPA METALICA
ESC. 1:20



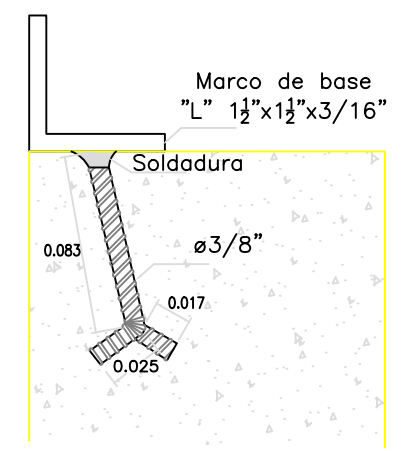
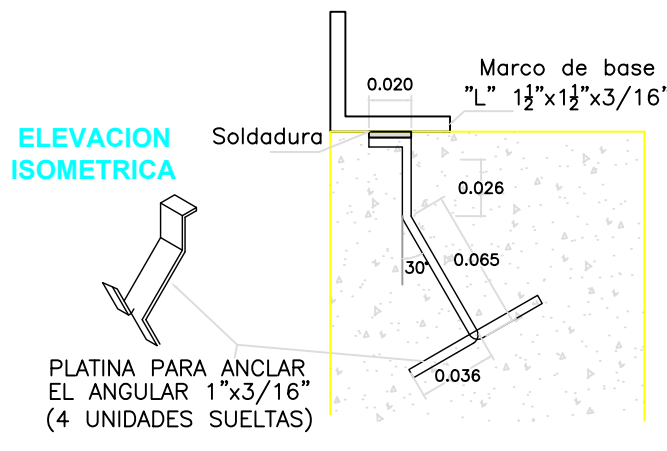
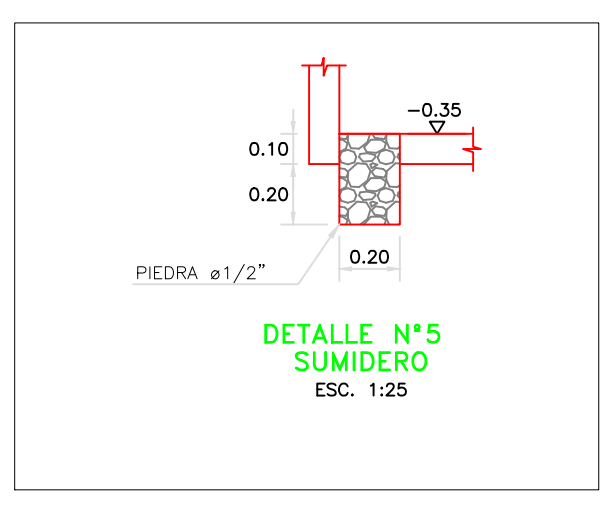
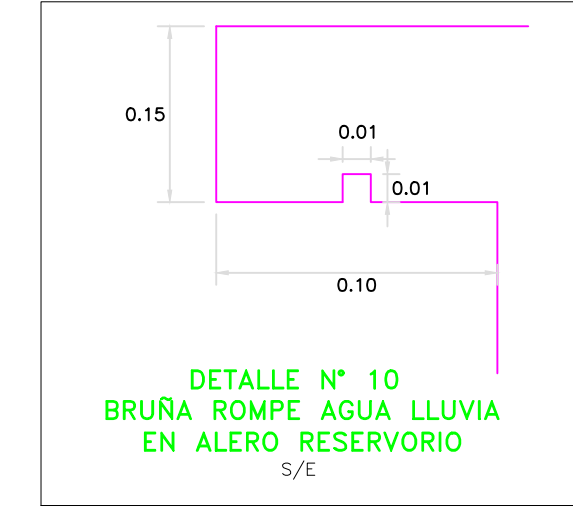
DETALLE N° 09
DETALLE 1
ESC. 1:5

DETALLE N° 03
PELDAÑOS DE POLIPROPILENO
ESC. 1:10

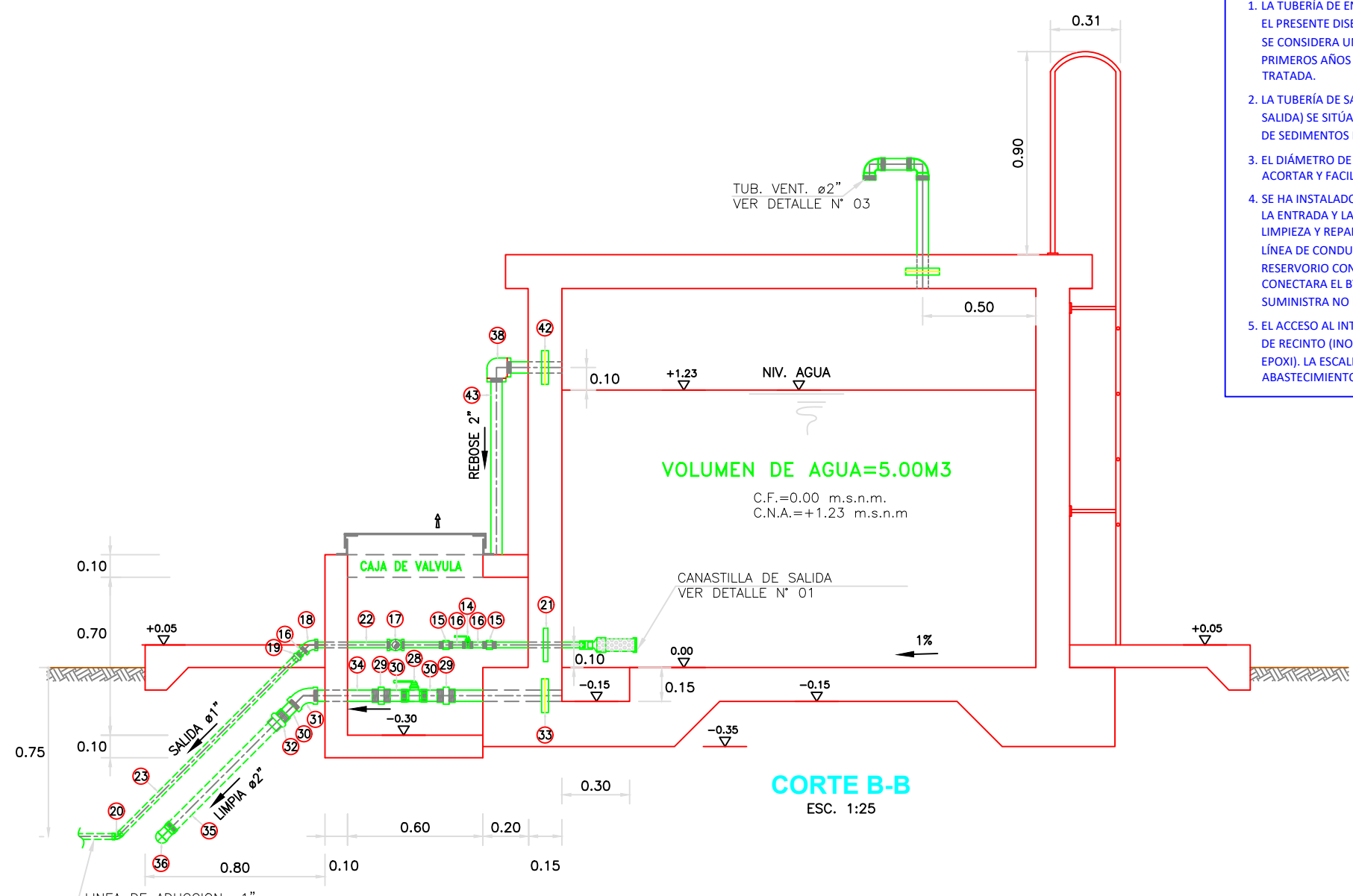
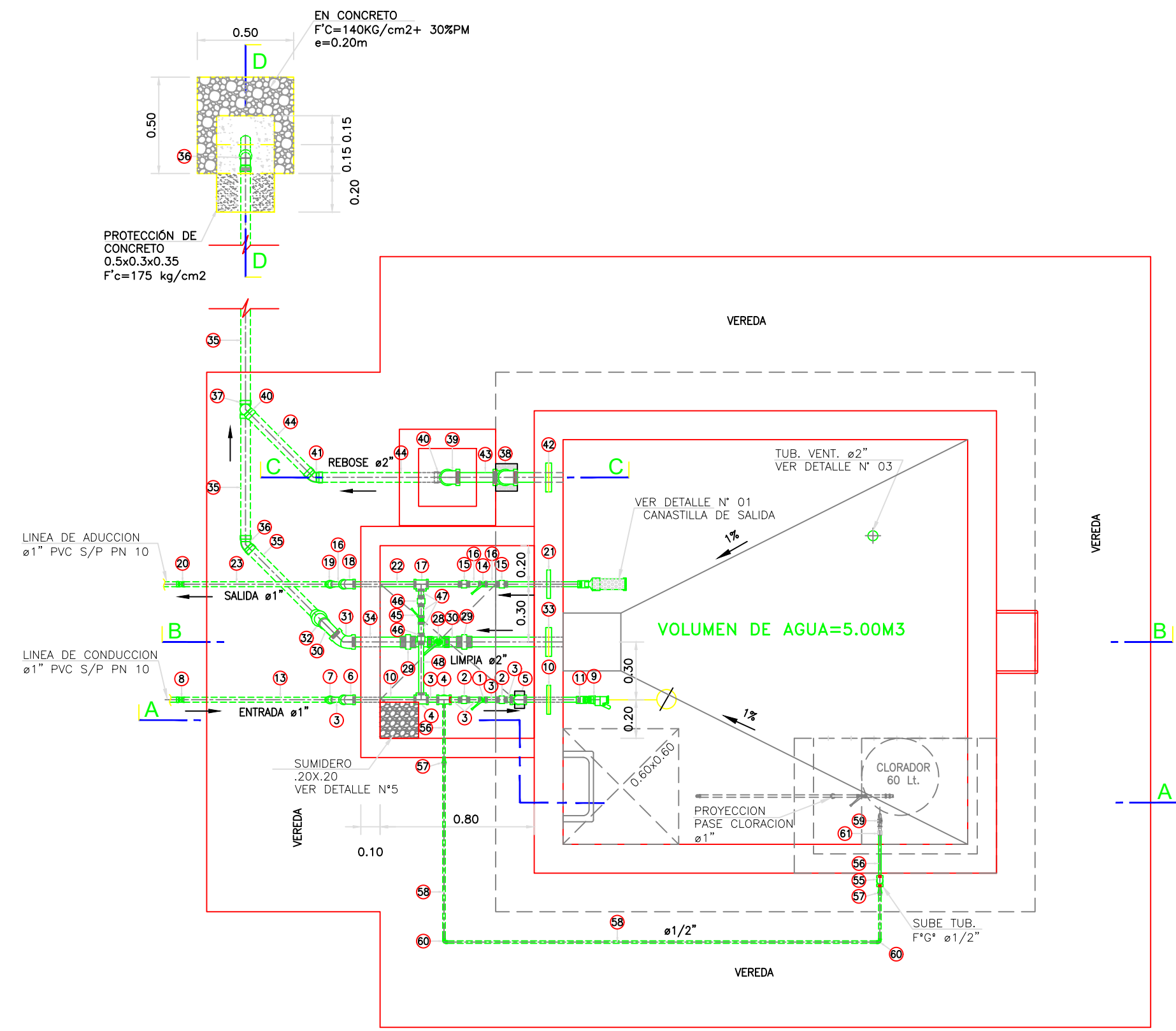
- FABRICADO CON VARILLA DE ACERO CORRUGADO DE 12 mm. RECUBIERTA CON POLIPROPILENO COPOLIMERO VIRGEN DE ALTA RESISTENCIA AL IMPACTO PARA EVITAR ROTURAS DEL MATERIAL DURANTE SU COLOCACION.
- RESISTENTE A LA ABRASION Y A LA CORROSION YA QUE SE PROYECTA LA VARILLA DE UN RECUBRIMIENTO CONTROLADO.
- EL PELDAÑO DEBE DISPONER DE ESTRÍAS ANTIDESLIZANTES Y TOPES LATERALES PARA EVITAR CAIDAS.

- ESPECIFICACIONES DE INSTALACION
- TALADRAR ORIFICIO EN MURO DE CONCRETO, SEGUN DIAMETRO DE ANCLAJE DE DISEÑO MAS 11/16" PARA ANCLAJE DE ESCALINERAS.
 - LA LONGITUD DE PERFORACION ES DE 10 VECES EL DIAMETRO DEL ANCLAJE O LO RECOMENDADO POR EL FABRICANTE.
 - LIMPIAR EL POLVO DE ORIFICIO PERFORADO CON CEPILLO METALICO O AIRE COMPRIMIDO.
 - APLICAR PUNTE DE ADHERENCIA EPOXICO EN ORIFICIO.
 - RELLENAR ORIFICIO CON PEGAMENTO EPOXICO.
 - INSERTAR ANCLAJE DE ESCALINERAS MOVIENDOLO SUAVEMENTE PARA ASEGURAR UN RELLENO CORRECTO.
 - MANTEGER LA POSICION DE LOS ANCLAJES EN SUS NIVELES SIENDO LA PUESTA EN SERVICIO DESPUES DE LAS 24 HORAS SIGUIENTES.

NOTA TÉCNICA:
1- EL ACCESO AL INTERIOR DEL RESERVOIRIO PODRA SER REEMPLAZADO MEDIANTE ESCALERA CON PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE MATERIAL INOXIDABLE CON FUJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXI.
2- LA VEREDA PODRA SER REEMPLAZADO CON MATERIAL PROPIO DE LA ZONA COMO PIEDRA ASENTADO CON CONCRETO ENTRE OTROS.



		PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
UNIVERSIDAD CATELICA LOS ANGELES CHIMBOTE		TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL		CASERÍO: BREÑA ISCO	
PLANO: RESERVOIRIO HIDRAULICA		DISTRITO: MORO	
ELAB.: PROPIA		PROVINCIA: SANTA	
ESCALA: INDICADA		REGIÓN: ÁNCASH	
FECHA: 19/11/2019		LÁMINA: RH - 11	



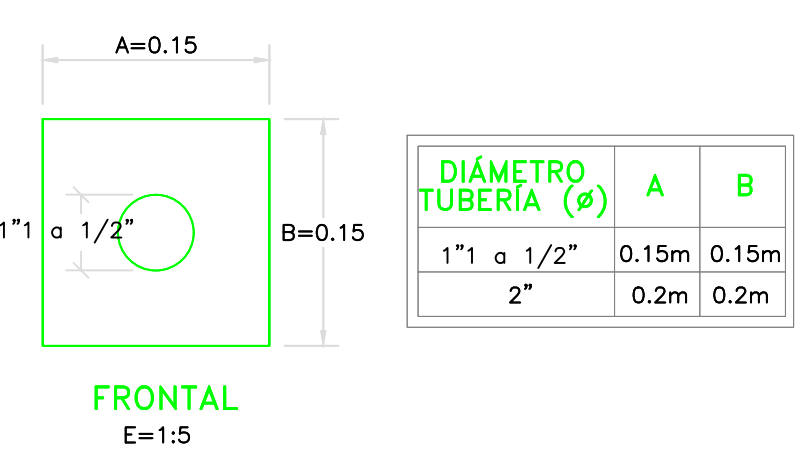
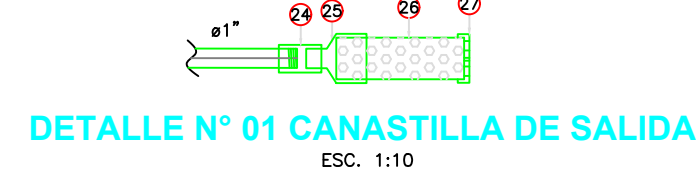
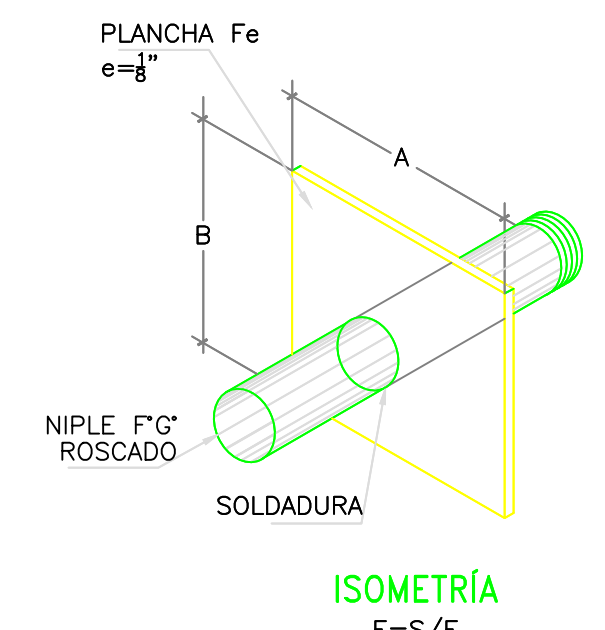
NOTA TECNICA SANITARIA:

- LA TUBERÍA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACIÓN DEL LLENADO; PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERÍA DE ENTRADA ES UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VÁLVULA FLOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PERDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA) SE SITUA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
- EL DIÁMETRO DE LA LIMPIA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACIADO EN 0.5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUPCION, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN, NO SE CONECTA EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
- EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARA MEDIANTE ESCALERA DE PIEDRAÑOS ANCLADOS AL MURO DE RECINTO (INDIVIDUALES O DE POLIPROPILENO CON FUNCIÓN MECÁNICA REFORZADA CON EPÓXI). LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

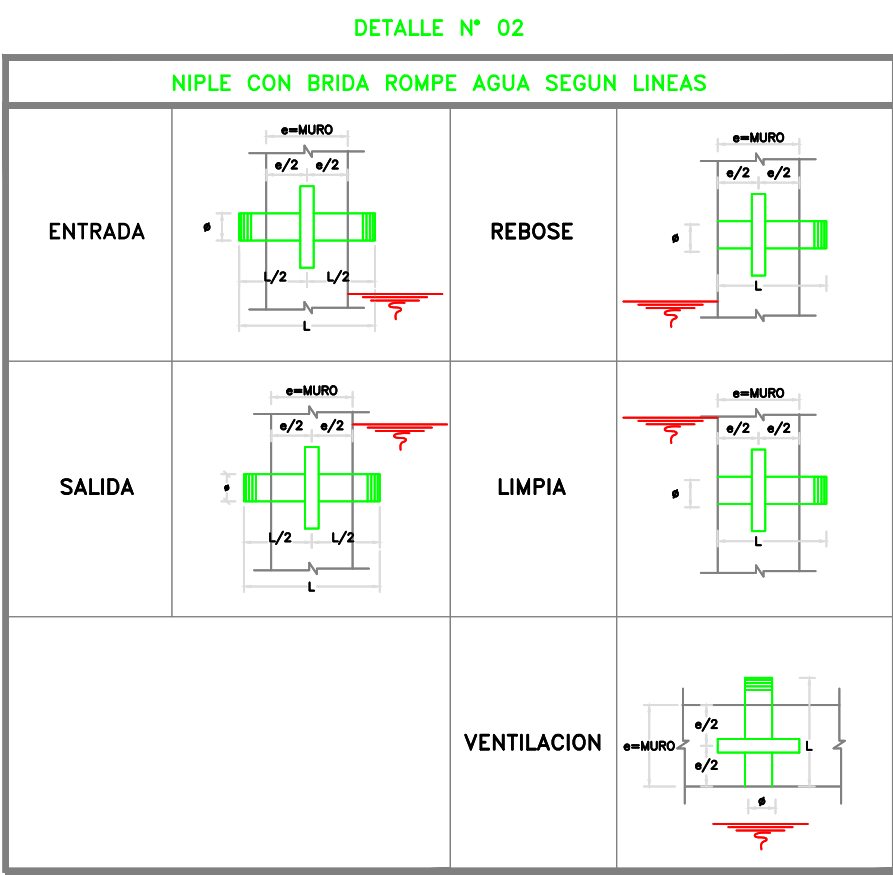
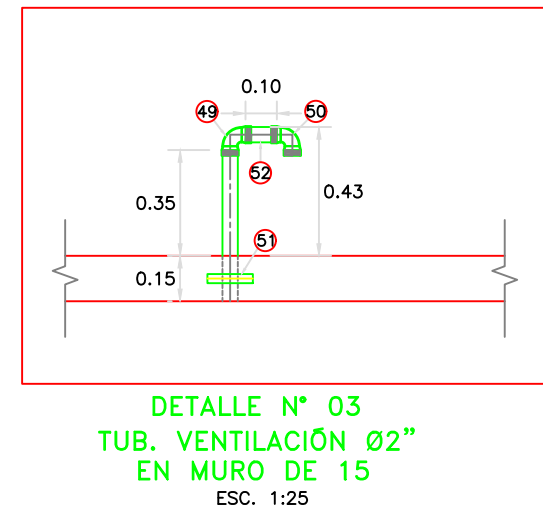
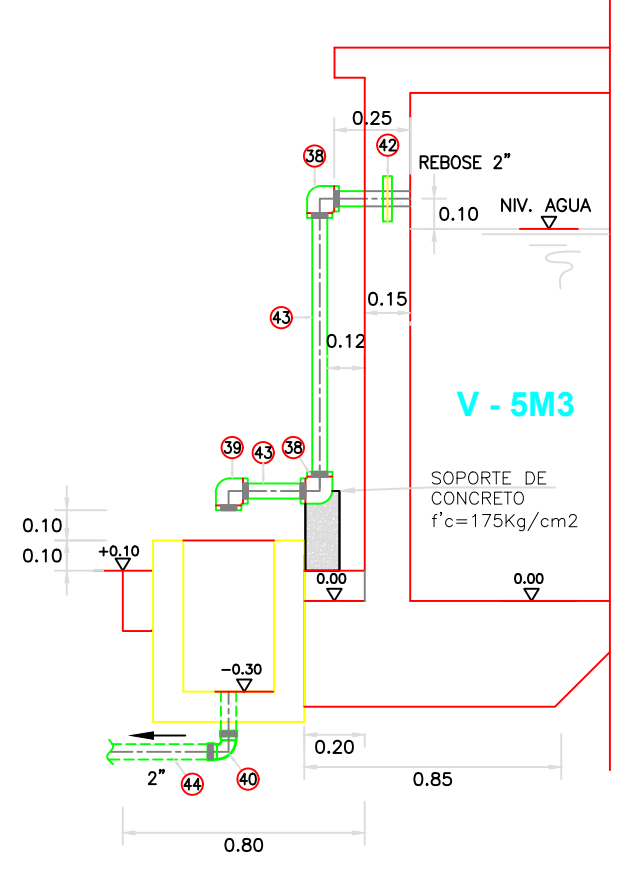
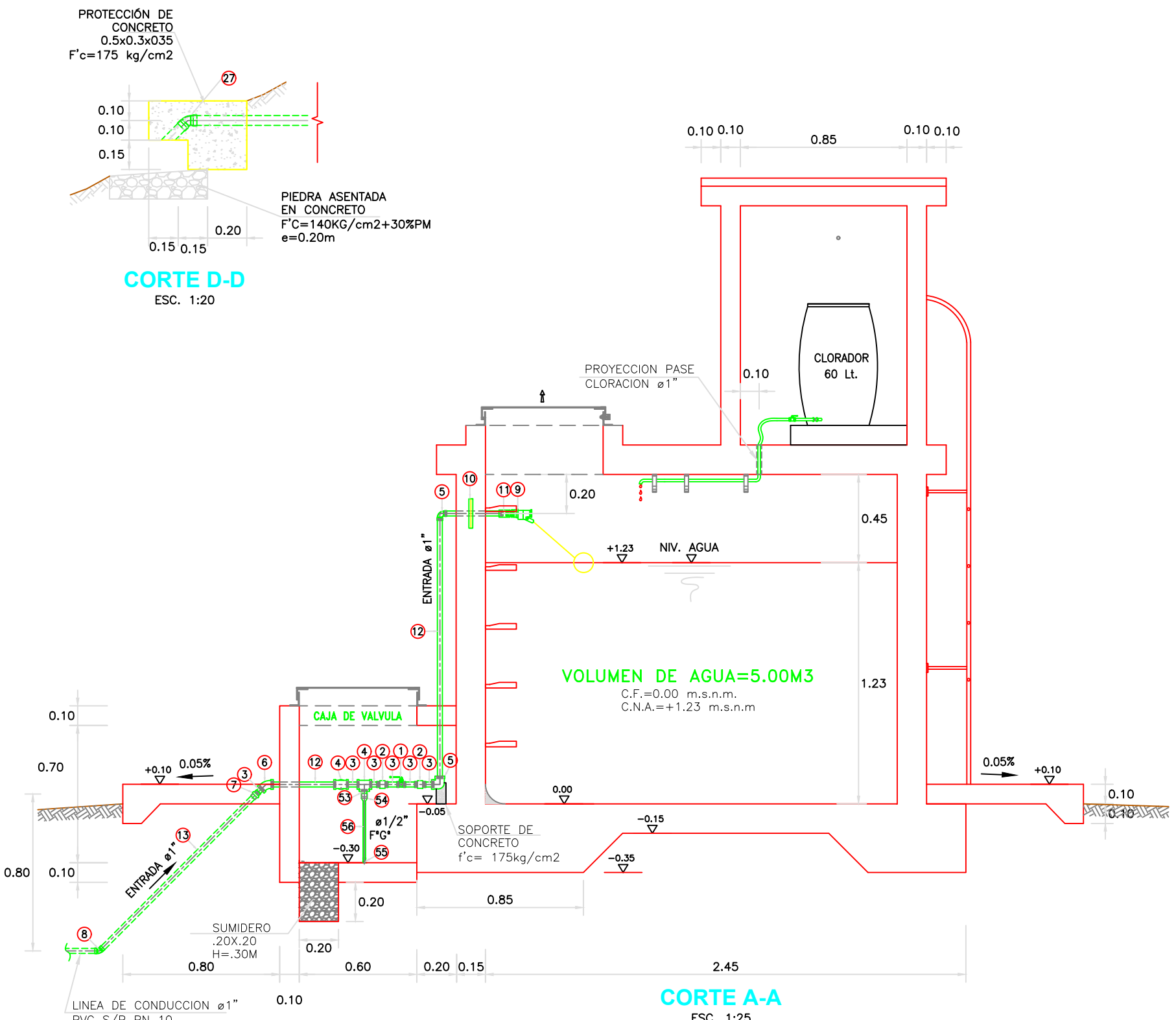
CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 5 m3

Nº	DESCRIPCION	DIAMETRO/CANTIDAD/UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA			
1	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	1" 1 Und.	NTP 350.084.1998
2	Unión universal F"º	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
3	Niple F"º R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 6 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
4	Eje simple F"º	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
5	Codo 90º F"º	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
6	Codo 45º F"º	1" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
7	Adaptador Unión presión rosca PVC PN 30	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
8	Codo 45º PVC S/P PN 30	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
9	Válvula Flotadora de Bronce	1" 1 Und.	NTP 350.090.1997
10	Niple F"º R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
11	Unión F"º	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
12	Tubería F"º	1" 0.4 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
13	Tubería PVC S/P PN 30	1" 1.2 m.	NTP 399.002.2015
SALIDA			
14	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	1" 1 Und.	NTP 350.084.1998
15	Unión universal F"º	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
16	Niple F"º R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
17	Eje simple F"º	1" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
18	Codo 45º F"º	1" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
19	Adaptador Unión presión rosca PVC PN 30	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
20	Codo 45º PVC S/P PN 30	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
21	Niple F"º R (L=0.35 m) con rosca ambos lados con B.R.A	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
22	Tubería F"º	1" 0.5 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
23	Tubería PVC S/P PN 30	1" 1.15 m.	NTP 399.002.2015
24	Unión Presión Rosca (Rosca hembra) PVC PN 30	1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
25	Reducción PVC S/P PN 30	2" a 1" 1 Und.	NTP 399.019.2004
26	Tubería S/P PN 30 con agujeros	2" 0.2 m.	NTP 399.002.2015
27	Tapón hembra PVC S/P PN 30 con agujeros	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
LIMPIA			
28	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	2" 1 Und.	NTP 350.084.1998
29	Unión universal F"º	2" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
30	Niple F"º R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
31	Codo 45º F"º	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
32	Adaptador Unión presión rosca PVC PN 30	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
33	Niple F"º R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
34	Tubería F"º	2" 0.3 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
35	Tubería PVC S/P PN 30	2" 6 m.	NTP 399.002.2015
36	Codo 45º PVC S/P PN 30	2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
37	Eje simple PVC S/P PN 30	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
REBOSE			
38	Codo 90º F"º	2" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
39	Codo 90º F"º con malla soldada	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
40	Codo 90º PVC S/P PN 30	2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
41	Codo 45º PVC S/P PN 30	2" 1 Und.	NTP 399.019.2004
42	Niple F"º R (L=0.25 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
43	Tubería F"º	2" 1.3 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
44	Tubería PVC S/P PN 30	2" 1.2 m.	NTP 399.002.2015
BY PASS			
45	Válvula de compuerta de cierre esférico C/Manija	1" 1 Und.	NTP 350.084.1998
46	Unión universal F"º	1" 2 Und.	NTP ISO 49.1997
47	Niple F"º R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 3 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
48	Tubería F"º	1" 0.3 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
VENTILACION			
49	Codo 90º F"º	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
50	Codo 90º F"º con malla soldada	2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
51	Niple F"º R (L=0.30 m) con rosca a un lado con B.R.A	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
52	Niple F"º R (L=0.10 m) con rosca ambos lados	2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
INGRESO A CLORACION			
53	Niple F"º R (L=0.07 m) con rosca ambos lados	1" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
54	Reducción F"º	1" a 1/2" 1 Und.	NTP ISO 49.1997
55	Codo 90º F"º	1/2" 3 Und.	NTP ISO 49.1997
56	Tubería F"º	1/2" 3.9 m.	ISO - 65 Serie I (Standard)
57	Adaptador Unión presión rosca PVC	1/2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
58	Tubería PVC S/P PN 30	1/2" 3.6 m.	NTP 399.002.2015
59	Sifón de jardín	1/2" 1 Und.	NTP 350.084.1998
60	Codo 90º PVC S/P PN 30	1/2" 2 Und.	NTP 399.019.2004
61	Unión F"º	1/2" 1 Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)

NOTA: B.R.A= Brida rompe agua (Ver detalle N° 02)



DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A	B
1"1 a 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m



PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE

TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO

ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL

PLANO: RESERVOIRIO HIDRAULICA

ELAB.: PROPIA

ESCALA: INDICADA

FECHA: 19/11/2019

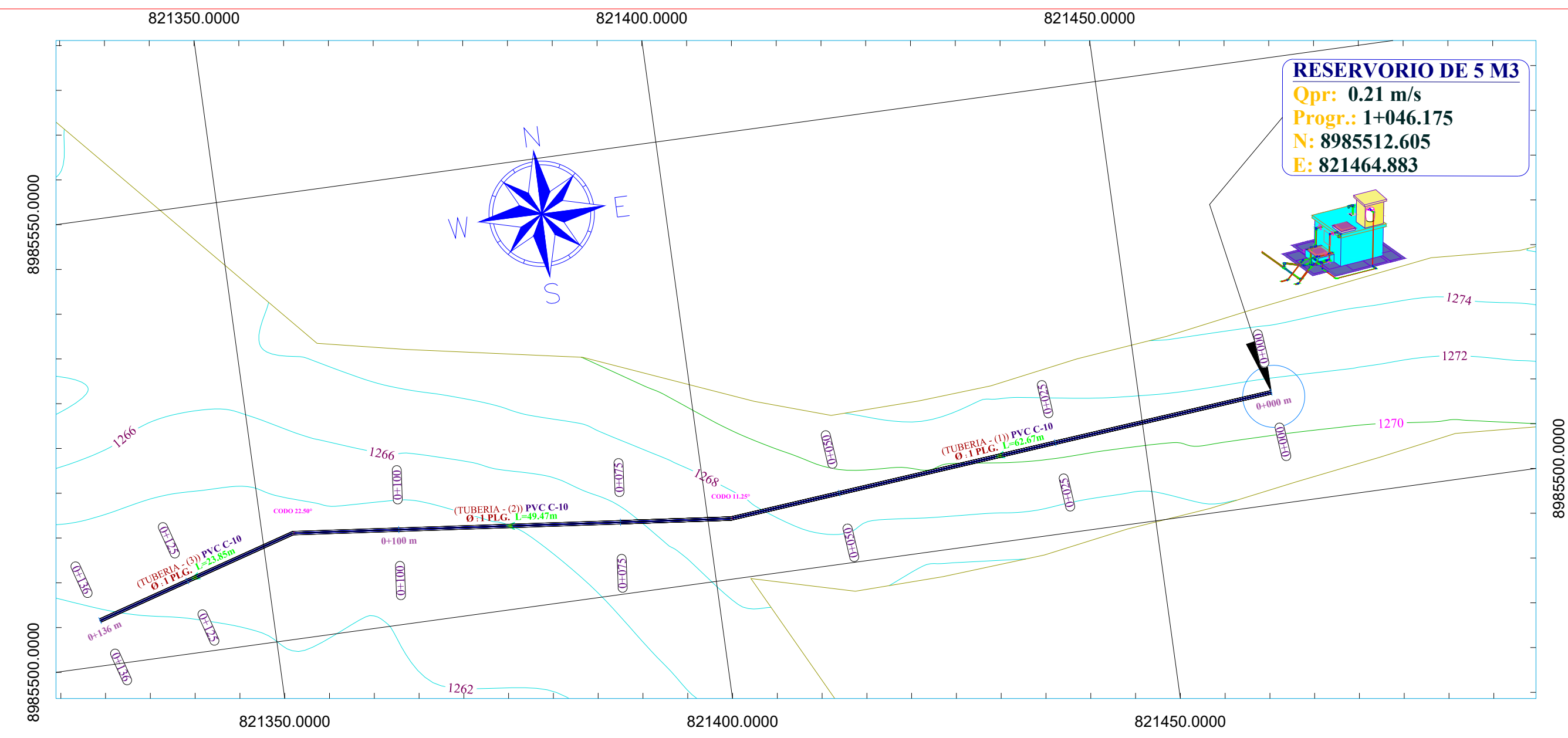
CASERÍO: BREÑA ISCO

DISTRITO: MORO

PROVINCIA: SANTA

REGIÓN: ÁNCASH

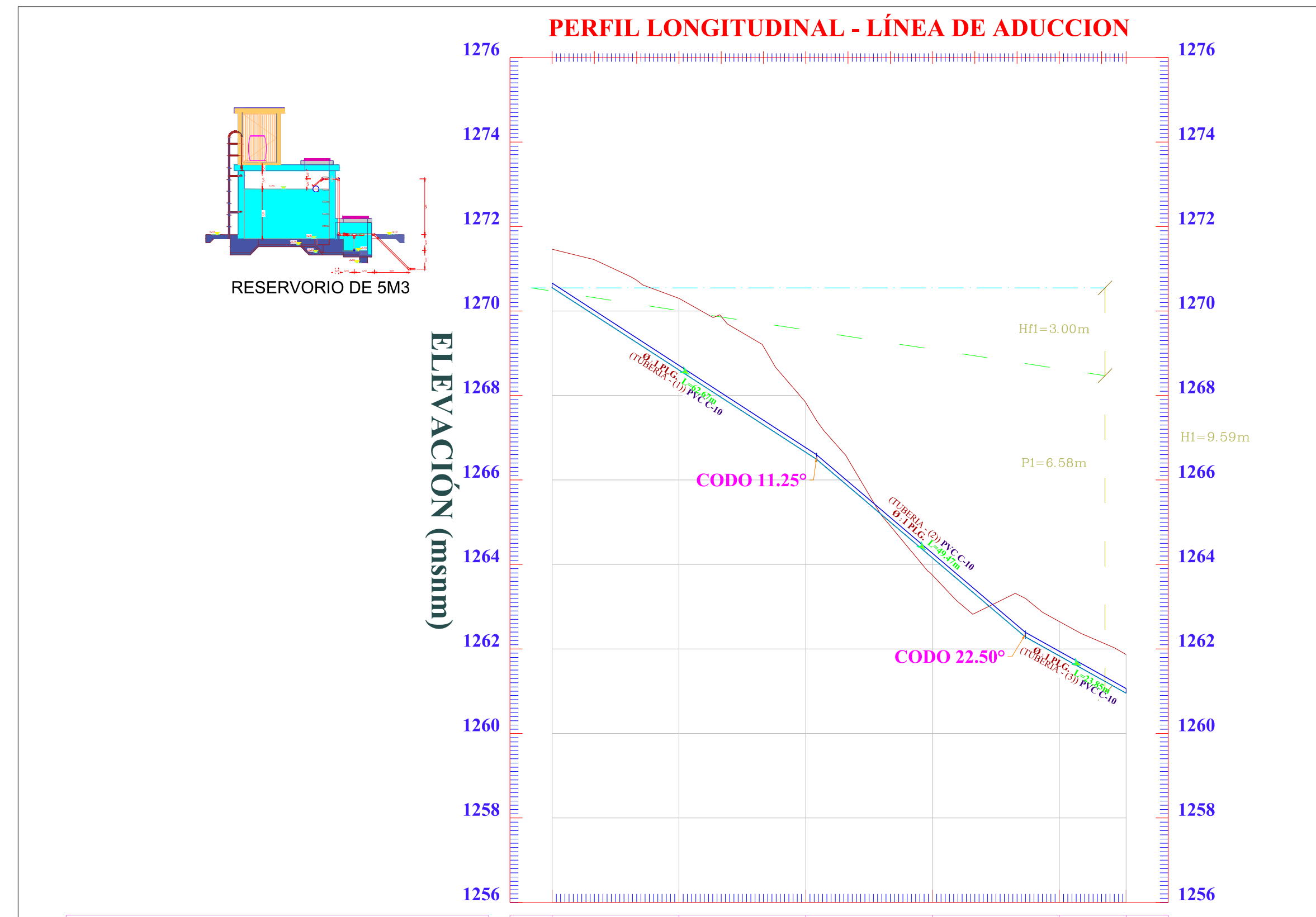
LÁMINA: RH - 12



METODO DIRECTO							
Tramo	Caudal Qud (lt/s/seg)	Longitud L (m)	Diametros D (Pulg)	Velocidad V (m/seg)	Pérdida de carga por TRAMO Hf (m)	PRESIÓN FINAL (m)	TIPO CLASE
RESERVORIO - FINAL	0.50 lt/seg	136.00 m	1.00	0.737	3.0098	6.58 m	PVC 10

CUADRO DE TUBERÍAS		
TUBERÍA	CLASE / Ø TUBERÍA	LONGITUD (m)
TUBERÍA - (1)	TUB. PVC C-10 Ø 1 PLG.	62.54m
TUBERÍA - (2)	TUB. PVC C-10 Ø 1 PLG.	49.29m
TUBERÍA - (3)	TUB. PVC C-10 Ø 1 PLG.	23.81m

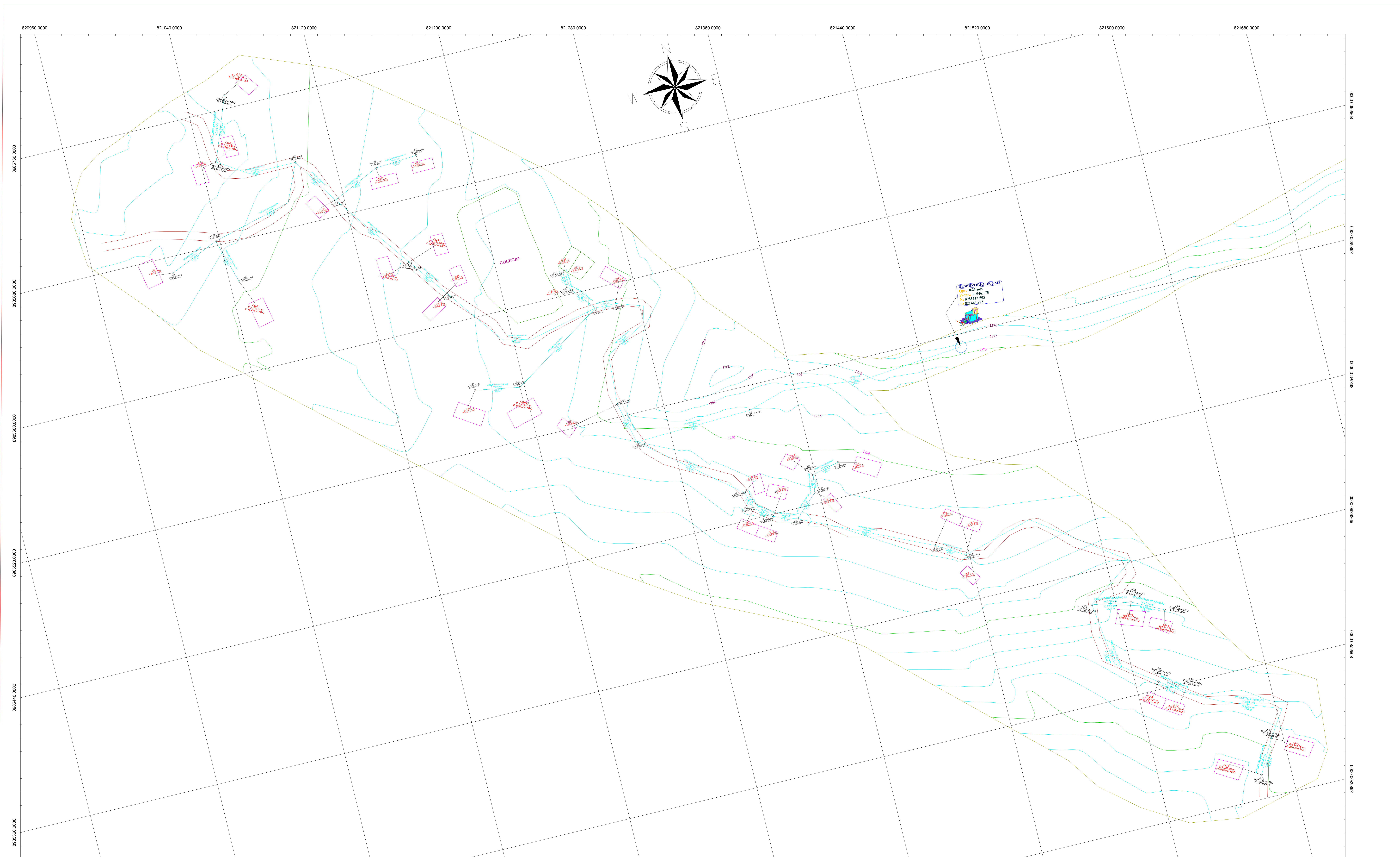
ACCESORIOS (Codos)		
ACCESORIO	ANGULO	CLASE/DIAMETRO(Ø)
CODO	11.25°	PVC - 1"
CODO	22.50°	PVC - 1"



PROGRESIVA	0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500
COTA DE TERRENO	1271.46	1270.30	1267.83	1263.75	1262.65	1261.87
COTA DE TUBERÍA	1270.55	1268.60	1266.65	1264.15	1261.83	1260.95
ALTURA DE CORTE	0.92	1.70	1.18		0.82	0.92
ALTURA DE RELLENO				0.40		
DISTANCIA PARCIAL		L=62.54m		L=49.29m		L=23.81m
PENDIENTE		S=-64.93%	S=-75.24%	S=-85.12%	S=-71.39 S=-55.84%	
CLASE / Ø TUBERÍA		TUBERIA PVC C-10 Ø 1"		TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	TUBERIA PVC C-10 Ø 1"	
TIPO TERRENO	TERRENO ARCILLOSO LIMOSO					

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
1264	ALTITUDES
	CURVA MENOR
	CURVA MAYOR
	NORTE MAGNETICO
	RESERVORIO
	TUBERÍA PROYECTADA
	TERRENO
	LÍNEA DE GRADIENTE H.
	PRESIÓN ESTÁTICA

 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES CHIMBOTE	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
	TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	CASERÍO: BREÑA ISCO
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: MORO	
PLANO: PERFIL DE LA LÍNEA DE ADUCCIÓN	PROVINCIA: SANTA	
ELAB.: PROPIA	ESCALA: INDICADA	REGIÓN: ÁNCASH
FECHA: 02/08/2020	LÁMINA: 10 - PLA	



RESERVOIRIO DE 5 M3
 Área: 0.21 m²
 Pto: 11486.175
 UTM: 8985512.005
 E: 821464.883

COLEGIO

LEYENDA			
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNÉTICO		ALTITUDES
	CARRETERA		CURVA MENOR
	VIVIENDAS		CURVA MAYOR
	BM		RESERVOIRIO

 UNIVERSIDAD CATEDRAL DE LA AMERICA CUSCO	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE BREÑA ISCO, DISTRITO DE MORO, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ÁNCASH Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN - 2020	
	TESISTA: GONZALES SANCHEZ, JOEL OCTAVIO	CASERIO: BREÑA
ASESOR: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS GONZALO MIGUEL	DISTRITO: MORO	
PLANO: REDES DE DISTRIBUCIÓN	PROVINCIA: SANTA	
ELAB.: PROPIA	ESCALA: 1/750	REGIÓN: ÁNCASH
FECHA: 19/11/2019	LÁMINA: 11 - RD	