



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
CIVIL**

**EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL
CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO
DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN
ÁNCASH – 2019**

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

AUTOR:

ALVA HUAMANURCU, CIRILO RAIMUNDO

ORCID: 0000-0001-8634-6077

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL

ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ

2020

1. Título de la tesis

Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.

2. Equipo de trabajo

Autor

Alva Huamanurcu, Cirilo Raimundo

ORCID: 0000-0001-8634-6077

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

Presidente

Dr. Chávez Cerna, 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. Johanna Del Carmen Sotelo Urbano

Presidente

Dr. Rigoberto Cerna Chávez

Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo

Miembro

Mgtr. León de los Ríos, Gonzalo Miguel

Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

A Dios Padre, por enviarnos a su hijo Jesucristo, para enseñarnos el camino correcto de la vida, guiándome y fortaleciéndome cada día.

A mi esposa e hijo, por su amor, paciencia, comprensión y la continua motivación de continuar con los estudios, y seguir un proyecto de vida con el objetivo de alcanzar en éxito en las metas planeadas.

A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, a la plana docente de la carrera de ingeniería civil por impartir sus conocimientos y experiencias, explicar e inculcar normas de ética y moral.

Agradezco Mgtr. Gonzalo Miguel León de Los Rios, por sus consejos y por compartir sus conocimientos y la disposición de asesorar, observar y guiar para la elaboración de la presente investigación.

Dedicatoria

A Dios, nuestro creador por darme la vida, fuerza y oportunidad para seguir adelante y concluir mi carrera profesional.

A mi Esposa e Hijo, por alentarse, darme la fuerza y motivación a continuar en momentos en los cuales me sentí presionado por el estudio y trabajo. Igualmente a mis padres y mis hermanos por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más y luchar para lo que la vida nos prepare en el futuro.

A los compañeros de estudios, docentes que influyeron en forma positiva en mi formación académica y profesional, fortaleciendo valores como la amistad, responsabilidad, confianza, logrando en mi persona ser una persona capaz de desarrollarme en la carrera de Ingeniería Civil.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente investigación tuvo como **problema** ¿Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash y – 2019 ?, se planteó el **objetivo general:** Desarrollar la Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019. **La metodología** comprendió las siguientes características: **el tipo** fue descriptivo correlacional; **el nivel** cualitativo y cuantitativo; **el diseño** de la investigación fue no experimental de tipo transversal; se enfocó en la búsqueda de antecedentes y elaboración del marco conceptual. Los **resultados** obtenidos indicaron que la infraestructura esta entre mala y regular. En **conclusión**, la evaluación de la infraestructura obtuvo 2.24 puntos y se califica como malo; respecto al planteamiento de mejoramiento del sistema de agua potable, se elaboró una nueva captación de ladera, con un caudal de 2.74 l/seg; línea de conducción de tubería PVC clase 10 con diámetro de 2”, el reservorio almacenamiento de tipo apoyado y de forma circular de 24 m³, en la línea de aducción y en la red distribución se utilizara la tubería de PVC clase 10.00 con diámetro de 2”; la incidencia en la condición sanitaria de la población obtuvo un puntaje promedio de 3.43, que está en un rango calificativo de regular.

Palabras clave: Evaluación sistema de agua potable, mejoramiento de agua potable, sistema agua potable.

Abstract

The present investigation had as a problem the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its incidence on the sanitary condition of the population of the Population Center of Huamba Baja, Huarmey district, Huarmey province, Ancash region and - 2019? The general objective: To develop the evaluation and improvement of the drinking water supply system and its impact on the sanitary condition of the Huamba Baja Town Center, Huarmey district, Huarmey province, Ancash region - 2019. The methodology included the following characteristics: type was descriptive correlational; the qualitative and quantitative level; the research design was non-experimental of a transversal type; He focused on searching for background and developing the conceptual framework. The results obtained indicated that the infrastructure is between poor and fair. In conclusion, the evaluation of the infrastructure obtained 2.24 points and is rated as bad; Regarding the approach to improving the drinking water system, a new catchment of the slope was developed, with a flow of 2.74 l/ sec; Class 10 PVC pipe line with a diameter of 2", the supported storage tank with a circular shape of 24 m³, in the adduction line and in the distribution network, the Class 10.00 PVC pipe with a diameter of 2 will be used. "; The incidence in the population's health condition obtained an average score of 3.43, which is in a qualifying range of fair.

Key words: Evaluation of drinking water system, improvement of drinking water, drinking water system.

6. Contenido

1.	Título de la tesis.....	i
2.	Equipo de trabajo.....	ii
3.	Hoja de firma del jurado y asesor	iii
4.	Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	iv
5.	Resumen y Abstract	vii
6.	Contenido	x
7.	Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xiv
I.	Introducción	1
II.	Revisión de la Literatura.....	3
2.1.1.	Antecedentes	3
2.1.2.	Antecedentes Internacionales.....	3
2.1.3.	Antecedentes Nacionales	5
2.1.4.	Antecedentes Locales.....	7
2.1.5.	Bases Teóricas de la Investigación	9
2.1.6.	Agua.....	9
2.1.7.	Agua Potable	10
2.1.8.	Afloramiento	10
2.1.9.	Aforo	10
2.1.10.	Fuente.....	11
2.1.11.	Tipos de Fuente de agua	11

2.1.12.Población de Diseño y demanda de agua.....	13
2.1.12.1. Población de diseño	13
2.1.12.1.1. Población futura	13
A.Periodo de Diseño.....	13
B.Método de cálculo.....	14
2.1.13.Demanda de agua.....	15
2.1.13.1.1. Consumo promedio diario anual (Qm)	16
2.1.13.1.2. Consumo máximo diario (Qmd).....	16
2.1.13.1.3. Consumo máximo horario (Qmh).....	16
2.1.14. Demanda de Dotación.....	17
2.1.15. Dotación por Consumo	18
2.1.16. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.....	19
2.1.16.1.Captación	19
2.1.16.1.1. Tipos de Captación	20
2.1.16.1.2. Caudal	22
2.1.16.2.Línea de Conducción	22
A.Diámetro	23
B.Velocidad	23
C.Presión.....	24
D.Pérdida de carga.....	24
E.Pérdida de carga unitaria.....	25
F.Pérdida de carga por tramo.....	25
2.1.16.3.Reservorio de almacenamiento.....	25

2.1.16.3.1. Tipos de reservorios	26
2.1.16.3.2. Ubicación de reservorio:	27
2.1.16.3.3. Diseño estructural del reservorio	27
2.1.16.3.4. Volumen de reservorio.....	28
2.1.16.4.Línea de Aducción	29
A.Diámetro	29
B.Velocidad	29
C.Presión.....	30
2.1.16.5.Red de Distribución	31
A.Tipos de Redes de distribución.....	31
B.Velocidad	33
C.Presión.....	33
2.1.17. Condición Sanitaria de la población	34
A.Calidad del agua potable.....	35
B.Cantidad de agua potable	36
C.Continuidad de servicio de agua potable	36
D.Cobertura de servicio de agua potable.....	36
III. Hipótesis.....	37
IV. Metodología	38
4.1. Diseño de la investigación	38
4.2. El universo y muestra	38
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	39

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	42
4.5. Plan de análisis.....	42
4.6. Matriz de consistencia	44
4.7. Principios éticos.....	46
V. Resultados	47
5.1. Resultados.....	47
5.2. Análisis de Resultados	76
VI. Conclusiones	81
Aspectos complementarios	83
Recomendaciones	83
Referencias Bibliográficas.....	85
Anexos	90

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos.

Gráfico 1: Estado de los componentes de la captación directa y por gravedad.....	48
Gráfico 2: Estado de la captación.....	49
Gráfico 3: Estado de la línea de conducción.....	52
Gráfico 4: Estado de los componentes del reservorio.....	54
Gráfico 5: Estado de la línea de aducción y red de distribución.....	56
Gráfico 6: Estado de las piletas públicas y domiciliarias.....	59
Gráfico 7: Estado del sistema de agua potable.....	60
Gráfico 8: Cobertura de servicio y cantidad de agua.....	70
Gráfico 9: Estado de la continuidad de servicio.....	72
Gráfico 10: Estado de la calidad de agua.....	74
Gráfico 11: Estado de la condición sanitaria.....	75

Índice de tablas.

Tabla 1: Dotación por N° de habitantes según Ministerio de Salud.....	17
Tabla 2: Dotación por región según Ministerio de Salud.	18
Tabla 3: Diseño de la Cámara de captación.....	61
Tabla 4: Diseño de línea de conducción.....	63
Tabla 5: Diseño del reservorio de almacenamiento.....	64
Tabla 6: Diseño de línea de aducción.....	65
Tabla 7: Diseño de la red distribución.....	67

Índice de cuadros.

Cuadro 1: Definición y operacionalización de variables e indicadores	39
Cuadro 2: Matriz de consistencia	44

I. Introducción

La presente investigación se denominó “Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019”, ubicado en las coordenadas UTM, E 186897, N 8896952, con una altura promedio de 495 m.s.n.m.

Para poder realizar la investigación se planteó el siguiente **enunciado del problema** ¿Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019?, Para dar respuesta al problema, se formuló el siguiente **objetivo general**: Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria de la población del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019; para poder conseguir el objetivo general, he planteado los siguientes **objetivos específicos**; Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2019; plantear el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2019; determinar la incidencia en la condición sanitaria en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2019. La investigación se **justificó** por la importancia de una evaluación en el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado de Huamba Baja, debido a déficit en abastecimiento de agua que se presentan actualmente, con estos

estudios se podría determinar el nivel de deterioro que tiene este sistema y teniendo así la cantidad de agua necesaria a distribuir y que se encuentre en buenas condiciones para el consumo humano.

La **metodología** de la investigación fue de tipo descriptivo correlacional. El nivel de la investigación fue de carácter cualitativo y cuantitativo. El diseño de la investigación fue no experimental que se aplicó de manera transversal. La **población y la muestra** estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Ancash - 2019; la **delimitación espacial** estuvo comprendida en el periodo Noviembre 2019 – Marzo 2020; se utilizó fichas técnicas y encuestas, como **resultado**, la infraestructura se encontró en un estado muy bajo y los resultados de la condición sanitaria regular – bueno, en **conclusión**, el sistema se determinó en condiciones malas, y se realizará el mejoramiento de la captación, con sus respectivas estructuras, la línea de conducción, aducción y red de distribución, se mejorará su diámetro, clase y tipo de tubería y el reservorio con sus accesorios y estructuras adecuadas.

II. Revisión de la Literatura

2.1.1. Antecedentes

Se contó con los siguientes antecedentes:

2.1.2. Antecedentes Internacionales

Según Serrano¹, en su **tesis** de grado denominado Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo - 2011, tuvo como **objetivo** Realizar el diseño del sistema previendo las necesidades de la comunidad en un plazo de 20 años que es el periodo de diseño planteado para este proyecto, su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** que obtiene es una población futura de 12.500 hab., con un caudal máximo de 4.43 lt/seg., se diseñó una captación, línea de impulsión, reservorio, aducción y redes de distribución llegando a la siguiente **conclusión** que el sistema elegido se van a instalar fuentes comunales distribuidas por el pueblo, se ha desestimado la posibilidad de instalar acometidas de agua domiciliarias, debido a su alto coste tanto en la ejecución del proyecto como en el mantenimiento del mismo. La población de Apóyeme conoce un sistema de agua potable que funciona mediante fuentes en la población de Atigba, este hecho facilita la puesta en marcha de este sistema.

Según Martínez², en su tesis grado denominado Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio la Tejera, municipio de

San Juan Ermita, departamento de Chiquimula - 2011, tuvo como **objetivo** diseñar los sistemas de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario, utilizando el método descriptivo, su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** que obtiene es una población futura de 246 hab., con un caudal máximo diario de 0.77 lt/seg., un caudal máximo horario de 1.07 lt/seg., se diseñó una captación, un reservorio de 15 m³, una línea de conducción de 669 m de longitud, aducción y redes de distribución que conecta a todas las viviendas llegando a la siguiente **conclusión**: La construcción del proyecto de agua potable del barrio la Tejera, beneficiará a 25 familias con el vital líquido en cantidad suficiente y de mejor calidad, elevando la calidad de vida de los habitantes de esta aldea, durante los próximos 20 años.

Según San Martín³, en su tesis grado denominado Análisis de alternativas y diseño sistema de abastecimiento de agua potable rural Malloco Lolenco, comuna de Villarrica, IX región de la Araucanía - 2013, tuvo como **objetivo** Analizar, determinar y diseñar la alternativa de abastecimiento de agua potable más eficiente entre cuatro opciones distintas mediante una comparación de los aspectos técnicos y económicos, su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** que obtiene es una población futura de 705 hab., con un caudal máximo diario de 1.14 lt/seg., un caudal máximo horario de 1.74 lt/seg., se diseñó una captación, un reservorio de 20 m³,

una línea de conducción de 769.00 m de longitud, aducción y redes de distribución con un sistema ramificado que conecta a todas las viviendas llegando a la siguiente **conclusión**: El sistema de tratamiento y las redes de distribución son comunes para todas las alternativas en cuanto a diámetros y longitudes, para las alternativas 3 y 4 se consideran cámaras reductoras de presión.

2.1.3. Antecedentes Nacionales

Según Doroteo⁴, en su tesis grado denominado Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad - 2018, tuvo como **objetivo** diseñar el sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado con la finalidad de mejorar estos servicios en el Asentamiento Humano “Los Pollitos” de la ciudad de Ica, que conllevará a obtener una baja incidencia de enfermedades infectocontagiosas de la población del A.A.H.H. “Los Pollitos”., su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** que obtiene es una población futura de 705 hab., con un caudal máximo diario de 7.52 lt/seg., un caudal máximo horario de 14.46 lt/seg., se diseñó una captación, un reservorio de 25 m³, una línea de conducción, aducción y redes de distribución con un sistema ramificado que conecta a todas las viviendas llegando a la siguiente **conclusión** de acuerdo al reglamento de Elaboración de proyectos Condominiales de agua potable y alcantarillado para

Habilitaciones Urbanas y Periurbanas de Lima y Callao, emitido por SEDAPAL, en el cual estipula, que las velocidades de flujo recomendadas en la tubería principal y ramales de agua potable serán en lo posible no menores de 0.60 m/s.

Según Bieberach⁵, En su tesis grado denominado, Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado Delicias de Villa y Anexos – Distrito Chorrillos - 2013, tiene como **objetivo** definir las características Hidro - Oceanográficas del proyecto, su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** que obtiene es una población futura de 3708 hab., con un caudal máximo diario de 1.09 lt/seg., un caudal máximo horario de 1.49 lt/seg., se diseñó una captación, un reservorio, una línea de conducción, aducción y redes de distribución con un sistema ramificado llegando a la siguiente **conclusión** el levantamiento batimétrico se realizó cubriendo un área aproximada de 69,0 ha ($l=2,300$ m, $a=300$ m), la longitud se considera desde la línea de más alta marea, hacia el mar. Las profundidades registradas en el mencionado levantamiento variaron desde los 0,30 m hasta los 25,6 m, observándose que el área de estudio tiene una pendiente uniforme, donde se recomienda que, para realizar levantamientos batimétricos, se recomienda emplear una metodología automatizada, que permita integrar un receptor GPS.

Según Avila⁶ et al. En su tesis grado denominado Diseño de una red de saneamiento básico para zonas rurales, teniendo como caso de estudio

el centro poblado Aynaca, perteneciente al distrito Cochamarca, provincia de Oyón, Departamento de Lima -2014, tuvo como **objetivo** Proponer un modelo de proyecto de saneamiento rural que mejore la calidad de vida de los pobladores en el ámbito de salud y contaminación, para ello utilizó el método explicativo, su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo explicativo, el **resultado** que obtiene es una población futura de 468 hab., con un caudal máximo diario de 1.63 lt/seg., un caudal máximo horario de 1.96 lt/seg., se diseñó una captación, un reservorio, una línea de conducción, aducción y redes de distribución con un sistema ramificado llegando a la siguiente **conclusión**: El modelo (sistema) permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas al primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá a un institución educativa y una posta de salud (donde se instalará una conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de saneamiento a cada una de ellas), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynaca.

2.1.4. Antecedentes Locales

Según Yovera⁷, En su tesis de grado denominado Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Áncash - 2017, tuvo como **objetivo** evaluar y mejorar el

sistema de abastecimiento de agua potable. Su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** es población futura es de 370 hab., con un caudal máximo diario de 0.88 lt/seg, con un caudal máximo horario de 1.21 lt/seg, se diseñó una captación de ladera, un reservorio de 15 m³ y por último la red de distribución para todas las viviendas del caserío para este diseño se determinó el caudal unitario, llegando a la siguiente **conclusión** que en la actualidad el reservorio existente almacena 12 m³ de agua, habiéndose diseñado para almacenar 15 m³, por ello se concluye que en la actualidad cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la zona de estudio.

Según Revilla⁸, en su tesis grado denominado “Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote – 2017”, tuvo como **objetivo** evaluar y mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable, determinar la incidencia del sistema de abastecimiento de agua potable en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano Los Conquistadores, Nuevo Chimbote, su **metodología** es de diseño no experimental, de tipo descriptivo, el **resultado** es población futura es de 1511 hab., con un caudal máximo diario de 10.33 lt/seg, con un caudal máximo horario de 19.9 lt/seg, se diseñó una captación, una línea de conducción de 2378 m de longitud, un reservorio de 30 m³ y por último la red de distribución para todas

las viviendas del 9 caserío para este diseño se determinó el caudal unitario, llegando a la siguiente **conclusión**, para la incidencia del sistema de agua potable, se diseñó un servicio de saneamiento donde los pobladores no tengan malas condiciones de higiene y enfermedades respiratorias, digestivas y parasitarias, y cuenten con un buen servicio y una buena calidad de vida. En cuanto al reservorio, su cálculo de almacenamiento se estableció de acuerdo a la demanda de la población que será necesaria para la zona de estudio siendo así, un reservorio apoyado con capacidad de 35 m³. En el Reglamento de la Calidad de Agua para el consumo Humano y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físicos – químico y bacteriológico, se observa que en la muestra el límite permisible en el análisis físico y químico están dentro del rango, pero el análisis bacteriológico se observa que los gérmenes totales se encuentran fuera del rango. e la población deben conocer los hábitos sobre el uso adecuado del agua, siendo así lavar sus recipientes de almacenamiento de agua.

2.1.5. Bases Teóricas de la Investigación

2.1.6. Agua

Según Benites⁹ Es una sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno (H₂ O).



Figura 1: El agua

Fuente: Swintomi

2.1.7. Agua Potable

Según Mora et al.¹⁰, es toda el agua que, empleada para el consumo humano, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de los valores recomendables o máximos admisibles estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante el Reglamento para la calidad del agua potable.

2.1.8. Afloramiento

Según Lavín et al.¹¹, es la filtración del agua a la superficie desde niveles más profundos que se encuentran frías y a la vez contienen sales nutrientes (nitratos, fosfatos y silicatos). Si éste fenómeno tiene lugar cerca de la costa se llama “Afloramiento Costero” y si se produce en mar abierto “Afloramiento Oceánico”.

2.1.9. Aforo

Según Basan¹² Aforo se denomina a todas las Tareas de Campo y Gabinete que nos permiten determinar el caudal que pasa por una sección.

2.1.10. Fuente

Según Rojo¹³, se entiende por fuente de abastecimiento de agua aquel punto o fase de ciclo natural del cual se desvía o aparta temporalmente, para ser usada regresando finalmente a la naturaleza, es importante tener en cuenta que esta agua antes de ser enviadas a las viviendas se transformara en agua potable, dependiendo el origen de estas, se le hará un proceso de saneamiento y desinfección.

2.1.11. Tipos de Fuente de agua

Tenemos las siguientes fuentes:

A. Agua manantiales

Según Fair et al. ¹⁴, las aguas de lluvia son raramente la fuente inmediata de abastecimientos, su uso generalmente es en el ámbito rural y en lugares donde se carece de aguas del subsuelo (subterránea) y superficiales. Son empleadas en casa habitación a través de los tejados que escurre y se conduce por canales y ductos de bajada a barriles o cisternas de almacenamiento para su posterior desinfección y consumo.

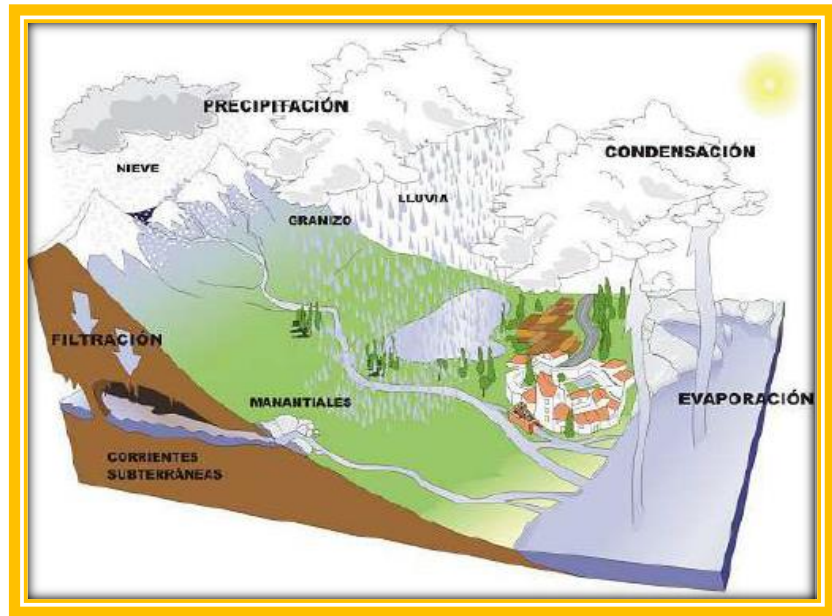


Figura 2: Tipo de fuente

Fuente: Asociación innova

B. Aguas superficiales

Según Arocha¹⁵, Antes de su uso deberá constatarse su calidad y disponibilidad de caudal con información exacta y detallada, ya que están constituidas por ríos, quebradas y lagos que se encuentran en la superficie y podrían ser contaminadas y el caudal podría verse afectado por diversos factores.

C. Aguas subterráneas

Según López et al.¹⁶, es el agua existente bajo la superficie del terreno. En concreto, es aquella situada bajo el nivel freático y que está saturando completamente los poros y fisuras del terreno. Este agua fluye a la superficie de forma natural a través de manantiales, áreas de rezume, cauces fluviales, o bien

directamente al mar. Puede también dirigirse artificialmente a pozos, galerías y otros tipos de captaciones. Se renueva de modo constante por la Naturaleza, merced a la recarga.

2.1.12. Población de Diseño y demanda de agua

2.1.12.1. Población de diseño

2.1.12.1.1. Población futura

A. Periodo de Diseño

Para considerar un periodo de diseño se deben de considerar los siguientes: la vida útil de instalaciones, la factibilidad de construcción, posibilidades de ampliación de crecimiento de la población y posibilidades de financiamiento continuación, se darán a conocer los parámetros de valores asignados a cada diversos componentes de sistemas de abastecimiento de agua potable para cada población de zonas rurales:

Para obras de captación: 20 años.

Para la línea de conducción: 10, 20 años.

Para el reservorio: 20 años.

Para Redes de distribución: 10 a 20 años (tubería principal 20 años, secundaria 10 años).

Los proyectos abastecimiento de agua potable se debe considerar un periodo de diseño de 20 años.

B. Método de cálculo

a) Método Aritmético

Es método q se emplea cuando esta franco crecimiento es un método de proyección completamente teórico, es la estimación de la población de diseño, utilizando este este método, sólo se necesita los datos de tamaño de la población en dos tiempos distintos. La población futura se calcula de la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa\left(1 + \frac{rt}{1000}\right) \dots\dots\dots(1)$$

Dónde:

Pf = la población futura.

Pa = la población actual.

r = Es el Coeficiente de crecimiento anual por 1000 hab.

t = Es el Tiempo en años.

b) Método Geométrico

Con este método, se asume que el crecimiento de la población es proporcional al tamaño de ésta. En este caso el patrón de crecimiento es

el mismo que el usado para el método aritmético. A través de este método geométrico se calcula con la siguiente formula:

$$Pf = Pa(1 + r)^t \dots\dots\dots(2)$$

Donde:

Pf = la población futura (hab.)

Pa = la Población actual (hab.)

r = Es la tasa de crecimiento anual

t = Es el período de diseño (años).

2.1.13. Demanda de agua

Es una cantidad asignada de recurso hídrico que se le da a cada habitante, y asignado para el consumo humano.



Figura 3: Tipo de fuente

Fuente: Asociación innova

2.1.13.1.1. Consumo promedio diario anual (Qm)

Para el Qm, es el resultado de una estimación de consumo per cápita para la población futura al periodo de diseño, se da en unidades de litros por segundo (Vs) y se calcula mediante la siguiente formula:

$$Q_m = \frac{P_f \cdot \text{dotacion}(d)}{86,400 \text{ s/día}} \dots\dots\dots(3)$$

Donde:

Qm= El consumo promedio diario (l/s).

Pf= Población futura (hab).

d= la dotación (l/hab./día).

2.1.13.1.2. Consumo máximo diario (Qmd)

El consumo máximo diario se define como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365 días del año.

$$Q_{md} = Q_m \times K_1 \dots\dots\dots(4)$$

Dónde:

Qmd= Consumo máximo diario (l/s).

Qm= Consumo promedio diario (l/s).

K1= coeficiente de variación diaria, normalmente se aplica

1.3

2.1.13.1.3. Consumo máximo horario (Qmh)

Se define como la hora de máximo consumo del día de máximo consumo.

$$Q_{mh} = Q_{md} \times K_2 \dots \dots \dots (5)$$

Dónde:

Q_{mh} = Consumo máximo horario (l/s).

Q_{md} = Consumo promedio diario (l/s).

K_2 = coeficiente de variación diaria, normalmente se aplica 1.8.

2.1.14. Demanda de Dotación

Según Rodríguez¹⁷, se entiende por dotación la cantidad de agua que se asigna para cada habitante y que incluye el consumo de todos los servicios que realiza en un día medio anual, tomando en cuenta las pérdidas.

Dotación por número de habitante	
Población (habitantes)	Dotación
Hasta 500	60
500-1000	60-80
1000-2000	80-100

Tabla 1: Dotación por N° de habitantes según Ministerio de Salud

Fuente: Ministerio de salud

Dotación por región	
Región	Dotación (l/hab/día)
Selva	70

Costa	60
Sierra	50

Tabla 2: Dotación por región según Ministerio de Salud.

Fuente: Ministerio de salud

2.1.15. Dotación por Consumo

- A. Consumo doméstico:** Este consumo varía según el hábito de limpieza de las personas de cada pueblo según, el nivel de vida, el grado de desarrollo, la cantidad y la calidad de agua a disposición de la familia también influye las condiciones climáticas, los usos como lavado de ropa, riego de jardines, limpieza doméstica y las costumbres.
- B. Consumo público:** Este consumo lo realizan las instituciones públicas lo que vienen a ser como: escuelas, mercados, hospitales, postas de salud, cárceles, etc. Estos consumos son variados ya que las diferentes identidades publicas consumen en forma imprecisa otro consume más que el otro y normalmente en ocasiones se consume en forma excesiva debido a descuidos, ya que el desperdicio en los usos públicos se debe a roturas de tuberías, llaves o accesorios cuya reparación a veces se tarda mucho en reparar”.
- C. Consumo comercial:** Esto depende del tipo y la cantidad de comercio como en local o en región.

D. Fugas y desperdicios: Esto se debe por las fugas o filtraciones debido a los problemas de instalación domiciliaria, ya que estos conducirán a aumentar el consumo del agua.

2.1.16. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Es un suministro de agua potable, en lo cual, mediante obras de ingeniería civil, se obtiene un conjunto de tuberías permitiéndonos conducir el agua potable a los hogares del ser humano.

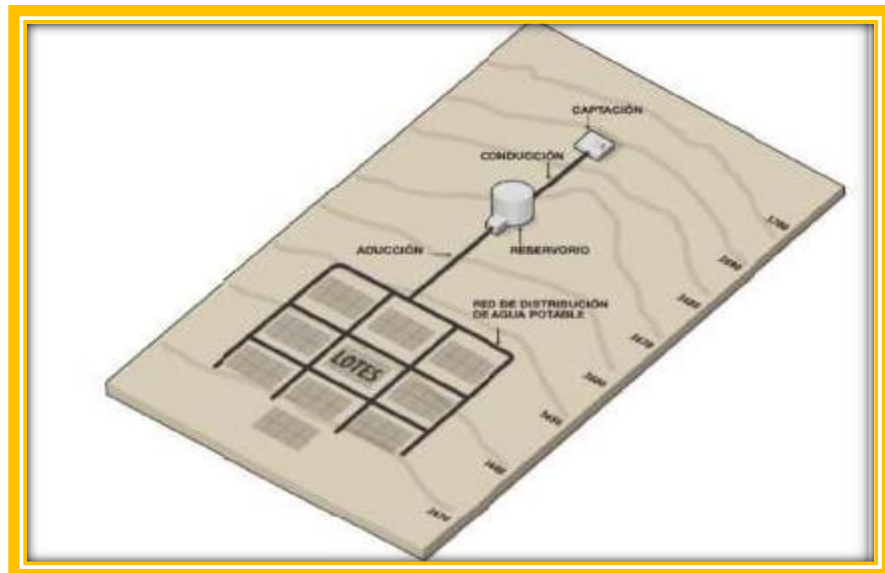


Figura 4: Sistema de abastecimiento de agua potable

Fuente: Slideshared

2.1.16.1. Captación

Según Juan¹⁸, sostiene al respecto: La Captación es el lugar de donde se obtiene el agua que consumimos, estas pueden provenir de desalación del agua marina, aguas fluviales superficiales (ríos y embalses) y aguas subterráneas (pozos y manantiales). El agua es un compuesto químico que en el

colegio nos dijeron que era incoloro, insaboro e insípido, pero no es la realidad. El agua tiene mucha capacidad para diluir materias, esto es robar de las rocas, el polvo atmosférico, los suelos y todo lo que esté en contacto con ella, partículas muy pequeñas de estos materiales que se quedan formando parte integrante de sí misma, son sustancias en disolución. Además por efecto del movimiento del agua, ésta puede llevar partículas en suspensión.

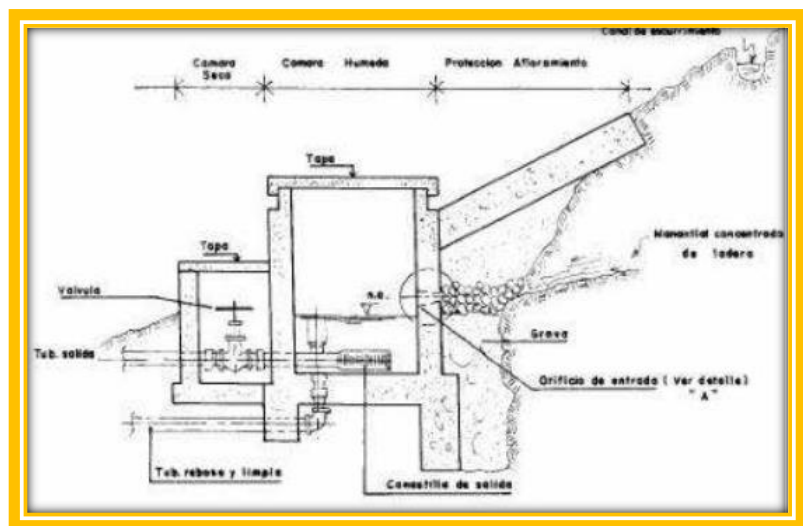


Figura 5: Captacion de ladera

Fuente: blogger

2.1.16.1.1. Tipos de Captación

Los tipos de captación son las siguientes:

- A. Captación de aguas pluviales:** La captación pluvial se realiza en los techos de casas o área especial debidamente preparada.¹⁸

- B. Captación superficial:** para ello es necesario contar con información hidrológicos, máximo y mínimo niveles de agua normal, características de la cuenca, erosión y sedimentación.
- C. Captación directa y por gravedad:** Cuando el agua está libre ya sea de un río o manantial. ¹⁸
- D. Captación directa por bombeo:** para esta captación se usa la bomba centrífuga horizontal. ¹⁸
- E. Captación de aguas subterráneas:** Esta captación se realiza de las aguas que se encuentran debajo de la superficie terrestre para poder captarlas es necesario determinar la profundidad a lo que se encuentre para llegar más rápida a ella con la finalidad de poder utilizar en forma económica. ¹⁸
- F. Captación de manantiales:** Esta captación se realiza aprovechando captar de los diferentes manantiales que se encuentran en el mismo lugar generalmente en las laderas de los cerros o montañas, con la finalidad de llevar el agua a las partes bajas, donde será aprovechada para el consumo del ser humano. ¹⁸

G. Captación por galería filtrante: Esta captación se realiza de las aguas que están en la superficie debajo de los ríos, también cuando el agua subterránea está a profundidad moderada.

18

2.1.16.1.2. Caudal

Según Vélez et al¹⁹, es la cantidad y calidad de los recursos hídricos necesarios para mantener el hábitat del río, animales, plantas y para las necesidades del hombre ya sea descargado de acuíferos, manantiales, nevados, lluvias.

$$Q = \frac{V}{t} \dots \dots \dots (6)$$

Donde:

Q= Caudal (L/s)

V=Volumen del recipiente en litros

t=Tiempo promedio en seg.

2.1.16.2. Línea de Conducción

Según Seguil²⁰, la línea de conducción es un juego de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de ingeniería que están encargadas de transportar el agua desde la captación hasta llegar al reservorio, aprovechando a la carga estática.

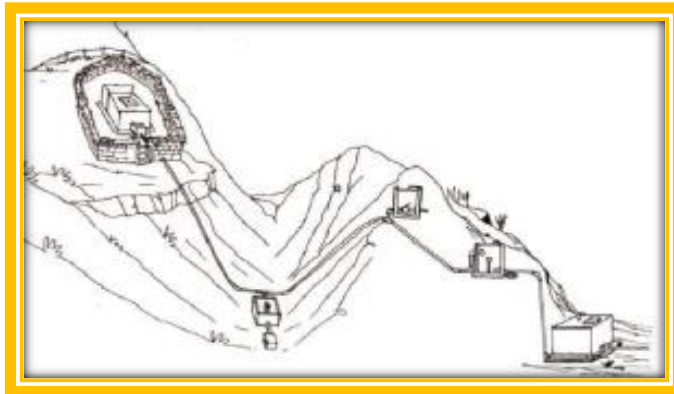


Figura 6: Línea de conducción

Fuente: Academia

A. Diámetro

Es el orificio del tubo que atreves de ella transportara el agua para el consumo humano, el diámetro elegido en el diseño conducirá a velocidad comprendida entre 0.6 y 3.0 m, y la pérdidas de carga en los tramos calculados deben ser menores o iguales a la carga disponible.

$$D = \frac{0.71 * Q^{0.38}}{hf^{0.21}} \dots\dots\dots(7)$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

hf= Perdida de carga unitaria (m/m)

Q= Caudal (l/s)

B. Velocidad

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

$$V = 0.355 * C * D^{2.63} * S^{0.54} \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

V = Velocidad [m/seg]

R = Radio hidráulico [m] (cociente del área de la sección recta por el perímetro mojado simplificando: D/4)

S = Pendiente de carga de la línea de alturas piezométricas (perdida de carga por unidad de longitud del conducto [m/m])

C = Coeficiente de la rugosidad relativa de Hazen Williams

C. Presión

Es la presión que ejerce el agua por la cantidad gravitacional contenida en el agua.

$$\left| Z_1 + \frac{P_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{P_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + H_f \dots\dots\dots(9) \right.$$

Donde:

Z = la cota en el punto con respecto al nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = es la altura o carga de presión "P es la presión y el peso y específico del fluido" (m).

V = la velocidad media en el punto considerado (m/s).

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

g = aceleración de gravedad (m/s²) tengan o no materia orgánica.

D. Pérdida de carga

Gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se pueden oponen al movimiento del fluido de un punto a otro punto en una sección de la tubería.

E. Pérdida de carga unitaria

Para calcular la pérdida de carga unitaria, se puede utilizar la fórmula de Hazen y Williams, donde la pérdida de carga para una tubería de PVC queda definida como:

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 * D^{2.63}} \right)^{1.85} \dots\dots\dots(10)$$

Donde:

hf= Pérdida de carga unitaria (m/m)

D=Diámetro de la tubería (pulg).

Q=Caudal (l/s) (13).

F. Pérdida de carga por tramo

Para el cálculo de la pérdida por tramo (Hf) se define como:

$$Hf = hf * D \dots\dots\dots(11)$$

Donde:

Hf=la perdida de carga por cada tramo

hf= la perdida de carga unitaria en m/m

D= es el diámetro en pulg.

2.1.16.3. Reservorio de almacenamiento

Es lugar donde el agua queda almacenada, de cualquier tipo de fuente que provenga, luego pasa a

ser transportada a cada viviendas a través de las redes de distribución.

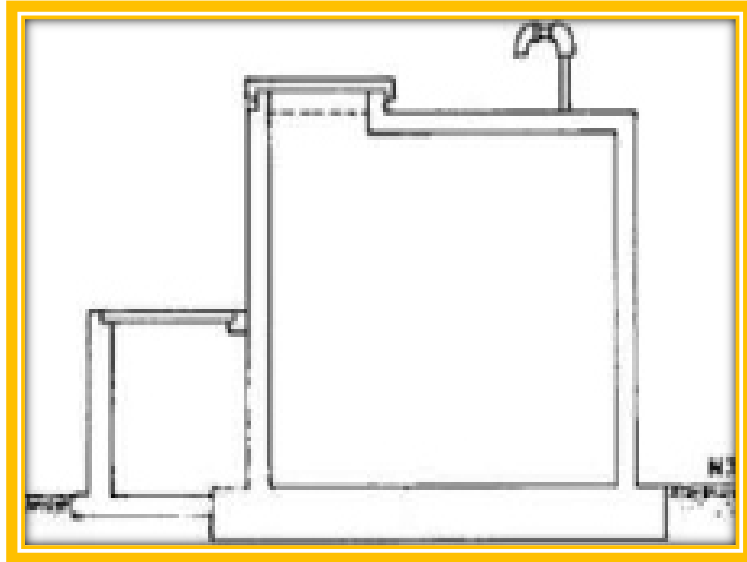


Figura 7: Reservorio

Fuente: Civil

2.1.16.3.1. Tipos de reservorios

- A. Reservorio cabecero:** Según Según Calzada²¹ “El agua llega al reservorio, se almacena, conduciéndose a la línea de aducción y a la red de distribución. Se alimenta directamente de la captación, por gravedad o por bombeo y elevados apoyados”.
- B. Reservorio Apoyado:** principalmente tienen de formas circular o rectangular que

habitualmente se encuentran construidas directamente sobre la superficie del suelo.²¹

2.1.16.3.2. Ubicación de reservorio:

Según Morales²², Se debe aplicar en una ubicación que nos beneficie, esto será dependiendo de su uso, si se utiliza para agricultura será mejor utilizar un sistema por gravedad, donde se tiene que aplicar en un lugar más alto.²²

2.1.16.3.3. Diseño estructural del reservorio

Según Agüero²³, Para el diseño estructural de reservorios de pequeñas y medianas capacidades se recomienda utilizar el método de la asociación del cemento portland, que determina momentos y fuerzas cortantes como resultado de experiencias sobre modelos de reservorios. Según las condiciones de borde que se fijen existen tres condiciones de selección, que son:

- La tapa articulada y fondo articulado.
- La tapa libre y fondo articulado.
- La tapa libre y fondo empotrado.

En los reservorios apoyados o superficiales, típicos para poblaciones rurales, se utiliza preferentemente la condición que considera la tapa libre y el fondo empotrado.

En este caso y cuando actúa solo el empuje del agua, la presión en el borde es cero y la presión máxima (P), ocurre en la base:

$$P = \gamma_a * h \dots\dots\dots(12)$$

El empuje del agua es:

$$V = \frac{\gamma_a h^2 b}{2} \dots\dots\dots(13)$$

Dónde:

γ_a = Peso específico del agua.

h = Altura del agua.

b = Ancho de la pared

El diseño de losa cubierta se deben considerar las cargas actuantes, el peso propio y la carga viva estimada; para el diseño de losa de fondo, se considera el empuje del agua con el reservorio totalmente lleno y los momentos en los extremos producidos por el empotramiento y el peso de la losa y la pared.

2.1.16.3.4. Volumen de reservorio

Es la ocupación de un material en un espacio y el volumen del reservorio considerando el 25% de Qm:

$$V. = Q_m \times 0.25 \dots\dots\dots(14)$$

Donde:

V= volumen

Qm=consume de promedio diario anual²³

2.1.16.4. Línea de Aducción

Según García²⁴, "La línea de aducción es la línea entre el reservorio y el inicio de la red de distribución".²⁴

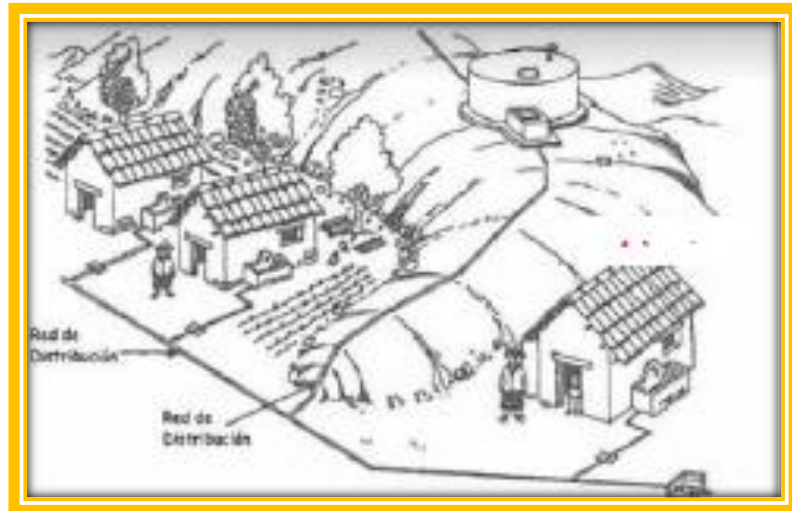


Figura 8: Línea de aducción

Fuente: Civilgeeks

A. Diámetro

Es el orificio del tubo que a través de ella transportará el agua para el consumo humano.

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}} \dots \dots \dots (15)$$

Donde:

D= Diámetro de la tubería (m)

hf= Pérdida de carga unitaria (m/m)

Q= Caudal (l/s)

B. Velocidad

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

$$V = 0.355 * C * D^{2.63} * S^{0.54} \dots\dots(16)$$

Donde:

V = Velocidad [m/seg]

R = Radio hidráulico [m] (cociente del área de la sección recta por el perímetro mojado simplificando: D/4)

S = Pendiente de carga de la línea de alturas piezométricas (perdida decarga por unidad de longitud del conducto [m/m])

C = Coeficiente de la rugosidad relativa de Hazen Williams

C. Presión

La presión es una cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. En el tramo de tubería que está operando lleno, podemos plantear la ecuación de Bemoulli.

$$Z1 + \frac{P1}{\gamma} + \frac{V1^2}{2g} = Z2 + \frac{P2}{\gamma} + \frac{V2^2}{2g} + Hf \dots\dots(17)$$

Donde:

Z = la cota en el punto con respecto al nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = Es altura o carga de presión "P es la presión y el peso y específico del fluido" (m).

V = la velocidad media en el punto considerado (m/s).

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

g = aceleración de gravedad (m/s^2) tengan o no materia orgánica.

2.1.16.5. Red de Distribución

Según Ramírez²⁵, “La red de distribución se inicia en la primera casa de la comunidad; la línea de distribución se inicia en el tanque de agua tratada y termina en la primera vivienda del usuario del sistema. Consta de: Estaciones de bombeo”, “Tuberías principales, secundarias y terciarias”.

A. Tipos de Redes de distribución

Sistema abierto: Según Hernández²⁶, Está constituida por tuberías principales de las cuales nacen tuberías secundarias, de las que salen otras de tercero y cuarto orden, cada vez más pequeña similar a los nervios de las hojas de una planta. En esta red, los puntos reciben el agua por un único camino, resultando los diámetros de las tuberías cada vez menores, el notable problema es que cuando se presentan averías en un determinado lugar los tramos siguientes se quedan sin servicio, por lo que no se recomienda para urbanizaciones donde hay mayor concentración de usuarios, sin embargo, si es recomendable para zonas rurales con viviendas diseminadas.

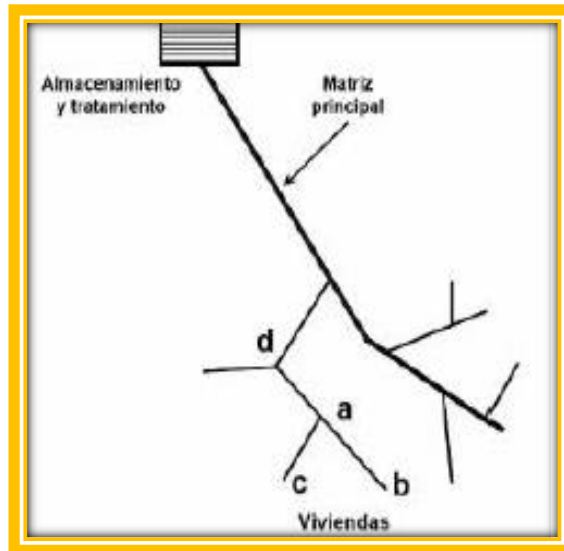


Figura 9: Sistema abierto

Fuente: Explorar

Sistema cerrado: En su libro de Agua potable para poblaciones rurales, señala, este tipo de red, se logra la conformación de mallas o circuitos a través de la interconexión entre los ramales de la Red de distribución de Agua Potable. En las redes reticuladas, se van acoplando a las tuberías anteriores y el agua tiene diversos caminos para poder llegar a un determinado lugar. El problema que se presenta en estas redes es la indeterminación circulatoria de la dirección del flujo, sin embargo, posee una superioridad, cuando en los casos de desperfectos en un determinado punto, el flujo llegará a las demás redes siguiendo otros caminos, siendo la falla solo en el tramo averiado que además se puede clausurar mediante llaves.²⁶

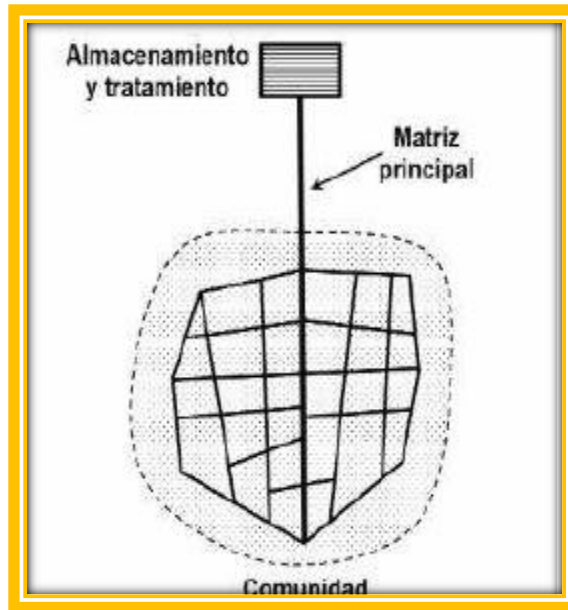


Figura 10: Sistema cerrado

Fuente: Explorar

B. Velocidad

Es la velocidad del agua que circula en las tuberías ejerciendo presión en ella.

$$V = 0.355 * C * D^{2.63} * S^{0.54} \dots\dots\dots(18)$$

Donde:

V = Velocidad [m/seg]

R = Radio hidráulico [m] (cociente del área de la sección recta por el perímetro mojado simplificando: D/4)

S = Pendiente de carga de la línea de alturas piezométricas (perdida decarga por unidad de longitud del conducto [m/m])

C = Coeficiente de la rugosidad relativa de Hazen Williams

C. Presión

En la red de distribución, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua.

$$Z1 + \frac{P1}{\gamma} + \frac{V1^2}{2g} = Z2 + \frac{P2}{\gamma} + \frac{V2^2}{2g} + Hf \dots (19)$$

Donde:

Z = la cota en el punto con respecto al nivel de referencia arbitraria (m).

$\frac{P}{\gamma}$ = es la altura o carga de presión "P es la presión y el peso y específico del fluido" (m).

V = la velocidad media punto considerado (m/s).

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

g = aceleración de gravedad (m/s²) tengan o no materia orgánica.

2.1.17. Condición Sanitaria de la población

Las condiciones sanitarias en las zonas rurales de nuestro país suelen ser limitadas y poco adecuadas, el elemento indispensable y necesaria es el agua potable para la higiene, la condición de vida, alimentación y salud de la población.

Organización Mundial de la Salud²⁷, el acceso al agua potable es una cuestión importante en materia de salud y desarrollo en los ámbitos nacional, regional y local. En algunas regiones, se ha comprobado que las inversiones en sistemas de abastecimiento de agua y de saneamiento pueden ser rentables desde un punto de vista

económico, ya que la disminución de los efectos adversos para la salud y la consiguiente reducción de los costos de asistencia sanitaria es superior al costo de las intervenciones. Dicha afirmación es válida para diversos tipos de inversiones, desde las grandes infraestructuras de abastecimiento de agua al tratamiento del agua en los hogares. La experiencia ha demostrado asimismo que las medidas destinadas a mejorar el acceso al agua potable favorecen en particular a los pobres, tanto de zonas rurales como urbanas, y pueden ser un componente eficaz de las estrategias de mitigación de la pobreza.

A. Calidad del agua potable

Organización Mundial de la Salud²⁸, la calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población, los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo, la experiencia pone de manifiesto el valor de los enfoques de gestión preventivos que abarcan desde los recursos hídricos al consumidor. DS N° 031-2010-SA29. Reglamento de la calidad del agua para consume humano²⁹, establece las disposiciones generales con relación a la gestión de la calidad del agua para consumo humano, con la finalidad de garantizar su inocuidad, prevenir los factores de riesgos sanitarios, así como proteger y promover la salud y bienestar de la población.

B. Cantidad de agua potable

AQUAe FUNDACIÓN³⁰, se calcula que el 97% es agua salada y sólo 2.5% del agua que existe en la Tierra se considera dulce si tenemos en cuenta que el 90% de los recursos disponibles de agua dulce del planeta están en la Antártida esta sensación de abundancia merma. Sólo el 0.5% de agua dulce se encuentra en depósitos subterráneos y el 0.01% en ríos y lagos. Entonces sólo el 0.007% del agua existente en la Tierra es potable, y esa cantidad se reduce año tras año debido a la contaminación. Esto nos hace conscientes que el agua es un recurso escaso y limitado además de un derecho en un mundo desigual, la falta de acceso a ella es motivo de pobreza, desigual, injusticia social y crea grandes diferencias en las oportunidades que ofrece la vida.

C. Continuidad de servicio de agua potable

“Este término significa que el servicio de agua debe llegar en forma continua y permanente. Lo ideal es disponer de agua durante las 24 horas del día.”

D. Cobertura de servicio de agua potable

“En el Perú se ha incrementado de un 75 a un 90 % el registró de cobertura en todo el Perú, y se ha dado en tan solo 5 años y 21% en saneamiento se mejoró la calidad de vida rural”.

III. Hipótesis

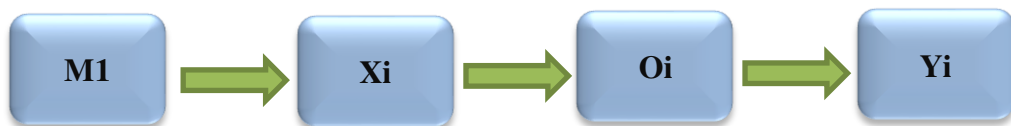
No aplica por que la investigación fue descriptiva.

IV. Metodología

4.1. Diseño de la investigación

Fue de **tipo** descriptivo correlacional por que no se alteró lo más mínimo el lugar a estudiar. El **nivel** de investigación se hizo de carácter cualitativo y cuantitativo porque se usó magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística. El **diseño** de la investigación comprendió es de no experimental de tipo transversal.

Este diseño se grafica de la siguiente manera:



Leyenda de diseño

M1: Sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019

Xi: Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba baja.

Oi: Resultados.

Yi: Incidencia en la condición sanitaria de la población.

4.2. El universo y muestra

Estuvo compuesta por el sistema de abastecimiento de agua potable del Centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Ancash-2019.

4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 1: Definición y operacionalización de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	Es un suministro de agua potable, en lo cual, mediante obras de ingeniería civil, se obtiene un conjunto de tuberías permitiéndonos conducir el agua potable a los hogares del ser humano.	Se evaluó el sistema de abastecimiento de agua potable desde la fuente hasta la red de distribución para saber el estado que se encuentra y según los resultados se optará por un mejoramiento en el sistema.	- Captación	- Tipo de captación - Caudal	- Nominal - Intervalo
			- Línea de conducción	- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Caudal - Presión - Velocidad	- Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - Intervalo
			- Reservorio	- Tipo de reservorio - Forma de reservorio	- Nominal - Nominal

		Las evaluaciones y análisis se realizarán de acuerdo al guía de asignación de puntajes según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).		-Material - Volumen	- Nominal - Intervalo
	- Línea de aducción		- Tipo de red Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Caudal - Presión - Velocidad	- Nominal - Nominal - Ordinal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - Intervalo	
	- Red de distribución		- Tipo de tubería - Clase de tubería - Diámetro de tubería - Caudal - Presión - Velocidad	- Nominal - Nominal - Ordinal - Intervalo - Intervalo - Intervalo	

<p>INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LA POBLACIÓN</p>	<p>Las condiciones sanitarias en las zonas rurales de nuestro país suelen ser limitadas y poco adecuadas, el elemento indispensable y necesaria es el agua potable para la higiene, la condición de vida, alimentación y salud de la población.</p>	<p>Se verificaron con las guías del (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE).</p>	<p>Estado del sistema de abastecimiento de agua potable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cobertura - Cantidad - Continuidad - Calidad 	<ul style="list-style-type: none"> -Ordinal - Ordinal -Ordinal - Ordinal
---	---	--	--	---	--

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos:

Se empleó las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnica de observación directa

Se realizó mediante la observación directa el lugar en estudio.

Instrumento:

Se hizo uso de las fichas técnicas, protocolo.

a) Guía de observación: Constituido por la recolección de datos básicos en campo, como el clima, la topografía, la población, economía, etcétera, para la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito y provincia de Huarmey, región Ancash y su incidencia en la condición sanitaria de la población-2019.

b) Protocolo: Conformado por el estudio de suelos para la descripción de las características físicas y mecánicas del suelo del centro poblado de Huamba Baja, distrito y provincia de Huarmey, región Ancash.

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

4.5. Plan de análisis.

- Se determinó el área del lugar.
- Se recolectó datos en el campo
- Se realizó el levantamiento topográfico del lugar.
- Se Tuvo una perspectiva descriptiva porque se recolectará la información o datos con el instrumento en campo en este caso la guía de recolección de datos

y los protocolos el análisis se realizará de acuerdo al guía de asignación de puntajes según (Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE). Se realizará haciendo uso de técnicas estadísticas descriptivas que permitan a través de indicadores cuantitativos la mejora significativa de la condición sanitaria ya que el principal objetivo es desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.

4.6. Matriz de consistencia

Cuadro 2: Matriz de consistencia

EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH Y – 2019.					
Caracterización del Problema	Objetivos de la investigación	Marco teórico y conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas	
<p>El Perú es uno de los 20 países más ricos del mundo en agua. Sin embargo, este recurso se encuentra distribuido de manera heterogénea en el territorio y no se ubicada necesariamente en los lugares donde existe una mayor demanda. Así, en nuestro país, la costa peruana concentra más del 70% de la población, pero solo cuenta con el 1.8% del total de agua que se produce.</p>	<p>Objetivo General Desarrollar la evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.</p> <p>Objetivos Específicos Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro</p>	<p>Agua Agua potable Afloramiento Aforo Fuente Calidad del agua Parámetros de diseño Población futura Demanda de agua Consumo promedio diario anual (Qm) Consumo máximo diario (Qmd) Consumo máximo horario (Qmh)</p>	<p>- La presente investigación es descriptiva – correlacional. - El nivel de investigación fue de carácter cuantitativo y cualitativo. -El diseño de la investigación fue no experimental de corte transversal.</p> <p>La población y muestra Estuvo constituida por el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito de Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019, Definición y operacionalización de las variables</p>	<p>1. Serrano J. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo. 2009 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en : https://earchivo.uc3m.es/handle/10016/5469</p> <p>2. Martínez O. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio la tejera, municipio de san juan ermita, departamento de chiquimula [internet].</p>	

<p>El principal problema que tiene el centro poblado de Huamba Baja presenta deficiencia en el abastecimiento de agua potable.</p> <p>Enunciado del Problema</p> <p>¿ Evaluación y mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019?</p>	<p>poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Áncash- 2019.</p> <p>Plantear el mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Áncash- 2019.</p> <p>Determinar la incidencia en la condición sanitaria en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2019</p>	<p>Dotación de agua Dotación por consumo Sistema de abastecimiento de agua potable Captación Línea de conducción Reservorio de almacenamiento Línea de aducción Red de distribución Condición Sanitaria Calidad de agua potable Cantidad de agua potable Cobertura de agua potable Continuidad de agua potable</p>	<p>Variable Definición conceptual Dimensiones Definición operacional Indicadores Técnicas e instrumentos Plan de análisis Matriz de consistencia Principios éticos.</p>	<p>Universidad de san carlos de guatemala; 2011 [cited 2018 jun 29]; Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.g t/tesis/08/08_32 29_C.pdf</p>
---	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia 2020

4.7. Principios éticos

a) Ética para el inicio de la evaluación

Hacer de manera responsable y ordenada cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación de la presente investigación, de esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.

b) Ética en la recolección de datos

Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella pedir los permisos al centro poblado y a la vez explicarles los objetivos y la justificación de nuestra investigación para luego proceder a la zona de estudio, así una vez obteniendo el permiso por el caserío comenzar con la ejecución del proyecto de investigación.

c) Ética en la solución de resultados

Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de los componentes obtenidos y los tipos de daños que la afectan.

Verificar a criterio del evaluador si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.

Tener en conocimiento los daños por las cuales haya sido afectado los elementos estudiados propios del proyecto. Tener en cuenta y proyectarse en lo que respecta los componentes afectados, la cual podría posteriormente ser considerada para la rehabilitación.

V. Resultados

5.1. Resultados

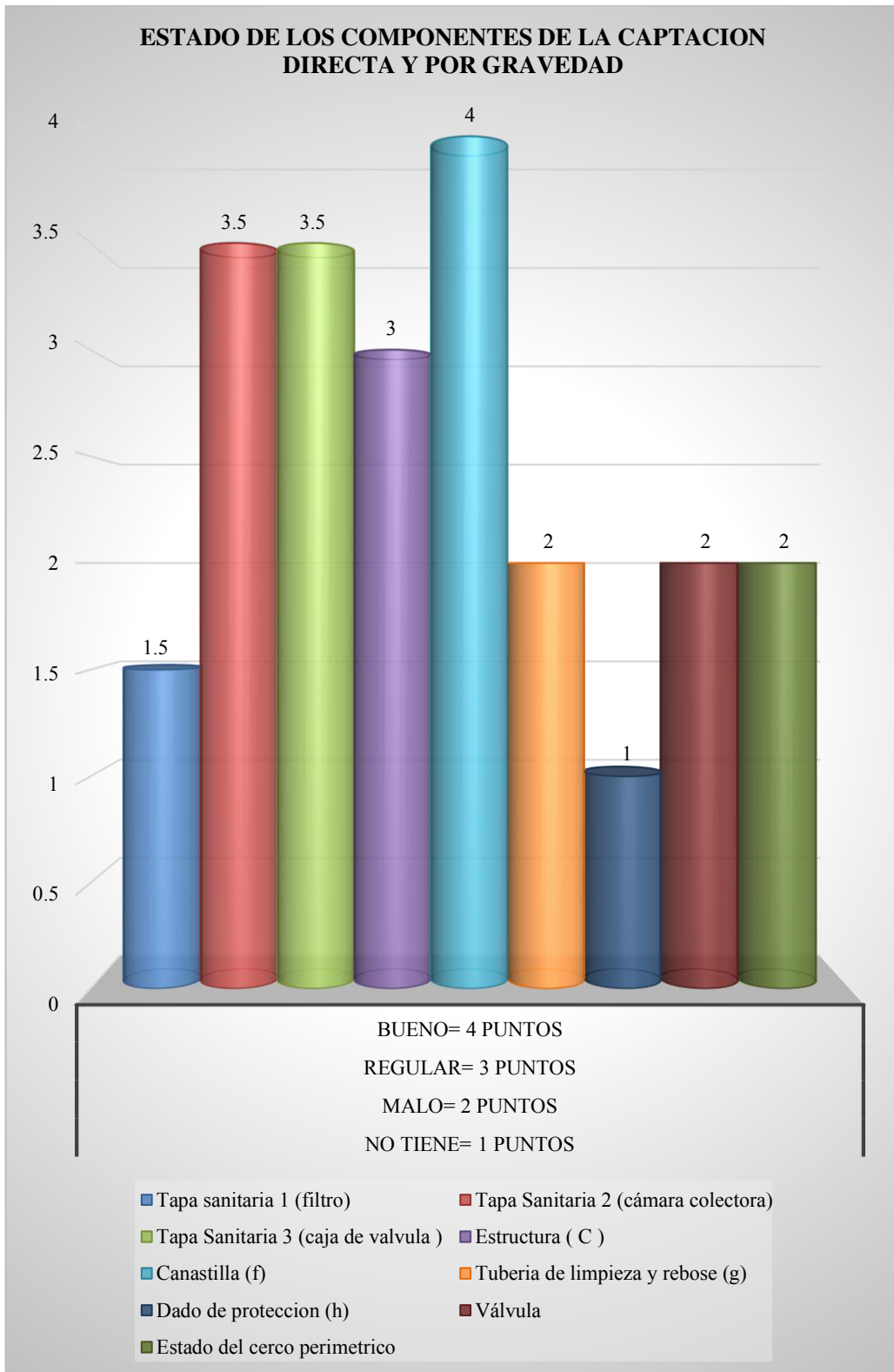
1.- Dando respuesta al primer objetivo específico: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Áncash- 2019.

Ficha 01: Evaluación del estado de la cámara de captación.

Título		EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019								FICHA N° 01																													
Sitio		BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO																																					
Asesor		MGR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL																																					
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																																							
6.1 CAPTACION																																							
6.1.1 ¿Cuántas captaciones tiene el sistema?		1 (Indicar el número)																																					
6.1.2 Describe el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																																							
Captacion	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción de la captacion			Datos Georeferencial																																
	Si tiene		No tiene	Concreto		Artesanal	Altitud	X	Y																														
Capt. 1 (Canaquilla)	En buen estado	En mal estado		X			638	0187028	8898910																														
Identificación de peligros																																							
Captacion	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																																
Capt. 1 (Canaquilla)					X	X																																	
6.1.3 Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:		B= Bueno R= Regular M= Malo																																					
Estado actual de la estructura																																							
Descripción	Valvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectoras)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura (C.)	Canaquilla (f)			Tubería de limpieza y reboso (g)			Dado de protección (h)												
	No tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene	Si tiene									
Captacion 1		X										X					X						X																
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																																							
VS = Quinta variable (Estado de la infraestructura)																																							
Pregunta 6.1.2		Datos																																					
En buen estado = 4 puntos		Válvula										2 punto																											
En mal estado = 2 puntos		Tapa										2 punto 1.5 puntos																											
No tiene = 1 punto		Tapa Sanitaria 1 (Filtro)=										P6.1.2 = 2																											
Pregunta 6.1.3		Seguro										1 punto																											
Bueno = 4 puntos		Tapa										3 punto 3.5 puntos																											
Regular = 3 puntos		Tapa Sanitaria 2 (cámara colectoras)										B= 2.83																											
Malo = 2 puntos		Seguro										4 punto 3 puntos																											
No tiene = 1 punto		Tapa										C= 3																											
Si tiene = 4 puntos		Tapa Sanitaria 3 (caja de válvula)										D= 2.33																											
Formula		Seguro										4 punto 3.5 puntos		P6.1.3 = 2.54																									
P6.1.2 = (Cerco capt.1 + Cerco capt.2 ...)/ Número de cerco capt.		Tubería de limpieza y reboso (g)										2 punto		x																									
A= Solo puntuación de válvulas		Dado de protección (h)										1 punto																											
B = Taps = (Tapa 1 + Tapa 2 + Tapa 3)/3		Estado del cerco perimétrico										2 punto																											
Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2		Estructura (C.)										3 punto																											
Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2		Canaquilla (f)										4 punto																											
Tapa 3 = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2		Captacion										2.27																											
C = Solo Puntuación de estructura																																							
D=> Accesorios = (f+ g +h)/3																																							
f=Canaquilla																																							
g=Tubería de limpia y reboso																																							
h=Dado de protección																																							
P6.1.3 = (A + B + C + D)/4																																							
Captacion=(P6.1.2 + P6.1.3)/2																																							

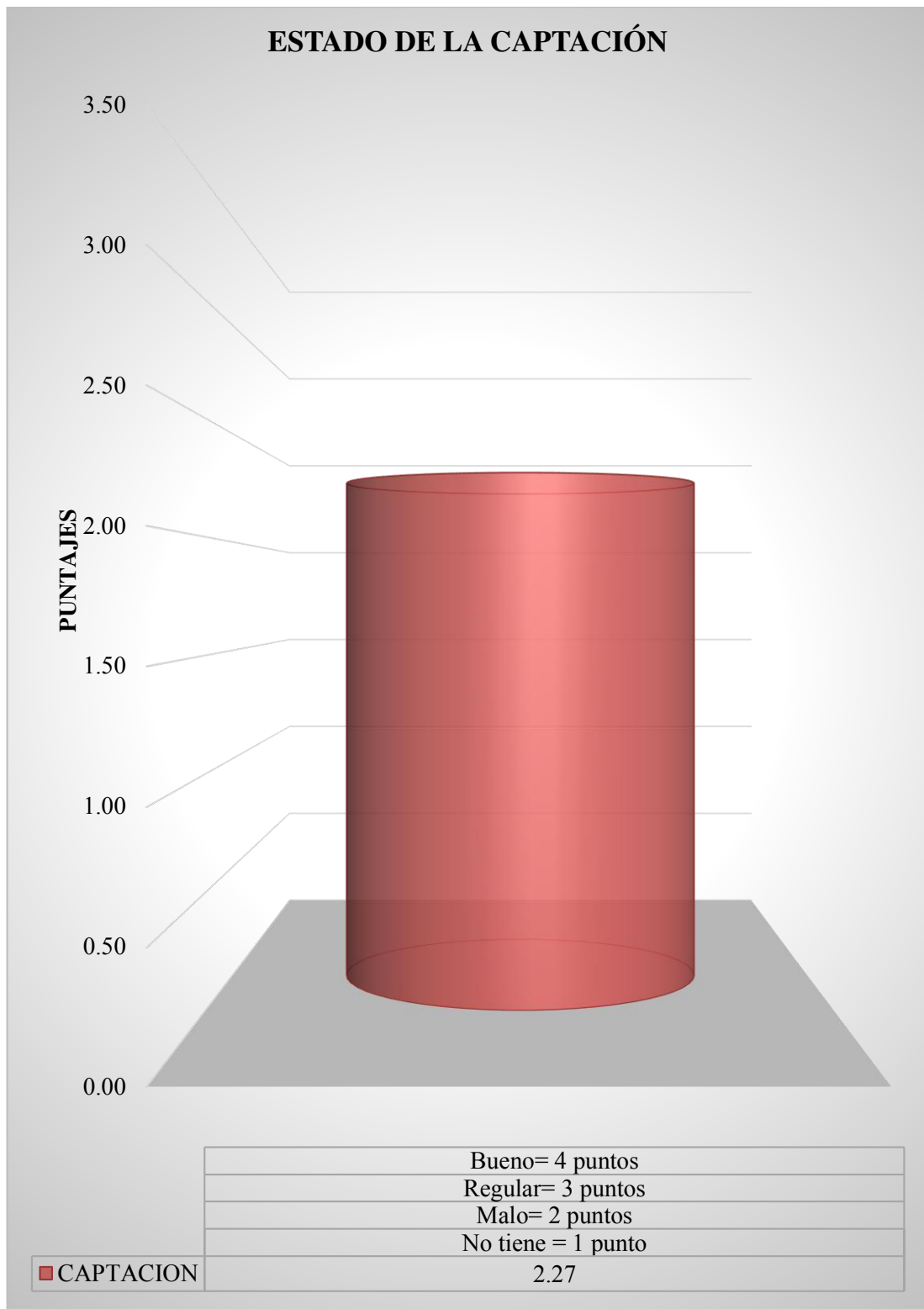
Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 1: Estado de los componentes de la captación directa y por gravedad.



Fuente: Elaboración propia (2020).

Gráfico 2: Estado de la captación.



Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha 02: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 06.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBABA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH – 2019 Tesista : BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL							FICHA N° 02										
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																	
6.2 CAMARA ROMPE PRESION CRP-6																	
6.2.1 ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X																	
SI <input type="checkbox"/>			NO <input checked="" type="checkbox"/>														
6.2.2 ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? <input type="text"/> (Indicar número)																	
6.2.3 Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X																	
CRP-6	Estado del cerco perimétrico				Material de construcción de la CRP 6		Datos Georeferencial										
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artisanal	Altitud	X	Y									
En buen estado		En mal estado															
CRP-6 - N°01																	
Identificación de peligros																	
CRP-6	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o árboles	Contaminación de la fuente de agua										
CRP-6 - N°01																	
6.2.4 ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X																	
Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B= Bueno R= Regular M= Malo																	
Descripción	Estado actual de la estructura										Canastilla (e)	Tubería de limpia y rebose (f)		Dado de protección (g)			
	Tapa Sanitaria (A)							Estructura (B)				Si tiene	No tiene		Si tiene		
	No tiene	Si tiene			Seguro												No tiene	Si tiene
Concreto			Metal			Madera	B		M		B		M				
Captacion 1																	
6.2.5 ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X																	
SI <input type="checkbox"/>			NO <input type="checkbox"/>					(Pasará a la pág. 6.3.1)									
6.2.6 ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X																	
Descripción	Tubos rompe carga																
	N°01	N°02	N°03	N°04	N°05	N°06	N°07										
Bueno																	
Malo																	
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																	
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.2.4 En buen estado = 4 puntos En mal estado = 2 puntos No tiene = 1 punto Pregunta 6.2.5 Bueno = 4 puntos Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto				Canastilla <input type="checkbox"/> Puntos Tubería de limpia y rebose <input type="checkbox"/> Puntos Dado de protección <input type="checkbox"/> Puntos Tapa 1= <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos Estructura <input type="checkbox"/> Puntos Cerco perimétrico <input type="checkbox"/> Puntos													
Formula P6.2.3 = (cerco CRP-6 1 + cerco CRP-6 2 ...)/ Número de CRP6 A = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2 B = Solamente la puntuación de la estructura C = (e + f + g)/3 e = Canastilla f = Tubería de limpia y rebose g = Dado de protección P6.2.5 = (A + B + C)/3 CRP-6 = (P6.2.4 + p6.2.5)/2				Puntaje P6.2.4= <input type="text"/> A = <input type="text"/> B = <input type="text"/> C = <input type="text"/> P6.2.5= <input type="text"/> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-top: 10px;">CRP-6</div> <input type="text"/> puntos													

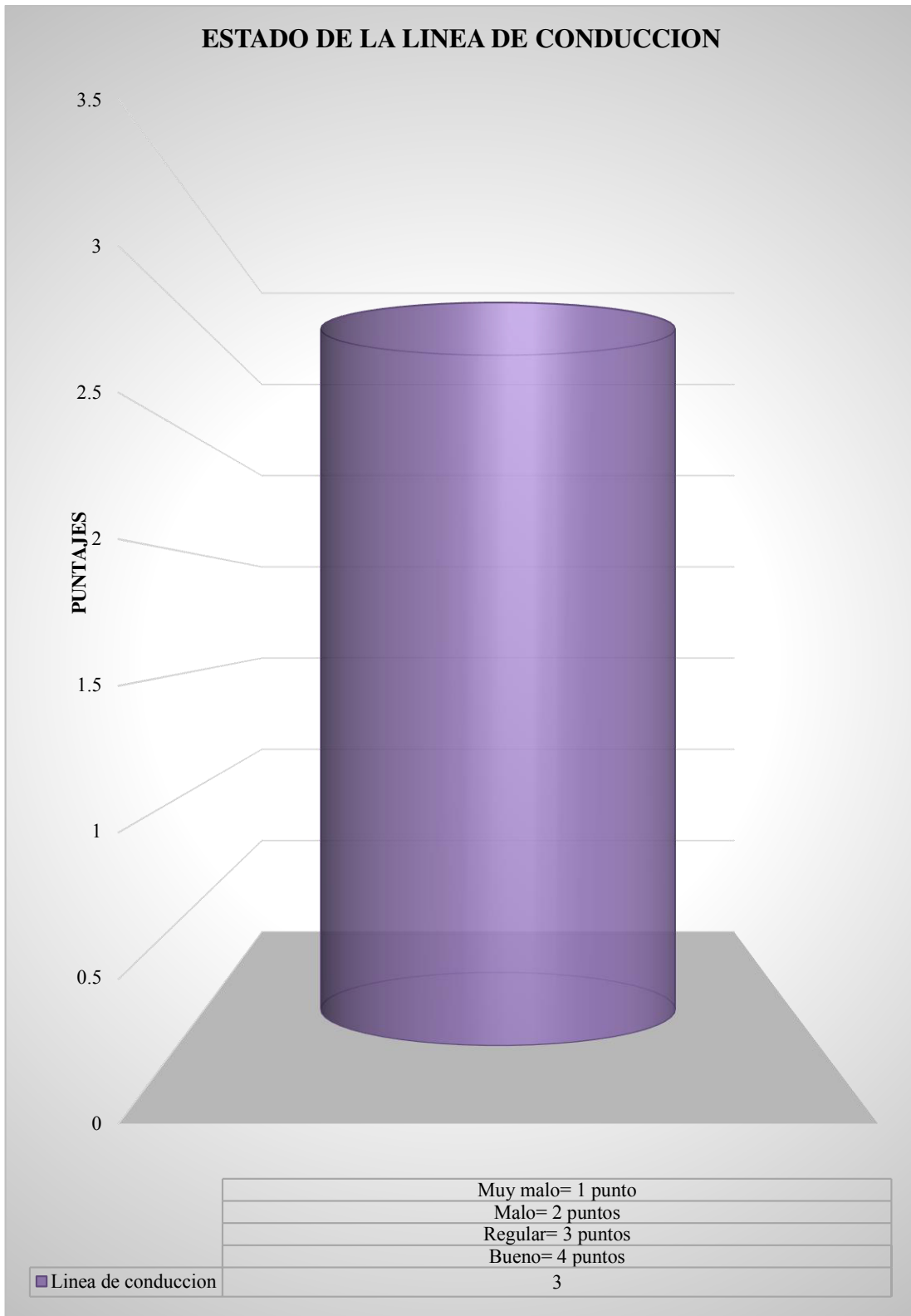
Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 03: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 06.

: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Título :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Tesista :MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL Asesor		FICHA N° 03									
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA											
6.3 LINEA DE CONDUCCION											
6.3.1 ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X											
SI	<input checked="" type="checkbox"/>										
NO	<input type="checkbox"/>										
Identificación de peligros											
Linea de conducción	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua			
Linea de conducción		X				X	X				
Otros especifique _____											
6.3.2 ¿Cómo está la tubería? Marque con una X											
Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>										
Malograda	<input type="checkbox"/>										
Enterrada de forma parcial	<input checked="" type="checkbox"/>										
Colapsada	<input type="checkbox"/>										
6.3.3 ¿Tiene cruces / pases aéreos?											
SI	<input type="checkbox"/>										
NO	<input checked="" type="checkbox"/>										
6.3.4 ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X											
Bueno	<input type="checkbox"/>										
Regular	<input type="checkbox"/>										
Malo	<input type="checkbox"/>										
Colapsada	<input type="checkbox"/>										
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)											
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Enterrada totalmente = 4 puntos Enterrada en forma parcial = 3 puntos Malograda = 2 puntos Colapsada totalmente = 1 punto Formula Línea de conducción = (P6.3.2 + p6.3.4)/2					Puntaje P6.3.2 <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="3"/> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Línea de conducción</td> <td style="width: 50px; text-align: center; background-color: #ffffcc;">3</td> <td style="padding: 2px;">puntos</td> </tr> </table>				Línea de conducción	3	puntos
Línea de conducción	3	puntos									

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 3: Estado de la línea de conducción.



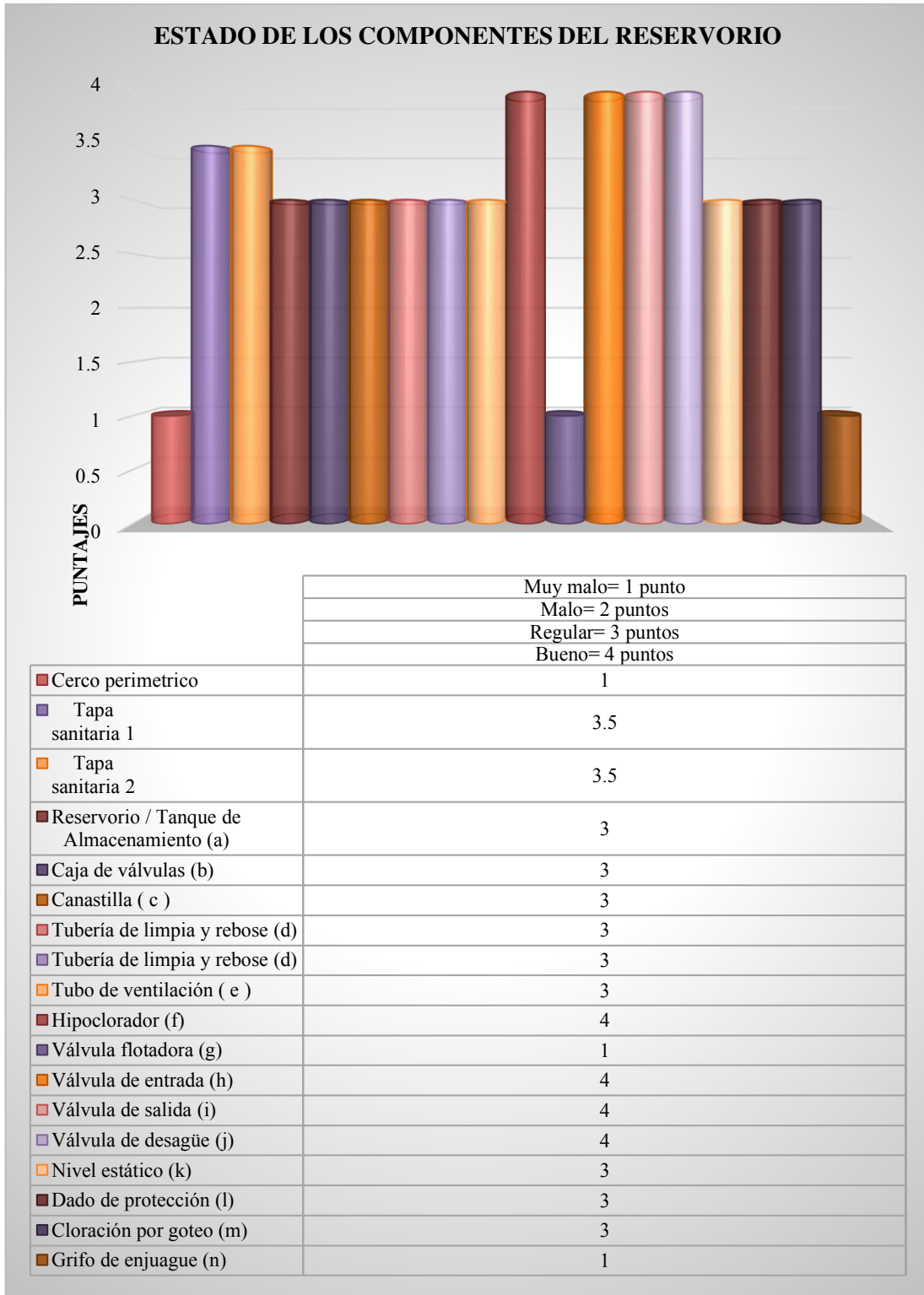
Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha 04: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 06.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019							FICHA N° 04																																																																																																																																																																																																							
Tesista BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO																																																																																																																																																																																																														
Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL																																																																																																																																																																																																														
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																																																																																																																																																																																																														
6.4 RESERVORIO																																																																																																																																																																																																														
6.4.1 ¿Tiene reservorio? Marque con una X <input checked="" type="checkbox"/> (Indicar el número)																																																																																																																																																																																																														
6.4.2 Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Reservorio</th> <th colspan="3">Estado del cerco perimétrico</th> <th colspan="2">Material de construcción del reservorio</th> <th colspan="3">Datos Georeferencial</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Si tiene</th> <th rowspan="2">No tiene</th> <th rowspan="2">Concreto</th> <th rowspan="2">Artesanal</th> <th rowspan="2">Altitud</th> <th rowspan="2">X</th> <th rowspan="2">Y</th> </tr> <tr> <th>En buen estado</th> <th>En mal estado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reservorio 1</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">571</td> <td style="text-align: center;">0187049</td> <td style="text-align: center;">8897952</td> </tr> </tbody> </table>									Reservorio	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Georeferencial			Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y	En buen estado	En mal estado	Reservorio 1			X	X		571	0187049	8897952																																																																																																																																																																										
Reservorio	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Georeferencial																																																																																																																																																																																																								
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y																																																																																																																																																																																																						
	En buen estado	En mal estado																																																																																																																																																																																																												
Reservorio 1			X	X		571	0187049	8897952																																																																																																																																																																																																						
Identificación de peligros																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Reservorio</th> <th>No presenta</th> <th>Huayco</th> <th>Crecidas o avenidas</th> <th>Hundimiento de terreno</th> <th>Deslizamientos</th> <th>Desprendimientos de rocas o arboles</th> <th colspan="2">Contaminación de la fuente de agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Reservorio 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>									Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua		Reservorio 1					X	X																																																																																																																																																																																						
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																																																																																																																																																																																																							
Reservorio 1					X	X																																																																																																																																																																																																								
6.4.3 ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">Descripción</th> <th colspan="6">Estado actual de la estructura</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">No tiene</th> <th colspan="3">Si tiene</th> <th colspan="2">Seguro</th> </tr> <tr> <th>Volumen</th> <th>24 m³</th> <th></th> <th>Bueno</th> <th>Regular</th> <th>Malo</th> <th>Si tiene</th> <th>No tiene</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Tapa sanitaria 1</td> <td>De concreto</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metálica</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Madera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Tapa sanitaria 2</td> <td>De concreto</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Metálica</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Madera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Caja de válvulas (b)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Canastilla (c)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tubería de limpia y reboso (d)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tubo de ventilación (e)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Hipoclorador (f)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Válvula flotadora (g)</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Válvula de entrada (h)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Válvula de salida (i)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Válvula de desagüe (j)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Nivel estático (k)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Dado de protección (l)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Chiración por goteo (m)</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Grifo de enjuague (n)</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>									Descripción		Estado actual de la estructura						No tiene	Si tiene			Seguro		Volumen	24 m ³		Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene	Tapa sanitaria 1	De concreto								Metálica			X			X		Madera								Tapa sanitaria 2	De concreto			X			X		Metálica								Madera								Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)				X					Caja de válvulas (b)				X					Canastilla (c)				X					Tubería de limpia y reboso (d)				X					Tubo de ventilación (e)				X					Hipoclorador (f)				X					Válvula flotadora (g)		X							Válvula de entrada (h)			X						Válvula de salida (i)			X						Válvula de desagüe (j)			X						Nivel estático (k)				X					Dado de protección (l)				X					Chiración por goteo (m)				X					Grifo de enjuague (n)			X					
Descripción		Estado actual de la estructura																																																																																																																																																																																																												
		No tiene	Si tiene			Seguro																																																																																																																																																																																																								
Volumen	24 m ³			Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene																																																																																																																																																																																																						
Tapa sanitaria 1	De concreto																																																																																																																																																																																																													
	Metálica			X			X																																																																																																																																																																																																							
	Madera																																																																																																																																																																																																													
Tapa sanitaria 2	De concreto			X			X																																																																																																																																																																																																							
	Metálica																																																																																																																																																																																																													
	Madera																																																																																																																																																																																																													
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)				X																																																																																																																																																																																																										
Caja de válvulas (b)				X																																																																																																																																																																																																										
Canastilla (c)				X																																																																																																																																																																																																										
Tubería de limpia y reboso (d)				X																																																																																																																																																																																																										
Tubo de ventilación (e)				X																																																																																																																																																																																																										
Hipoclorador (f)				X																																																																																																																																																																																																										
Válvula flotadora (g)		X																																																																																																																																																																																																												
Válvula de entrada (h)			X																																																																																																																																																																																																											
Válvula de salida (i)			X																																																																																																																																																																																																											
Válvula de desagüe (j)			X																																																																																																																																																																																																											
Nivel estático (k)				X																																																																																																																																																																																																										
Dado de protección (l)				X																																																																																																																																																																																																										
Chiración por goteo (m)				X																																																																																																																																																																																																										
Grifo de enjuague (n)			X																																																																																																																																																																																																											
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																																																																																																																																																																																																														
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.4.2 En buen estado = 4 puntos En mal estado = 2 puntos No tiene = 1 punto Pregunta 6.4.3 Bueno = 4 puntos Regular 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto Si tiene seguro = 4 punto No tiene seguro = 1 punto			Datos Cerco perimétrico <input type="checkbox"/> Puntos Puntaje de tapa de reservorio <input type="checkbox"/> Puntos Puntaje de tapa de válvula <input type="checkbox"/> Puntos a= <input type="checkbox"/> Puntos b= <input type="checkbox"/> Puntos c= <input type="checkbox"/> Puntos d= <input type="checkbox"/> Puntos e= <input type="checkbox"/> Puntos f= <input type="checkbox"/> Puntos g= <input type="checkbox"/> Puntos h= <input type="checkbox"/> Puntos i= <input type="checkbox"/> Puntos j= <input type="checkbox"/> Puntos k= <input type="checkbox"/> Puntos l= <input type="checkbox"/> Puntos m= <input type="checkbox"/> Puntos n= <input type="checkbox"/> Puntos						Seguro <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>P6.4.2</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Tapa de reservorio</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td>Tapa de válvula</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td>Tapa sanitaria</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> </tr> <tr> <td>P6.4.3</td> <td style="text-align: center;">3.03</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Reservorio</td> <td style="text-align: center;">2.02</td> </tr> </table>		P6.4.2	1	Tapa de reservorio	3.5	Tapa de válvula	3.5	Tapa sanitaria	3.5	P6.4.3	3.03	Reservorio	2.02																																																																																																																																																																																						
P6.4.2	1																																																																																																																																																																																																													
Tapa de reservorio	3.5																																																																																																																																																																																																													
Tapa de válvula	3.5																																																																																																																																																																																																													
Tapa sanitaria	3.5																																																																																																																																																																																																													
P6.4.3	3.03																																																																																																																																																																																																													
Reservorio	2.02																																																																																																																																																																																																													
Formula P6.4.2 = (Cerco capt.1 + Cerco capt.2 ...)/ Numero de cerco capt. Tapa reservorio = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2 Tapa de válvulas = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2 Tapa sanitaria = (tapa de reservorio + tapa de válvulas)/2 P6.4.3 = (a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n) /14 Reservorio = (P6.4.2 + P6.4.3) / 2																																																																																																																																																																																																														

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 4: Estado de los componentes del reservorio



Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha 05: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019		FICHA N° 05	
Tesista : BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO			
Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL			

VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA

6.5 LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN:

6.5.1 ¿Cómo está la tubería? Marque con una X

Cubierta totalmente	<input type="checkbox"/>
Malograda	<input type="checkbox"/>
Cubierta en forma parcial	X
Colapsada	<input type="checkbox"/>
No tiene	<input type="checkbox"/>

6.5.2 Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:

Identificación de peligros							
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Línea de aducción		X				X	
Red de distribución		X					

6.5.3 ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X

SI NO

6.5.4 ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X

Bueno	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Malo	<input type="checkbox"/>
Colapsado	<input type="checkbox"/>

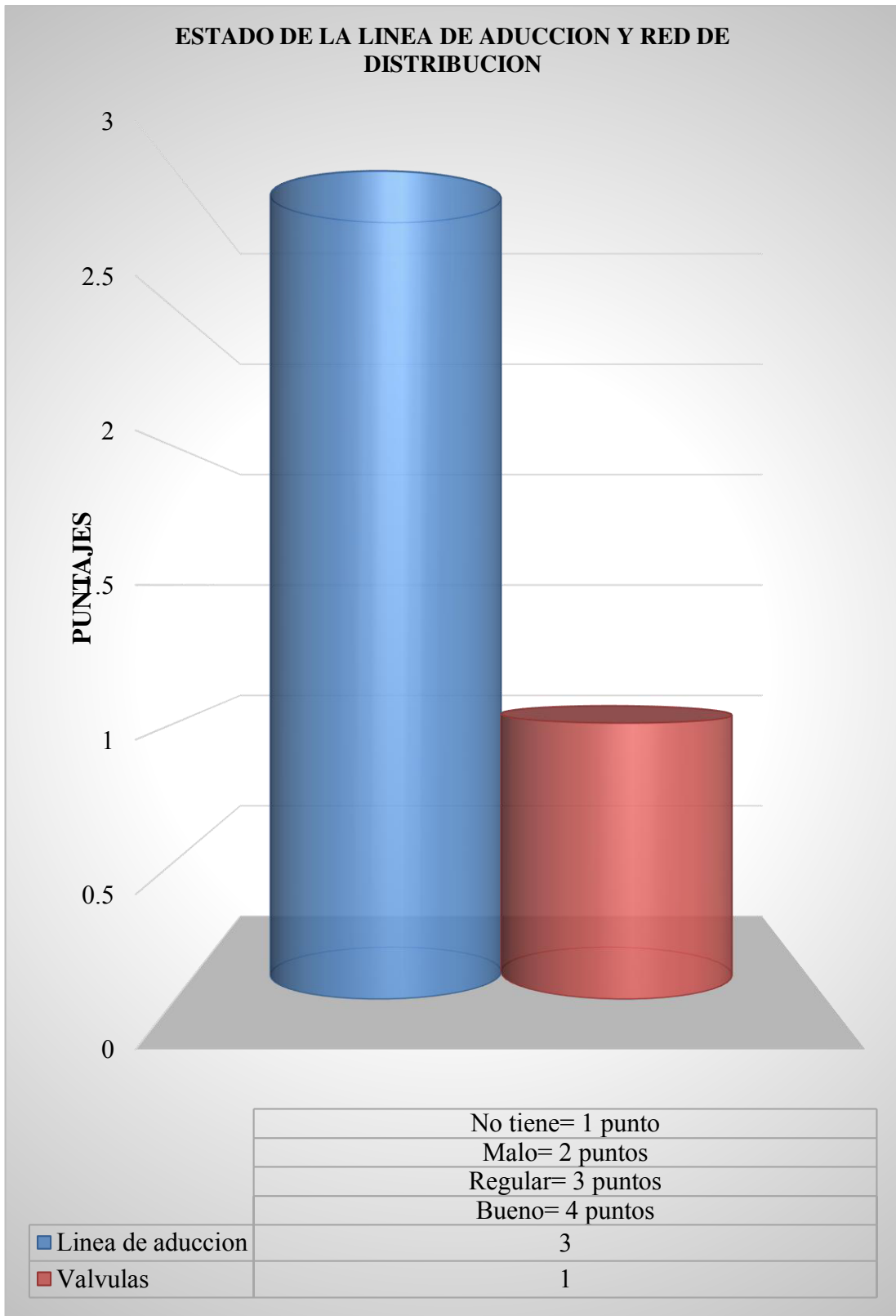
Descripción	Si tiene			No tiene	
	Bueno	Bueno	Cantidad	Necesita	No necesita
Válvulas de aire (A)				X	
Válvulas de purga (B)				X	
Válvulas de control (C)				X	

Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)

VS = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.5.1 Cubierta totalmente = 4 puntos Cubierta en forma parcial = 3 puntos Malograda = 2 puntos Colapsada = 1 punto Pregunta +6.5.4 Bueno = 4 puntos Malo = 2 puntos Necesita= 1 punto Formula Línea de aducción= P6.5.1 Válvulas = (A + B + C)/# respuestas validas	Datos P6.5.1 <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="3"/> Puntos Seguro <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text"/> Puntos A= <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/> Puntos Seguro <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text"/> Puntos B= <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/> Puntos C= <input style="width: 30px; text-align: center;" type="text" value="1"/> Puntos <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Línea de aducción</td> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;">3</td> <td>Puntos</td> </tr> </table> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Válvulas</td> <td style="text-align: center; font-size: 1.2em;">1</td> <td>Puntos</td> </tr> </table>	Línea de aducción	3	Puntos	Válvulas	1	Puntos
Línea de aducción	3	Puntos					
Válvulas	1	Puntos					

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 5: Estado de la línea de aducción y red de distribución.



Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha 06: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 07.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Testista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 06																									
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																											
6.6 CAMARA ROMPE PRESION CRP-7																											
6.6.1 ¿Tiene cámaras rompe presión CRP-7? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="checked" type="checkbox"/>																											
6.6.2 ¿Cuántas cámaras rompe presión tipo 7 tiene el sistema? <input type="text"/> (Indicar numero)																											
6.6.3 Describa el cerco perimétrico y material de construcción de las CRP-7. Marque con una X																											
CRP-7	Estado del cerco perimetrico		Material de construcción de la CRP 7		Datos Georeferencial																						
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artesanal	Altitud	X	Y																			
	En buen estado	En mal estado																									
CRP-7 - N°01																											
Identificación de peligros																											
CRP-7	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																				
CRP-7 - N°01																											
6.6.4 ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B= Bueno R= Regular M= Malo																											
Estado actual de la estructura																											
Descripción	Valvula		Tapa Sanitaria 1 (filtro)				Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)				Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)				Estructura	Canastilla		Tubería de limpieza y rebose		Dado de protección							
	No tiene	Si tiene	Si tiene		Seguro	Si tiene		Seguro	Si tiene		Seguro	Si tiene		Seguro		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene						
	B	M	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene	Concreto	Metal	Madera	No tiene		B	R	M	B	M	B	M					
Captacion 1																											
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																											
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.6.3 En buen estado = 4 puntos En mal estado = 2 puntos No tiene = 1 punto Pregunta 6.6.4 Bueno = 4 puntos Regular 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto Seguro si tiene= 4 puntos Seguro no tiene= 1 punto			Canastilla <input type="checkbox"/> Puntos Tubería de limpieza y rebose <input type="checkbox"/> Puntos Válvula de control <input type="checkbox"/> Puntos Válvula Flotadora <input type="checkbox"/> Puntos Dado de protección <input type="checkbox"/> Puntos Tapa 1= Tapa <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos Tapa 2= Tapa <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos Estructura <input type="checkbox"/> Puntos Cerco perimetrico <input type="checkbox"/> Puntos						Puntaje P6.6.3= A= B= C= P6.6.4= <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 5px;">CRP-7</div> <input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/> <div style="margin-left: 10px;">Puntos</div> </div>																		
Formula P6.6.3 = (cerco CRP-7 1 + cerco CRP-7 2 ...)/ Número de CRP7 Tapa 1 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2 Tapa 2 = (Puntaje de la tapa + Puntaje del seguro)/2 A=>Puntaje total de tapa = (Tapa 1+ Tapa 2)/2 B = Solamente la puntuación de la estructura C => Accesorios = (e + f + g + h + i)/5 P6.6.4 = (A + B + C)/3 Número de CRP13 CRP - 7 = (P6.6.3 + P6.6.4)/2																											

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y

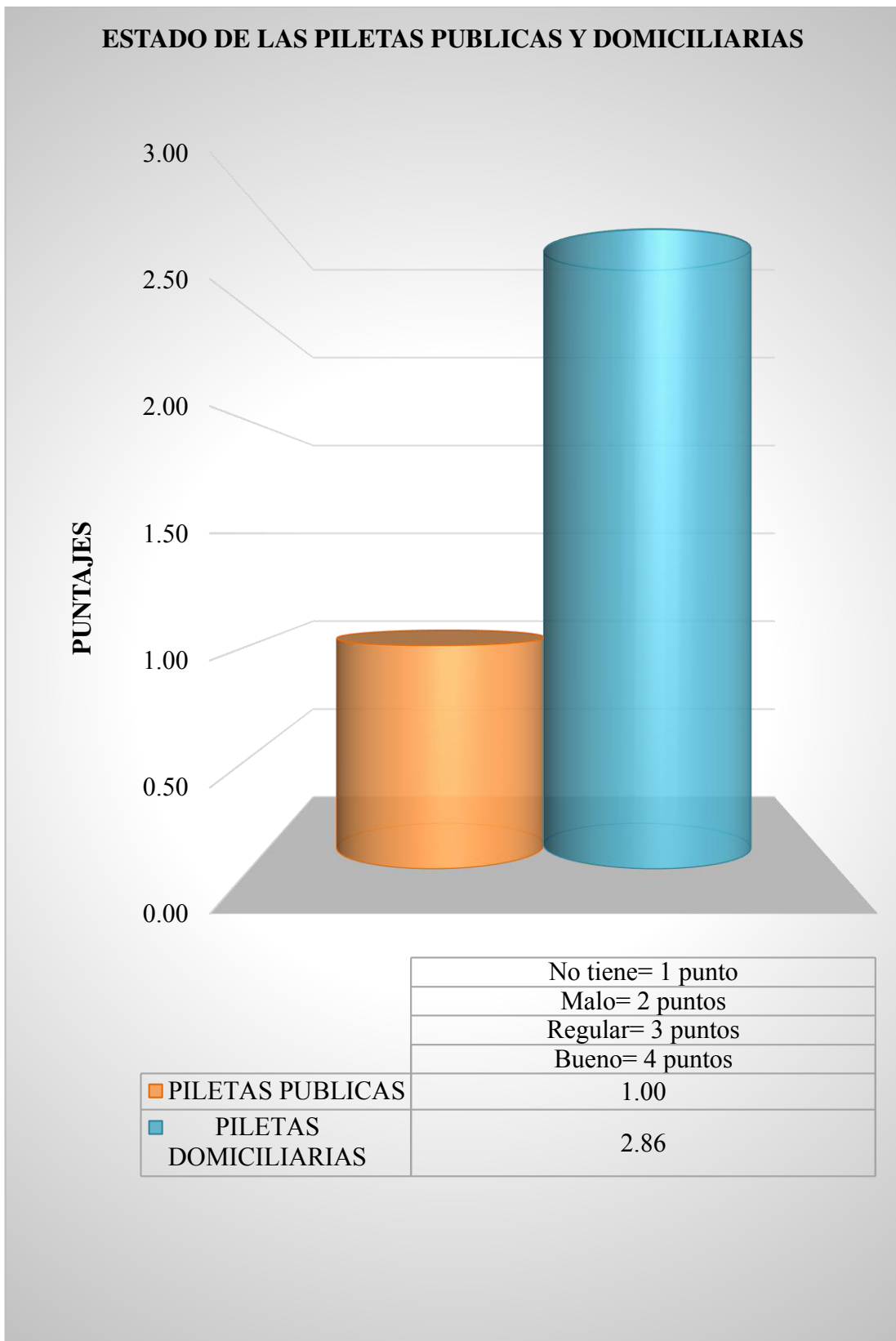
CARE (2010).

Ficha 07: Evaluación de la cámara rompe presión tipo 07.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019										FICHA N° 07							
Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO																	
Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL																	
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																	
6.7 PILETAS PUBLICAS																	
6.7.1 Describir el estado de las piletas públicas. Marque con una X																	
Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA (a)				VÁLVULA DE PASO (b)			GRIFO (c)									
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene							
P1		X				X		X									
6.8 PILETAS DOMICILIARIAS																	
6.8.1 Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con piqueta domiciliaria)																	
Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA (a)				VÁLVULA DE PASO (b)			GRIFO (c)									
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene							
Casa 1 familia Yauri (A)		X				X		X									
Casa 2 familia Maguina (B)				X		X		X									
Casa 3 familia Casmiro (C)		X			X			X									
Casa 4 familia Romero (D)				X		X		X									
Casa 5 familia Minaya (E)		X				X		X									
Casa 6 familia Castillo (F)		X			X			X									
Casa 7 familia Anaya (G)				X		X		X									
Casa 8 familia Gonzales (H)		X				X		X									
Casa 9 familia Ita (I)				X	X			X									
Casa 10 familia Aguilar (J)				X		X		X									
Casa 11 familia zaez(K)		X			X			X									
Casa 12 familia Sanchez(L)		X			X			X									
Casa 13 familia Aguilar (M)				X		X		X									
Casa 14 familia Jara (N)		X				X		X									
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																	
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)																	
Pregunta 6.8.1 Bueno = 4 puntos Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos																	
Formula $A = (a+b+c)/3$... Nota (esto se realizara para todas las piletas, A,B,C,D...)																	
Piqueta domiciliaria = $(A+B+C+D...N)/\#$ de piletas $V5 = (Ecuación 1 + Ecuación 2 + ... Ecuación 8)/8$																	
A=	3.0	I=	3.0	Puntos													
B=	2.3	J=	2.3	Puntos													
C=	3.7	K=	3.3	Puntos													
D=	2.0	L=	3.7	Puntos													
E=	2.7	M=	2.3	Puntos													
F=	3.7	N=	3.0	Puntos													
G=	2.3																
H=	2.7																
<table border="1"> <tr> <td>Piletas publicas</td> <td>1.00</td> <td>puntos</td> </tr> <tr> <td>Piletas domiciliaria</td> <td>2.86</td> <td>puntos</td> </tr> </table>		Piletas publicas	1.00	puntos	Piletas domiciliaria	2.86	puntos										
Piletas publicas	1.00	puntos															
Piletas domiciliaria	2.86	puntos															

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 6: Estado de las piletas públicas y domiciliarias.

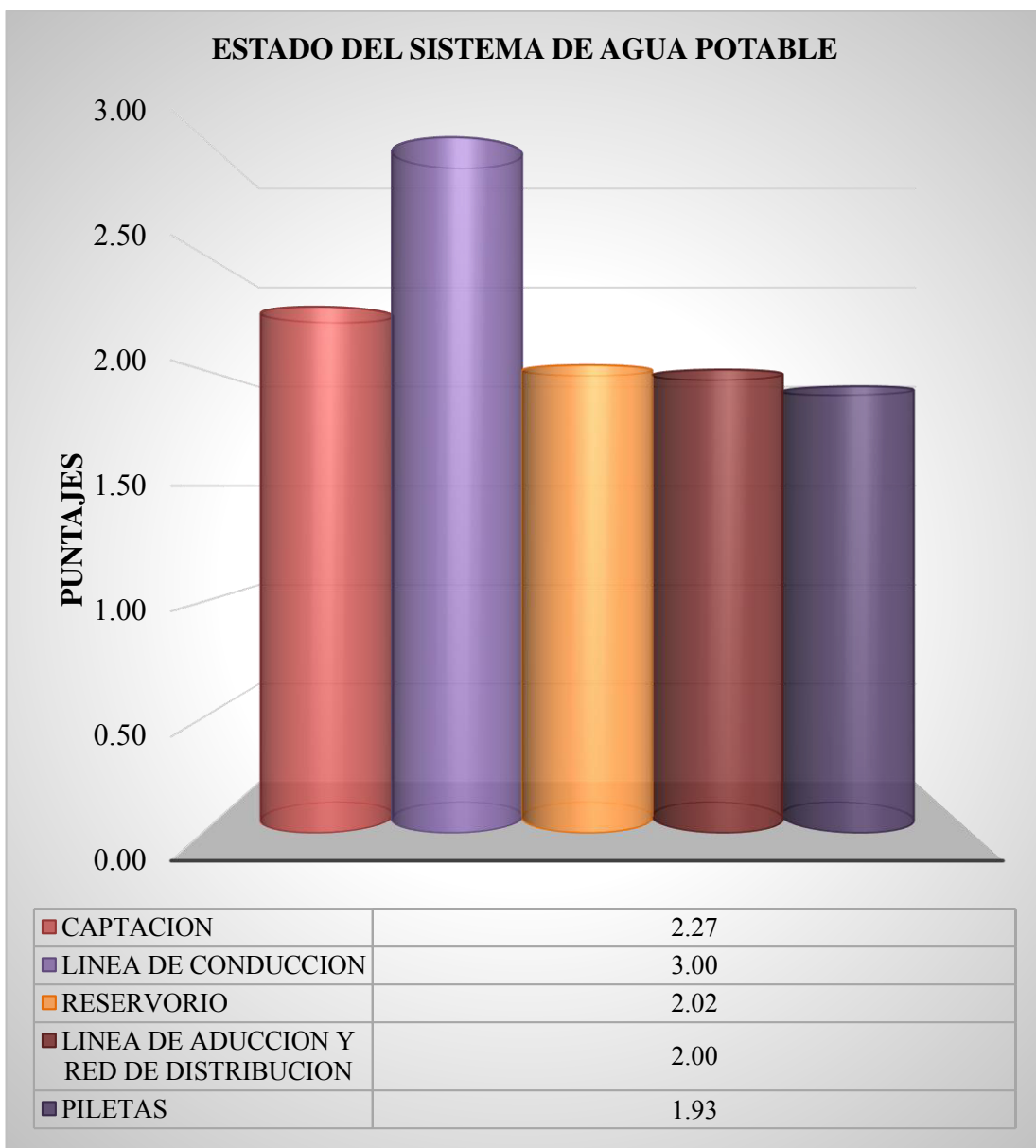


Fuente: Elaboración propia (2020).

Ficha resumen: Resumen del estado del sistema de abastecimiento de agua potable.

: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU Título INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				RESUMEN
ESTADO DEL SISTEMA	CAPTACION	V1=	2.27	
	LINEA DE CONDUCCION	V2=	3.00	
	RESERVORIO	V3=	2.02	
	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION	V4=	2.00	
	PILETAS	V5=	1.93	
$\text{Puntaje E. SISTEMA} = \frac{V1+V2+V3+V4+V5}{5}$ 2.24				

Gráfico 7: Estado del sistema de agua potable



Fuente: Elaboración propia (2020).

2.- Dando respuesta al segundo objetivo específico: Plantear el mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Áncash- 2019.

5.1.1. Diseño de la cámara de captación

Tabla 3: Diseño de la Cámara de captación

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
Caudal de la fuente	2.74	l/seg.
Diámetro de la tubería entrada	2.00	pulg.
Ancho de pantalla	1.50	m
Número de orificios en la pantalla	5.00	und
Distancia afloramiento a la cámara hum	1.27	m
Altura de cámara húmeda	1.00	m
Diámetro de la canastilla	4	pulg.
longitud de la canastilla	0.25	m
Ancho de la ranura de la canastilla	5	mm
Largo de la ranura de la canastilla	7	mm
Área de la ranura de la canastilla	35	mm ²
Numero de ranura de la canastilla	115	und
Diámetro de tubería de rebose y limpia	3	pulg.

Fuente: Elaboración propia (2020).

Descripción: Los resultados del diseño de la cámara de captación, para poder calcular caudal de la fuente, se realizó con el método volumétrico, también se utilizó el cronómetro para controlar el tiempo

de llenado, se realizó la recolección del caudal con tubería de 2pulg en balde de 20 litros para realizar cinco pruebas, la cual nos dio como resultado un promedio de caudal de 2.74 l/seg, luego para calcular el diámetro de la tubería entrada se calculó considerando el área requerida para descargar, la cual se obtuvo como resultado de 2 pulg., después se calculó el ancho de pantalla teniendo en cuenta el número de orificios y diámetro de la tubería la cual se obtuvo como resultado de 1.50 m, para calcular el número de orificios de la pantalla se consideró el área del diámetro calculado entre el área de diámetro asumido la cual se obtuvo como resultado de 5 orificios, para la distancia de la afloramiento a la cámara húmeda se obtuvo en cuenta pérdida de carga de afloramiento la cual se obtuvo como resultado de 1.27 m, para calcular la altura de cámara húmeda se obtuvo que considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación, se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida, desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento, el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm), se consideró 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), la cual se obtuvo como resultado de 1 m, para calcular el diámetro de la canastilla se consideró dos veces el diámetro de la línea de conducción la cual se obtuvo como resultado de 4 pulg., para el cálculo de longitud de la canastilla se consideró la longitud de la canastilla sea mayor a 3 diámetro y menor que 6 diámetro, la cual se obtuvo como

resultado de 0.25 m , para el cálculo de Ancho de la ranura de la canastilla y largo de la ranura de la canastilla se consideró medidas recomendadas la cual obtuvo como resultados de 5mm y 7mm, para el cálculo de Área de la ranura de la canastilla se consideró Ancho de la ranura de la canastilla más largo de la ranura de la canastilla la cual se obtuvo como resultado de 35mm², para calcular número de ranura de la canastilla se consideró área total de la ranura entre área de la ranura la cual se tuvo como resultado de 115 ranuras, para el cálculo de diámetro de tubería de rebose y limpia se consideró gasto máximo de la fuente, perdida de carga unitaria teniendo se obtuvo como resultado de 3pulg.

5.1.2. Diseño de la línea de conducción

Tabla 4: Diseño de línea de conducción

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Población actual	738	hab.
tasa de crecimiento	7.71	%
Dotación	80	l/hab./día
Caudal máximo diario	1.03	l/seg
población futura	852	hab.
Cota terreno inicial	636	msnm
Cota terreno final	567	msnm
Clase de tubería	10	
Presión máxima	43.41	mca
velocidad	0.61	m/seg.

Diámetro de la tubería	2	pulg.
CRP T 06	1	und

Fuente: Elaboración propia

Descripción: Los resultados del diseño de la línea conducción se recolectó la información para calcular la población actual se consideró la cantidad de vivienda por la densidad de 6 habitantes la cual se obtuvo como resultado 738 habitantes, para el calcular la tasa de crecimiento se realizó por el método aritmético la cual obtuvo como resultado de 7.71% , la dotación se consideró 80 l/hab/día, para el calculo caudal máximo diario se consideró el caudal máximo anual por el coeficiente de 1.30, la cual obtuvo como resultado de 1.03 l/seg, para el calcular la población futura se calculó con el método aritmético la se obtuvo como resultados de 852 habitantes, se utilizó la clase tubería PVC de 10 , para el cálculo de diámetro de tubería se consideró el caudal máximo diario y la perdida de carga, se obtuvo como resultado una tubería de 2 pulg.

5.1.3. Diseño del Reservorio de almacenamiento

Tabla 5: Diseño del reservorio de almacenamiento

DESCRIPCION	RESULTADO	UNIDAD
Caudal máximo diario	1.03	l/seg.
volumen de regulación del reservorio	17.04	m ³
volumen de reserva del reservorio	6.23	m ³
Forma del reservorio	Circular	

Tipo de reservorio	Apoyado	
volumen del reservorio	24.00	m ³
tiempo de llenado	5.24	h.
Altura hasta nivel agua	1.80	m
Diámetro interior del reservorio	4.10	m
Borde libre	0.40	m

Fuente: Elaboración propia (2020).

Descripción: Los resultados del diseño de reservorio de almacenamiento es de tipo apoyado y de forma circular, para el cálculo caudal máximo diario se consideró el caudal máximo anual por el coeficiente de 1.30, la cual obtuvo como resultado de 1.03 l/seg, para el cálculo del volumen de regulación del reservorio se consideró el 25 % por población futura por la dotación entre mil la cual se obtuvo como resultado 17.04 m³, para poder calcular el volumen de reserva del reservorio se consideró el 7% por el caudal máximo diario entre mil se obtuvo como resultado de 6.47 m³, para el calcular el volumen total del reservorio se consideró volumen de regulación más el volumen de reserva, la cual se obtuvo como resultado 24 m³, para el cálculo caudal de tiempo de llenado del reservorio se consideró el volumen total del reservorio por mil entre el caudal máximo diario, se tuvo como resultado de 6.47 horas, altura hasta el nivel del agua es 1.80 m, borde libre 0.40 m y diámetro interior del reservorio es de 4.10 m.

5.1.4. Diseño de la línea de aducción

Tabla 6: Diseño de línea de aducción

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Población futura	852.00	Habitantes
Dotación de agua	80.00	Lit/día/persona
Coeficiente por consumo max. h.	1.80	
Caudal promedio diario anual	1.03	Lit/seg
Caudal máximo horario	1.42	Lit/seg
Velocidad	0.60	mt/seg
Presión inicial	0.00	mca
Presión final	5.16	mca
Clase de tubería	10.00	
Diámetro de la tubería	2.00	Pulg.

Fuente: Elaboración propia

Descripción: Los resultados del diseño de la línea de aducción, para el cálculo caudal máximo horario se consideró el coeficiente máximo horario de 1.8, por el caudal promedio diario anual la cual obtuvo como resultado de 1.42 l/seg, para el cálculo caudal promedio diario anual se consideró la población futura por la dotación la cual se obtuvo como resultado 0.79 l/seg el caudal de diseño fue el caudal máximo horario que resulto 1.18 l/seg, así mismo la presión es 0.00 mca. por qué empieza del reservorio, para el cálculo presión final se consideró cota piezometrica final menos la cota del terreno final la cual se obtuvo como resultado 10.25 mca., para utilizar la clase de

tubería se consideró según el reglamento de instalaciones sanitarias que es de 5.16 m.c.a , y se consideró para tramo de la línea de aducción la tubería PVC el diámetro de 2 pulg.

5.1.5. Diseño de la red de distribución

Tabla 7: Diseño de la red distribución

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Población futura	852	Habitantes
Dotación de agua	80.00	Lit/día/pers
Coefficiente por consumo máximo horario	1.8	
Caudal promedio diario anual	0.79	Lit/seg
Caudal máximo horario	1.42	Lit/seg
Velocidad	0.60	mt/seg
Presión mínima	7.12	mca
Presión máxima	45.39	mca
Clase de tubería	10.00	
Diámetro de la tubería	2.00	pulg

Fuente: Elaboración propia

Descripción: Los resultados para la red de distribución, para el cálculo caudal máximo horario se consideró el coeficiente máximo horario de 1.8 por el caudal promedio diario anual la cual se obtuvo como resultado de 1.03 l/seg, para el cálculo caudal promedio diario anual se consideró la población futura por la dotación la cual se obtuvo como

resultado 1.03 l/seg, el caudal de diseño fue caudal máximo horario que resulto 1.18 l/seg, para el cálculo velocidad mínima se consideró 1.9735 por el caudal de diseño entre diámetro de tubería elevado al cuadrado la cual se tuvo como resultado 0.60 m/seg, para el cálculo presión inicial se consideró cota piezometrica inicial menos la cota del terreno inicial la cual se obtuvo como resultado 7.12 mca., para el cálculo presión final se consideró cota piezometrica menos la cota del terreno final la cual se obtuvo como resultado 45.39 mca., se consideró para trama de la matriz de la red de distribución la tubería PVC clase 10.00 y el diámetro de 2 pulg.

3.- Dando respuesta al tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash – 2019.

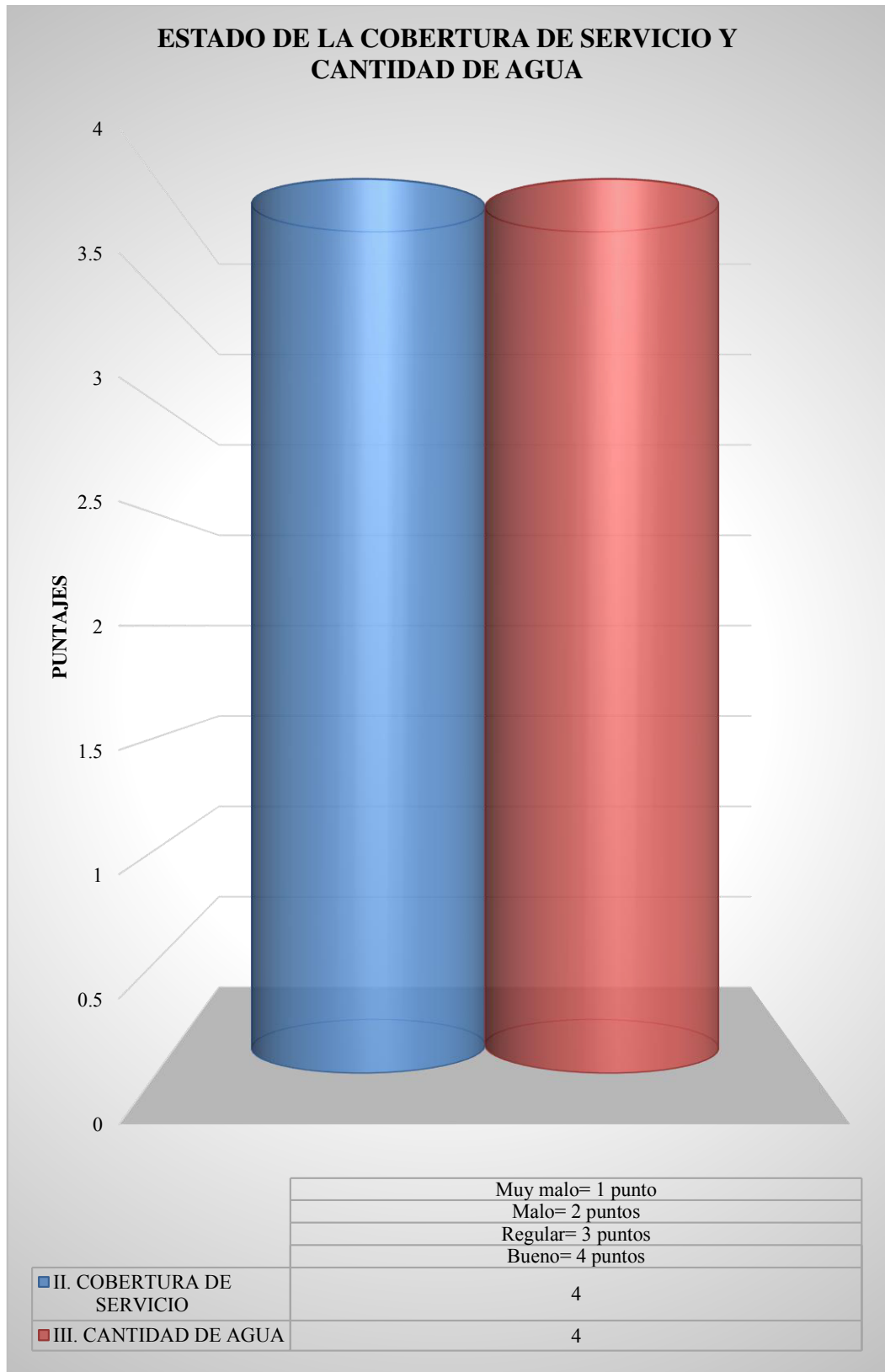
Ficha 01: Evaluación de la condición sanitaria en la cobertura del servicio y cantidad de agua.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 01																		
II. COBERTURA DE SERVICIO																				
2.1 ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)		123																		
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																				
VI = Primera variable (Cobertura) Si A > B = Bueno = 4 puntos Si A = B = Regular = 3 puntos Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos Formula $A = N^{\circ}$ de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación $B = N^{\circ}$ de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantesFormula:	Datos Caudal de la fuente <input type="text" value="2.74"/> Lt/seg A= <input type="text" value="2959.20"/> Promedio de integrantes <input type="text" value="6"/> Dotacion <input type="text" value="80"/> B= <input type="text" value="738"/>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Tabla 03: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Item</td> <td style="text-align: center;">Criterio</td> <td style="text-align: center;">Costa</td> <td style="text-align: center;">Sierra</td> <td style="text-align: center;">Selva</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Letrinas sin Arastre Hidráulico.</td> <td style="text-align: center;">50 - 60</td> <td style="text-align: center;">40 - 50</td> <td style="text-align: center;">60 - 70</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">Letrinas con Arastre Hidráulico</td> <td style="text-align: center;">90</td> <td style="text-align: center;">80</td> <td style="text-align: center;">100</td> </tr> </table>		Tabla 03: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.		Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva	1	Letrinas sin Arastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70	2	Letrinas con Arastre Hidráulico	90	80	100
Tabla 03: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural.																				
Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva																
1	Letrinas sin Arastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70																
2	Letrinas con Arastre Hidráulico	90	80	100																
		A>B=	BUENO																	
		VI=	4																	

III. CANTIDAD DE AGUA							
3.1 ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo		2.74					
3.2 ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)		123					
3.3 ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X		SI <input type="text"/>					
		NO <input type="text" value="X"/>					
3.4 ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		<input type="text"/>					
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)							
V2 = Segunda variable (Cantidad de agua) Si D > C = Bueno = 4 puntos Si D = C = Regular = 3 puntos Si D < C > 0 = Malo = 2 puntos Si C = 0 = Muy malo = 1 puntos Formula $a =$ Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3 $b =$ Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3 $C =>$ Volumen demandado = a+b $D =>$ Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400	Datos Conexiones domiciliarias <input type="text" value="123"/> a= <input type="text" value="959.4"/> Promedio de integrantes <input type="text" value="6"/> Dotacion <input type="text" value="80"/> b= <input type="text" value="0"/> Piletas publicas <input type="text" value="-"/> Familias beneficiadas <input type="text" value="123"/> C= <input type="text" value="959.4"/> D= <input type="text" value="236736"/>	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">D>C=</td> <td style="text-align: center;">BUENO</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V2=</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> </table>		D>C=	BUENO	V2=	4
D>C=	BUENO						
V2=	4						

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 8: Cobertura de servicio y cantidad de agua



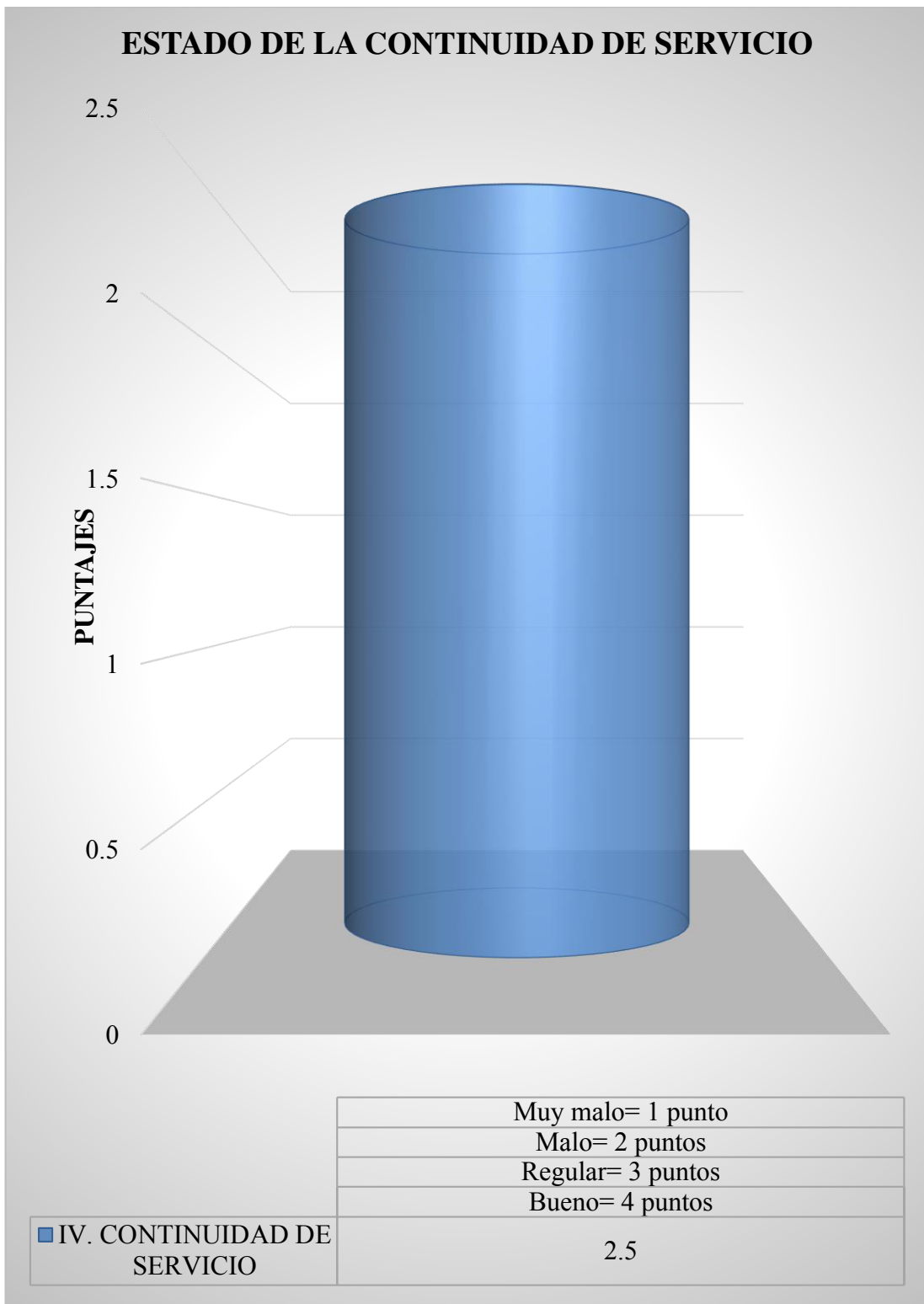
Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha 02: Evaluación de la continuidad de servicio.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor :MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 02							
IV. CONTINUIDAD DE SERVICIO									
4.1 ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X									
		Volumen del deposito	<input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="20"/>	Litros					
Nombre de las fuentes	Descripción			Mediciones (seg)					Caudal
	Permanente	Baja cantidad pero no seca	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	
F1: Cantarilla		X		7.00	6.00	7.50	8.00	8.00	2.74
4.2 ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X									
Todo el día durante todo el año				<input type="text"/>					
Por horas sólo en época de sequía				<input type="text"/>					
Por horas todo el año		X		<input type="text"/>					
Solamente algunos días por semana				<input type="text"/>					
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)									
V3= Tercera variable (Continuidad de servicio) Pregunta 4.1 Permanente = Bueno = 4 puntos Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos Pregunta 4.2 Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos Por horas todo el año = Malo = 2 puntos Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto Formula E= Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes F = Puntaje de la pregunta 4.2 V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2		E= <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="3"/> F= <input style="width: 50px; text-align: center;" type="text" value="2"/>			V3=	2.5			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 9: Estado de la continuidad de servicio



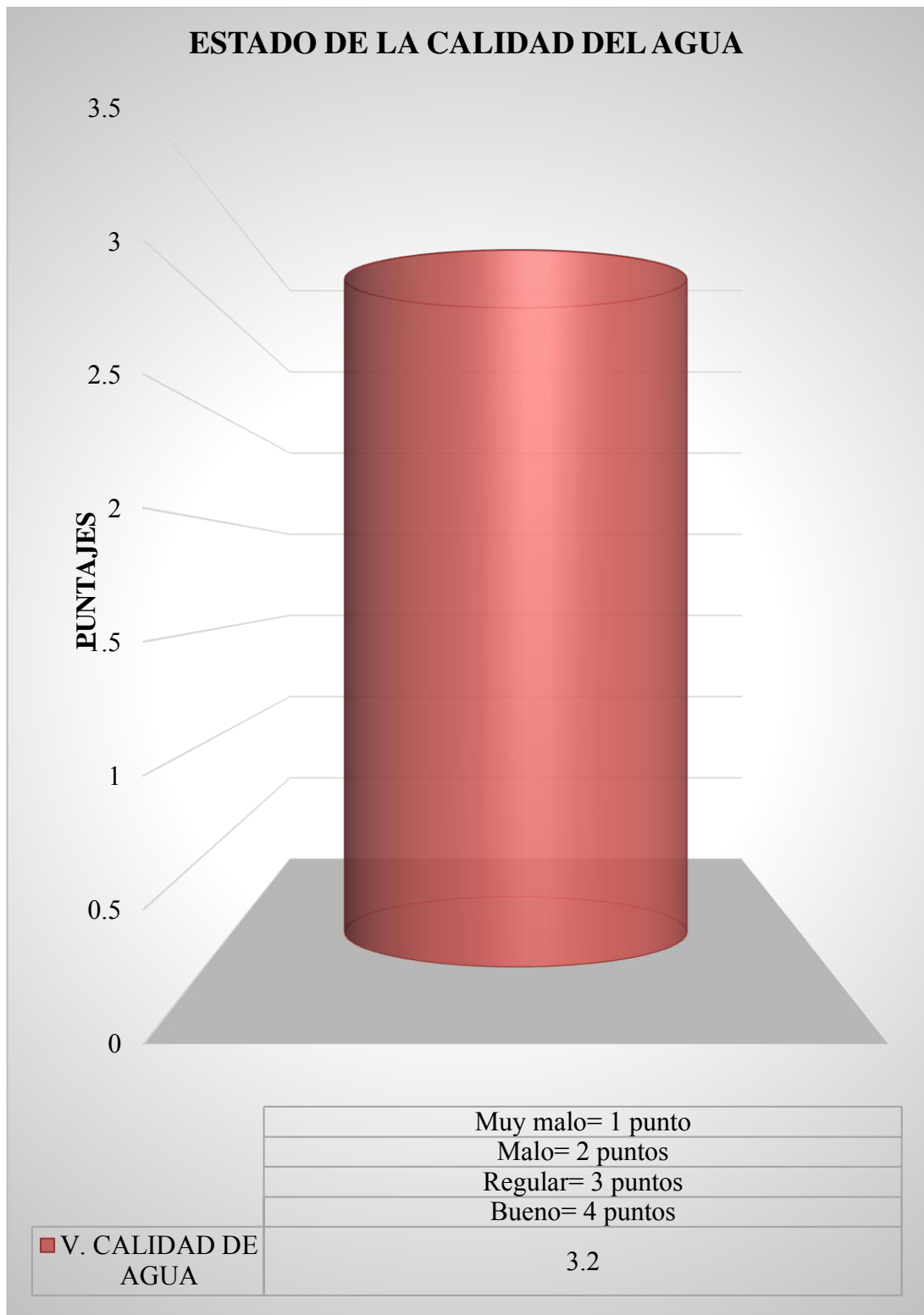
Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha 03: Evaluación de la calidad de agua.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista : BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 03	
V. CALIDAD DE AGUA			
5.1 ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X			
SI		<input checked="" type="checkbox"/>	
NO		<input type="checkbox"/>	
5.2 ¿Cual es el nivel de cloro residual? Marque con una X			
Lugar de toma de muestra	Descripción		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)
Parte alta	X		
Parte media	X		
Parte baja	X		
5.3 ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X			
Agua clara		<input checked="" type="checkbox"/>	
Agua turbia		<input type="checkbox"/>	
Agua con elementos extraños		<input type="checkbox"/>	
5.4 ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X			
SI		<input type="checkbox"/>	
NO		<input checked="" type="checkbox"/>	
5.5 ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X			
Municipalidad		<input type="checkbox"/>	
MINSA		<input type="checkbox"/>	
JASS		<input checked="" type="checkbox"/>	
Nadie		<input type="checkbox"/>	
Otro (Nombrarlo)		<input type="checkbox"/>	
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)			
V4 = Cuarta variable (Calidad de agua)			
Pregunta 5.1			
¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? SI = 4 puntos No = 1 punto		P5.1	<input type="text" value="4"/>
Pregunta 5.2			
Baja cloración (0 – 0.4 mg/lit)= 3 puntos Ideal (0.5 – 0.9 mg/lit)= 4 puntos Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/lit)= 3 puntos No tiene cloro= 1 punto		P5.2	<input type="text" value="3"/>
Formula			
P5.2 = (A+B+C) / 3		P5.3	<input type="text" value="4"/>
Pregunta 5.3			
Agua clara = 4 puntos Agua turbia = 3 puntos Agua con elementos extraños = 2 puntos No hay agua = 1 punto		P5.4	<input type="text" value="1"/>
Pregunta 5.4			
¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Si = 4 puntos No = 1 punto		P5.5	<input type="text" value="4"/>
Pregunta 5.5			
Municipalidad = 3 puntos MINSA = 4 puntos JASS = 4 puntos Otro = 2 puntos Nadie = 1 punto			
Formula:			
V4 => Calidad de agua = (P5.1+P5.2+P5.3+P5.4+P5.5) /5		V4=	3.2

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Gráfico 10: Estado de la calidad de agua



Fuente: Elaboración propia (2020)

Ficha Resumen 02: Resumen de la incidencia en la condición sanitaria del centro poblado María Cristina.

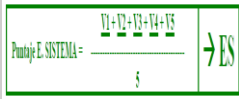
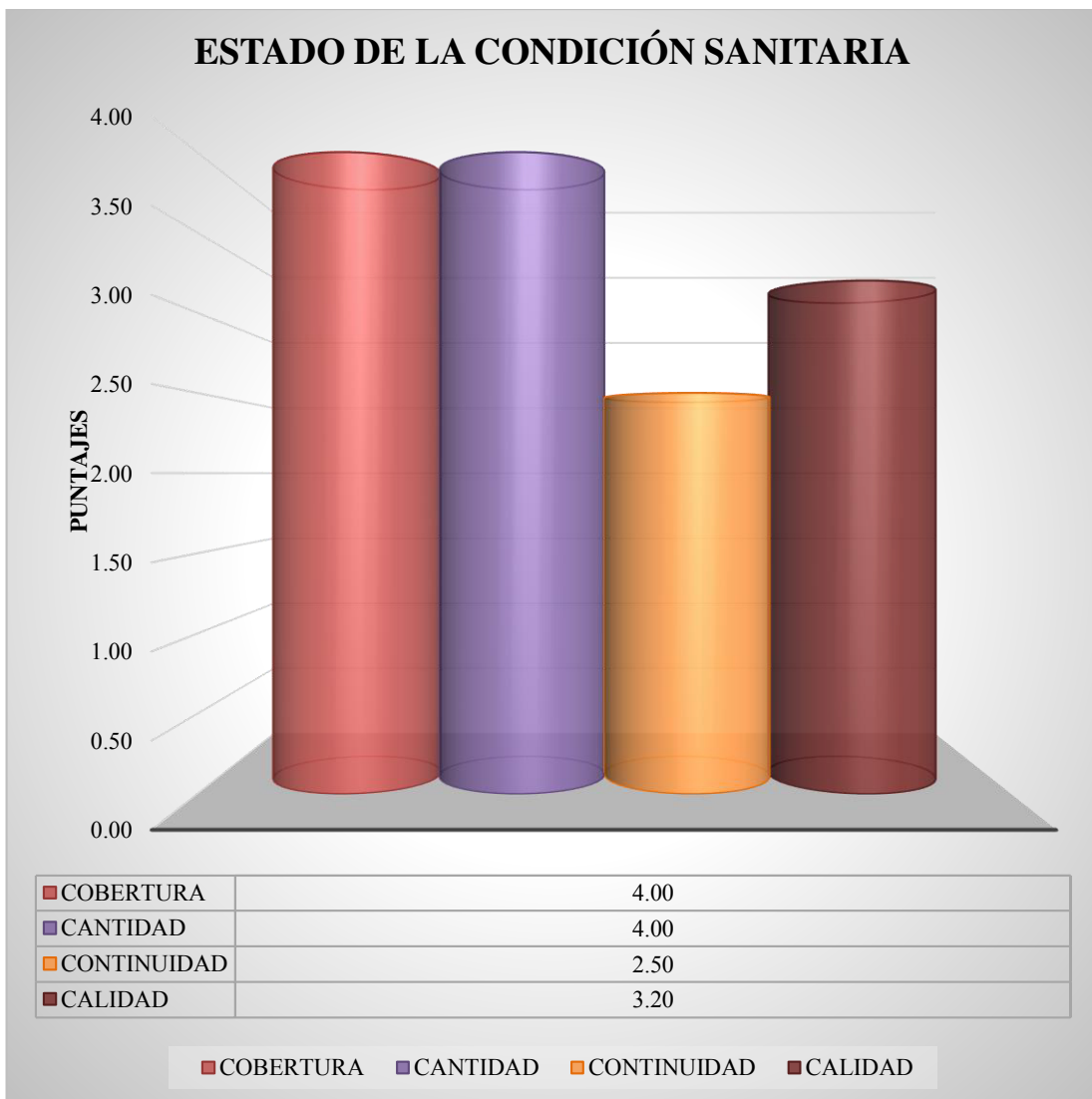
Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL				RESUMEN 
CONDICIÓN SANITARIA	COBERTURA	V1=	4.00	
	CANTIDAD	V2=	4.00	
	CONTINUIDAD	V3=	2.50	
	CALIDAD	V4=	3.20	
3.43				

Gráfico 11: Estado de la condición sanitaria



Fuente: Elaboración propia (2020)

5.2. Análisis de Resultados

1. En respuesta al primer objetivo específico: Evaluar el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Áncash- 2019.

La evaluación que se realizó en el sistema de abastecimiento de agua potable, determino que los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de Huamba Baja se encuentra en su mayoría en estado de deficiencias motivo por el cual no cumplen su función de una manera eficiente, respecto a la evaluación de la captación se interpreta que le falta algunos accesorios y su estructura se encuentra en mal estado, la línea de conducción y aducción en varios tramos se encuentran parcialmente enterrados además expuesta a sufrir daños físicos, el reservorio no cuenta con una caseta de desinfección y por último la redes de distribución no cuenta con el tipo de sistema adecuado, para obtener el puntaje de evaluación nos regimos a las fichas técnicas estipuladas por la dirección regional vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010), la infraestructura obtuvo 2.24 puntos, por lo tanto se evalúa como “Malo”.

2. En respuesta al segundo objetivo específico: Plantear el mejoramiento de sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia Huarmey, región Áncash- 2019.

Para diseño de la **cámara de captación** planteado si cumple con los requisitos del R.N.E de la norma OS.010 captación y conducción de agua para consumo humano, que están dentro de los parámetros que exige la

norma el periodo de vida de la captación es 20 años, tipo de fuentes de captación superficial, Según (Yovera E, 2017) En su tesis de grado denominado Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma, en su estudio captación se puede comprobar que tiene un buen funcionamiento, cumpliendo con las funciones para la cual está destinada una estructura de captación, el cerco perimétrico que cubre el pozo se encuentra en optimo estado con la debida seguridad respectiva para la población y su tipo de captación es subterráneo.

Para diseño de la **línea conducción** se consideró la cantidad de 123 vivienda, la densidad de 6 habitantes se consideró según con el R.N.E de la norma OS. 100 Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria, teniendo un total de población actual de 738 habitantes, el coeficiente máximo anual de la demanda diaria se consideró de 1.30, si cumple con el R.N.E de la norma OS. 100, se empleó método aritmético para la población futura que nos da 852 habitantes, la clase de tubería se consideró según el R.N.E que es de 10, el diámetro de tubería es de 2 pulg., la velocidades mínimas es de 0.61 m/seg, por lo tanto si cumple del 0.6m/seg hasta 3.0 m/seg según el R.N.E. de la norma OS.010, la presión máxima en la línea de conducción es de 43.41 m.c.a, Según (Doroteo F, 2014) En su tesis grado denominado diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica De acuerdo a las restricciones establecidas en el diseño realizado, se debe verificar que ninguna de las presiones se encuentre por

debajo de los 10 m de columna de agua (10m H₂O).

Los resultados del diseño de **reservorio de almacenamiento**, para caudal máximo diario se consideró coeficiente máximo anual de la demanda diaria de 1.30, cumple con el R.N.E en la norma OS. 100, la cual nos da como resultado de 1.03 l/seg, con respecto a la regulación del reservorio se consideró el 25 % por población futura por la dotación entre mil la cual se obtuvo como resultado 17.24 m³, el volumen de reserva del reservorio se consideró el 7% por el caudal máximo diario se obtuvo de 6.23 m³, para volumen total con redondeo de 24 m³, para el caudal de tiempo de llenado del reservorio de 6.47 horas, se consideró según el R.N.E de la norma OS. 0.30 almacenamiento de agua para consumo humano, Según (Yovera E, 2017) En su tesis de grado denominado Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma, nos a conocer su diseño reservorio de 20 m³, por ello se concluye que en la actualidad cumple con el volumen de agua requerido para abastecer a la población de la zona de estudio³. Entonces se llega la conclusión que en volumen de reservorio no coincidimos.

Los resultados del diseño de la **línea de aducción**, la velocidad que se obtuvo 0.60 m/seg., cumple con R.N.E, la presión inicial es 0.00 mca., por qué empieza del reservorio, presión final 5.16 mca., para utilizar la clase 10.00 la tubería PVC el diámetro de 2 pulg., que está dentro de parámetros comerciales, mientras que según (Revilla L , 2017) En su tesis grado denominado “Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los

conquistadores, Nuevo Chimbote, nos dice que su diseño de la línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con Tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) de diámetro de 6" (160 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa de 0.60 m/s – 3.00 m/s. Entonces podemos decir que en diámetro de tubería no se coincide y las velocidades si coincidimos según el R.N.E.

Los resultados para la **red de distribución**, para el cálculo caudal máximo horario se consideró el coeficiente máximo horario de 1.80 cumple con el R.N.E de la norma OS. 100, el caudal promedio diario anual es de 1.42 l/seg, el caudal promedio diario es de 0.79 l/seg, para el consumo unitario es de 0.0017 l/seg/hab, la velocidad mínima es de 0.602 m/seg., velocidad máxima es 0.710m/seg., si cumple con R.N. E de la norma OS.050 redes de distribución de agua para consumo humano, la presión inicial de 10.25 mca. y presión final de 67.50 mca., se verifico que si cumple R.N.E de la norma OS.050, para utilizar la clase de tubería se consideró según el R.N.E es de 10.00 , la tubería PVC el diámetro de 2 pulg., según (Revilla L , 2017) En su tesis grado denominado "Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote, nos dice que su diseño de red de distribución consiste en una red cerrada, se diseñó en el programa de Watercad, de tal modo, la velocidad, la presión se encuentran en el rango de 10m a 50m recomendadas por el Reglamento de Edificaciones y con Tubería Policloruro de Vinilo (PVC) de diámetro de 2 ½" (63mm) y 4"(90mm). Entonces podemos decir que en diámetro de tubería no se coincide, las

velocidades si coincidimos y presiones no coincidimos porque nosotros trabajamos con la clase de tubería de 10.00 según el R.N.E.

3. En respuesta al tercer objetivo específico: Determinar la incidencia en la condición sanitaria en la condición sanitaria del Centro Poblado de Huamba Baja, distrito Huarmey, provincia de Huarmey, región Áncash - 2019.

Para determinar la incidencia de la condición sanitaria nos regimos a las fichas técnicas estipuladas por la dirección regional vivienda construcción y saneamiento, SIRAS Y CARE (2010), por lo tanto se puede interpretar que se encuentra en un estado Regular – Bueno, ya que el estado más bajo que se obtuvo fue, el de la calidad del agua que se encuentra en un estado bajo – muy bajo, en cambio la cobertura, continuidad y cantidad se encuentran en los estados Regular – Muy bueno.

VI. Conclusiones

1. Se concluye que los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de Huamba Baja se encuentra en su mayoría con deficiencias por cual no trabajan de la mejor manera, la captación necesita de un cerco perimétrico, algunos accesorios y su estructura se encuentra en mal estado, la línea de conducción y aducción en varios tramos no se encuentra enterrados y no cumple con las velocidades estipulas en el reglamento, el reservorio no cuenta con una caseta de desinfección y cerco perimétrico y por último la redes de distribución no cuenta con el tipo de sistema adecuado.
2. Se concluye que el diseño de cámara de captación, el tipo de manantial es de ladera y concentrado, con un caudal de 2.74 l/seg con la capacidad para satisfacer la demanda de agua. Distancia donde brota el agua y caseta húmeda 1.27m, el ancho a considera de la pantalla es de 1.50 m y la altura de la pantalla será de y 1.00 m, se tendrá 5 orificios de 1 pulg., la canastilla será de 4 pulg., la tubería de rebose y limpieza será de 3 pulg; el diseño de la línea de conducción la población actual de 738 habitantes, tasa de crecimiento de 7.71 %, la dotación de 80 l/hab./dia y caudal máximo diario de 1.03 l/seg, así teniendo una población futura 852 habitantes, la tubería a utilizar es PVC clase 10 con diámetro de 2 pulg. para toda el tramo de la línea de conducción, la velocidad es de 0.61 m/seg., la presión es de 43.51 m.c.a y cámara rompe presión T06; el reservorio almacenamiento de tipo apoyado de forma circular de 24 m³ para el centro poblado de Huamba Baja con un caudal máximo diario de 1.03

l/seg, volumen de regulación del reservorio de 17.04 m³, volumen de reserva de 6.23 m³ y el tiempo de llenado del reservorio es de 6.47 horas, el altura hasta el nivel del agua es de 1.80m, borde libre de 0.40 m y el diámetro interior del reservorio de 4.10m; el diseño de la línea de aducción, el caudal máximo horario de 1.42 l/seg, también se obtuvo la velocidad de 0.60 m/seg., así mismo la presión inicial es 0.00 mca. por qué empieza del reservorio, y la presión final 5.16 mca., la tubería a utilizar es PVC clase 10.00 con diámetro de 2 pulg. para tramo de la línea de aducción; el diseño de la red de distribución, el coeficiente por consumo máximo horario es de 1.8, la velocidad es de 0.60 m/seg, la presión dinámica máxima es de 45.39, la tubería a utilizar es PVC clase 10.00 con diámetro de 2 pulg. para cada tramo de la matriz de la red de distribución.

3. Se concluye que la incidencia de la condición sanitaria del centro poblado Huamba Baja se encuentra en un estado Regular – Bueno, ya que el estado más bajo que se obtuvo fue, el de la calidad del agua que se encuentra en un estado bajo – muy bajo, en cambio la cobertura, continuidad y cantidad se encuentran en los estados Regular – Muy bueno.

Aspectos complementarios

Recomendaciones

1. Se recomienda conocer las estructuras de un sistema para así poder determinarlo y evaluarlo en campo con ayuda de las fichas técnicas, en la captación se deberá de verificar sus tres estructuras, cerco, caudal y accesorios, en la línea de conducción, aducción y red de distribución, se debe de conocer el caudal máximo diario y horario, también el diámetro, tipo y clase de tubería, su carga disponible por tramos y por último el reservorio debemos conocer la población y el caudal promedio.
2. Se recomienda conocer los caudales en estiaje y lluvia, con el caudal de máxima de fuente y el caudal máximo diario, se logrará diseñar la captación y sus partes, para el diseño de la línea de conducción se deberá de conocer solo el caudal máximo diario, lo que se debe identificar a toda costa es la carga disponible el cual nos determinara donde ira una cámara rompe presión, también se debe determinar puntos altos y bajos para las válvulas de aire o purga, para el reservorio la ubicación es lo principal, también conocer la población, caudal promedio y la consideración de los volúmenes para el volumen en general, lo demás esta estandarizado, la línea de aducción es similar a línea de conducción con la única consideración de que se diseña con el caudal máximo horario y por último la red de distribución el cual es diseñado con el caudal máximo horario, pero de este caudal se saca un caudal el cual ingresa a cada vivienda, el cual es el caudal unitario, esta red tendrá que ser ramificado ya que estamos en zona rural y estará compuesta por tuberías principal, ramal y conexión.

3. Elaborar un plan de Capacitación para toda la población sobre el uso eficiente y ahorro de agua potable, para concientizar a la población del centro poblado de Huamba Baja

Referencias Bibliográficas

1. Serrano J. Proyecto de un sistema de abastecimiento de agua potable en Togo. 2009 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en : <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/5469>
2. Martínez O. Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio la tejera, municipio de san juan ermita, departamento de chiquimula [internet]. Universidad de san carlos de guatemala; 2011 [cited 2018 jun 29]; Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3229_C.pdf
3. San Martin A. “Análisis de alternativas y diseño sistema de abastecimiento de agua potable rural Malloco Lolenco, comuna de Villarrica Irdla Lolenco, Comuna de Villarrica, IX región de la Araucanía, Tesis para optar Título de Ingeniero Civil, [Internet]. Universidad Austral de Chile; 2013 [cited 2018 Jun 29]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/317328649/Analisis-Alternativas-Diseno-Sistema-Abastecimiento-Rural-Chile>
4. Doreteo F. Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos”–Ica, usando los programas Watercad. 2014 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en: http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581935/1/DOROTE O_CF.pdf
5. Bieberach H. Ampliación y mejoramiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado Delicias de Villa y Anexos-Distrito Chorrillos. 2013 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/1278>
6. Avila C y Roncal A. Diseño de red de saneamiento básico en zonas rurales caso:

- centro poblado Aynaca-Oyón-Lima. 2014 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en:
<http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/handle/usmp/1141>
7. Yovera E. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana–Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma. 2017 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>
 8. Revilla L. Sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la calidad de vida de los pobladores del Asentamiento Humano los conquistadores, Nuevo Chimbote. 2017 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en:
<http://181.224.246.201/handle/UCV/10232>
 9. Benites A. El agua [Internet]. 2016 [cited 2018 Jun 29]. Disponible en:
<https://www.mindmeister.com/es/795311710/el-agua>
 10. Mora D, Mata A. Conceptos básicos de aguas para consumo humano y disposición de aguas residuales. 2003 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en:
<http://bases.bireme.br/cgi-in/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=39510&indexSearch=ID>
 11. Lavín A, Diaz G, Cabanas J y Casas G. Afloramiento. Rev Oceanogr Operacional [Internet]. 2014 Feb [cited 2018 Jun 29];7(1). Disponible en:
<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1755876X.2014.11020152>
 12. Basan M. Aforadores de corrientes de agua. produccionbovina.com.ar [Internet]. 2008 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en:

http://www.produccionbovina.com.ar/agua_bebida/127-curso_aforadores_agua.pdf

13. Rojo C. Fuentes de Abastecimiento de Agua Potable [Internet]. 2016 [cited 2018 Jun 29]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/300381462/Fuentes-de-Abastecimiento-de-Agua-Potable>
14. Fair G, Geyer J y Okun D. Ingeniería Sanitaria y Aguas residuales [Internet]. 2002 [cited 2018 Jun 29]. p. 32. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/341425585/238705081-Fair-Geyer-Okun-Cap1-5-8-pdf>
15. Arocha S. Abastecimientos de agua: teoría y diseño. [Internet]. 1980 [cited 2018 Jun 29]. p. 218. Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=151106&indexSearch=ID>
16. López J, Fornés J, Ramos G y Gil F. Las aguas subterráneas. 2009 [cited 2018 Jun 29]; Disponible en: http://www.igme.es/Publicaciones/Muestras/Aguas_subt_recurso_natural_subsuelo.pdf
17. Rodríguez P. Dotación en sistema de agua potable | CivilGeeks.com [Internet]. 2010 [cited 2018 Jun 30]. Disponible en: <https://civilgeeks.com/2010/10/07/dotacion-sistema-de-agua-potable/>
18. García J. Captación [Internet]. 2014 [cited 2018 Jun 30]. Disponible en: <http://granadablogs.com/gr-arquitectos/tag/captacion/>
19. Vélez J, Ríos L. Caudal [Internet]. 2004 [cited 2018 Jul 1]. Disponible en:

<https://edukavital.blogspot.com/2013/03/caudal.html>

20. Seguil P. Línea de Conducción [Internet]. 2015 [cited 2018 Jul 1]. Disponible:

<https://es.slideshare.net/pool2014/linea-de-conduccion>

21. Calzada E. Reservorio Agua Potable [Internet]. 2014 [cited 2018 Jun 30].

Disponible en: <https://es.scribd.com/presentation/113658092/Reservorio-Agua-Potable>

22. Morales H. Manual de Construcción de Reservorios de Agua de Lluvia.

researchgate.net [Internet]. 2010 [cited 2018 Jun 30]; Disponible en:
https://www.academia.edu/293647/Manual_de_Construcción_de_Reservorios_de_Agua_de_Lluvia

23. Agüero P. Agua potable para poblaciones rurales. 1997 [cited 2018 Jun 30];

Disponible en: <https://www.ircwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>

24. García E. Manual de Proyectos de agua potable en poblaciones rurales. 2009 [cited

2018 Jun 30]; Disponible en:
[http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5. Manuales de proyectos de infraestructura/Manual de agua potable en poblaciones rurales.pdf](http://www.fcpa.org.pe/archivos/file/DOCUMENTOS/5.Manuales%20de%20proyectos%20de%20infraestructura/Manual%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf)

25. Ramírez J. Artículo científico [Internet]. 2010 [cited 2018 Jun 30]. Disponible en:

<https://es.slideshare.net/jorgedaniel17/articulo-cientifico>

26. Hernández A. Abastecimiento y distribución de agua [Internet]. Colegio de

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; 2010 [cited 2018 Jun 30]. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-abastecimiento-y-distribucion-del-agua-4>.

27. Organización Mundial de la Salud. Guías para la calidad del agua potable. [Internet]. 2018 [citado 2019 Dic. 12]. p. 1. Disponible en : https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowres.pdf?ua=1
28. Organización Mundial de la Salud. Calidad del agua potable. [Internet]. 2018 [citado 2019 Dic. 11]. p. 1. Disponible en : https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/es/
29. Ministerio de Salud. Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA.[citado 2019 Dic. 29]. p. 9. Disponible en: http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/Reglamento_Calidad_Agua.pdf
30. AQUAe FUNDACIÓN. Cantidad de agua [Seriado en línea]. Fundación aquae. 2019 [citado 2019 Dic. 28]. p. 1. Disponible en: <https://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/cantidad-de-agua-potable-fuente-de-vida/>

Anexos

Anexo N° 01: Panel fotográfico

Anexo N° 02: Instrumentos de recolección de datos

Anexo N° 03: Padrón de encuestados

Anexo N° 04: Evidencias de referencias bibliográficas con mendeley

Anexo N° 05: Análisis de agua físico químico microbiológico

Anexo N° 06: Estudio mecánica de suelos

Anexo N° 07: Calculo Hidráulicos.

Anexo N° 08: Planilla de metrados

Anexo N° 09: Presupuesto

Anexo N° 10: Reglamento Nacional Edificaciones

Anexo N° 11: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua

Anexo N° 12: Planos

.

**ANEXO N° 01: PANEL
FOTOGRAFICO**

- EVIDENCIAS FOTOGRAFICOS



Foto N° 01.- se realizó las visitas al centro poblado Huamba Baja con la finalidad de realizar la recolección de datos.



Foto N° 02.- vista panorámica del centro poblado Huamba Baja.



Foto N° 03.- Se realizó las encuestas a cada una de los jefes de la familia para determinar el estado que se encuentran el sistema de abastecimiento de agua.



Foto N° 04.- Se evaluó el estado que se encuentra la cámara de captación de Huamba Baja.



Foto N° 05.- Se hizo la medición de la fuente de caudal utilizando balde de 20 lt y tubería de 2 pug. Se controló el tiempo de llenado con cronometro así obtuvimos 2.74 l/seg



Foto N° 06.- se evaluó el estado de la línea de conducción, además se visualiza que se encuentra a la intemperie propenso a sufrir daños físicos..



Foto N° 07.- se evaluó el estado del reservorio de almacenamiento.



Foto N° 08.- Teniendo en cuenta según la evaluación del sistema de abastecimiento de agua se procedió a realizar el levantamiento topográfico de la red distribución.



Foto N° 09.- Teniendo en cuenta según la evaluación del sistema de abastecimiento de agua se procedió a realizar el levantamiento topográfico la línea de conducción.



Foto N° 10.- Se observa que se está realizando el levantamiento topográfico con el equipo de estación total.

ANEXO N° 02:

INSTRUMENTOS DE

RECOLECCIÓN DE

DATOS

Ficha 01: Evaluación de la captación

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBIA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor :MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL	FICHA N° 01																																	
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																																		
6.1 CAPTACION																																		
6.1.1 ¿Cuántas captaciones tiene el sistema? <input type="text" value="1"/> (Indicar el número)																																		
6.1.2 Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las captaciones. Marque con una X																																		
Captacion	Estado del cerco perimétrico	Material de construcción de la captacion	Datos Georeferencial																															
	Si tiene		No tiene																															
	En buen estado	En mal estado																																
Capt. 1		Concreto Artesanal	Altitud X Y																															
Identificación de peligros																																		
Captacion	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua																											
Capt. 1																																		
6.1.3 Determine el tipo de captación y describa el estado de la infraestructura? Marcar con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera:																																		
B= Bueno R= Regular M= Malo																																		
Estado actual de la estructura																																		
Descripcion	Valvula	Tapa Sanitaria 1 (filtro)						Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora)						Tapa Sanitaria 3 (caja de válvulas)						Estructura (C)	Canastilla (f)			Tubería de limpia y reboso (g)			Dado de protección (h)							
		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene			Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro		Si tiene		Seguro	
		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene	No tiene	Si tiene		
		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M		B	M	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M		
Captacion 1																																		
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																																		
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.1.2 En buen estado = 4 puntos En mal estado = 2 puntos No tiene = 1 punto Pregunta 6.1.3 Bueno = 4 puntos Regular 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto Si tiene = 4 puntos Formula $P6.1.2 = (\text{Cerco capt.1} + \text{Cerco capt.2} \dots) / \text{Numero de cerco capt.}$ $A = \text{Solo puntuación de válvulas}$ $B \Rightarrow \text{Tapas} = (\text{Tapa 1} + \text{Tapa 2} + \text{Tapa 3})/3$ $\text{Tapa 1} = (\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})/2$ $\text{Tapa 2} = (\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})/2$ $\text{Tapa 3} = (\text{Puntaje de la tapa} + \text{puntaje del seguro})/2$ $C = \text{Solo Puntuación de estructura}$ $D \Rightarrow \text{Accesorios} = (f + g + h)/3$ $f = \text{Canastilla}$ $g = \text{Tubería de limpia y reboso}$ $h = \text{Dado de protección}$ $P6.1.3 = (A + B + C + D)/4$ $\text{Captación} = (P6.1.2 + P6.1.3)/2$				Datos Válvula <input type="checkbox"/> punto Tapa Sanitaria 1 (Filtro)= Tapa <input type="checkbox"/> punto <input type="checkbox"/> puntos Seguro <input type="checkbox"/> punto <input type="checkbox"/> puntos Tapa Sanitaria 2 (cámara colectora) Tapa <input type="checkbox"/> punto <input type="checkbox"/> puntos Seguro <input type="checkbox"/> punto <input type="checkbox"/> puntos Tapa Sanitaria 3 (caja de válvula) Tapa <input type="checkbox"/> punto <input type="checkbox"/> puntos Seguro <input type="checkbox"/> punto <input type="checkbox"/> puntos Tubería de limpieza y reboso (g) <input type="checkbox"/> punto Dado de protección (h) <input type="checkbox"/> punto Estado del cerco perimetrico <input type="checkbox"/> punto Estructura (C) <input type="checkbox"/> punto Canastilla (f) <input type="checkbox"/> punto				$P6.1.2 =$ <input type="text"/> $A =$ <input type="text"/> $B =$ <input type="text"/> $C =$ <input type="text"/> $D =$ <input type="text"/> $P6.1.3 =$ <input type="text"/>	Captacion <input type="text"/>																									

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 02: Evaluación de la cámara rompe presión T06

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ÁNCASH – 2019 Testista : BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 02																		
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA																				
6.2 CAMARA ROMPE PRESION CRP-6																				
6.2.1 ¿Tiene cámara rompe presión CRP-6? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																				
6.2.2 ¿Cuántas cámaras rompe presión tiene el sistema? <input type="text"/> (Indicar numero)																				
6.2.3 Describa el cerco perimétrico y el material de construcción de las cámaras rompe presión (CRP-6). Marque con una X																				
CRP-6	Estado del cerco perimétrico	Material de construcción de la CRP 6	Datos Georeferencial																	
	Si tiene	No tiene	Altitud																	
	En buen estado	Concreto	X																	
	En mal estado	Artesanal	Y																	
CRP-6 - N°01																				
Identificación de peligros																				
CRP-6	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas																	
			Hundimiento de terreno																	
			Deslizamientos																	
			Desprendimientos de rocas o arboles																	
			Contaminación de la fuente de agua																	
CRP-6 - N°01																				
6.2.4 ¿Describir el estado de la infraestructura? Marque con una X Las condiciones se expresan en el cuadro de la siguiente manera: B= Bueno R= Regular M= Malo																				
Estado actual de la estructura																				
Descripción	Tapa Sanitaria (A)								Estructura (B)			Canastilla (e)			Tubería de limpia y reboso (f)			Dado de protección (g)		
	No tiene	Si tiene						Seguro			No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		No tiene	Si tiene		
		Concreto			Metal			Madera	No tiene	Si tiene		B	M		B	M		B	M	
		B	R	M	B	R	M			B	R	M		B	M		B	M		
Captacion 1																				
6.2.5 ¿Tiene el sistema tubo rompe carga en la línea de conducción? Marque con una X SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> (Pasará a la pgta. 6.3.1)																				
6.2.6 ¿En qué estado se encuentran los tubos rompe carga? Marque con una X																				
Descripción	Tubos rompe carga																			
	N°01	N°02	N°03	N°04	N°05	N°06	N°07													
Bueno																				
Malo																				
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																				
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.2.4 En buen estado = 4 puntos En mal estado = 2 puntos No tiene = 1 punto Pregunta 6.2.5 Bueno = 4 puntos Regular 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto							Canastilla <input type="checkbox"/> Puntos Tubería de limpia y reboso <input type="checkbox"/> Puntos Dado de protección <input type="checkbox"/> Puntos Tapa 1= <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos Estructura <input type="checkbox"/> Puntos Cerco perimétrico <input type="checkbox"/> Puntos													
Formula $P6.2.3 = (\text{cerco CRP-6 } 1 + \text{cerco CRP-6 } 2 \dots) /$ Número de CRP6 $A = (\text{Puntaje de la tapa} + \text{Puntaje del seguro}) / 2$ B = Solamente la puntuación de la estructura $C = (e + f + g) / 3$ e = Canastilla f = Tubería de limpia y reboso g = Dado de protección $P6.2.5 = (A + B + C) / 3$ $CRP-6 = (P6.2.4 + p6.2.5) / 2$							Puntaje $P6.2.4 =$ <input type="text"/> $A =$ <input type="text"/> $B =$ <input type="text"/> $C =$ <input type="text"/> $P6.2.5 =$ <input type="text"/> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 10px; margin-right: 5px;">CRP-6</div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: yellow; margin-right: 5px;"></div> puntos </div>													

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 03: Evaluación de la línea de conducción.

: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Título :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Tesista :MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL Asesor		FICHA N° 03									
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA											
6.3 LINEA DE CONDUCCION											
6.3.1 ¿Tiene tubería de conducción? Marque con una X											
SI	<input type="checkbox"/>										
NO	<input type="checkbox"/>										
Identificación de peligros											
Linea de conduccion	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Inundaciones	Deslizamientos	Desprendimiento de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua			
Linea de conduccion											
Otros especifique _____											
6.3.2 ¿Cómo está la tubería? Marque con una X											
Enterrada totalmente	<input type="checkbox"/>										
Maloagrada	<input type="checkbox"/>										
Enterrada de forma parcial	<input type="checkbox"/>										
Colapsada	<input type="checkbox"/>										
6.3.3 ¿Tiene cruces / pases aéreos?											
SI	<input type="checkbox"/>										
NO	<input type="checkbox"/>										
6.3.4 ¿En qué estado se encuentra el cruce /pase aéreo? Marque con una X											
Bueno	<input type="checkbox"/>										
Regular	<input type="checkbox"/>										
Malo	<input type="checkbox"/>										
Colapsada	<input type="checkbox"/>										
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)											
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Enterrada totalmente = 4 puntos Enterrada en forma parcial = 3 puntos Maloagrada = 2 puntos Colapsada totalmente = 1 punto Formula Línea de conduccion =(P6.3.2 + p6.3.4)/2					Puntaje P6.3.2 <input style="width: 50px; height: 15px;" type="text"/> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Línea de conduccion</td> <td style="width: 50px; height: 15px;"><input type="text"/></td> <td style="padding: 2px;">puntos</td> </tr> </table>				Línea de conduccion	<input type="text"/>	puntos
Línea de conduccion	<input type="text"/>	puntos									

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 04: Evaluación del reservorio.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019							FICHA N° 04	
Tesis: BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO								
Asesor: MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL								
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA								
6.4 RESERVORIO								
6.4.1 ¿Tiene reservorio? Marque con una X <input type="checkbox"/> (Indicar el número)								
6.4.2 Describa el cerco perimétrico y el material de construcción del reservorio. Marque con una X								
Reservorio	Estado del cerco perimétrico			Material de construcción del reservorio		Datos Georeferencial		
	Si tiene		No tiene	Concreto	Artisanal	Altitud	X	Y
	En buen estado	En mal estado						
Reservorio 1								
Identificación de peligros								
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua	
Reservorio 1								
6.4.3 ¿Describir el estado de la estructura? Marque con una X								
Descripción		Estado actual de la estructura						
Volumen	m ³	No tiene	Si tiene			Seguro		
			Bueno	Regular	Malo	Si tiene	No tiene	
Tapa sanitaria 1	De concreto							
	Metálica							
	Madera							
Tapa sanitaria 2	De concreto							
	Metálica							
	Madera							
Reservorio / Tanque de Almacenamiento (a)								
Caja de válvulas (b)								
Canastilla (c)								
Tubería de limpia y reboso (d)								
Tubo de ventilación (e)								
Hipoplorador (f)								
Válvula flotadora (g)								
Válvula de entrada (h)								
Válvula de salida (i)								
Válvula de desagüe (j)								
Nivel estático (k)								
Dado de protección (l)								
Cloración por goteo (m)								
Grño de enjuague (n)								
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)								
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.4.2 En buen estado = 4 puntos En mal estado = 2 puntos No tiene = 1 punto Pregunta 6.4.3 Bueno = 4 puntos Regular 3 puntos Malo = 2 puntos No tiene = 1 punto Si tiene seguro= 4 punto No tiene seguro = 1 punto Formula P6.4.2 = (Cerco capt.1 + Cerco capt.2 ...)/ Numero de cerco capt. Tapa reservorio = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2 Tapa de válvulas = (Puntaje de la tapa + puntaje del seguro)/2 Tapa sanitaria = (tapa de reservorio + tapa de válvulas)/2 P6.4.3 = (a + b + c + d + e + f + g + h + i + j + k + l + m + n) /14 Reservorio = (P6.4.2 + P6.4.3) / 2		Datos Cerco perimétrico <input type="checkbox"/> Puntos Puntaje de tapa de reservorio <input type="checkbox"/> Puntos Puntaje de tapa de valvula <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos		a= <input type="checkbox"/> Puntos b= <input type="checkbox"/> Puntos c= <input type="checkbox"/> Puntos d= <input type="checkbox"/> Puntos e= <input type="checkbox"/> Puntos f= <input type="checkbox"/> Puntos g= <input type="checkbox"/> Puntos h= <input type="checkbox"/> Puntos i= <input type="checkbox"/> Puntos j= <input type="checkbox"/> Puntos k= <input type="checkbox"/> Puntos l= <input type="checkbox"/> Puntos m= <input type="checkbox"/> Puntos n= <input type="checkbox"/> Puntos		P6.4.2 <input type="checkbox"/> Tapa de reservorio <input type="checkbox"/> Tapa de valvula <input type="checkbox"/> Tapa sanitaria <input type="checkbox"/> P6.4.3 <input type="checkbox"/> Reservorio <input type="checkbox"/>		

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 05: Evaluación de la línea de aducción y red de distribución.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019		FICHA N° 05					
Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO							
Asesor :MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL							
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA							
6.5 LINEA DE ADUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCIÓN:							
6.5.1 ¿Cómo está la tubería? Marque con una X							
Cubierta totalmente	<input type="checkbox"/>						
Malograda	<input type="checkbox"/>						
Cubierta en forma parcial	<input type="checkbox"/>						
Colapsada	<input type="checkbox"/>						
No tiene	<input type="checkbox"/>						
6.5.2 Describa el estado de las válvulas del sistema. Marque con una X e indique el número:							
Identificación de peligros							
Reservorio	No presenta	Huayco	Crecidas o avenidas	Hundimiento de terreno	Deslizamientos	Desprendimientos de rocas o arboles	Contaminación de la fuente de agua
Línea de aducción							
Red de distribución							
6.5.3 ¿Tiene cruces / pases aéreos? Marque con una X							
SI	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>				
6.5.4 ¿En qué estado se encuentra el cruce / pases aéreos? Marque con una X							
Bueno	<input type="checkbox"/>						
Regular	<input type="checkbox"/>						
Malo	<input type="checkbox"/>						
Colapsado	<input type="checkbox"/>						
Descripcion	Si tiene			No tiene			
	Bueno	Bueno	Cantidad	Necesita	No necesita		
Válvulas de aire (A)							
Válvulas de purga (B)							
Válvulas de control (C)							
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)							
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura) Pregunta 6.5.1 Cubierta totalmente = 4 puntos Cubierta en forma parcial = 3 puntos Malograda = 2 puntos Colapsada = 1 punto Pregunta +6.5.4 Bueno = 4 puntos Malo = 2 puntos Necesita= 1 punto Formula				Datos P6.5.1 <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos A= <input type="checkbox"/> Puntos Seguro <input type="checkbox"/> Puntos B= <input type="checkbox"/> Puntos C= <input type="checkbox"/> Puntos			
Línea de aducción= P6.5.1				Línea de aducción <input type="checkbox"/> Puntos			
Válvulas = (A + B + C)/# respuestas validas				Válvulas <input type="checkbox"/> Puntos			

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 07: Evaluación de piletas públicas y domiciliarias.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2019										FICHA N° 07					
Tesista : BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO															
Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL															
VI. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA															
6.7 PILETAS PUBLICAS															
6.7.1 Describir el estado de las piletas publicas. Marque con una X															
Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA (a)				VÁLVULA DE PASO (b)			GRIFO (c)							
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene					
PI															
6.8 PILETAS DOMICILIARIAS															
6.8.1 Describir el estado de las piletas domiciliarias. Marque con una X (muestra de 15% del total de viviendas con pileta domiciliaria)															
Descripción	PEDESTAL O ESTRUCTURA (a)				VÁLVULA DE PASO (b)			GRIFO (c)							
	Bueno	Regular	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene	Bueno	Malo	No tiene					
Casa 1 familia Yauri (A)															
Casa 2 familia Maguina (B)															
Casa 3 familia Casmiro (C)															
Casa 4 familia Romero (D)															
Casa 5 familia Minaya (E)															
Casa 6 familia Castillo (F)															
Casa 7 familia Anaya (G)															
Casa 8 familia Gonzales (H)															
Casa 9 familia Ita (I)															
Casa 10 familia Aguilar (J)															
Casa 11 familia zaez(K)															
Casa 12 familia Sanchez(L)															
Casa 13 familia Aguilar (M)															
Casa 14 familia Jara (N)															
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)															
V5 = Quinta variable (Estado de la infraestructura)															
Pregunta 6.8.1 Bueno = 4 puntos Regular = 3 puntos Malo = 2 puntos															
Formula $A = (a+b+c)/3$... Nota (esto se realizara para todas las piletas, A,B,C,D...)															
Pileta domiciliaria = $(A+B+C+D...N)/\#$ de piletas															
$V5 = (Ecuación 1 + Ecuación 2 + ... Ecuación 8)/8$															
A=	<input type="checkbox"/>	I=	<input type="checkbox"/>	Puntos											
B=	<input type="checkbox"/>	J=	<input type="checkbox"/>	Puntos											
C=	<input type="checkbox"/>	K=	<input type="checkbox"/>	Puntos											
D=	<input type="checkbox"/>	L=	<input type="checkbox"/>	Puntos											
E=	<input type="checkbox"/>	M=	<input type="checkbox"/>	Puntos											
F=	<input type="checkbox"/>	N=	<input type="checkbox"/>	Puntos											
G=	<input type="checkbox"/>														
H=	<input type="checkbox"/>														
								<table border="1"> <tr> <td>Piletas publicas</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>puntos</td> </tr> <tr> <td>Piletas domiciliaria</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>puntos</td> </tr> </table>		Piletas publicas	<input type="checkbox"/>	puntos	Piletas domiciliaria	<input type="checkbox"/>	puntos
Piletas publicas	<input type="checkbox"/>	puntos													
Piletas domiciliaria	<input type="checkbox"/>	puntos													

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 08: Evaluación de la cobertura de servicio y calidad de agua.

: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y Título SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 08															
II. COBERTURA DE SERVICIO																	
2.1 ¿Cuántas familias se benefician con el agua potable? (Indicar el número)		<input type="text"/>															
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																	
V1 = Primera variable (Cobertura) Si A > B = Bueno = 4 puntos Si A = B = Regular = 3 puntos Si A < B > 0 = Malo = 2 puntos Si B = 0 = Muy malo = 1 puntos Formula $A = N^{\circ}$ de personas atendibles Cob = (Caudal x 86400)/Dotación $B = N^{\circ}$ de personas atendidas = familias beneficiadas x Promedio integrantesFormula:	Datos Caudal de la fuente <input type="text"/> Lt/seg A= <input type="text"/> Promedio de integrantes <input type="text"/> Dotacion <input type="text"/> B= <input type="text"/>																
	Tabla 03: Dotación de Agua según Guía MEF Ámbito Rural. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th> <th>Criterio</th> <th>Costa</th> <th>Sierra</th> <th>Selva</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Letrinas sin Arrastre Hidráulico.</td> <td>50 - 60</td> <td>40 - 50</td> <td>60 - 70</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Letrinas con Arrastre Hidráulico</td> <td>90</td> <td>80</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> Fuente: Ministerio de Vivienda construcción y saneamiento (2016).		Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva	1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70	2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100
Item	Criterio	Costa	Sierra	Selva													
1	Letrinas sin Arrastre Hidráulico.	50 - 60	40 - 50	60 - 70													
2	Letrinas con Arrastre Hidráulico	90	80	100													
III. CANTIDAD DE AGUA																	
3.1 ¿Cuál es el caudal de la fuente en época de sequía? En litros / segundo		<input type="text"/>															
3.2 ¿Cuántas conexiones domiciliarias tiene su sistema? (Indicar el número)		<input type="text"/>															
3.3 ¿El sistema tiene piletas públicas? Marque con una X		SI	<input type="text"/>														
		NO	<input type="text"/>														
3.4 ¿Cuántas piletas públicas tiene su sistema? (Indicar el número)		<input type="text"/>															
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)																	
V2 = Segunda variable (Cantidad de agua) Si D > C = Bueno = 4 puntos Si D = C = Regular = 3 puntos Si D < C > 0 = Malo = 2 puntos Si C = 0 = Muy malo = 1 puntos Formula $a =$ Conexiones domiciliarias x promedio de integrantes x dotación x 1.3 $b =$ Piletas públicas x (familias beneficiadas - Conexiones domiciliarias) x Promedio de integrantes x Dotación x 1.3 $C =>$ Volumen demandado = a+b $D =>$ Volumen ofertado = Caudal de la fuente x 86400	Datos Conexiones domiciliarias <input type="text"/> a= <input type="text"/> Promedio de integrantes <input type="text"/> Dotacion <input type="text"/> b= <input type="text"/> Piletas publicas <input type="text"/> Familias beneficiadas <input type="text"/> C= <input type="text"/> D= <input type="text"/>																
	D>C= <input type="text"/> REGULAR V2= <input style="background-color: yellow;" type="text"/>																

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 09: Evaluación de la continuidad de servicio.

<p>Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019</p> <p>Tesista :BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO</p> <p>Asesor :MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL</p>	FICHA N° 09							
IV. CONTINUIDAD DE SERVICIO								
<p>4.1 ¿Cómo son las fuentes de agua? Marque con una X</p> <p style="text-align: right;">Volumen del deposito <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/> Litros</p>								
Nombre de las fuentes	Descripción	Mediciones (seg)					Caudal	
Permanente	Baja cantidad pero no seca	Se seca totalmente en algunos meses	1°	2°	3°	4°	5°	
F1: Cantarilla	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>4.2 ¿En los últimos doce (12) meses, cuánto tiempo han tenido el servicio de agua? Marque con una X</p> <p>Todo el día durante todo el año <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></p> <p>Por horas sólo en época de sequía <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></p> <p>Por horas todo el año <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></p> <p>Solamente algunos días por semana <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/></p>								
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)								
<p>V3= Tercera variable (Continuidad de servicio)</p> <p style="text-align: center;">Pregunta 4.1</p> <p>Permanente = Bueno = 4 puntos</p> <p>Baja cantidad pero no se seca = Regular = 3 puntos</p> <p>Se seca totalmente en algunos meses. = Malo = 2 puntos</p> <p>Caudal si es "0" = Muy malo = 1 puntos</p> <p style="text-align: center;">Pregunta 4.2</p> <p>Todo el día durante todo el año = Bueno = 4 puntos</p> <p>Por horas sólo en época de sequía = Regular = 3 puntos</p> <p>Por horas todo el año = Malo = 2 puntos</p> <p>Solamente algunos días por semana = Muy malo = 1 punto</p> <p>Formula</p> <p>E= Sumatoria del puntaje de las fuentes / numero de fuentes</p> <p>F = Puntaje de la pregunta 4.2</p> <p>V3 => Continuidad de servicio = (E + F)/2</p>				E= <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	F= <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	V3= <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>		

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

Ficha 10: Evaluación de la calidad de agua.

Título : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH – 2019 Tesista : BACH. ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO Asesor : MGTR. LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL		FICHA N° 10	
V. CALIDAD DE AGUA			
5.1 ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? Marque con una X			
SI		<input type="checkbox"/>	
NO		<input type="checkbox"/>	
5.2 ¿Cual es el nivel de cloro residual? Marque con una X			
Lugar de toma de muestra	Descripción		
	Baja cloración (0 – 0.4 mg/l)	Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)	Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)
Parte alta			
Parte media			
Parte baja			
5.3 ¿Cómo es el agua que consumen? Marque con una X			
Agua clara		<input type="checkbox"/>	
Agua turbia		<input type="checkbox"/>	
Agua con elementos extraños		<input type="checkbox"/>	
5.4 ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Marque con una X			
SI		<input type="checkbox"/>	
NO		<input type="checkbox"/>	
5.5 ¿Quién supervisa la calidad del agua? Marque con una X			
Municipalidad		<input type="checkbox"/>	
MINSA		<input type="checkbox"/>	
JASS		<input type="checkbox"/>	
Nadie		<input type="checkbox"/>	
Otro (Nombrarlo)		<input type="checkbox"/>	
Asignación de puntajes según (DIRECCIÓN REGIONAL DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO, SIRAS Y CARE)			
V4 = Cuarta variable (Calidad de agua)			
Pregunta 5.1 ¿Colocan cloro en el agua en forma periódica? SI = 4 puntos No = 1 punto		P5.1	<input type="checkbox"/>
Pregunta 5.2 Baja cloración (0 – 0.4 mg/l)= 3 puntos Ideal (0.5 – 0.9 mg/l)= 4 puntos Alta cloración (1.0 – 1.5 mg/l)= 3 puntos No tiene cloro= 1 punto		P5.2	<input type="checkbox"/>
Formula $P5.2 = (A+B+C) / 3$		P5.4	<input type="checkbox"/>
Pregunta 5.3 Agua clara = 4 puntos Agua turbia = 3 puntos Agua con elementos extraños = 2 puntos No hav agua = 1 punto		P5.5	<input type="checkbox"/>
Pregunta 5.4 ¿Se ha realizado el análisis bacteriológico en los últimos doce meses? Si = 4 puntos No = 1 punto			
Pregunta 5.5 Municipalidad = 3 puntos MINSA = 4 puntos JASS = 4 puntos Otro = 2 puntos Nadie = 1 punto			
Formula: $V4 => \text{Calidad de agua} = (P5.1+P5.2+P5.3+P5.4+P5.5) / 5$		V4=	

Fuente: Dirección Regional de Vivienda Construcción y Saneamiento, SIRAS Y CARE (2010).

ANEXO N° 03: PADRÓN DE ENCUESTADOS



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE

REGISTRÓ DE PADRON DE HABITANTES

Centro Poblado/Caserío: HUAMBLO BAJO

Distrito: HUARNEY Provincia: HUARNEY Departamento: ANCASH

Nº	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	EDAD	DNI	Nº DE INTEGRANTES	FIRMA
1	Agustin Jauri Lazaro		32116681	4	<i>[Signature]</i>
2	Anunciación Maguina Jauri		32116612	5	<i>[Signature]</i>
3	Cesar Casimiro Antunez		31761787	6	<i>[Signature]</i>
4	Talia Casimiro Cacha		77016806	3	<i>[Signature]</i>
5	Cleber Romero Julca		32136045	2	<i>[Signature]</i>
6	Julian Antonio Minaya Casimiro		32116948	3	<i>[Signature]</i>
7	Maximo Del Castillo Manrique		32117278	4	<i>[Signature]</i>
8	Juan Gonzales Palacios		82124863	5	<i>[Signature]</i>
9	Epijano Ita Sotelo		32120724	6	<i>[Signature]</i>
10	Kevin Maguina Bustos		42530988	3	<i>[Signature]</i>
11	Francisco Aguilar Carrillo		32116503	5	<i>[Signature]</i>
12	Williams Robert Saenz Hudson		33349222	4	<i>[Signature]</i>
13	Hector Sanchez Chavez		31766726	3	<i>[Signature]</i>
14	America P. Aguilar Carrillo		32116502	2	<i>[Signature]</i>
15	José Casimiro Antunez		32118712	6	<i>[Signature]</i>
16	Jesus Casimiro Antunez		32118753	5	<i>[Signature]</i>
17	Juvencio Ita Sotelo		31760522	3	<i>[Signature]</i>
18	Elvira Jara Aguilar		43403489	4	<i>[Signature]</i>
19	Trinidad Aguilar Carrillo		32117414	5	<i>[Signature]</i>
20	Zonilda Poma Veramendi		42656814	4	<i>[Signature]</i>
21	Mery Casimiro Antunez		10476570	3	<i>[Signature]</i>
22	Jorge Romero Julca		32125567	5	<i>[Signature]</i>
23	William Loayza Leon		29565534	6	<i>[Signature]</i>
24	Wenceslao Casimiro De Paz		32120738	7	<i>[Signature]</i>
25	Veronica Morales Huaycani		32122853	4	<i>[Signature]</i>
26	Ricardo Morales Mejia		32119210	8	<i>[Signature]</i>
27	Celia Loayza Leon		32120718	3	<i>[Signature]</i>
28	Walter Manrique Loayza		42798525	4	<i>[Signature]</i>
29	Jul Romero Julca		32124107	2	<i>[Signature]</i>
30	Adrian Lazaro Castillo		32141402	5	<i>[Signature]</i>

ANEXO N° 04:

EVIDENCIAS DE

REFERENCIAS

BIBLIOGRAFICAS CON

MENDELEY

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS CON MENDELEY

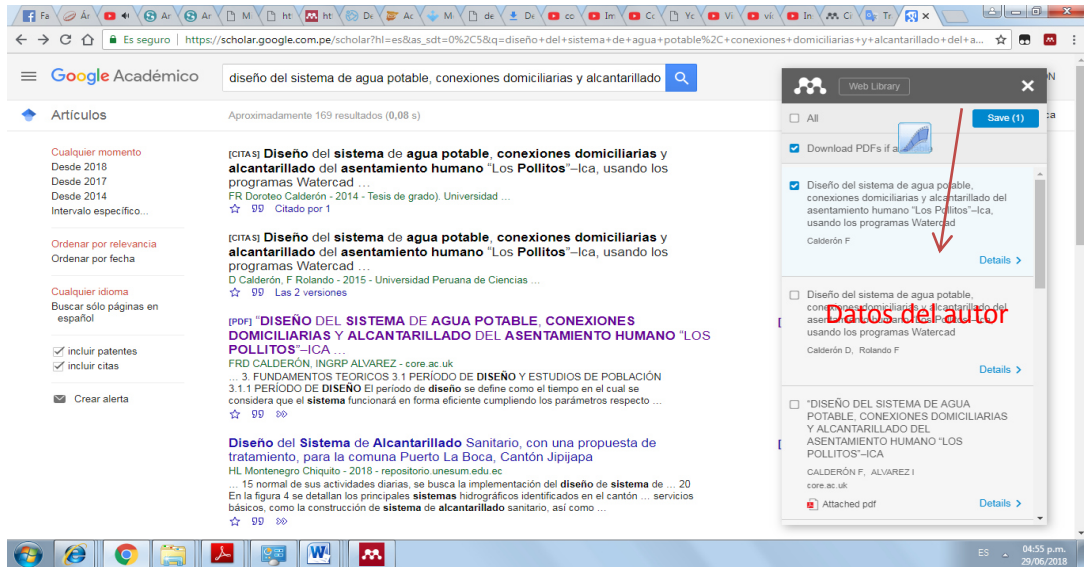


Foto N° 01.- Se instaló el programa de mendeley para realizar citado de las referencias bibliográficas.



Foto N° 02.- Se empezó realizar la búsqueda en google académico y luego subir a mendeley para verificar los datos del autor.

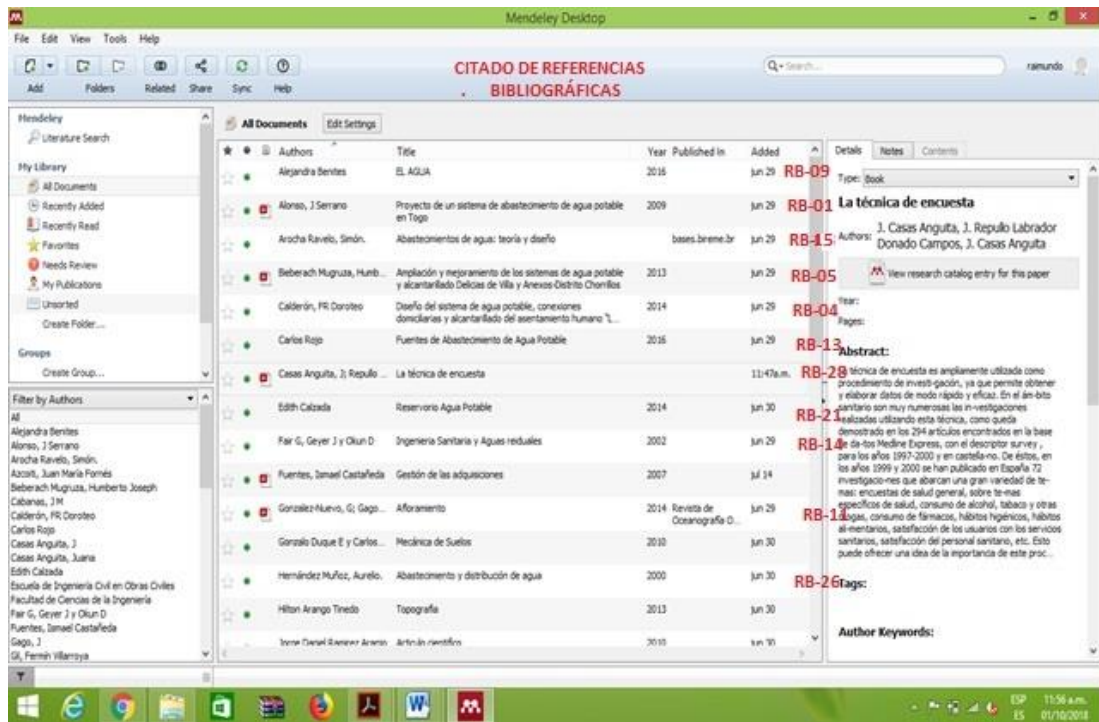


Foto N° 03.- Se verifico las citas bibliográficas en mendeley para verificar los datos del autor.

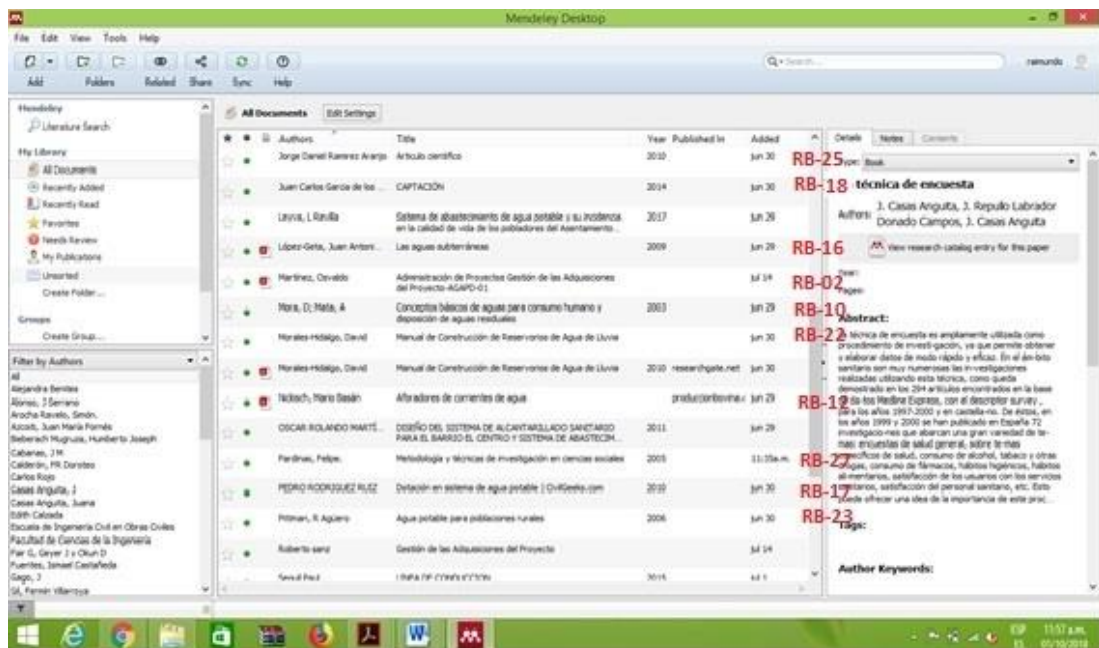


Foto N° 04.- Se verifico las citas bibliográficas en mendeley para verificar los datos del autor.

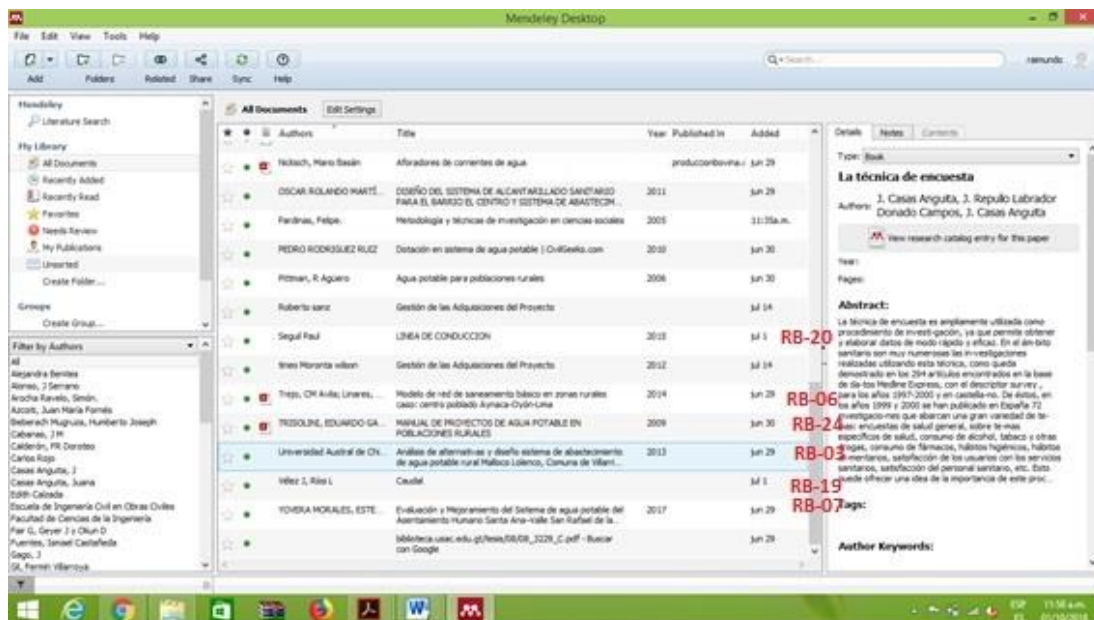


Foto N° 04.- Se terminó de verificar las citas bibliográficas en mendeley para verificar los datos del autor.

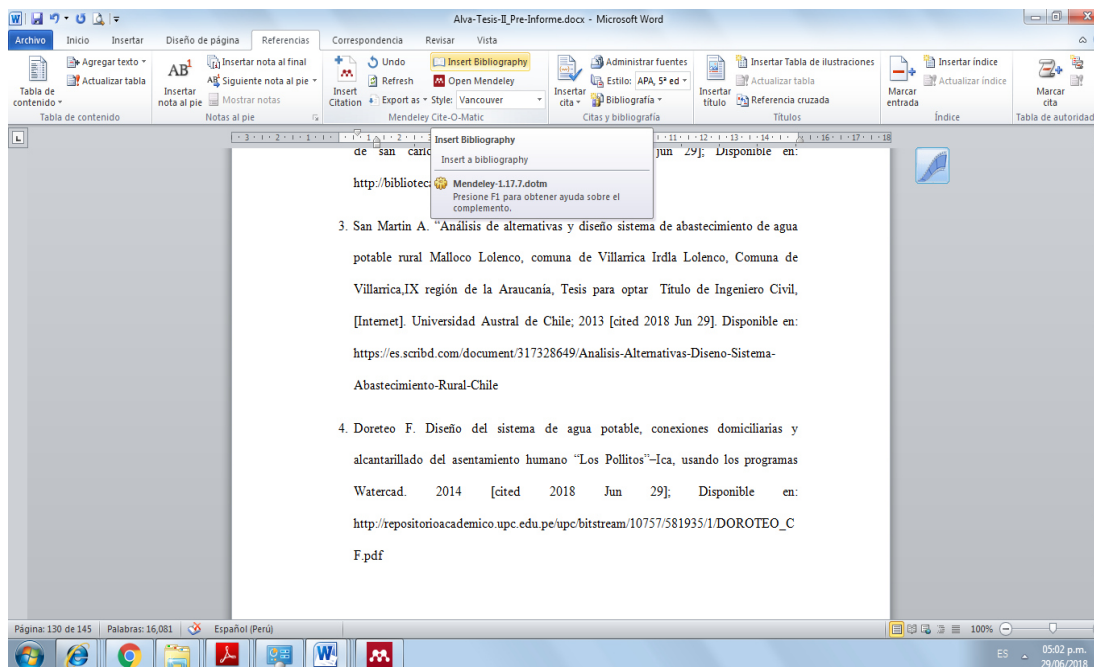


Foto N° 05.- Después de aver buscado toda la información abrimos word conectado con el mendeley se procede a citar con la norma de Vancouver.

ANEXO N° 05:

ANÁLISIS DEL AGUA

FISICO, QUÍMICO Y

MICROBIOLÓGICO



**LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 100201_18 – LABCA/USA/DRSPN**

SOLICITANTE: Sr. CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANURCU – "PROYECTO DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ÁNCASH – 2017"					
LOCALIDAD: HUAMBA BAJA		FECHA DE MUESTREO: 01/10/2018			
DISTRITO: HUARMEY		FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO: 02/10/2018			
PROVINCIA: HUARMEY		FECHA DE REPORTE: 04/10/2018			
DEPARTAMENTO: ANCASH		MUESTREADO POR: Muestra tomada el solicitante			
TIPO DE MUESTRA: AGUA					
DATOS DE MUESTREO					
COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM	
				ESTE	NORTE
100201_18	M1	Agua de manantial de ladera– Fuente conocida como Cantarilla – Centro Poblado de Huamba Baja – Huarmey / Huarmey / Sr. Cirilo Raimundo Alva Huamanurcu.	14:00	187028	8898910

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	100201_18
pH	7.32
Turbiedad (UNT)	0.08
Conductividad 25 °C (µs/cm)	759
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	540
Coliformes Totales (NMP/100mL)	< 1.8
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	< 1.8

Nota: < "valor" significa no cuantificable inferior al valor indicado

* **Métodos de Ensayo:** Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo APHA. AWW. WEF. 2510 B. 22th Ed.2012. Turbiedad: Nefelométrico: APHA. AWW. WEF. 2130B. 22nd Ed. 2012. Numeración de Coliformes Totales y Termotolerantes por el Método Estandarizado de Tubos Múltiples APHA. AWW. WEF. 9221 B y 9221 E 22th Ed.2012.



Atentamente,

Biga Cecilia Victoria Zevallos Torres
 C.E.P. N° 7540
 JEFE DE LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CC. USA/RSPN
Archivo
Laboratorio.

**ANEXO N°06: ESTUDIO
DE MECANICA DE
SUELOS**



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

INFORME TECNICO ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



SOLICITA:

ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO

PROYECTO:

**MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY,
PROVINCIA DE HURMEY Y REGIÓN ANCASH - 2017."**

UBICACIÓN:

DISTRITO : HUARMEY
PROVINCIA : HUARMEY
DEPARTAMENTO : ANCASH



SEPTIEMBRE DEL 2018

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

INDICE

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 Ubicación y descripción del área de estudio
- 2.0 ASPECTOS GEOLOGICOS
 - 2.1 Clima
 - 2.2 Aspecto Sísmico
- 3.0 INVESTIGACIONES DE CAMPO
 - 3.1 Ubicación de calicatas
 - 3.2 Muestreo y registro de excavaciones
 - 3.3 Ensayos de laboratorio
 - 3.4 Clasificación de suelos
 - 3.5 Perfil Estratigráfico
- 4.0 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE
 - 4.1 Profundidad y Tipo de cimentación
 - 4.2 Análisis de capacidad de carga
- 5.0 ANALISIS QUIMICO
- 6.0 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



GEOCYP S.R.L.
César Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. COMERCIAL C29339



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXOS

ANEXO I

- Registros de Excavaciones

ANEXO II

- Resultados de los Ensayos de Laboratorio

ANEXO III

- Plano de Ubicación de calicatas

ANEXO IV

- Material Fotográfico



GEOCYP S.R.L.
Celsa Marique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCION C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

1. GENERALIDADES:

1.1. Ubicación y descripción del área de estudio:

El proyecto denominado "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado de Huamba Baja, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash - 2017", ubicado en el Centro Poblado de Huamba Baja.

Distrito : Huarmey
Provincia : Huarmey
Departamento : Ancash

El terreno en estudio tiene una superficie ligeramente ondulada, proyectada para la construcción de un reservorio de concreto armado y red de agua.

2. ASPECTOS GEOLÓGICOS:

2.1. Clima:

El clima de la zona en estudio es templado.
Presentan temperaturas que descienden hasta 15° C y temperatura máxima de 30° C.

2.2. Aspectos sísmico:

El territorio peruano, para un mejor estudio sísmico se ha dividido en zonas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. Según el mapa de zonificación sísmica del Perú y de acuerdo a las Normas Sismo -Resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E 030-2003, el área en estudio se encuentra ubicado en la zona 4, Tipo S₂ con un periodo de diseño de 1.05 seg., suelos intermedios, zona de alta sísmicidad.

3. INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

3.1. Ubicación de las calicatas:

Se hizo un reconocimiento de toda el área del terreno y se procedió a ubicar las calicatas convenientemente en la zona donde se ha previsto la cimentación de la estructura y zona de apoyo de las tuberías, la cual se excavó a cielo abierto con profundidad suficiente de acuerdo a los términos de referencia. El tipo de excavación nos ha permitido visualizar y analizar directamente los diferentes estratos encontrados, así como también sus principales características físicas y mecánicas (granulometría, color, humedad, plasticidad, compactación, etc.).

Las calicatas C-1, C-2, C-3, C-4, C-5 y C-6 se hicieron hasta una profundidad de 3.00 m. y no se encontró el nivel freático.

3.2. Muestreo y Registros de Excavaciones:



GEOCYP S.R.L.
Celso Mondique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE 029330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - e: celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

3.2.1. Muestreo alterado:

Se tomaron muestras alteradas de cada estrato de las calicatas efectuadas, seleccionándose las muestras representativas para ser ensayadas en el laboratorio con fines de identificación y clasificación.

3.2.2. Registro de Excavación:

Se elaboró un registro de excavación, indicando las principales características de cada uno de los estratos encontrados, tales como humedad, compacidad, consistencia, N. F., densidad del suelo, etc.

3.3. Ensayos de Laboratorio:

Los ensayos fueron realizados siguiendo las normas establecidas por la ASTM:

Análisis granulométrico por tamizado (ASTM D-422)

Peso específico (ASTM D-854)

Contenido de humedad (ASTM D-2216)

Límite líquido (ASTM D-423)

Límite plástico (ASTM D-424)

Densidad in situ (ASTM D-1556)

Corte Directo (ASTM D-3080)

3.4. Clasificación de suelos:

Las muestras ensayadas se han clasificado usando el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).

3.5. Perfil Estratigráfico:

En base a los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente:

Presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.10 m. a 0.15 de profundidad, con la presencia de raíces, gravas aisladas y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio gravas de matriz limosa, arena limosa, de mediana compacidad y húmedo, con la presencia de bolonería de T.M. 8" y bloques de T.M. de 18".

4. ANÁLISIS Y DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO:

4.1. Profundidad y Tipo de Cimentación:

Analizando los perfiles estratigráficos, los resultados de los ensayos de laboratorio, campo y las condiciones del proyecto, se concluye que la estructura a construir de concreto armado deberá llevar zapata corrida, a una profundidad de 1.30 m. con respecto al nivel del terreno natural existente.



RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celmas50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

4.2. Análisis de capacidad de carga:

Aplicamos la ecuación general de capacidad de carga de terzaghy:

$$q_{ult} = c N_c S_c + q_0 N_q + 0.5 B \gamma N_\gamma S_\gamma \quad \dots\dots\dots (1)$$

Donde:

- ϕ : Ángulo de fricción
- S_c, S_γ : Factores de forma
- N_c, N_q, N_γ : Factores de carga
- q_0 : Presión de sobrecarga ($q_0 = D_f \gamma$)
- D_f : Profundidad de cimentación
- B : Ancho de cimentación
- γ : Peso unitario del suelo
- C : Componente cohesiva del suelo

Presentándose para el tipo de suelo los siguientes datos:

Zona de Reservorio :

- S_c = 1.00
- S_γ = 1.00
- γ = 2.094 Tn/m³
- ϕ = 32.10 ° (De prueba Corte Directo)
- N_c = 20.08
- N_q = 9.34
- N_γ = 6.44
- C = 0.00 Tn/m²
- B = 1.80 m.
- D_f = 1.30 m.

Se considera el siguiente valor de presión admisible para el diseño final de la cimentación de la estructura a ejecutar:

Aplicando la ecuación (1), se obtiene:

q adm = 1.252 Kg/cm²	(Profundidad: 1.30 m.)
--	-------------------------------

5. ANALISIS QUIMICO:

Del Análisis Químico efectuado con una muestra representativa de la Calicata C-1 se obtiene los siguientes resultados:





GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

Calicata	Cloruros	Sulfatos
	%	%
C - 1	0.0315	0.0166

Del reporte obtenido los valores superan los permisibles, por lo que se recomienda utilizar Cemento Portland Tipo 2 o MS en la preparación del concreto de los cimientos de la estructura.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- El Estudio de Mecánica de Suelos corresponde al área del reservorio proyectado del proyecto "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado de Huamba Baja, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash - 2017". Dicho proyecto se ubica en el Centro Poblado de Huamba Baja, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash.
- La investigación geotécnica corresponde a trabajos de campo, ensayos de laboratorio y análisis cuyos resultados se han presentado en el presente informe.
- La topografía del terreno presenta superficie ligeramente ondulada.
- Presenta una capa inicial de material de relleno de espesor variable de 0.10 m. a 0.15 de profundidad, con la presencia de raíces, gravas aisladas y pajillas, seguidamente presenta hasta la profundidad de estudio gravas de matriz limosa, arena limosa, de mediana compacidad y húmedo, con la presencia de bolonería de T.M. 8" y bloques de T.M. de 18".
- Se diseñará la estructura para una capacidad portante admisible de 1.252 Kg/cm².
- La profundidad de cimentación, no será menor de 1.30 m., asimismo se recomienda zapata corrida, considerar un solado de 0.05 m. de espesor, de mezcla de concreto 1:10.
- De acuerdo al análisis químico efectuado al terreno de fundación sobre el cual se cimentará, se empleará cemento tipo 2 o MS para la elaboración del concreto de la cimentación de la estructura.

La zona en estudio se encuentra en la zona 4 del nuevo mapa de Zonificación Sísmica del Perú, por lo que es importante considerar la acción del sismo para cualquier estructura a construir.

GEOCYP S.R.L.
Calle Enrique Comello
No. 1005 - 1007
REO. CONSULTORIO 039370



BPM: #075489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES**

- Los resultados de este estudio se aplican exclusivamente al área de proyección del reservorio del proyecto "Mejoramiento del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable del Centro Poblado de Huamba Baja, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash - 2017", del Centro Poblado de Huamba Baja, Distrito de Huarmey, Provincia de Huarmey y Región Ancash, este estudio no se puede aplicar para otros sectores o para otros fines.



GEOCYP S.R.L.

Celso Enrique Cornelio
REG. CONSULTOR CIVIL
REG. CONSULTOR C19330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIONES

PROYECTO		DESCRIPCION		OBSERVACIONES	
NO.	FECHA	TIPO	PROFUNDIDAD	TIPO DE SUELO	OTROS DATOS
1	2014	...	...	...	...
2	2014	...	...	...	...
3	2014	...	...	...	...
4	2014	...	...	...	...
5	2014	...	...	...	...
6	2014	...	...	...	...
7	2014	...	...	...	...
8	2014	...	...	...	...
9	2014	...	...	...	...
10	2014	...	...	...	...
11	2014	...	...	...	...
12	2014	...	...	...	...
13	2014	...	...	...	...
14	2014	...	...	...	...
15	2014	...	...	...	...
16	2014	...	...	...	...
17	2014	...	...	...	...
18	2014	...	...	...	...
19	2014	...	...	...	...
20	2014	...	...	...	...

ANEXO I

Registros de Excavaciones


GEOCYP S.R.L.
Celso Mantique Cornello
Ingeniero Civil
REG. CONADOCODE 030330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO		
OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 1	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M - 1		De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces, gravas aisladas y vegetación.
GM		3.00	M - 2		De -0.15 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactidad semi compacto, de color marrón y humedo con la presencia de boloneras de T.M. de 6" y bloques de TM. de 18"



GEOCYP S.R.L.
Celso Matrique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCOGE C29330

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACION

SOLICITA	ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO		
OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALCATA	C - 2	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces, gravas aisladas y vegetación.
GM		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactidad semi compacto, de color marrón y humedo con la presencia de boloneras de T.M. de 4" y bloques de TM. de 12"



RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

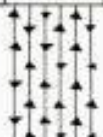


GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO		
OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SETIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 3	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.15	M - 1		De -0.00 a -0.15 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces, gravas aisladas y vegetación.
SM		3.00	M - 2		De -0.15 a -3.00 m. Arena limosa, de compacidad semi compacta de color marrón claro y humedo, con la presencia de gravas aisladas y boloneras de T.M. de 8".



GEOCYP S.R.L.
Ceslo Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CORAUCODE 079930



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO		
OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 4	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces y gravas aisladas.
SM		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. Arena limosa, de compactación semi compacta de color marrón claro y húmedo, con la presencia de gravas aisladas y boloneras de T.M. de 8".



GEOCYP S.R.L.
Celso Matrique Cornelio
Ingeniero Civil
RPA 019490001 029330

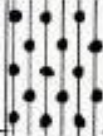


GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO		
OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 5	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERÍSTICAS
Símbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.12	M - 1		De -0.00 a -0.12 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces y gravas aisladas.
GM		3.00	M - 2		De -0.12 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactación semi compacta, de color marrón claro y húmedo con presencia de boloneras de T.M. de 7".



GEOCYP S.R.L.
Celsa Marique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C24330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITA	ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO		
OBRA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGIÓN ANCASH - 2017		
LUGAR	HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH	NIVEL FREÁTICO (m.)	NP
FECHA	SEPTIEMBRE DEL 2018	MÉTODO DE EXCAVACIÓN	Cielo abierto
CALICATA	C - 6	TAMAÑO DE EXCAVACIÓN	1.00 x 1.00 x 3.00

MUESTRA		PROFUNDIDAD			CARACTERISTICAS
Simbolo	Grafico	En Mts.	Muestra	Densidad	
R		0.10	M - 1		De -0.00 a -0.10 m. Material de relleno, con presencia de pajillas, raíces y gravas aisladas.
GM		3.00	M - 2		De -0.10 a -3.00 m. Grava de matriz limosa, de compactidad semi compacto, de color marrón claro y humedo con presencia de boloneras de T.M. de 4".



GEOCYP S.R.L.
César Monique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONDUCCIÓN 019930



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXOS DE SUELO

PROYECTO: [Faint text]
CLIENTE: [Faint text]
FECHA: [Faint text]

[Faint table grid with multiple columns and rows, likely containing soil test data]

ANEXO II

Resultados de los Ensayos de Laboratorio



GEOCYP S.R.L.
César Enrique Cornelio
Ingeniero Civil
REG. COMERCIAL C-3330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : ALVA HUAMANURCO CIRLO RAIMUNDO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C - 1 **ESTRATO** : E - 2 **PROF. (m)** : -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 1516.20
P. Seco Final (gr) : 1192.90
P. Lavado (gr) : 322.40

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	105.50	10.92	10.92	89.08
3/4"	19.100	89.50	8.80	19.72	80.28
1/2"	12.700	100.40	9.82	29.54	70.46
3/8"	9.520	98.00	9.33	38.87	61.13
5/16"	6.350	88.00	8.50	47.37	52.63
Nº 4	4.750	78.40	7.57	54.94	45.06
Nº 10	2.000	121.40	11.81	66.75	33.25
Nº 20	0.840	95.30	9.25	76.00	24.00
Nº 30	0.590	62.00	6.00	82.00	18.00
Nº 40	0.420	31.00	3.00	85.00	15.00
Nº 60	0.250	25.00	2.40	87.40	12.60
Nº 100	0.140	77.30	7.43	94.83	5.17
Nº 200	0.074	34.00	3.26	98.09	1.91
PLATO		322.40	31.26	100.00	0.00
TOTAL		1516.20			

MOJEDAD (%) : 4.25
LMITE LIQUIDO (%) : 18.05
LMITE PLASTICO (%) : N.P.
INDICE PLASTICO (%) : N.P.

CLASIF. SUCS : GM



GEOCYP S.R.L.
 Calle Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CDNSJ00002629330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : ALVA HUAMANURCO CIRILO RAIMUNDO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C-2 **ESTRATO** : E-2 **PROF. (m)** : 0.10 a 3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 1488.60
P. Seco Final (gr) : 1097.40
P. Lavado (gr) : 388.20

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	108.30	7.29	7.29	92.71
3/4"	19.100	95.70	6.44	13.73	86.27
1/2"	12.700	98.00	6.80	20.33	79.67
3/8"	9.525	82.70	5.57	25.90	74.10
1/4"	6.350	89.30	6.01	31.91	68.09
N° 4	4.750	90.40	6.11	37.32	62.68
N° 10	2.500	112.70	7.59	44.90	55.10
N° 20	0.840	93.00	6.26	51.16	48.84
N° 30	0.590	90.50	6.07	56.24	43.76
N° 40	0.420	89.10	6.01	58.94	41.06
N° 60	0.250	79.80	5.29	63.83	36.17
N° 100	0.149	60.20	4.04	66.47	33.53
N° 200	0.074	60.20	4.04	73.87	26.13
PLATO		388.20	25.13	100.00	0.00
TOTAL		1488.60			

HUMEDAD (%) : 2.58
LIMITE LIQUIDO (%) : 18.60
LIMITE PLASTICO (%) : N.P.
INDICE PLASTICO (%) : N.P.

CLASIF. SUCS : **GM**



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Carnello
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : ALVA HUAMANURCO CIRILO RAIMUNDO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCAH - 2017.
 LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCAH
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018 CALICATA : C-3 ESTRATO : E-2 PROF. (m): -0.15 a -3.00 m.

MUESTRA : N-1
 P. Seco Inicial (gr) : 1390.80
 P. Seco Final (gr) : 990.80
 P. Lavado (gr) : 381.80

TAMIZ		M-1			
Nº	ABERT. (mm.)	PESEO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	85.30	6.39	6.39	93.61
3/4"	19.100	78.40	5.61	12.20	87.60
1/2"	12.700	89.80	7.30	19.50	80.50
3/8"	9.520	78.40	5.61	25.30	74.70
1/4"	6.350	82.90	6.12	31.42	68.58
Nº 4	4.750	72.90	5.39	36.81	63.19
Nº 10	2.000	95.40	7.08	43.87	56.13
Nº 20	0.840	88.10	6.39	50.25	49.75
Nº 30	0.590	59.80	4.43	54.68	45.32
Nº 40	0.420	47.50	3.54	58.22	41.78
Nº 60	0.250	74.20	5.49	63.71	36.29
Nº 100	0.149	85.50	6.12	69.58	31.42
Nº 200	0.074	72.40	5.38	73.94	26.06
PLATO		351.80	26.06	100.00	0.00
TOTAL		1390.80			

HUMEDAD (%) : 2.37
 LIMITE LIQUIDO (%) : 16.25
 LIMITE PLASTICO (%) : N.P
 INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : SM



GEOCYP S.R.L.
 Celso Manrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCCION 639339



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASPALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : ALVA HUAMANURCO CIRILO RAIMUNDO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SEPTIEMBRE DEL 2018 **CALICATA** : C-4 **ESTRATO** : E-2 **PROF. (m)** : -0.10 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 1320.80
P. Seco Final (gr) : 936.80
P. Lavado (gr) : 384.10

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	79.10	5.80	5.80	94.20
3/4"	19.000	73.50	5.56	11.36	88.64
1/2"	12.700	89.50	6.78	18.14	81.86
3/8"	9.500	89.80	6.79	24.93	75.07
1/4"	6.350	76.50	5.75	30.68	69.32
N° 4	4.750	88.40	6.69	37.37	62.63
N° 10	2.000	82.70	6.26	43.63	56.37
N° 20	0.840	76.20	5.77	49.40	50.60
N° 30	0.600	69.80	5.28	54.68	45.32
N° 40	0.420	46.70	3.54	58.22	41.78
N° 60	0.250	71.20	5.39	63.61	36.39
N° 100	0.149	63.80	4.83	68.44	31.56
N° 200	0.074	69.80	5.27	73.71	26.29
PLATO		384.10	29.08	100.00	0.00
TOTAL		1320.80			

HUMEDAD (%) : 2.15
LMITE LIQUIDO (%) : 16.80
LMITE PLASTICO (%) : NP
INDICE PLASTICO (%) : NP

CLASIF. SUCS : SM



GEOCYP S.R.L.
Ceiso Monique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASPALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : ALVA HUAMANURCO CIRILO RAMUNGO
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCAH - 2017.
 LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCAH.
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 CALICATA : C - 5 ESTRATO : E - 2 PROF. (m): -0.12 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
 P. Seco Inicial (gr) : 1480.00
 P. Seco Final (gr) : 1141.70
 P. Lavado (gr) : 348.30

TAMIZ		M-1				% QUE PASA
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO		
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	128.30	8.61	8.61	91.39	
3/4"	19.100	95.80	6.43	15.04	84.96	
1/2"	12.700	111.80	7.50	22.54	77.46	
3/8"	9.520	89.50	6.01	28.55	71.45	
1/4"	6.350	81.20	5.45	34.00	65.00	
Nº 4	4.750	76.80	5.18	39.18	60.82	
Nº 10	3.000	89.80	6.03	45.19	54.81	
Nº 20	0.840	82.10	5.51	50.70	49.30	
Nº 30	0.600	75.10	5.04	55.74	44.26	
Nº 40	0.420	68.80	4.61	60.35	39.65	
Nº 60	0.250	62.60	4.23	64.58	35.42	
Nº 100	0.149	59.80	4.04	68.62	31.38	
Nº 200	0.074	56.30	3.77	72.39	27.61	
PLATO		348.30	23.38	100.00	0.00	
TOTAL		1480.00				

HUMEDAD (%) : 1.95
 LIMITE LIQUIDO (%) : 18.30
 LIMITE PLASTICO (%) : N.P.
 INDICE PLASTICO (%) : N.P.

CLASIF. SUCS : GM



GEOCYP S.R.L.
 Celso Enrique Cornelio
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE C29330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASPALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANALISIS DE SUELO

SOLICITA : ALVA HUAMANURCO CIRILO RAIMUNDO
PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ANCAH - 2017.
LUGAR : DISTRITO DE HUARMEY - PROVINCIA DE HUARMEY - ANCASH.
MATERIAL : TERRENO NATURAL
FECHA : SETIEMBRE DEL 2018 **CALICATA :** C-6 **ESTRATO :** E-2 **PROF. (m):** -0.10 a -3.00 m.

MUESTRA : M-1
P. Seco Inicial (gr) : 1380.88
P. Seco Final (gr) : 1122.15
P. Levado (gr) : 258.50

TAMIZ		M-1			
No	ABERT. (mm.)	PESO RETEN. (gr)	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.400	132.10	9.57	9.57	90.43
3/4"	19.100	96.50	6.99	16.56	83.44
1/2"	12.700	105.80	7.65	24.21	75.79
3/8"	9.520	68.80	4.97	29.18	70.82
1/4"	6.350	52.60	3.80	32.98	67.02
N° 4	4.750	77.30	5.59	38.57	61.41
N° 10	2.000	88.20	6.39	44.96	55.04
N° 20	0.840	81.40	5.90	50.86	49.14
N° 30	0.600	73.60	5.33	56.19	43.81
N° 40	0.420	60.20	4.36	60.55	39.45
N° 60	0.250	61.90	4.50	65.05	34.95
N° 100	0.149	72.50	5.25	70.30	29.70
N° 200	0.074	81.80	5.91	76.21	23.79
PLATO		258.50	18.72	94.93	5.07
TOTAL		1380.88			

HUMEDAD (%) : 1.82
LIMITE LIQUIDO (%) : 16.90
LIMITE PLASTICO (%) : N.P
INDICE PLASTICO (%) : N.P

CLASIF. SUCS : GM



GEOCYP S.R.L.
Celso Manrique Carnello
 INGENIERO CIVIL
 REG. CONSUCODE 028130



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES

ANEXO III

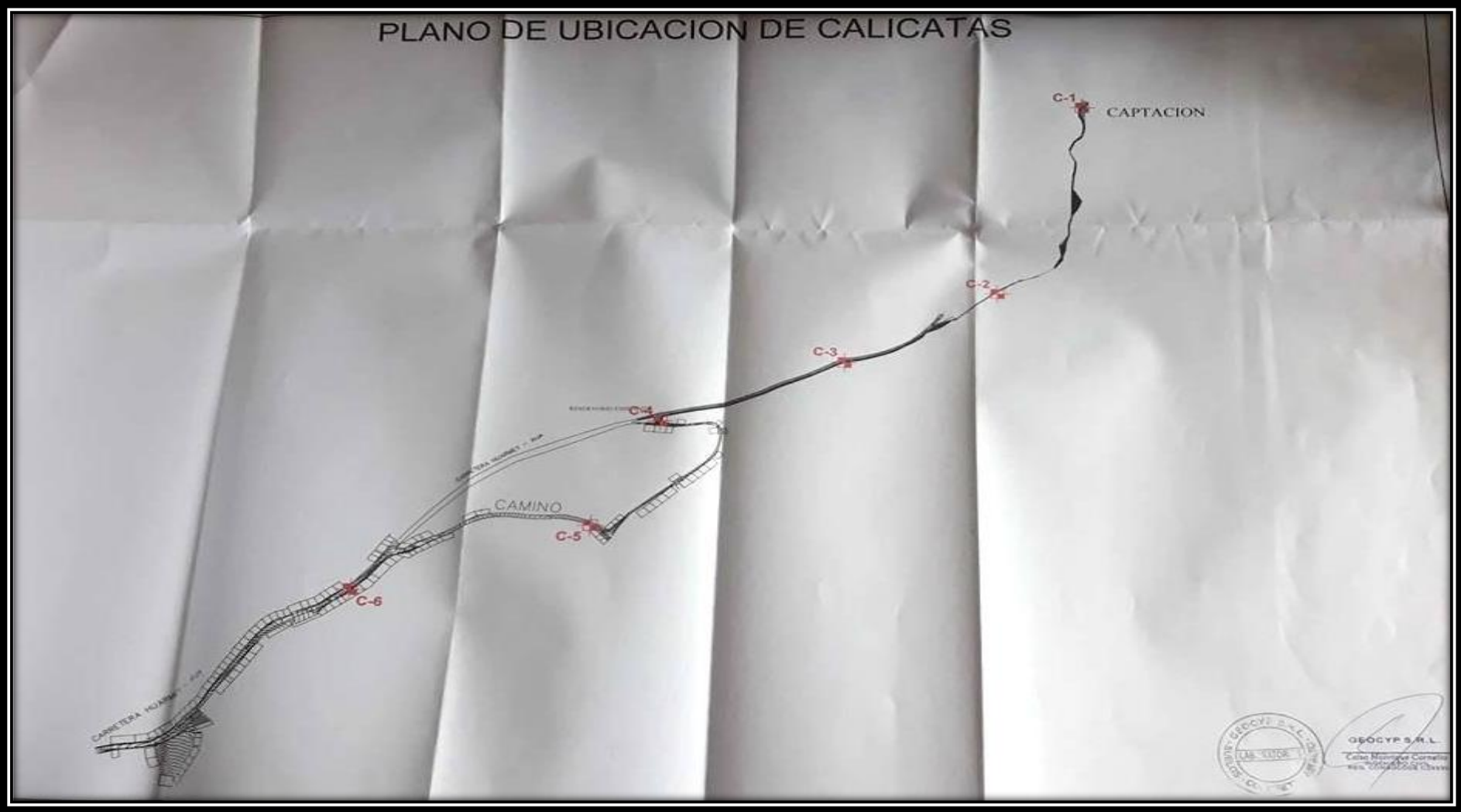
Plano de Ubicación de calicatas




GEOCYP S.R.L.
Celso Monique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONS. CODE 029339

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - celman50@hotmail.com

PLANO DE UBICACION DE CALICATAS





GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



ANEXO IV

Material Fotográfico



[Signature]
GEOCYP S.R.L.
Calle Marique Cornejo
Ingeniero Civil
RFO. CONSULTOR 07330



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA Nº 1



VISTA DE CALICATA Nº 2



GEOCYP S.R.L.
César Manrique Cornello
Ingeniero Civil
REG. COMERCIO CODE C29339

RPM: 4975489080 - RPC: 992512283 - calman50@hotmail.com



GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 3

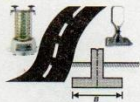


VISTA DE CALICATA N° 4



GEOCYP S.R.L.
Celso Monique Cornello
INGENIERO CIVIL
REG. COMERCIAL C78330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - celmen50@hotmail.com

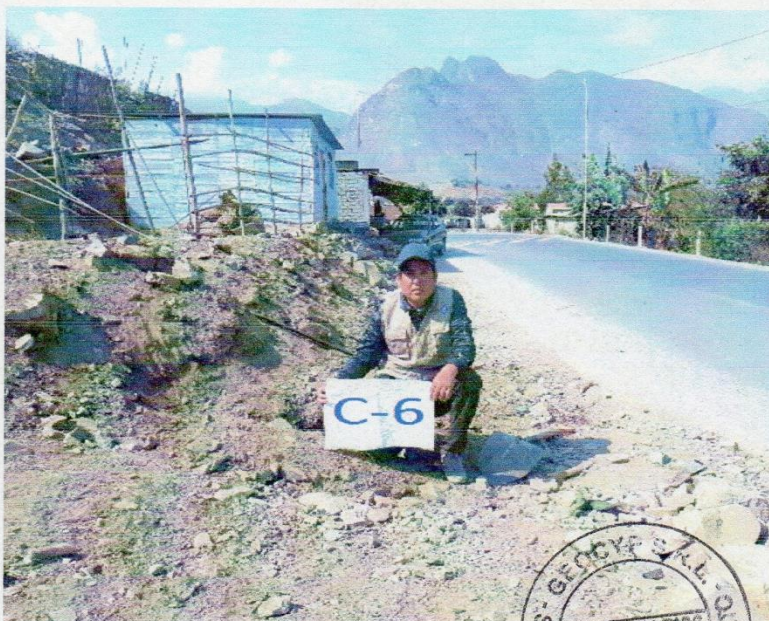


GEOCYP S.R.L.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS - CONCRETO Y ASFALTO - CIMENTACIONES
PAVIMENTACIONES - CONSULTORIA Y SUPERVISIONES DE OBRAS CIVILES



VISTA DE CALICATA N° 5



VISTA DE CALICATA N°



GEOCYP S.R.L.

Celso Manrique Cornelio
INGENIERO CIVIL
REG. CONSUCODE C29330

RPM: #975489080 - RPC: 992512283 - ✉ celman50@hotmail.com

ANEXO N° 07:

CALCULOS DE

HIDRAULICOS

DISEÑO DE CAPTACION

Gasto Máximo de la Fuente (Qmax):

$$Q_{\max} = \frac{V}{t}$$

$$Q_{\max} = \frac{20}{7.3}$$

$$Q_{\max} = 2.74 \text{ l/s}$$

Gasto Mínimo de la Fuente (Qmin) = 2.69 l/s

Gasto Máximo diario (Qmd) = 0.85 l/s

$$Q_{md} = 0.66 \times 1.30$$

$$Q_{md} = Q_m \times k_1$$

$$Q_{md} = 0.85 \frac{\text{Lt}}{\text{seg}}$$

1. Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:

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

Despejando:

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

Dónde:

Gasto Máximo de la Fuente $Q_{\max} = 2.74 \text{ l/s}$

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

Aceleración de la gravedad $g = 9.80 \text{ m/s}^2$

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

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

$$V_{2t} = 0.80 \times \sqrt{2 \times 9.8 \times 0.4}$$

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

Velocidad de paso asumida : $V_2 = 0.50 \text{ m/s}$ (el valor máximo es 0.60 m/s , en la entrada a la tubería)

$$\text{Área requerida para descargar} : A = \frac{\frac{2.74}{1000}}{0.50 \times 0.80}$$

$$A = 0.0007 \text{ m}^2$$

Además sabemos que:

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

$$\text{Diámetro de tubería de ingreso (D)} = \sqrt{\frac{4 \times 0.0007 \text{ m}^2}{3.141592}}$$

$$D = 0.093 \text{ m}$$

$$D = 3.677 \text{ pulg}$$

Asumimos un diámetro comercial ($D_a = 2.0 \text{ pulg}$ (se recomiendan diámetros $< \text{ó} = 2''$))

$$D = \frac{2'' \times 2.54}{1000}$$

$$D = 0.051 \text{ m}$$

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

$$\text{Norif} = \left(\frac{3.677 \text{ pulg}}{2.0 \text{ pulg}}\right)^2 + 1$$

$$\text{Norif} = 5$$

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

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

$$b = 2(6 \times 0.051\text{m}) + (5 \times 0.0051\text{m}) + 3(0.0051\text{m})(5 - 1)$$

$$b = 0.61\text{m} + 0.25\text{m} + 0.61\text{m}$$

$$b = 1.47\text{m}$$

Ancho de la pantalla $b = 1.50 \text{ m}$

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

Sabemos que:

$$H_f = H - h_0$$

Dónde:

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

Además:

$$h_0 = 1.56 \frac{V_2^2}{2g}$$

Pérdida de carga en el orificio

$$h_0 = 1.56 \frac{0.05^2}{2 \times 9.80}$$

$$h_0 = 0.02 \text{ m}$$

Hallamos:

Pérdida de carga afloramiento - reservorio

$$H_f = 0.40 \text{ m} - 0.02 \text{ m}$$

$$H_f = 0.38 \text{ m}$$

Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

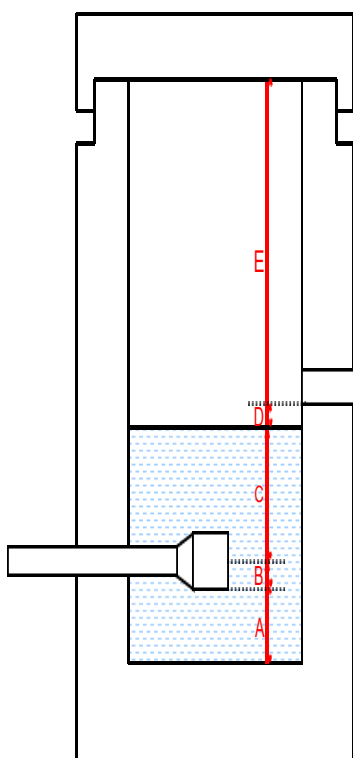
Distancia afloramiento - reservorio:

$$L = \frac{0.38 \text{ m}}{0.30}$$

$$L = 1.267 \text{ m}$$

2.1. Altura de la cámara húmeda:

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



Dónde:

A: Se considera una altura mínima de 10cm que permite la sedimentación

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

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

$$B = 2.5 \text{ cm}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 3cm).

$$D = 3.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda de 10 a 30cm).

$$E = 30.0 \text{ cm}$$

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

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

Dónde:

Caudal máximo diario (Q_{md}) = 0.003 m³/s

Area de la tubería de salida (A) = 0.002 m²

Por tanto:

Altura calculada: $C = 1.56 \frac{0.003^2}{2(9.8)(0.002)^2}$

$$C = 0.163 \text{ m}$$

$$C = 16 \text{ cm}$$

$$C = 30 \text{ cm} \quad (\text{Altura mínima})$$

Resumen de Datos:

A= 10.0 cm

B= 2.5 cm

C= 30.0 cm

D= 3.0 cm

E= 30.0 cm

Hallamos la altura total:

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

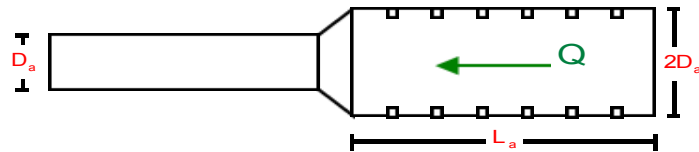
$$H_t = 10\text{cm} + 2.5\text{cm} + 30\text{cm} + 3\text{cm} + 30\text{cm}$$

$$H_t = 75.5\text{cm}$$

$$H_t = 0.76 \text{ m}$$

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

3. Dimensionamiento de la Canastilla:



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

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

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times 2.0 \text{ ''}$$

$$D_{\text{canastilla}} = 4 \text{ ''}$$

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

$$L = 3 \times 2.0 \text{ pulg} = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.0 \text{ pulg} = 12 \text{ pulg} = 30.48 \text{ cm}$$

$$L = 25.0 \text{ cm}$$

Siendo las medidas de las ranuras:

$$\text{Ancho de la ranura} = 5 \text{ mm} \quad (\text{medida recomendada})$$

$$\text{Largo de la ranura} = 7 \text{ mm} \quad (\text{medida recomendada})$$

Siendo el área de la ranura:

$$A_r = (5 \text{ mm} \times 7 \text{ mm}) = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$$

Debemos determinar el área total de las ranuras:

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_0$$

Siendo:

Área sección tubería de salida

$$A_0 = \frac{\pi D_a^2}{4}$$

$$A_0 = \frac{(3.141592)(2 \text{ pulg})^2}{4}$$

$$A_0 = 3.1416 \text{ Pulg}^2 \text{ Se convierte a m}^2$$

$$A_0 = 3.1416 (0.00064516) = 0.00202683 \text{ m}^2$$

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_0$$

$$A_{\text{TOTAL}} = 2 \times 0.00202683 \text{ m}^2$$

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

El valor de A_{TOTAL} debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada

(A_g)

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

Dónde:

$$\text{Diámetro de la granada (} D_g \text{)} = 4 \text{ pulg} = 10.16 \text{ cm}$$

$$L = 25.0 \text{ cm}$$

$$A_g = 3.141592 \times 0.5 \times 10.16 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$$

$$A_g = 398.982184 \text{ cm}^2$$

Convertir en m^2 entre 10,000 cm^2

$$A_g = 0.0398982 \text{ m}^2$$

Por consiguiente $A_{\text{TOTAL}} < A_g$

OK!

Determinar el número de ranuras:

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

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = \frac{0.0040537 \text{ m}^2}{0.0000350 \text{ m}^2}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = \frac{0.0040537 \text{ m}^2}{0.0000350 \text{ m}^2}$$

$$\text{N}^\circ \text{ ranuras} = 115$$

4. Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

Dónde:

Gasto máximo de la fuente: (Q _{max})	=	2.74 l/s
Perdida de carga unitaria en m/m:(h _f)	=	0.015 m/m
Diámetro de la tubería de rebose:(D _r)	=	2.516 pulg
Asumimos un diámetro comercial: D _r	=	3 pulg

CALCULO DE LA LINEA DE CONDUCCION

A. POBLACION ACTUAL

- Cantidad de lotes 123
- Densidad 6
- Poblacion total 738 Hab.

B. TASA DE CRECIMIENTO (%)

$$.r = \left(\frac{Pf}{Pa}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$.r = \left(\left(1 + \frac{27820}{23858}\right)^{\frac{1}{20}} - 1\right) \times 1000$$

$$.r = 7.71\%$$

C. PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) 20

D. POBLACION FUTURA

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{r \times t}{1000}\right)$$

$$.Pf = 738 \left(1 + \frac{7.71 \times 20}{1000}\right)$$

$$.Pf = 852 \text{ hab.}$$

E. POBLACION TOTAL 852 Hab.

F. DOTACION (LT/HAB/DIA) 80 LT/HAB/DI

POBLACION (habitantes)	DOTACION
Hasta 500	60 LT/HAB/DIA

500-1000	60-80 LT/HAB/DIA
1000-2000	80-100 LT/HAB/DIA

Fuente: Ministerio de Salud (1962)

G. CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_m = \left(\frac{P_f \times \text{dot.}}{86400} \right)$$

$$Q_m = \left(\frac{738 \times 80.}{86400} \right)$$

$$Q_m = 0.79 \frac{\text{Lt}}{\text{seg.}}$$

H. CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Q_{md} = 0.79 \times 1.30$$

$$Q_{md} = Q_m \times k_1$$

$$Q_{md} = 1.03 \frac{\text{Lt}}{\text{seg}}$$

I. CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG) 2.74 LT/Seg.

J. CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = Q_m \times k_2$$

$$Q_{mh} = 1.03 \times 1.8$$

$$Q_{mh} = 1.42 \frac{\text{Lt}}{\text{seg}}$$

K. DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION 01: "CAPTACION

HUAMBA BAJA"

TRAMO 1: CAP- T1

✓ **Longitud (L): 30 m**

✓ **Caudal Máximo Diario (Qmd):** 0.85 LT/seg

✓ **Cota del terreno inicial (Cti):** 636.61

✓ **Cota del terreno Final (Ctf):** 634.93

✓ **Desnivel del terreno (Dt)**

$$Dt = Cti - Ctf$$

$$Dt = 636.61 - 634.93$$

$$Dt = 1.68 \text{ m}$$

✓ **Diámetro de Tubería (D)**

$$D = \frac{0.71 \times Qmd^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

$$D = 2 \text{ pulg}$$

✓ **Velocidad (V)**

$$V = 1.9735 \times \frac{Qmd}{D^2}$$

$$V = 1.9735 \times \frac{1.03}{1 \frac{1}{2}^2}$$

$$V = 0.61 \text{ m/seg}$$

✓ **Perdida de carga unitaria (hf)**

$$hf = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$hf = \left(\frac{0.85}{2.492 \times 1 \frac{1}{2}^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$hf = 0.0059 \text{ m/m}$$

✓ **Perdida de carga por tramo (Hf)**

$$Hf = L \times hf$$

$$Hf = 30 \times 0.0059$$

$$H_f = 0.18 \text{ m}$$

✓ **Cota Piezometrica inicial (Cpi):** 636.61

✓ **Cota Piezometrica Final(Cpf)**

$$C_{pf} = C_{pi} - H_f$$

$$C_{pf} = 636.61 - 0.18$$

$$C_{pf} = 636.43$$

✓ **Presión Final (Pf)**

$$P_f = C_{pf} - C_{tf}$$

$$P_f = 636.59 - 636.43$$

$$P_f = 1.50 \text{ m}$$

Para los demás tramos de diseño de conducción son igual el paso como se muestra en el cuadro.

TRAMO		Longitud (L)	Caudal Qmd (lt/s)	COTA DE TERRENO		Desnivel del terreno (m)	Longitud Inclinada	Diametro comercial (asumido) (m)	Velocidad real (m/seg)	Perdida de carga Unitaria hf (m/m)	Perdida de carga por tramo Hf (m)	COTA PIEZOMÉTRICA		PRESION DINAMICA(m.c.a)	
				Inicial (msnm)	Final (msnm)							Inicial (msnm)	Final (msnm)	Inicial	Final
Captacion	T1	30.00	1.03	636.61	634.93	1.68	30.05	2	0.61	0.0059	0.18	636.61	636.43	0.00	1.50
T1	T2	21.80	1.03	634.93	633.58	1.35	21.84	2	0.61	0.0059	0.13	636.43	636.30	1.50	2.72
T2	T3	46.31	1.03	633.58	632.34	1.24	46.33	2	0.61	0.0059	0.27	636.30	636.03	2.72	3.69
T3	T4	34.66	1.03	632.34	628.23	4.11	34.90	2	0.61	0.0059	0.20	636.03	635.83	3.69	7.60
T4	T5	44.60	1.03	628.23	625.55	2.68	44.68	2	0.61	0.0059	0.26	635.83	635.56	7.60	10.01
T5	T6	147.64	1.03	625.55	623.59	1.96	147.65	2	0.61	0.0059	0.87	635.56	634.69	10.01	11.10
T6	T7	55.30	1.03	623.59	622.57	1.02	55.31	2	0.61	0.0059	0.33	634.69	634.37	11.10	11.80
T7	T8	12.63	1.03	622.57	620.49	2.08	12.80	2	0.61	0.0059	0.07	634.37	634.29	11.80	13.80
T8	T9	50.56	1.03	620.49	618.41	2.08	50.60	2	0.61	0.0059	0.30	634.29	633.99	13.80	15.58
T9	T10	78.11	1.03	618.41	617.87	0.54	78.11	2	0.61	0.0059	0.46	633.99	633.53	15.58	15.66
T10	T11	28.72	1.03	617.87	616.06	1.81	28.78	2	0.61	0.0059	0.17	633.53	633.36	15.66	17.30
T11	T12	98.12	1.03	616.06	613.48	2.58	98.15	2	0.61	0.0059	0.58	633.36	632.78	17.30	19.30
T12	T13	30.75	1.03	613.48	613.25	0.23	30.75	2	0.61	0.0059	0.18	632.78	632.60	19.30	19.35
T13	T14	20.39	1.03	613.25	609.13	4.12	20.80	2	0.61	0.0059	0.12	632.60	632.48	19.35	23.35
T14	T15	21.24	1.03	609.13	607.70	1.43	21.29	2	0.61	0.0059	0.13	632.48	632.36	23.35	24.66
T15	T16	21.05	1.03	607.70	605.75	1.95	21.14	2	0.61	0.0059	0.12	632.36	632.23	24.66	26.48
T16	T17	84.34	1.03	605.75	598.17	7.58	84.68	2	0.61	0.0059	0.50	632.23	631.74	26.48	33.57
T17	T18	17.03	1.03	598.17	597.34	0.83	17.05	2	0.61	0.0059	0.10	631.74	631.63	33.57	34.29
T18	T19	16.08	1.03	597.34	595.20	2.14	16.22	2	0.61	0.0059	0.09	631.63	631.54	34.29	36.34
T19	T20	24.82	1.03	595.20	594.03	1.17	24.85	2	0.61	0.0059	0.15	631.54	631.39	36.34	37.36
T20	T21	16.04	1.03	594.03	592.83	1.20	16.08	2	0.61	0.0059	0.09	631.39	631.30	37.36	38.47

T21	CRP T06	55.65	1.03	592.83	587.56	5.27	55.90	2	0.61	0.0059	0.33	631.30	630.97	38.47	43.41
CRP T06	T23	40.91	1.03	587.56	582.62	4.94	41.21	2	0.61	0.0059	0.24	587.56	587.32	0.00	4.70
T23	T24	14.13	1.03	582.62	581.76	0.86	14.16	2	0.61	0.0059	0.08	587.32	587.24	4.70	5.48
T24	T25	26.72	1.03	581.76	578.53	3.23	26.91	2	0.61	0.0059	0.16	587.24	587.08	5.48	8.55
T25	T26	23.39	1.03	578.53	577.52	1.01	23.41	2	0.61	0.0059	0.14	587.08	586.94	8.55	9.42
T26	T27	17.93	1.03	577.52	574.24	3.28	18.23	2	0.61	0.0059	0.11	586.94	586.83	9.42	12.59
T27	T28	49.28	1.03	574.24	571.75	2.49	49.34	2	0.61	0.0059	0.29	586.83	586.54	12.59	14.79
T28	T29	18.23	1.03	571.75	569.10	2.65	18.42	2	0.61	0.0059	0.11	586.54	586.44	14.79	17.34
T29	T30	22.63	1.03	569.10	567.42	1.68	22.69	2	0.61	0.0059	0.13	586.44	586.30	17.34	18.88
T30	RESERV.	5.11	1.03	567.42	565.21	2.21	5.57	2	0.61	0.0059	0.03	586.30	586.27	18.88	21.06

Fuente: Elaboración propia (2020).

CALCULO DEL VOLUMEN DEL RESERVORIO

CAUDAL MÁXIMO DIARIO	(Qmd)	1.03	Lt/seg.
POBLACIÓN FUTURA	(Pf)	738.00	Habitantes
DOTACIÓN	(Dot)	80.00	Lt/Hab./dia

VOLUMEN DE REGULACION.

$$\text{Verg.} = 25\% \frac{\text{pf} \times \text{Dot}}{1000} \times 1 \text{ dia}$$

$$\text{Verg.} = 0.25 \frac{852 \times 80}{1000} \times 1$$

$$\text{Verg.} = 17.04 \text{ m}^3$$

VOLUMEN DE RESERVA.

$$V_r = 7\% \times \frac{1.03}{1000}$$

$$V_r = 7\% \times \frac{1.03}{1000}$$

$$V_r = 6.23 \text{ m}^3$$

VOLUMEN TOTAL DEL RESERVORIO

$$VTR = \text{Verg} + V_r$$

$$VTR = 17.04 + 6.23$$

$$VTR = 23.27 \text{ m}^3$$

$$\text{se condero } VTR = 24 \text{ m}^3$$

TIEMPO DE LLENADO

$$T_{ll} = \frac{VTR \times 1000}{1.03}$$

$$T_{ll} = \frac{20 \times 1000}{1.03}$$

$$T_{ll} = 6.47 \text{ horas}$$

RED DE DISTRIBUCION DE HUAMABA BAJA

DATOS:					
- Población futura				Pf =	710.000 Habitantes
- Dotación de agua				Dot =	80.000 Lit/día/persona
- Coeficiente por consumo máximo horario				K2 =	1.800
RESULTADOS:					
- Caudal promedio diario anual				Qm =	0.657 Lit/seg
- Caudal máximo horario				Qmh =	1.183 Lit/seg
- Consumo unitrio				Qunit =	0.0017 Lit/seg/hab.

CUADRO DE RESUMEN DE CALCULO HIDRAULICO

TRAMO		L (m)	COTA TERRENO		Diferencia de Cotas	Pendiente	L DISEÑO (m)	Q Diseño (l/s)	Diámetro Nominal (pulg.)	Perdida Hf (m)	Perdida de carga por tramo Hf (m)	V (m/s)	COTA PIEZOMETRICA		PRESION DINAMICA		PRESION ESTATICA	
INICAL	FINAL		INICIAL	FINAL									INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
Reservorio	Aduccion	11.56	565.25	560.00	5.25	0.454	12.70	1.18	2	0.0076	0.09	0.6	565.25	565.16	0.00	5.16	0.00	5.25
A	B	38.79	560.00	557.75	2.25	0.058	38.86	1.18	2	0.0076	0.29	0.6	565.16	564.87	5.16	7.12	5.25	7.50
B	C	64.29	557.75	555.75	2.00	0.031	64.32	1.18	2	0.0076	0.49	0.6	564.87	564.38	7.12	8.63	7.50	9.50
C	D	15.21	555.75	555.00	0.75	0.049	15.23	1.18	2	0.0076	0.12	0.6	564.38	564.26	8.63	9.26	9.50	10.25
D	E	44.80	555.00	553.00	2.00	0.045	44.84	1.18	2	0.0076	0.34	0.6	564.26	563.92	9.26	10.92	10.25	12.25
E	F	59.04	553.00	550.25	2.75	0.047	59.10	1.18	2	0.0076	0.45	0.6	563.92	563.47	10.92	13.22	12.25	15.00
F	G	148.45	550.25	543.50	6.75	0.045	148.60	1.18	2	0.0076	1.13	0.6	563.47	562.34	13.22	18.84	15.00	21.75

G	H	51.41	543.50	540.75	2.75	0.053	51.48	1.18	2	0.0076	0.39	0.6	562.34	561.95	18.84	21.20	21.75	24.50
H	I	68.47	540.75	539.25	1.50	0.022	68.49	1.18	2	0.0076	0.52	0.6	561.95	561.43	21.20	22.18	24.50	26.00
I	J	748.76	539.25	533.50	5.75	0.008	748.78	1.18	2	0.0076	5.69	0.6	561.43	555.74	22.18	22.24	26.00	31.75
J	K	143.96	533.50	529.75	3.75	0.026	144.01	1.18	2	0.0076	1.09	0.6	555.74	554.65	22.24	24.90	31.75	35.50
K	L	15.20	529.75	530.50	0.75	0.049	15.22	1.18	2	0.0076	0.12	0.6	554.65	554.53	24.90	24.03	35.50	34.75
L	M	24.67	530.50	530.25	0.25	0.010	24.67	1.18	2	0.0076	0.19	0.6	554.53	554.34	24.03	24.09	34.75	35.00
M	N	31.06	530.25	531.50	1.25	0.040	31.09	1.18	2	0.0076	0.24	0.6	554.34	554.10	24.09	22.60	35.00	33.75
M	Ñ	91.07	530.25	524.00	6.25	0.069	91.28	1.18	2	0.0076	0.69	0.6	554.10	553.41	22.60	29.41	33.75	41.25
Ñ	O	51.29	524.00	521.00	3.00	0.058	51.38	1.18	2	0.0076	0.39	0.6	553.41	553.02	29.41	32.02	41.25	44.25
O	P	88.67	521.00	518.75	2.25	0.025	88.70	1.18	2	0.0076	0.67	0.6	553.02	552.35	32.02	33.60	44.25	46.50
P	Q	32.32	518.75	517.75	1.00	0.031	32.34	1.18	2	0.0076	0.25	0.6	552.35	552.10	33.60	34.35	46.50	47.50
Q	R	152.61	517.75	511.00	6.75	0.044	152.76	1.18	2	0.0076	1.16	0.6	552.10	550.94	34.35	39.94	47.50	54.25
R	S	19.49	511.00	510.00	1.00	0.051	19.52	1.18	2	0.0076	0.15	0.6	550.94	550.79	39.94	40.79	54.25	55.25
S	T	117.69	510.00	505.00	5.00	0.042	117.80	1.18	2	0.0076	0.89	0.6	550.79	549.90	40.79	44.90	55.25	60.25
T	U	66.86	505.00	504.00	1.00	0.015	66.87	1.18	2	0.0076	0.51	0.6	549.90	549.39	44.90	45.39	60.25	61.25
L	V	25.49	530.50	529.75	0.75	0.029	25.50	1.18	2	0.0076	0.19	0.6	549.39	549.20	45.39	19.45	61.25	35.50
V	W	52.41	529.75	526.25	3.50	0.067	52.53	1.18	2	0.0076	0.40	0.6	549.20	548.80	19.45	22.55	35.50	39.00
W	X	31.20	526.25	524.00	2.25	0.072	31.28	1.18	2	0.0076	0.24	0.6	548.80	548.56	22.55	24.56	39.00	41.25
X	Y	59.29	524.00	521.00	3.00	0.051	59.37	1.18	2	0.0076	0.45	0.6	548.56	548.11	24.56	27.11	41.25	44.25
Y	Z	66.42	521.00	519.25	1.75	0.026	66.44	1.18	2	0.0076	0.50	0.6	548.11	547.61	27.11	28.36	44.25	46.00
Z	AA	38.79	519.25	517.75	1.50	0.039	38.82	1.18	2	0.0076	0.29	0.6	547.61	547.32	28.36	29.57	46.00	47.50
AA	BB	163.84	517.75	511.00	6.75	0.041	163.98	1.18	2	0.0076	1.25	0.6	547.32	546.07	29.57	35.07	47.50	54.25
BB	CC	25.89	511.00	509.75	1.25	0.048	25.92	1.18	2	0.0076	0.20	0.6	546.07	545.87	35.07	36.12	54.25	55.50
CC	DD	32.75	509.75	507.75	2.00	0.061	32.81	1.18	2	0.0076	0.25	0.6	545.87	545.62	36.12	37.87	55.50	57.50
DD	EE	15.65	507.75	506.75	1.00	0.064	15.68	1.18	2	0.0076	0.12	0.6	545.62	545.50	37.87	38.75	57.50	58.50
EE	FF	42.28	506.75	509.25	2.50	0.059	42.35	1.18	2	0.0076	0.32	0.6	545.50	545.18	38.75	35.93	58.50	56.00

EE	GG	19.59	509.25	506.25	3.00	0.153	19.82	1.18	2	0.0076	0.15	0.6	545.18	545.03	35.93	38.78	56.00	59.00
GG	HH	26.83	506.25	505.25	1.00	0.037	26.85	1.18	2	0.0076	0.20	0.6	545.03	544.83	38.78	39.58	59.00	60.00
HH	II	57.34	505.25	503.25	2.00	0.035	57.37	1.18	2	0.0076	0.44	0.6	544.83	544.39	39.58	41.14	60.00	62.00
II	JJ	40.97	503.25	502.50	0.75	0.018	40.98	1.18	2	0.0076	0.31	0.6	544.39	544.08	41.14	41.58	62.00	62.75
DD	KK	76.85	507.75	505.25	2.50	0.033	76.89	1.18	2	0.0076	0.58	0.6	544.08	543.50	41.58	38.25	62.75	60.00
KK	LL	41.46	505.25	503.25	2.00	0.048	41.51	1.18	2	0.0076	0.32	0.6	543.50	543.18	38.25	39.93	60.00	62.00
LL	MM	70.13	503.25	503.75	0.50	0.007	70.13	1.18	2	0.0076	0.53	0.6	543.18	542.65	39.93	38.90	62.00	61.50

Fuente: Elaboración propia (2020).

ANEXO N° 08:

PLANILLA DE

METRADOS

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTURA		
01.00.00	OBRAS CIVILES PROVISIONALES							
01.01.00	CARTEL DE OBRA 3.00 X 5.00 M UNA CARA	und	1.00				1.00	1.00
01.01.01	ALMACEN PARA LA OBRA	mes	1.50				1.50	1.50
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00				1.00	1.00
02.00.00	SEGURIDAD Y SALUD							
02.01.00	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00				1.00	1.00
03.00.00	CAMARA DE CAPTACION							
03.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	3.80	3.80		14.44	14.44
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	3.80	3.80		14.44	14.44
03.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3						2.30
	Captacion		1.00	1.70	1.70	0.60	1.73	1.73
	Caja de valvula		1.00	0.80	0.80	0.40	0.26	0.26
	Aletas de captacion		2.00	1.70	0.15	0.60	0.31	0.31
03.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MANUAL	m2	1.00	1.70	1.70		2.89	2.89
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	2.30	1.25		2.87	2.87
03.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
03.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2						3.83
	Captación		1.00	1.70	1.70		2.89	2.89

	Caja de válvula		1.00	0.70	0.70		0.49	0.49
	Aletas de captación		2.00	1.50	0.15		0.45	0.45
03.03.02	CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm ² (para dado)	m3	1.00	0.35	0.35	0.35	0.04	0.04
03.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
03.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						13.37
	Muro interior		1.00	1.40	1.40		1.96	1.96
	Muro exterior		1.00	1.70	1.70		2.89	2.89
	Aletas de captación		2.00	1.60	2.10		6.72	6.72
	Caja de válvula interior		3.00	0.60	0.60		1.08	1.08
	Caja de válvula exterior		3.00	0.60	0.40		0.72	0.72
03.04.01	CONCRETO EN MUROS $f_c=210$ Kg/cm ²	m3						2.45
	Muro de captación		2.00	1.70	0.15	1.00	0.51	0.51
	Muro de captación		2.00	1.40	0.15	1.00	0.42	0.42
	Losa captación		1.00	1.80	1.50	0.15	0.41	0.41
	Aletas		2.00	1.70	0.15	1.93	0.98	0.98
	Muro válvulas		1.00	0.60	0.50	0.10	0.03	0.03
	Muro válvulas		2.00	0.40	0.50	0.10	0.04	0.04
	Losa de fondo para caja de válvulas		1.00	0.90	0.70	0.10	0.06	0.06
03.04.02	ACERO CORRUGADO $f_y=4200$ kg/cm ² GRADO 60	kg						115.00
	Ver planilla de metrados de acero		1.00	115.00			115.00	115.00
03.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
03.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE M=1.3	m2						8.45

	Muros de captación		4.00	1.30	1.30		6.76	6.76
	Losa de fondo de captación		1.00	1.30	1.30		1.69	1.69
03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2						8.58
	Muro de captación		3.00	1.60	1.60		7.68	7.68
	Muro de caja de válvula		3.00	0.60	0.50		0.90	0.90
03.06.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS							
03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAPTACION	GLB	1.00				1.00	1.00
03.07.00	CARPINTERIA METALICA							
03.07.01	TAPA METALICA 0.60 X 0.60 m	und	1.00				1.00	1.00
03.07.02	TAPA METALICA 0.40 X 0.40 m	und	1.00				1.00	1.00
03.08.00	PINTURA							
03.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE	m2						8.58
	Muro de captación		3.00	1.60	1.60		7.68	7.68
	Muro de caja de válvula		3.00	0.60	0.50		0.90	0.90
03.08.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2						0.52
	Tapa metálica de 0.60 x 0.60 m		1.00	0.60	0.60		0.36	0.36
	Tapa metálica de 0.40 x 0.40 m		1.00	0.40	0.40		0.16	0.16
03.09.00	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION							
03.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
03.09.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	7.00	7.00		49.00	49.00
03.09.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	7.00	7.00		49.00	49.00

03.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
03.09.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	14.00	0.30	0.30	0.40	0.50	0.50
03.09.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	0.50	factor=	1.10	0.55	0.55
03.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
03.09.03.01	CONCRETO f _c =140 Kg/cm ² (para dado)	m3	14.00	0.30	0.30	0.40	0.50	0.50
03.09.04	COLOCADO DE CERCO PERIMETRICO							
03.09.04.01	COLOCADO DE ROLLIZO EUCALIPTO ø 3" - 2.50 m	und	14.00	1.00			14.00	14.00
03.09.04.02	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m	6.00	25.00			150.00	150.00
03.09.04.03	COLOCADO DE PUERTA CON MARCO DE MADERA	und	1.00				1.00	1.00
04.00.00	LINEA DE CONDUCCION (1174.17 ML)							
04.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	1.00	1174.17			1174.17	1174.17
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1.00	1174.17			1174.17	1174.17
04.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	1.00	1174.17	0.40	0.80	375.73	375.73
04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	1.00	1174.17			1174.17	1174.17
04.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. SELECCIONADO ZARANDEADO e=0.15 m.	m	1.00	1174.17			1174.17	1174.17
04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m	1.00	375.73	Vol. de tuberia=	5.35	370.38	370.38
04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	375.73	370.38	1.25	6.69	6.69
04.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA							
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP C-10 DE 2"	m	1.00	1174.17			1174.17	1174.17
04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE	GLB	1.00				1.00	1.00

	ACCESORIOS PVC SAP C-10 DE 2"							
04.04.00	PRUEBA HIDRAULICA							
04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	1.00	1174.17			1174.17	1174.17
05.00.00	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 06							
05.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	3.00	3.00		9.00	9.00
05.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	3.00	3.00		9.00	9.00
05.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3						2.27
	CRP-T06		1.00	1.10	1.10	1.10	1.33	1.33
			1.00	2.50	0.50	0.75	0.94	0.94
05.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MANUAL	m2						2.21
	CRP-T06		1.00	1.10	1.10		1.21	1.21
	Tub. Limpieza y rebose		1.00	2.50	0.40		1.00	1.00
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	2.27	1.10		2.50	2.50
05.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
05.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E=2"	m2						1.21
	base de camara		1.00	1.10	1.10		1.21	1.21
05.03.02	CONCRETO f _c =140 Kg/cm ² (para dado)	m3	1.00	0.35	0.35	0.35	0.04	0.04
05.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
05.04.00	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						9.91
	Muro interior		1.00	2.60		1.45	3.77	3.77

	Muro exterior		1.00	3.40		1.45	4.93	4.93
	Techo		1.00	1.10	1.10		1.21	1.21
05.04.01	CONCRETO EN MUROS fc=210 Kg/cm2	m3						1.20
	Muros		1.00	5.60	0.90	0.10	0.50	0.50
	Muros		1.00	5.60	0.70	0.10	0.39	0.39
	Losa		1.00	1.10	1.10	0.10	0.12	0.12
	Techo		1.00	1.10	1.10	0.15	0.18	0.18
05.04.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg						69.30
	Ver planilla de metrados de acero		1.00	69.30			69.30	69.30
05.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
05.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE M=1.3	m2						5.13
	Muro		1.00	5.60		0.70	3.92	3.92
	Losa		1.00	1.10	1.10		1.21	1.21
05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2						6.25
	Muro		1.00	5.60		0.90	5.04	5.04
	Techo		1.00	1.10	1.10		1.21	1.21
05.06.00	CARPINTERIA METALICA							
05.06.01	TAPA METALICA 0.60 X 0.60 m	und	1.00				1.00	1.00
05.07.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS							
05.07.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CRP TIPO 06	und	1.00				1.00	1.00
05.07.02	SISTEMA DE VENTILACION, ESTRUCT. (CON TAPON PERFORADO)	und	1.00				1.00	1.00

05.08.00	PINTURA							
05.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE	m2						5.04
	Muro de Crp tipo 06		1.00	5.60		0.90	5.04	5.04
05.08.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	1.00	0.70	0.70		0.49	0.49

ITEM	DESCRIPCION	UND	N° VECES	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
				Diametro	Area	Alto		
06.00.00	RESERVORIO							
06.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	7.10	39.59		39.59	39.59
06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	1.00	7.10	39.59		39.59	39.59
06.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
06.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANAJA EN TERRENO ROCOSO	m3						30.23
	Excavacion para base de reservorio		1.00		39.59	0.70	27.71	27.71
	Excavacion para caseta de valvulas		1.00		3.60	0.70	2.52	2.52
06.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1.00	30.23			30.23	30.23
06.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
06.03.01	SOLADO PARA ZAPATAS DE 3" MEZCLA 1:12 CEMENTO - HORMIGON	m2						281.10
	En fondo de reservorio		1.00	7.10	39.59		281.10	281.10
06.04.00	OBRAS DE CONCRETO ARMADO							
06.04.01	CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm ² , (S/M)	m3						17.15

	concreto $f_c=210\text{kg/cm}^2$ P/base de cimentación		1.00		1.90	0.35	0.67	0.67
	en muros de reservorio		1.00		3.10	2.20	6.82	6.82
	en anillo		1.00		3.10	0.20	0.62	0.62
	en la cupula		1.00		32.00	0.15	4.80	4.80
	en base de caseta de valvulas		1.00	1.90	0.70		1.33	1.33
	en murosde caseta de valvulas		3.00	2.00	1.10	0.25	1.65	1.65
	en techo de caseta de valvulas		1.00	1.80	0.70		1.26	1.26
06.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	m2	1.00					266.92
	encofrado y desencofrado p/base		2.00	31.00		0.35	21.70	21.70
	en muros de reservorio		2.00	39.00		2.30	179.40	179.40
	en muros en anillo		2.00	39.00		0.45	35.10	35.10
	en cupula		2.00	21.00		0.30	12.60	12.60
	en base de caseta de valvulas		2.00		0.53		1.05	1.05
	en murosde caseta de valvulas		2.00	5.81		1.40	16.27	16.27
	en techo de caseta de valvulas		2.00		0.40		0.80	0.80
06.04.03	ACERO DE REFUERZO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$	kg						1752.15
	Ver planilla de metrados (Reservorio)		1.00	1752.15			1752.15	1752.15
06.05.00	REVOQUES Y ENLUCIDOS							
06.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE M=1.3	m2						84.20

	en interior de muros		1.00	21.10	2.40		21.10	21.10
	en interior de cupula		1.00			31.10	31.10	31.10
	fondo de reservorio		1.00			32.00	32.00	32.00
06.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	1.00					160.04
	tarrajeo en muros		2.00	21.10	2.40		101.28	101.28
	tarrajeo en anillos		2.00	20.00	0.35		14.00	14.00
	tarrajeo en cupula		1.00			27.00	27.00	27.00
	tarrajeo en fondo de caseta de valvulas		1.00			0.55	0.55	0.55
	tarrajeo en muros de caseta de valvulas		2.00	5.95		1.40	16.66	16.66
	tarrajeo en techo de caseta de valvulas		1.00			0.55	0.55	0.55
06.06.00	PINTURA		1.00					
06.06.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES ESMALTE	m2						163.32
	pintura en muros		2.00	21.10	2.40		101.28	101.28
	pintura en anillos		2.00	21.10	0.35		14.77	14.77
	pintura en cupula		1.00			29.10	29.10	29.10
	pintura en fondo de caseta de valvulas		1.00			0.55	0.55	0.55
	pintura en muros de caseta de valvulas		2.00	6.10		1.40	17.08	17.08
	pintura en techo de caseta de valvulas		1.00			0.54	0.54	0.54
06.07.00	CARPINTERIA METALICA							

06.07.01	BUZON DE INSPECCION METALICA D=0.60m CON DISPOSITIVO DE SEGURIDAD	und	1.00				1.00	1.00
06.07.02	PUERTA METALICA PARA CASETA DE VALVULAS DE 0.90X1.20m SEGÚN DISEÑO INC.ACABADO	und	1.00				1.00	1.00
06.07.03	ESCALERA METALICA TIPO GATO DE F°G° 1 1/2" H=2.16M	und	1.00				1.00	1.00
06.08.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS							
06.08.01	SUMINISTRO E INTALACION DE ACCESORIOS EN RESERVORIO Y CASETA DE VALVULAS	GLB	1.00				1.00	1.00
06.08.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR Y ACCESORIOS	GLB	1.00				1.00	1.00
06.09.00	JUNTAS							
06.09.01	JUNTA WATER STOP NEOPRENE	m						75.00
	Faja 1		1.00	25.00			25.00	25.00
	Faja 2		1.00	25.00			25.00	25.00
	Faja 3		1.00	25.00			25.00	25.00
06.10.00	CERCO DE PROTECCION							
06.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES							
06.10.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	m2	1.00	15.00	15.00		225.00	225.00
06.10.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	15.00	15.00		225.00	225.00
06.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
04.10.02.01	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	16.00	0.30	0.30	0.60	0.86	0.86
04.10.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D=30 m	m3	1.00	0.86	factor=	1.10	0.95	0.95
06.10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							

04.10.03.01	CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm ²	m ³	16.00	0.30	0.30	0.60	0.86	0.86
06.10.04	COLOCADO DE CERCO							
04.10.04.01	COLOCADO DE ROLLIZO EUCALIPTO ϕ 3" - 2.50 m	und	16.00	1.00			16.00	16.00
04.10.04.02	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m	5.00	45.00			225.00	225.00
04.10.04.03	COLOCADO DE PUERTA CON MARCO DE MADERA	und	1.00				1.00	1.00

07.00.00	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION (2359.27 ML)							
07.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							
07.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	1.00	2359.27			2359.27	2359.27
07.01.02	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO DE ZANJA	m	1.00	2359.27			2359.27	2359.27
07.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS						0.00	0.00
07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m ³	1.00	2359.27	0.40	0.80	754.97	754.97
07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	1.00	2359.27			2359.27	2359.27
07.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. SELECCIONADO ZARANDEADO $e=0.15$ m.	m	1.00	2359.27			2359.27	2359.27
07.02.04	RELLENO Y COMPACTACION MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m ³	1.00	754.97	Vol. de tubería=	10.76	744.21	744.21
07.02.05	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1.00	754.97	744.21	1.10	11.84	11.84
07.03.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA							
07.03.01	TUBERIA DE PVC SAP C-10 DE 1 1/2"	m	1.00	2359.27			2359.27	2359.27
07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC SAP C-10 DE 1 1/2"	GLB						1.00
07.03.03	Suministro e instalacion de accesorios en red de distribucion.		1.00				1.00	1.00
07.04.00	PRUEBA DE CALIDAD							2359.27

07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA + DESINFECCION TUBERIA	m	1.00	2359.27			2359.27	2359.27
08.00.00	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA (123 UND)							
08.01.00	TRABAJOS PRELIMINARES							1476.00
08.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	123.00	6.00			738.00	738.00
08.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	123.00	6.00			738.00	738.00
08.02.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS							
08.02.01	EXCAVACION DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3						304.06
	Tuberia de 1/2"		123.00	6.00	0.50	0.80	295.20	295.20
	Caja de registro		123.00	0.30	0.30	0.80	8.86	8.86
08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m						774.90
	Tuberia de 1/2"		123.00	6.00			738.00	738.00
	Caja de registro		123.00	0.30			36.90	36.90
08.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. SELECCIONADO ZARANDEADO e=0.15 m	m						738.00
	Tuberia de 1/2"		123.00	6.00			738.00	738.00
08.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m2						177.12
			123.00	6.00	0.40	0.60	177.12	177.12
08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3						126.94
	Volumen de la excavacion					304.06	304.06	304.06
	Volumen de relleno					177.12	177.12	177.12
08.03.00	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE							
08.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						120.54
				0.30	0.35	492.00	51.66	51.66

				0.40	0.35	492.00	68.88	68.88
08.03.02	CONCRETO $f_c=175$ KG/CM2	m3						6.03
			246.00	0.30	0.10	0.35	2.58	2.58
			246.00	0.40	0.10	0.35	3.44	3.44
08.04.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS							
08.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-10, D = 1/2"	m	123.00	6.00			738.00	738.00
08.04.02	ACCESORIOS EN CONEXIONES DOMICILIARIAS RED DE 1 1/2"	und		123.00			123.00	123.00
08.05.00	CARPINTERIA METALICA							
08.05.01	MARCO Y TAPA METALICA 0.40 X 0.40	und		123.00			123.00	123.00
08.06.00	PRUEBA HIDRAULICA							
08.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m2	123.00	6.00			738.00	738.00
09.00.00	FLETE							
08.01.00	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00				1.00	1.00
08.01.01	FLETE RURAL	GLB	1.00				1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia (2020)

ANEXO N° 09:

PRESUPUESTO

Presupuesto

Presupuesto

1101002 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH - 2019

Subpresupuesto

001 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cliente

ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO

Costo al

18/02/2020

Lugar

ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS CIVILES PROVISIONALES				2,834.68
01.01	CARTEL DE OBRA 3.00 X 5.00 M UNACARA	und	1.00	659.68	659.68
01.02	ALMACEN DE OBRA	mes	1.50	450.00	675.00
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	gib	1.00	1,500.00	1,500.00
02	SEGURIDAD Y SALUD				80.00
02.01	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	gb	1.00	80.00	80.00
03	CAMARA DE CAPTACION				9,766.40
03.01	TRABAJOS PRELIMINARES				94.87
03.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	14.44	3.10	44.76
03.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	14.44	3.47	50.11
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				102.38
03.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	2.30	36.09	83.01
03.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MANUAL	m2	2.89	2.40	6.94
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2.87	4.33	12.43
03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				88.73
03.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C:H, E-2"	m2	3.83	22.97	87.98
03.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 (para dado)	m3	0.04	18.72	0.75
03.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				6,907.55
03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	13.37	40.73	544.56
03.04.02	CONCRETO EN MUROS f'c = 210 kg/cm2	m3	13.37	429.21	5,738.54
03.04.03	ACERO CORRUGADO Fy= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	115.00	5.43	624.45
03.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				373.25
03.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE M=1.3	m2	8.45	23.66	199.93
03.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	8.58	20.20	173.32
03.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				186.20
03.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CAPTACION	gb	1.00	186.20	186.20
03.07	CARPINTERIA METALICA				387.38
03.07.01	MARCO Y TAPA METALICA 0.60 X 0.60	und	1.00	202.19	202.19
03.07.02	MARCO Y TAPA METALICA 0.40 X 0.40	und	1.00	185.19	185.19
03.08	PINTURA				76.93
03.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE	m2	8.58	8.07	69.24
03.08.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	0.52	14.79	7.69
03.09	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION				1,549.11
03.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES				321.93
03.09.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	49.00	3.10	151.90
03.09.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	49.00	3.47	170.03
03.09.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				20.43
03.09.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	0.50	36.09	18.05
03.09.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	0.55	4.33	2.38
03.09.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				9.36
03.09.03.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 (para dado)	m3	0.50	18.72	9.36
03.09.04	COLOCADO DE CERCO PERIMETRICO				1,197.39
03.09.04.01	COLOCADO DE ROLLIZO EUCALIPTO ø 3" - 2.50m	und	14.00	31.76	444.64
03.09.04.02	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	m	150.00	2.31	346.50
03.09.04.03	COLOCADO DE PUERTA CON MARCO DE MADERA	und	1.00	406.25	406.25
04	LINEA DE CONDUCCION (1174.17 ML)				49,119.10
04.01	TRABAJOS PRELIMINARES				2,383.56
04.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	1,174.17	1.54	1,808.22
04.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	1,174.17	0.49	575.34
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				34,935.35

Presupuesto

Presupuesto

1101002 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH - 2019

Subpresupuesto

001 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cliente ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO

Costo al

18/02/2020

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	375.73	72.19	27,123.95
04.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	1,174.17	2.40	2,818.01
04.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. SELECCIONADO ZARANDEADO e=0.15 m	m	1,174.17	1.67	1,960.86
04.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	370.38	8.02	2,970.45
04.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	6.69	9.28	62.08
04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA				8,606.45
04.03.01	TUBERIA DE PVC SAP C-10 DE 2"	m	1,174.17	7.18	8,430.54
04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC SAP C-10 DE 2"	gb	1.00	175.91	175.91
04.04	PRUEBA HIDRAULICA				3,193.74
04.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	1,174.17	2.72	3,193.74
05	CAMARA ROMPE PRESION TIPO 06				2,281.54
05.01	TRABAJOS PRELIMINARES				59.13
05.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	9.00	3.10	27.90
05.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	9.00	3.47	31.23
05.02	MOVIMIENTOS DE TIERRAS				84.53
05.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	2.27	21.03	47.74
05.02.02	NIVELACION INTERIOR Y APISONADO MANUAL	m2	2.21	1.95	4.31
05.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2.50	12.99	32.48
05.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				29.40
05.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C.H. E=2"	m2	1.21	23.58	28.53
05.03.02	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 (para dado)	m3	0.04	21.85	0.87
05.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				1,315.52
05.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	9.91	40.73	403.63
05.04.02	CONCRETO EN MUROS f'c = 210 kg/cm2	m3	1.20	460.77	552.92
05.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	69.30	5.18	358.97
05.05	REVOQUES Y ENLUCIDOS				255.17
05.05.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE M=1.3	m2	5.13	25.13	128.92
05.05.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1:5	m2	6.25	20.20	126.25
05.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				287.20
05.06.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS EN CRP T06	gb	1.00	287.20	287.20
05.07	CARPINTERIA METALICA				202.19
05.07.01	MARCO Y TAPA METALICA 0.60 X 0.60	und	1.00	202.19	202.19
05.08	PINTURA				48.40
05.08.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE	m2	5.04	8.75	44.10
05.08.02	PINTURA EN CARPINTERIA METALICA	m2	0.49	8.78	4.30
06	RESERVORIO (24 M3)				50,168.18
06.01	TRABAJOS PRELIMINARES				222.89
06.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m2	39.59	2.16	85.51
06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	39.59	3.47	137.38
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,206.10
06.02.01	EXCAVACION DE ZANJA EN TERRENO ROCOSO	m3	27.71	69.49	1,925.57
06.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	30.23	9.28	280.53
06.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				6,456.87
06.03.01	SOLADO DE CONCRETO 1:10 C.H. E=2"	m2	281.10	22.97	6,456.87
06.04	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				27,746.77
06.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	266.92	40.73	10,871.65
06.04.02	CONCRETO EN MUROS f'c = 210 kg/cm2	m3	17.15	429.21	7,360.95
06.04.03	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,752.15	5.43	9,514.17
06.05	PINTURA				1,317.99
06.05.01	PINTURA EN MUROS EXTERIORES CON ESMALTE	m2	163.32	8.07	1,317.99

Presupuesto

Presupuesto	1101002	EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBABAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH - 2019		
Subpresupuesto	001	SISTEMA DE AGUA POTABLE		
Ciente		ALVA HUAMANURCU CIRILO RAIMUNDO	Costo al	18/02/2020
Lugar		ANCASH - HUARMEY - HUARMEY		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
06.06	REVOQUES Y ENLUCIDOS				5,224.98
06.06.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE M=1.3	m2	84.20	23.66	1,992.17
06.06.02	TARRAJEO EN EXTERIORES C:A 1.5	m2	160.04	20.20	3,232.81
06.07	CARPINTERIA METALICA				1,150.00
06.07.01	PUERTA METALICA PARA CASETA DE VALVULAS DE 0.90X1.20m SEGÚN DISEÑO INC.ABADO	und	1.00	750.00	750.00
06.07.02	ESCALERA METALICA TIPO GATO DE F*G* 1 1/2"H=2.16M	und	1.00	400.00	400.00
06.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				473.00
06.08.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIPOCLORADOR POR GOTEO	g/b	1.00	473.00	473.00
06.09	JUNTAS				2,432.25
06.09.01	JUNTAS CON WATER STOP CON NEOPRENO	m	75.00	32.43	2,432.25
06.10	CERCO PERIMETRICO DE PROTECCION				2,937.33
06.10.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,478.25
06.10.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	225.00	3.47	780.75
06.10.01.02	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL	m2	225.00	3.10	697.50
06.10.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				8.82
06.10.02.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	0.95	9.28	8.82
06.10.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				16.10
06.10.03.01	CONCRETO f'c = 140 kg/cm2 (paradado)	m3	0.86	18.72	16.10
06.10.04	COLOCADO DE CERCOPERIMETRICO				1,434.16
06.10.04.01	COLOCADO DE ROLLIZO EUCALIFTO e 3" - 2.50m	und	16.00	31.76	508.16
06.10.04.02	ALAMBRE DE PUJAS GALVANIZADO	m	225.00	2.31	519.75
06.10.04.03	COLOCADO DE PUERTA CON MARCO DE MADERA	und	1.00	406.25	406.25
07	LINEA DE ADUCCION Y RED DE DISTRIBUCION (2359.27 ML)				91,732.84
07.01	TRABAJOS PRELIMINARES				4,789.32
07.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	2,359.27	0.49	1,156.04
07.01.02	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	2,359.27	1.54	3,633.28
07.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				70,181.95
07.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	754.97	72.19	54,501.28
07.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	2,359.27	2.40	5,662.25
07.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. SELECCIONADO ZARANDEADO e=0.15 m	m	2,359.27	1.67	3,939.98
07.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	744.21	8.02	5,968.56
07.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	11.84	9.28	109.88
07.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS				10,344.36
07.03.01	TUBERIA DE PVC SAP C-10 DE 2"	m	2,359.27	4.31	10,168.45
07.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC SAP C-10 DE 2"	g/b	1.00	175.91	175.91
07.04	PRUEBA HIDRAULICA				6,417.21
07.04.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	2,359.27	2.72	6,417.21
08	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA (123 UND)				68,741.08
08.01	TRABAJOS PRELIMINARES				1,498.14
08.01.01	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	m	738.00	1.54	1,136.52
08.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	738.00	0.49	361.62
08.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				27,636.48
08.02.01	EXCAVACION MANUAL DE TERRENO EN MATERIAL SUELTO	m3	304.00	72.19	21,945.76
08.02.02	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m	774.90	2.40	1,859.76
08.02.03	CAMA DE APOYO C/MAT. SELECCIONADO ZARANDEADO e=0.15 m	m	738.00	1.67	1,232.46
08.02.04	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA	m3	177.12	8.02	1,420.50
08.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	126.94	9.28	1,178.00
08.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				5,967.19
08.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	120.54	40.73	4,909.59

Presupuesto

Presupuesto 1101002 EVALUACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY Y REGION ÁNCASH-2019

Subpresupuesto 001 SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cliente ALVA HUAMANURCU CIRILORAIMUNDO Costo al 18/02/2020

Lugar ANCASH - HUARMEY - HUARMEY

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08.03.02	CONCRETO f _c =175 KG/CM ²	m ³	6.03	175.39	1,057.60
08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				8,853.54
08.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC C-10, D = 2"	m	738.00	3.37	2,487.06
08.04.02	ACCESORIOS EN CONEXIONES DOMICILIARIAS RED DE 2"	und	123.00	51.76	6,366.48
08.05	CARPINTERIA METALICA				22,778.37
08.05.01	MARCO Y TAPA METALICA 0.40 X 0.40	und	123.00	185.19	22,778.37
08.06	PRUEBA HIDRAULICA				2,007.36
08.06.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA	m	738.00	2.72	2,007.36
09	FLETE				11,500.00
09.01	FLETE TERRESTE	glb	1.00	7,500.00	7,500.00
09.02	FLETE RURAL	glb	1.00	4,000.00	4,000.00
	COSTO DIRECTO				286,223.82
	GATOS GENERALES(10%)				28,622.38
	UTILIDAD(9%)				25,760.14
	SUBTOTAL				340,606.34
	IGV (18%)				61,309.14
	TOTAL PRESUPUESTO				401,915.48

SON : CUATROCIENTOS UNO MIL NOVECIENTOS QUINCE Y 48/100 NUEVOS SOLES

ANEXO N°10:

REGLAMENTO

NACIONAL DE

EDIFICACIONES

NORMAS TÉCNICAS

NORMA OS.010

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones para la elaboración de los proyectos de captación y conducción de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de captación y conducción de agua para consumo humano, en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. FUENTE

A fin de definir la o las fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano, se deberán realizar los estudios que aseguren la calidad y cantidad que requiere el sistema, entre los que incluyan: identificación de fuentes alternativas, ubicación geográfica, topografía, rendimientos mínimos, variaciones anuales, análisis físico químicos, vulnerabilidad y microbiológicos y otros estudios que sean necesarios.

La fuente de abastecimiento a utilizarse en forma directa o con obras de regulación, deberá asegurar el caudal máximo diario para el período de diseño. La calidad del agua de la fuente, deberá satisfacer los requisitos establecidos en la Legislación vigente en el País.

4. CAPTACIÓN

El diseño de las obras deberá garantizar como mínimo la captación del caudal máximo diario necesario protegiendo a la fuente de la contaminación. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones generales:

4.1. AGUAS SUPERFICIALES

- a) Las obras de toma que se ejecuten en los cursos de aguas superficiales, en lo posible no deberán modificar el flujo normal de la fuente, deben ubicarse en zonas que no causen erosión o sedimentación y deberán estar por debajo de los niveles mínimos de agua en periodos de estiaje.
- b) Toda toma debe disponer de los elementos necesarios para impedir el paso de sólidos y facilitar su remoción, así como de un sistema de regulación y control. El exceso de captación deberá retornar al curso original.
- c) La toma deberá ubicarse de tal manera que las variaciones de nivel no alteren el funcionamiento normal de la captación.

4.2. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El uso de las aguas subterráneas se determinará mediante un estudio a través del cual se evaluará la disponibilidad del recurso de agua en cantidad, calidad y oportunidad para el fin requerido.

4.2.1. Pozos Profundos

- a) Los pozos deberán ser perforados previa autorización de los organismos competentes del Ministerio de Agricultura, en concordancia con la Ley General de Aguas vigente. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) La ubicación de los pozos y su diseño preliminar serán determinados como resultado del correspondiente estudio hidrogeológico específico a nivel de diseño de obra. En la ubicación no sólo se considerará las mejores condiciones hidrogeológicas del acuífero sino también el suficiente distanciamiento que debe existir con relación a otros pozos vecinos existentes y/o proyectados para evitar problemas de interferencias.

- c) El menor diámetro del forro de los pozos deberá ser por lo menos de 8 cm mayor que el diámetro exterior de los impulsores de la bomba por instalarse.
- d) Durante la perforación del pozo se determinará su diseño definitivo, sobre la base de los resultados del estudio de las muestras del terreno extraído durante la perforación y los correspondientes registros geofísicos. El ajuste del diseño se refiere sobre todo a la profundidad final de la perforación, localización y longitud de los filtros.
- e) Los filtros serán diseñados considerando el caudal de bombeo; la granulometría y espesor de los estratos; velocidad de entrada, así como la calidad de las aguas.
- f) La construcción de los pozos se hará en forma tal que se evite el arenamiento de ellos, y se obtenga un óptimo rendimiento a una alta eficiencia hidráulica, lo que se conseguirá con uno o varios métodos de desarrollo.
- g) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento a caudal variable durante 72 horas continuas como mínimo, con la finalidad de determinar el caudal explotable y las condiciones para su equipamiento. Los resultados de la prueba deberán ser expresados en gráficos que relacionen la depresión con los caudales, indicándose el tiempo de bombeo.
- h) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.2. Pozos Excavados

- a) Salvo el caso de pozos excavados para uso doméstico unifamiliar, todos los demás deben perforarse previa autorización del Ministerio de Agricultura. Así mismo, concluida la construcción y equipamiento del pozo se deberá solicitar licencia de uso de agua al mismo organismo.
- b) El diámetro de excavación será aquel que permita realizar las operaciones de

excavación y revestimiento del pozo, señalándose a manera de referencia 1.50 m.

c) La profundidad del pozo excavado se determinará en base a la profundidad del nivel estático de la napa y de la máxima profundidad que técnicamente se pueda excavar por debajo del nivel estático.

d) El revestimiento del pozo excavado deberá ser con anillos ciego de concreto del tipo deslizante o fijo, hasta el nivel estático y con aberturas por debajo de él.

e) En la construcción del pozo se deberá considerar una escalera de acceso hasta el fondo para permitir la limpieza y mantenimiento, así como para la posible profundización en el futuro.

f) El motor de la bomba puede estar instalado en la superficie del terreno o en una plataforma en el interior del pozo, debiéndose considerar en este último caso las medidas de seguridad para evitar la contaminación del agua.

g) Los pozos deberán contar con sellos sanitarios, cerrándose la boca con una tapa hermética para evitar la contaminación del acuífero, así como accidentes personales. La cubierta del pozo deberá sobresalir 0.50 m como mínimo, con relación al nivel de inundación.

h) Todo pozo, una vez terminada su construcción, deberá ser sometido a una prueba de rendimiento, para determinar su caudal de explotación y las características técnicas de su equipamiento.

i) Durante la construcción del pozo y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y conveniencia de utilización.

4.2.3. Galerías Filtrantes

a) Las galerías filtrantes serán diseñadas previo estudio, de acuerdo a la ubicación del nivel de la napa, rendimiento del acuífero y al corte geológico obtenido mediante

excavaciones de prueba.

- b) La tubería a emplearse deberá colocarse con juntas no estancas y que asegure su alineamiento.
- c) El área filtrante circundante a la tubería se formará con grava seleccionada y lavada, de granulometría y espesor adecuado a las características del terreno y a las perforaciones de la tubería.
- d) Se proveerá cámaras de inspección espaciadas convenientemente en función del diámetro de la tubería, que permita una operación y mantenimiento adecuado.
- e) La velocidad máxima en los conductos será de 0.60 m/s.
- f) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas subterráneas.
- g) Durante la construcción de las galerías y pruebas de rendimiento se deberá tomar muestras de agua a fin de determinar su calidad y la conveniencia de utilización.

4.2.4. Manantiales

- a) La estructura de captación se construirá para obtener el máximo rendimiento del afloramiento.
- b) En el diseño de las estructuras de captación, deberán preverse válvulas,
- c) accesorios, tubería de limpieza, rebose y tapa de inspección con todas las protecciones sanitarias correspondientes.
- d) Al inicio de la tubería de conducción se instalará su correspondiente canastilla.
- e) La zona de captación deberá estar adecuadamente protegida para evitar la contaminación de las aguas.
- f) Deberá tener canales de drenaje en la parte superior y alrededor de la captación para evitar la contaminación por las aguas superficiales.

5. CONDUCCIÓN

Se denomina obras de conducción a las estructuras y elementos que sirven para transportar el agua desde la captación hasta al reservorio o planta de tratamiento.

La estructura deberá tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario.

5.1. CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

5.1.1. Canales

- a) Las características y material con que se construyan los canales serán determinados en función al caudal y la calidad del agua.
- b) La velocidad del flujo no debe producir depósitos ni erosiones y en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) Los canales deberán ser diseñados y construidos teniendo en cuenta las condiciones de seguridad que garanticen su funcionamiento permanente y preserven la cantidad y calidad del agua.

5.1.2. Tuberías

- a) Para el diseño de la conducción con tuberías se tendrá en cuenta las condiciones topográficas, las características del suelo y la climatología de la zona a fin de determinar el tipo y calidad de la tubería.
- b) La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones, en ningún caso será menor de 0.60 m/s
- c) La velocidad máxima admisible será:

En los tubos de concreto = 3 m/s

En tubos de asbesto-cemento, acero y PVC = 5 m/s

Para otros materiales deberá justificarse la velocidad máxima admisible.

d) Para el cálculo hidráulico de las tuberías que trabajen como canal, se recomienda la fórmula de Manning, con los siguientes coeficientes de rugosidad: Asbesto-cemento y PVC = 0,010

Hierro Fundido y concreto = 0,015

Para otros materiales deberá justificarse los coeficientes de rugosidad.

d) Para el cálculo de las tuberías que trabajan con flujo a presión se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N° 1. Para el caso de tuberías no consideradas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado

**TABLA N°1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN «C» EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERIA	«C»
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno, Asbesto Cemento	140
Poli(cloruro de vinilo)(PVC)	150

5.1.3. Accesorios

a) Válvulas de aire

En las líneas de conducción por gravedad y/o bombeo, se colocarán válvulas extractoras de aire cuando haya cambio de dirección en los tramos con pendiente positiva. En los tramos de pendiente uniforme se colocarán cada 2.0 km como máximo. Si hubiera algún peligro de colapso de la tubería a causa del material de la misma y de las condiciones de trabajo, se colocarán válvulas de doble acción (admisión y expulsión). El dimensionamiento de las válvulas se determinará en función del caudal, presión y

diámetro de la tubería.

b) Válvulas de purga

Se colocará válvulas de purga en los puntos bajos, teniendo en consideración la calidad del agua a conducirse y la modalidad de funcionamiento de la línea. Las válvulas de purga se dimensionarán de acuerdo a la velocidad de drenaje, siendo recomendable que el diámetro de la válvula sea menor que el diámetro de la tubería.

c) Estas válvulas deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

5.2. CONDUCCIÓN POR BOMBEO

a) Para el cálculo de las líneas de conducción por bombeo, se recomienda el uso de la fórmula de Hazen y Williams. El dimensionamiento se hará de acuerdo al estudio del diámetro económico.

b) Se deberá considerar las mismas recomendaciones para el uso de válvulas de aire y de purga del numeral 5.1.3

5.3. CONSIDERACIONES ESPECIALES

a) En el caso de suelos agresivos o condiciones severas de clima, deberá considerarse tuberías de material adecuado y debidamente protegido.

b) Los cruces con carreteras, vías férreas y obras de arte, deberán diseñarse en coordinación con el organismo competente.

c) Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio, ó válvula, considerando el diámetro, la presión de prueba y condición de instalación de la tubería.

d) En el diseño de toda línea de conducción se deberá tener en cuenta el golpe de ariete.

NORMA OS.030

ALMACENAMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. ALCANCE

Esta Norma señala los requisitos mínimos que debe cumplir el sistema de almacenamiento y conservación de la calidad del agua para consumo humano.

2. FINALIDAD

Los sistemas de almacenamiento tienen como función suministrar agua para consumo humano a las redes de distribución, con las presiones de servicio adecuadas y en cantidad necesaria que permita compensar las variaciones de la demanda. Asimismo deberán contar con un volumen adicional para suministro en casos de emergencia como incendio, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta de tratamiento.

3. ASPECTOS GENERALES

3.1. Determinación del volumen de almacenamiento

El volumen deberá determinarse con las curvas de variación de la demanda horaria de las zonas de abastecimiento ó de una población de características similares.

3.2. Ubicación

Los reservorios se deben ubicar en áreas libres. El proyecto deberá incluir un cerco que impida el libre acceso a las instalaciones.

3.3. Estudios Complementarios

Para el diseño de los reservorios de almacenamiento se deberá contar con información de la zona elegida, como fotografías aéreas, estudios de: topografía, mecánica de suelos, variaciones de niveles freáticos, características químicas del suelo y otros que

se considere necesario.

3.4. Vulnerabilidad

Los reservorios no deberán estar ubicados en terrenos sujetos a inundación, deslizamientos ú otros riesgos que afecten su seguridad.

3.5. Caseta de Válvulas

Las válvulas, accesorios y los dispositivos de medición y control, deberán ir alojadas en casetas que permitan realizar las labores de operación y mantenimiento con facilidad.

3.6. Mantenimiento

Se debe prever que las labores de mantenimiento sean efectuadas sin causar interrupciones prolongadas del servicio. La instalación debe contar con un sistema de «by pass» entre la tubería de entrada y salida ó doble cámara de almacenamiento.

3.7. Seguridad Aérea

Los reservorios elevados en zonas cercanas a pistas de aterrizaje deberán cumplir las indicaciones sobre luces de señalización impartidas por la autoridad competente.

4. VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO

El volumen total de almacenamiento estará conformado por el volumen de regulación, volumen contra incendio y volumen de reserva.

4.1. Volumen de Regulación

El volumen de regulación será calculado con el diagrama masa correspondiente a las variaciones horarias de la demanda.

Cuando se comprueba la no disponibilidad de esta información, se deberá adoptar como mínimo el 25% del promedio anual de la demanda como capacidad de regulación, siempre que el suministro de la fuente de abastecimiento sea calculado para 24 horas de funcionamiento. En caso contrario deberá ser determinado en función

al horario del suministro.

4.2. Volumen Contra Incendio

En los casos que se considere demanda contra incendio, deberá asignarse un volumen mínimo adicional de acuerdo al siguiente criterio:

- 50 m³ para áreas destinadas netamente a vivienda.
- Para áreas destinadas a uso comercial o industrial deberá calcularse utilizando el gráfico para agua contra incendio de sólidos del anexo 1, considerando un volumen aparente de incendio de 3,000 metros cúbicos y el coeficiente de apilamiento respectivo.

Independientemente de este volumen los locales especiales (Comerciales, Industriales y otros) deberán tener su propio volumen de almacenamiento de agua contra incendio.

4.3. Volumen de Reserva

De ser el caso, deberá justificarse un volumen adicional de reserva.

5. RESERVORIOS: CARACTERÍSTICAS E INSTALACIONES

5.1. Funcionamiento

Deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

5.2. Instalaciones

Los reservorios de agua deberán estar dotados de tuberías de entrada, salida, rebose y desagüe.

En las tuberías de entrada, salida y desagüe se instalará una válvula de interrupción ubicada convenientemente para su fácil operación y mantenimiento. Cualquier otra

válvula especial requerida se instalará para las mismas condiciones.

Las bocas de las tuberías de entrada y salida deberán estar ubicadas en posición opuesta, para permitir la renovación permanente del agua en el reservorio.

La tubería de salida deberá tener como mínimo el diámetro correspondiente al caudal máximo horario de diseño.

La tubería de rebose deberá tener capacidad mayor al caudal máximo de entrada, debidamente sustentada.

El diámetro de la tubería de desagüe deberá permitir un tiempo de vaciado menor a 8 horas. Se deberá verificar que la red de alcantarillado receptora tenga la capacidad hidráulica para recibir este caudal.

El piso del reservorio deberá tener una pendiente hacia el punto de desagüe que permita evacuarlo completamente.

El sistema de ventilación deberá permitir la circulación del aire en el reservorio con una capacidad mayor que el caudal máximo de entrada ó salida de agua. Estará provisto de los dispositivos que eviten el ingreso de partículas, insectos y luz directa del sol.

Todo reservorio deberá contar con los dispositivos que permitan conocer los caudales de ingreso y de salida, y el nivel del agua en cualquier instante.

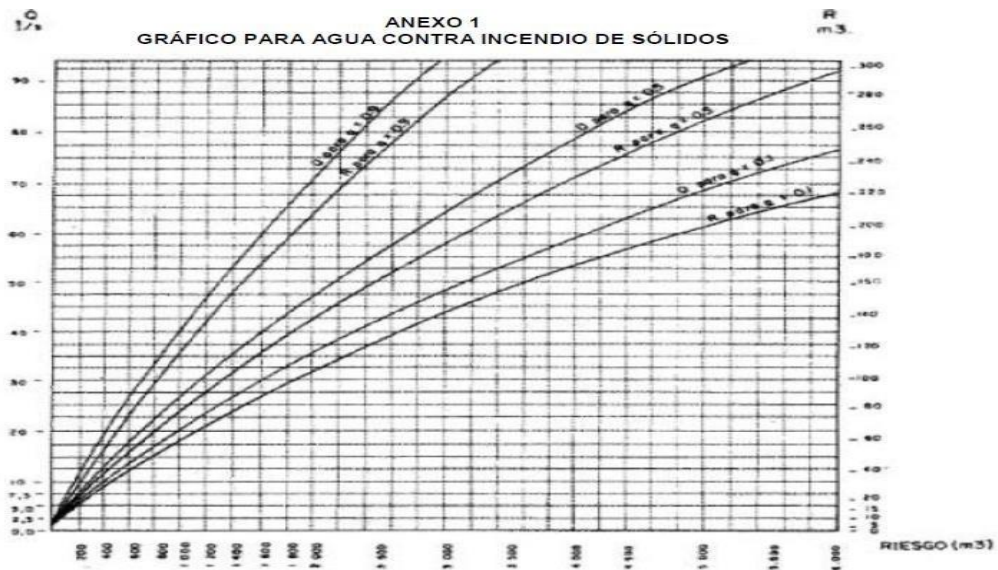
Los reservorios enterrados deberán contar con una cubierta impermeabilizante, con la pendiente necesaria que facilite el escurrimiento. Si se ha previsto jardines sobre la cubierta se deberá contar con drenaje que evite la acumulación de agua sobre la cubierta.

Deben estar alejados de focos de contaminación, como pozas de percolación, letrinas, botaderos; o protegidos de los mismos. Las paredes y fondos estarán impermeabilizadas para evitar el ingreso de la napa y agua de riego de jardines.

La superficie interna de los reservorios será, lisa y resistente a la corrosión.

5.3. Accesorios

Los reservorios deberán estar provistos de tapa sanitaria, escaleras de acero inoxidable y cualquier otro dispositivo que contribuya a un mejor control y funcionamiento.



Q : Caudal de agua en l/s para extinguir el fuego

R : Volumen de agua en m³ necesarios para reserva g : Factor de Apilamiento

g = 0.9 Compacto

g = 0.5 Medio

g = 0.1 Poco Compacto

R : Riesgo, volumen aparente del incendio en m³

NORMA OS.050

REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración de los proyectos hidráulicos de redes de agua para consumo humano.

2. ALCANCES

Esta Norma fija los requisitos mínimos a los que deben sujetarse los diseños de redes de distribución de agua para consumo humano en localidades mayores de 2000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Conexión predial simple. Aquella que sirve a un solo usuario

Conexión predial múltiple. Es aquella que sirve a varios usuarios

Elementos de control. Dispositivos que permiten controlar el flujo de agua. **Hidrante.** Grifo contra incendio.

Redes de distribución. Conjunto de tuberías principales y ramales distribuidores que permiten abastecer de agua para consumo humano a las viviendas.

Ramal distribuidor. Es la red que es alimentada por una tubería principal, se ubica en la vereda de los lotes y abastece a una o más viviendas.

Tubería Principal. Es la tubería que forma un circuito de abastecimiento de agua cerrado y/o abierto y que puede o no abastecer a un ramal distribuidor.

Caja Portamedidor. Es la cámara en donde se ubicará e instalará el medidor

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería (clave de la tubería).

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Agua Potable. Conjunto de elementos sanitarios incorporados al sistema con la finalidad de abastecer de agua a cada lote.

Medidor. Elemento que registra el volumen de agua que pasa a través de él.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales distribuidores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales distribuidores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que sean necesarios para el diseño de los empalmes con la red de agua existente.
- Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá realizar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del

consultor.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento distrital y/o provincial establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de diseño

La red de distribución se calculará con la cifra que resulte mayor al comparar el gasto máximo horario con la suma del gasto máximo diario más el gasto contra incendios para el caso de habilitaciones en que se considere demanda contra incendio.

4.5. Análisis hidráulico

Las redes de distribución se proyectarán, en principio y siempre que sea posible en circuito cerrado formando malla. Su dimensionamiento se realizará en base a cálculos hidráulicos que aseguren caudal y presión adecuada en cualquier punto de la red debiendo garantizar en lo posible una mesa de presiones paralela al terreno.

Para el análisis hidráulico del sistema de distribución, podrá utilizarse el método de Hardy Cross o cualquier otro equivalente.

Para el cálculo hidráulico de las tuberías, se utilizarán fórmulas racionales. En caso de aplicarse la fórmula de Hazen y Williams, se utilizarán los coeficientes de fricción que se establecen en la Tabla N°1. Para el caso de tuberías no contempladas, se deberá justificar técnicamente el valor utilizado del coeficiente de fricción. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

**TABLA N° 1
COEFICIENTES DE FRICCIÓN "C" EN LA FÓRMULA DE HAZEN Y WILLIAMS**

TIPO DE TUBERÍA	"C"
Acero sin costura	120
Acero soldado en espiral	100
Cobre sin costura	150
Concreto	110
Fibra de vidrio	150
Hierro fundido	100
Hierro fundido dúctil con revestimiento	140
Hierro galvanizado	100
Polietileno	140
Policloruro de vinilo (PVC)	150

4.6. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de las tuberías principales será de 75 mm para uso de vivienda y de 150 mm de diámetro para uso industrial.

En casos excepcionales, debidamente fundamentados, podrá aceptarse tramos de tuberías de 50 mm de diámetro, con una longitud máxima de 100 m si son alimentados por un solo extremo ó de 200 m si son alimentados por los dos extremos, siempre que la tubería de alimentación sea de diámetro mayor y dichos tramos se localicen en los límites inferiores de las zonas de presión.

El valor mínimo del diámetro efectivo en un ramal distribuidor de agua será el determinado por el cálculo hidráulico. Cuando la fuente de abastecimiento es agua subterránea, se adoptará como diámetro nominal mínimo de 38 mm o su equivalente.

En los casos de abastecimiento por piletas el diámetro mínimo será de 25 mm.

4.7. Velocidad

La velocidad máxima será de 3 m/s.

En casos justificados se aceptará una velocidad máxima de 5 m/s.

4.8. Presiones

La presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones

de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10 m.

En caso de abastecimiento de agua por piletas, la presión mínima será 3.50 m a la salida de la piletta.

4.9. Ubicación y recubrimiento de tuberías

Se fijarán las secciones transversales de las calles del proyecto, siendo necesario analizar el trazo de las tuberías nuevas con respecto a otros servicios existentes y/o proyectos.

- En todos los casos las tuberías de agua potable se ubicarán, respecto a las redes eléctricas, de telefonía, conductos de gas u otros, en forma tal que garantice una instalación segura.

- En las calles de 20 m de ancho o menos, las tuberías principales se proyectarán a un lado de la calzada como mínimo a 1.20 m del límite de propiedad y de ser posible en el lado de mayor altura, a menos que se justifique la instalación de 2 líneas paralelas.

En las calles y avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una línea a cada lado de la calzada cuando no se consideren ramales de distribución.

- El ramal distribuidor de agua se ubicará en la vereda, paralelo al frente del lote, a una distancia máxima de 1.20 m. desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal distribuidor.

- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua potable y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre tuberías principales y entre éstas y el límite de propiedad, así como los recubrimientos siempre y cuando:

Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o ruptura. Si las

vías peatonales presentan elementos (bancas, jardines, etc.) que impidan el paso de vehículos.

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.

- En vías vehiculares, las tuberías principales de agua potable deben proyectarse con un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del tubo. Recubrimientos menores, se deben justificar. En zonas sin acceso vehicular el recubrimiento mínimo será de 0.30 m.

El recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo para un ramal distribuidor de agua será de 0.30 m.

4.10. Válvulas

La red de distribución estará provista de válvulas de interrupción que permitan aislar sectores de redes no mayores de 500 m de longitud.

Se proyectarán válvulas de interrupción en todas las derivaciones para ampliaciones.

Las válvulas deberán ubicarse, en principio, a 4 m de la esquina o su proyección entre los límites de la calzada y la vereda.

Las válvulas utilizadas tipo reductoras de presión, aire y otras, deberán ser instaladas en cámaras adecuadas, seguras y con elementos que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Toda válvula de interrupción deberá ser instalada en un alojamiento para su aislamiento, protección y operación.

Deberá evitarse los “puntos muertos” en la red, de no ser posible, en aquellos de cotas mas bajas de la red de distribución, se deberá considerar un sistema de purga.

El ramal distribuidor de agua deberá contar con válvula de interrupción después del empalme a la tubería principal.

4.11. Hidrantes contra incendio

Los hidrantes contra incendio se ubicarán en tal forma que la distancia entre dos de ellos no sea mayor de 300 m.

Los hidrantes se proyectarán en derivaciones de las tuberías de 100 mm de diámetro o mayores y llevarán una válvula de compuerta.

4.12. Anclajes y Empalmes

Deberá diseñarse anclajes de concreto simple, concreto armado o de otro tipo en todo accesorio de tubería, válvula e hidrante contra incendio, considerando el diámetro, la presión de prueba y el tipo de terreno donde se instalarán.

El empalme del ramal distribuidor de agua con la tubería principal se realizará con tubería de diámetro mínimo igual a 63 mm.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Deberán proyectarse conexiones prediales simples o múltiples de tal manera que cada unidad de uso cuente con un elemento de medición y control.

5.2. Elementos de la conexión Deberá considerarse:

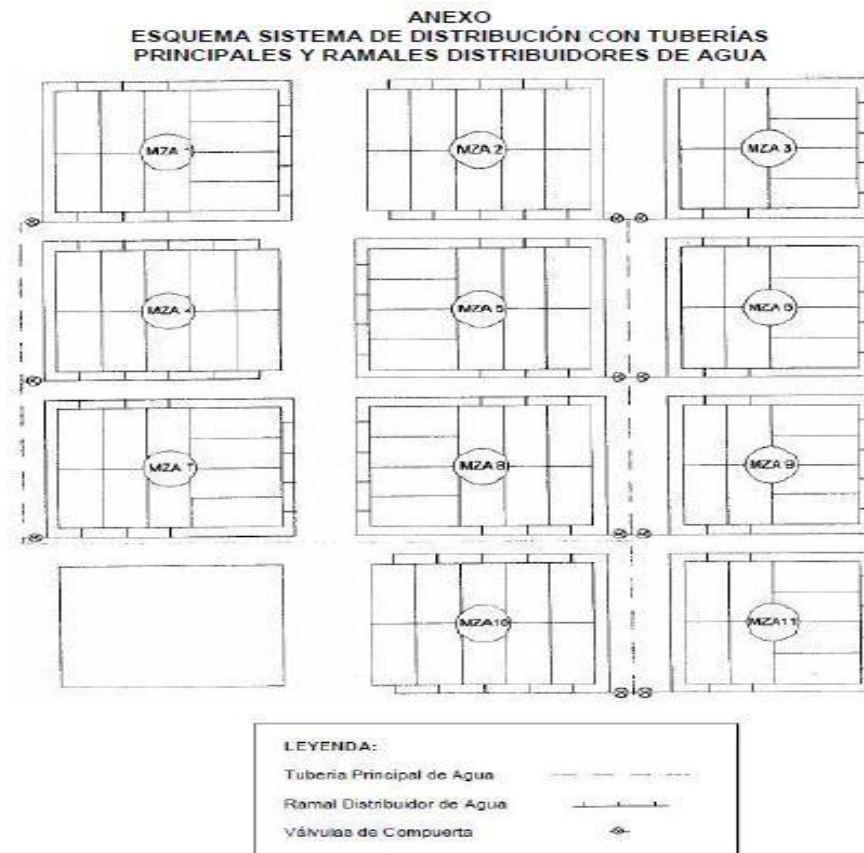
- Elemento de medición y control: Caja de medición
- Elemento de conducción: Tuberías
- Elemento de empalme

5.3. Ubicación

El elemento de medición y control se ubicará a una distancia no menor de 0.30 m del límite de propiedad izquierdo o derecho, en área pública o común de fácil y permanente acceso a la entidad prestadora de servicio, (excepto en los casos de lectura remota en los que podrá ubicarse inclusive en el interior del predio).

5.4. Diámetro mínimo

El diámetro mínimo de la conexión predial será de 12.50 mm.



NORMA OS.070

REDES DE AGUAS RESIDUALES

1. OBJETIVO

Fijar las condiciones exigibles en la elaboración del proyecto hidráulico de las redes de aguas residuales funcionando en lámina libre. En el caso de conducción a presión se

deberá considerar lo señalado en la norma de líneas de conducción.

2. ALCANCES

Esta Norma contiene los requisitos mínimos a los cuales deben sujetarse los proyectos y obras de infraestructura sanitaria para localidades mayores de 2,000 habitantes.

3. DEFINICIONES

Redes de recolección. Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas.

Ramal Colector. Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal. **Tubería Principal.** Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Tensión Tractiva. Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima. Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza la autolimpieza de la tubería. **Profundidad.** Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado. Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.

4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS

4.1. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- Plano de lotización del área de estudio con curvas de nivel cada 1 m, indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.
- Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales colectores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- Perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con las redes del sistema de alcantarillado existentes.
- Se ubicará en cada habitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas de inspección y/o buzones a instalar.

4.2. Suelos

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

- Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de pH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.
- Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista.

4.3. Población

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores.

4.4. Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

4.5. Caudal de Diseño

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.

4.6. Dimensionamiento Hidráulico

- En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1.5 l/s.

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1.0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0.013$. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

Donde:

$$S_{o,min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Somin. = Pendiente mínima (m/m) Q_i = Caudal inicial (l/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0.013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning. Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

- La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.
- Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²) R_H = Radio hidráulico (m)

- La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.
- Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

4.7. Ubicación y recubrimiento de tuberías

- En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular.

- En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada.
- La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal debe ser como mínimo 1.5 m.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente.
- La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías.
- El ramal colector de aguas residuales debe ubicarse en las veredas y paralelo frente al lote. El eje de dichos ramales se ubicará de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0,50 m a partir del límite de propiedad.
- El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1.0 m en las vías vehiculares y de 0.30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada.

Excepcionalmente el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.20 m. cuando se utilicen ramales colectores y el tipo de suelo sea rocoso.

Si existiera desnivel en el trazo de un ramal colector de alcantarillado, se implementará la solución adecuada a través de una caja de inspección, no se podrá utilizar curvas para

este fin, en todos los casos la solución a aplicar contará con la protección conveniente. El proyectista planteará y sustentará técnicamente la solución empleada.

- En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar las tuberías principales, los ramales colectores de alcantarillado y los elementos que forman parte de la conexión domiciliaria de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente, respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar.

Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:

Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura. Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.

- En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.

- En los puntos de cruce de tuberías principales de alcantarillado con tuberías principales de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de las tuberías de alcantarillado, con una distancia mínima de 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes más cercanos. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo

humano.

Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

- Las tuberías principales y los ramales colectores se proyectarán en tramos rectos entre cajas de inspección o entre buzones. En casos excepcionales debidamente sustentados, se podrá utilizar una curva en un ramal colector, con la finalidad de garantizar la profundidad mínima de enterramiento.

4.8. Cámaras de inspección

Las cámaras de Inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetos y/o buzones de inspección.

- Las cajas de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliar de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:

Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales. En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.

En un cambio de pendiente de los ramales colectores.

En lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.

En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria o yee en reemplazo de la caja y su registro correspondiente.

La separación máxima entre cajas será de 20 m.

- Las buzonetas se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1.00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetas será de 0.60 m.

- Los buzones de inspección se usarán cuando la profundidad sea mayor de 1.0 m sobre la clave de la tubería.

El diámetro interior de los buzones será de 1.20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1.50 m para las tuberías de hasta 1,200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0.60 m de diámetro.

- Los buzones y buzonetas se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

En el inicio de todo colector.

En todos los empalmes de colectores. En los cambios de dirección.

En los cambios de pendiente. En los cambios de diámetro.

En los cambios de material de las tuberías.

- En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, las buzonetas y/o buzones se diseñarán de manera tal que las

tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

- Para tuberías principales de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.

- En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m (Ver Anexo N°2).

- La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente Tabla N° 1.

- Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.

5. CONEXIÓN PREDIAL

5.1. Diseño

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la entidad prestadora del servicio.

5.2. Elementos de la Conexión

Deberá considerar:

- Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la

descarga en caída libre sobre la clave de la tubería.

5.3. Ubicación

La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia mínima de 1.20 del límite izquierdo o derecho de la propiedad. En otros casos deberá justificarse adecuadamente.

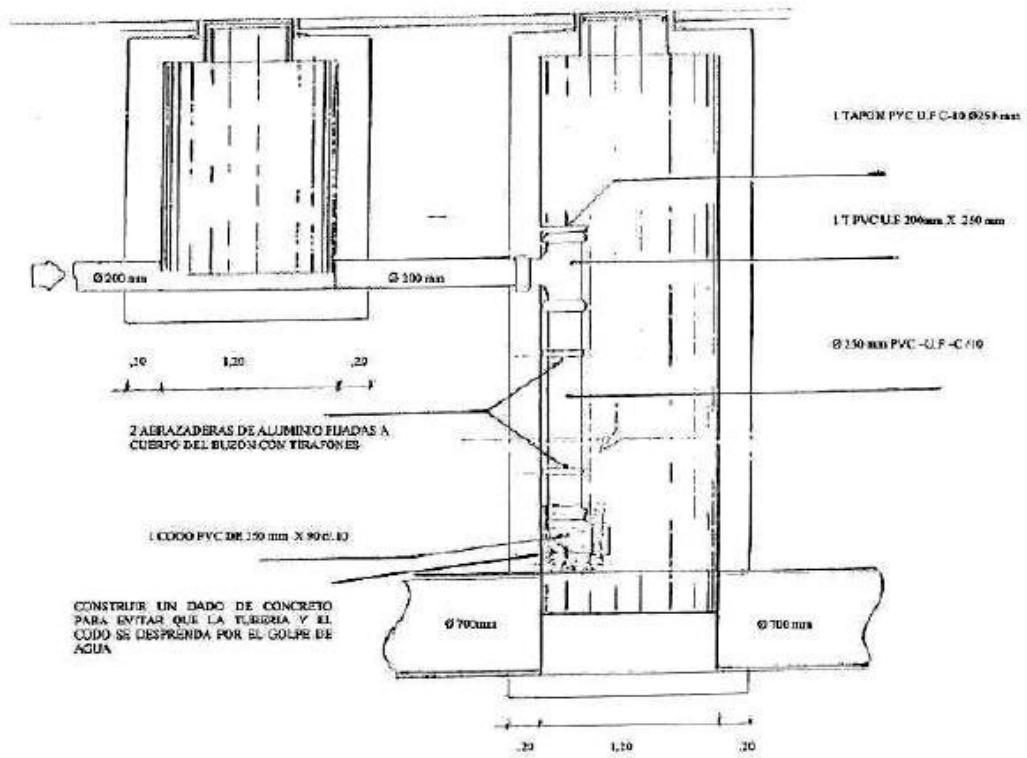
5.4. Diámetro El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

ANEXO 1 NOTACIÓN Y VALORES GUÍA REFERENCIALES

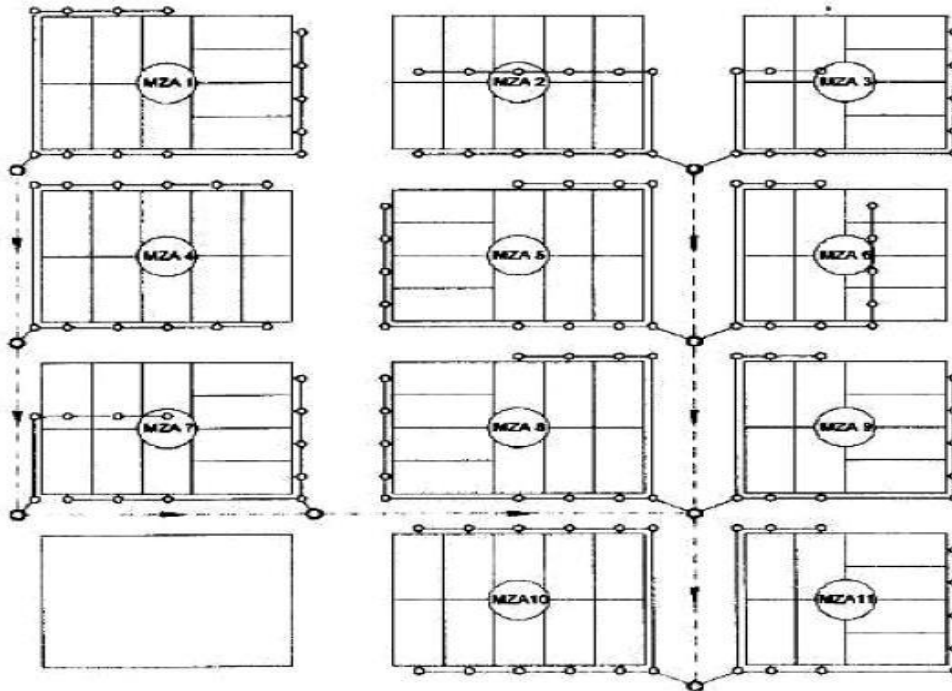
		Notación	Unidades
A.1	Población		
A.1.1	Densidad poblacional inicial	d_i	hab/ha
A.1.2	Densidad poblacional Final	d_r	hab/ha
A.1.3	Población inicial	P_i	hab
A.1.4	Población final	P_r	hab
A.2	Coefficientes Para La Determinación De Caudales	Notación	Unidades
A.2.1	Coefficiente de retorno	C	Adimensional
A.2.2	Coefficiente de caudal máximo diario	K_1	Adimensional
A.2.3	Coefficiente de caudal máximo horario	K_2	Adimensional
A.2.4	Coefficiente de caudal mínimo horario	K_3	Adimensional
A.2.5	Consumo efectivo per cápita de agua (no incluye pérdidas de agua)		
A.2.5.1	Consumo efectivo inicial	q_i	l/(hab.d)
A.2.5.2	Consumo efectivo final	q_r	l/(hab.d)
A.3.	Áreas y longitudes	Notación	Unidades
A.3.1	Área drenada inicial para un tramo de red	a_i	ha
A.3.2	Área drenada final para un tramo de red	a_r	ha
A.3.3	Longitud de vías	L	km
A.3.4	Área edificada inicial	A_{ei}	m^2
A.3.5	Área edificada final	A_{er}	m^2
A.4	Contribuciones y caudales	Notación	Unidades
A.4.1	Contribución por infiltración	I	l/s
A.4.2	Contribución media inicial de aguas residuales domésticas	Q_i	l/s
A.4.3	Contribución media final de aguas residuales domésticas	Q_r	l/s
A.4.4	Contribución singular inicial	Q_{ci}	l/s
A.4.5	Contribución singular final	Q_{cr}	l/s
A.4.6	Caudal inicial de un tramo de red		
A.4.6.1	Si no existen mediciones de caudal utilizables por el proyecto $Q_i = (k_2 \cdot Q_i) + I + \sum Q_{ci}$	Q_i	l/s
A.4.6.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_i = Q_{i \max} + \sum Q_{ci}$ $Q_{i \max}$ =Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_i	l/s
A.4.7	Caudal final de un tramo de red		
A.4.7.1	Si no existen mediciones del caudal utilizables por el proyecto $Q_r = (k_2 \cdot Q_r) + I + \sum Q_{cr}$	Q_r	l/s
A.4.7.2	Si existen hidrogramas utilizables por el proyecto $Q_r = Q_{r \max} + \sum Q_{cr}$ $Q_{r \max}$ =Caudal máximo del hidrograma, calculado con ordenadas proporcionales del hidrograma existente	Q_r	l/s
A.5	Tasa de Contribución	Notación	Unidades
A.5.1	Tasa de contribución inicial por superficie drenada $T_{ai} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / a_i$	T_{ai}	l / (s.ha)
A.5.2	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{ar} = (Q_r - \sum Q_{cr}) / a_r$	T_{ar}	l / (s.ha)

A.5.3	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xf} = (Q_i - \sum Q_{ci}) / l$	T_{xf}	l / (s.km)
A.5.4	Tasa de contribución final por superficie drenada $T_{xf} = (Q_r - \sum Q_{cr}) / l$	T_{xf}	l / (s.km)
A.5.5	Tasa de contribución por infiltración	T_i	l / (s.km)
A.6	Variables geométricas de la sección del flujo	Notación	Unidades
A.6.1	Diámetro	d_o	m
A.6.2	Área mojada de escurrimiento inicial	A_i	m ²
A.6.3	Área mojada de escurrimiento final	A_r	m ²
A.6.4	Perímetro mojado	p	m
A.7	Variables utilizadas en el dimensionamiento hidráulico	Notación	Unidades
A.7.1	Radio hidráulico	R_H	m
A.7.2	Altura de la lámina de agua inicial	y_i	m
A.7.3	Altura de la lámina de agua final	y_r	m
A.7.4	Pendiente mínima admisible	$S_o \text{ min}$	m/m
A.7.5	Pendiente máxima admisible	$S_o \text{ max}$	m/m
A.7.6	Velocidad inicial $V_i = Q_i / A_i$	V_i	m/s
A.7.7	Velocidad final $V_r = Q_r / A_r$	V_r	m/s
A.7.8	Tensión Tractiva Media $\sigma_t = \gamma \cdot R_H \cdot S_o$	σ_t	Pa
A.8	Valores guía de coeficientes De no existir datos locales comprobados a través de investigaciones, pueden ser adoptados los siguientes valores		
A.8.1	C, coeficiente de retorno		0.8
A.8.2	k_1 , coeficiente de caudal máximo diario		1.3
A.8.3	k_2 , coeficiente de caudal máximo horario		1.8 – 2.5
A.8.4	k_1 , coeficiente de caudal mínimo horario		0.5
A.8.5	T_i , Tasa de contribución de infiltración que depende de las condiciones locales, tales como: Nivel del acuífero, naturaleza del subsuelo, material de la tubería y tipo de junta utilizada. El valor adoptado debe ser justificado		0.05 A 1.0 l/(s.km)

ANEXO 2
DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DEL BUZON



ANEXO 3
 ESQUEMA DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON
 TUBERÍAS PRINCIPALES Y RAMALES COLECTORES



LEYENDA:

Tubería Principal de Alcantarillado



Ramal Colector de Alcantarillado



Caja de Inspección



Buzón



NORMA OS.100

CONSIDERACIONES BÁSICAS DE DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1. Previsión contra Desastres y otros riesgos

En base a la información recopilada el proyectista deberá evaluar la vulnerabilidad de los sistemas ante situaciones de emergencias, diseñando sistemas flexibles en su operación, sin descuidar el aspecto económico. Se deberá solicitar a la Empresa de Agua la respectiva factibilidad de servicios.

Todas las estructuras deberán contar con libre disponibilidad para su utilización.

1.2. Período de diseño

Para proyectos de poblaciones o ciudades, así como para proyectos de mejoramiento y/o ampliación de servicios en asentamientos existentes, el período de diseño será fijado por el proyectista utilizando un procedimiento que garantice los períodos óptimos para cada componente de los sistemas.

1.3. Población

La población futura para el período de diseño considerado deberá calcularse:

a) Tratándose de asentamientos humanos existentes, el crecimiento deberá estar acorde con el plan regulador y los programas de desarrollo regional si los hubiere; en caso de no existir éstos, se deberá tener en cuenta las características de la ciudad, los factores históricos, socioeconómico, su tendencia de desarrollo y otros que se pudieren obtener.

b) Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 6 hab/viv.

1.4. Dotación de Agua

La dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a un estudio de consumos técnicamente justificado, sustentado en informaciones estadísticas comprobadas.

Si se comprobara la no existencia de estudios de consumo y no se justificara su ejecución, se considerará por lo menos para sistemas con conexiones domiciliarias una dotación de 180 I/hab/d, en clima frío y de 220 I/hab/d en clima templado y cálido.

Para programas de vivienda con lotes de área menor o igual a 90 m

2, las dotaciones serán de 120 I/hab/d en clima frío y de 150 I/hab/d en clima templado y cálido.

Para sistemas de abastecimiento indirecto por surtidores para camión cisterna o piletas públicas, se considerará una dotación entre 30 y 50 I/hab/d respectivamente.

Para habitaciones de tipo industrial, deberá determinarse de acuerdo al uso en el proceso industrial, debidamente sustentado.

Para habilitaciones de tipo comercial se aplicará la Norma IS.010 Instalaciones Sanitarias para Edificaciones.

1.5. Variaciones de Consumo

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: 1.3
- Máximo anual de la demanda horaria: 1.8 a 2.5

1.6. Demanda Contra incendio -

a) Para habilitaciones urbanas en poblaciones menores de 10,000 habitantes, no se considera obligatorio demanda contra incendio.

b) Para habilitaciones en poblaciones mayores de 10,000 habitantes, deberá adoptarse el siguiente criterio:

- El caudal necesario para demanda contra incendio, podrá estar incluido en el caudal doméstico; debiendo considerarse para las tuberías donde se ubiquen hidrantes, los siguientes caudales mínimos:

Para áreas destinadas netamente a viviendas: 15 l/s.

Para áreas destinadas a usos comerciales e industriales: 30 l/s.

1.7. Volumen de Contribución de Excretas

Cuando se proyecte disposición de excretas por digestión seca, se considerará una contribución de excretas por habitante y por día de 0.20 kg.

1.8. Caudal de Contribución de Alcantarillado

Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado.

1.9. Agua de Infiltración y Entradas Ilícitas

Asimismo deberá considerarse como contribución al alcantarillado, el agua de infiltración, asumiendo un caudal debidamente justificado en base a la permeabilidad del suelo en terrenos saturados de agua freáticas y al tipo de tuberías a emplearse, así como el agua de lluvia que pueda incorporarse por las cámaras de inspección y conexiones domiciliarias.

1.10. Agua de Lluvia

En lugares de altas precipitaciones pluviales deberá considerarse algunas soluciones para su evacuación, según lo señalado en la norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA SANITARIA PARA POBLACIONES URBANAS

1. GENERALIDADES

Se refieren a las actividades básicas de operación y mantenimiento preventivo y correctivo de los principales elementos de los sistemas de agua potable y alcantarillado, tendientes a lograr el buen funcionamiento y el incremento de la vida útil de dichos elementos.

Cada empresa o la entidad responsable de la administración de los servicios de agua potable y alcantarillado, deberá contar con los respectivos Manuales de Operación y Mantenimiento.

Para realizar las actividades de operación y mantenimiento, se deberá organizar y ejecutar un programa que incluya: inventario técnico, recursos humanos y materiales, sistema de información, control, evaluación y archivos, que garanticen su eficiencia.

2. AGUA POTABLE

2.1. Reservorio

Deberá realizarse inspección y limpieza periódica a fin de localizar defectos, grietas u otros desperfectos que pudieran causar fugas o ser foco de posible contaminación. De encontrarse, deberán ser reportadas para que se realice las reparaciones necesarias.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de la calidad del agua a fin de prevenir o localizar focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

Periódicamente, por lo menos 2 veces al año deberá realizarse lavado y desinfección del reservorio, utilizando cloro en solución con una dosificación de 50 ppm u otro producto similar que garantice las condiciones de potabilidad del agua.

2.2. Distribución

-

Tuberías y Accesorios de Agua Potable

Deberá realizarse inspecciones rutinarias y periódicas para localizar probables roturas, y/o fallas en las uniones o materiales que provoquen fugas con el consiguiente deterioro de pavimentos, cimentaciones, etc. De detectarse aquellos, deberá reportarse a fin de realizar el mantenimiento correctivo.

A criterio de la dependencia responsable de la operación y mantenimiento de los servicios, deberá realizarse periódicamente, muestreos y estudios de pitometría y/o detección de fugas; para determinar el estado general de la red y sus probables necesidades de reparación y/o ampliación.

Deberá realizarse periódicamente muestreo y control de calidad del agua en puntos estratégicos de la red de distribución, a fin de prevenir o localizar probables focos de contaminación y tomar las medidas correctivas del caso.

La periodicidad de las acciones anteriores será fijada en los manuales respectivos y dependerá de las circunstancias locales, debiendo cumplirse con las recomendaciones del Ministerio de Salud.

2.3. Elevación

4. ALCANTARILLADO

4.1. Tuberías y Cámaras de Inspección de Alcantarillado

Deberá efectuarse inspección y limpieza periódica anual de las tuberías y cámaras de inspección, para evitar posibles obstrucciones por acumulación de fango u otros.

En las épocas de lluvia se deberá intensificar la periodicidad de la limpieza debido a la acumulación de arena y/o tierra arrastrada por el agua.

Todas las obstrucciones que se produzcan deberán ser atendidas a la brevedad posible

utilizando herramientas, equipos y métodos adecuados.

Deberá elaborarse periódicamente informes y cuadros de las actividades de mantenimiento, a fin de conocer el estado de conservación y condiciones del sistema.

NORMA IS.020 TANQUES SÉPTICOS

1. OBJETIVOS

El objetivo de la presente norma, es establecer los criterios generales de diseño, construcción y operación de un tanque séptico, como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales.

2. ALCANCE

Se utilizará el Tanque Séptico como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas en zonas rurales o urbanas que no cuentan con redes de captación de aguas residuales, o se encuentran tan alejadas como para justificar su instalación.

3. DEFINICIONES

3.1. Afluente. Aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas, que entra a un depósito ó estanque.

3.2. Aguas residuales domésticas. Aguas residuales derivadas principalmente de las casas, edificios comerciales instituciones y similares, que no están mezcladas con aguas de lluvia o aguas superficiales.

3.3. Efluente. Agua que sale de un depósito o termina una etapa o el total de un proceso de tratamiento.

3.4. Espacio libre. Es la distancia vertical entre el máximo nivel de la superficie del líquido, en un tanque.

3.5. Estabilidad. Es la propiedad de cualquier sustancia, contenida en las aguas

-

residuales, o en el efluente o en los lodos digeridos, que impide la putrefacción. Es el antónimo de putrescibilidad.

3.6. Grasa. En aguas residuales, el término grasa incluye a las grasas propiamente dichas, ceras, ácidos grasos libres, jabones de calcio y de magnesio, aceites minerales y otros materiales no grasosos.

3.7. Lecho de secado de lodos.- Aquella superficie natural confinada o lechos artificiales de material poroso, en los cuales son secados los lodos digeridos de las aguas residuales por escurrimiento y evaporación. Un lecho de secado de lodos puede quedar a la intemperie o cubierto, usualmente, con un armazón del tipo invernadero.

3.8. Lodos. Los sólidos depositados por las aguas residuales domésticas o desechos industriales crudos o tratados, acumulados por sedimentación en tanques y que contienen más o menos agua para formar una masa semilíquida.

3.9. Pendiente. La inclinación o declive de una tubería o de la superficie natural del terreno, usualmente expresada por la relación o porcentaje del número de unidades de elevación o caída vertical, por unidad de distancia horizontal.

3.10. Percolación. El flujo o goteo del líquido que desciende a través del medio filtrante. El líquido puede o no llenar los poros del medio filtrante.

3.11. Periodo de Retención. El tiempo teórico requerido para desalojar el contenido de un tanque o una unidad, a una velocidad o régimen de descarga determinado (volumen dividido por el gasto).

3.12. Sedimentación. El proceso de asentar y depositar la materia suspendida que arrastra el agua, las aguas residuales u otros líquidos, por gravedad. Esto se logra usualmente disminuyendo la velocidad del líquido por debajo del límite necesario para el transporte del material suspendido.

También se llama asentamiento.

3.13. Sifón. Conducto cerrado, una porción del cual yace por debajo de la línea de nivel hidráulico.

Así se origina una presión inferior a la atmosférica en esa porción y por esto requiere que sea creado un vacío para lograr el flujo.

3.14. Sólidos Sedimentables. Sólidos suspendidos que se asientan en el agua, aguas residuales, u otro líquido en reposo, en un periodo razonable. Tal periodo se considera, aunque arbitrariamente, igual a una hora.

3.15. Tanque Dosificador. Un tanque en el cual se introducen aguas residuales domésticas parcialmente tratadas, en cantidad determinada y del cual son descargadas después, en la proporción que sea necesaria, para el subsecuente tratamiento.

3.16. Tanque Séptico. Es un tanque de sedimentación de acción simple, en el que los lodos sedimentados están en contacto inmediato con las aguas residuales domésticas que entran al tanque, mientras los sólidos orgánicos se descomponen por acción bacteriana anaerobia.

3.17. Tratamiento Primario. Proceso anaeróbico de la eliminación de sólidos.

3.18. Tratamiento Secundario. Tratamiento donde la descomposición de los sólidos restantes es realizada por organismos aeróbicos, este tratamiento se realiza mediante campos de percolación o pozos.

3.19. Trampas de Grasa. A través de este componente, se separa la grasa flotante o espuma de la superficie de un tanque séptico.

4. INVESTIGACIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

Las investigaciones básicas para el diseño de los tanques sépticos y la presentación del proyecto serán:

-

4.1. Estudio del subsuelo

Deberá realizarse un estudio del subsuelo que incluirá: tipo, nivel freático y la capacidad de infiltración del subsuelo

4.2. Esquema General de Localización

El levantamiento topográfico se elaborara para indicar la localización del tanque séptico con respecto a cuerpos de agua tales como ríos, canales de agua de lluvia, lagos, pozos de agua potable existentes; y en general, todos aquellos datos necesarios para la correcta localización del tanque séptico y el tratamiento complementario del efluente.

5. TUBERÍAS DE RECOLECCIÓN Y CONDUCCIÓN AL TANQUE SÉPTICO

Su función es conducir las aguas residuales domésticas desde las viviendas al tanque séptico, debiendo tener cuidado en su construcción de no contaminar el suelo o el abastecimiento de agua y de impedir la entrada de aguas de infiltración que recargarían la capacidad del tanque.

6. DISEÑO DE TANQUES SÉPTICOS

6.1. GENERALIDADES

6.1.1. El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.

6.1.2. El diseño de tanques sépticos circulares deberá justificarse y en dicho caso deberá considerarse un diámetro interno mínimo de 1.1 m.

6.1.3. Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existan redes de alcantarillado, o éstas se encuentren tan alejadas, como para justificar su instalación.

6.14. En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.

6.15. No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción.

6.16. El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación.

6.2. TIEMPO DE RETENCIÓN

El período de retención hidráulico en los tanques sépticos será estimado mediante la siguiente fórmula:

$$PR = 1.5 - 0.3 \times \text{Log} (P \times q)$$

Dónde:

PR = Tiempo promedio de retención hidráulica, en días P = Población Servida

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, l/hab.d El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

6.3. VOLUMEN DEL TANQUE SÉPTICO

6.31. El volumen requerido para la sedimentación V_s en m^3 se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10^{-3} \cdot (P \cdot q) \cdot PR$$

6.32. Se debe considerar un volumen de digestión y almacenamiento de lodos (V_d , en m^3) basado en un requerimiento anual de 70 litros por persona que se calculará mediante

la fórmula:

$$V_d = t_a \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

Donde,

N: Es el intervalo deseado entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresado

en años. El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

t_a : Tasa de acumulación de lodos expresada en l/hab.año. Su valor se ajusta a la siguiente tabla.

Intervalo entre limpieza del tanque séptico (años)	t_a (L/h.año)		
	$T \leq 10 \text{ }^\circ\text{C}$	$10 < T \leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$	$T > 20 \text{ }^\circ\text{C}$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

6.4. DIMENSIONES

6.4.1. Profundidad máxima de espuma sumergida (H_e)

Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida (H_e , en m) es una función del área superficial del tanque séptico (A , en m^2) y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = 0.7/A$$

Donde,

A : Área superficial del tanque séptico, en m^2

6.4.2. Debe existir una profundidad mínima aceptable de la zona de sedimentación que se denomina profundidad de espacio libre (H_l , en m) y comprende la superficie libre de

espuma sumergida y la profundidad libre de lodos.

6.4.3. La profundidad libre de espuma sumergida es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico

(Hes) y debe tener un valor mínimo de 0.1 m.

6.4.4. La profundidad libre de lodo es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, su valor (Ho, en m) se relaciona con el área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

Donde,

Ho, está sujeto a un valor mínimo de 0.3 m

6.4.5. La profundidad de espacio libre (HI) debe seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como (0.1 + Ho) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación (Hs), se elige la mayor profundidad.

$$H_s = V_s / A$$

Donde,

A : Área superficial del tanque séptico Vs : Volumen de sedimentación

6.4.6. La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos ($H_d = V_d / A$), la profundidad del espacio libre (HI) y la profundidad máxima de las espumas sumergidas (He).

La profundidad total efectiva: $H_{total\ efectiva} = H_d + HI + He$.

En todo tanque séptico habrá una cámara de aire de por lo menos 0.3 m de altura libre

entre el nivel superior de las natas espumas y la parte inferior de la losa de techo.

6.4.7. Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, podrán subdividirse en 2 o más cámaras. No obstante se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque séptico no sea superior a los 5 m³.

6.4.8. Ningún tanque séptico se diseñará para un caudal superior a los 20 m

3/d. Cuando el volumen de líquidos a tratar en un día sea superior a los 20 m³ se buscará otra solución. No se permitirá para estas condiciones el uso de tanques sépticos en paralelo.

6.4.9. Cuando el tanque séptico tenga 2 o más cámaras, la primera tendrá una capacidad de por lo menos 50% de la capacidad útil total.

6.4.10. La relación entre el largo y el ancho de un tanque séptico rectangular será como mínimo de 2:1.

6.5. CONSIDERACIONES DE CONSTRUCCIÓN

6.5.1. Materiales

Para los tanques sépticos pequeños, el fondo se construye por lo general de concreto no reforzado, lo bastante grueso para soportar la presión ascendente cuando el tanque séptico esté vacío. Si las condiciones del suelo son desfavorables o si el tanque es de gran tamaño, puede ser necesario reforzar el fondo. Las paredes son, por lo común, de ladrillo o bloques de concreto y deben enlucirse en el interior con mortero para impermeabilizarlas.

6.5.2. Accesos

Todo tanque séptico tendrá losas removibles de limpieza y registros de inspección. Existirán tantos registros como cámaras tenga el tanque. Las losas removibles deberán estar colocadas principalmente sobre los dispositivos de entrada y salida.

6.5.3. Dispositivos de entrada y salida del agua

a) El diámetro de las tuberías de entrada y salida de los tanques sépticos será de 100

7. TRATAMIENTOS COMPLEMENTARIOS DEL EFLUENTE

7.1. GENERALIDADES

El efluente de un tanque séptico no posee las cualidades físico-químicas u organolépticas adecuadas para ser descargado directamente a un cuerpo receptor de agua. Por esta razón es necesario dar un tratamiento complementario al efluente, con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación y daños a la salud pública. Para el efecto, a continuación se presentan las alternativas de tratamientos del efluente.

7.1.1. CAMPOS DE PERCOLACIÓN

a) Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación». Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la presente tabla:

TABLA1

Clase de Terreno	Tiempo de Infiltración para el descenso de 1 cm.
Rápidos	de 0 a 4 minutos
Medios	de 4 a 8 minutos
Lentos	de 8 a 12 minutos

Cuando el terreno presenta resultados de la prueba de percolación con tiempos mayores de 12 minutos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos debiéndose proyectar otros sistema de tratamiento y disposición final.

b) Las distancias de los tanques sépticos, campo de percolación, pozos de absorción a las viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) estará de acuerdo a la siguiente tabla:

TABLA 2

DISTANCIA MÍNIMA AL SISTEMA DE TRATAMIENTO

TIPO DE SISTEMAS	DISTANCIA MÍNIMA EN METROS			
	Pozo de agua	Tubería de agua	Curso superficial	Vivienda
Tanque séptico	15	3	-	-
Campo de percolación	25	15	10	6
Pozo de absorción	25	10	15	6

c) El tanque séptico y el campo de percolación estarán ubicados aguas abajo de la captación de agua, cuando se trate de pozos cuyos niveles estáticos estén a menos de 15 m de profundidad.

ANEXO N°11:

ESTÁNDARES DE

CALIDAD AMBIENTAL

(ECA) PARA AGUA

-

Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad,

publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29156, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

- B1. Contacto primario

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales**a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras**

Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, tapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras

Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras

Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas

Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales**a) Subcategoría D1: Riego de vegetales**

Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales

Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno,

equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos

Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra

Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Tiliacaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva

Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos**- Estuarios**

Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos

Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Preclárese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermiales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los Instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efuente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua: que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efuente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificarán considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (Inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los Instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efuente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la Información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán

al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los Instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los Instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de Instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el Instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a efectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del Instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

**DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA
DEROGATORIA**

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (Pt)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (Pt)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antropico	Ausencia de material flotante de origen antropico	Ausencia de material flotante de origen antropico
Nitritos (NO ₂ ⁻) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO ₂ ⁻) (d)	mg/L	3	3	**
Amoníaco-N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 0	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 - 8,5	5,5 - 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Piombo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Berilio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₆ - C ₁₀)	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(c)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,05	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2-Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2-Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0005	0,0005	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benz(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Benzo(a)pireno (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Oxazoles				
Melafón	mg/L	0,19	0,0001	**
Oxazoles				
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,0003	0,0003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0005	0,0005	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoos, copepodos, rotíferos, nematodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	<5x10 ⁶	<5x10 ⁶

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO₃-N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO₃).

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N ($\text{NO}_3\text{-N}$), multiplicar el resultado por el factor 3,28 para expresarlo en unidades de Nitratos (NO_3).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{C_{\text{Cloroformo}}}{E_{\text{CAcloroformo}}} + \frac{C_{\text{Dibromoclorometano}}}{E_{\text{CADibromoclorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromodichlorometano}}}{E_{\text{CABromodichlorometano}}} + \frac{C_{\text{Bromoformo}}}{E_{\text{CABromoformo}}} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodichlorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.
 $\Delta 3$: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cloruro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cloruro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala PtCo	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Delejenes (BAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitrato ($\text{NO}_3\text{-N}$)	mg/L	10	**
Nitrato ($\text{NO}_2\text{-N}$)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,005	**
Arsenico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Niquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos Intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1	C2	C3	C4
		Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y bivalvos en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Acelles y Gases	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cloruro Vial	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitritos (NO ₂ ⁻) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 - 8,5	6,8 - 8,5	6,8 - 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	80	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoníaco Total (NH ₃)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,0004	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,082	0,1	0,074	0,052
Pomo	mg/L	0,081	0,061	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,065
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,061	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 68 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitrosos-N (NO₂⁻-N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO₃⁻).

(d) Área Aprobada: Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.

Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoníaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH₃).

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoníaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH₃)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*) El estándar de calidad de Amoníaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoníaco-N (NH₃-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco (NH₃).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (a)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICO-QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cloruro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (t)	Color verdadero Escala Pt Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Desinfectantes (BAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fosfatos	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 - 8,5		6,5 - 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (a)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paraquat	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrin	µg/L	0,004		0,7
Dieldrin	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrin	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrin	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Catamala				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helminfos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales. Sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

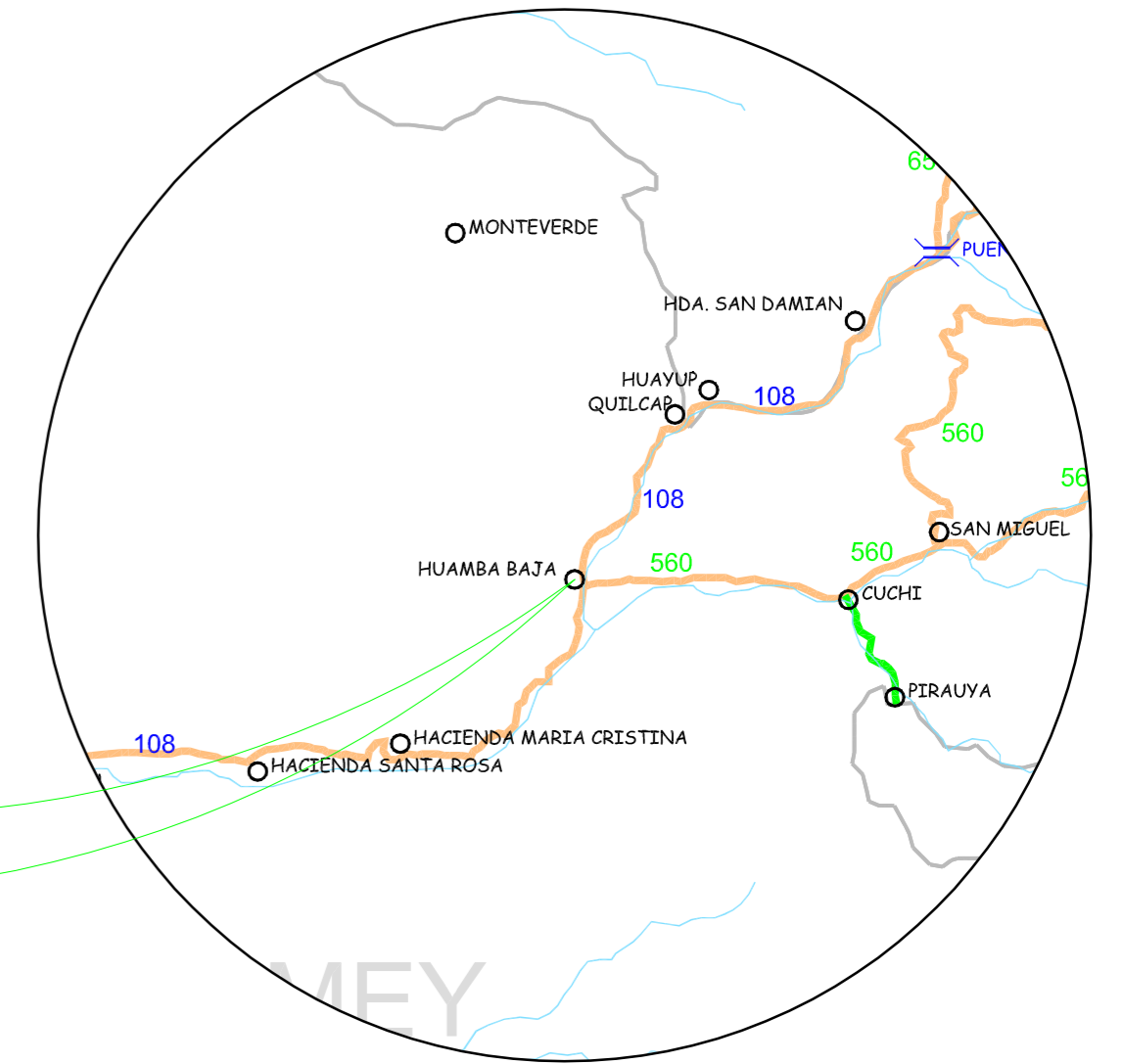
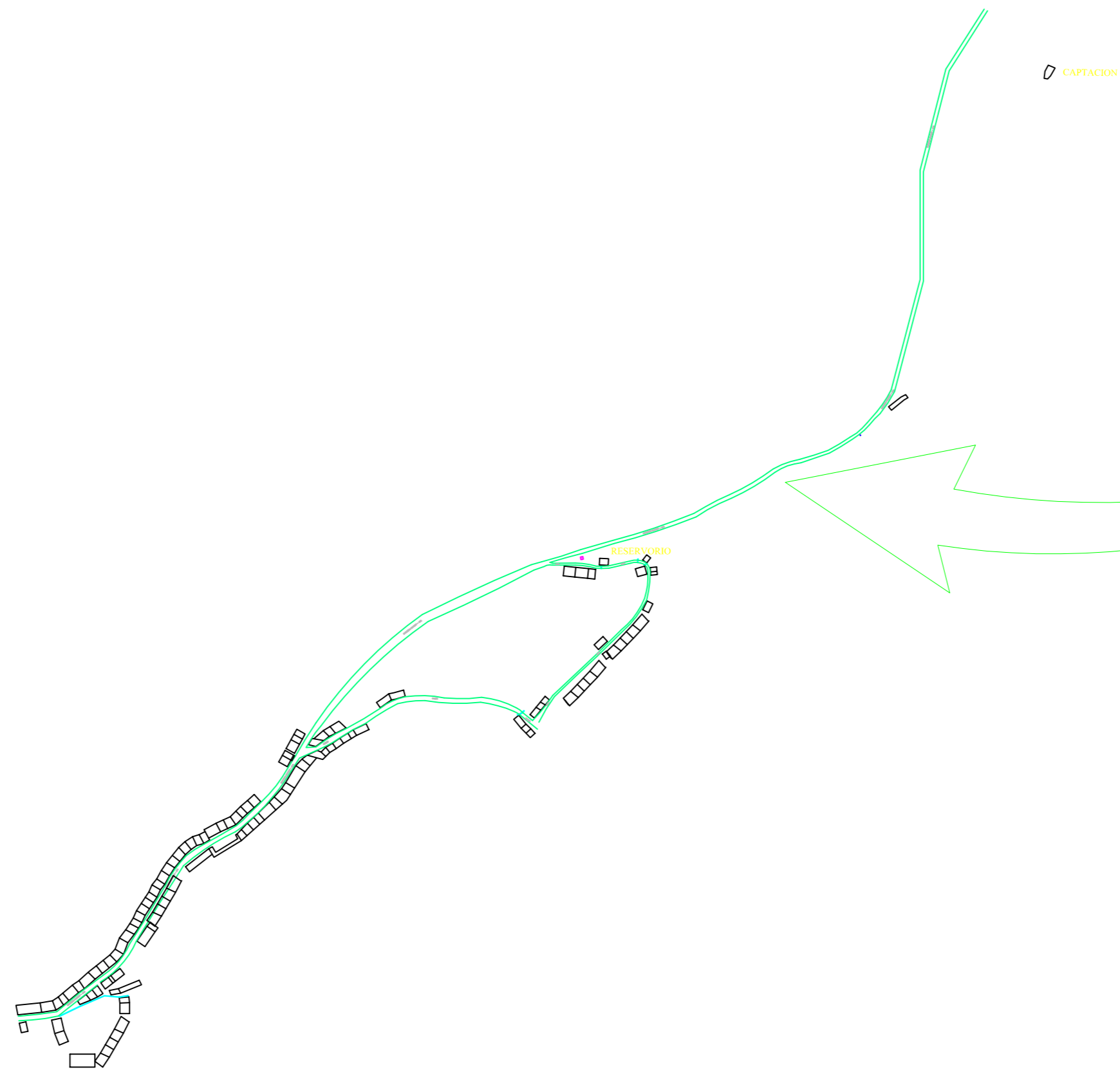
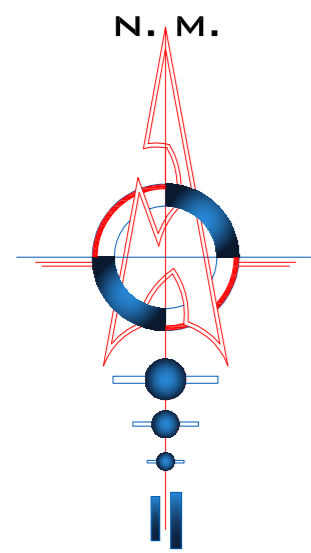
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FIBROS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cenizas Libres	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (Pt)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBQ ₅)	mg/L	5	10	10	15	10
Fosfatos	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO ₃ ⁻) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoníaco Total (NH ₄ ⁺)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 - 8,5	6,8 - 8,5
Sólidos Suspensos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfatos	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0068	0,0068
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0062	0,0062
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0061	0,0061
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Teluro	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,061	0,061
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrin	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Dieldrin	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrin	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,000019	0,000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,000067	0,000067
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,000023	0,000023
Heptacloro	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036	0,000036


ANEXO N°12: PLANOS

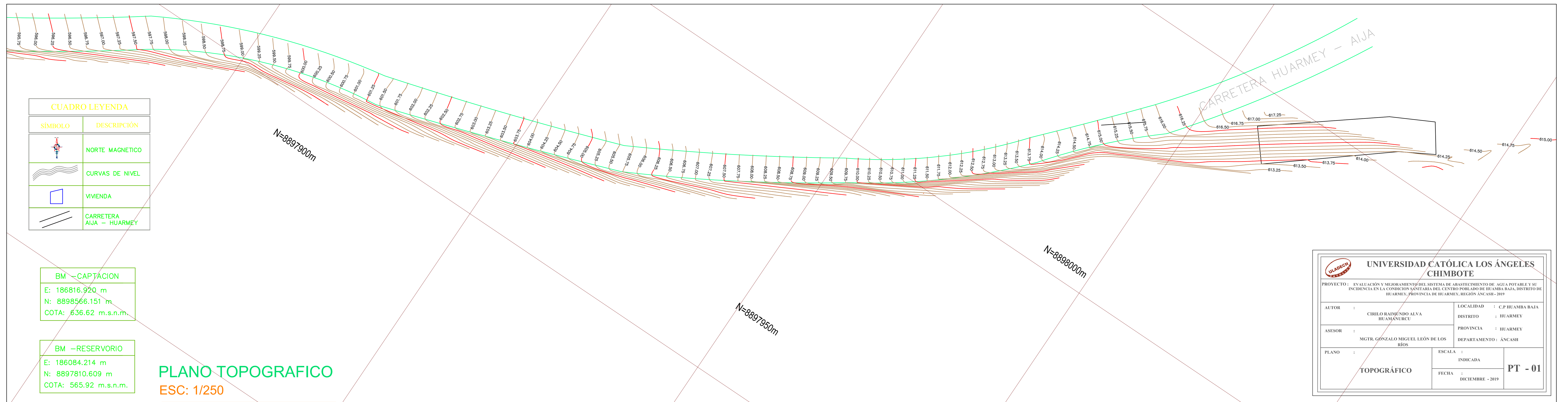
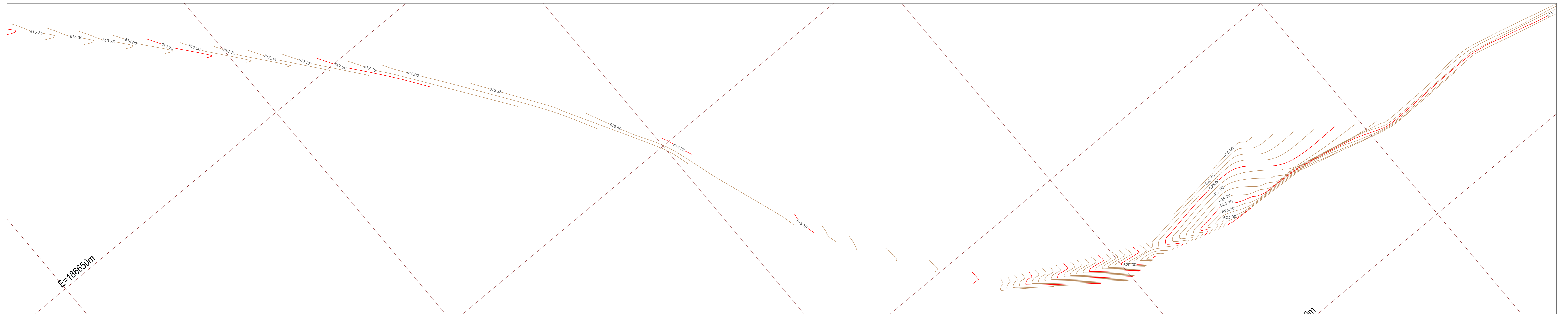
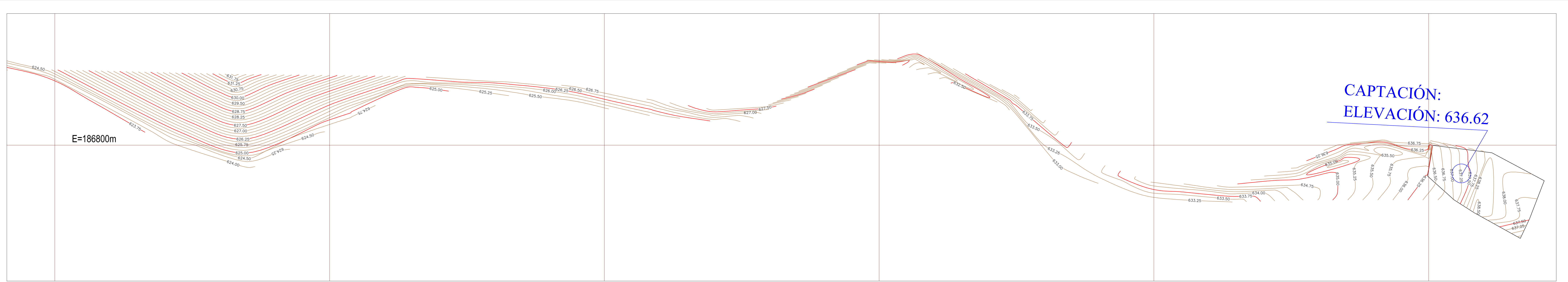
-



PLANO LOCALIZACION
 ESC: 1/50.000

PLANO UBICACION
 ESC: 1/250

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
<small>PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIENCIA EN LA COMUNIDAD SANTA ROSA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2019</small>			
AUTOR :	CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANERCU	LOCALIDAD :	C.P HUAMBA BAJA
ASESOR :	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
PLANO :	UBICACIÓN Y LOCALIZACION	PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			UL - 01



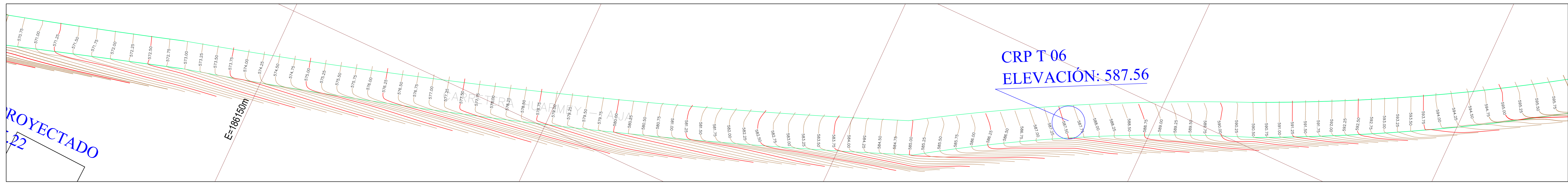
CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVENDA
	CARRETERA AJJA - HUARMEY

BM -CAPTACION
E: 186816.920 m
N: 8898566.151 m
COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM -RESERVORIO
E: 186084.214 m
N: 8897810.609 m
COTA: 565.92 m.s.n.m.

PLANO TOPOGRAFICO
ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SOCIAL DEL CENTRO PUEBLANO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2019			
AUTOR :	CHIRLO RAMÉNDO ALVA HUAMÁNURCU	LOCALIDAD :	C.P HUAMBA BAJA
ASESOR :	MGR. GÓNZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
PLANO :	TOPOGRÁFICO	PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ANCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			PT - 01

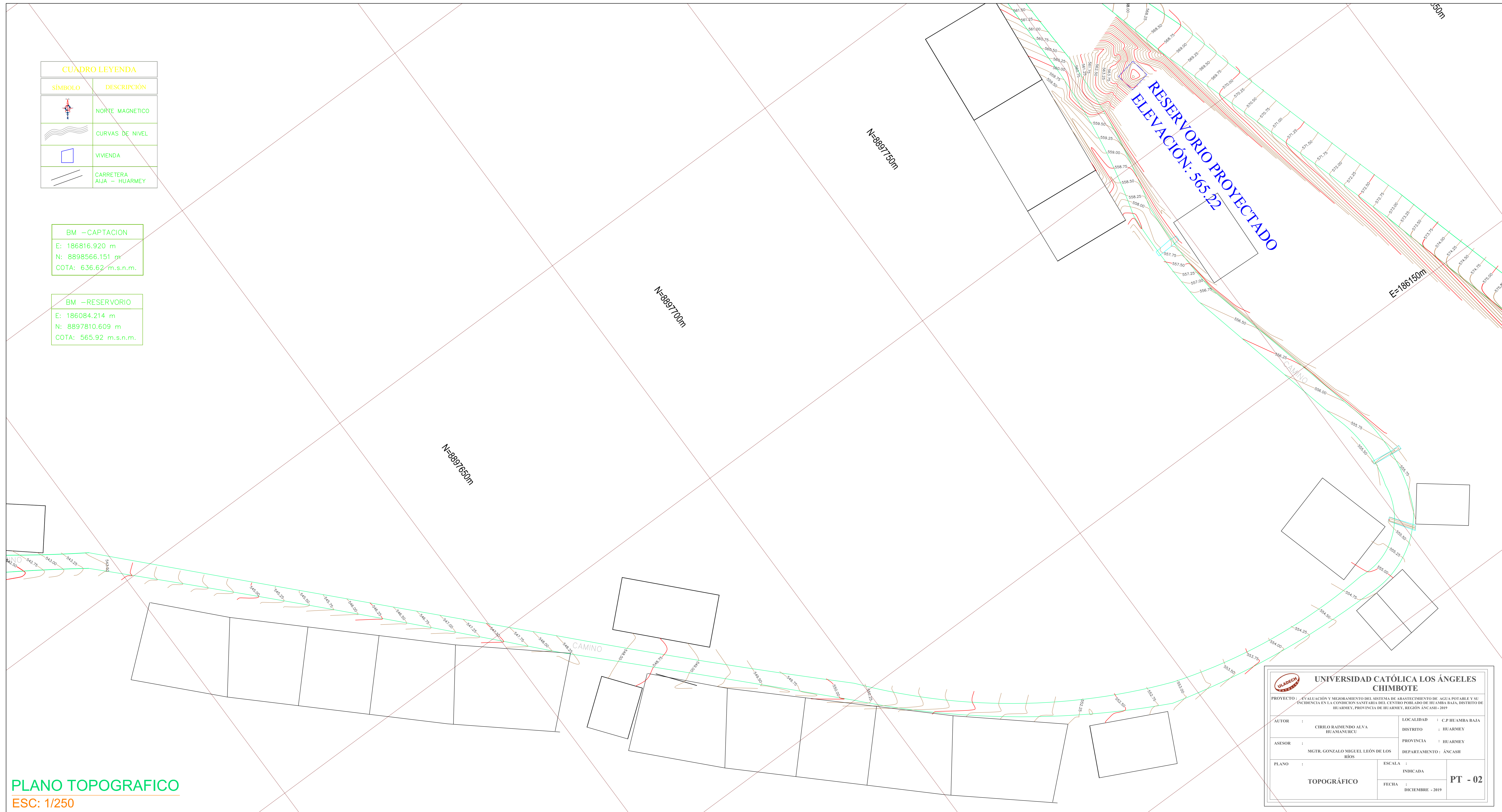


CUADRO LEYENDA

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVIENDA
	CARRETERA AIJA - HUARMEY

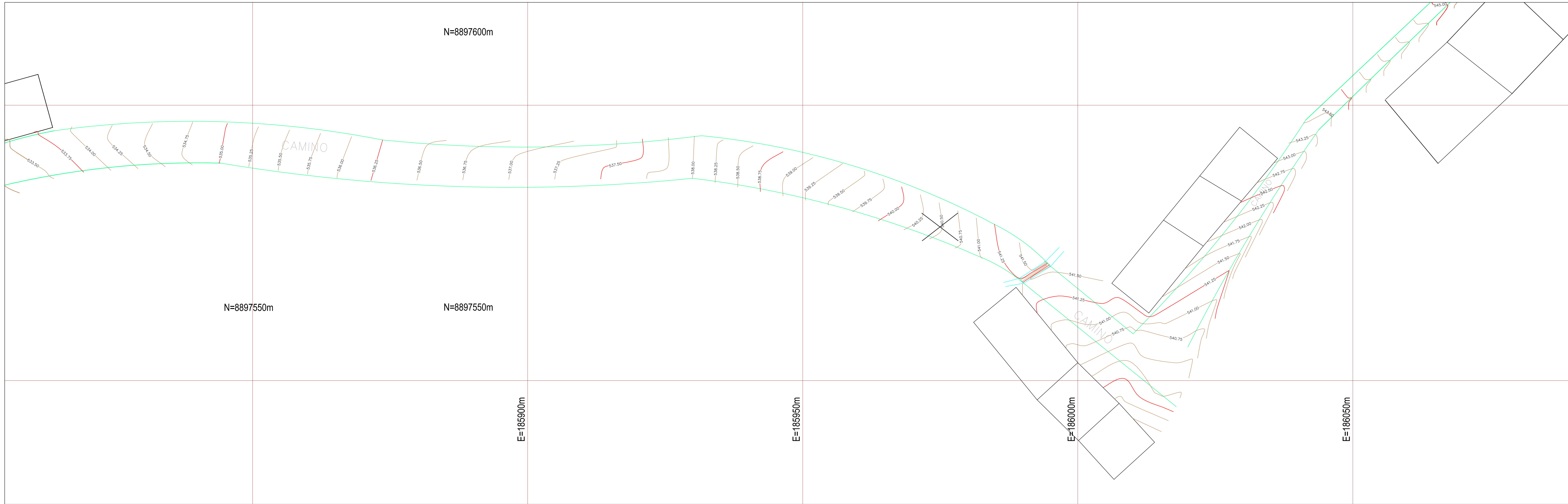
BM -CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM -RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.



PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO PUEBLADO DE HUAMBRA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH- 2019			
AUTOR :	CIRILO RAMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD :	C/ P HUAMBRA BAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
PLANO :	TOPOGRÁFICO	PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			PT - 02



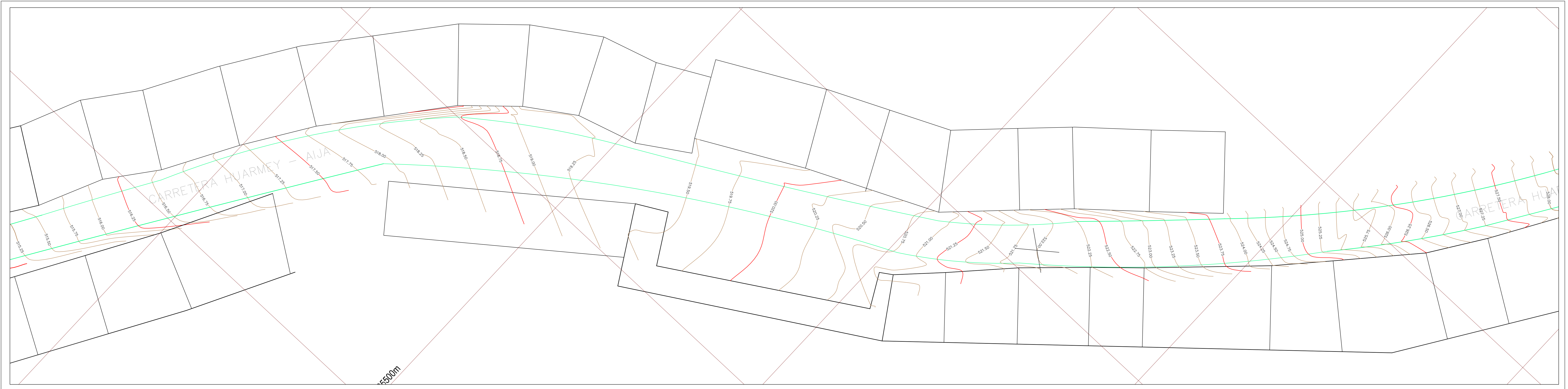
CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVENDA
	CARRETERA AJJA - HUARMEY

BM -CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM -RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.

PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBIA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH- 2019			
AUTOR :	CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD :	C.P HUAMBIA BAJA
ASESOR :	MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
PLANO :	TOPOGRÁFICO	PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			PT - 03



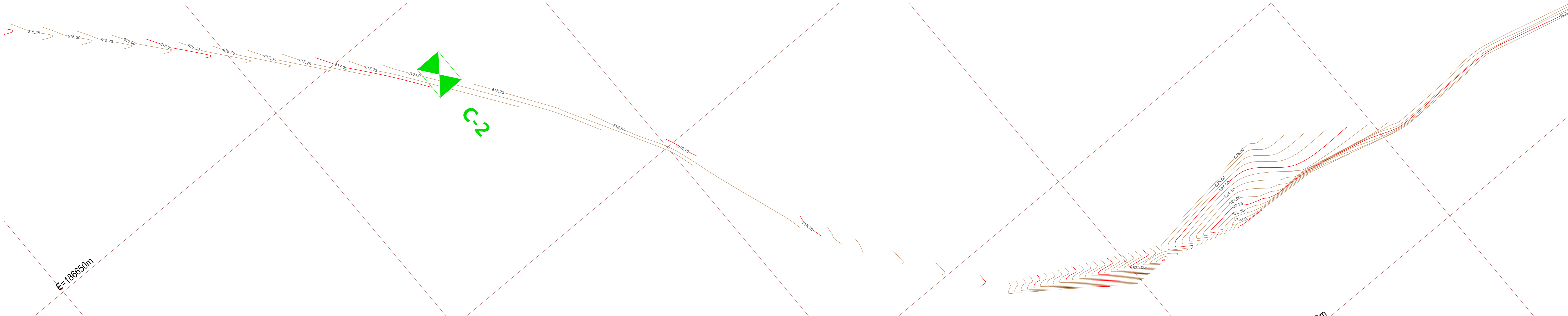
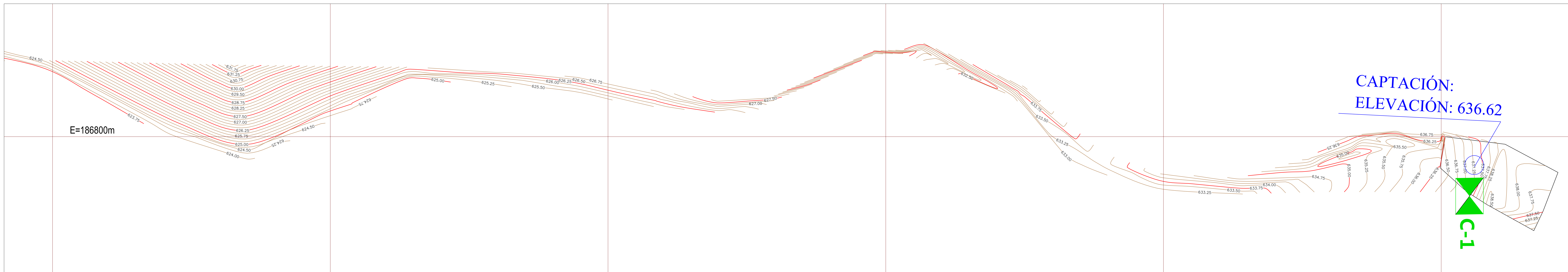
CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVIENDA
	CARRETERA AIJA - HUARMEY

BM -CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM -RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.

PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBIA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH-2019			
AUTOR :	CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANI DEL	LOCALIDAD :	C.P HUAMBIA BAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA :	HUARMEY
PLANO :	TOPOGRÁFICO	DEPARTAMENTO :	ANCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			PT - 04



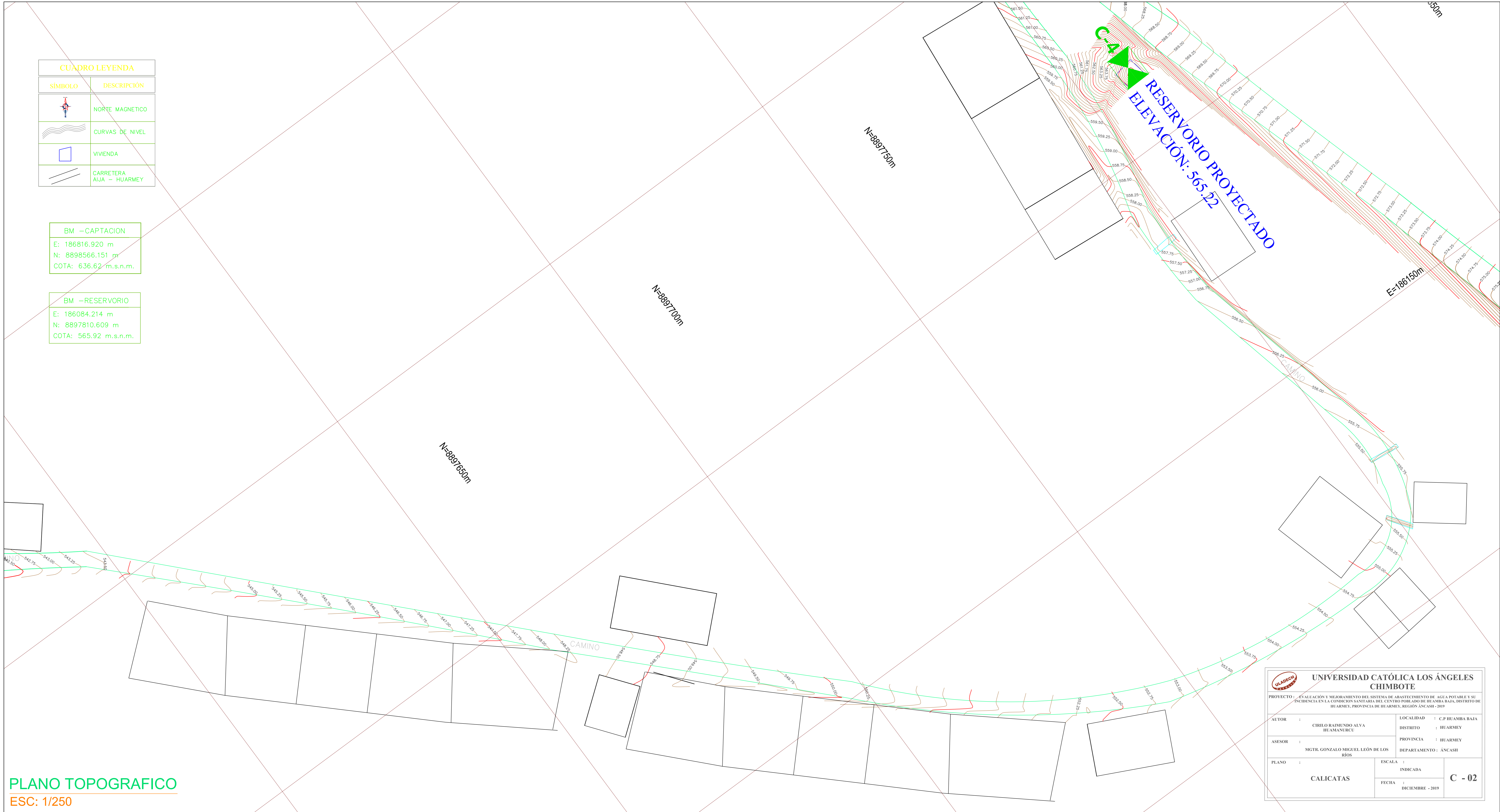
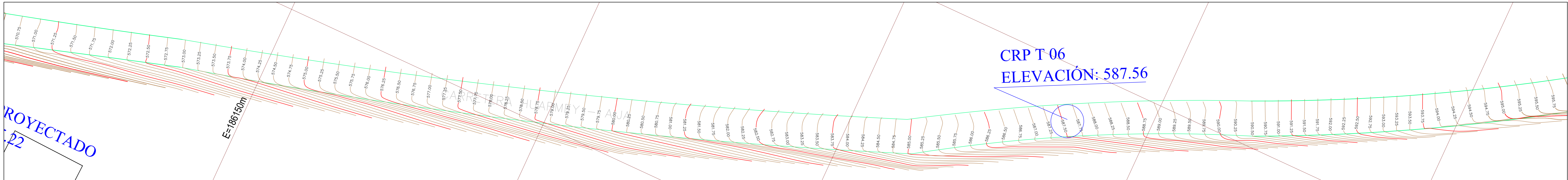
CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVIENDA
	CARRETERA AIJA - HUARMEY

BM -CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM -RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.

PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/250

		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCORPORACIÓN EN LA COORDINACIÓN SANITARIA DEL CENTRO PUEBLO DE HUARMEY BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2019			
AUTOR :	CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD :	C/P HUAMBIA BAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
PLANO :	CALICATAS	PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			C - 01



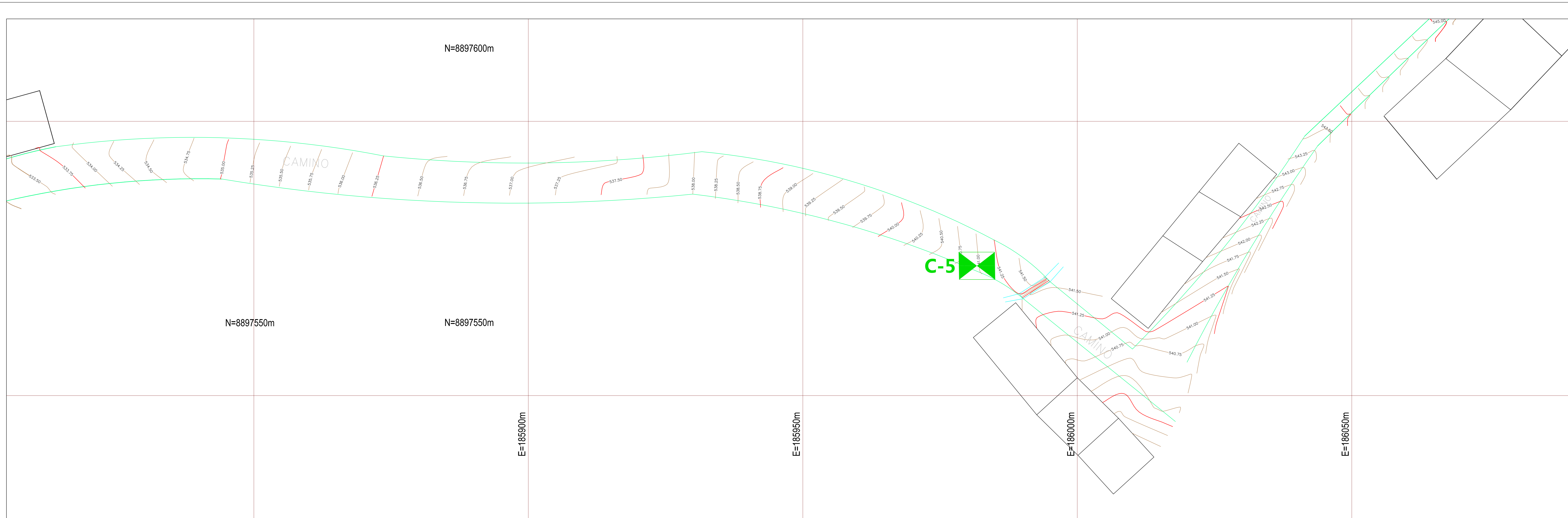
CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVIENDA
	CARRETERA AJAJA - HUARMEY

BM -CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM -RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.

PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/250

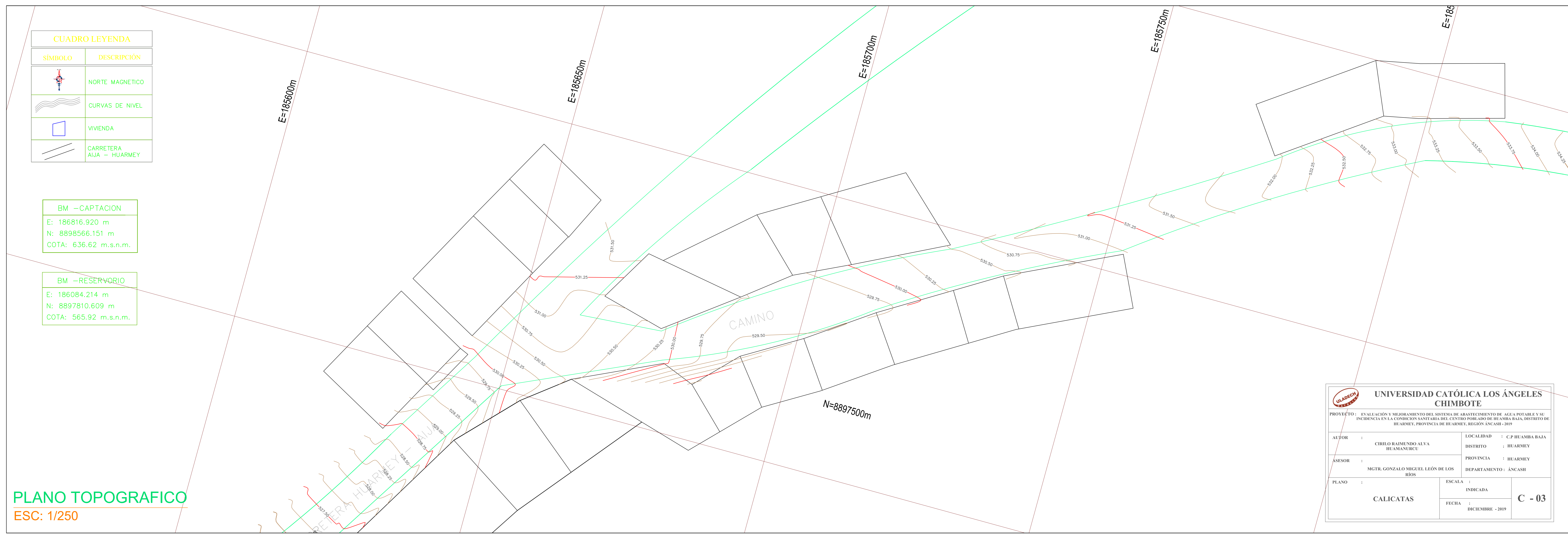
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE		
PROYECTO : AVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2019		
AUTOR :	CIRILO RAMUENDO ALVA HUAMBAURUCU	LOCALIDAD : C.P HUAMBA BAJA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR :	MCTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ANCASH
PLANO :	CALICATAS	ESCALA : INDICADA FECHA : DICIEMBRE - 2019
		C - 02



CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVIENDA
	CARRETERA AJUA - HUARMY

BM - CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

BM - RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.



PLANO TOPOGRAFICO
 ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMY, PROVINCIA DE HUARMY, REGIÓN ÁNCASH - 2019			
AUTOR :	CHILLO RAMUNDO ALVA HUAMANDRUCU	LOCALIDAD :	CP HUAMBA BAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMY
		PROVINCIA :	HUARMY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
PLANO :	CALICATAS	ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			C - 03



CUADRO LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	NORTE MAGNETICO
	CURVAS DE NIVEL
	VIVENDA
	CARRETERA AIJA - HUARMEY

BM -CAPTACION
 E: 186816.920 m
 N: 8898566.151 m
 COTA: 636.62 m.s.n.m.

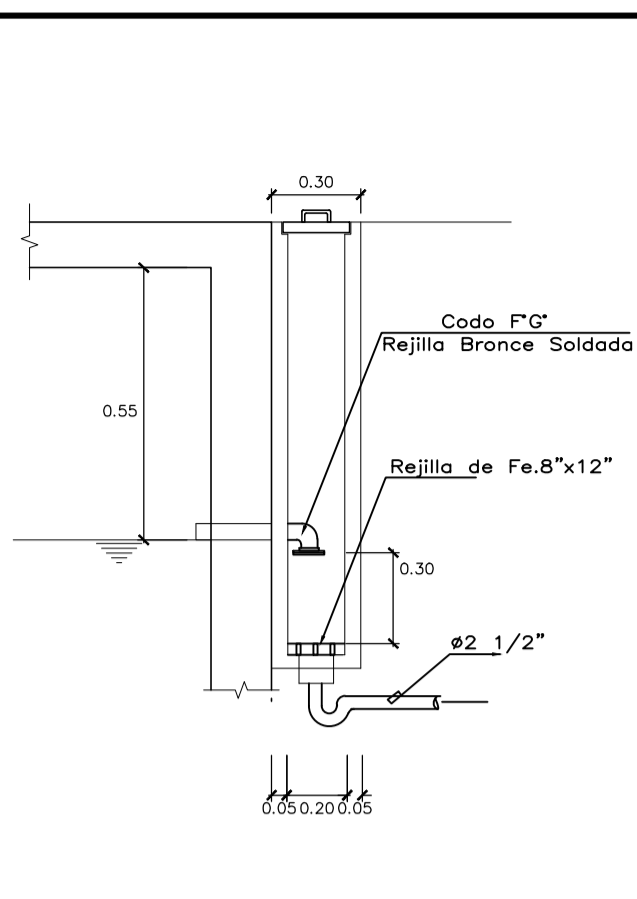
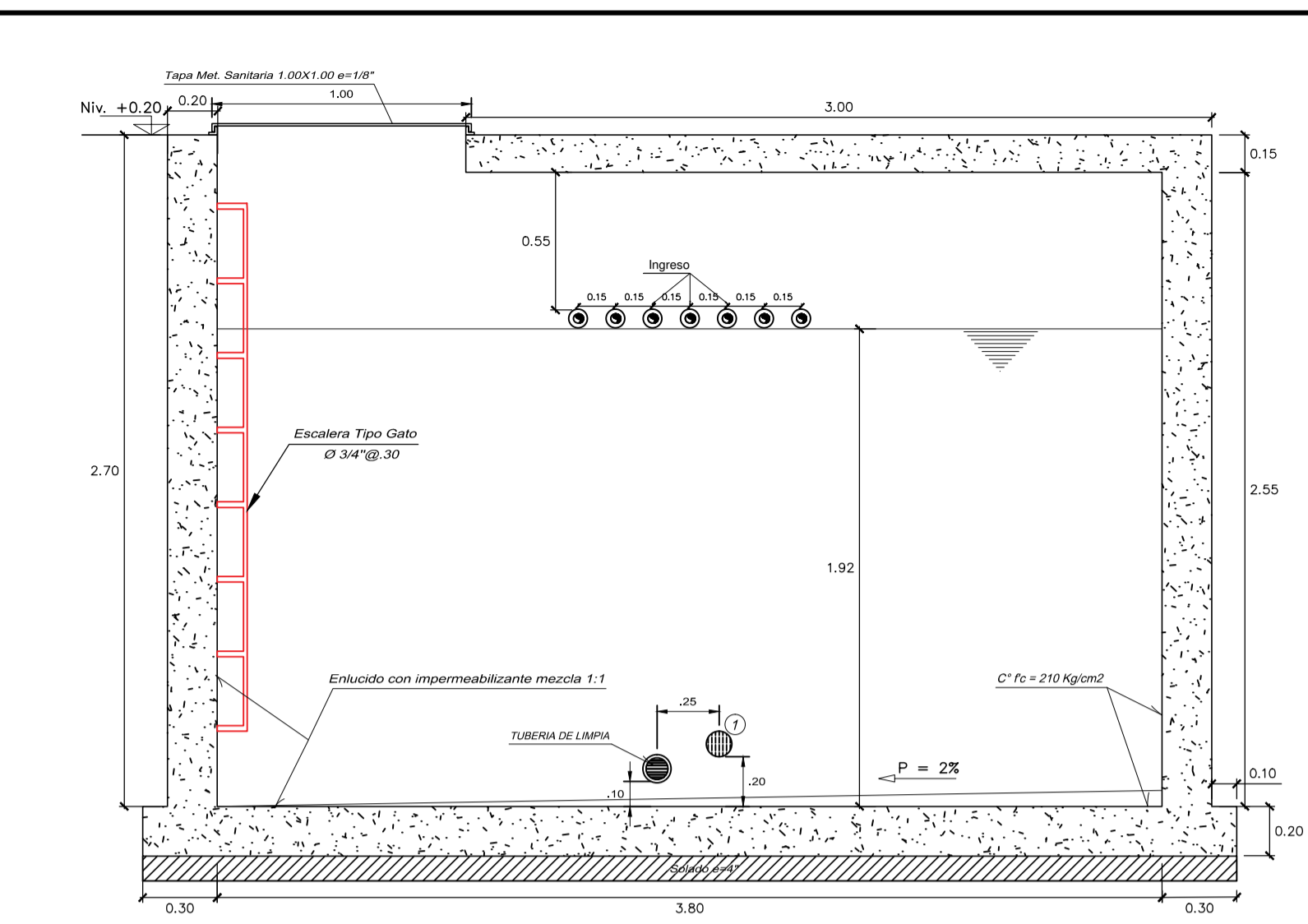
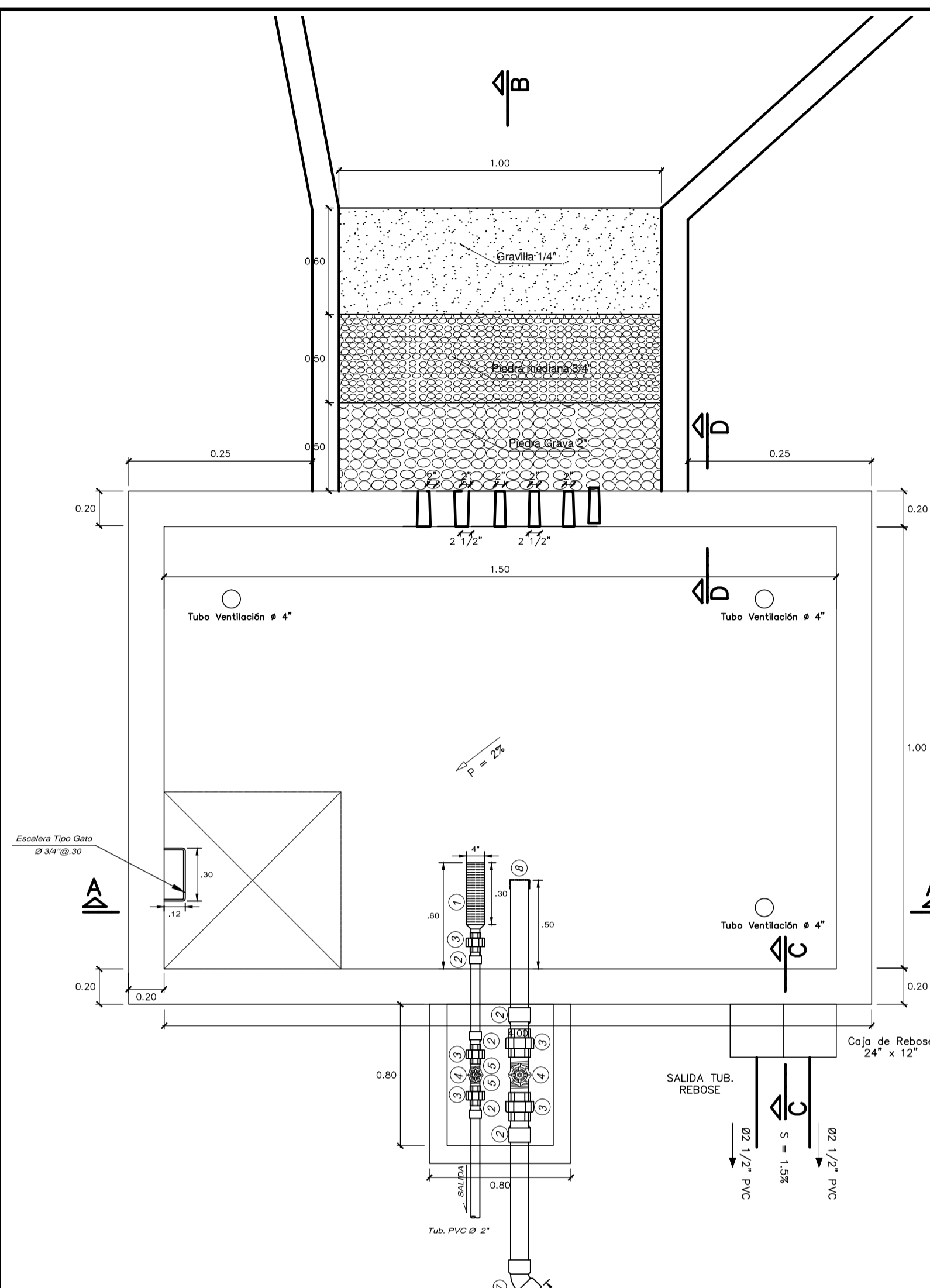
BM -RESERVORIO
 E: 186084.214 m
 N: 8897810.609 m
 COTA: 565.92 m.s.n.m.

PLANO TOPOGRAFICO

ESC: 1/250

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBABAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH 2019			
AUTOR :	CIBILO RAMUNDO ALVA HUAMANSURCU	LOCALIDAD :	C.P HUAMBABAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO SIGUELEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
PLANO :	CALICATAS	PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019

C - 04



RECOMENDACIONES

La captación es eficiente para un Q máx horario = 2.54 l/s. Mayores caudales requieren mayor ancho de pantalla y mayor número de orificios (cada orificio = 0.1 l/s).

El nivel de rebose siempre irá por debajo de los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda.

Los orificios de entrada del agua a la cámara húmeda irán por debajo del nivel de afloramiento natural del agua.

En la Carpintería metálica, el espesor mínimo será de 1/8" cubierto con pintura epoxica. La tapa de concreto llevará dos asas de F" G" D = 3/8".

Para conexiones de 2" primero se harán las instalaciones de accesorios luego la construcción de la caseta de válvulas.

A superficie limpia, pintar a 2 manos con anticorrosivo epoxico.

CUADRO DE ACCESORIOS

N°	ACCESORIO	CANT.	DIAM.
INGRESO Y SALIDA			
1	Canastilla de bronce	01	4"
2	Adaptadores UPR PVC	03	2"
3	Unión Universal F" G"	03	2"
4	Válvula Compuerta de bronce	02	2" y 4"
5	Niple de F" G"	02	2"
LIMPIEZA Y REBOSE			
6	Cono de Rebose PVC SAP	01	2 1/2 "
7	Codo PVC SAP 90°	01	4"
8	Tapón PVC SAP Perforado	02	4"
VENTILACION			
9	Codo PVC SAP 90°	03	4"
10	Tapón PVC SAP Perforado	03	4"

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO
C' ARMADO: f_c = 210 Kg/cm²
Captación: C' f_c = 210 Kg/cm²

RECUBRIMIENTOS
Techo y Muros: 1 1/2cm
Losa de Fondo: 7cm alejado del suelo natural

TARRAJEOS Y DERRAMES
Interior: 1:1 e = 1.5 cms. Impermeabilizado
Exterior: 1:5 e = 1.5 cms.

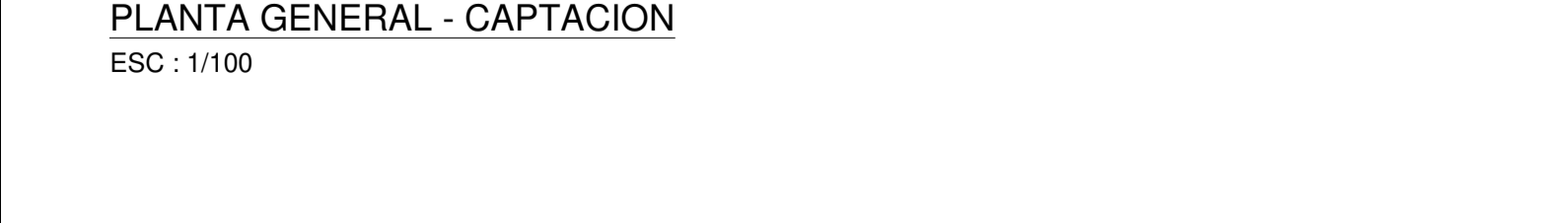
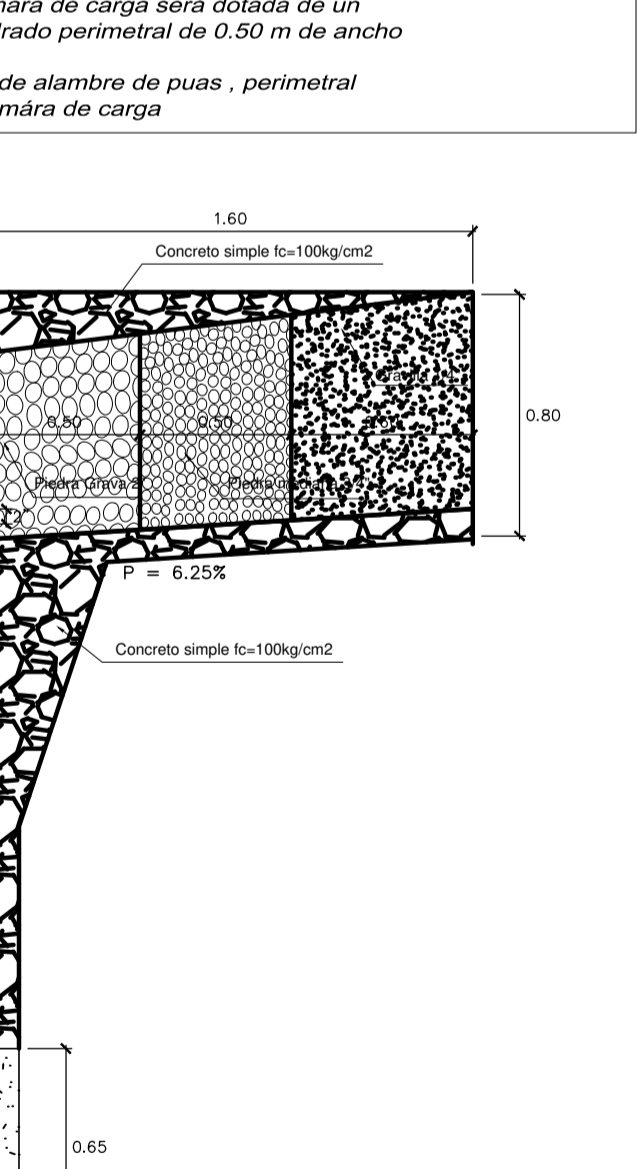
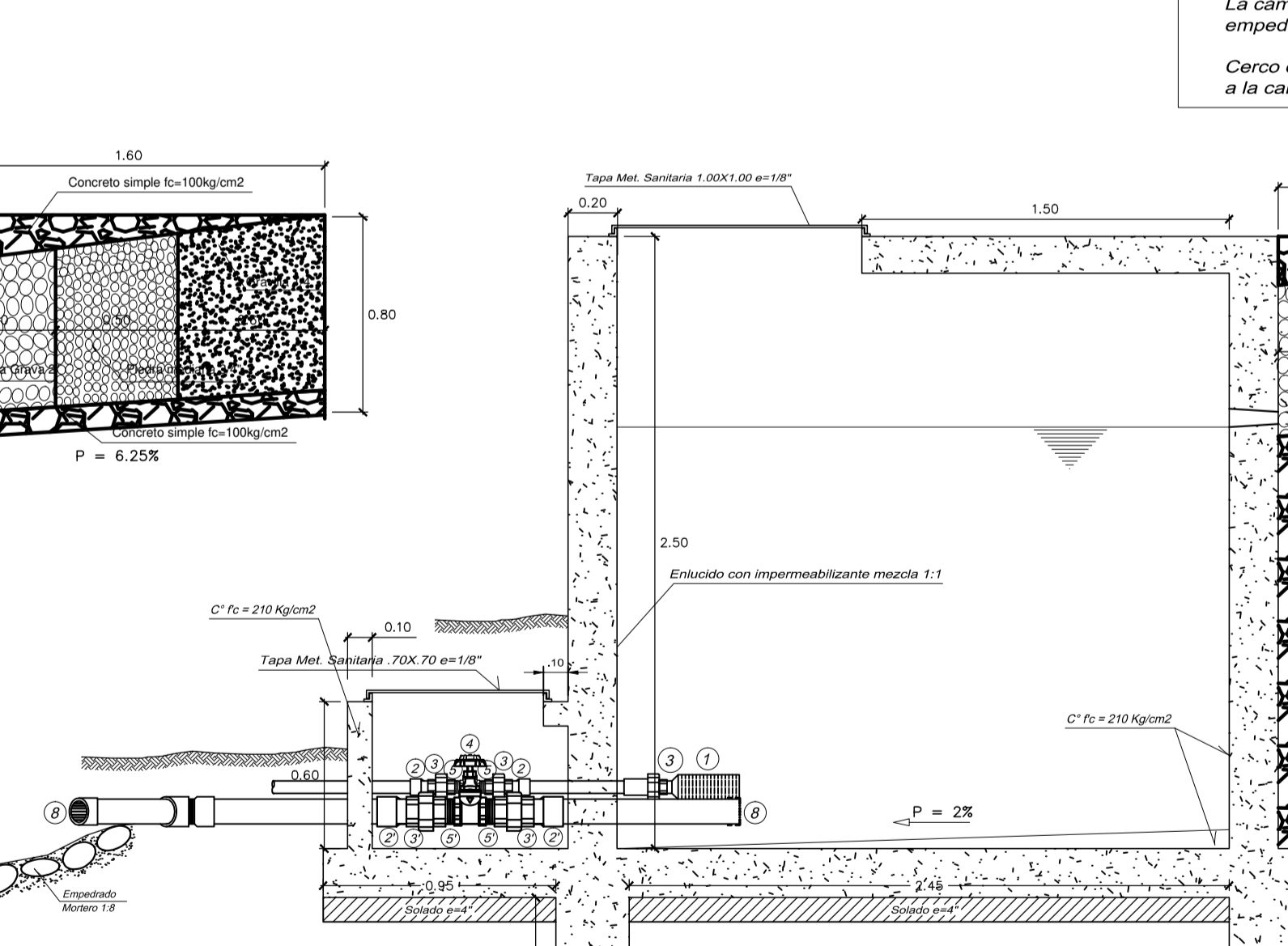
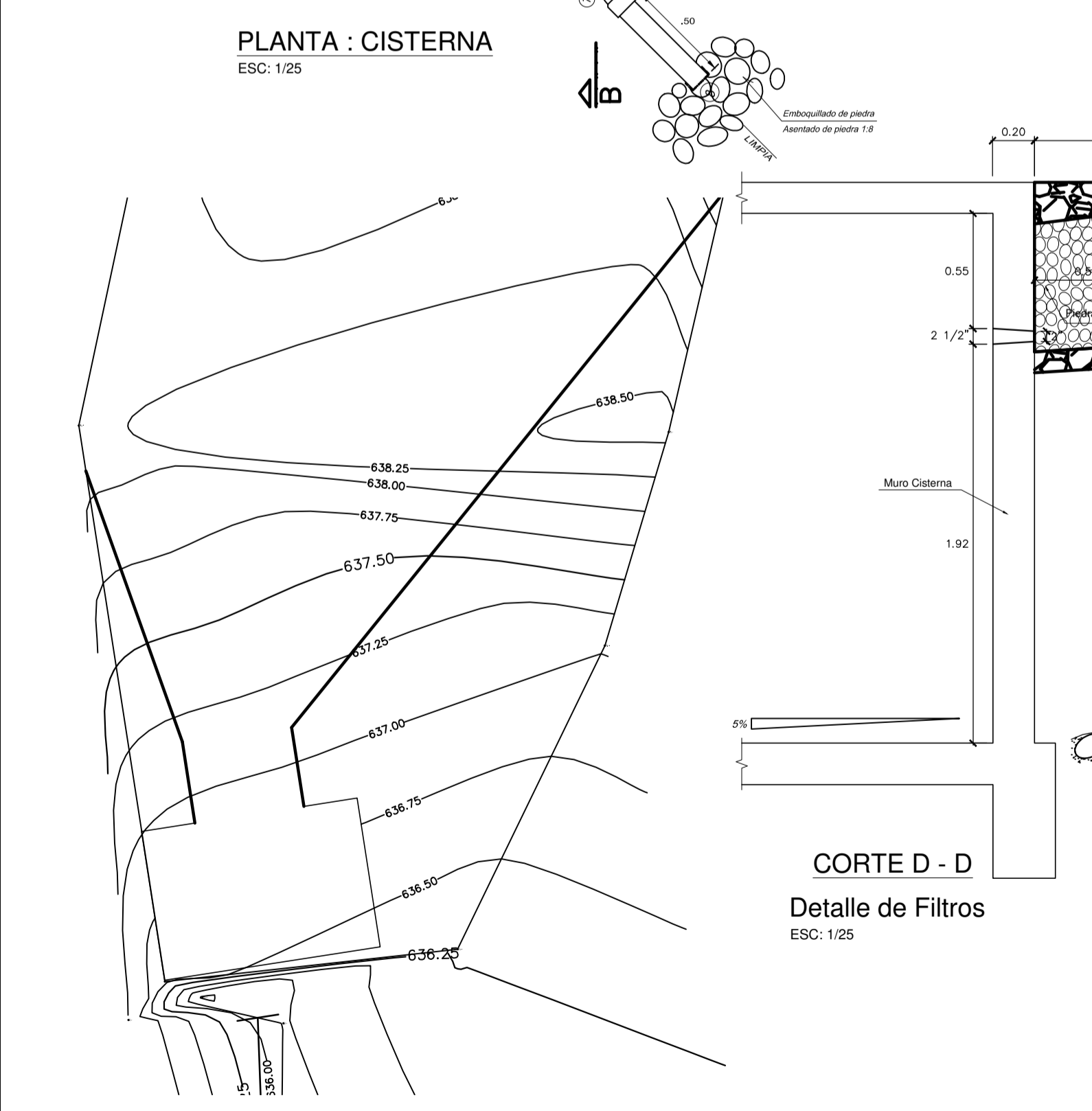
TUBERIA Y ACCESORIOS
Tubería y accesorios PVC deben cumplir Norma Técnica Peruana ISO 4422 para fluidos a presión.

Tubería de desagüe: PVC SAL PESADA

CARPINTERÍA METALICA
e min = 1/8", cubierto con pintura hepóxica

- La tapa de concreto llevará dos asas de F" G" a 3/8"
- Para conexiones de 2", primero se harán las instalaciones de accesorios luego la construcción de la casa de válvulas.
- A superficie limpia, pintar 2 manos con anticorrosivo epoxico

OTROS
La cámara de carga será dotada de un empedrado perimetral de 0.50 m de ancho
Cercos de alambre de púas, perimetral a la cámara de carga

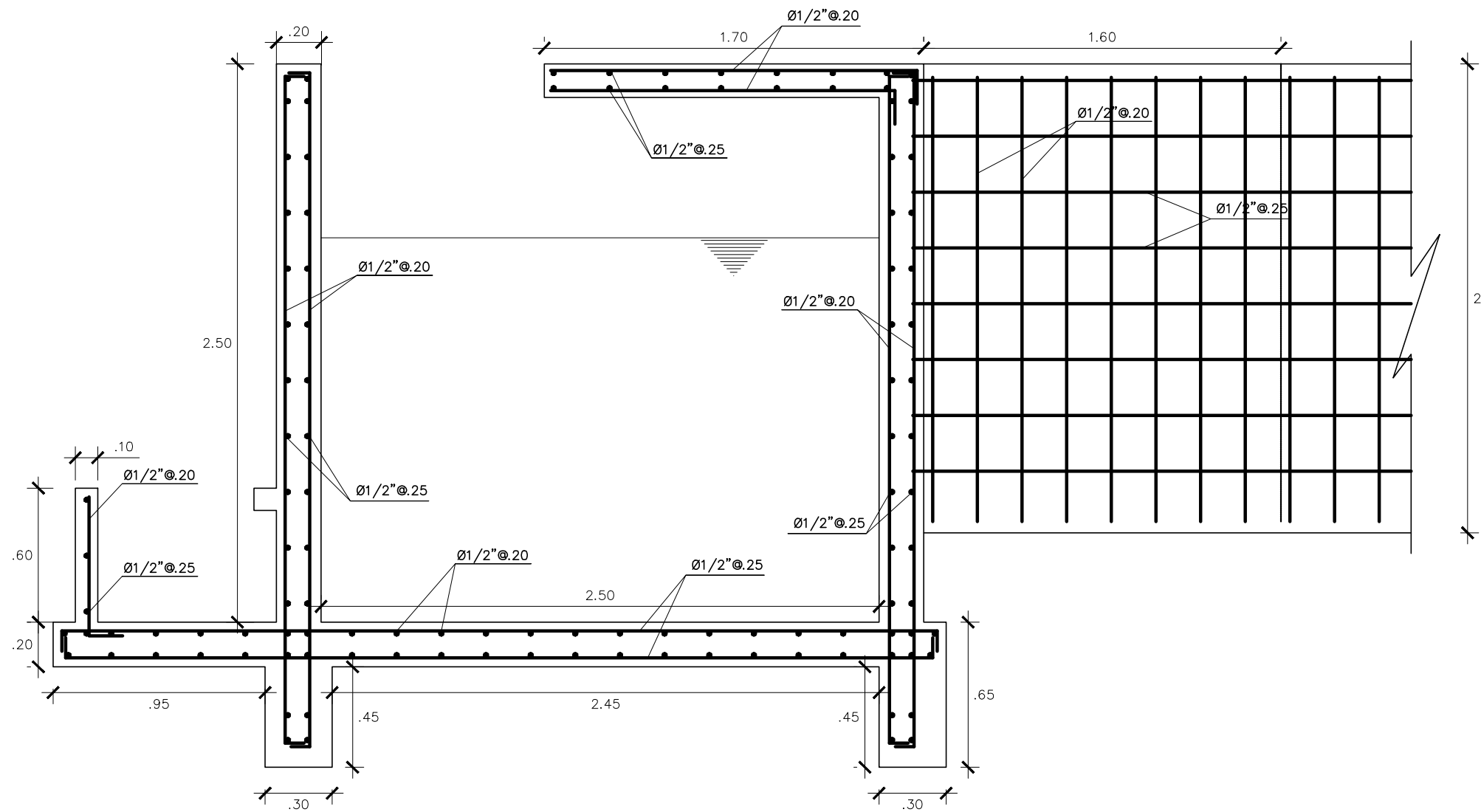


UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE

PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE POTABILIDAD EN LA COMUNA VALLE DEL CAYO POR CAYO DE LA BARRA, DISTRITO DE HUAYAY, PROVINCIA DE HUAYAY, REGION ANCASH 2019

AUTOR :	CIRILO RAMIREZ ALVA HUAYAY, PERU	LOCALIDAD :	C.P. HUAMBURA BAJA HUAYAY, PERU
ASESOR :	MICHEL GONZALEZ MIGUEL LEON DE LOS RIOS, PERU	PROVINCIA :	HUAYAY
PLANO :	CAPTACION	DEPARTAMENTO :	ANCASH
		ESCALA :	ENBACADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019

CP - 02

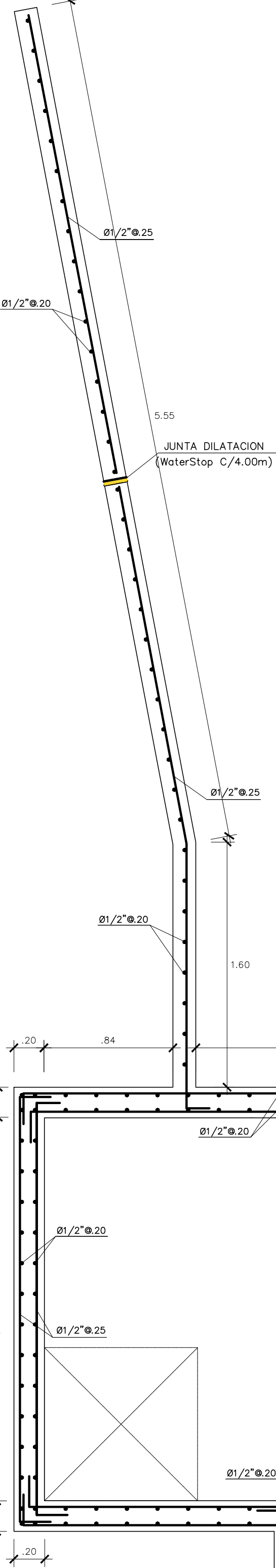


CORTE B - B
ESC: 1/25

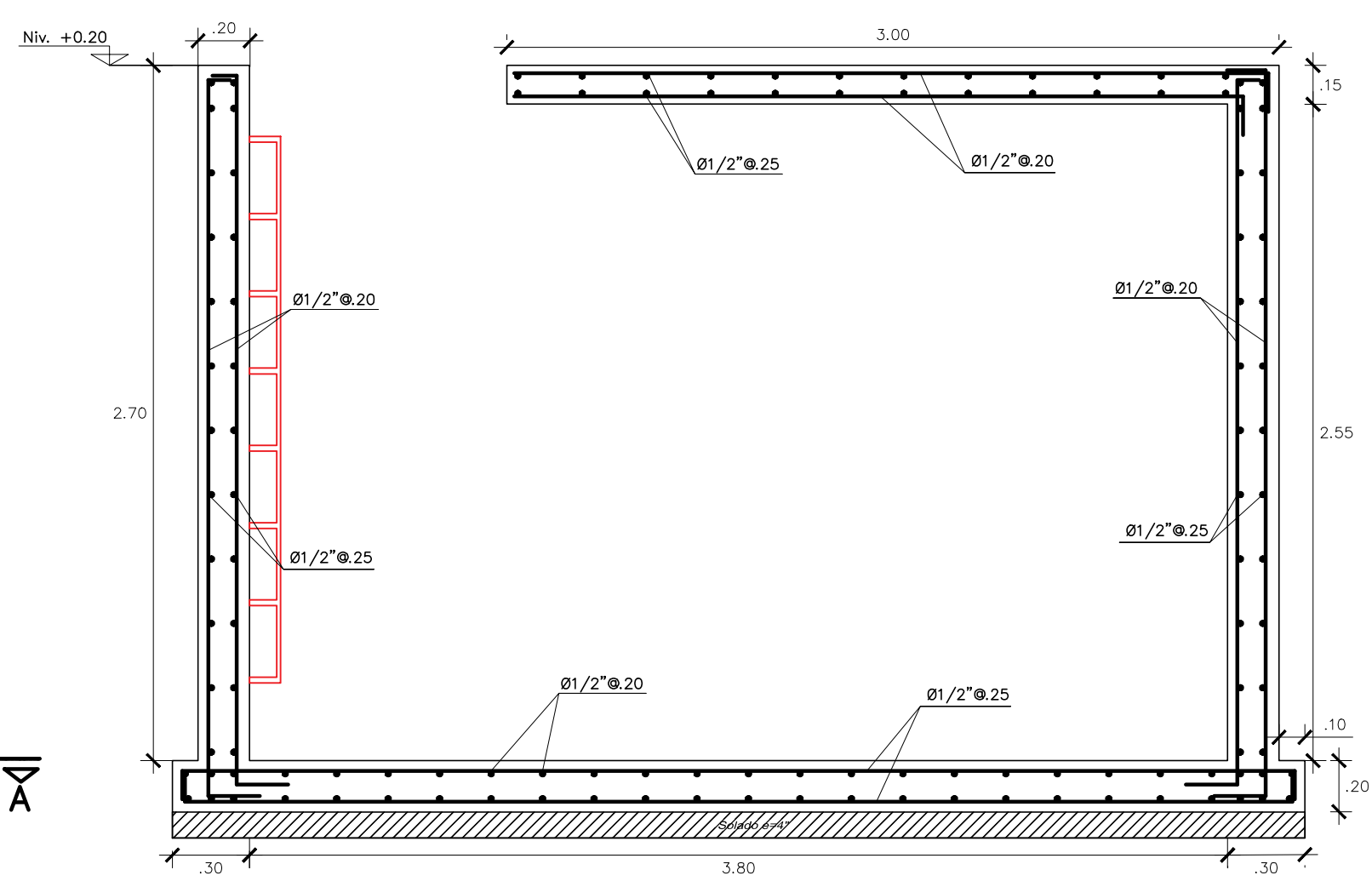
TRASLAPES Y EMPALMES				
Ø	LOSAS (cm)	MUROS (cm)	LOSAS	MUROS
6 mm	30	-		
8 mm 3/8"	40	30		
1/2"	50	40		
5/8"	60	50		
3/4"	70	60		
1"	120	90		

NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA

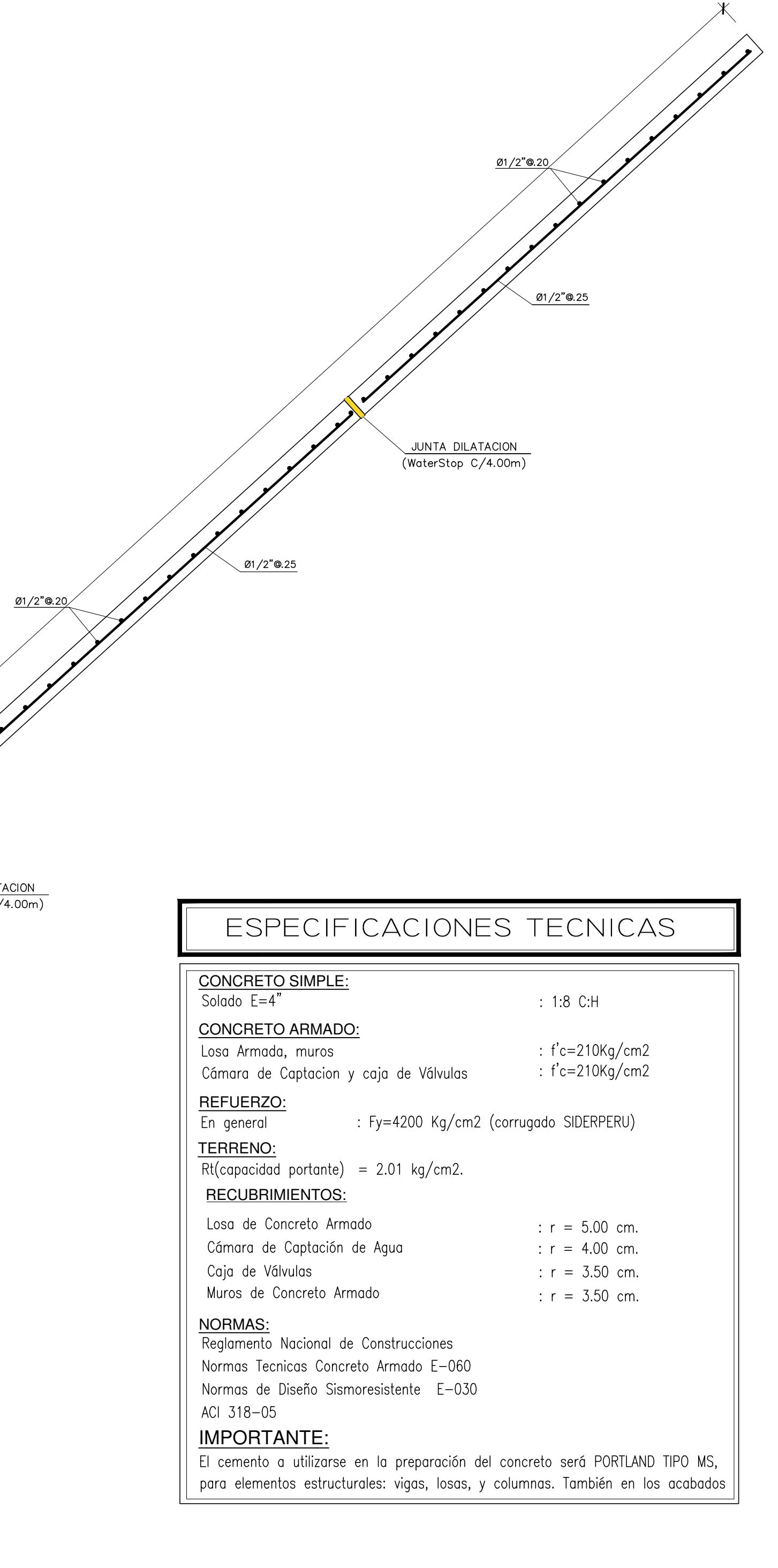
LOS EMPALMES L SE UBICARÁN EN EL TERCIO CENTRAL. NO SE EMPALMARÁN MÁS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCIÓN



PLANTA : CISTERNA
ESC: 1/20



CORTE A - A
ESC: 1/25



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE:
Solado E=4" : 1:8 C:H

CONCRETO ARMADO:
Losa Armada, muros : f'c=210Kg/cm2
Cámara de Captación y caja de Válvulas : f'c=210Kg/cm2

REFUERZO:
En general : Fy=4200 Kg/cm2 (corrugado SIDERPERU)

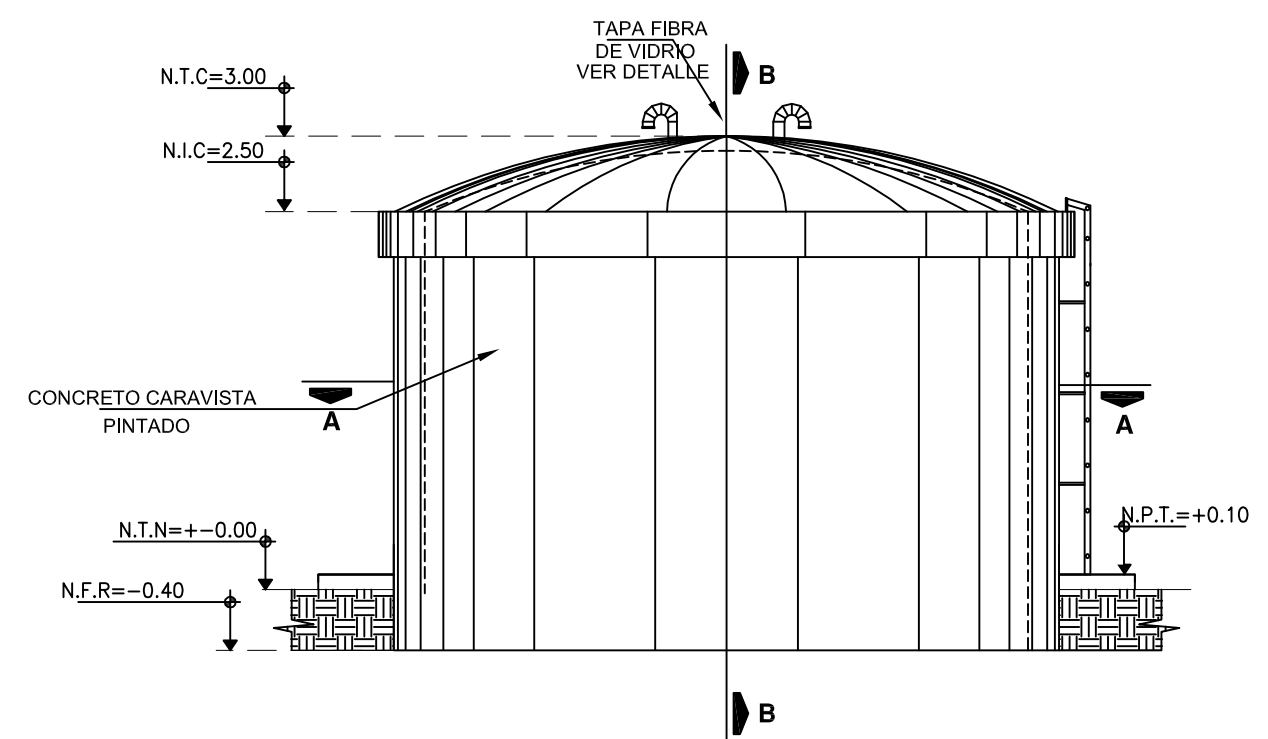
TERRENO:
Rt(capacidad portante) = 2.01 kg/cm2.

RECUBRIMIENTOS:
Losa de Concreto Armado : r = 5.00 cm.
Cámara de Captación de Agua : r = 4.00 cm.
Caja de Válvulas : r = 3.50 cm.
Muros de Concreto Armado : r = 3.50 cm.

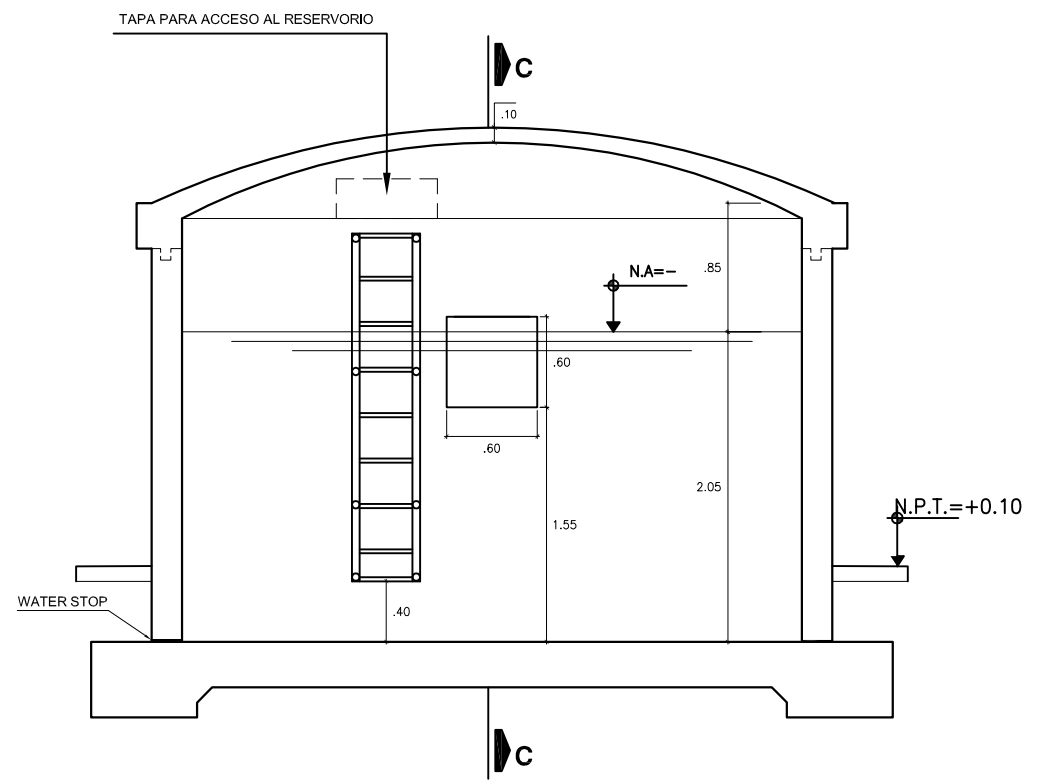
NORMAS:
Reglamento Nacional de Construcciones
Normas Técnicas Concreto Armado E-060
Normas de Diseño Sismoresistente E-030
ACI 318-05

IMPORTANTE:
El cemento a utilizarse en la preparación del concreto será PORTLAND TIPO MS, para elementos estructurales: vigas, losas, y columnas. También en los acabados

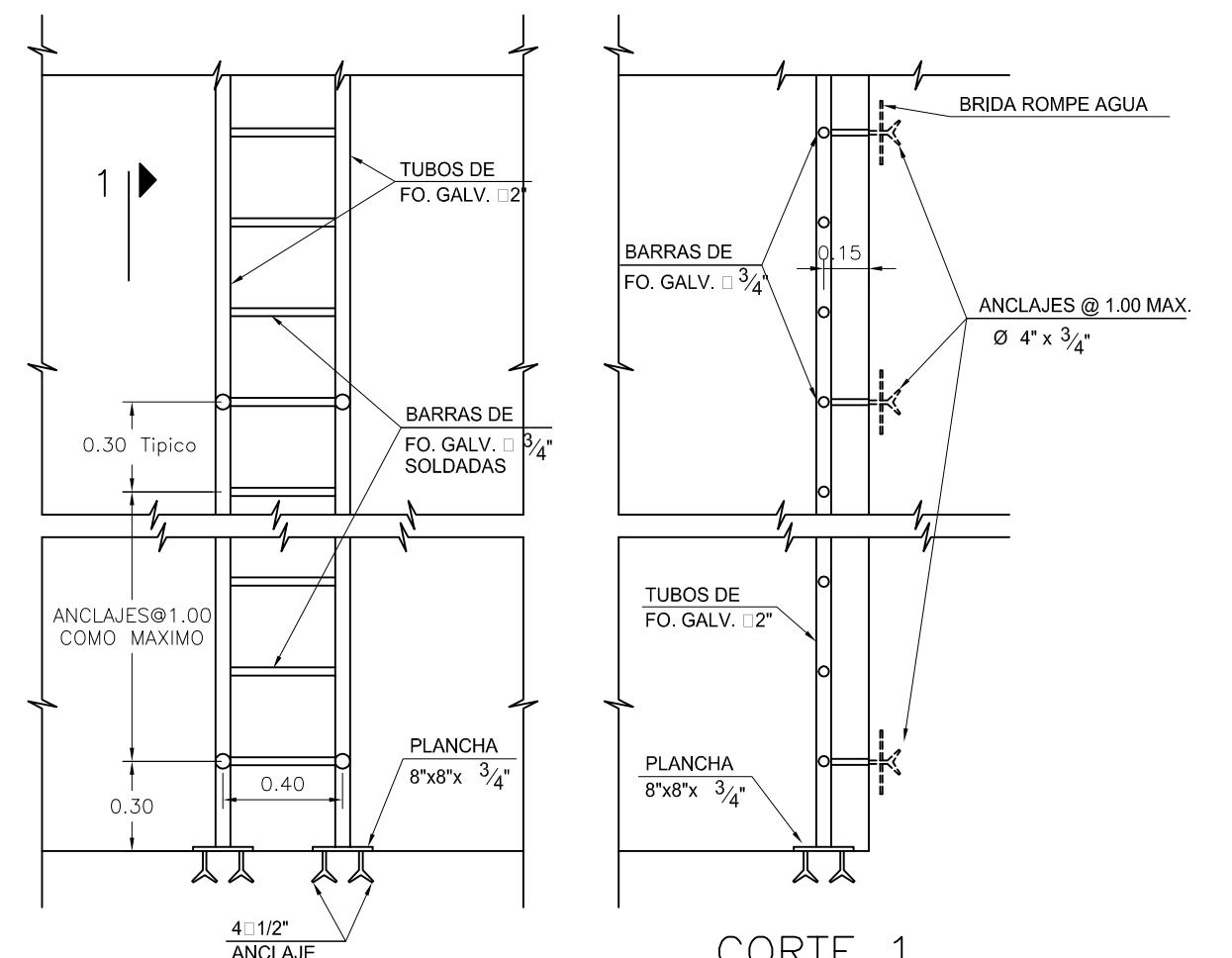
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCCIÓN PARA EL CENTRO POR LAZOS DE AMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMAY, PROVINCIA DE HUARMAY, REGION ANCASH-2019			
AUTOR :	CHILLO RAMUNDO ALVA HUAMANCAY	LOCALIDAD :	C.P HUAMBIA BAJA
ASESOR :	MCTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMAY
PLANO :	CAPTACIÓN	PROVINCIA :	HUARMAY
		DEPARTAMENTO :	ANCASH
		ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			CP - 01



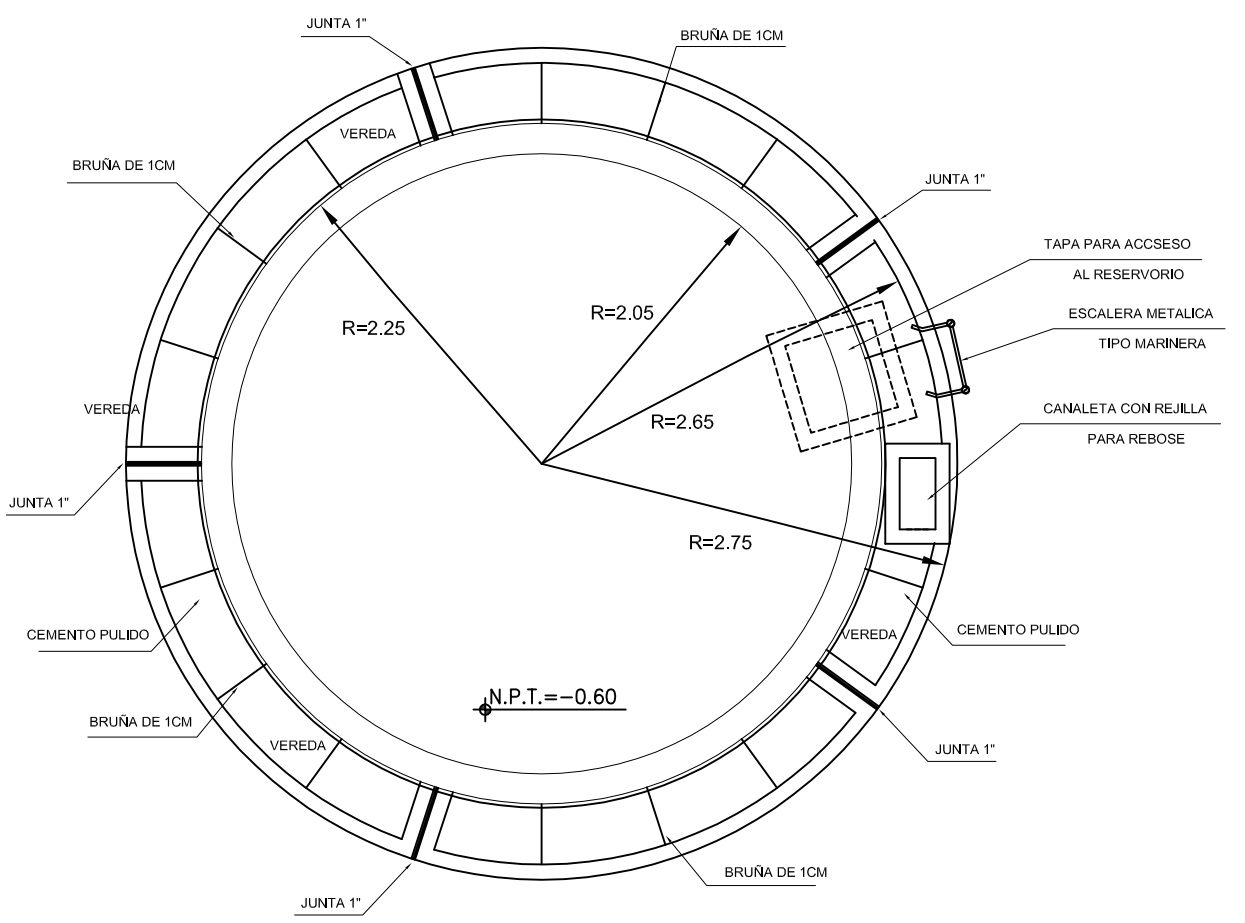
ELEVACIÓN PRINCIPAL - RESERVORIO
ESC. 1/50



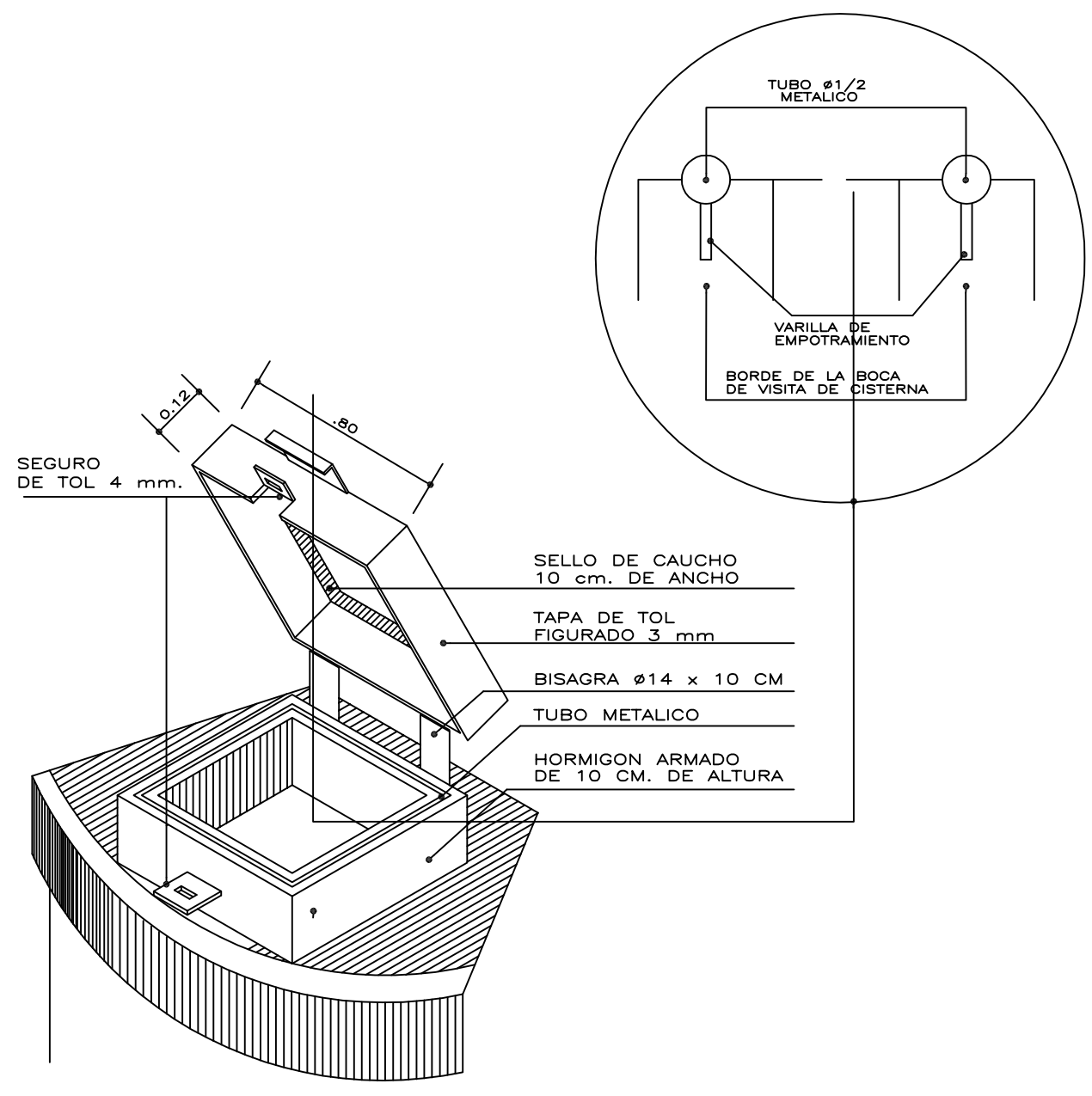
CORTE B-B
ESC. 1/50



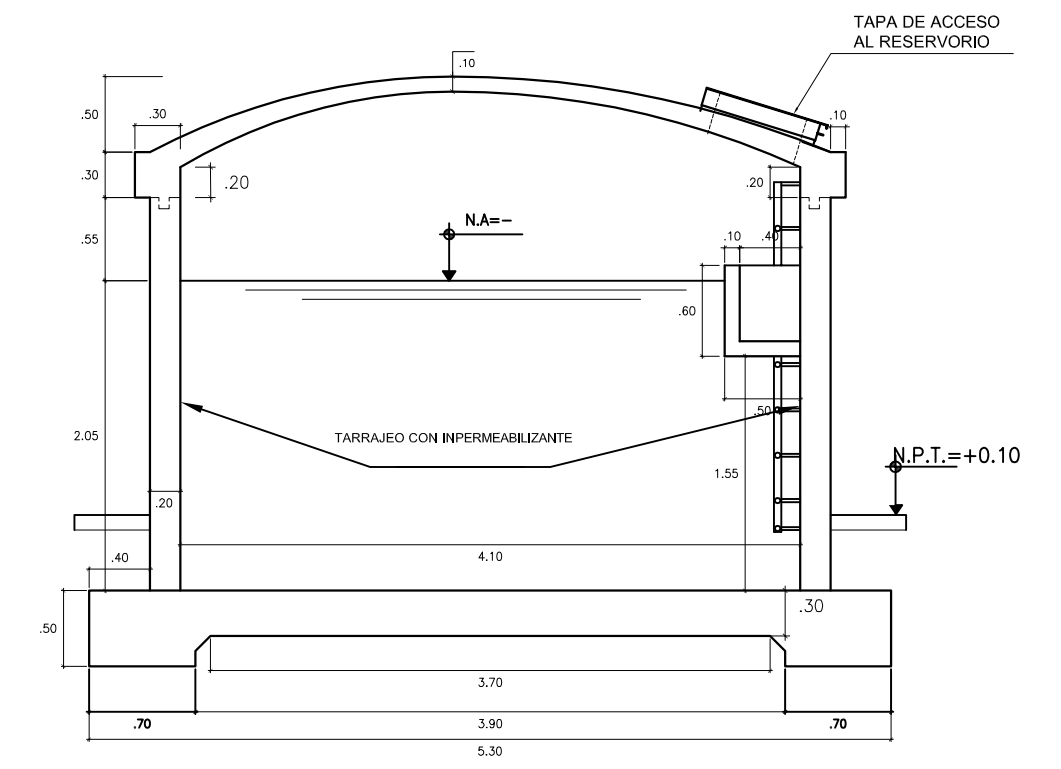
DETALLE DE ESCALERA TIPO MARINERA
ESC: 1/25



CORTE A-A
ESC. 1/50

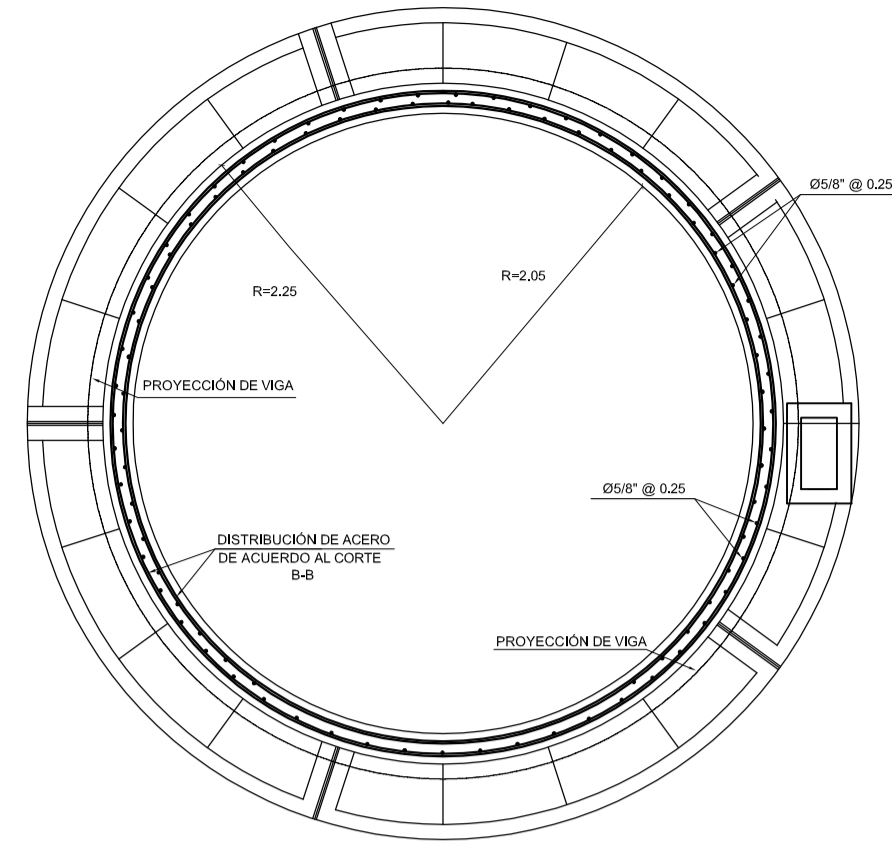
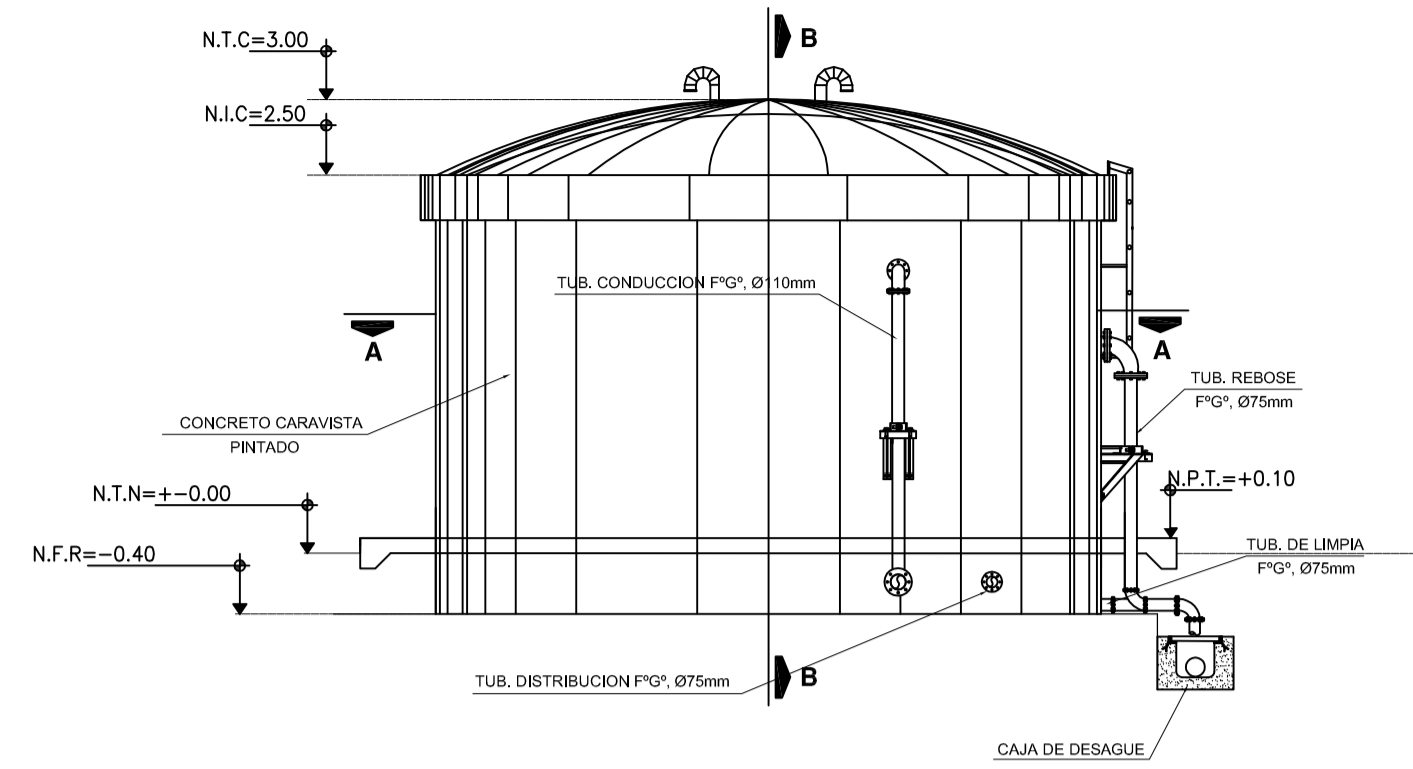


DETALLE DE TAPA DE ENTRADA AL RESERVORIO
ESC. 1/25

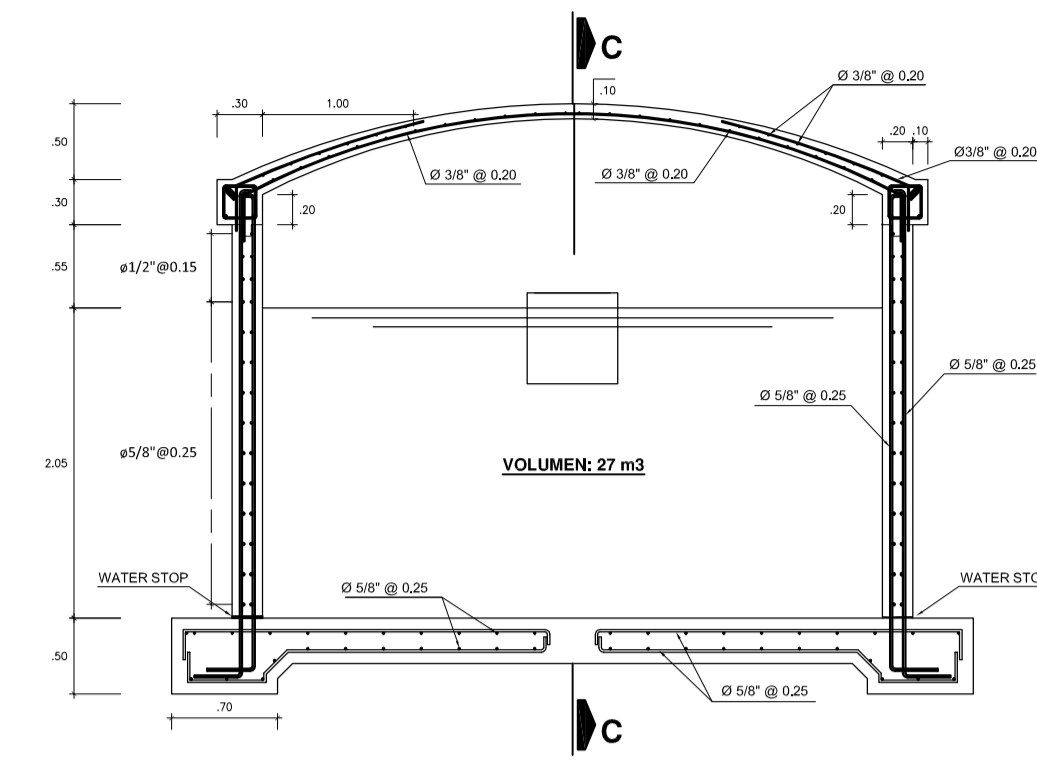


CORTE C-C
ESC. 1/50

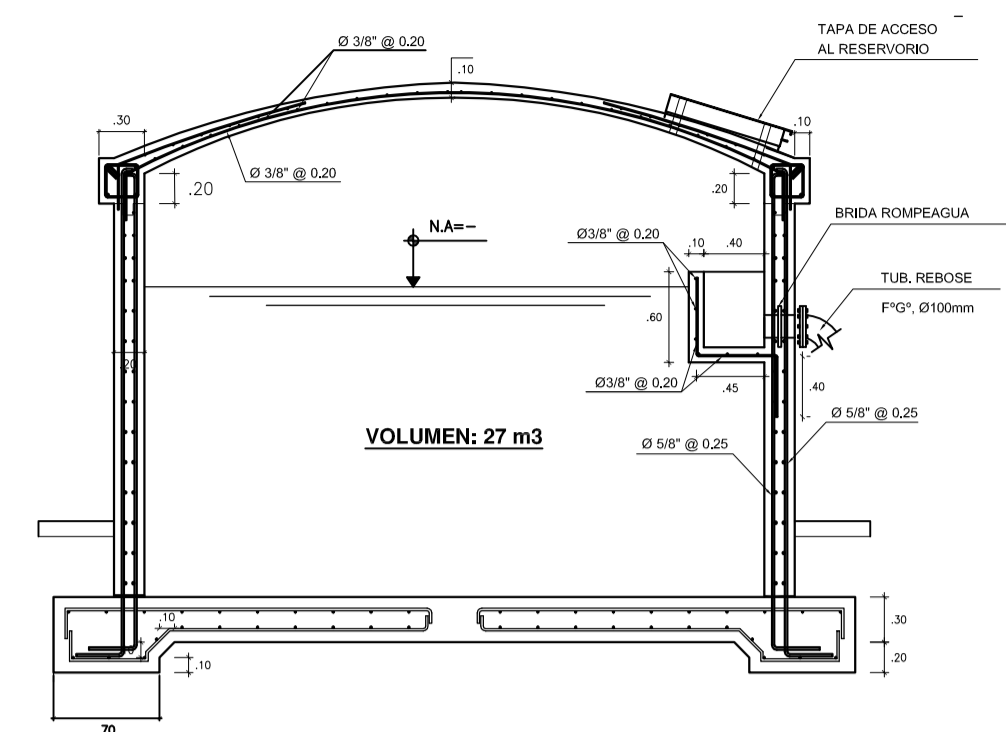
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
<small>PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBIA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2019</small>			
AUTOR :	CIRILO RAMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD :	C.P HUAMBIA BAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
		PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
PLANO :	RESERVORIO	ESCALA :	INDICADA
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			RA - 02



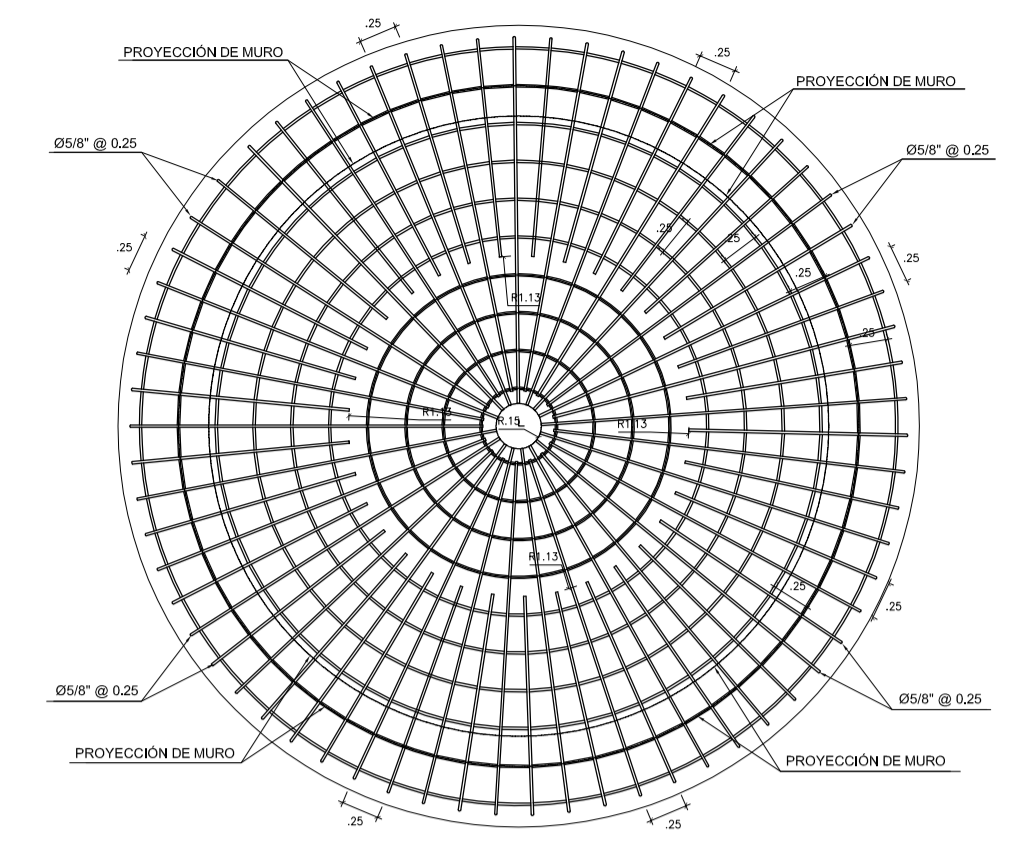
CORTE A-A
ESC. 1/50



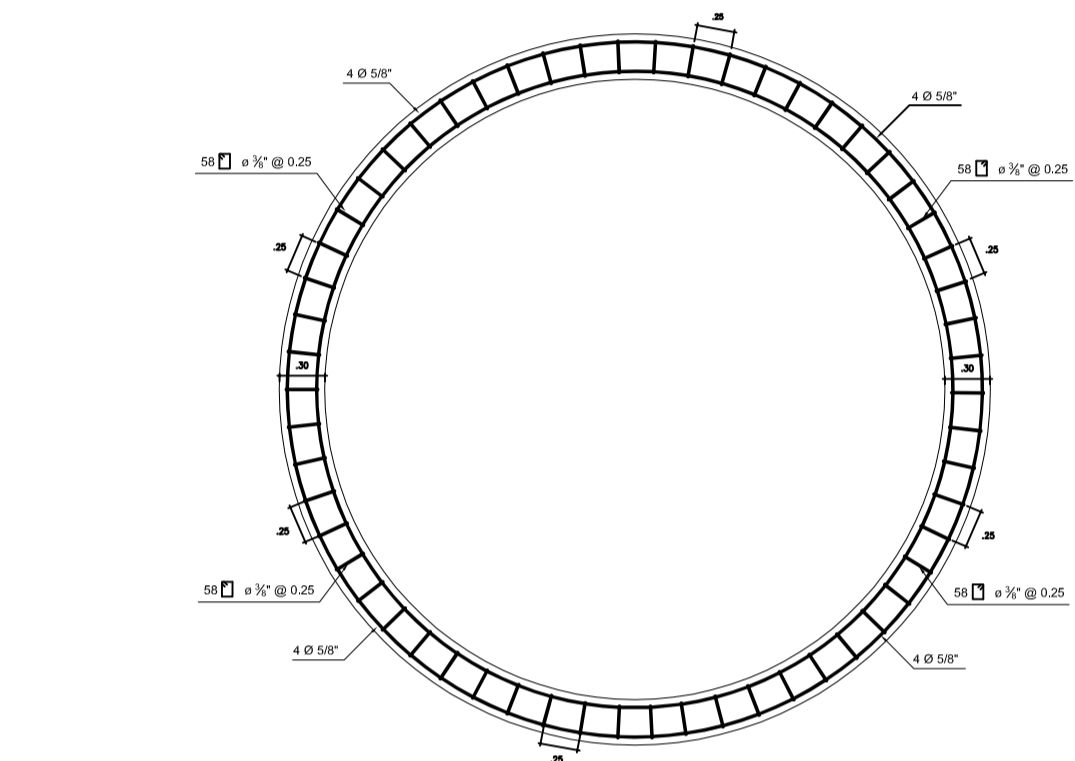
CORTE B-B
ESC. 1/50



CORTE C-C
ESC. 1/50



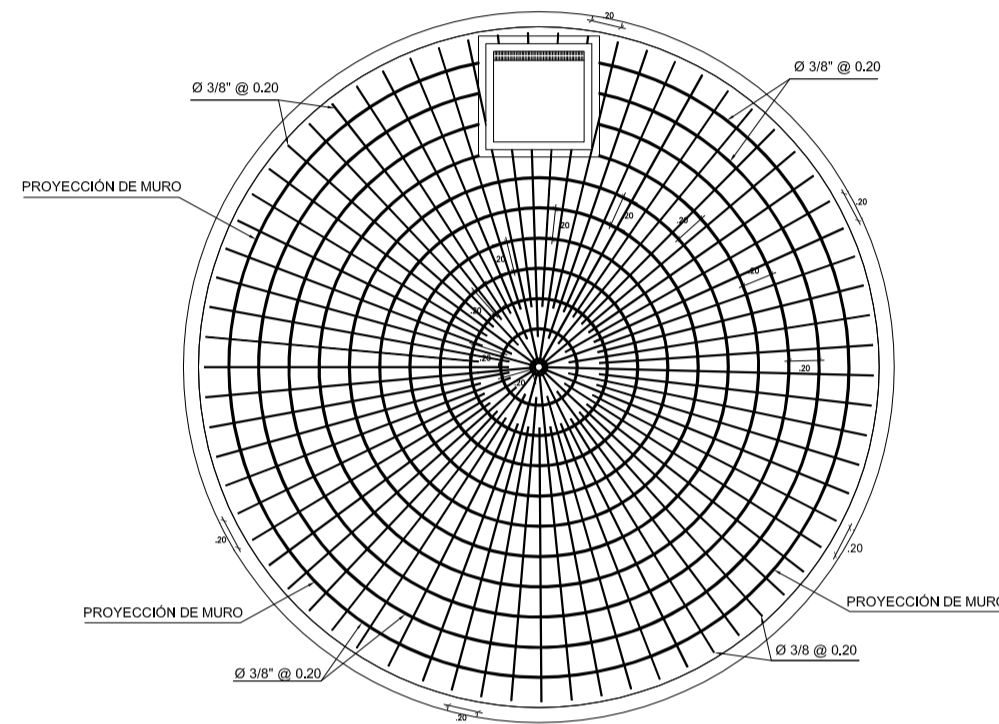
DISTRIBUCIÓN DE ACERO - CIMENTACIÓN
ESC. 1/50



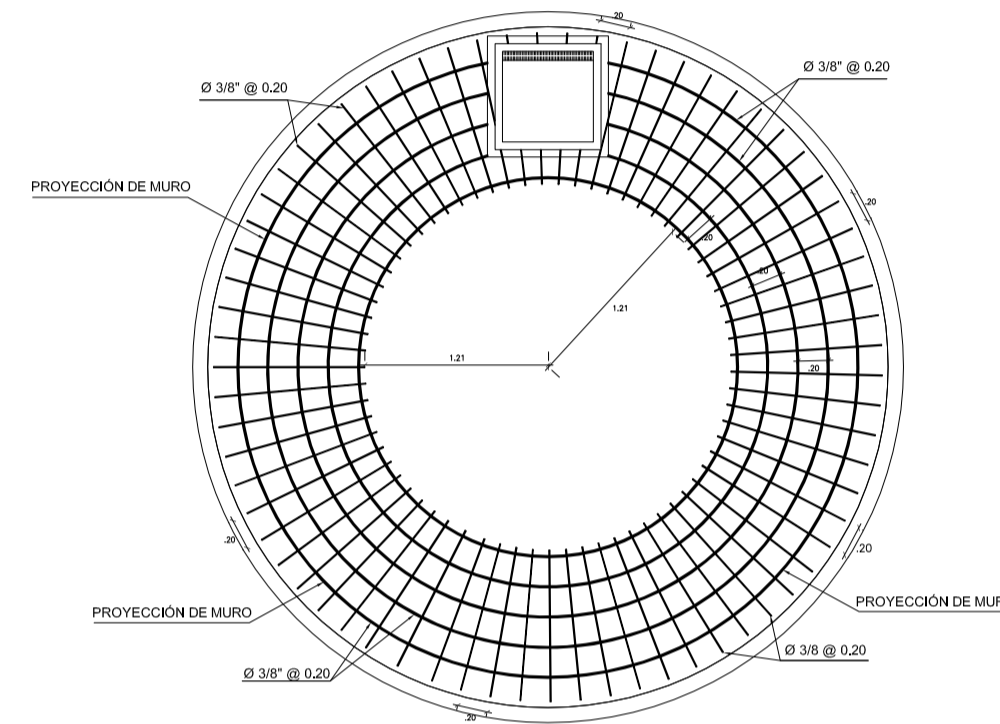
DISTRIBUCIÓN DE ACERO - VIGA
ESC. 1/15

CUADRO DE VIGAS (f'c = 210 Kg/Cm2)		
Nº NIVEL	TIPO	V-P
1	b x t	0.30 x 0.30
	Ø	4 Ø 5/8"
		Ø 3/8" 70 7/8" @ 0.25m
CORTE		

CORTE
ESC. 1/15

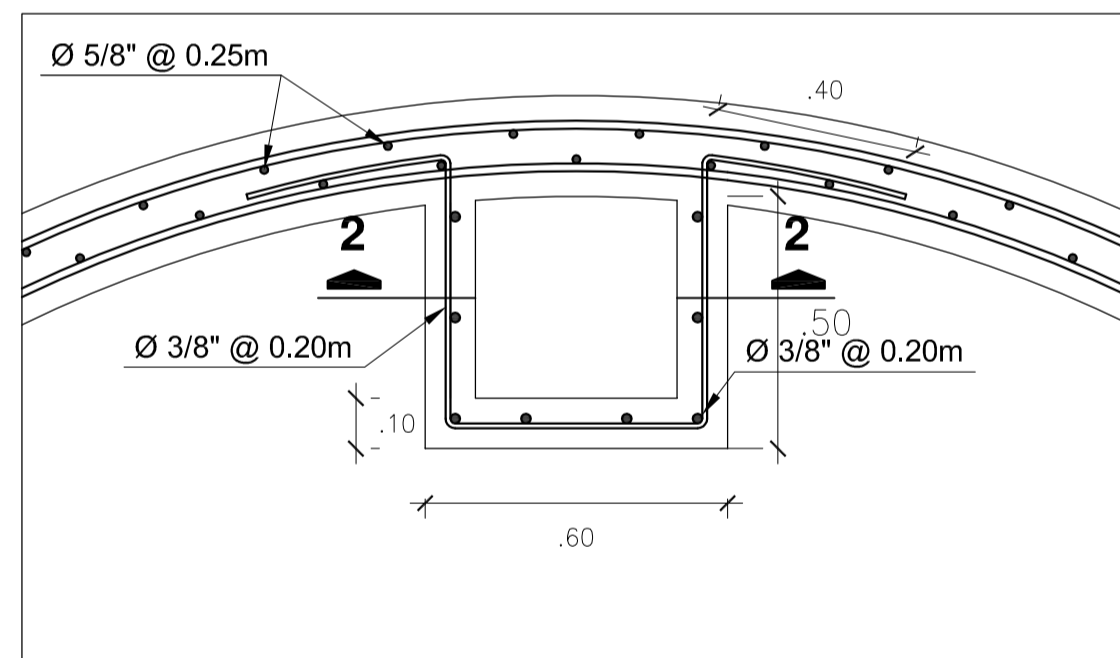


DISTRIBUCIÓN DE ACERO - CÚPULA
ESC. 1/50

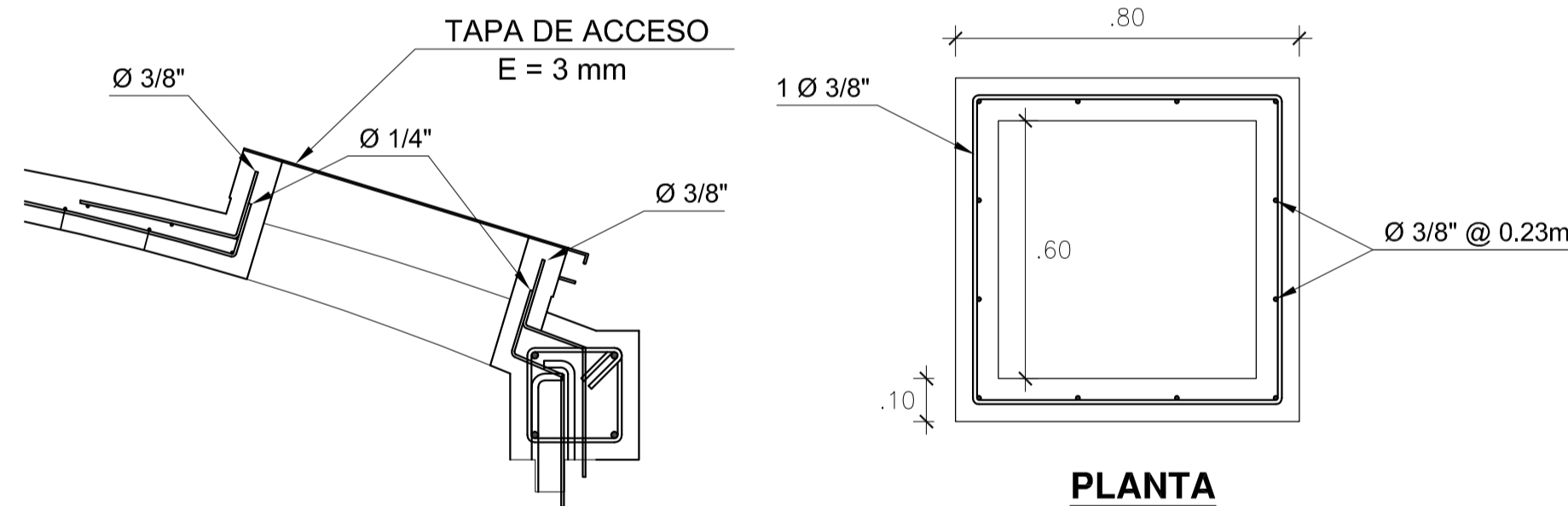


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1.00 CONCRETO
CONCRETO SIMPLE:
Solado : 1 : 8 C:H E=4"
CONCRETO ARMADO:
Elementos estructurales f_c=210 kg/cm² (en general)
- 2.00 ACERO DE REFUERZO
Fierro corrugado f_y=4200 Kg/cm² (en general)
- 3.00 RECUBRIMIENTOS
Zapatas : 5.00 cm
Columnas y vigas estructurales : 3.00 cm
- 4.00 SOBRECARGA
Edificaciones Comunes : 300 Kg/cm²
- 5.00 PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO
Z = 0.40 U = 1.30 S = 1.20 C = 2.5 R = 6
Resistencia del terreno σ = 2.01 Kg/cm²
- 6.00 NORMAS
Normas Técnicas Concreto Armado E-0.60
Normas de Diseño Sismoresistente E-030
A.C.I. 305.1



DETALLE - CAJA DE REBOSE
ESC. 1/15

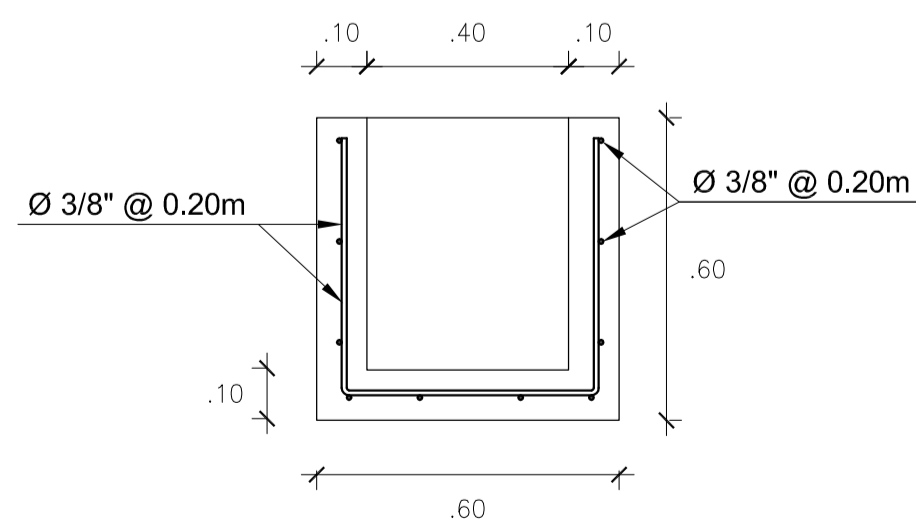


DETALLE - TAPA DE ACCESO
ESC. 1/15

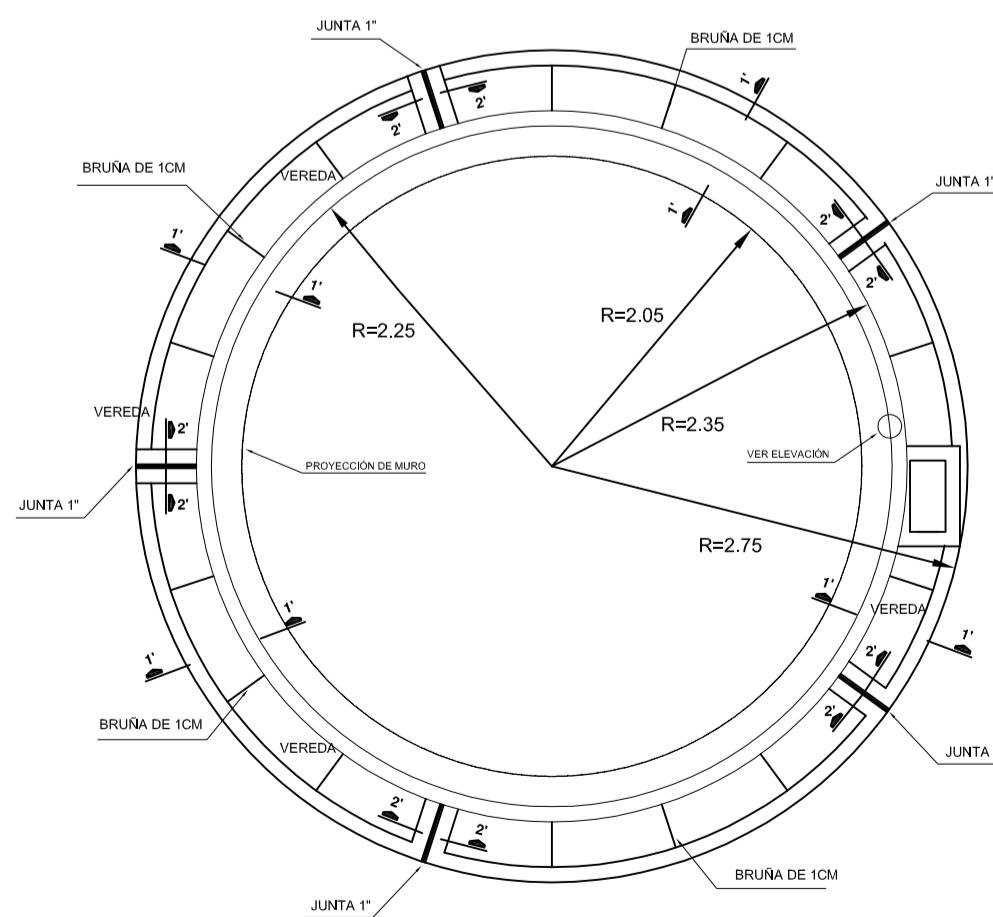
TRASLAPES Y EMPALMES				ESTRIBOS			
Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	MUROS	Ø	L	Rmin
6 mm	30	-				10 cm	1.5 cm
8 mm	40	30					
1/2"	50	40					
5/8"	60	50				15 cm	2.0 cm
3/4"	70	60					
1"	120	90					

NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (-) E INFERIOR (+) QUE SEAN MAYORES O IGUALES AL 50% DE LA SECCIÓN DE LA VIGA

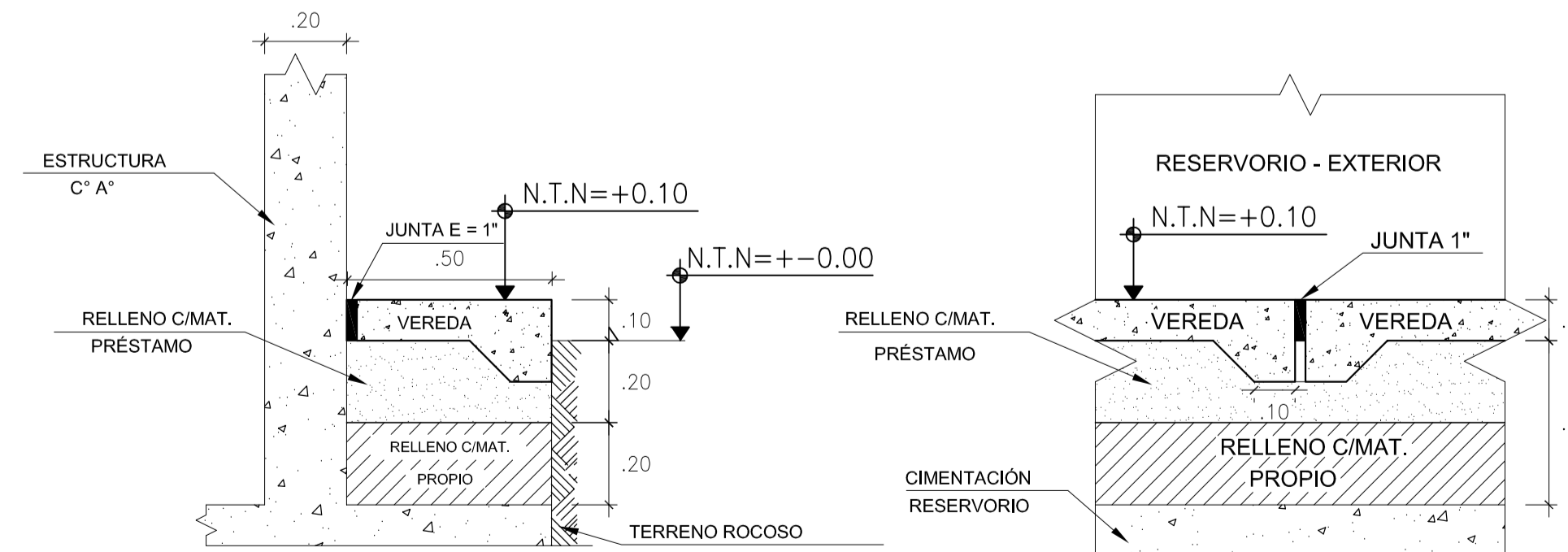
LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION



CORTE 2-2
ESC. 1/15



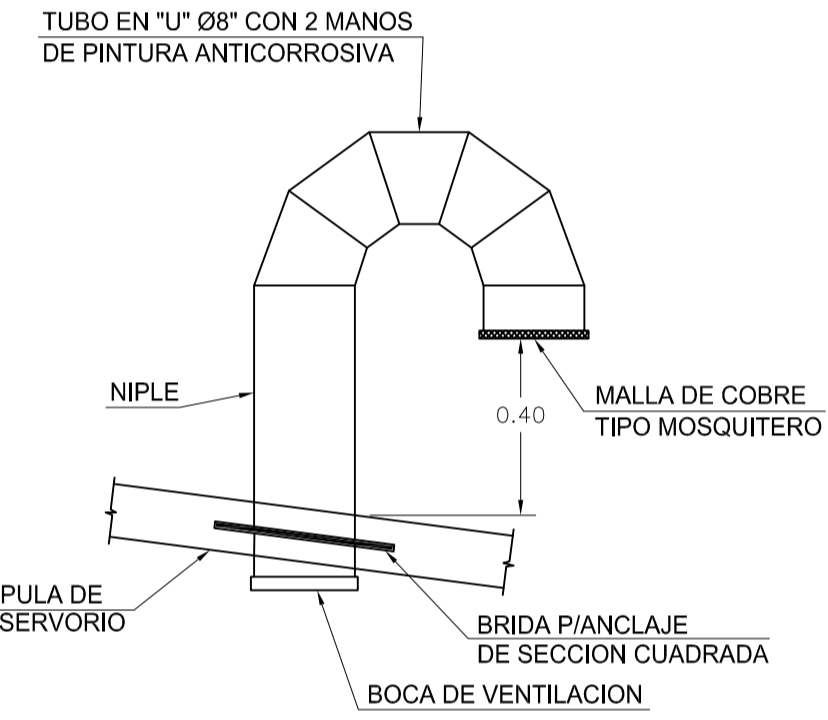
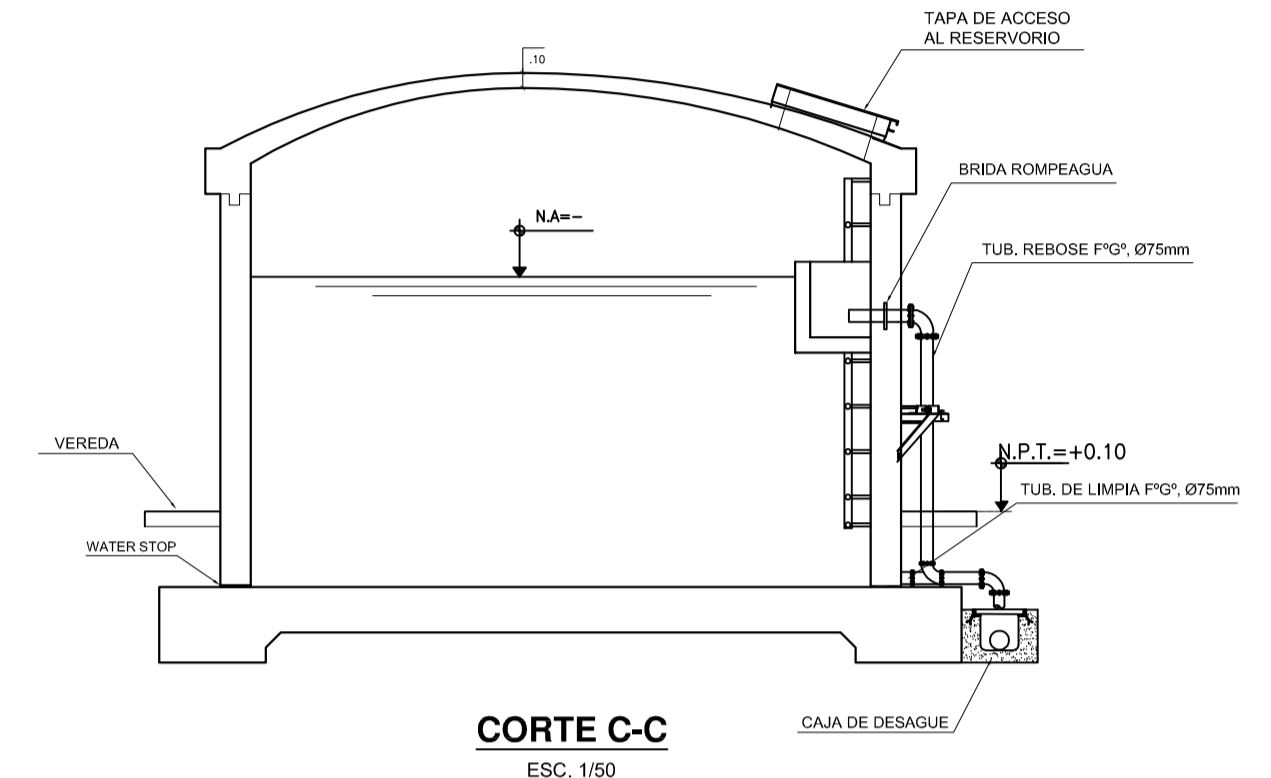
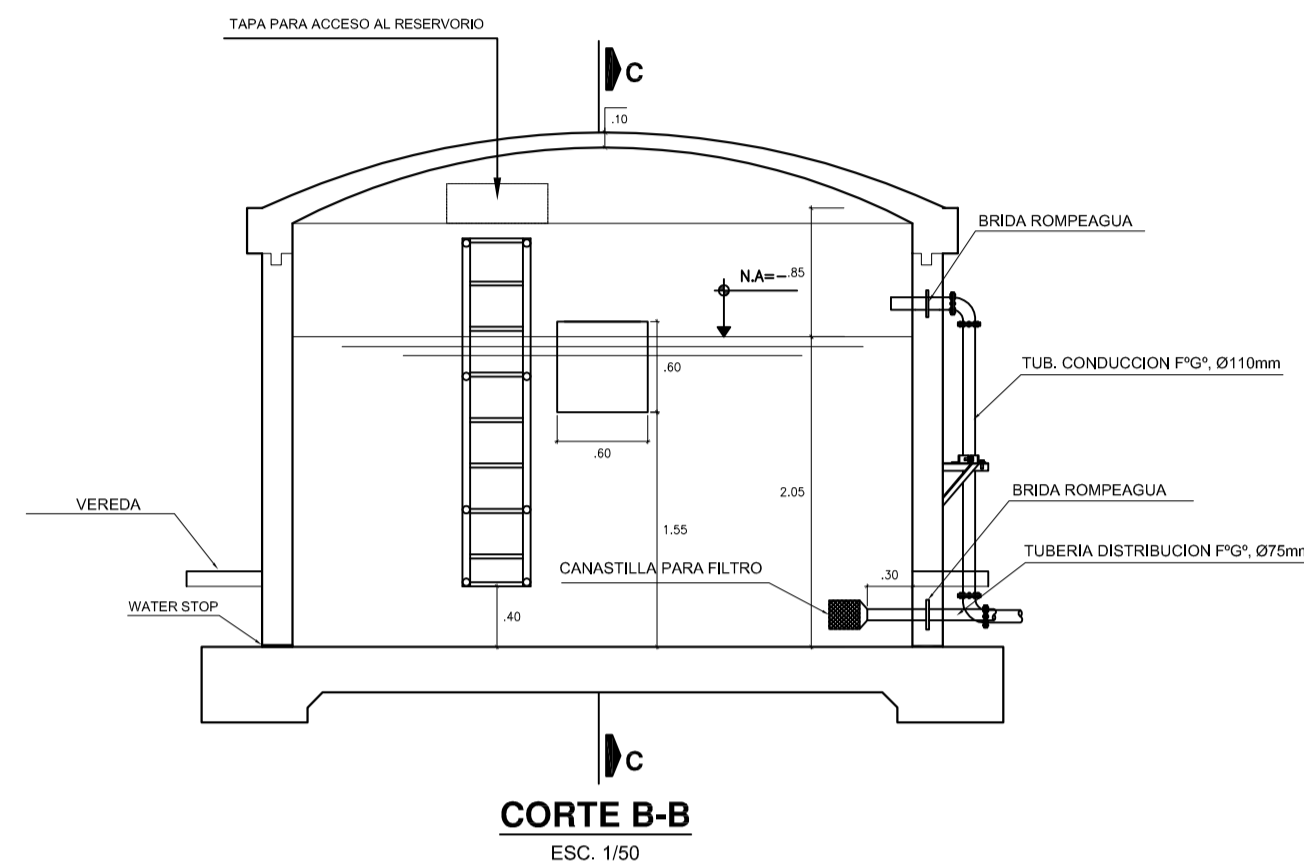
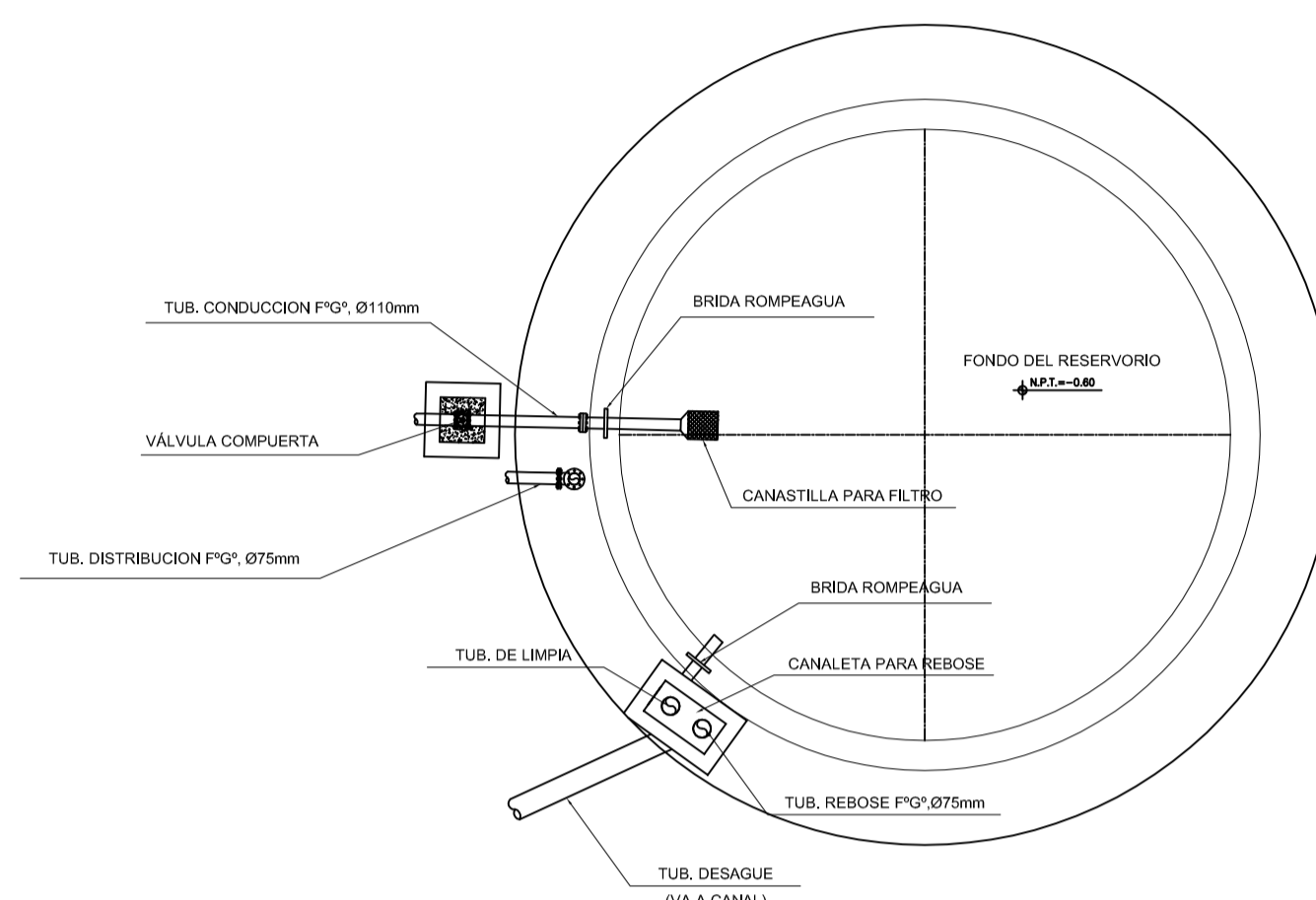
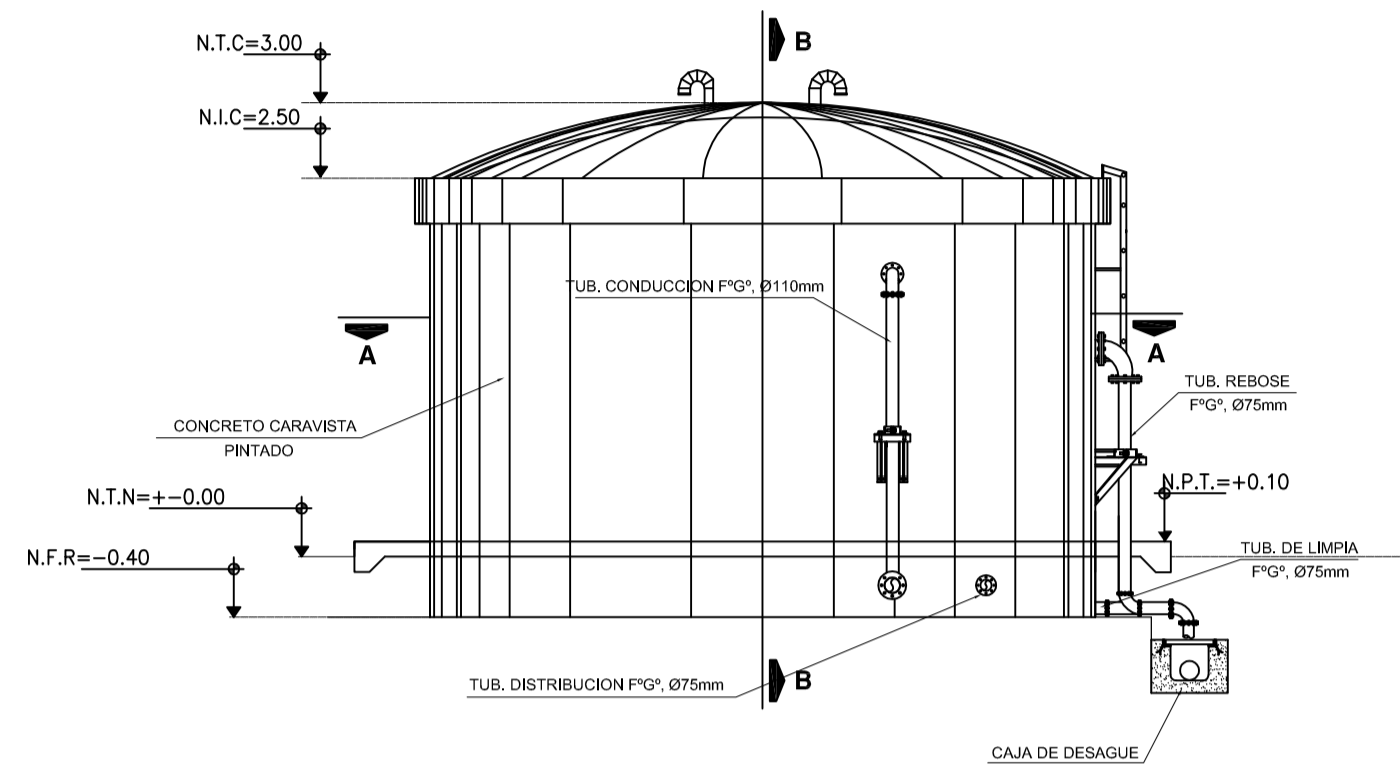
VISTA EN PLANTA
ESC. 1/50



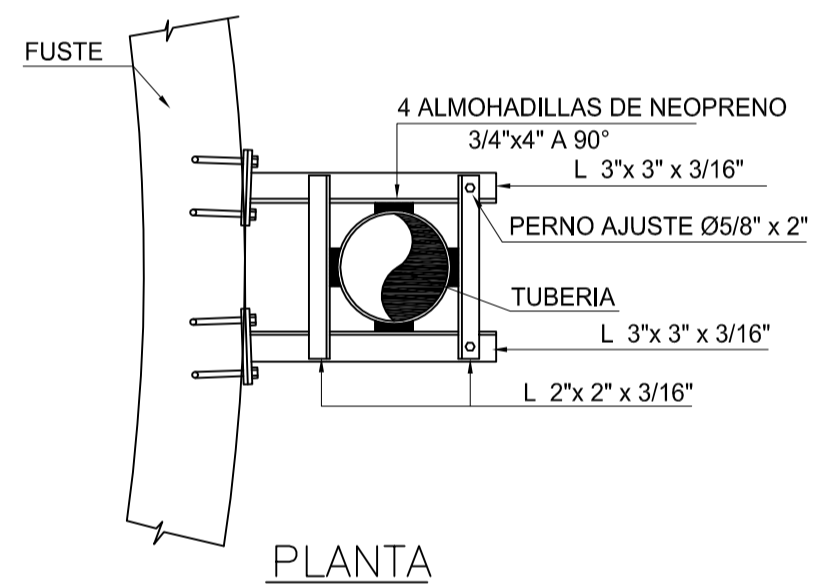
CORTE 1-1'
ESC. 1/15

CORTE 2-2'
ESC. 1/15

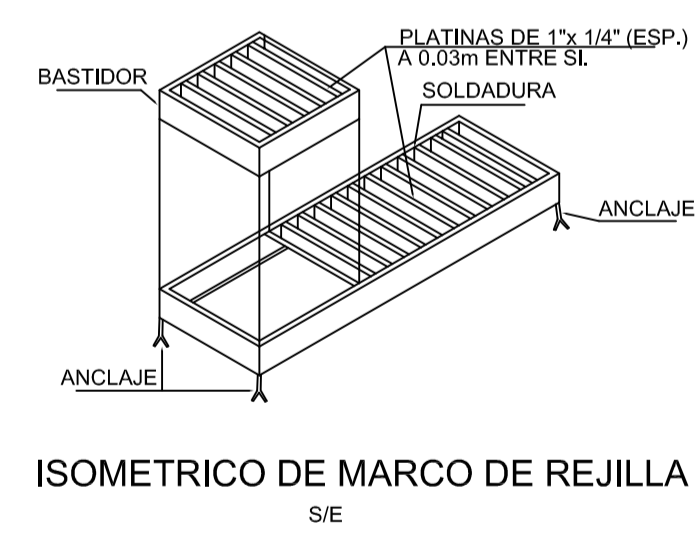
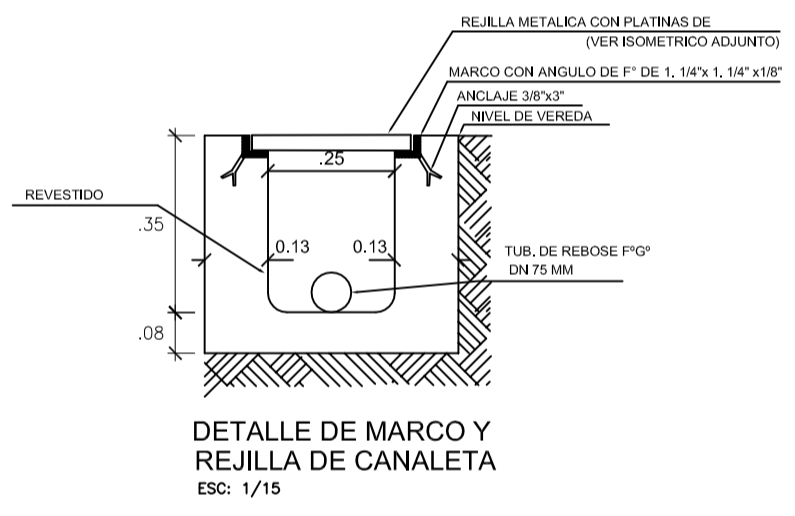
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN LA INSTALACIÓN EN LA COMUNIDAD VISTAS DEL C.E. BARRIO 2010 DE C/BUENA VISTA, DISTRITO DE HUASICHAY, PROVINCIA DE HUASICHAY, REGION ANCOASH - 2019			
AUTOR : CHILDA RAMOS ALVA HUASICHAY	LOCALIDAD : C/ BUENA VISTA	DISTRITO : HUASICHAY	DEPARTAMENTO : ANCOASH
ASESOR : MTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	FECHA : DICIEMBRE - 2019	RE - 01	



DETALLE TIPICO:TUBERIA DE VENTILACION DE ACERO
ESC: 1/15

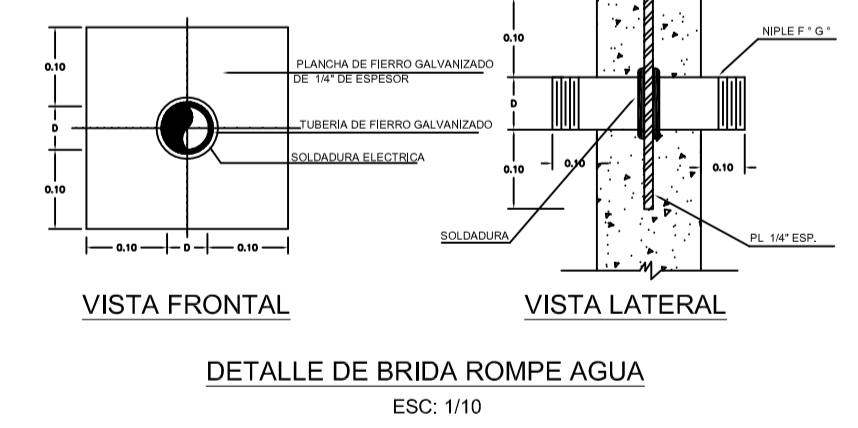
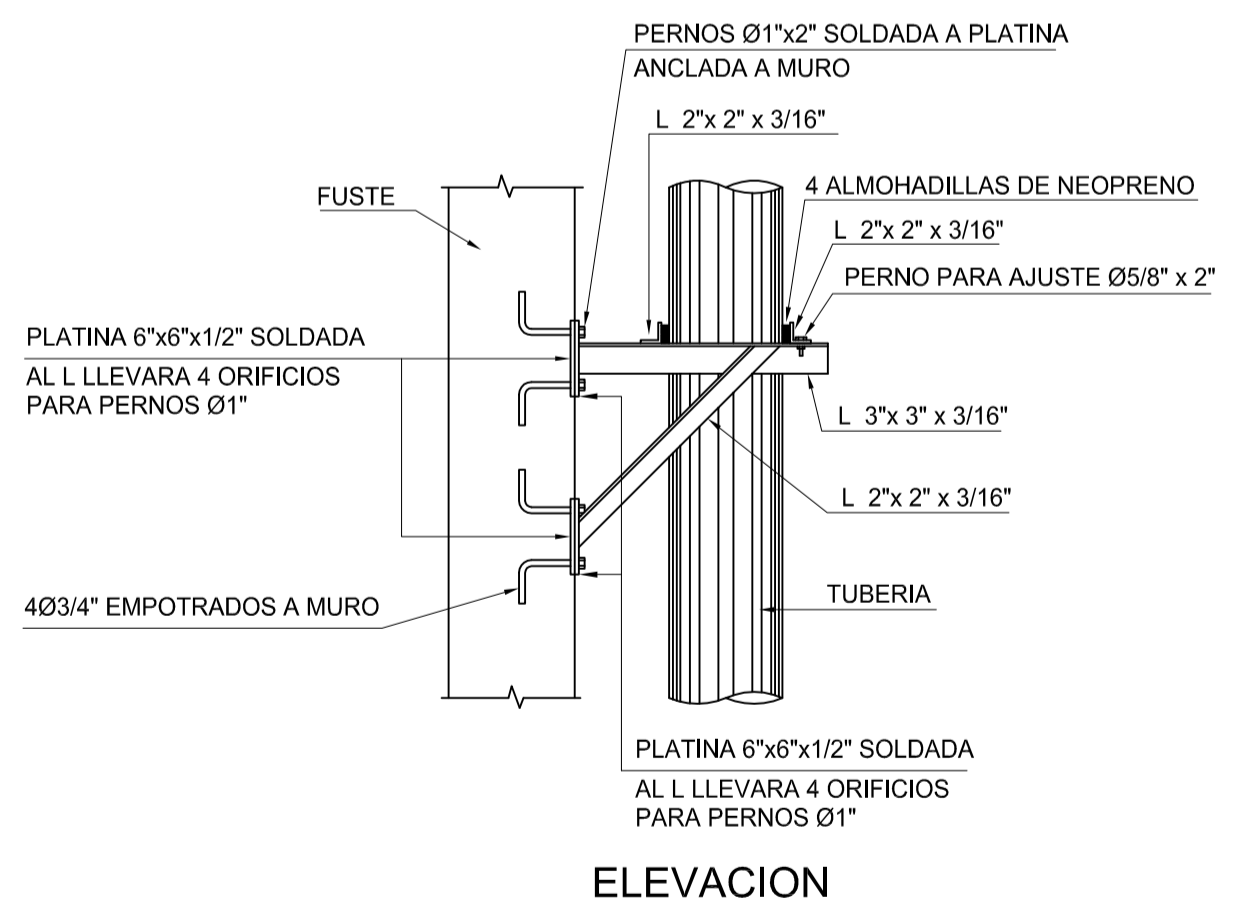


DETALLE: SOPORTE PARA TUBERIA
ESC: 1/15

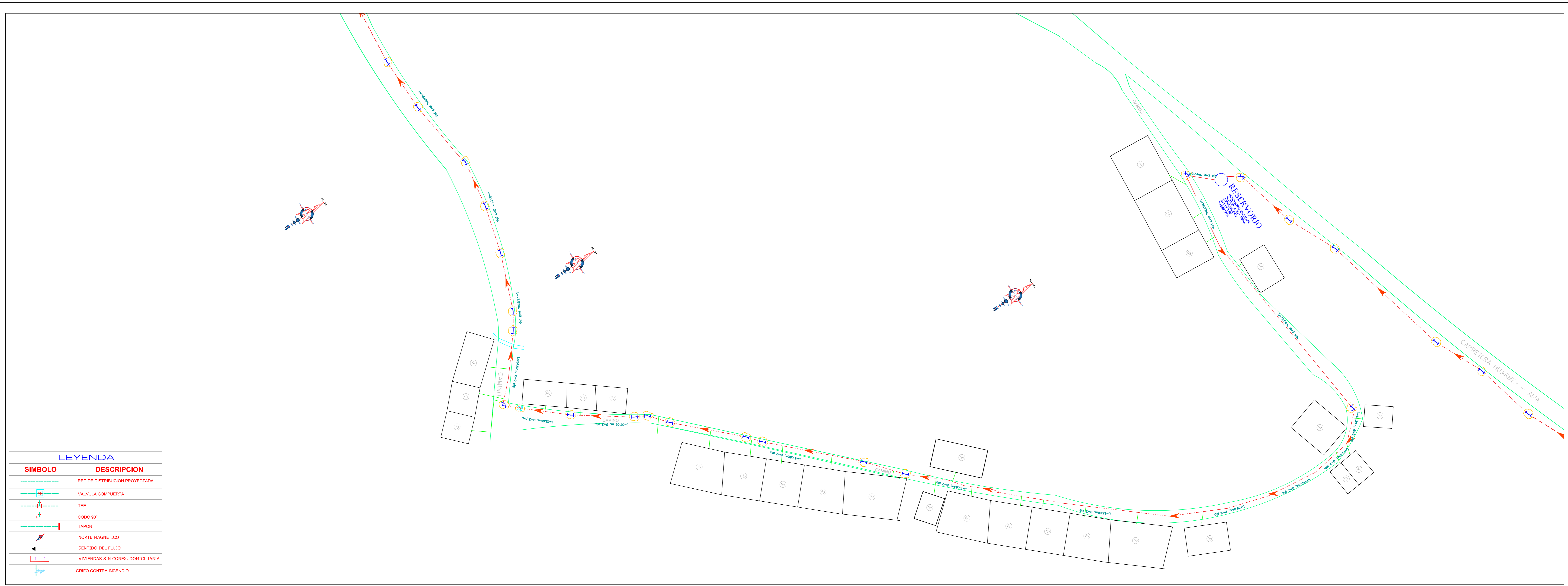


ESPECIFICACIONES TECNICAS

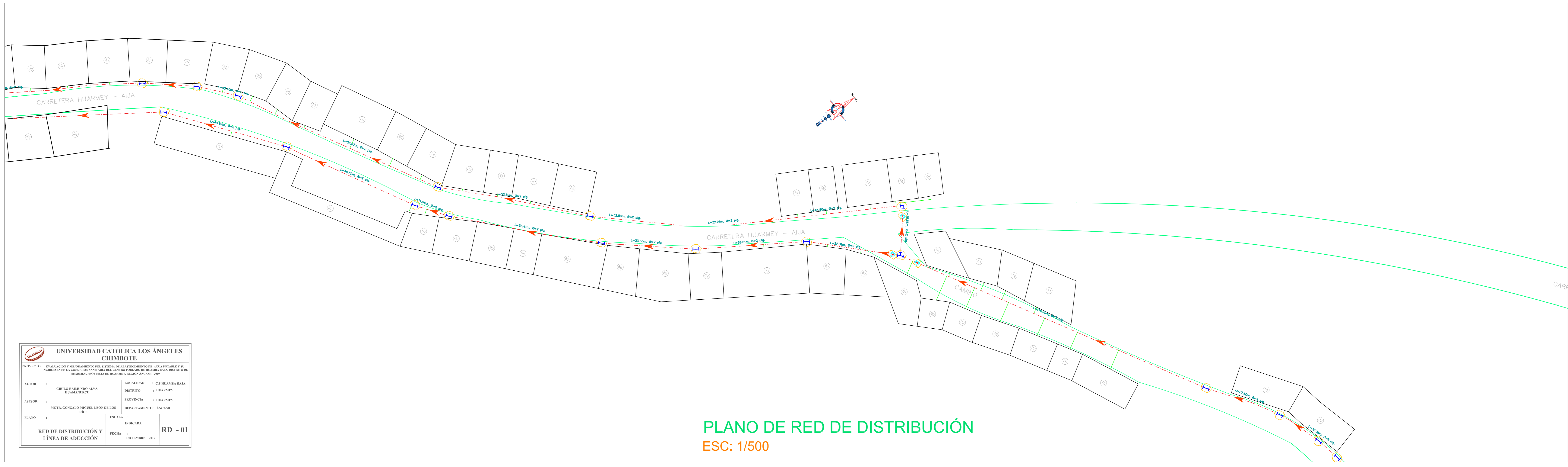
AGUA
MATERIAL
Las tuberías, accesorios y conexiones para el sistema de agua fría de Hierro Galvanizado Standard ISO 1 de 11 hilos, serán con uniones roscadas. Se deberá garantizar en el momento de las pruebas hidráulicas correspondientes no exista fugas en los emplames, para lo cual deberá utilizarse sellador apropiado como teflón o similar.
Los accesorios terminados no deberán contener material que afecte su uso. Deberán ser lisos libres de arena, sopladuras, grietas y cualquier defecto perjudicial. No deberán presentar su superficie pintada para cubrir tales efectos.
Los materiales deberán cumplir todas las normas INDECOPI del caso, garantizándose su vid útil y debidamente aprobadas por el Supervisor.
PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION:
PRUEBAS HIDRAULICAS:
Antes de procederse al enlucido interior, la cuba será sometida a la prueba hidraulica para constatar la impermeabilidad, sera llenado con agua hasta su nivel máximo por un lapso de 24h. como mínimo, en caso de no presentar filtraciones se ordenará descargarlo y enlucirlo, de caso contrario las líneas que lo presenten serán reparadas por el constructor para así volver a realizar la prueba.
DESINFECCION:
Reservorios y Tuberías
Las estructuras antes de ser puestas a servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica a la presente especificación y, en todo caso de acuerdo a los requerimientos que puedan señalar el Ministerio de Salud Pública.



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
PROYECTO : EN EL SUPLENIR DEL SERVICIO DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA PARA LA CIUDAD DE CHIMBOTE EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE CHIMBOTE, DISTRITO DE HUACABAY, PROVINCIA DE HUACABAY, REGION DE HUACABAY			
AUTOR :	CEILO RAMUNDO ALVA HUACABAY	LOCALIDAD :	C.P. HUACABAY
ASISOR :	MCTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RIOS	DISTRITO :	HUACABAY
PLANO :	RESERVOIRIO	PROVINCIA :	HUACABAY
		DEPARTAMENTO :	ANCASH
		ESCALA :	INDECAD
		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			RS - 03

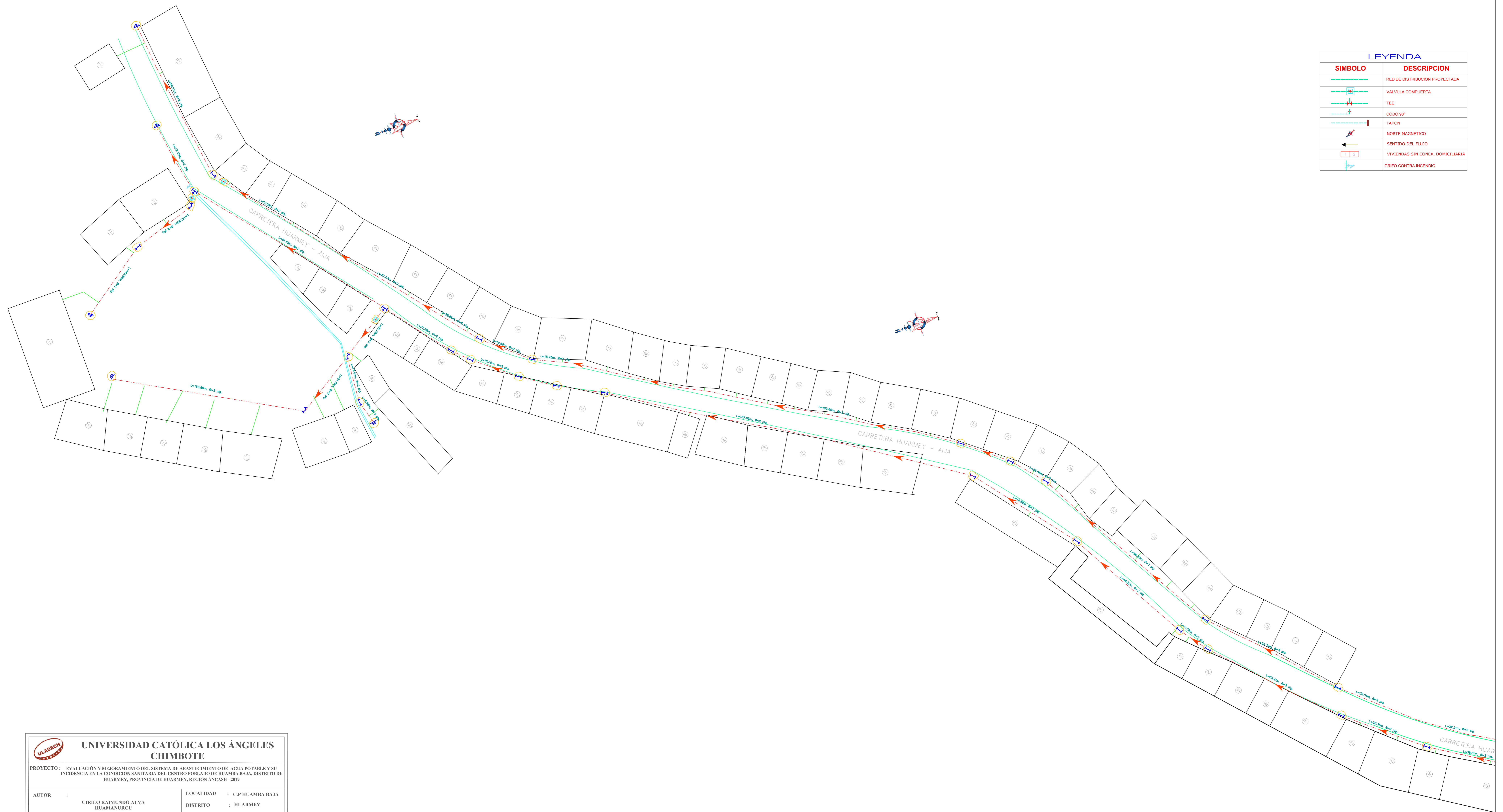


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE DISTRIBUCION PROYECTADA
	VALVULA COMPUERTA
	TEE
	CODO 90°
	TAPON
	NORTE MAGNETICO
	SENTIDO DEL FLUJO
	VIVENDAS SIN CONEX. DOMICILIARIA
	GRIFO CONTRA INCENDIO



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES CHIMBOTE			
PROYECTO: EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DE FIDUCIARIA EN LA COMUNIDAD NATURAL DEL CENSO DE PUEBLO DE HUARMEY AJUA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGION ANCASH - 2019			
AUTOR :	CERILIO RAMÍREZ SUVA HUAMANTECUI	LOCALIDAD :	C.P. HUAMBURAJA
ASESOR :	SILVIO GONZALO SIBILLÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA :	HUARMEY
PLANO :	RED DE DISTRIBUCIÓN Y LÍNEA DE ADUCCIÓN	DEPARTAMENTO :	ANCASH
ESCALA :	RD - 01	FECHA :	DICIEMBRE - 2019

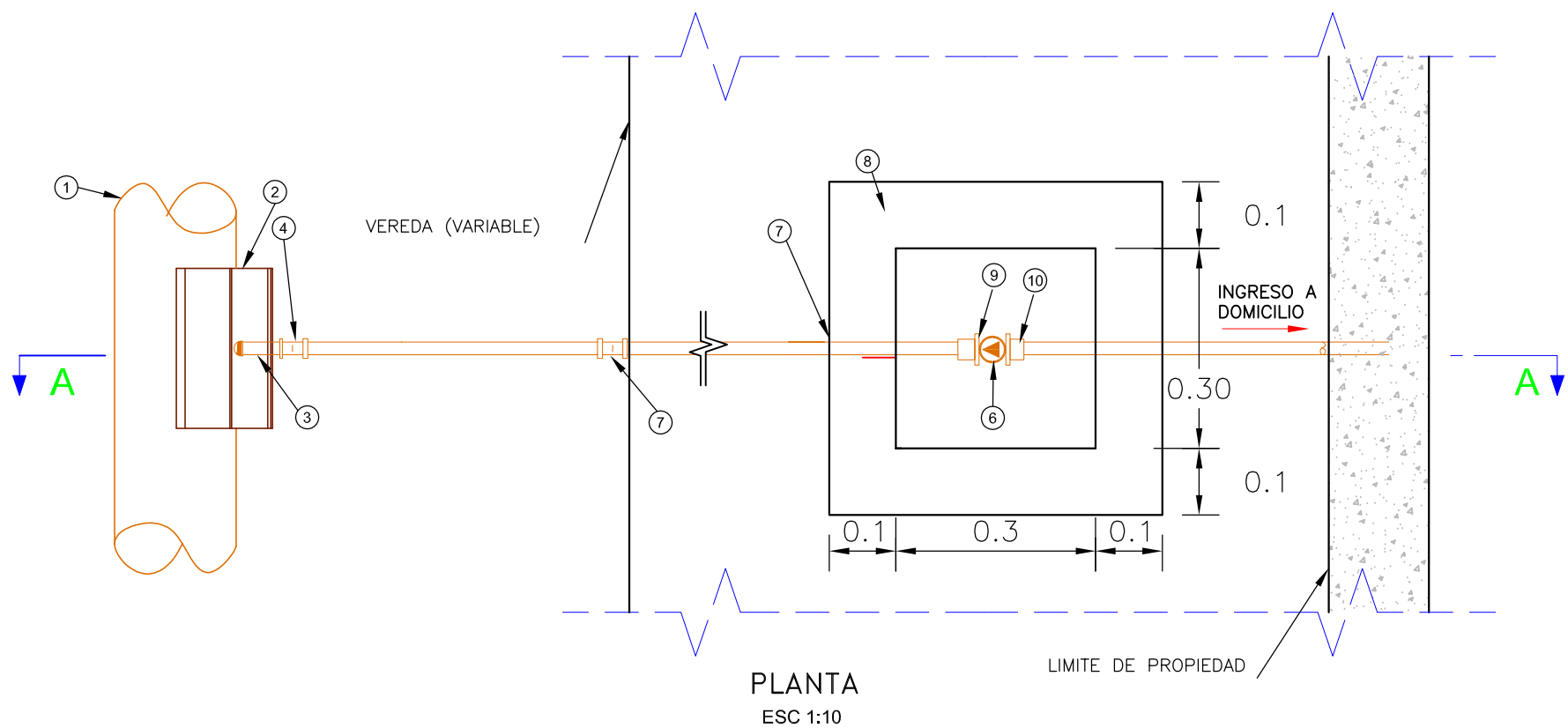
PLANO DE RED DE DISTRIBUCIÓN
 ESC: 1/500



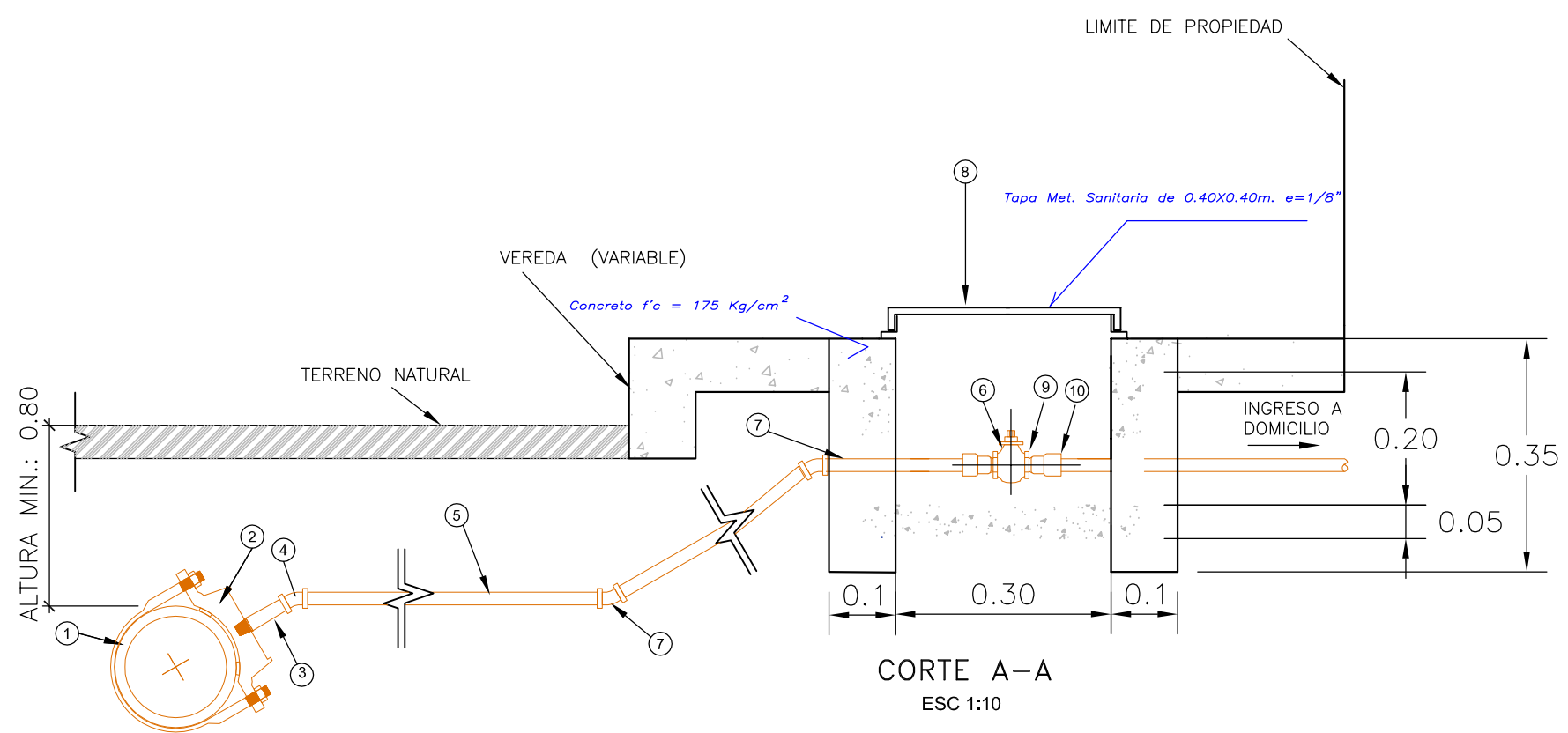
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RED DE DISTRIBUCION PROYECTADA
	VALVULA COMPUERTA
	TEE
	CODO 90°
	TAPON
	NORTE MAGNETICO
	SENTIDO DEL FLUJO
	VIVIENDAS SIN CONEX. DOMICILIARIA
	GRIFO CONTRA INCENDIO

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBIA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2019	
AUTOR : CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD : C.P. HUAMBIA BAJA DISTRITO : HUARMEY
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	PROVINCIA : HUARMEY DEPARTAMENTO : ÁNCASH
PLANO :	ESCALA : INDICADA FECHA : DICIEMBRE - 2019
RED DE DISTRIBUCIÓN Y LÍNEA DE ADUCCIÓN	RD - 02

PLANO DE RED DE DISTRIBUCIÓN
 ESC: 1/500



ACCESORIOS POR CADA CONEXION DOMICILIARIA		CANT.
1	TUBERIA DE DISTRIBUCION (PVC) DIAMETRO=VARIABLE	
2	ABRAZADERA PVC C-10 D=VAR CON REDUCCION A1/2"	1
3	NIPLE DE PVC DE 1/2 "	1
4	UNION O CURVA DE DOBLE UNION PRESION	1
5	TUBERIA DE PVC DE 1/2"	10 m
6	VALVULA DE PASO Ø 1/2" (INCLUYE ACCES.)	1
7	CODOS DE PVC SAP Ø 1/2" x45°	2
8	TAPA METALICA DE 0.40X0.40m.	1
9	UNION UNIVERSAL PVC SAP Ø 1/2"	2
10	ADAPTADOR PVC SAP Ø 1/2"	2



LEYENDA CONEXION DOMICILIARIA 78 Und		CANT.
1	CONEXION DOMICILIARIA EN REDES DE 2"	6
2	CONEXION DOMICILIARIA EN REDES DE 1 1/2"	7
3	CONEXION DOMICILIARIA EN REDES DE 1"	19
4	CONEXION DOMICILIARIA EN REDES DE 3/4"	46

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE

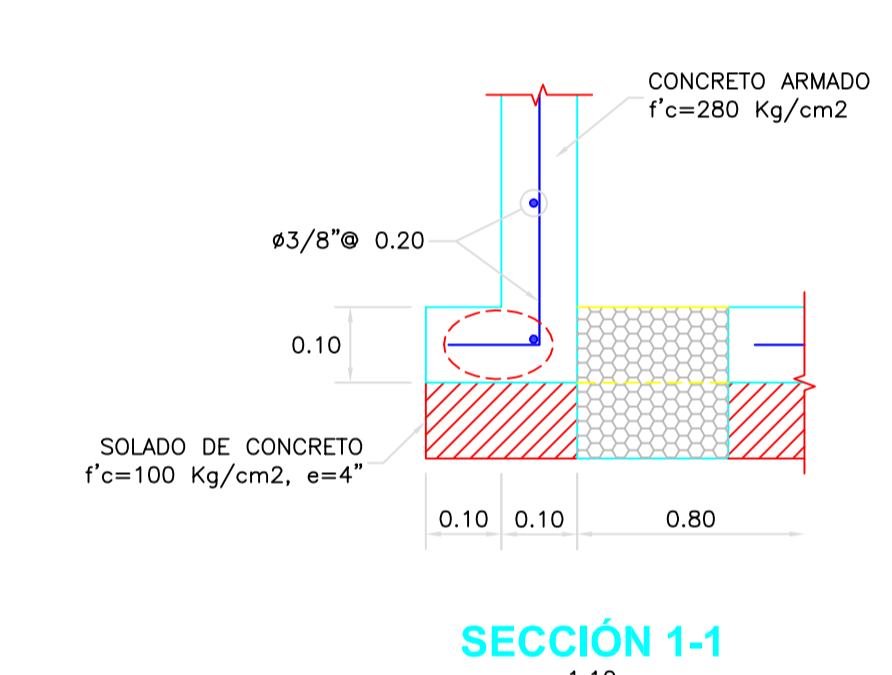
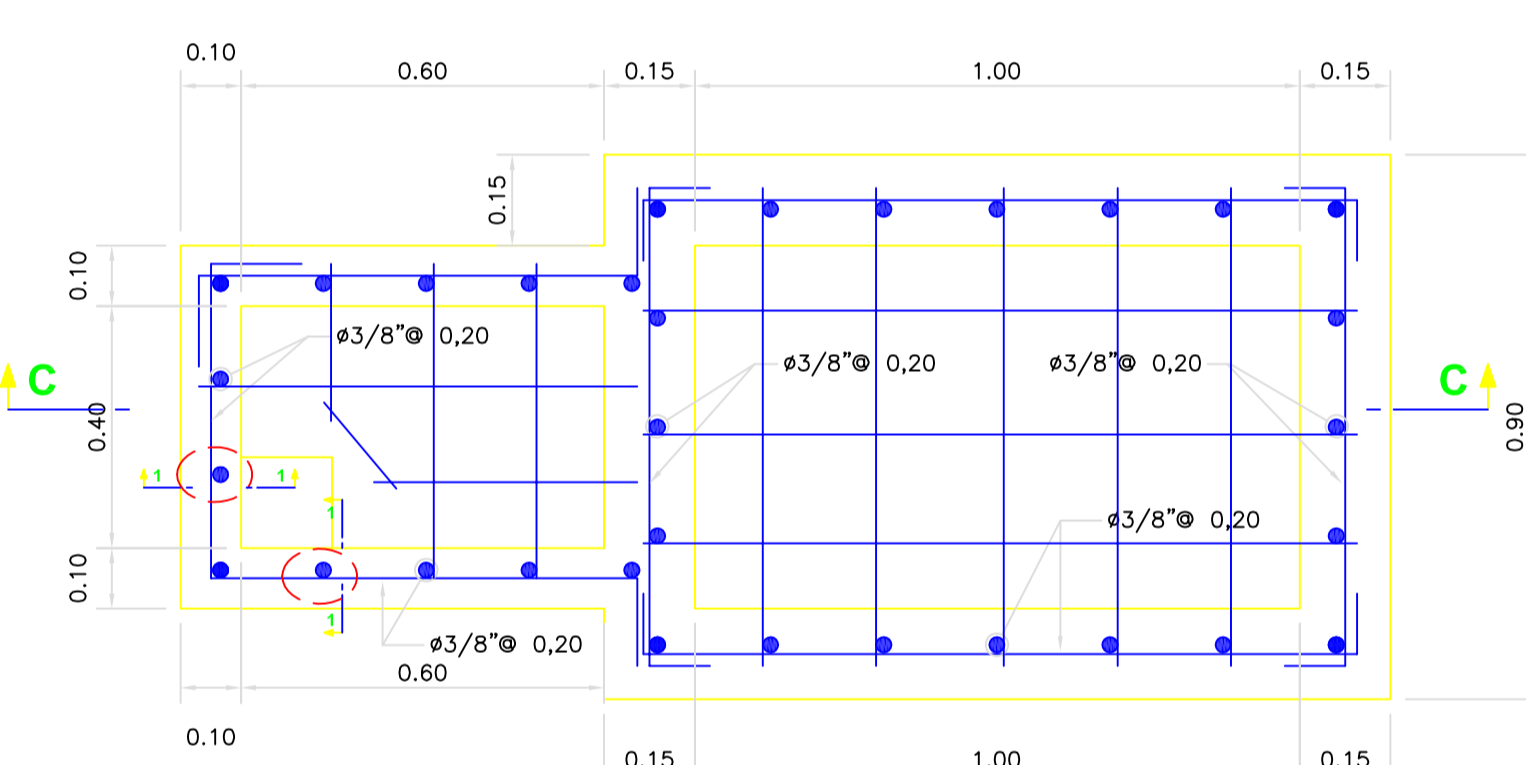
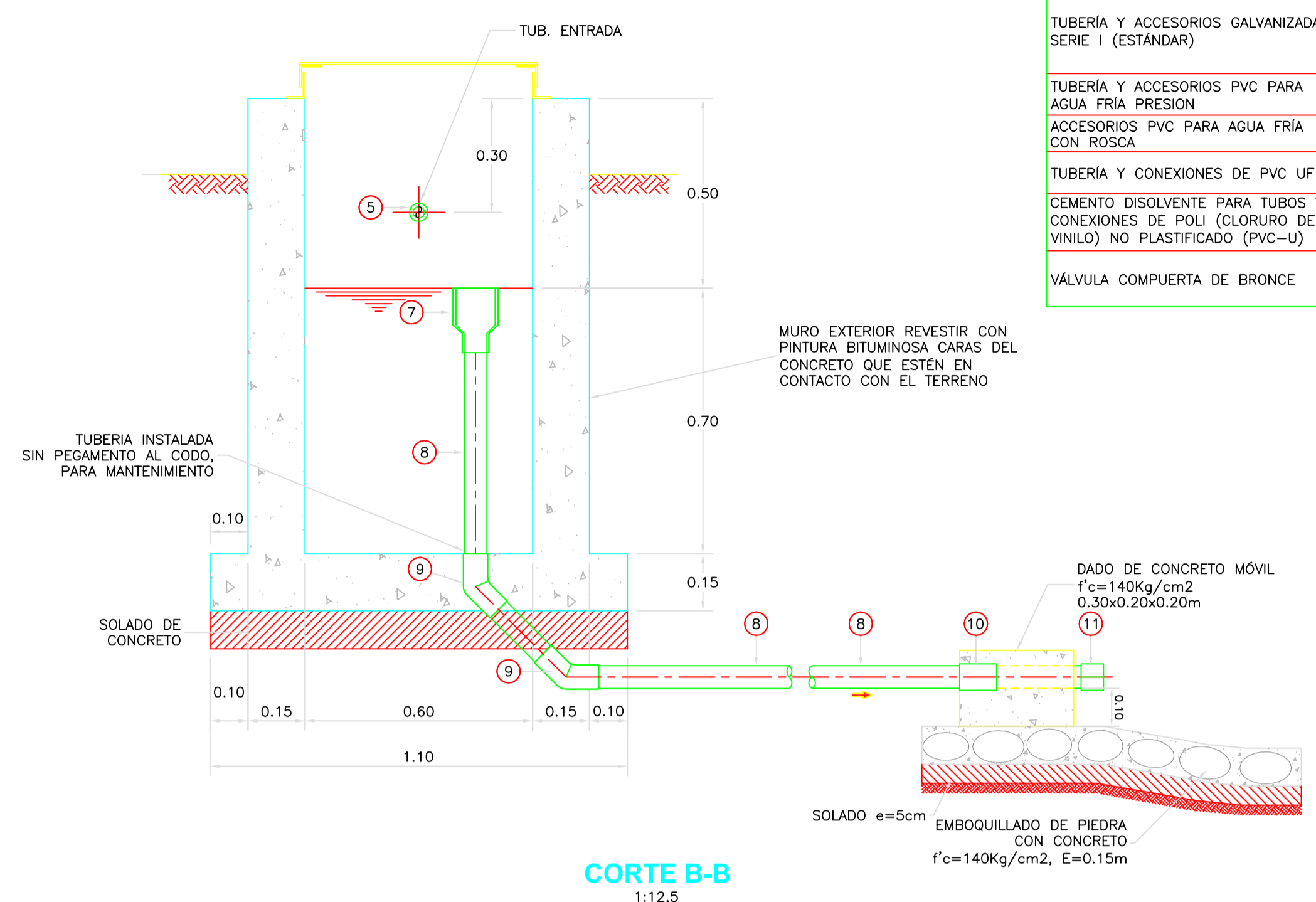
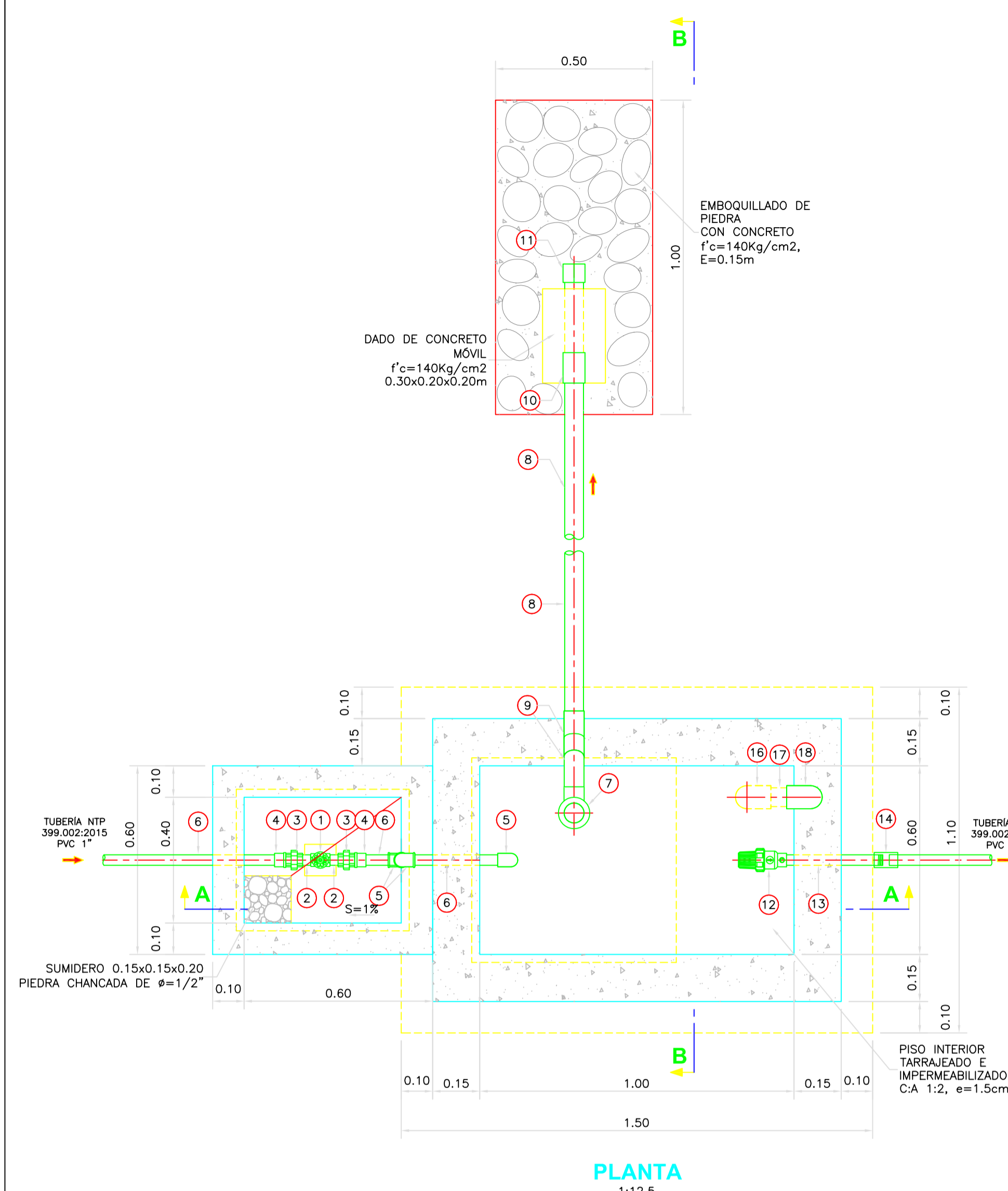
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO PUEBLADO DE HUAMBRA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ANCASH - 2019

AUTOR : CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD : C.P MARIA CRISTINA
ASESOR : MGTR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO : HUARMEY
	PROVINCIA : HUARMEY
	DEPARTAMENTO : ANCASH

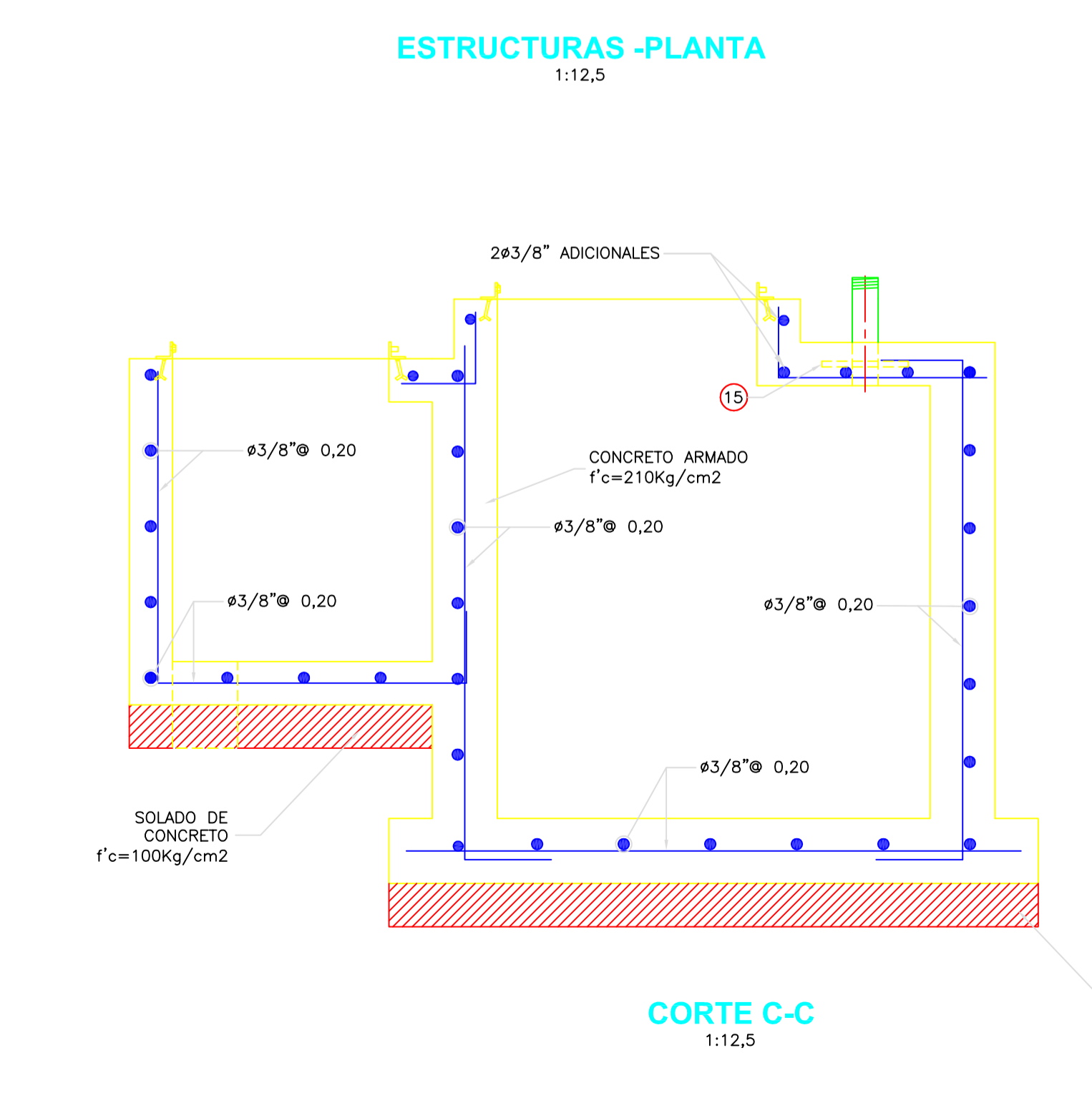
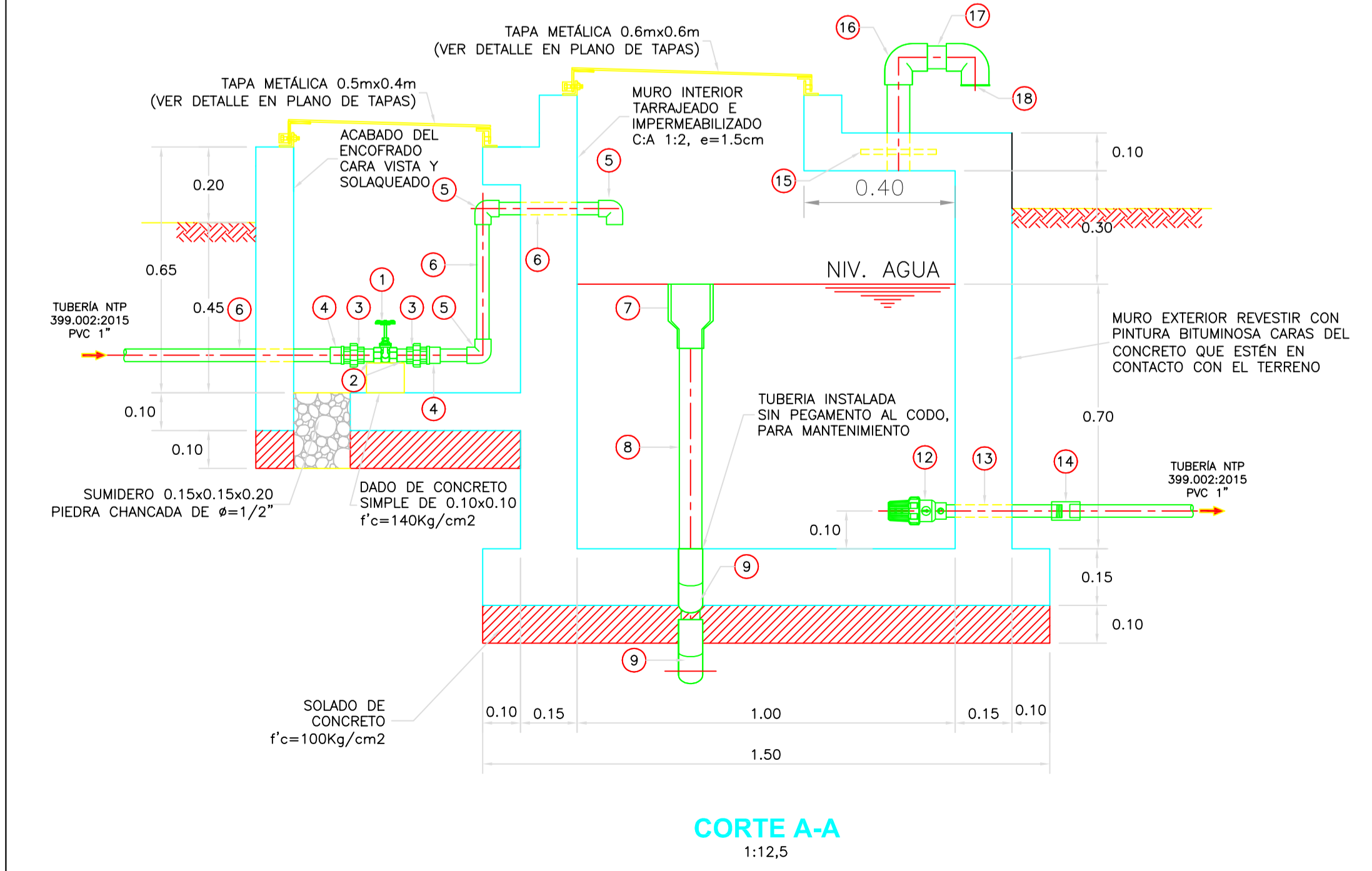
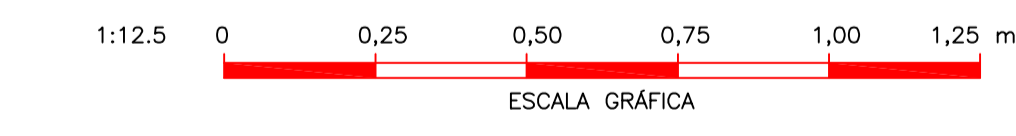
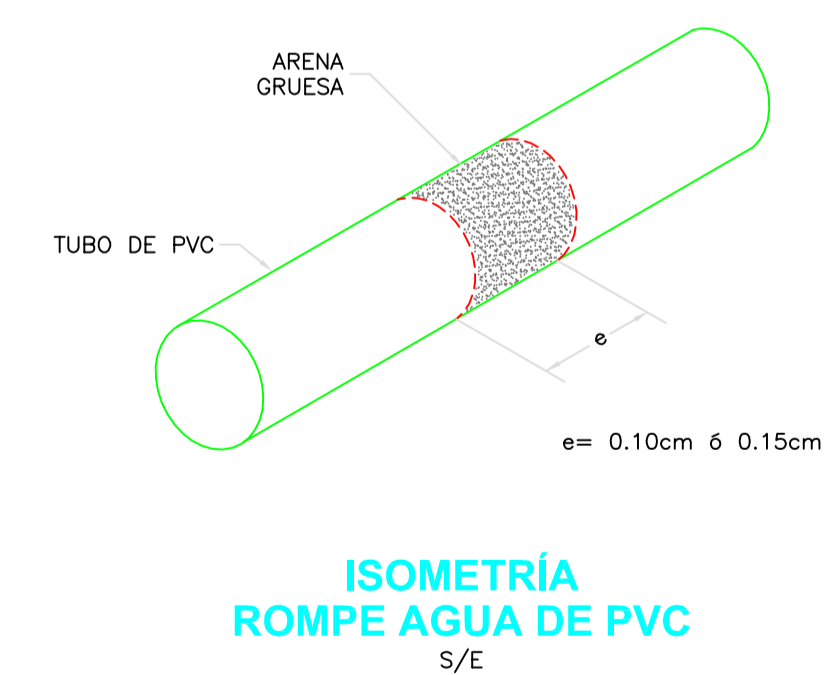
PLANO : CONEXIONES DOMICILIARIAS	ESCALA : INDICADA	CD - 01
	FECHA : DICIEMBRE - 2019	

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 PRESIÓN	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.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
SOLADO (NIVELACION NO ESTRUCTURAL)	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
CONCRETO SIMPLE	f'c= 14 MPa (140Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
EN GENERAL	f'c= 27 MPa (280Kg/cm2)
CEMENTO:	
EN GENERAL	CEMENTO PORTLAND TIPO I
ACERO DE REFUERZO:	
EN GENERAL	f'y=4200 Kg/cm2
RECURRIMIENTOS:	
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	
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)
3/8"	90° 180°
1/2"	60 mm 65 mm
5/8"	80 mm 65 mm
3/4"	100 mm 65 mm
	115 mm 80 mm



ROMPE AGUA DE PVC:
EN LOS CASOS DE TUBERÍAS DE PVC QUE CRUZA UN MURO DONDE UNA DE SUS CARAS ESTÁ EN CONTACTO CON AGUA, EN LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO PREVIAMENTE RECIBIRÁ EL SIGUIENTE TRATAMIENTO: SE EMBADURNARÁ CON PEGAMENTO PVC LA ZONA QUE ESTARÁ EN CONTACTO CON EL CONCRETO Y SE LE ROCIARÁ CON ARENA GRUESA.



NOTAS:
1. DIMENSIONES EN METROS, SALVO INDICADO.
2. LA ESCALA MOSTRADA ES PARA FORMATO A1, PARA A3 CONSIDERAR EL DOBLE.
3. LA CLASE DE LA TUBERÍA SE INDICARÁ EN EL PLANO GENERAL DE RED DE AGUA

LISTADO DE ACCESORIOS		
INGRESO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	VÁLVULA COMPUERTA DE BRONCE 1", 250 lbs	1 UND.
2	NIPLE CON ROSCA PVC 1" x 4"	2 UND.
3	UNIÓN UNIVERSAL CON ROSCA PVC 1"	2 UND.
4	ADAPTADOR UPR PVC 1"	2 UND.
5	CODO SP PVC 1" x 90°	3 UND.
6	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 1", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	1,00 ml.
LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
7	REDUCCIÓN SP PVC 4" x 2"	1 UND.
8	TUBERÍA PVC CLASE 10 Ó 7,5 DE 2", NTP 399.002:2015 (VER NOTA 3)	4,00 ml.
9	CODO SP PVC 2" x 45°	2 UND.
10	UNIÓN SP PVC 2"	1 UND.
11	TAPON SP PVC 2" CON PERFORACION DE 3/16"	1 UND.
SALIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
12	CANASTILLA DE PVC 1"	1 UND.
13	TUBERÍA PVC CLASE 10 DE 1" PARA ROSCA, NTP 399.166:2008	0,30 ml.
14	UNIÓN SOQUET PVC 1"	1 UND.
VENTILACIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
15	BRIDA ROMPE AGUA DE F'G' 2", NIPLE F'G' (L=0.25 m) CON ROSCA A UN LADO, ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
16	CODO 90° F'G' 2", NTP ISO 49:1997	1 UND.
17	NIPLE F'G' (L=0.10 m) DE 2", ISO - 65 Serie I (Standart)	1 UND.
18	CODO 90° F'G' 2" CON MALLA SOLDADA, NTP ISO 49:1997	1 UND.

ULADECH		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES CHIMBOTE	
PROYECTO : EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO DE HUAMBA BAJA, DISTRITO DE HUARMEY, PROVINCIA DE HUARMEY, REGIÓN ÁNCASH - 2019			
AUTOR :	CIRILO RAIMUNDO ALVA HUAMANURCU	LOCALIDAD :	C.P HUAMBA BAJA
ASESOR :	MGR. GONZALO MIGUEL LEÓN DE LOS RÍOS	DISTRITO :	HUARMEY
		PROVINCIA :	HUARMEY
		DEPARTAMENTO :	ÁNCASH
PLANO :		ESCALA :	INDICADA
CÁMARA ROMPE PRESIÓN T 06		FECHA :	DICIEMBRE - 2019
			CRP - 01