



**UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE
CHIMBOTE**

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

**“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE
AGUA POTABLE DE LOS CENTROS POBLADOS AYAR
AUCA Y AYAR CACHI DEL VALLE LOS INCAS, DEL
DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA PIURA.
JULIO 2020.”**

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

AUTOR

ALBURQUEQUE RIOFRIO YOMIRA YAMILES

ORCID: 0000-0002-3533-2502

ASESOR

CHILLON MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERU

Título de la tesis

“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LOS CENTROS POBLADOS, AYAR AUCA Y AYAR CACHI DEL VALLE LOS INCAS, DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA PIURA. JULIO 2020.”

EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Bach. Alburqueque Riofrio, Yomira Yamiles

ORCID: 0000-0002-3533-2502

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Estudiante Pregrado, Piura, Perú.

ASESOR

Mgtr. Chillon Muñoz, Carmen

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Facultad De Ingeniería, Escuela Profesional De Ingeniería, Piura, Perú.

JURADO

Mgtr. Chan Heredia, Miguel Ángel

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto

ORCID: 0000-0002-2634-771

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgtr. Chan Heredia, Miguel Ángel

Presidente

Mgtr. Córdova Córdova, Wilmer Oswaldo

Miembro

Dr. Alzamora Román, Hermer Ernesto

Miembro

Mgtr. Chillon Muñoz, Carmen

Asesor

DEDICATORIA

Este proyecto de tesis se lo dedico a Mamá y Papá quienes siempre me apoyaron dándome su amor y palabras sabias estas que fueron de gran ayuda y guía para llegar a culminar mi meta.

RESUMEN

La presente tesis analiza los motivos por los cuales el sistema de agua potable de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi es deficiente. El objetivo es proponer la mejora y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados con 243 viviendas y 802 habitantes. La **metodología** es de tipo descriptivo porque expone la problemática de la red de agua potable, es cualitativo porque se analizan resultados, es longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población, es analítico porque estudia las causas del servicio deficiente, es de corte transversal porque se encuesta a los moradores para conocer su grado de satisfacción.

La captación del agua será desde el canal 31.6 con un caudal de 19.54 lps para llenar el reservorio de geomembrana de 2200 m³ de capacidad y posteriormente se potabiliza en la planta de tratamiento con un caudal de 1.84 lps, almacenándose en una cisterna de 20 m³ y un tanque elevado de 65m³. Las tuberías son de PVC - C10 con Ø 3” en la tubería principal 1 y 1 1/2” en la principal 2, Ø 2” para la tubería de conexión entre los dos caseríos y 1” y 3/4” para los ramales secundarios o terciarios, Se cuenta con una velocidad máxima de 1.90 m/s y una mínima de 0.65 m/s; la presión máxima es 41.07 m.c.a y la mínima es de 18.31 m.c.a. Con estas características se tiene un servicio continuo que mejora la calidad de vida de las comunidades.

Palabras claves: agua potable, caudal, ampliación, mejora, centros poblados, calidad de vida.

ABSTRACT

This thesis analyzes the reasons why the drinking water system of the Ayar Auca and Ayar Cachi populated centers is deficient. The objective is to propose the improvement and expansion of the drinking water service in populated centers with 243 homes and 802 inhabitants. The methodology is descriptive because it exposes the problems of the drinking water network, it is qualitative because results are analyzed, it is longitudinal because the growth of the population is evaluated, it is analytical because it studies the causes of poor service, it is cross-sectional because The residents are surveyed to find out their degree of satisfaction.

The water catchment will be from channel 31.6 with a flow of 19.54 lps to fill the geomembrane reservoir of 2,200 m³ capacity and later it is made drinkable in the treatment plant with a flow of 1.84 lps, being stored in a tank of 20 m³ and a 65m³ elevated tank. The pipes are made of PVC - C10 with Ø 3 ”in the main pipe 1 and 1 1/2” in the main pipe 2, Ø 2 ”for the connection pipe between the two houses and 1” and ¾ ”for the secondary branches or tertiary, It has a maximum speed of 1.90 m / s and a minimum of 0.65 m / s; the maximum pressure is 41.07 m.c.a and the minimum is 18.31 m.c.a. With these characteristics, there is a continuous service that improves the quality of life of the communities.

Keywords: drinking water, flow, expansion, improvement, populated centers, quality of life.

CONTENIDO

Título de la tesis.....	ii
EQUIPO DE TRABAJO	iii
FIRMA DE JURADO Y ASESOR	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
CONTENIDO.....	viii
ÍNDICE DE IMÁGENES, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Planteamiento De La Investigación	2
B. Enunciado Del Problema:.....	3
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes.....	5
2.1.1 Antecedentes Internacionales.	5
2.1.2 Antecedentes Nacionales	9
2.1.3. Antecedentes Locales.....	13
2.2. MARCO CONCEPTUAL	16
2.2.1. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA NATURALEZA	16
2.3 BASES TEÓRICAS.....	31
III. HIPOTESIS	47
IV. METODOLOGIA	48
4.1. Diseño de la investigación.	48
4.2. El nivel de la Investigación.....	48
4.3. Población y Muestra	50
4.4. Definición y Operacionalizacion de Variables e Indicadores.....	51
4.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	52
4.6. Plan de Análisis.....	54
4.7. Matriz de Consistencia.....	56
4.8. Principios Éticos	57
V. RESULTADOS	58

5.1. Resultados	58
5.2. Análisis de Resultados	62
VI. CONCLUSIONES.....	111
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
ANEXOS	118
ANEXOS FOTOGRÁFICOS.....	144

ÍNDICE DE IMÁGENES, FIGURAS, TABLAS Y CUADROS

INDICE DE IMAGENES

Ilustración 1: Ciclo Hidrológico Del Agua.....	22
Ilustración 2: Componentes del sistema de agua potable	23
Ilustración 3: Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento	25
Ilustración 4: Proyecto de abastecimiento de agua potable.....	26
Ilustración 5: Planta De Tratamiento De Agua Potable.	27
Ilustración 6: Ideograma de la Metodología del diseño de investigación.	49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Constitución de la hidrósfera en cuatro grandes conjuntos.....	17
Tabla 2: Uso típico del agua con fines domésticos para diferentes tipos de Sistemas de abastecimiento de agua en poblados rurales.....	20
Tabla 3:Periodo de diseño de infraestructura sanitaria.....	21
Tabla 4: Dotación de agua según opción tecnológica y región.....	31
Tabla 5:Factor de sismo resistencia.....	35
Tabla 6:Periodos de Diseños de Sistema de Agua Potable.....	43
Tabla 7: Dotación de agua para centros educativos.....	44
Tabla 8: Periodos de Diseños de Sistema de Agua Potable	44
Tabla 9: Definición y Operacionalizacion de Variables e Indicadores.....	51
Tabla 10: Matriz de Consistencia.....	56
Tabla 11: Diámetros de tuberías.....	87
Tabla 12: Tanque Elevado de 65 m3.....	91
Tabla 13: Nodos de Modelamiento.....	92
Tabla 14: Análisis de Tuberías del Sistema de Agua Potable.....	97

I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se enfoca en uno de los grandes problemas que afectan las zonas rurales del Perú, las deficiencias en el diseño y construcción del saneamiento básico rural, retrasando el desarrollo de las poblaciones rurales y reduciendo significativamente su calidad de vida. El presente proyecto se enfoca en sugerir la ampliación y el mejoramiento del sistema de agua potable existente en los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi del Valle de los Incas.

El **problema** radica en la falta de agua y la poca capacidad para almacenarla, la fuente es el canal 31.6 que tiene un caudal irregular y al cual se le suministra agua cada 14 días; esto ha ocasionado el descontento de la población con el sistema de agua potable con el que cuentan actualmente. Para mejorar el sistema se propone que la tubería a usar debe ser de PVC C-10, en diámetros según su demanda, en la distribución principal 01 Ø 3.0", distribución principal 02 Ø 1.5" y la tubería principal que une a Ayar Auca de Ayar Cachi un Ø de 2.0", los ramales secundarios o terciarios tendrán un Ø de 1" y 3/4".

En forma general la **metodología** de la presente tesis de investigación es descriptiva porque expone la problemática del estado actual en el que se encuentra el sistema de agua potable existente, es cualitativa porque se analiza los resultados obtenidos, es longitudinal porque se evalúa el crecimiento de la población, es analítico porque estudia las causas de la deficiente distribución de agua que se tiene con la red de distribución existente, es de corte transversal porque se encuesta a las familias de los

centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi para conocer el grado de satisfacción del servicio de agua potable actual.

La investigación se **justifica** en el propósito de brindar a las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi un mejor servicio de distribución del agua potable, por tal motivo la finalidad de este proyecto es proponer la ampliación y el mejoramiento de la red de distribución de agua potable para ello, se propone aumentar la capacidad de almacenamiento del reservorio de geomembrana y de la cisterna, se sugiere y se diseña la incorporación de un tanque, se optimiza las dimensiones, clase y diámetro de las tuberías de la red de agua para mejorar el servicio de agua potable.

Finalmente se **concluye** que la ampliación y el mejoramiento del sistema de agua potable de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi, del Valle los Incas, del Distrito de Tambogrande, del Departamento de Piura. Es factible y mejora las condiciones de salubridad y calidad de vida de los pobladores

1.1. Planteamiento De La Investigación

A. Caracterización Del Problema:

Ubicación Política:

Departamento: Piura


Provincia: Piura.

Distrito: Tambogrande.

Sector: Zona Valle de los Incas.

El Proyecto se desarrolla en 02 sectores, y son los Caseríos:

 Caserío Ayar Auca y

 Caserío Ayar Cachi

B. Enunciado Del Problema:

¿De qué manera la ampliación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable influirá en mejorar la calidad de vida de las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi del Valle Los Incas, del Distrito de Tambogrande, Provincia Piura?

1.2. Objetivos De La Investigación

1.2.1. Objetivo Principal.

- Ampliar y Mejorar Del Servicio De Agua Potable De Los Centros Poblados, Ayar Auca Y Ayar Cachi Del Valle Los Incas. Del Distrito De Tambogrande.

1.2.2. Objetivo Específico.

- Diseñar Tanque Elevado con una capacidad suficiente para abastecer la demanda de agua de los centros poblados.
- Mejorar la capacidad de almacenamiento en el reservorio de geomembrana y la cisterna
- Mejorar y optimizar los diámetros de las tuberías de la red de distribución de agua potable para los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi con la finalidad de mejorar la presión del agua potable que llega a las viviendas.

1.3. Justificación De La Investigación

La investigación se justifica en el propósito de brindar a las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi un mejor servicio de distribución del agua potable, por tal motivo la finalidad de este proyecto es proponer la ampliación y el mejoramiento de la red de distribución de agua potable para ello, se propone aumentar la capacidad de almacenamiento del reservorio de geomembrana y de la cisterna, se sugiere y se diseña la incorporación de un tanque, se optimiza las dimensiones, clase y diámetro de las tuberías de la red de agua para mejorar el servicio de agua potable. De esta manera se busca que en los 14 días que demora en llegar en agua a la fuente de captación esta llegue y se almacena con ello logre abastecer completamente y de manera continua a ambos caseríos.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales.

a. ANALISIS Y DISEÑO PARA MEJORAR LOS SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE EN EL SECTOR TRES CERRITOS DEL CANTÓN PASAJE, PROVINCIA DE EL ORO.

Avecillas C José ¹ (GUAYAQUIL, 2018). La presente tesis de investigación tiene por, **Objetivo general** definir un modelo de gestión de control de pérdidas para registrar en tiempo real la medición de pérdidas de los niveles de tanques, caudales de distribución en sectores y subsectores, presiones en las líneas de conducción y distribución, con los objetivos de optimizar operaciones para entregar un servicio de calidad a los usuarios en el aspecto del agua potable que permita abastecer a toda la población de Pasaje en un tiempo proyectado a 50 año. **La metodología** se realizará a nivel exploratorio, descriptivo y correlacional, ya que, en el análisis de la investigación, se encuadran todos estos niveles, hasta llegar a planteamiento de Un modelo de gestión que disminuya las pérdidas en un sistema de distribución de agua. **Se concluye** la presente investigación indicándose el nivel de importancia de un esquema de administración de suministro y prevención de pérdidas que se dan en el sistema de conducción y servicio de agua potable del cantón Pasaje, el mismo que permitirá el acceso, la disponibilidad y calidad del servicio para el Cantón Pasaje.

b. “ESTUDIOS Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEFINITIVO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DE AZUAY, CUENCA, ECUADOR” OCTUBRE - 2010.

Cárdenas, D., Patiño F² (ECUADOR, 2010) .Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema. **Objetivos:** Diseñar un nuevo Sistema de abastecimiento de agua potable que logre captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas para una población futura de 540 habitantes, con el programa EPANET

Realizar todos los estudios concernientes para el diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable para la comunidad de Tutucán, Cantón Paute, Provincia del Azuay, Cuenca, Ecuador. **La metodología** es analítica porque realiza de todos los estudios topográficos, de suelos, análisis físico - químico - bacteriológico del agua de la captación, estudios bases y criterios de diseños, diseños 18 definitivos, informes de impacto ambiental y propuesta de obra de la comunidad de Tutucán.

Conclusiones

La proyección de población fue determinada para 20 años, periodo en el cual la población de la comunidad de Tutucán de 364 habitantes en el año 2010 pasará a ser de 540 habitantes en el año 2030.

El sistema de abastecimiento de la comunidad de Tutucán al momento funciona con un caudal de 0.325 l/s en temporada de sequía y con un caudal de 0.508 l/s en temporada de lluvia. Caudal que no es suficiente para abastecer correctamente a la comunidad de Tutucán.

La distribución de las casas de la comunidad de Tutucán es muy dispersa por lo que se concluye que se tiene que diseñar un sistema ramificado, este tipo de sistema es económico y de fácil construcción en el área rural.

c. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL RECINTO SAN FELIPE; DEL CANTÓN MOCACHE; DE LA PROVINCIA DE LOS RÍOS

Guzmán Q Juan ³(ECUADOR 2017) En la presente tesis de investigación detalla el problema del recinto San Felipe es la insalubridad producto del deficiente o inexistente sistema de agua potable que influye en la pobreza del recinto, por lo tanto es necesario construir un sistema de abastecimiento de agua potable, y fundamentalmente presentar una alternativa adecuada y factible de poder ejecutar.

Objetivo general

Diseñar un sistema de abastecimiento de agua potable para el recinto San Felipe, del cantón Mocache de la provincia de Los Ríos. **Objetivos específicos**
Garantizar el acceso de agua potable para el recinto San Felipe durante todo el año, Obtener presupuesto referencia para la construcción del sistema de abastecimiento de agua potable, Efectuar el diseño del sistema de distribución de agua potable usando el programa EPANET.

Metodología

La metodología es realizada en la investigación es cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo y exploratoria, ya que el recinto San Felipe presenta muchos inconvenientes y molestias, existe presencia de vegetación frondosa, polvo, plagas, calles lastradas sin compactar. Actualmente los pobladores del recinto poseen pozos exploratorios, a través de los cuales se extrae el agua natural subterránea y en algunos casos se abastece de agua del Río Mocache.

Conclusiones

El recinto cuenta parcialmente con un tanque elevado que fue construido hace 15 años y necesita de una solución inmediata. El recinto de San Felipe pertenece al Cantón Mocache en la cabecera cantonal. Posee una población actual de 140 habitantes gobernada por una junta parroquial el recinto no posee un sistema de abastecimiento de agua potable. Se proyectó la población para un periodo de 30 años, en el cual la población del recinto San Felipe de 140 habitantes en el año

de 2016 pasará a ser de 220 habitantes en el año 2046. Las viviendas en el recinto San Felipe se encuentra ubicado de forma dispersa, por lo que se definió diseñar la red de distribución interna como un sistema ramificado económico y de fácil construcción en el área del recinto.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

a. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO DE LA LOCALIDAD DE VISTA HERMOSA DISTITRO SAN JOSE DE LOURDES, SAN IGNACIO CAJAMARCA.

Román S Luis⁴ (2019). El siguiente proyecto de tesis se orienta a realizar un análisis de cada uno de los parámetros que están involucrados en el diseño de sistemas de saneamientos y en base a estos diseñar un sistema básico de saneamiento para la localidad de Vista Hermosa del distrito de San Ignacio del departamento de Cajamarca.

Objetivo principal.

Diseñar un Sistema básico de saneamiento de agua y desagüe para la localidad de Vista Hermosa del distrito de San José de Lourdes - San Ignacio, departamento de Cajamarca. **Objetivo específicos;** Evaluar las condiciones actuales del Sistema básico de saneamiento para la localidad de Vista Hermosa, Abastecer con agua tratada, apta para el consumo humano a la población de la localidad de vista hermosa, Dibujar los planos de las redes diseñadas y sus detalles.

Metodología

El presente trabajo de tesis se basara en el método descriptivo presentando las condiciones iniciales del Sistema de abastecimiento de saneamiento básico y

también los procedimientos y criterios que se hayan seguido para la proyección del nuevo sistema planteado. **Se concluye** este proyecto de tesis habiendo alcanzado los objetivos propuestos: se eligió la alternativa más apropiada y se diseñó el sistema de agua y desagüe, hasta proporcionar los planos del proyecto. La propuesta de mejoramiento del sistema integral de saneamiento básico de la localidad de vista hermosa, se centró en el diagnóstico del sistema existente, para a partir de ahí, buscar la propuesta técnica y económicamente factible, dado que por mucho tiempo y hasta la actualidad ésta población no viene teniendo acceso a este servicio tan elemental, debido al desinterés de las autoridades, o en otros casos el tema de falta de presupuestos asignados al tema de saneamiento básico.

b. MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL DE LOS CASERIOS DE PAMPA DE ARENA, CARACMACA Y HUALANGOPAMPA; DEL DISTRITO DE SANAGORAN – SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD

Cobeñas R José Y Vásquez R Edwin⁵ (Trujillo 2016). El presente trabajo de investigación tiene por **objetivo** El “Mejoramiento y Ampliación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural de los Caseríos de Pampa de Arena, Caracmaca y Hualangopampa; del Distrito de Sanagoran – Sánchez Carrión - La Libertad” se realizó teniendo como base el mal estado y la falta de agua potable y saneamiento rural que existe en los caseríos antes mencionados.

Metodología

Se realizó el estudio a nivel técnico para la realización del mejoramiento tanto de agua potable como del saneamiento rural de los caseríos antes mencionados donde se hicieron los estudios de Mecánica de Suelos, Impacto Ambiental, Test de Percolación entre otros estudios necesarios para el diseño de las captaciones para cada uno de los caseríos, el diseño de los reservorios, diseño de cámaras rompe presión dichos estudios también sirvieron para el diseño la red de conducción como para red de distribución de agua potable, así mismo se realizó el diseño de las unidades básicas de saneamiento para cada una de las viviendas beneficiadas.

Conclusiones

Esta investigación concluye a contribuir al desarrollo socioeconómico, ambiental y mejorar la calidad de vida de los pobladores de los caseríos beneficiados directamente, como también busca reducir la pobreza, las enfermedades y busca el desarrollo mismo de la sociedad en si lo cual trae desarrollo de manera directa a la provincia de Sánchez Carrión.

c. EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL ASENTAMIENTO HUMANO SANTA ANA – VALLE SAN RAFAEL DE LA CIUDAD DE CASMA, PROVINCIA DE CASMA – ANCASH, 2017

Yovera M Estefany⁶ (2017). Esta investigación tiene como **objetivo** evaluar el sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la ciudad de Casma. El investigador logró obtener los datos e información con el instrumento en campo, en este caso la ficha técnica; con dicho instrumento se

pudo recopilar la información detallada del sistema de abastecimiento de agua potable y así por consiguiente procesar los datos recolectados en el software

Metodología

El diseño de la presente investigación sobre la evaluación del sistema de agua potable en el Asentamiento Humano Santa Ana, es del nivel no experimental porque no se puede manipular la variable, que para la presente investigación está conformada por el sistema de abastecimiento de agua potable. Además la investigación es de tipo descriptiva ya que el investigador describe la única variable utilizando la técnica de observación, se recogieron los datos en campo sin ser alterados, tal como se encontraron en la realidad, se identificaron las principales fallas que presentaba el sistema, se evaluó la calidad del agua potable que venía consumiendo la población.

Conclusiones

Se evaluó el sistema de agua potable en el Asentamiento Humano Santa Ana en la ciudad de Casma, llegando a la conclusión que el problema actual del mal abastecimiento de agua potable se centra en las presiones menores a 10 mH₂O en los nudos J-3 (9 mH₂O) Y J-5 (6 mH₂O) que se producen en la red de distribución producto del diámetro de 1 ½” con la cual fue diseñado, de la misma manera se llega a la conclusión que en la actualidad el reservorio existente almacena 12 m³ de agua, habiéndose diseñado para almacenar 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 estudio.

2.1.3. Antecedentes Locales

a. DISEÑO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO CARRIZO DE LA ZONA DE MALINGAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA-MAYO 2019

Carhuapoma C July ⁷(2019). **El objetivo** de esta investigación es diseñar el servicio de agua potable en el caserío Carrizo, mejorando la calidad del agua que abastece a la población y por ende el estilo de vida y salud de todas las familias. La investigación cuenta con los siguientes objetivos específicos:

Realizar la topografía pertinente para el diseño, Realizar el estudio físico-químico y microbiológico del agua de la captación, Mejorar el estilo de vida de la población. **La metodología** utilizada para el diseño de la investigación, consta de los principales métodos de investigación tales como: Análisis, deductivo, descriptivo, estadístico, longitudinal, no experimental y de corte transversal, puesto que se realizó visitas a dicho caserío para recopilar la información necesaria para elaborar el proyecto de investigación, corroborando los datos con fuentes confiables como una certificación de la Municipalidad Distrital de Tambogrande y aplicación de encuestas para saber con cuánta población contamos en el Caserío y en qué tipo de zona se va a realizar el proyecto.

Se concluye que, éste proyecto beneficiará a una población de 201 habitantes, los cuales contarán con agua apta para el consumo humano y en condiciones adecuadas de salubridad, lo cual evitará que sufran posteriormente con enfermedades gastrointestinales, que pongan en riesgo su salud e integridad, se

diseñó una planta de tratamiento de agua potable, un reservorio apoyado de 10m³, un sistema de desinfección, una línea de conducción de 1187,72m, una línea de aducción de 682,48m, redes de distribución y 50 conexiones domiciliarias, se obtuvo una longitud de 1464,35m de tubería con un diámetro de ¾” ubicada en los ramales de la red de distribución y otra longitud de 2843,49m de tubería con un diámetro de 1” ubicada en la red principal de distribución: línea de conducción y línea de aducción.

b. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS LA CORUÑA Y PEÑAROL DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PIURA – MAYO 2019

Seminario O Luis⁸ (2019). El objetivo principal de este proyecto es el mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos la Coruña y Peñarol del distrito de Tambogrande – Piura. Y así poder brindarles un sistema de mejor calidad a los pobladores de los caseríos mencionados

Metodología

La presente investigación conforma y agrupa las condiciones metodológicas de tipo aplicada. Donde así mismo se requiere entender los fenómenos y/o composición de la actualidad. Es una investigación no experimental, se mira los fenómenos tal como se muestran en su contexto natural y se analiza en este caso el mejoramiento del sistema de la red de distribución más beneficiosa para el centro poblado sin recurrir a elaborarlo. En última estancia también decimos que

es de tipo cualitativa, ya que predomina del estudio de los datos, se prueba en la medición y la cuantificación de los mismos.

Conclusiones

Llegamos a concluir que el presente proyecto está diseñado, para el sistema de agua potable y alcantarillado con una vida útil de 20 años, según lo recomendado por el Ministerio de Salud. Es una red abastecida directamente desde un sistema existente, por lo tanto se puede considerar que es una red abastecida por gravedad.

c. DISEÑO Y ANÁLISIS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE TEJEDORES Y LOS CASERÍOS DE SANTA ROSA DE YARANCHE, LAS PALMERAS DE YARANCHE Y BELLO HORIZONTE - ZONA DE TEJEDORES DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA – PIURA; MARZO 2019

Gavidia V Jheralt S ⁹ (2019). El presente trabajo de tesis que se va a realizar es con la única finalidad y **objetivo** de Diseñar y Analizar el sistema de agua potable del Centro Poblado de Tejedores y Anexos (Caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte), cuenta con un abastecimiento de agua por canales abiertos hechos para la irrigación del valle de san Lorenzo, por lo cual el agua no llega directamente a los hogares de dicho centro poblado y caseríos; generando así enfermedades gastrointestinales, parasitarias, y dérmicas en la población. La **metodología** a disponer será exploratorio y correlacional; cuantitativa y cualitativa. El universo, población y muestra estará conformado por

los sistemas de agua potable del departamento de Piura; del Distrito de Tambogrande y La muestra se conforma con el sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y anexos (caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche, y Bello Horizonte); la muestra se obtiene mediante la técnica denominada, muestreo de juicio como método no probabilístico donde se descarta la probabilidad en la clasificación, dependiendo al juicio del examinador (investigador).

En **conclusión** se ha podido recolectar información cedida por la municipalidad delegada de Tejedores; Tejedores y sus caseríos, cuentan con una población conformada por 346 viviendas, con un promedio de 5 habitantes por vivienda, resultando una población total de 1730 habitantes. También se sabe que el incremento anual de la población es de 1.10% (según INEI) y el periodo de diseño es de 20 años; con estos datos se estima que la población futura de diseño al año 2039, es de 2111 habitantes; y con los cuales se realizara el cálculo de diseño de dicho proyecto.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. DISTRIBUCIÓN DEL AGUA EN LA NATURALEZA

El agua cubre casi tres cuartas partes (71%) de la superficie de la Tierra. Se puede encontrar en prácticamente cualquier lugar de la biosfera y es la única sustancia que existe a temperaturas ordinarias en los tres estados de agregación de la materia: sólido, líquido y gaseoso.

En su uso más común, con agua nos referimos a la sustancia en su estado líquido, encontrando en la forma de pantanos, ríos, mares, océanos, en las nubes de lluvia

formada por gotas de agua, y en forma de rocío en la vegetación. En estado sólido (hielo), se encuentra en los casquetes polares y en los glaciares, así como en las superficies en invierno; también en forma de granizo, nieve y escarcha, y en las nubes formadas por cristalitas de hielo. En estado gaseoso se presenta en forma de gas o vapor de agua, en forma de niebla, vapor y nubes.¹⁰

2.2.2. Constitución de la hidrósfera

El total del agua presente en el planeta, en todas sus formas, se denomina hidrósfera. Podemos considerar que la hidrosfera se reparte en cuatro grandes conjuntos¹⁰

Tabla 1: Constitución de la hidrósfera en cuatro grandes conjuntos

Localización Volumen	Volumen (millones de km3)	Proporción (% del total)
Mares y océanos	1350 97,2	97,2
Aguas continentales:		
✚ Glaciares	29.2	2.15
✚ Aguas subterráneas	8.4	0.62
✚ Aguas superficiales	0.23	0.017
Atmósfera	0,013	0,001
Biosfera	0,006	0,00 05

*Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).
Sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades. La Haya, 1983.*

2.2.3. Usos y Características del Agua Potable

El agua es necesaria para el consumo doméstico y para llevar a cabo las diversas actividades económicas como: la agricultura, la ganadería, la industria o la minería. Está presente en todas las actividades humanas, necesitamos el agua para nuestra alimentación, higiene, para nuestros cultivos que aseguran nuestro alimento y para fabricar gran cantidad de productos que hacen más confortable nuestra vida.¹⁰

El agua ofrece una variedad de usos, dependiendo del tipo y disponibilidad de abastecimiento de agua.¹⁰ Éstos son:

- Uso para consumo doméstico: Comprende el consumo de agua en nuestra alimentación, en la limpieza de nuestras viviendas, en el lavado de ropa y en nuestra higiene.
- Uso para consumo público: En la limpieza de las calles de ciudades y pueblos, en las fuentes públicas, ornamentación, riego de parques y jardines, otros usos de interés comunitario, etc.
- Uso en agricultura y ganadería: En agricultura, para el riego de los campos; en ganadería, como parte de la alimentación de los animales; y, en la limpieza de los establos y otras instalaciones dedicadas a la cría de ganado.
- Uso en la industria: En las fábricas, en el proceso de fabricación de productos, en los talleres y en la construcción.
- Uso como vía de comunicación: En los mares, ríos y lagos, enormes embarcaciones pueden llevar las cargas más pesadas que no pueden ser transportadas por otros medios.

- Uso como fuente de energía: Aprovechamos el agua para producir energía eléctrica (en centrales hidroeléctricas situadas en los embalses de agua). En algunos lugares se aprovecha la fuerza de la corriente de agua de los ríos para mover máquinas (molinos de agua, aserradero, etc.)¹⁰
- Uso recreativo: En los ríos, en el mar, en las piscinas y lagos, practicamos un gran número de deportes: vela, submarinismo, windsurf, natación, esquí acuático, waterpolo, piragüismo, etc., y pasamos parte de nuestro tiempo libre disfrutando del agua o, simplemente, contemplando y sintiendo su belleza en los ríos, las cascadas, los arroyos, las olas del mar, etc.¹⁰

Existe una relación entre la calidad del agua y los usos a los que se le destina, estableciéndose dos tipos de uso:








- Uso consuntivo: Es el que implica que el agua, después de ser empleada, no puede ser usada de nuevo con el mismo fin, ya que su calidad varía. Éste es el caso del consumo doméstico, agropecuario, minero, etc.
- Uso no consuntivo: El agua puede volver a ser utilizada diversas veces. Éste es el caso del uso de agua como transporte, actividades recreativas, o centrales hidroeléctricas.¹⁰

En las zonas rurales el agua tiene los siguientes usos:

- Uso doméstico: Comprende el consumo de agua para bebida.
- Uso en agricultura: Para el riego de pequeños huertos.
- Uso en ganadería: Abrevadero del ganado y animales de corral. Alimentación y limpieza debidas a la cría de animales.
- Otros usos, incluyendo eliminación de excretas. Los datos sobre el uso diario del agua por habitante, son importantes para realizar estimados que se

aproximen a la demanda de agua de un poblado; es por ello, que se presenta una relación del uso típico del agua con fines domésticos para diferentes tipos de sistemas de abastecimiento de agua en poblados rurales.¹⁰ Ver Tabla 2

Tabla 2: Uso típico del agua con fines domésticos para diferentes tipos de Sistemas de abastecimiento de agua en poblados rurales

TIPO DE SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	CONSUMO TÍPICO DE AGUA (LT/ HAB/DÍA)	RANGO DE CONSUMO DE AGUA (LT/HAB/DÍA)
Punto de agua comunal		
Pozo o fuente de agua del poblado		
 Distancia considerable:(> 1000 m)	7	5-10
 Distancia media: (500 - 1000 m)	12	10-15
 Distancia pequeña (< 500 m)	20	15-25
Fuente pública comunal		
 Distancia pequeña ○ (< 250 m)	30	20-50
Punto de agua domiciliario		
Conexión de patio		
 Grifo en el patio de la casa	40	20-80
Conexión a casa		
 Grifo simple	50	30-60
 Grifo múltiple	120	70-250

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).
Sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades. La Haya, 1983.

Los datos indicados en la Tabla 2. Incluyen aproximadamente un 20% de tolerancia por pérdida de agua y por derroches.¹⁰

El sistema de abastecimiento de agua para las comunidades rurales también satisface otros usos que no son domésticos y que son importantes a la hora de establecer el consumo diario de agua de una población; por ello, es necesario considerar cantidades adicionales de agua para estas categorías.

Es importante considerar estas cantidades adicionales de agua en zonas rurales donde la agricultura y crianza de aves y ganado es la principal actividad de subsistencia¹⁰. Ver Tabla 3.

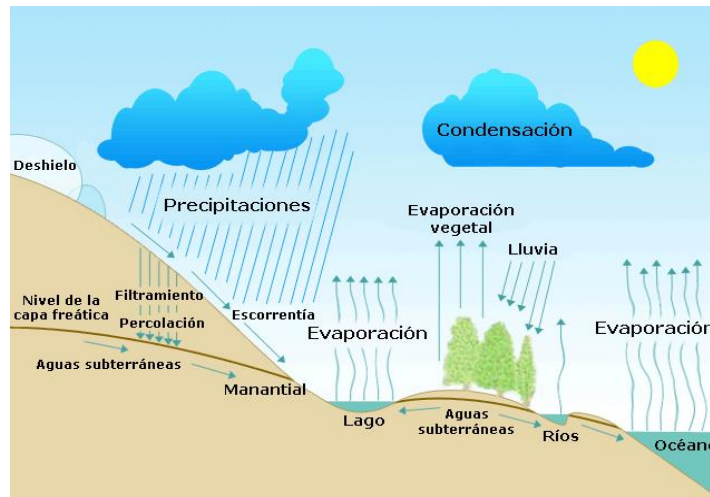
Tabla 3. Uso típico del agua con fines no domésticos.

Categoría	Uso típico de agua
Ganado	
Ganado vacuno	25-35(lt/día/cabeza)
Caballos y mulas	20-25(lt/día/cabeza)
Ovejas	15-25(lt/día/cabeza)
Cerdos	10-15(lt/día/cabeza)
Aves de Corral	
Pollos	15-25 (lt/día/ por 100 cabezas)
Pavos	20-30 (lt/día/ por 100 cabezas)

Fuente: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS). Sistemas de abastecimiento de agua para pequeñas comunidades. La Haya, 1983.

2.2.4 Selección De La Fuente De Agua

Ilustración 1: Ciclo Hidrológico Del Agua



Fuente: Hidrosistemas/Hidrología/Ciclo (wikibooks.org)

Habitualmente el agua potable es captada de manantiales o extraída del suelo mediante túneles artificiales o pozos de un acuífero. Otras fuentes de agua son: el agua de lluvia, los ríos y los lagos. Las fuentes de abastecimiento sean superficiales o subterráneas, no pueden ser utilizadas hasta que no se asegure la calidad del agua y esto puede hacerse mediante un análisis de laboratorio.¹⁰

El agua debe ser tratada para el consumo humano y puede ser necesaria la extracción de sustancias disueltas, de sustancias sin disolver y de microorganismos perjudiciales para la salud. La calidad del agua se define en función de una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos que indican las características del agua y que la hacen apropiada o no para el uso (bebida, baño, etc.) al que se vaya a destinar.

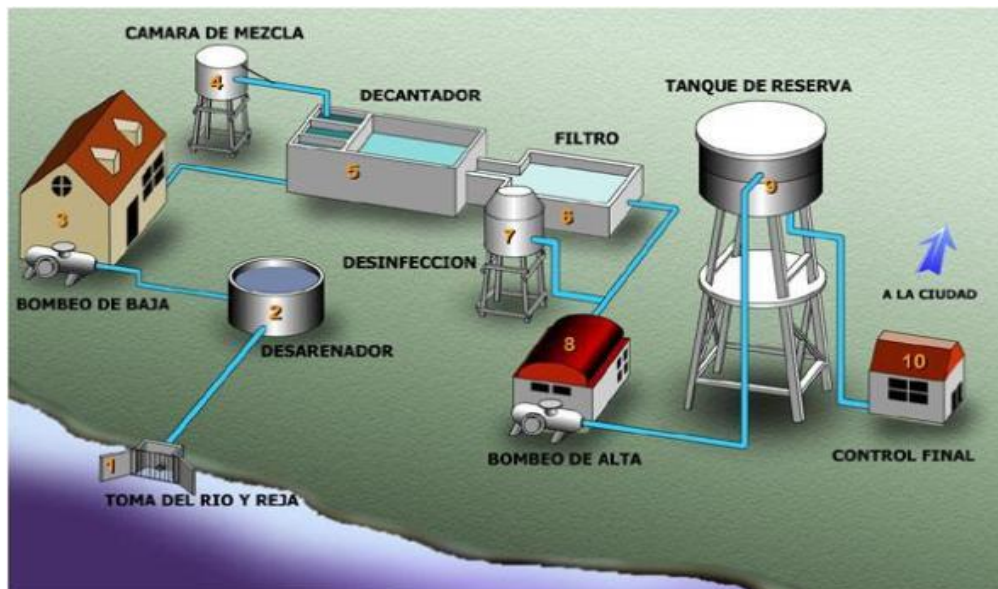
Cada país regula por ley la calidad del agua destinada al consumo humano. Normas nacionales e internacionales sobre la calidad del agua potable protegen la salud de las

personas de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación de las aguas, garantizando su salubridad y limpieza; por ello, no puede contener ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud.¹⁰

2.2.5. Sistema de Abastecimiento de Agua Potable

Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema. Un correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento.¹¹

Ilustración 2: Componentes del sistema de agua potable



Fuente: danaballadares.wordpress agua-potable

2.2.6. Fuente de Abastecimiento

Las fuentes de abastecimiento de agua constituyen un elemento fundamental en un sistema de agua potable pues proveen del recurso hídrico, pueden ser superficiales como en el caso de ríos, lagos o embalses o de aguas subterráneas vertientes o pozos profundos¹².

2.2.7. Captación

Es la estructura que permite derivar el caudal requerido, desde la fuente de abastecimiento hacia el sistema de agua potable.¹²

2.2.8. Sistemas Convencionales: Por Bombeo -Con Tratamiento

La fuente son las aguas superficiales, y están ubicadas en una cota inferior a la cota mínima de la localidad a ser tendida.

Se requiere una estación de bombeo para impulsar el agua hasta el nivel de donde se pueda atender a la localidad.

Se requiere de una planta de tratamiento para acondicionar el agua cruda para el consumo humano²²

Ilustración 3: Sistema de abastecimiento por bombeo con tratamiento

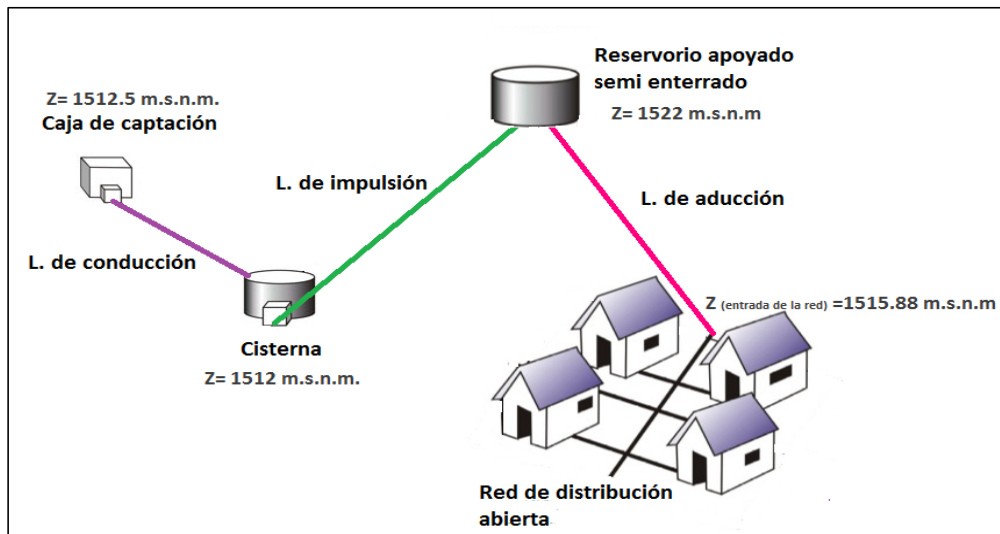


Fuente: Sistema.de.abastecimiento.jose.blogspot.

2.2.9. Sistemas Línea de impulsión

- a) Para el cálculo de las líneas de impulsión se recomienda utilizar la fórmula de Hazen y Williams, teniendo en cuenta el estudio del diámetro más económico¹⁷.
- b) Cuando es necesario deberá considerarse dispositivos contra golpe de ariete y/o cavitación¹⁷.
- d) El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1.20 m¹⁷

Ilustración 4: Proyecto de abastecimiento de agua potable.



Fuente: abastecimiento de agua potable. bhs-abast.blogspot.com

2.2.10. Volumen De Almacenamiento O 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 suministro¹⁰.

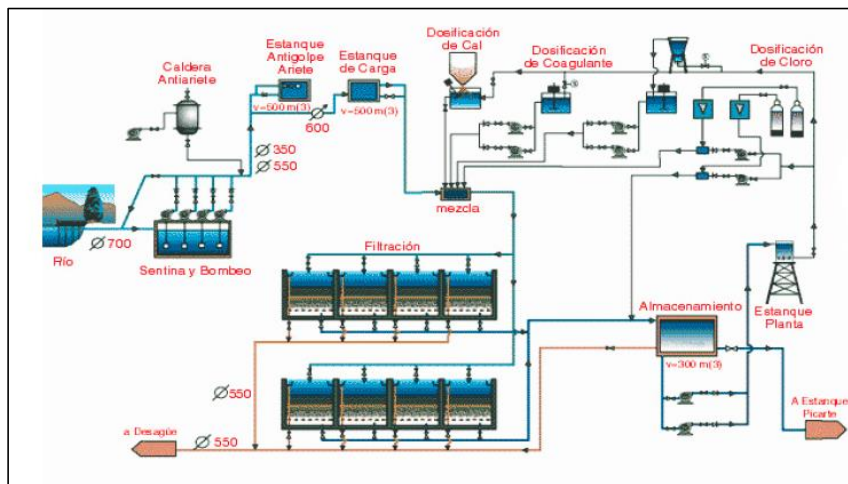
2.2.11. Reservorio de Geomembrana,

Depósito recubierto por geomembrana utilizados para el almacenamiento de grandes cantidades de agua, destinadas para diversos usos como en la agropecuaria, regadío y almacenamiento de agua que después será tratada.

2.2.12. Planta de Tratamiento de Agua Potable

Una planta de tratamiento de aguas potables es el conjunto de instalaciones, destinadas a mejorar la calidad del agua, que se localizan en un espacio físico relativamente reducido. Frecuentemente, la totalidad de los tratamientos que se efectúan sobre el agua de un abastecimiento se realizan en la planta de tratamiento. Sin embargo, en ocasiones, se realizan otros tratamientos fuera de la planta, ya sea en la captación (desbaste grueso o fino, desarenado, predecantación, reclaración), e incluso en la red de distribución (reclaración).²³

Ilustración 5: Planta De Tratamiento De Agua Potable.



Fuente: Aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua-potable.php

2.2.13. Cisterna

Una cisterna es una fuente de almacenamiento de agua tratada. Para mantener suficiente cantidad de agua potable almacenada, con la finalidad de cubrir la demanda

de agua potable diaria del área de influencia. En esta estructura se realizará la desinfección con cloro

2.2.14. Caseta de Bombeo

Es un área destinada a contener los equipos de bombeo en un ambiente cerrado y cerrado

2.2.15. Tanque elevado

Es el depósito cerrado destinado a mantener una cantidad de agua suficiente para cubrir las variaciones horarias de consumo.¹²

2.2.16. Líneas de Aducción

La Línea de Aducción es la tubería que sale des reservorio hacia la red matriz distrubición.¹³

2.2.17. Perdida de carga

Es la perdida unitaria de carga por cada longitud de tramo de tubería.

2.2.18. Línea Gradiente:

Es la perdida de energía de a una determinada longitud recorrida por el agua.

2.2.19. Red de distribución

Es el conjunto de tuberías y accesorios que permiten llevar el agua desde el tanque de almacenamiento hasta las viviendas de los usuarios.¹²

2.2.20. Tuberías

Las tuberías son un sistema formado por tubos, que pueden ser de diferentes materiales, que cumplen la función de permitir el transporte de líquidos, gases o sólidos en suspensión (mezclas) en forma eficiente, siguiendo normas estandarizadas y cuya selección se realiza de acuerdo a las necesidades de trabajo que se va a realizar.²⁴

2.2.21. Las Válvulas Hidráulicas

Permiten, gracias a su automatización, solventar una gran variedad de funciones de control, regulación y seguridad generalmente necesarias en las redes hidráulicas presurizadas.

Su utilización se da en sistemas de distribución de agua municipal, ingeniería industrial, aplicaciones industriales, aguas residuales, ambientes marinos y tratamientos de agua y filtración, entre otros.¹⁴

2.2.22. Conexiones Domiciliarias

Es el conjunto de tuberías y accesorios que interconectados conforman la instalación domiciliaria, que está compuesta de dos partes: La primera al exterior del domicilio de la red principal hasta la caja del micro medidor. La segunda al interior del domicilio, del micro medidor a los artefactos del baño como al inodoro, lavamanos y ducha; en la cocina al lavaplatos; y en el patio al lavarropas.¹⁶

2.2.23. Presión estática

Es la presión en una sección de la tubería donde el agua se encuentra en reposo.

2.2.24. Nivel piezométrico

Es la distancia entre la superficie del terreno y en nivel de agua de un reservorio.

2.2.25. Calidad de agua

está vinculada con las características y estándares químicos, físicos, biológicos y radiológicas que debe presentar el agua para ser apta para el consumo humano según lo establezca la norma, teniendo que lo siguiente²¹:

- Aspectos microbiológicos: comprende todos los microbianos existentes la captación como los excrementos animales o humanos, bacterias, entre otros, que contaminan el agua, por lo que esta debe de ser analizada y evaluar las barreras al sistema para eliminar las patologías existentes, previniendo la propagación de enfermedades.²¹
- Aspectos químicos: abarca la contaminación por un uso desmedido de fertilizantes, residuos orgánicos de fuentes superficiales o subterráneas, filtraciones de aguas residuales que contengan componentes químicos como nitratos, zinc, cobre, plomo, azufre, entre otros que afectan la salud de los consumidores.²¹
- Aspectos Radiológicos: comprende en contaminación de la presencia de radionúclidos cerca de la fuente de agua, por lo que se debe de realizar un análisis de radioactividad alfa y beta.²¹

2.3 BASES TEÓRICAS

2.3.1. NORMA TÉCNICA DE DISEÑO: OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURALES

Población de Diseño

El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados. Deberá proyectarse la población para un periodo de 20 años.¹⁸

Periodos de diseño

Los periodos de diseño de los diferentes componentes del sistema se determinarán considerando los siguientes factores¹⁸:

Tabla 4: periodo de diseño de infraestructura sanitaria

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, R.M. N°192 - Mayo 2018.

Variaciones de Consumo

Para el consumo máximo diario, se considerará un valor de 1.3 veces el consumo promedio diario anual.

Para el consumo máximo horario, se considerará un valor de 2 veces el consumo promedio diario anual.

Para el caudal de bombeo se considerará un valor de $24/N$ veces el consumo máximo diario, siendo N el número de horas de bombeo.¹⁸

2.3.2. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E 0.20 – CARGAS

CAPÍTULO 1 NORMA E.020 CARGAS GENERALIDADES

Artículo 1.- ALCANCE Las edificaciones y todas sus partes deberán ser capaces de resistir las cargas que se les imponga como consecuencia de su uso previsto. Estas actuarán en las combinaciones prescritas y no deben causar esfuerzos ni deformaciones que excedan los señalados para cada material estructural en su norma de diseño específica. En ningún caso las cargas empleadas en el diseño serán menores que los valores mínimos establecidos en esta Norma. Las cargas mínimas establecidas en esta Norma están dadas en condiciones de servicio. Esta Norma se complementa con la NTE E.030 Diseño Sismo resistente y con las Normas propias de diseño de los diversos materiales estructurales.²⁰

Artículo 2.- DEFINICIONES

Carga: Fuerza u otras acciones que resulten del peso de los materiales de construcción, ocupantes y sus pertenencias, efectos del medio ambiente, movimientos diferenciales y cambios dimensionales restringidos.²⁰

Carga Muerta.- Es el peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques y otros elementos soportados por la edificación, incluyendo su peso propio, que se propone sean permanentes o con una variación en su magnitud, pequeña en el tiempo.²⁰

Carga Viva.- Es el peso de todos los ocupantes, materiales, equipos, muebles y otros elementos movibles soportados por la edificación.²⁰

CAPÍTULO 2 CARGA MUERTA

Artículo 3.- MATERIALES

Se considerará el peso real de los materiales que conforman y de los que deberán soportar la edificación calculados en base a los pesos unitarios que aparecen en el Anexo 1, pudiéndose usar pesos unitarios menores cuando se justifique debidamente. El peso real se podrá determinar por medio de análisis o usando los datos indicados en los diseños y catálogos de los fabricantes.²⁰

Artículo 4.- DISPOSITIVOS DE SERVICIO Y EQUIPOS

Se considerará el peso de todos los dispositivos de servicio de la edificación, inclusive las tuberías, ductos y equipos de calefacción y aire acondicionado, instalaciones eléctricas, ascensores, maquinaria para ascensores y otros dispositivos fijos similares. El peso de todo este material se incluirá en la carga muerta. El peso de los equipos con el que se amueble una zona dada, será considerado como carga viva.²⁰

TABIQUES

Se considerará el peso de todos los tabiques, usando los pesos reales en las ubicaciones que indican los planos. Cuando exista tabiquería móvil, se aplicará lo indicado en el Artículo 6 (6.3).²⁰

2.3.3 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA TÉCNICA

E.030 “DISEÑO SISMORRESISTENTE

Alcances

Esta Norma establece las condiciones mínimas para que las edificaciones diseñadas tengan un comportamiento sísmico acorde con los principios señalados en numeral 1.3. Se aplica al diseño de todas las edificaciones nuevas, al reforzamiento de las existentes y a la reparación de las que resultaran dañadas por la acción de los sismos. El empleo de sistemas estructurales diferentes a los indicados en el numeral 3.2, deberá ser aprobado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, y demostrar que la alternativa propuesta produce adecuados resultados de rigidez, resistencia sísmica y ductilidad. Para estructuras tales como reservorios, tanques, silos, puentes, torres de transmisión, muelles, estructuras hidráulicas y todas aquellas cuyo comportamiento sísmico difiera del de las edificaciones, se podrá usar esta Norma en lo que sea aplicable. Además de lo indicado en esta Norma, se deberá tomar medidas de prevención contra los desastres que puedan producirse como consecuencia del movimiento sísmico: tsunamis, fuego, fuga de materiales peligrosos, deslizamiento masivo de tierras u otros.²⁰

Peligro Sísmico

2.1 Zonificación El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución

espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo N° 1 contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.²⁰

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.²⁰

Tabla 5: Factores De Zona “Z”

FACTORES DE ZONA “Z”	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Fuente: Reglamento Nacional De Edificaciones Norma E 0.30 – Diseño Sismoresistente

2.3.4 REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E.050

SUELOS Y CIMENTACIONES

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

Artículo 1

El objetivo de esta Norma es establecer los requisitos para la ejecución de Estudios de Mecánica de Suelos* (EMS), con fines de cimentación, de edificaciones y otras obras indicadas en esta Norma. Los EMS se ejecutarán con la finalidad de asegurar la estabilidad y permanencia de las obras y para promover la utilización racional de los recursos.²⁰

Artículo 2

El ámbito de aplicación de la presente Norma comprende todo el territorio nacional. Las exigencias de esta Norma se consideran mínimas. La presente Norma no toma en cuenta los efectos de los fenómenos de geodinámica externa y no se aplica en los casos que haya presunción de la existencia de ruinas arqueológicas; galerías u oquedades subterráneas de origen natural o artificial. En ambos casos deberán efectuarse estudios específicamente orientados a confirmar y solucionar dichos problemas.²⁰

Artículo 3

OBLIGATORIEDAD DE LOS ESTUDIOS

Es obligatorio efectuar el EMS en los siguientes casos:

a) Edificaciones en general, que alojen gran cantidad de personas, equipos costosos o peligrosos, tales como: colegios, universidades, hospitales y clínicas, estadios, cárceles, auditorios, templos, salas de espectáculos, museos, centrales telefónicas,

estaciones de radio y televisión, estaciones de bomberos, archivos y registros públicos, centrales de generación de electricidad, sub-estaciones eléctricas, silos, tanques de agua y reservorios.²⁰

b) Cualquier edificación no mencionada en a) de uno a tres pisos, que ocupen individual o conjuntamente más de 500 m² de área techada en planta.

c) Cualquier edificación no mencionada en a) de cuatro o más pisos de altura, cualquiera que sea su área.

d) Edificaciones industriales, fábricas, talleres o similares.

e) Edificaciones especiales cuya falla, además del propio colapso, represente peligros adicionales importantes, tales como: reactores atómicos, grandes hornos, depósitos de materiales inflamables, corrosivos o combustibles, paneles de publicidad de grandes dimensiones y otros de similar riesgo.

f) Cualquier edificación que requiera el uso de pilotes, pilares o plateas de fundación.

g) Cualquier edificación adyacente a taludes o suelos que puedan poner en peligro su estabilidad. En los casos en que es obligatorio efectuar un EMS, de acuerdo a lo indicado en esta Sección, el informe del EMS correspondiente deberá ser firmado por un Profesional Responsable (PR) * . En estos mismos casos deberá incluirse en los planos de cimentación una transcripción literal del “Resumen de las Condiciones de Cimentación” del EMS.²⁰

2.3.5. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E.060

CONCRETO ARMADO

CAPÍTULO 8

ANÁLISIS Y DISEÑO — CONSIDERACIONES GENERALES

MÉTODOS DE DISEÑO

Para el diseño de estructuras de concreto armado se utilizará el Diseño por Resistencia. Deberá proporcionarse a todas las secciones de los elementos estructurales Resistencias de Diseño (ϕR_n) adecuadas, de acuerdo con las disposiciones de esta Norma, utilizando los factores de carga (amplificación) y los factores de reducción de resistencia, ϕ , especificados en el Capítulo 9.

Se comprobará que la respuesta de los elementos estructurales en condiciones de servicio (deflexiones, agrietamiento, vibraciones, fatiga, etc.) queden limitadas a valores tales que el funcionamiento sea satisfactorio.²⁰

CARGAS

Las estructuras deberán diseñarse para resistir todas las cargas que puedan obrar sobre ella durante su vida útil.²⁰

Las cargas serán las estipuladas en la Norma Técnica de Edificación E.020 Cargas, con las reducciones de sobrecarga que en ella se permiten, y las acciones sísmicas serán las prescritas en la Norma Técnica de Edificación E.030 Diseño Sismo resistente.²⁰

Deberá prestarse especial atención a los efectos ocasionados por el pre esforzado, las cargas de montaje y construcción, cargas de puentes grúa, vibración, impacto,

retracción, variaciones de temperatura, flujo plástico, expansión de concretos de retracción compensada y asentamientos diferenciales de los apoyos.²⁰

MÉTODOS DE ANÁLISIS

Todos los elementos estructurales deberán diseñarse para resistir los efectos máximos producidos por las cargas amplificadas, determinados por medio del análisis estructural, suponiendo una respuesta lineal elástica de la estructura, excepto cuando se modifiquen los momentos flectores de acuerdo con 8.4. Se permite simplificar el diseño usando las suposiciones indicadas en 8.6 a 8.9.

Excepto para elementos de concreto preesforzado, se pueden emplear métodos aproximados de análisis estructural para edificaciones con luces, alturas de entrepisos y tipos de construcción convencional.

En pórticos arriostrados lateralmente, para calcular los momentos debidos a cargas de gravedad en las vigas y columnas construidas monolíticamente con la estructura, se podrán considerar empotrados los extremos lejanos de las columnas de ambos entrepisos.²⁰

Como alternativa a los métodos de análisis estructural, se permite utilizar para el análisis por cargas de gravedad de vigas continuas, losas armadas en una dirección y vigas de pórticos de poca altura, los siguientes momentos y fuerzas cortantes aproximadas, siempre y cuando se cumplan las siguientes condiciones:²⁰

- (a) Haya dos o más tramos.
- (b) Las luces de los tramos sean aproximadamente iguales, sin que la mayor de dos luces adyacentes exceda en más de 20% a la menor.

- (c) Las cargas sean uniformemente distribuidas y no existan cargas concentradas. Las cargas uniformemente distribuidas en cada uno de los tramos deben tener la misma magnitud.
- (d) La carga viva en servicio no sea mayor a tres veces la carga muerta en servicio.
- (e) Los elementos sean prismáticos de sección constante.
- (f) Si se trata de la viga de un pórtico de poca altura, este debe estar arriostrado lateralmente para las cargas verticales.²⁰

2.3.6. MANUAL DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE EN POBLACIONES RURALES

El objetivo del presente manual, es dar un instrumento que facilite a los proyectistas y a los evaluadores de proyectos de agua potable y saneamiento, en poblaciones rurales (normalmente en poblaciones menores a 5,000 habitantes) en la elaboración de expedientes técnicos y en la evaluación de los mismos.¹⁹

Aspectos Sociales

a) Población actual

- Número de habitantes y familias.
- Número de viviendas y descripción de servicios públicos (escuelas y postas médicas, etc.).
- Nivel de migraciones permanentes y estacionales

b) Población a 20 años

- Nivel de crecimiento o decrecimiento desde hace 10 años atrás.

- Determinación de condiciones socio-económicas que pueden afectar el crecimiento a futuro.
- Proyección poblacional a 20 años, en base al análisis de la información anterior.¹⁹

c) Consideraciones socio económicas

- Ocupación de la población. Indicar las 3 principales actividades.
- Ingreso familiar.
- Posibilidad de financiar instalaciones intradomiciliarias de agua y saneamiento.
- Posibilidad de pago de tarifas por el uso de los servicios.¹⁹

d) Aspectos organizativos

- Organización actual para agua potable y saneamiento.
- Disposición para el aporte de mano de obra en la ejecución del proyecto, indicando número de jornales/familia, número de familias y periodos del año del aporte.
- Indicar proyectos similares en que aportaron mano de obra.¹⁹

Topografía

a) **Plano general**

- Plano donde se construya todas las obras del proyecto.
- Se recomienda utilizar la carta nacional, en escala 1: 25.000 con curvas de nivel cada 25 m.¹⁹

b) Plano en planta de obra específica

Se refiere básicamente a zonas donde se ubiquen obras importantes que puedan ser captación (cuando se ubica un río), planta de tratamiento y reservorio. Se recomienda escala 1:100 con curvas de nivel cada 0.5.¹⁹

c) Plano para instalación de tuberías de conducción, aducción e impulsión

Se debe presentar plano en planta de franja de 20m de ancho (10 m a cada lado del eje de la tubería) en el que se puede apreciar orografía y construcciones (casas, vías, puentes, etc.) y perfil de alineamiento. Escala recomendada: 1,000 a 1,200 con curvas de nivel cada 1.0 m.¹⁹

d) Levantamiento del centro poblado y futuras ampliaciones

- Se requiere para el diseño del sistema de distribución.
- Deben nombrarse las calles, indicando longitud frontal de las propiedades codificadas.
- Escala recomendada: 1:500 a 1:1000.
- Curvas de nivel: cada 0.5 a 1.0 m¹⁹

Hidrología

a) Tipo y ubicación Determinar si es manantial, río, canal o agua subterránea y cotas de captación.

b) Determinación de caudales Se propone la siguiente forma de presentación

MES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
l/s												

 Caudales aforados.

- Caudales proyectados en base a información de los pobladores.

En el caso que la fuente de agua sea subterránea, tendrá que incluirse un informe geológico y los estudios de prospección geofísica.

El informe geológico deberá estar orientado a la determinación de la presencia de acuíferos y la prospección geofísica determinará la profundidad del acuífero y la calidad del agua respecto a la salinidad¹⁹.

Calidad de agua

La calidad del agua es una condición fundamental en proyectos de agua potable. El caso de captación de ríos además de aspectos físicos, químicos y bacteriológicos, se determinará el transporte de sedimentos para el diseño del desarenador.¹⁹

Demanda de Agua

Esto satisface las necesidades diarias de consumo diario de cada integrante de las familias. Su selección depende de la opción tecnológica.

Tabla 6: Dotación de agua según opción tecnológica y región.

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

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, R.M. N°192 - Mayo 2018.

Para el caso de piletas públicas se sume 30 lt/hab.dia. Para las instituciones educativas en zona rural debe emplearse la siguiente dotación:

Tabla 7: Dotación de agua para centros educativos.

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

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, R.M. N°192 - Mayo 2018.

Con respecto a la dotación de agua para viviendas con fuente de agua de origen pluvial, se asume una dotación de 30 lt/hab.dia. Se destina de manera prioritaria para ser utilizada y preparación de alimentos, hasta utilizarlo en el aseo personal¹⁹

Periodo de diseño

Según DIGESA, el periodo de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse es:

Tabla 8: Periodos de Diseños de Sistema de Agua Potable

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, R.M. N°192 - Mayo 2018.

Debe entenderse, sin embargo, que en todos los casos la red de tuberías debe diseñarse para 20 años.

Población Actual y Futura

La población actual se obtendrá de la información de las autoridades locales, relacionándolo con los censos y con el conteo de viviendas¹⁹

La población futura, se obtendrá con la fórmula siguiente:

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

Donde:

Pi: población inicial (habitantes).

Pd: población futura o de diseño (habitantes).

R: tasa de crecimiento anual (%).

t: periodo de diseño (años).

Variaciones de Consumo

El Consumo máximo diario (Q_{md})

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

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$
$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual (l/s).

Q_{md} : Caudal máximo diario (l/s).

Dot: Dotación (l/hab.dia)

Pd: población de diseño en habitantes (hab).¹⁸

El Consumo máximo horario (Q_{mh}). Se debe considerar un valor de 2,0 del consumo promedio diario anual, Q_p del modo

$$Q_p = \frac{\text{Dot} \times P_d}{86400}$$
$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Donde:

Qp: Caudal promedio diario anual (l/s).

Qmd: Caudal máximo diario (l/s).

Dot: Dotación (l/hab.día).

Pd: población de diseño en habitantes (hab).¹⁸

III. HIPOTESIS

Ampliar la capacidad de almacenaje del reservorio de geomembrana, ampliar el almacenaje en la cisterna, implementar un tanque elevado y optimizar los diámetros en las tuberías, permite mejorar la velocidad y presión del agua, para obtener agua potabilizada constantemente en las viviendas y con ello mejorar la calidad de vida de los moradores de Ayar Cachi y Ayar Auca.

IV. METODOLOGIA

4.1. Diseño de la investigación.

En forma general la presente tesis de investigación será de tipo descriptivo, cuantitativo, longitudinal, analítico, no experimental y de corte transversal.

- Es descriptivo porque expone la problemática del estado actual en que se encuentra el sistema de agua potable presente.
- Es cualitativo porque se hará un completo análisis de resultados.
- Es longitudinal porque evaluara el crecimiento de la población.
- Es analítico porque estudia las causas de la deficiente distribución de agua con la red de distribución existente.
- Es de corte transversal porque se va realizar una encuesta las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi para conocer el grado de satisfacción del servicio agua potable actual.

4.2. El nivel de la Investigación

Es de forma cuantitativa porque se basa en la recopilación de los datos tomados en campo:

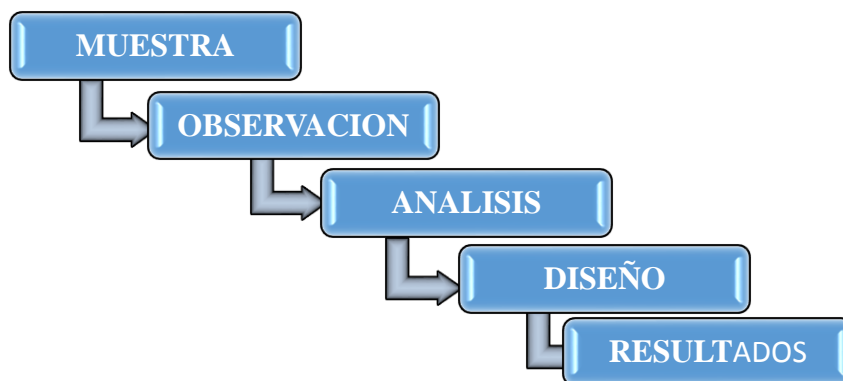
- Recopilación de información preliminar: En esta etapa se realizó la búsqueda, el ordenamiento, análisis y validación de los datos existentes y de toda la información necesaria que ayudo a cumplir con los objetivos de este proyecto.
- Posterior a las encuestas realizadas a las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi del Valle de Los Incas. Se concluye que el sistema de

distribución de agua potable, que comparten ambas comunidades no abastece satisfactoriamente a todos los usuarios, por tal motivo se propone mejorar la red de distribución para el caserío Ayar Cachi y Ayar Auca. Dicha red de distribución será diseñada haciendo uso de los softwares de diseño AUTOCAD y WÁTERCAD.

- Luego de determinar y evaluar la condición actual del sistema de servicio de agua potable de los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi de Valle de los Incas el autor de este trabajo de investigación emite una serie de conclusiones las mismas que han sido obtenidas de la evaluación y la propuesta de diseño de este proyecto.
- Para finalizar, el autor de este trabajo de investigación genera un conjunto de recomendaciones en la ampliación y mejoramiento de sistema de agua potable de los centros poblados Ayar cachi y Ayar auca

Este diseño se gráfica de la siguiente manera:

Ilustración 6: Ideograma de la Metodología del diseño de investigación.



Fuente: Elaboración Propia (2020).

4.3. Población y Muestra

Universo

Los sistemas de abastecimiento de agua potable de las zonas rurales del departamento de Piura

Población

Conjunto de sistemas de abastecimiento de agua potable en sectores rurales del distrito de Tambogrande.

Muestra

Comprende al conjunto de todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en los sectores rurales con los cuales se desarrollará esta investigación de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi.

4.4. Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores

Tabla 9: Definición y Operacionalización de Variables.

DEFINICION CONCEPTUAL	OBJETIVOS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<p>Guaraca, D. L¹¹. Un sistema de abastecimiento de agua potable consiste en un conjunto de obras necesarias para captar, conducir, tratar, almacenar y distribuir el agua desde fuentes naturales ya sean subterráneas o superficiales hasta las viviendas de los habitantes que serán favorecidos con dicho sistema</p> <p>Definición Operacional</p> <p>El sistema operacional para obtener la información respecto a los indicadores de un buen servicio será mediante el uso de las técnicas de recolección de datos tales como las reuniones con los dirigentes locales, entrevistas con algunas autoridades y encuestas a un 25 % de las familias para conocer el grado de satisfacción con el servicio de agua potable.</p>	<p>Objetivo General: Ampliación y Mejoramiento del servicio de agua potable de los centros poblados, Ayar Auca y Ayar Cachi del Valle los Incas.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar Tanque Elevado con una capacidad suficiente para abastecer la demanda agua de los centros poblados. - Mejorar la capacidad de almacenamiento de el reservorio de geomembrana y la cisterna - Mejorar y optimizar los diámetros de las tuberías de la red de distribución de agua potable para los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi con la finalidad de mejorar la presión del agua potable que llega a las viviendas. 	<p>Variable Independiente:</p> <p>Ampliación y Mejoramiento del servicio de agua potable.</p> <p>Variable Dependiente:</p> <p>Mejorar la calidad de vida</p>	<p>Ampliar la capacidad de almacenaje del reservorio con geomembrana.</p> <p>Ampliar la capacidad de almacenaje de la cisterna.</p> <p>Proyectar un tanque elevado de 65m³.</p>	<p>Se cuenta con agua potable durante 14 días.</p> <p>El servicio satisface la demanda horaria de los usuarios.</p> <p>La presión de agua potable es adecuada para las viviendas .</p>	<p>Encuesta, pregunta 9.</p> <p>Encuesta, pregunta 10.</p> <p>Encuesta, pregunta 6.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Las técnicas desarrolladas para recolectar los datos iniciales del presente proyecto de investigación son:

Entrevista: Se focaliza en reunirse y conocer las principales autoridades de ambos centros poblados con la finalidad de escuchar su opinión sobre el estado actual del sistema de red de agua potable y las gestiones de mejora en el servicio.

Encuesta: Aleatoriamente se entrevista a un miembro de una familia de la zona para conocer el grado de satisfacción del usuario final del servicio.

Análisis documentario: Revisión del expediente técnico y documentación que involucra a la red de distribución de agua potable existente.

Observación no experimental: Posterior a la revisión y análisis de la documentación del proyecto se verifica en campo la existencia de las obras y características del sistema de distribución de agua potable empleando para ello el Expediente Técnico del Proyecto como documento para comparar lo existente y lo proyectado.

Instrumentos

- ❖ Cámara fotográfica: para tomar evidencia gráfica relevante para la investigación.
- ❖ Expediente Técnico del proyecto existente: Documentación oficial en donde se evidencia las características y detalles de la red de distribución de agua potable.

- ❖ Formatos de entrevistas: Se emplean con la finalidad de conocer el grado de satisfacción de los usuarios en ambos centros poblados.
- ❖ Laptop, para hacer uso de los softwares de diseño WaterCAD y dibujo AutoCAD con la finalidad de obtener el comportamiento del sistema de red de agua potable mejorado y de representar mediante planos las propuestas de mejora que se sugieren; también es una herramienta fundamental para ser uso de Microsoft Word, Excel y Power Point en los cuales se plasma el contenido del presente trabajo de investigación.

4.6. Plan de Análisis

El plan de análisis empleado en el proyecto estará comprendido de la siguiente manera:

- El proyecto de tesis se llevó a cabo tomando como zona de estudio los centros poblados Ayar Auca Y Ayar Cachi Del Valle De Los Incas, posteriormente se verificó que cumpla con los parámetros requeridos para realizar a detalle la investigación es decir que esta zona sea considerada por el municipio como zona rural.
- Realizar una encuesta para conocer el grado de satisfacción de los moradores y usuarios de la red de distribución de agua potable existente.
- Ubicar la captación que abastece de agua a la población.
- Ubicar las estructuras hidráulicas existentes en zona.
- Investigar en el INEI la población existente de los centros poblados para proponer un diseño que mejora la red de agua potable existente y su capacidad de abastecer del recurso hídrico a la población, propuesta que se sustente bajo la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural
- Con respecto a los estudios de altimetría para este proyecto, imprescindibles para un diseño de red de distribución de agua potable, se ha tomado como referencia los estudios topográficos de expediente técnico, a razón de que, el presente proyecto se trata de una propuesta de mejora de la red de distribución de agua potable existente.
- Diseño un tanque elevado de 65m³ de capacidad.
- Ampliar la capacidad de almacenamiento del reservorio con geomembrana hasta los 2200m³

- Revisar y optimizar el sistema de tuberías que distribuyen el agua potable a las viviendas de ambos centros poblados.
- Elaboración de planos de ubicación, planos del tanque elevado, planos del reservorio de geomembrana y cisterna, planos de redes de agua, topografía, conexiones domiciliarias, también resultados en los nodos y tuberías de los centros poblados Ayar auca y Ayar cachi del Valle de los Incas

4.7. Matriz de Consistencia

Tabla 10: Matriz de Consistencia

“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE DE LOS CENTROS POBLADOS, AYAR AUCA Y AYAR CACHI DEL VALLE LOS INCAS. DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA PIURA, JULIO 2020”			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGIA
<p>Caracterización del Problema: La problemática que está afectando a los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi es la deficiente distribución y escasa dotación de agua. La fuente de captación está en el canal 31.6, el mismo que no tiene la capacidad de abastecer de manera continua a ambos caseríos debido a la falta de agua en el sector y la baja capacidad de almacenaje de las estructuras hidráulicas existentes.</p> <p>Enunciado del Problema: ¿De qué manera la ampliación y mejoramiento del servicio de abastecimiento de agua potable influirá en mejorar la calidad de vida de las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi del Valle Los Incas? del Distrito de Tambogrande, Provincia Piura?</p>	<p>Objetivo General: “Ampliación Y Mejoramiento Del Servicio De Agua Potable De Los Centros Poblados, Ayar Auca Y Ayar Cachi Del Valle Los Incas. Del Distrito De Tambogrande</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseñar Tanque Elevado con una capacidad suficiente para abastecer la demanda agua de los centros poblados. - Mejorar la capacidad de almacenamiento de el reservorio de geomembrana y la cisterna - Mejorar y optimizar los diámetros de las tuberías de la red de distribución de agua potable para los caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi con la finalidad de mejorar la presión del agua potable que llega a las viviendas. 	<p>Ampliar la capacidad de almacenaje del reservorio de geomembrana, ampliar el almacenaje en la cisterna, implementar un tanque elevado y optimizar los diámetros en las tuberías, permite mejorar la velocidad y presión del agua, para obtener agua potabilizada constantemente en las viviendas y con ello mejorar la calidad de vida de los moradores de Ayar Cachi y Ayar Auca.</p>	<p>Tipo De Investigación Del Proyecto En forma general la presente tesis de investigación será de tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es descriptivo porque expone la problemática del estado actual en que se encuentra el sistema de agua potable presente. - Es cualitativo porque se hará un completo análisis de resultados. - Es longitudinal porque evalúa el crecimiento de la población. - Es analítico porque estudia las causas de la deficiente distribución de agua con la red de distribución existente. - Es de corte transversal porque se encuesta a las familias de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi para conocer el grado de satisfacción del servicio agua potable. <p>Universo: Todos los sistemas de abastecimiento de agua potable de las zonas rurales del departamento de Piura</p> <p>Población Conjunto de sistemas de abastecimiento de agua potable en sectores rurales del distrito de Tambogrande.</p> <p>Muestra Comprende al conjunto de todos los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable en los sectores rurales con los cuales se desarrollará esta investigación de los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi.</p>

Fuente: Elaboración Propia

4.8. Principios Éticos

En la presente investigación de tesis se llegó a comprender algunos aspectos técnicos. Así también como principios éticos para el correcto desarrollo de la investigación:

- Se llevó una correcta transparencia de los datos obtenidos y recopilados respetando los derechos de autores de las referencias tomadas de las investigaciones, normas, libros y tesis, entre otras, para ello alego la información de los textos distinguiendo su originalidad, mérito y trabajo.
- El proyecto de tesis detalla que la información plasmada en los presentes títulos es inédita y real.

V. RESULTADOS

5.1. Resultados

5.1.1. Ubicación del proyecto

El siguiente proyecto se ha desarrollado en los centros poblados Ayar Auca y Ayar Cachi pertenecientes a la Zona Valle de Los Incas del Distrito de Tambogrande, para dirigirse a estas zonas vecinas se toma la carretera Chulucanas en el cual se encuentra un desvío para la Ciudad de Tambogrande, se transita por la Av. Ignacia Schaeffer hacia un desvío a la izquierda que une a los Caseríos, delimitado por el noroeste con el distrito de Sullana, por el noreste con el distrito Las Lomas, por el este con los distritos de Frías y Sapollica y por el sur con el distrito de Chulucanas.

Caseríos : Ayar Cachi y Ayar Auca

Sector : Zona Valle de los Incas

Distrito : Tambogrande

Provincia : Piura

Departamento : Piura

5.1.2. Topografía

Se realizó un levantamiento topográfico para conocer las altitudes, depresiones del área de influencia de estudio donde se realizará el mejoramiento del sistema de agua potable encontrándose Ayar Cachi y Ayar Auca entre las cotas 119.35 msnm y 115.60 msnm.

5.1.3. Tipo de suelo

Según el estudio de suelos se encontró que el terreno está compuesto por arena sueltas y gravas con capacidad portante de 0.735Kg/cm².

5.1.4. Caudal de captación

La fuente de agua es el Canal 31.6, cuyo alineamiento en planta pasa por los caseríos Ayar Cachi y Ayar Auca en donde mediante una toma lateral se capta agua para abastecer el reservorio de geomembrana con un caudal de 19.54 lps, el cual permitirá llenar el reservorio de geomembrana proyectado en 01 día aproximadamente.

5.1.5. Algoritmo para seleccionar el sistema de agua para consumo humano

- SA – 02: CAP B, L. IMPL, PTAP, TE, L ADUC, RED
- CAP. B → captación por bombeo
- L. IMPL → línea de impulsión
- PTAP → planta de tratamiento de agua potable
- TE → tanque elevado
- L ADUC → línea de aducción
- RED → redes de distribución

5.1.6. Parámetros de diseño

- Población actual = 802 habitantes
- N° de viviendas = 243 viviendas
- Habitantes por vivienda = 3.3 habitantes * vivienda
- Periodo de diseño = 20 años (2020-2040)
- Tasa de crecimiento = 3.11%

- Población futura = 1301 habitantes

- Dotación = 90lt/hab./día

5.1.7 Demanda

✓ $Q_p = 1.94$ l/seg

✓ $Q_{md} = 2.517$ l/seg

✓ $Q_{mh} = 4.839$ l/seg

5.1.8 Reservorio de geomembrana

El reservorio de geomembrana proyectado para Ayar Cachi y Ayar Auca tendrá una capacidad de almacenar 2200m³ para poder abastecer a la población hasta en 14 días, la misma que será tratada y almacenada en la cisterna y tanque elevado.

5.1.9. Cisterna.

La cisterna proyectada para el mejoramiento del sistema de agua potable tendrá un volumen de 20m³ para almacenar el agua tratada y redirigirla al tanque elevado proyectado, para su llenado se toma un tiempo de 2 horas aproximadamente. Tiene una geometría de almacenamiento de 4.0m x 5.0m x 1.5m.

5.1.10 Tanque elevado

- ✓ Se construirá un tanque elevado de capacidad de 65 m³
- ✓ La altura útil del agua será de 2.45 mts
- ✓ La altura total del tanque elevado será de 3.05 mts
- ✓ Las paredes del tanque elevado serán de 15 cm espesor.
- ✓ El concreto a utilizarse tendrá una resistencia de $f_c=210$ kg/cm²
- ✓ El acero para la armadura será de grado 60 de $f_y=4200$ kg/cm²

5.1.11. Línea de impulsión

- ✓ Se instalará una línea de impulsión de 238.38 ml de material de PVC C-10.
- ✓ Sera de un diámetro de 2" PVC C-10 54,2 mm.

5.1.12. Redes de distribución.

- ✓ Las tuberías que serán mejoradas en toda la red de distribución será de PVC C-10 tal como se indica en el la Norma.
- ✓ La red de distribución principal 01 tendrá un diámetro de 3".
- ✓ La red de distribución principal 02 tendrá un diámetro de 1 1/2".
- ✓ La tubería principal que une a Ayar Auca de Ayar Cachi tendrá un diámetro de 2".
- ✓ Los ramales secundarios o terciarios tendrán un diámetro de 1" y 3/4".
- ✓ Se instalará 1297.97 ml tubería de 3/4", 398.83 ml de tubería de 1", 194.48 ml de tubería de 1 1/4", 154.44 ml de tubería 1 1/2", 380.88ml de tubería de 2", 88.21 ml de tubería de 2 1/2", 32.9 m de tubería de 75mm y 31.52 ml de tubería de 3".

5.2. Análisis de Resultados

5.2.1 Descripción de la zona

El siguiente proyecto se analizó a través de aplicar una encuesta donde se tomó como muestra el 25 % del número total de habitantes (802) del caserío; siendo así una muestra de 200 encuestados; tras el análisis el 100% de las personas encuestadas respondieron que no cuentan con agua todo el año.

5.2.2. Opción Tecnológica para el abastecimiento de agua potable.

Se analizó que según la norma técnica de Diseño de agua potable para zonas rurales, nuestra fuente de agua es superficial y tras la aplicación del algoritmo de selección de sistemas de agua potable se tuvo como resultado la alternativa SA-02 compuesta por una captación por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, tanque elevado, línea de aducción, redes de distribución, en este caso como la disponibilidad del agua no tiene una disponibilidad por 14 días se está requiriendo de un reservorio de geomembrana que almacene el agua para estos días de desabastecimiento del recurso.

5.2.3. TASA DE CRECIMIENTO

Para el análisis de la tasa de crecimiento se tomaron datos almacenados en la data del INEI del año 2007 y 2016.

Para el cálculo de la tasa de crecimiento se utilizó la siguiente expresión:

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

CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO

Caseríos	2007	2016	2020
Ayar Auca	390	455	518
Ayar Cachi	172	232	284
Total de	562	687	802

Pd=	687	802
Pi=	562	687
t=	11	4
r=	2.04	4.18

La tasa de crecimiento población de Ayar Cachi y Ayar Auca Alto será de **3.11 %**

5.2.4. CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

POBLACION ACTUAL : 802

TASA DE CRECIMIENTO (%) : 3.11

PERIODO DE DISEÑO (AÑOS) : 20

POBLACION FUTURA

$$Pd = Pi * (1 + r * t / 100)$$

Pd= 1301 hab.

La población futura para los caseríos Ayar Cachi y Ayar Auca que se calculó para un periodo de 20 años es 1301 habitantes.

5.2.5 CALCULO DE DOTACIONES

CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)

$$Q_p = \text{Pob.} * \text{Dot.} / 86,400 = 1.94 \text{ lt/seg.}$$

CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)

$$Q_{md} = 1.30 * Q_p = 2.517 \text{ lt/seg}$$

CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)

$$Q_{mh} = 2.5 * Q_p = 4.839 \text{ lt/seg}$$

5.2.6 CALCULO DEL VOLUMEN HIDRÁULICO DEL TANQUE ELEVADO.

VOLUMEN DEL TANQUE ELEVADO (M3)

$$V = 0.25 * Q_{md} * 86400 / 1000$$

$$V = 50.18 \text{ m}^3$$

Volumen contra percances, se utilizó este volumen por que la fuente de agua no es constante

$$V_{CP} = (0.3/4 * Q_p * 86.4)$$

$$V_{CP} = 12.54 \text{ m}^3$$

Volumen requerido

$$V_{req} = V + V_{cp}$$

$$V_{req} = 62.72 \text{ m}^3$$

- Para el mejoramiento de sistema de agua potable de los 02 caseríos Tanque elevado tendrá una capacidad útil de 65.00m³

5.2.7 ANALISIS DEL TANQUE ELEVADO PROYECTADO.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. -

La presente memoria de cálculo corresponde al diseño estructural del TANQUE ELEVADO.

La memoria de cálculo se ha considerado:

1° Metrado de cargas

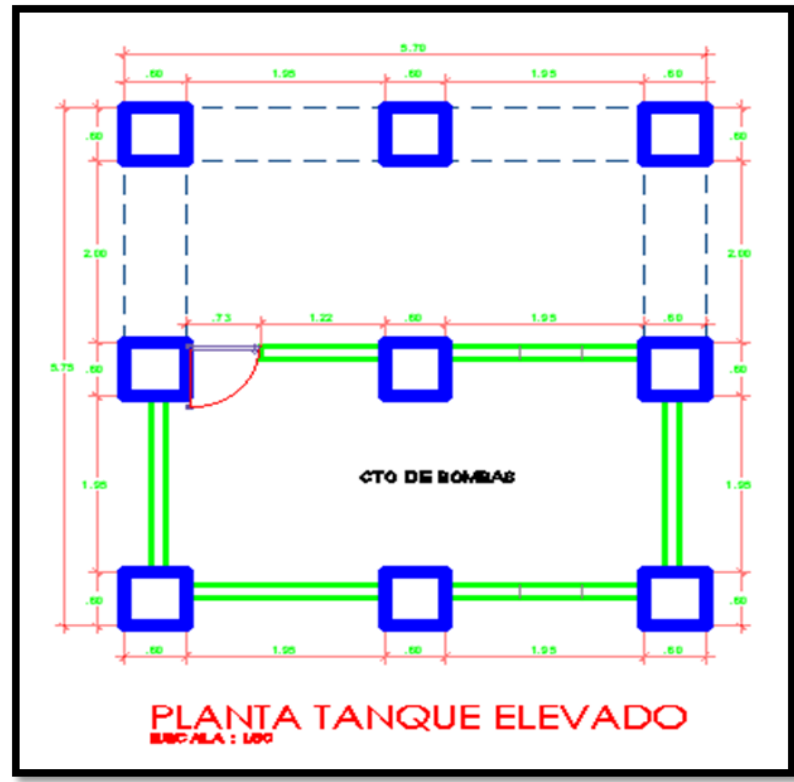
2° Análisis estructural – Programa ETABS -16.00

3° Diseño de elementos y verificaciones

Los datos asumidos corresponden a la geometría de la Arquitectura (ESTRUCTURA REGULAR), así como las características de la zona y en conformidad con la normativa de vigente.

ARQUITECTURA

La estructura está formada por un sistema aporricado de 4 niveles, destinado para ganar altura y dar sustento estructural al tanque elevado, cuenta además con un ambiente cerrado con tabiques de albañilería. La distribución de la estructura es la siguiente:



CONSIDERACIONES GENERALES DEL DISEÑO

Estudio del suelo:

Capacidad admisible:

Según el estudio de suelos la capacidad admisible del terreno en donde se cimentará la estructura es de 0.735 kg/cm². Véase anexo 3, C1

Profundidad mínima de cimentación = 1.20 m.

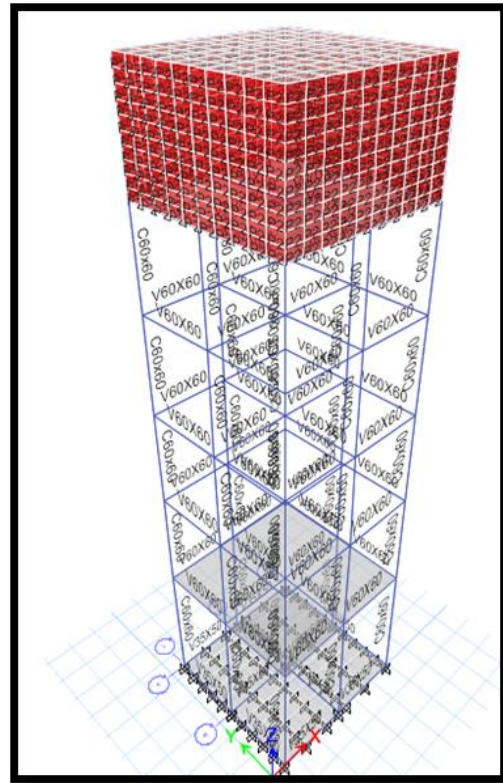
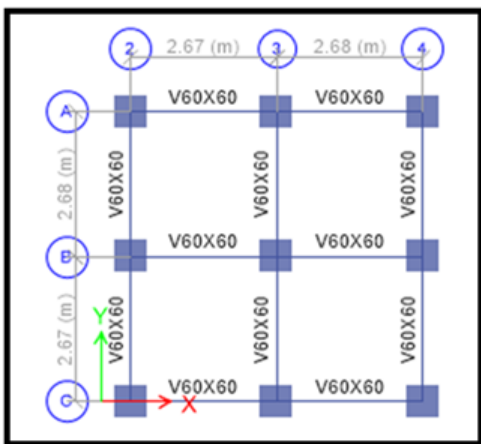
Concreto:

- Resistencia nominal a compresión: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad: $E_c = 217,370 \text{ kg/cm}^2 = 2'173,700 \text{ ton/m}^2$
- Módulo de Poisson: $\nu = 0.15$
- Acero de Refuerzo: $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

CONFIGURACION ESTRUCTURAL-

Las cimentaciones son de tipo superficial, zapatas corridas con vigas de conexión. Para la estructuración en ambos sentidos se han usado pórticos de concreto en la Dirección XX y pórticos de concreto en la Dirección YY. Además de las cargas de sismo se han considerado las cargas por gravedad teniendo en cuenta la Norma Técnica E-020 referente a cargas. El techo de la estructura de caseta de bomba es una losa aligerada de $h=0.20$. Su diseño es por el método de rotura. El diseño y detallado se realizó en concordancia con geometría de proyectada.

MODELO ESTRUCTURAL



IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA

Irregularidad de rigidez: la rigidez del nivel inmediato superior es menor que la del primer nivel, por lo que no hay irregularidad de esta característica.

Irregularidad de resistencia: la resistencia (**cortante**) del nivel inmediato superior es menor que la del primer nivel, por lo que no hay irregularidad de esta característica.

Irregularidad de masa: la Masa o peso del nivel inmediato superior no es mayor a 1.5 veces que la del nivel piso, por lo que no hay irregularidad de esta característica

Irregularidad de geometría vertical: las plantas de la estructura son constantes verticalmente, por lo que no hay irregularidad de esta característica.

Discontinuidad en los sistemas resistentes: no se encuentran elementos verticales que estén desalineados un nivel con respecto al otro, por lo que no hay irregularidad de esta característica.

IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN PLANTA

Irregularidad torsional: cómo se puede verificar los desplazamientos relativos máximos son menores al 50% de los desplazamientos máximos permitidos. Por lo que no hay irregularidad de esta característica

Esquinas entrantes: las plantas de la estructura son constantes en toda la estructura aporricado, no se observa irregularidades de esta característica.

Discontinuidad de diafragma: no se observa irregularidades de esta característica.

RESUMEN DE LOS PARÁMETROS SÍSMICOS

Se han considerado los siguientes Parámetro Sísmicos

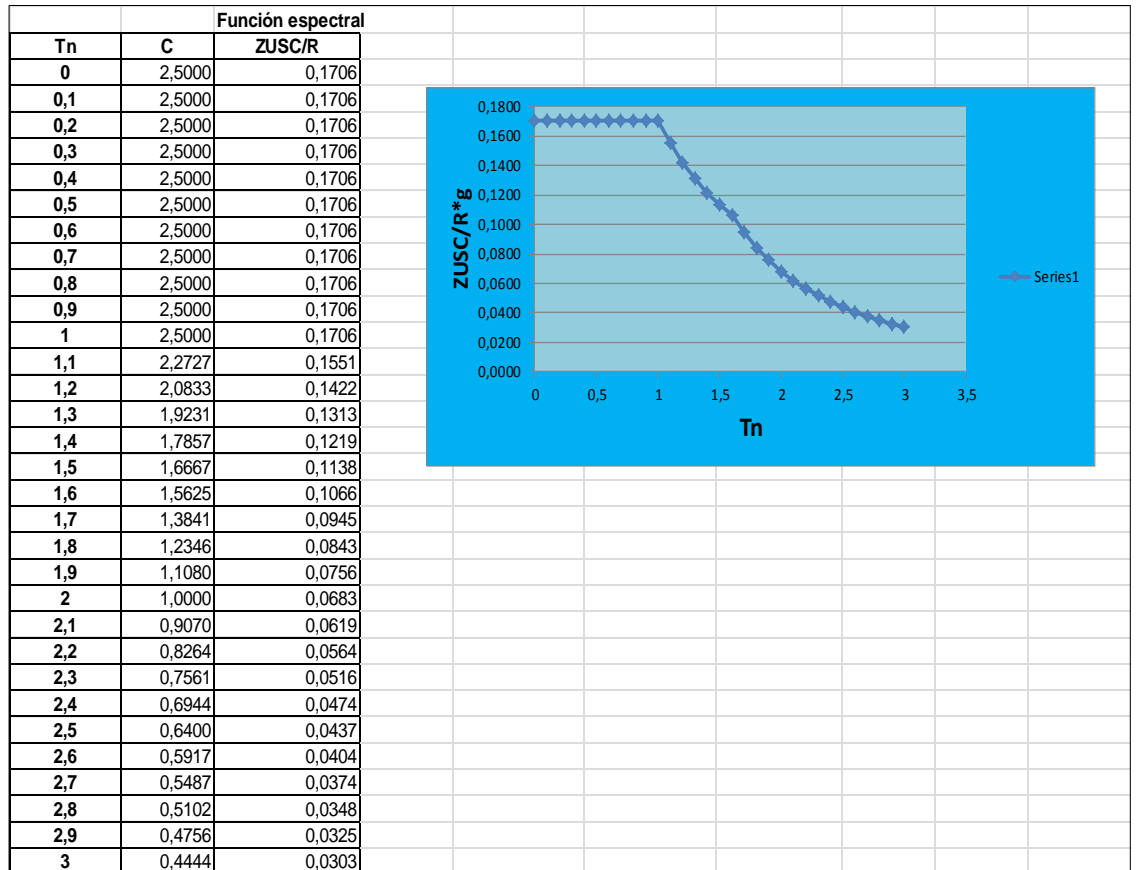
DIRECCION XX		
Parametros Para Definir La Fuerza Sismica		
Zona Sismica =	Z =	0,45
Factor de Uso =	U =	1,3
Factor de Amplificacion Sismica =	C =	2,50
Tipo de Suelos =	S =	1,05
Periodo Fundamental =	T =	0,55
Coefficiente de Reduccion Basico de Fuerza Sismica =	Ro =	8
Coefficiente de Reduccion de Fuerza Sismica =	R =	8
Aceleracion =	Sa =	2,15 m/s ²
Base Shear Coefficient =	Cx =	0,2194 g
Peso =	P =	296,6 tn
Fuerza Cortante en la Base =	Vx =	65,06 tn

Del estudio de Suelos, se determinó los parámetros S y Tp.

DIRECCION YY		
Parametros Para Definir La Fuerza Sismica		
Zona Sismica =	Z =	0,45
Factor de Uso =	U =	1,3
Factor de Amplificacion Sismica =	C =	2,50
Tipo de Suelos =	S =	1,05
Periodo Fundamental =	T =	0,55
Coefficiente de Reduccion Basico de Fuerza Sismica =	Ro =	8
Coefficiente de Reduccion de Fuerza Sismica =	R =	8
Aceleracion =	Sa =	2,15 m/s ²
Base Shear Coefficient =	Cy =	0,2194 g
Peso =	P =	296,6 tn
Fuerza Cortante en la Base =	Vy =	65,06 tn

A partir de estos valores se determinó el espectro inelástico de pseudo aceleraciones, los cuales permitirán realizar el análisis sísmico de la estructura.

ESPECTRO SISMICO DE DISEÑO



NORMAS Y CÓDIGOS. -

Para el análisis y diseño del tanque elevado se utilizaron los siguientes códigos

y normas:

- Norma Cargas E-020.
- Norma de Diseño Sismo resistente E-030.
- Norma de Suelos y Cimentaciones E-050.
- Norma Concreto Armado E-060.

CARGAS DE DISEÑO.

Se ha considerado los pesos propios y la carga viva según reglamento (Norma E-020).

- Peso Unitario del Concreto 2400Kg/m³
- Peso específico del acero 7850 Kg/m³
- Peso específico de Albañilería 1350 Kg/m³
(Albañilería de la caseta de bombeo)
- Peso específico del agua 1000 Kg/m³
- **Cargas muertas**
 - Peso de ladrillo de techo para caseta de bomba 90 kg/m²
 - Pesos acabados 100 kg/m²
- **Carga Viva por m²**
 - Sobrecarga en tapa de concreto del tanque elevado 100 kg/m²

ANÁLISIS Y DISEÑO. -

El análisis estructural se efectuó por métodos elásticos, los mismos que consideraron el comportamiento de los materiales que conforman las diversas estructuras y sus capacidades para tomar cargas de gravedad y fuerzas sísmicas. Para el análisis sísmico se utilizó un programa de computadora que resuelve la estructura tridimensionalmente Etabs, modelando la estructura matricialmente. Se adjuntan hojas con los resultados del análisis estructural.

El diseño en concreto armado se realizó en concordancia a las normas técnicas correspondientes, utilizando hojas de cálculo Excel.

Se han considerado las siguientes combinaciones de carga para el diseño estructural de los elementos de concreto armado:

COMB 1: $1.4 D + 1.7 L$

COMB 2: $1.25 D + 1.25 L \pm 1.0 S$

COMB 3: $0.90 D \pm 1.0 S$

D= Carga Muerta

L= Carga Viva

S= Carga Sismo

ANALISIS Y COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA.

Periodos de Vibración

Se definieron 24 modos de vibración. El primer modo es en la dirección Y-Y, donde se obtuvo un periodo de 0.507seg. El segundo modo de vibración se presenta en la dirección Y-Y, con un periodo de 0.495 seg.

TABLE: Modal Participating Mass Ratios														
Case	Mode	Period	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
		sec												
Modal	1	0,507	0,0001	0,7631	0	0,0001	0,7631	0	0,991	0,0002	0,1741	0,991	0,0002	0,1741
Modal	2	0,495	0,7549	0,0001	0	0,755	0,7632	0	0,0002	0,9926	0,00001567	0,9912	0,9928	0,1741
Modal	3	0,342	0,000001148	0,000007312	0	0,755	0,7632	0	0,000003663	0,00000116	0,48	0,9912	0,9928	0,6541
Modal	4	0,096	0,000002853	0,0709	0	0,755	0,8341	0	0,0033	0	0,013	0,9945	0,9928	0,6671
Modal	5	0,092	0,0623	0,000002116	0	0,8173	0,8341	0	0	0,0023	5,031E-07	0,9945	0,9951	0,6671
Modal	6	0,08	0	0,0001	0	0,8173	0,8342	0	0,000001372	0	0,0397	0,9945	0,9951	0,7068
Modal	7	0,048	9,637E-07	0,0171	0	0,8173	0,8514	0	0,0001	0	0,001	0,9945	0,9951	0,7078
Modal	8	0,047	0,0083	0	0	0,8257	0,8514	0	0	0,000003989	0	0,9945	0,9951	0,7078
Modal	9	0,043	0	0,0003	0	0,8257	0,8516	0	0,000006099	0	0,0064	0,9946	0,9951	0,7142
Modal	10	0,036	0	0,0001	0	0,8257	0,8517	0	0,000001695	0	8,687E-07	0,9946	0,9951	0,7142
Modal	11	0,033	0,000007256	0,0346	0	0,8257	0,8863	0	0,0012	0	0,0001	0,9958	0,9951	0,7144
Modal	12	0,032	0,001	0	0	0,8267	0,8863	0	0	0,0001	0	0,9958	0,9952	0,7144
Modal	13	0,031	0,00002459	0,0932	0	0,8268	0,9794	0	0,002	0	0,0031	0,9978	0,9952	0,7174
Modal	14	0,03	0,000001224	0,0058	0	0,8268	0,9852	0	0,0001	0	0,0002	0,9979	0,9952	0,7176
Modal	15	0,028	0,000006615	0	0	0,8268	0,9852	0	0	0	0	0,9979	0,9952	0,7176
Modal	16	0,027	0	0,000003404	0	0,8268	0,9853	0	0,000001829	0	8,134E-07	0,9979	0,9952	0,7176
Modal	17	0,026	0	0,00000707	0	0,8268	0,9853	0	0	0	0	0,9979	0,9952	0,7176
Modal	18	0,023	0,000006904	0	0	0,8268	0,9853	0	0	0,000005339	0	0,9979	0,9952	0,7176
Modal	19	0,022	0	0	0	0,8268	0,9853	0	0,000004644	0	0	0,9979	0,9952	0,7176
Modal	20	0,02	0,0009	0	0	0,8277	0,9853	0	0,000002097	0,0013	0	0,9979	0,9964	0,7176
Modal	21	0,02	0,000009941	0,0001	0	0,8277	0,9853	0	0,0018	9,593E-07	0,0001	0,9997	0,9964	0,7177
Modal	22	0,018	0,1676	0,0001	0	0,9954	0,9854	0	0,000002042	0,0035	0,0001	0,9997	0,9999	0,7178
Modal	23	0,016	0,00004491	0,0003	0	0,9954	0,9857	0	0,00002528	8,594E-07	0,2553	0,9997	0,9999	0,9731
Modal	24	0,011	0,0001	0,0134	0	0,9954	0,9991	0	0,0002	0,000001164	0,0023	1	0,9999	0,9754

Desplazamientos Máximos Esperados

El máximo desplazamiento según la NTE E-030 se obtiene multiplicando el valor calculado por el 75% del factor de Reducción R. En las siguientes figuras se puede observar los desplazamientos calculados por el programa en centímetros, ante la fuerza sísmica de diseño.

DIRECCIÓN X							
Story	Load Case/Combo	Max elásticos	DERIVAS ENTREPISO	Rx = 8,0	Max inelásticos	DIST LIMITE NTP E.030	VERIFICACION
		Δt (cm)	Drift	DRIFT X (0.75*Rx)	Δt (cm) X (0.75*Rx)		
Story6	DERIVA Max	1,62633333	0,000283833	0,001703	9,7580	0,007	OK
Story5	DERIVA Max	1,51563833	0,000835333	0,005012	9,0938	0,007	OK
Story4	DERIVA Max	1,18985833	0,001006333	0,006038	7,1392	0,007	OK
Story3	DERIVA Max	0,79738833	0,001002167	0,006013	4,7843	0,007	OK
Story2	DERIVA Max	0,40654333	0,000989	0,005934	2,4393	0,007	OK
Story1	DERIVA Max	0,02083333	4,16667E-05	0,00025	0,1250	0,007	OK

DIRECCIÓN Y							
Story	Load Case/Combo	Max elásticos	DERIVAS ENTREPISO	Rx = 8,0	Max inelásticos	DIST LIMITE NTP E.030	VERIFICACION
		Δt (cm)	Drift	DRIFT X (0.75*Rx)	Δt (cm) X (0.75*Rx)		
Story6	DERIVA Max	1,69930667	0,000278	0,001668	10,1958	0,007	OK
Story5	DERIVA Max	1,59088667	0,000854333	0,005126	9,5453	0,007	OK
Story4	DERIVA Max	1,25769667	0,0010395	0,006237	7,5462	0,007	OK
Story3	DERIVA Max	0,85229167	0,001040167	0,006241	5,1138	0,007	OK
Story2	DERIVA Max	0,44662667	0,001047333	0,006284	2,6798	0,007	OK
Story1	DERIVA Max	0,03816667	7,63333E-05	0,000458	0,2290	0,007	OK

Se puede observar las distorsiones en la dirección X-X e Y-Y, se tiene un valor máximo de $DX=0.0065$ Y $DY=0.0067$, En conclusión, la estructura tiene rigidez suficiente para cumplir los requisitos de la norma E-030.

Cortante en la base.

Del Análisis dinámico y Estático se obtiene los cortantes en la base en la dirección X-X y en la dirección Y-Y.

VERIFICACIÓN DE FUERZA CORTANTE MÍNIMA EN LA BASE			
DIRECCIÓN X			
ESTATICO	SxE	65,06 ton	
DINAMICO	SxD	55,08 ton	
	0.80*SxE	52,048 ton	CUMPLE
	FACTOR ESCALA	0,9450	
	FACTOR ESCALA	1,0000	
	SxD ESCALADO	55,08 ton	
DIRECCIÓN Y			
ESTATICO	SyE	65,06 ton	
DINAMICO	SyD	52,05 ton	
	0.80*SyE	52,05 ton	CUMPLE
	FACTOR ESCALA	1,000	
	FACTOR ESCALA	1,000	
	SyD ESCALADO	52,05 ton	

Si comparamos estos valores con la fuerza cortante en la base del análisis estático, entonces es necesario escalar algunos de estos resultados, ya que se cumple con lo mínimo indicado por la NTE E-030.

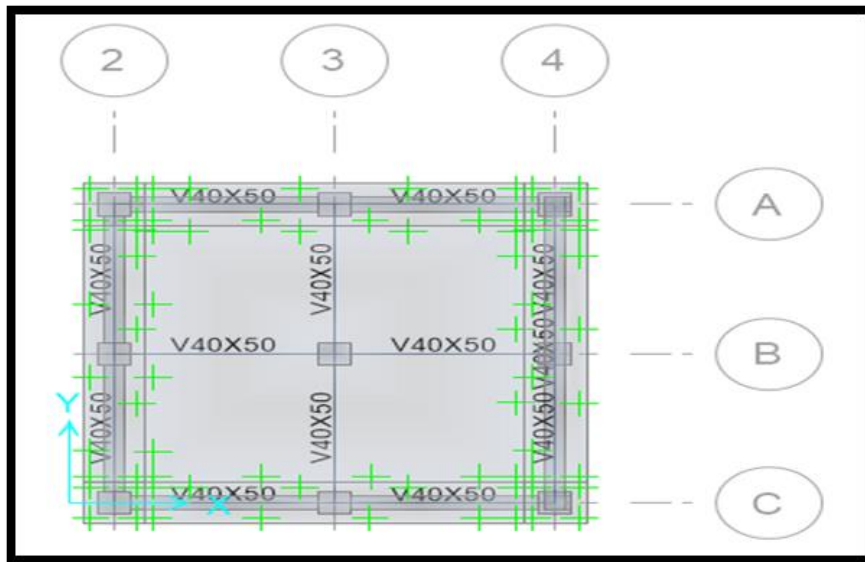
DISEÑO ESTRUCTURAL.

El diseño de los elementos de concreto armado, se realizó bajo las recomendaciones de la RNE E.060 de Concreto Armado. Estos análisis se hicieron bajo la filosofía de diseño L.R.F.D. Esto quiere decir, la obtención de resistencias de diseño (ΦR_n) sean por lo menos iguales a la resistencia requerida (R_u), calculada para las cargas y fuerzas amplificadas según las combinaciones de cargas que se estipulan en dicha norma. Dentro de las resistencias de diseño obtenidas se le proporciona, factores de reducción, que son de acuerdo al tipo de esfuerzos que se presentan en los elementos:

El factor de reducción de resistencia, ϕ , debe ser el especificado en 9.3.2.1 a 9.3.2.8:	
Flexión sin carga axial.....	0,90
Carga axial y carga axial con flexión:	
(a) Carga axial de tracción con o sin flexión.....	0,90
(b) Carga axial de compresión con o sin flexión:	
Elementos con refuerzo en espiral según 10.9.3.....	0,75
Otros elementos.....	0,70
Para elementos en flexocompresión ϕ puede incrementarse linealmente hasta 0,90 en la medida que ϕP_n disminuye desde $0,1 f'_c A_g$ ó ϕP_b , el que sea menor, hasta cero.	
Cortante y torsión.....	0,85
Aplastamiento en el concreto (excepto para las zonas de anclajes de postensado)....	0,70

DISEÑO DE LA CIMENTACION.

Para el diseño de la cimentación del tanque se utilizó el software SAFE 2016, Del modelamiento de la estructura realizado en el Etabs 2016, se importaron los datos de las cargas transmitidos a la cimentación de la estructura.



Para el diseño de la cimentación se han utilizado zapatas conectadas con vigas de conexión para mitigar posibles asentamientos diferenciales. Por tal motivo se propone un peralte de 0.50 m. como altura de viga.

En el análisis se ha utilizado un K de balastro de 1750t/m³, considerando las características del suelo de fundación, establecidas en el estudio de mecánica de suelos de acuerdo a la siguiente tabla:

Modulo de Reaccion del Suelo Datos para SAFE					
Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)	Esf Adm (Kg/Cm ²)	Winkler (Kg/Cm ³)
0.25	0.65	1.55	3.19	2.85	5.70
0.30	0.78	1.60	3.28	2.90	5.80
0.35	0.91	1.65	3.37	2.95	5.90
0.40	1.04	1.70	3.46	3.00	6.00
0.45	1.17	1.75	3.55	3.05	6.10
0.50	1.30	1.80	3.64	3.10	6.20
0.55	1.39	1.85	3.73	3.15	6.30
0.60	1.48	1.90	3.82	3.20	6.40
0.65	1.57	1.95	3.91	3.25	6.50
0.70	1.66	2.00	4.00	3.30	6.60
0.75	1.75	2.05	4.10	3.35	6.70
0.80	1.84	2.10	4.20	3.40	6.80
0.85	1.93	2.15	4.30	3.45	6.90
0.90	2.02	2.20	4.40	3.50	7.00
0.95	2.11	2.25	4.50	3.55	7.10
1.00	2.20	2.30	4.60	3.60	7.20
1.05	2.29	2.35	4.70	3.65	7.30
1.10	2.38	2.40	4.80	3.70	7.40
1.15	2.47	2.45	4.90	3.75	7.50
1.20	2.56	2.50	5.00	3.80	7.60
1.25	2.65	2.55	5.10	3.85	7.70
1.30	2.74	2.60	5.20	3.90	7.80
1.35	2.83	2.65	5.30	3.95	7.90
1.40	2.92	2.70	5.40	4.00	8.00
1.45	3.01	2.75	5.50		
1.50	3.10	2.80	5.60		

Combinaciones de servicio de acuerdo a lo establecido en capítulo 15 de la norma E060:

- 15.2.3 En el cálculo de las presiones de contacto entre las zapatas y el suelo no se deberán considerar las tracciones.
- 15.2.4 Se podrá considerar un incremento del 30% en el valor de la presión admisible del suelo para los estados de cargas en los que intervengan cargas temporales, tales como sismo o viento.
- 15.2.5 Para determinar los esfuerzos en el suelo o las fuerzas en pilotes, las acciones sísmicas podrán reducirse al 80% de los valores provenientes del análisis, ya que las solicitaciones sísmicas especificadas en la NTE E.030 Diseño Sismorresistente están especificadas al nivel de resistencia de la estructura.
- 15.2.6 En terrenos de baja capacidad portante ó cimentaciones sobre pilotes, deberá analizarse la necesidad de conectar las zapatas mediante vigas, evaluándose en el diseño el comportamiento de éstas de acuerdo a su rigidez y la del conjunto suelo-cimentación.

En los casos de muros de albañilería, se podrá lograr esta conexión mediante cimientos o sobrecimientos armados.
- 15.2.7 El cálculo de los momentos y cortantes en las zapatas apoyadas sobre pilotes puede basarse en la suposición que la reacción de cualquier pilote está concentrada en el eje del mismo.

COMB 1: 1. D + 1. L+1 CVA

COMB 2: 0.769 D + 0.769 L + 0.769 CVA+ 0.6853 S

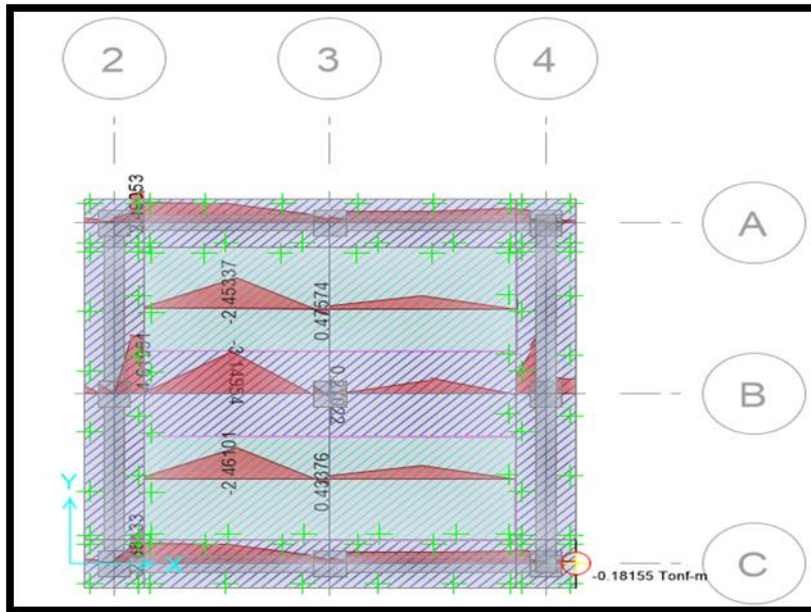
D= Carga Muerta

L= Carga Viva

S= Carga Sismo

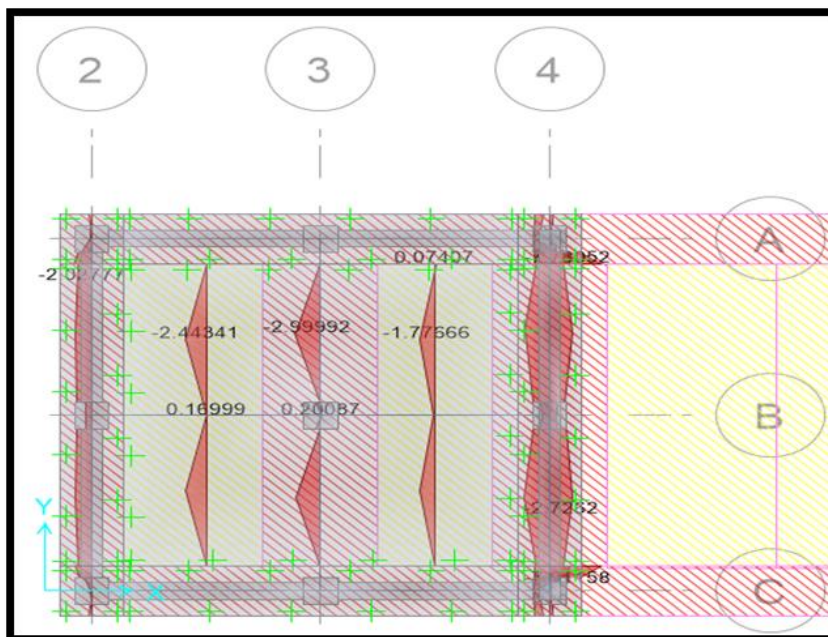
DISEÑO DEL REFUERZO DE LA CIMENTACION CORRIDA

DIRECCION XX:



Refuerzo máximo en la Dirección XX: $3.14 \text{ cm}^2/\text{m}$.

DIRECCION YY:

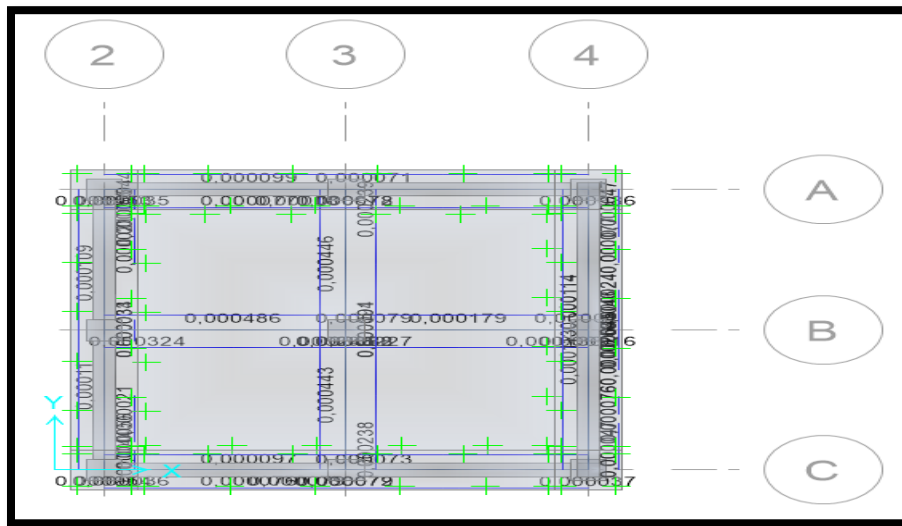


Refuerzo máximo en la Dirección YY : $2.99 \text{ cm}^2/\text{m}$

Refuerzo longitudinal por flexión longitudinal y transversal:

El acero mínimo es de $0.0018 \cdot 41.23 \cdot 100 = 7.4 \text{ cm}^2/\text{cm}$. Conclusion: se va a considerar acero mínimo en ambos sentidos superior e inferior $\emptyset 5/8''$ la separación es de: @ 15.0cm.

DISEÑO DEL REFUERZO DE LA VIGA DE CIMENTACION



Refuerzo por flexión - cm²

Refuerzo longitudinal:

Para la viga $V_c = 40 \times 50 \text{ cm}$ Se colocará como Acero mínimo es: 4.22 cm^2 , que es equivalente a $2 \emptyset 3/4''$.

Refuerzo Transversal:

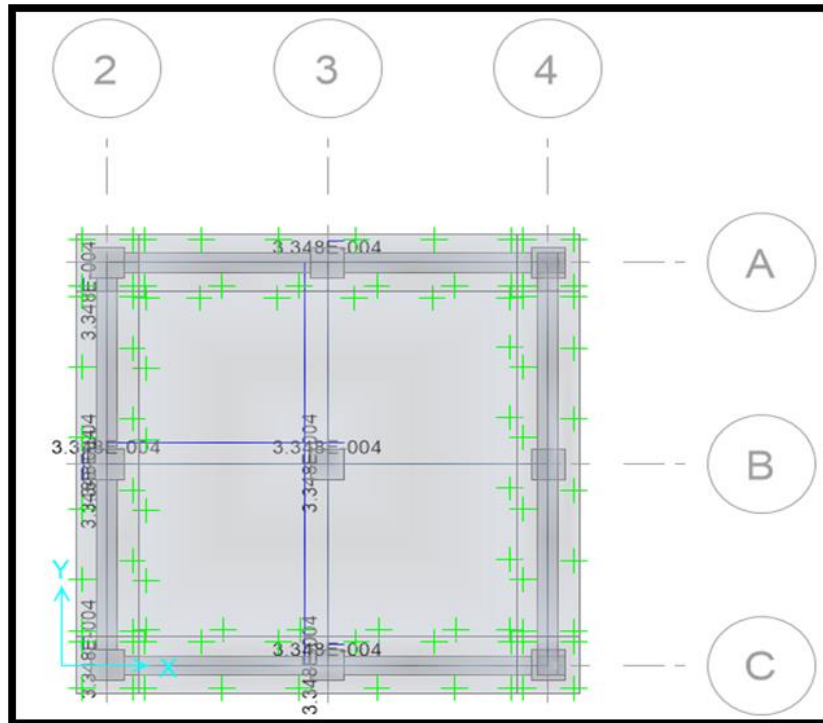
Corte tomado por el acero

Requerimiento por cortante $s = 1.42/3.35$ s(espaciamiento) = 42.38 cm.

Colocar acero Mínimo : $A_{vmin} = \frac{3.5bs}{f_y}$; tomando estribos de \emptyset Acero = 1.43 cm^2 .

$$s = \frac{A_{vmin}}{3.5b} f_y \quad S = \frac{1.43 \cdot 4200}{3.5 \cdot 25} = 68.41 \text{ cm}$$

Separación mínima por sismo: 1@5, 5@10, r@ 25cm.



5.2.8. Calculo de Volumen de la Cisterna, Tanque Elevado y Reservorio de Geomembrana

A) Cisterna

Caudal ingreso a la Cisterna: 2.52 lt/seg

Total Volumen Demanda Agua tratada día

$$\text{Demanda Ag. Tra.} = \frac{Q_{md}}{1000} * 86400 = \mathbf{217.43 m^3/día}$$

Volumen del Tanque Elevado 65.00 m³

Volumen faltante diario

$$Vol\ Fal\ Diario = 217.43 - 65$$

$$Vol\ Fal\ Diario = 152.43m^3$$

Caudal ingreso a la Cisterna: 2.52 lt/seg

$$Vol\ Fal\ Diario = 217.43-65$$

$$Vol\ Fal\ Diario=152.43m^3$$

Total, Volumen Demanda Agua tratada día 217.43 m³/día

Volumen del Tanque Elevado **65.00** m³

Tiempo de llenado de la cisterna 2 hr

Volumen de la cisterna

$$Vol.\ Cist. = Qmd * Tiemp. Llenado * 3.6$$

$$Vol.\ Cist. = 18.12m^3$$

Volumen de la cisterna propuesto **20** m³

Largo 5 m

Ancho 4 m

Tirante útil 1 m

B) Reservorio de Geomembrana

Volumen de Agua Tratada

$$Vol.\ Ag.\ Tra. = Vol.\ tan. + Vol\ Cist$$

$$Vol.\ Ag.\ Tra. = \mathbf{85m^3}$$

Volumen de Agua Cruda

$$Vol. Ag. Cruda = D. Ag. Tra. - V. Ag. Tra.$$

$$Vol. Ag. Cruda = \mathbf{132.43 m^3}$$

Corte de canal

14 días

Volumen de Reservorio de geomembrana Agua Cruda

Se refiere al agua no potabilizada

$$Vol (14 \text{ días } m^3) = Vol Ag. Cruda * Corte de Canal$$

$$Vol (14 \text{ días } m^3) = 1,854.02m^3$$

Volumen de Lodo.

Se denomina volumen de lodo a los sentimientos que arrastra el agua y por gravedad se acumulan en el fondo del reservorio de geomembrana.

Vol. lod

= Área transversal del reservorio x longitud media del volumen de lodos

$$Vol. lodo = 308.12 m^3$$

Volumen total

$$Vol Total = Vol Lodo + Vol Ag. Cruda$$

$$Vol. Total = 2,162.09 m^3$$

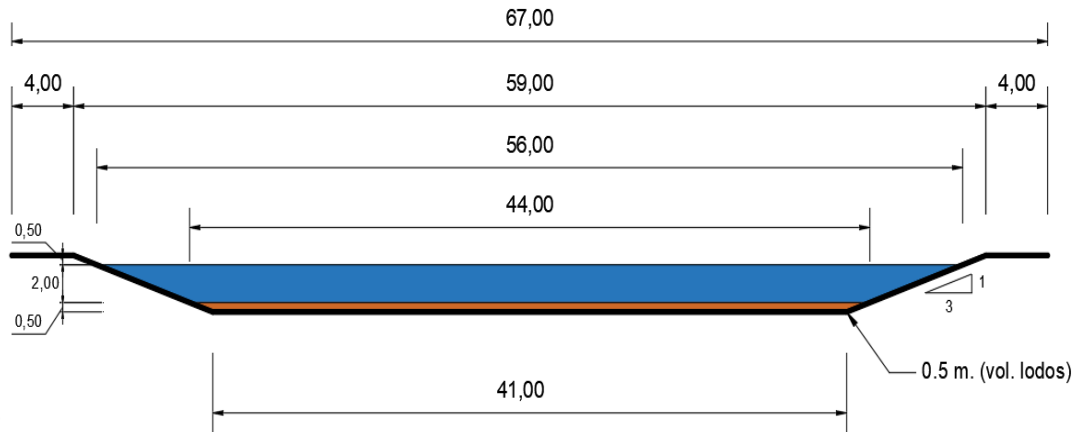
Volumen recomendado

2200 m³

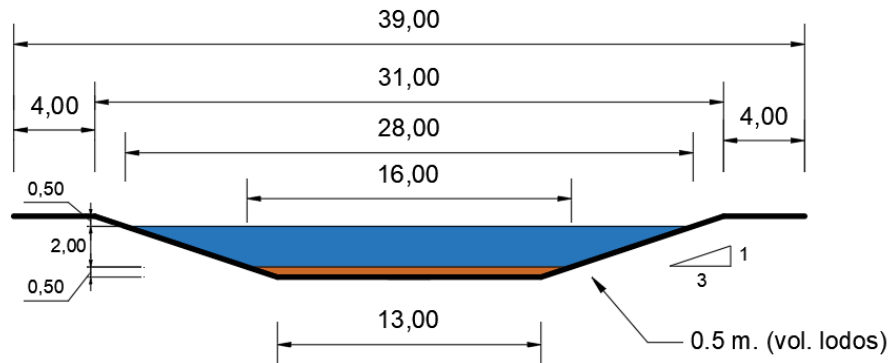
5.2.9. Calculo de estructural del Reservorio de Geomembrana de almacenamiento 2200

Dimensiones del reservorio de geomembrana:

Corte longitudinal

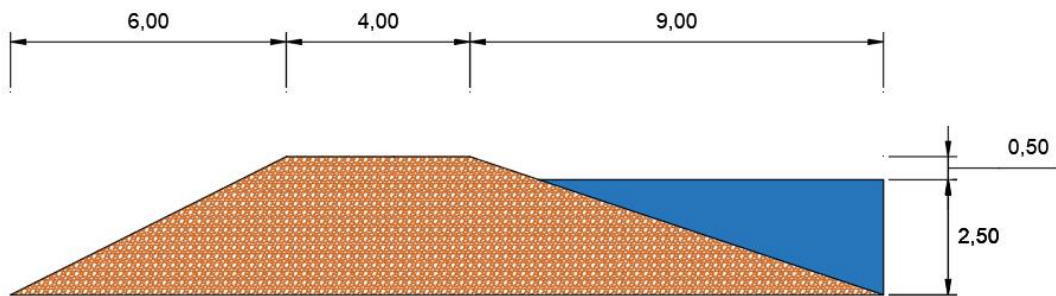


Corte transversal



Dimensionamiento del Dique

a	=	4.00 m	Ancho de corona del dique
Ha	=	2.50 m	Tirante de agua
Hb	=	0.50 m	Bordo libre
Z1	=	3.00	Talud húmedo del dique
Z2	=	2.00	Talud seco del dique
Wa	=	1000.00 kg/m ³	Peso específico del agua
Wm	=	1800.00 kg/m ³	Peso específico del material del dique
f'	=	30.00	Angulo de Fricción Interna del Material del Dique
σ T	=	0.74 kg/m ²	Esfuerzo admisible del terreno (Vease anexo 3, C2)
Ht	=	3.00 m	Altura Total del Dique
B	=	19.00 m	Ancho de la Base del Dique



Analisis de Estabilidad del Dique

Analisis por deslizamientos horizontal

$$F.DH = \frac{\sum Fv}{\sum Fh} \geq 2.0$$

Donde

Fv = Sumatoria de fuerzas verticales

Fh = Sumatoria de fuerzas horizontales

F.DH = Factor de seguridad de deslizamiento

Cálculo de fuerzas de empuje producidas por el agua (W_{agua})

$$Ev = \gamma_w \frac{y^2}{2} 1m$$

Donde

γ_w = Peso específico del agua 1000.0 kg/m³

y = Tirante de agua 2.5 m

$$Ev = 3,125.00 \text{ kg/m}$$

$$Eh = \gamma_w \frac{Z \cdot y^2}{2} 1m$$

$$Eh = 9,375.00 \text{ kg/m}$$

Calculo del peso propio del dique (Wdique)

$$W_{dique} = \gamma_G * \frac{(b + B)}{2} * Y$$

Donde

YG =	Peso especifico graba	1800.0 kg/m ³
B =	Base mayor de dique	19.0 m
b =	Ancho de corona	4.0 m
Y =	Altura de dique	3.0 m

$$W_{dique} = 62,100.00 \text{ kg/m}$$

Ahora

$$\begin{aligned} \sum F_v &= E_v + W_d \\ \sum F_h &= E_h \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_v &= 65,225.00 \text{ kg/m} \\ \sum F_h &= 9,375.00 \text{ kg/m} \end{aligned}$$

Entonces : La fuerza vertical es 6.96 veces mayor que la fuerza horizontal

$$F_{.dh} = 6.96 \geq 2.0 \quad \text{Por lo tanto,}$$

El dique NO FALLA por deslizamiento horizontal

Analisis por volteo

Verificamos

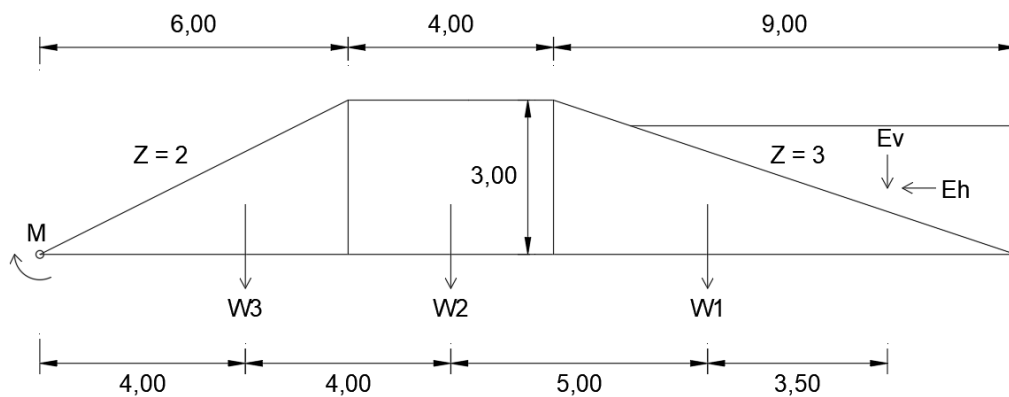
Donde

$$F_{sv} = \frac{\sum Mr}{\sum Ma} \geq 1.5$$

$\sum Mr$ = Momentos por fuerzas verticales
 $\sum Ma$ = Momentos por fuerzas horizontales

$$\sum Ma = E_h * Y/3 = 6,250.00 \text{ kg/m}$$

$$\sum Mr = M1 + M2 + M3 + M(E_v)$$



W1 =	24,300.00 kg	brazo L1 =	13.0 m
W2 =	21,600.00 kg	brazo L2 =	8.0 m
W3 =	16,200.00 kg	brazo L3 =	4.0 m
Ev =	9,375.00 kg	L =	16.5 m
$\sum FV$ =	71,475.00 kg		

Entonces

$$M1 = 315,900.00 \text{ kg/m}$$

$$M3 = 64,800.00 \text{ kg/m}$$

$$M2 = 172,800.00 \text{ kg/m}$$

$$M (\text{EV}) = 154,687.50 \text{ kg/m}$$

$$\sum Mr = 708,187.50 \text{ kg/m}$$

Verificamos la relación entre Mr y Ma

$$Fsv = \frac{\sum Mr}{\sum Ma} \geq 1.5$$

$$Fsv = 113.31$$

$$Fsv = 113.31 \geq 1.5 \quad \text{Por lo tanto,}$$

El dique NO FALLA por volteo

Analisis por asentamiento

Verificamos

$$\sigma_T \geq \sigma_A$$

Donde

$\sigma T =$	0.74 kg/cm ²	Esfuerzo admisible del terreno
$\sigma A =$	0.38 kg/cm ²	Esfuerzo actuante de la estructura
$\sum FV =$	71,475.00 kg/cm ²	Sumatoria de fuerzas verticales
$A =$	19.00 m ²	Área de la base del dique
$B =$	19.00 m	Base del dique

Esfuerzos actuantes

$$\sigma \text{ Max} = 0.38 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma \text{ Min} = 0.34 \text{ kg/cm}^2$$

Verificamos sí el esfuerzo admisible del terreno es mayor al esfuerzo actuante.

$$\begin{array}{ccc} \sigma T (\text{kg/cm}^2) & > & \sigma A (\text{kg/cm}^2) \\ 0.74 & > & 0.38 \end{array}$$

El dique NO FALLA por asentamiento

5.2.9. Cálculos de Dímetros de Tuberías

Se realizaron los cálculos de las tuberías para el mejoramiento del sistema de agua potable utilizando la normativa vigente norma

Utilizando las fórmulas para la línea de conducción y redes de distribución

Tabla 11: Dímetros de Tuberías

Elemento	Nivel Dinámico	Longitud (Km)	Caudal tramo	Pendiente S	Diámetro en "	Diám. Comercial	Velocidad Flujo	Hf	H. Piezométrica	Presión	C.Piezom. Salida
RESERVORIO	138								138.00		138.00
TUB-1	135.00	2.62	4.8380	1.15	1.97	2 "	2.39	3.05	166.87	31.87	134.95
TUB-2	118.50	94.62	0.6660	0.17	1.39	1 1/2"	0.58	0.11	155.00	36.50	134.84
TUB-3	117.15	33.31	0.05500	0.53	0.71	3/4"	0.19	0.12	150.00	32.85	134.72
TUB-4	117.50	34.87	0.61100	0.49	1.42	1 1/2"	0.54	0.36	151.85	34.35	134.37
TUB-5	118.00	53.82	0.29700	0.30	1.21	1 1/4"	0.38	0.35	156.21	38.21	134.01
TUB-6	111.50	56.21	0.18900	0.40	0.85	1 "	0.37	0.47	147.00	35.50	133.54
TUB-7	125.00	65.9	0.04700	0.13	0.69	3/4"	0.16	0.17	160.47	35.47	133.37
TUB-8	128.00	153.55	0.09500	0.03	0.71	3/4"	0.33	0.15	163.42	35.42	133.22
TUB-9	119.00	126.17	0.10800	0.11	0.75	3/4"	0.38	0.15	156.83	37.83	133.07
TUB-10	117.50	47.97	0.31400	0.32	1.23	1 1/4"	0.40	0.35	151.85	34.35	132.72
TUB-11	117.75	8.87	0.23200	1.69	1.25	1 1/4"	0.29	0.36	152.10	34.35	132.36
TUB-12	118.50	51.13	0.08200	0.27	0.73	3/4"	0.29	0.37	156.25	37.75	131.98
TUB-13	119.00	58.74	0.06700	0.22	0.72	3/4"	0.24	0.40	157.00	38.00	131.59
TUB-14	115.00	192.8	0.16500	0.09	0.75	3/4"	0.58	0.51	149.80	34.80	131.07

TUB-15	119.50	31.52	4.17200	0.37	2.97	3 "	0.91	0.39	156.95	37.45	130.69
TUB-16	119.50	25.77	0.28900	0.43	1.25	1 1/4"	0.37	0.16	156.95	37.45	130.53
TUB-17	118.50	68.59	0.20700	0.18	0.75	3/4"	0.73	0.78	156.90	38.40	129.75
TUB-18	123.50	31.41	0.08200	0.20	0.75	3/4"	0.29	0.30	158.19	34.69	129.45
TUB-19	118.00	10.78	3.88300	1.06	2.51	2 1/2"	1.23	0.28	156.20	38.20	129.17
TUB-20	120.00	13.8	0.04700	0.66	0.99	3/4"	0.16	0.36	157.10	37.10	128.81
TUB-21	120.00	47.34	3.83600	0.19	2.48	2 1/2"	1.21	0.12	157.25	37.25	128.69
TUB-22	118.25	15.15	0.06700	0.69	0.76	3/4"	0.24	0.76	156.10	37.85	127.92
TUB-23	121.00	25.69	3.76900	0.27	6.33	2 1/2"	1.19	0.64	157.49	36.49	127.29
TUB-24	119.00	11.52	0.08200	0.72	0.71	3/4"	0.29	0.85	157.11	38.11	126.44
TUB-25	121.00	4.4	3.68700	1.24	2.38	2 1/2"	1.16	0.10	157.55	36.55	126.34
TUB-26	120.75	35.16	0.17900	0.16	0.76	3/4"	0.63	0.11	157.46	36.71	126.23
TUB-27	120.50	32.9	3.50800	0.17	2.75	75mm	0.82	0.35	157.34	36.84	125.88
TUB-28	112.00	85.52	0.29000	0.16	1.00	1 "	0.57	0.16	146.10	34.10	125.73
TUB-29	119.50	8.23	3.21800	0.76	2.00	2 "	1.59	0.45	157.50	38.00	125.28
TUB-30	118.50	11.08	0.09500	0.61	0.76	3/4"	0.33	1.06	156.98	38.48	124.22
TUB-31	118.50	7.07	3.12300	0.81	1.99	2 "	1.54	0.37	156.98	38.48	123.85
TUB-32	117.50	14.61	0.08200	0.43	0.75	3/4"	0.29	1.07	151.85	34.35	122.78
TUB-33	117.15	15.24	3.04100	0.37	2.00	2 "	1.50	0.75	157.53	40.38	122.03
TUB-34	117.15	1.23	0.14900	3.97	0.92	1 "	0.29	0.66	157.53	40.38	121.37
TUB-35	117.00	7.82	0.06700	0.56	0.98	1 "	0.13	0.97	157.21	40.21	120.40
TUB-36	116.00	14.7	0.08200	0.30	0.75	3/4"	0.29	0.11	156.45	40.45	120.30

TUB-37	117.00	5.05	2.89200	0.65	2.00	2 "	1.43	0.23	157.31	40.31	120.07
TUB-38	117.00	7.02	0.10800	0.44	0.71	3/4"	0.38	0.85	157.31	40.31	119.22
TUB-39	116.50	5.13	2.78400	0.53	2.00	2 "	1.37	0.21	150.80	34.30	119.01
TUB-40	115.50	28.43	0.12300	0.12	0.76	3/4"	0.43	0.44	150.00	34.50	118.57
TUB-41	116.00	5.12	2.66100	0.50	2.00	2 "	1.31	0.20	151.00	35.00	118.37
TUB-42	115.50	11.79	2.16300	0.24	2.00	2 "	1.07	0.31	150.00	34.50	118.06
TUB-43	115.50	1.58	0.10200	1.62	1.11	3/4"	0.36	0.17	150.00	34.50	117.89
TUB-44	115.50	5.51	0.04700	0.43	1.08	3/4"	0.16	0.14	150.00	34.50	117.75
TUB-45	115.50	9.56	0.05500	0.23	1.31	3/4"	0.19	0.33	150.00	34.50	117.41
TUB-46	115.50	24.89	0.49800	0.08	1.25	1 1/4"	0.63	0.43	150.00	34.50	116.99
TUB-47	115.50	19.3	0.08200	0.08	0.75	3/4"	0.29	0.14	150.00	34.50	116.85
TUB-48	114.75	11.3	0.41600	0.19	1.25	1 1/4"	0.53	0.14	147.75	33.00	116.71
TUB-49	114.75	8.34	0.05500	0.23	1.31	3/4"	0.19	0.21	116.49	1.74	116.49
TUB-50	115.00	17.82	0.36100	0.08	1.00	1 "	0.71	0.48	148.90	33.90	116.01
TUB-51	114.50	26.67	0.05500	0.06	0.72	3/4"	0.19	0.93	120.00	5.50	115.08
TUB-52	115.00	19.54	0.25900	0.00	1.00	1 "	0.51	0.30	148.90	33.90	114.78
TUB-53	114.50	63.34	0.09500	0.00	0.75	3/4"	0.33	0.60	120.00	5.50	114.18
TUB-54	117.50	70.62	0.10900	-0.05	0.74	3/4"	0.38	0.87	155.00	37.50	113.31
TUB-55	115.50	21.43	2.06100	-0.10	2.00	2 "	1.02	0.51	150.00	34.50	112.79
TUB-56	116.00	17.62	0.05500	-0.18	0.75	3/4"	0.19	0.62	151.00	35.00	112.18
TUB-57	116.00	12.67	2.00600	-0.30	2.00	2 "	0.99	0.29	151.00	35.00	111.89
TUB-58	115.50	10.41	0.06700	-0.35	0.98	1 "	0.13	0.13	150.00	34.50	111.76
TUB-59	115.50	9.94	1.93900	-0.38	2.00	2 "	0.96	0.21	150.00	34.50	111.55

TUB-60	115.50	1.79	0.16200	-2.21	0.70	3/4"	0.57	0.46	150.00	34.50	111.08
TUB-61	114.00	16.97	0.09500	-0.17	0.75	3/4"	0.33	0.16	148.70	34.70	110.92
TUB-62	116.00	10.9	0.06700	-0.47	0.75	3/4"	0.24	0.55	151.63	35.63	110.38
TUB-63	115.50	4.3	1.77700	-1.19	2.00	2 "	0.88	0.76	150.00	34.50	109.62
TUB-64	115.00	16.55	0.09500	-0.33	0.75	3/4"	0.33	0.16	147.00	32.00	109.46
TUB-65	115.50	18.98	1.68200	-0.32	2.00	2 "	0.83	0.31	150.00	34.50	109.15
TUB-66	113.50	8.9	0.05500	-0.49	0.75	3/4"	0.19	0.31	147.00	33.50	108.84
TUB-67	115.50	9.49	1.62700	-0.70	2.01	2 "	0.80	0.14	150.00	34.50	108.70
TUB-68	113.50	11.77	0.04700	-0.41	0.75	3/4"	0.16	0.31	147.00	33.50	108.39
TUB-69	110.50	15.28	0.08200	-0.14	1.01	1 "	0.16	0.21	121.00	10.50	108.19
TUB-70	110.40	13.25	1.49800	-0.17	1.57	1 1/2"	1.31	0.72	121.10	10.70	107.47
TUB-71	109.50	30.62	0.42400	-0.07	0.98	1 "	0.84	0.15	136.00	26.50	107.32
TUB-72	111.50	9.28	1.45100	-0.45	1.50	1 1/2"	1.27	0.47	122.42	10.92	106.85
TUB-73	111.50	1.17	0.40900	-3.98	1.49	1 1/2"	0.36	0.57	122.42	10.92	106.27
TUB-74	110.00	66.75	0.40900	-0.06	1.01	1 "	0.81	0.21	136.82	26.82	106.07
TUB-75	104.00	26.52	0.06700	0.08	0.75	3/4"	0.24	0.16	116.00	12.00	105.91
TUB-76	111.00	1.25	1.04200	-4.08	1.50	1 1/2"	0.91	0.03	147.00	36.00	105.87
TUB-77	109.50	9.51	0.46800	-0.38	1.25	1 1/4"	0.59	0.15	136.00	26.50	105.73
TUB-78	111.00	13.89	0.22400	-0.38	1.07	1 "	0.44	0.17	147.00	36.00	105.56
TUB-79	109.00	3.58	0.04700	-0.96	0.67	3/4"	0.16	0.46	146.50	37.50	105.10
TUB-80	108.00	31.99	0.05500	-0.09	0.74	3/4"	0.19	0.12	136.00	28.00	104.98
TUB-81	108.50	12.22	0.14900	-0.29	1.02	1 "	0.29	0.16	136.21	27.71	104.82
TUB-82	107.00	6.8	0.05500	-0.32	0.75	3/4"	0.19	0.24	136.00	29.00	104.58

TUB-83	108.50	6.59	0.04700	-0.59	0.75	3/4"	0.16	0.17	136.00	27.50	104.41
TUB-84	104.00	61.52	0.20500	0.01	1.50	1 1/2"	0.18	0.83	116.00	12.00	103.58
TUB-85	111.00	12.35	1.042	-0.60	1.18	1 1/4"	1.32	0.83	147.00	36.00	102.75
TUB-86	111.90	134.96	1.58000	-0.07	1.98	2 "	0.78	0.20	147.90	36.00	102.55
TUB-87	109.00	108.86	1.58000	-0.06	2.00	2 "	0.78	0.15	136.43	27.43	102.40

Fuente: Elaboración Propia

5.2.9. MODELAMIENTO HIDRAULICO

Para el mejoramiento del sistema de agua potable que redirigirá el agua hacia los Caseríos de Ayar Cachi y Ayar Auca se empleó el Software Watercad con el AutoCAD Civil, el cual se analizó ingresando el levantamiento topográfico y colocando las demandas en cada nodo, además que utilizo el Método del Model Builder, el cual nos dio como resultado lo siguiente:

TANQUE ELEVADO

Tabla 12: Tanque Elevado de 65 m³

Label	Zone	Elevación (Base) (m)	Elevación (Mínimum) (m)	Elevación (Inicial) (m)	Elevación (Máximium) (m)	Volumen (m ³)	Flow (Out net) (L/s)	Hydraulic Grade (m)
T-1	Ayar Cachi	138.50	152.50	153.50	155.00	65.00	4.839	153.50

Fuente: Elaboración Propia

NODOS

Las presiones analizadas en el Software cumple los parámetros de diseño según la normativa vigente Resolución Magisterial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, donde indica que la presión mínima es de 5m.c.a y la presión máxima hasta 50m.c.a, los resultados del análisis del sistema de agua potable de los Caserío Ayar Cachi y Ayar Auca arrojaron que presión **máxima** es **41.07 m.c.a** en el nodo N°66 y la presión **mínima** es **18.31 m.c.a** en el N°14, por ende si cumple con los señalado anteriormente.

Tabla 13: Nodos de Modelamiento

Label	Elevación (m)	Coordenada Norte (m)	Coordenada Este (m)	Demandas (L/s)	Cota de Gradiente Hidráulica (m)	Presión (mca)
N - 01	111.50	248.45	708.62	0.000	146.22	34.65
N - 02	111.00	247.46	709.39	0.000	146.21	35.14
N - 03	117.15	128.11	441.01	0.000	150.37	33.15
N - 04	111.90	132.65	671.87	0.000	147.82	35.85
N - 05	117.15	126.88	440.93	0.000	150.36	33.15
N - 06	111.50	249.48	708.06	0.000	146.22	34.65
N - 07	110.50	237.21	716.28	0.150	145.90	35.33
N - 08	112.00	196.18	448.04	0.290	150.47	38.39
N - 09	110.00	313.03	693.28	0.342	145.20	35.13
N - 10	115.50	135.87	465.77	0.000	149.89	34.32
N - 11	115.50	134.71	466.84	0.000	149.88	34.31
N - 12	115.50	146.18	506.51	0.000	149.37	33.80
N - 13	115.50	147.97	506.31	0.000	149.36	33.79
N - 14	135.00	111.09	293.94	0.000	153.35	18.31
N - 15	111.00	216.08	720.51	0.122	145.78	34.71

N - 16	109.00	212.53	720.89	0.047	145.78	36.70
N - 17	115.50	145.74	510.78	0.000	149.33	33.76
N - 18	121.00	99.49	387.00	0.000	151.51	30.45
N - 19	121.00	103.51	388.77	0.000	151.44	30.38
N - 20	117.00	128.45	446.05	0.000	150.25	33.18
N - 21	116.50	128.75	451.18	0.000	150.14	33.57
N - 22	116.00	129.38	456.26	0.000	150.04	33.97
N - 23	115.50	130.18	469.97	0.047	149.87	34.31
N - 24	108.50	226.37	731.47	0.047	145.82	37.24
N - 25	108.50	221.63	736.05	0.047	145.81	37.24
N - 26	107.00	230.98	736.47	0.055	145.81	38.73
N - 27	110.40	241.86	702.84	0.047	146.45	35.98
N - 28	119.00	168.50	48.74	0.108	151.96	32.89
N - 29	117.00	135.43	445.33	0.108	150.22	33.15
N - 30	119.50	128.16	418.71	0.000	150.93	31.37
N - 31	118.50	127.98	425.77	0.000	150.74	32.18
N - 32	117.00	119.08	440.50	0.067	150.36	33.29
N - 33	120.50	126.67	410.66	0.000	151.16	30.60

N - 34	114.75	113.77	488.48	0.000	149.83	35.01
N - 35	114.75	121.12	492.41	0.055	149.82	35.00
N - 36	117.50	145.68	173.67	0.000	152.51	34.94
N - 37	117.75	152.29	167.76	0.000	152.50	34.68
N - 38	115.50	147.77	529.58	0.000	149.17	33.61
N - 39	113.50	156.58	528.31	0.055	149.16	35.59
N - 40	118.50	130.23	427.85	0.095	150.89	32.33
N - 41	115.50	147.34	539.02	0.000	149.10	33.53
N - 42	109.50	229.33	721.61	0.095	145.85	36.27
N - 43	115.50	140.13	474.71	0.055	149.87	34.30
N - 44	116.00	146.19	496.73	0.000	149.48	33.41
N - 45	119.00	106.18	394.19	0.082	151.48	32.42
N - 46	115.50	135.82	497.57	0.067	149.47	33.91
N - 47	119.50	85.82	310.03	0.000	153.08	33.51
N - 48	118.00	85.10	320.78	0.000	152.87	34.80
N - 49	109.50	248.21	744.77	0.219	145.40	35.83
N - 50	116.00	158.80	505.11	0.067	149.34	33.27
N - 51	115.50	118.33	478.14	0.000	149.89	34.32

N - 52	113.50	135.62	537.96	0.047	149.09	35.52
N - 53	115.50	145.73	484.16	0.000	149.63	34.06
N - 54	109.00	229.04	700.48	0.000	146.79	37.71
N - 55	117.50	126.63	438.77	0.082	150.71	33.14
N - 56	120.00	71.34	319.73	0.047	152.86	32.79
N - 57	115.00	145.19	525.18	0.095	149.28	34.21
N - 58	110.50	218.24	710.43	0.082	146.78	36.21
N - 59	116.00	127.48	455.62	0.082	150.32	34.25
N - 60	120.00	89.22	366.13	0.000	151.98	31.92
N - 61	118.25	74.09	365.45	0.067	151.95	33.64
N - 62	116.00	150.34	499.14	0.055	149.60	33.54
N - 63	114.00	149.62	523.20	0.095	149.30	35.23
N - 64	115.00	108.67	505.49	0.047	149.62	34.55
N - 65	115.50	101.52	468.66	0.082	149.83	34.27
N - 66	104.00	328.82	704.51	0.067	145.15	41.07
N - 67	115.00	106.73	524.92	0.055	149.49	34.42
N - 68	119.50	74.35	286.96	0.000	153.02	33.45
N - 69	115.50	143.27	473.06	0.123	149.98	34.41

N - 70	114.50	82.35	501.17	0.055	149.59	35.01
N - 71	123.50	51.31	300.55	0.082	152.93	29.38
N - 72	117.50	117.99	169.94	0.000	152.64	35.07
N - 73	120.75	125.32	408.29	0.179	151.05	30.24
N - 74	108.00	197.41	744.98	0.055	145.74	37.66
N - 75	118.50	106.29	202.79	0.000	152.81	34.24
N - 76	122.75	75.19	190.86	0.055	152.77	29.96
N - 77	118.50	150.59	212.11	0.082	152.38	33.81
N - 78	118.00	104.06	130.57	0.000	152.51	34.44
N - 79	119.50	65.37	111.44	0.047	152.31	32.74
N - 80	119.00	195.51	191.87	0.067	152.40	33.33
N - 81	114.50	65.24	560.48	0.095	149.27	34.70
N - 82	104.00	214.81	791.04	0.205	145.14	41.06
N - 83	125.00	64.44	47.34	0.047	152.25	27.19
N - 84	115.00	217.69	151.23	0.165	150.65	35.58
N - 85	118.50	49.79	223.46	0.207	152.02	33.45
N - 86	117.50	77.90	587.32	0.109	149.18	31.61
N - 87	128.00	4.62	62.92	0.095	151.78	23.73

Fuente: Elaboración Propia

TUBERIAS

Las velocidades analizadas en el Software cumplen los parámetros de diseño según la normativa vigente Resolución Magisterial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, donde indica que la velocidad mínima es 0.60 m/s y la velocidad máxima hasta 3.0 m/s en las redes de distribución y para la red de aducción, los resultados del análisis del sistema de agua potable del Caserío Ayar Cachi y Ayar Auca arrojaron que la velocidad máxima es **1.90 m/s** en la línea de aducción y la velocidad mínima **0.65 m/s** que la encontramos en las tuberías N° 07, 11, 12, 16, 18, 20, 22, 35, 43 y 45, con un diámetro mínimo de tubería de ¾” que se utiliza para ramales.

Tabla 14: Análisis de Tuberías del Sistema de Agua Potable

Label	Inicio de nodo	Final de nodo	Longitud (m)	Diámetro interno (mm)	Material	Hazen - Williams C	Caudal por tubería (L/s)	Velocidad (m/s)	Gradiente hidráulico (m/m)	Pérdidas por fricción (m)	Perdidas por Carga (m)	Cota Pizométrica Inicial (m)	Cota Pizométrica Final (m)	Presión Inicial (mca)	Presión Final (m H2O)
TUB-1	T-1	N - 14	2.62	57.00	PVC	150.0	4.84	1.90	0.059	0.15	0.15	153.50	153.35	15.47	18.31
TUB-2	N - 14	N - 75	94.62	43.40	PVC	150.0	0.67	0.75	0.006	0.53	0.53	153.35	152.81	18.31	34.24

TUB-3	N - 75	N - 76	33.31	22.90	PVC	150.0	0.05	0.80	0.001	0.04	0.04	152.8 1	152.7 7	34.24	29.96
TUB-4	N - 75	N - 72	34.87	43.40	PVC	150.0	0.611 0	0.91	0.005	0.17	0.17	152.8 1	152.6 4	34.24	35.07
TUB-5	N - 72	N - 78	53.82	38.00	PVC	150.0	0.297 0	0.70	0.002	0.13	0.13	152.6 4	152.5 1	35.07	34.44
TUB-6	N - 78	N - 79	56.21	29.40	PVC	150.0	0.189 0	0.70	0.004	0.21	0.21	152.5 1	152.3 1	34.44	32.74
TUB-7	N - 79	N - 83	65.90	22.90	PVC	150.0	0.047 0	0.65	0.001	0.06	0.06	152.3 1	152.2 5	32.74	27.19
TUB-8	N - 79	N - 87	153.5 5	22.90	PVC	150.0	0.095 0	0.70	0.003	0.53	0.53	152.3 1	151.7 8	32.74	23.73
TUB-9	N - 78	N - 28	126.1 7	22.90	PVC	150.0	0.108 0	0.70	0.004	0.55	0.55	152.5 1	151.9 6	34.44	32.89
TUB-10	N - 72	N - 36	47.97	38.00	PVC	150.0	0.314 0	0.70	0.003	0.13	0.13	152.6 4	152.5 1	35.07	34.94

TUB-11	N - 36	N - 37	8.87	38.00	PVC	150.0	0.232 0	0.65	0.002	0.01	0.01	152.5 1	152.5 0	34.94	34.68
TUB-12	N - 36	N - 77	51.13	22.90	PVC	150.0	0.082 0	0.65	0.003	0.13	0.13	152.5 1	152.3 8	34.94	33.81
TUB-13	N - 37	N - 80	58.74	22.90	PVC	150.0	0.067 0	0.88	0.002	0.11	0.11	152.5 0	152.4 0	34.68	33.33
TUB-14	N - 37	N - 84	192.8 0	22.90	PVC	150.0	0.165 0	0.80	0.010	1.85	1.85	152.5 0	150.6 5	34.68	35.58
TUB-15	N - 14	N - 47	31.52	80.10	PVC	150.0	4.172 0	0.83	0.009	0.27	0.27	153.3 5	153.0 8	18.31	33.51
TUB-16	N - 47	N - 68	25.77	38.00	PVC	150.0	0.289 0	0.65	0.002	0.06	0.06	153.0 8	153.0 2	33.51	33.45
TUB-17	N - 68	N - 85	68.59	22.90	PVC	150.0	0.207 0	0.90	0.015	1.00	1.00	153.0 2	152.0 2	33.45	33.45
TUB-18	N - 68	N - 71	31.41	22.90	PVC	150.0	0.082 0	0.65	0.003	0.08	0.08	153.0 2	152.9 3	33.45	29.38

TUB-19	N - 47	N - 48	10.78	66.00	PVC	150.0	3.883 0	1.13	0.019	0.21	0.21	153.0 8	152.8 7	33.51	34.80
TUB-20	N - 48	N - 56	13.80	22.90	PVC	150.0	0.047 0	0.65	0.001	0.01	0.01	152.8 7	152.8 6	34.80	32.79
TUB-21	N - 48	N - 60	47.34	66.00	PVC	150.0	3.836 0	1.12	0.019	0.89	0.89	152.8 7	151.9 8	34.80	31.92
TUB-22	N - 60	N - 61	15.15	22.90	PVC	150.0	0.067 0	0.65	0.002	0.03	0.03	151.9 8	151.9 5	31.92	33.64
TUB-23	N - 60	N - 18	25.69	66.00	PVC	150.0	3.769 0	1.10	0.018	0.47	0.47	151.9 8	151.5 1	31.92	30.45
TUB-24	N - 18	N - 45	11.52	22.90	PVC	150.0	0.082 0	0.88	0.003	0.03	0.03	151.5 1	151.4 8	30.45	32.42
TUB-25	N - 18	N - 19	4.40	66.00	PVC	150.0	3.687 0	1.08	0.017	0.08	0.08	151.5 1	151.4 4	30.45	30.38
TUB-26	N - 19	N - 73	35.16	22.90	PVC	150.0	0.179 0	0.83	0.011	0.39	0.39	151.4 4	151.0 5	30.38	30.24

TUB-27	N - 19	N - 33	32.90	75.00	PVC	150.0	3.508 0	0.79	0.009	0.28	0.28	151.4 4	151.1 6	30.38	30.60
TUB-28	N - 33	N - 08	85.52	29.40	PVC	150.0	0.290 0	0.83	0.008	0.69	0.69	151.1 6	150.4 7	30.60	38.39
TUB-29	N - 33	N - 30	8.23	57.00	PVC	150.0	3.218 0	1.26	0.028	0.23	0.23	151.1 6	150.9 3	30.60	31.37
TUB-30	N - 30	N - 40	11.08	22.90	PVC	150.0	0.095 0	0.30	0.003	0.04	0.04	150.9 3	150.8 9	31.37	32.33
TUB-31	N - 30	N - 31	7.07	57.00	PVC	150.0	3.123 0	1.22	0.026	0.19	0.19	150.9 3	150.7 4	31.37	32.18
TUB-32	N - 31	N - 55	14.61	22.90	PVC	150.0	0.082 0	0.88	0.003	0.04	0.04	150.7 4	150.7 1	32.18	33.14
TUB-33	N - 31	N - 03	15.24	57.00	PVC	150.0	3.041 0	1.19	0.025	0.38	0.38	150.7 4	150.3 7	32.18	33.15
TUB-34	N - 03	N - 05	1.23	29.40	PVC	150.0	0.149 0	0.88	0.002	0.00	0.00	150.3 7	150.3 6	33.15	33.15

TUB-35	N - 05	N - 32	7.82	29.40	PVC	150.0	0.067 0	0.65	0.001	0.00	0.00	150.3 6	150.3 6	33.15	33.29
TUB-36	N - 05	N - 59	14.70	22.90	PVC	150.0	0.082 0	0.88	0.003	0.04	0.04	150.3 6	150.3 2	33.15	34.25
TUB-37	N - 03	N - 20	5.05	57.00	PVC	150.0	2.892 0	1.13	0.023	0.11	0.11	150.3 7	150.2 5	33.15	33.18
TUB-38	N - 20	N - 29	7.02	22.90	PVC	150.0	0.108 0	0.40	0.004	0.03	0.03	150.2 5	150.2 2	33.18	33.15
TUB-39	N - 20	N - 21	5.13	57.00	PVC	150.0	2.784 0	1.09	0.021	0.11	0.11	150.2 5	150.1 4	33.18	33.57
TUB-40	N - 21	N - 69	28.43	22.90	PVC	150.0	0.123 0	0.70	0.006	0.16	0.16	150.1 4	149.9 8	33.57	34.41
TUB-41	N - 21	N - 22	5.12	57.00	PVC	150.0	2.661 0	1.04	0.019	0.10	0.10	150.1 4	150.0 4	33.57	33.97
TUB-42	N - 22	N - 10	11.79	57.00	PVC	150.0	2.163 0	0.85	0.013	0.16	0.16	150.0 4	149.8 9	33.97	34.32

TUB-43	N - 10	N - 11	1.58	22.90	PVC	150.0	0.102 0	0.65	0.004	0.01	0.01	149.8 9	149.8 8	34.32	34.31
TUB-44	N - 11	N - 23	5.51	22.90	PVC	150.0	0.047 0	0.65	0.001	0.01	0.01	149.8 8	149.8 7	34.31	34.31
TUB-45	N - 11	N - 43	9.56	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.88	0.001	0.01	0.01	149.8 8	149.8 7	34.31	34.30
TUB-46	N - 22	N - 51	24.89	38.00	PVC	150.0	0.498 0	0.84	0.006	0.16	0.16	150.0 4	149.8 9	33.97	34.32
TUB-47	N - 51	N - 65	19.30	22.90	PVC	150.0	0.082 0	0.88	0.003	0.05	0.05	149.8 9	149.8 3	34.32	34.27
TUB-48	N - 51	N - 34	11.30	38.00	PVC	150.0	0.416 0	0.87	0.005	0.05	0.05	149.8 9	149.8 3	34.32	35.01
TUB-49	N - 34	N - 35	8.34	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.88	0.001	0.01	0.01	149.8 3	149.8 2	35.01	35.00
TUB-50	N - 34	N - 64	17.82	29.40	PVC	150.0	0.361 0	0.93	0.012	0.22	0.22	149.8 3	149.6 2	35.01	34.55

TUB-51	N - 64	N - 70	26.67	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.70	0.001	0.03	0.03	149.6 2	149.5 9	34.55	35.01
TUB-52	N - 64	N - 67	19.54	29.40	PVC	150.0	0.259 0	0.78	0.007	0.13	0.13	149.6 2	149.4 9	34.55	34.42
TUB-53	N - 67	N - 81	63.34	22.90	PVC	150.0	0.095 0	0.70	0.003	0.22	0.22	149.4 9	149.2 7	34.42	34.70
TUB-54	N - 67	N - 86	70.62	22.90	PVC	150.0	0.109 0	0.66	0.004	0.31	0.31	149.4 9	149.1 8	34.42	31.61
TUB-55	N - 10	N - 53	21.43	57.00	PVC	150.0	2.061 0	0.81	0.012	0.26	0.26	149.8 9	149.6 3	34.32	34.06
TUB-56	N - 53	N - 62	17.62	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.73	0.001	0.02	0.02	149.6 3	149.6 0	34.06	33.54
TUB-57	N - 53	N - 44	12.67	57.00	PVC	150.0	2.006 0	0.79	0.012	0.15	0.15	149.6 3	149.4 8	34.06	33.41
TUB-58	N - 44	N - 46	10.41	29.40	PVC	150.0	0.067 0	0.68	0.001	0.01	0.01	149.4 8	149.4 7	33.41	33.91

TUB-59	N - 44	N - 12	9.94	57.00	PVC	150.0	1.939 0	0.76	0.011	0.11	0.11	149.4 8	149.3 7	33.41	33.80
TUB-60	N - 12	N - 13	1.79	22.90	PVC	150.0	0.162 0	0.79	0.009	0.02	0.02	149.3 7	149.3 6	33.80	33.79
TUB-61	N - 13	N - 63	16.97	22.90	PVC	150.0	0.095 0	0.70	0.003	0.06	0.06	149.3 6	149.3 0	33.79	35.23
TUB-62	N - 13	N - 50	10.90	22.90	PVC	150.0	0.067 0	0.69	0.002	0.02	0.02	149.3 6	149.3 4	33.79	33.27
TUB-63	N - 12	N - 17	4.30	57.00	PVC	150.0	1.777 0	0.70	0.009	0.04	0.04	149.3 7	149.3 3	33.80	33.76
TUB-64	N - 17	N - 57	16.55	22.90	PVC	150.0	0.095 0	0.69	0.003	0.06	0.06	149.3 3	149.2 8	33.76	34.21
TUB-65	N - 17	N - 38	18.98	57.00	PVC	150.0	1.682 0	0.66	0.008	0.16	0.16	149.3 3	149.1 7	33.76	33.61
TUB-66	N - 38	N - 39	8.90	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.70	0.001	0.01	0.01	149.1 7	149.1 6	33.61	35.59

TUB-67	N - 38	N - 41	9.49	57.00	PVC	150.0	1.627 0	0.64	0.008	0.07	0.07	149.1 7	149.1 0	33.61	33.53
TUB-68	N - 41	N - 52	11.77	22.90	PVC	150.0	0.047 0	0.70	0.001	0.01	0.01	149.1 0	149.0 9	33.53	35.52
TUB-69	N - 54	N - 58	15.28	29.40	PVC	150.0	0.082 0	0.68	0.001	0.01	0.01	146.7 9	146.7 8	37.71	36.21
TUB-70	N - 54	N - 27	13.25	43.40	PVC	150.0	1.498 0	1.01	0.025	0.34	0.34	146.7 9	146.4 5	37.71	35.98
TUB-71	N - 07	N - 49	30.62	29.40	PVC	150.0	0.424 0	0.72	0.016	0.50	0.50	145.9 0	145.4 0	35.33	35.83
TUB-72	N - 27	N - 01	9.28	43.00	PVC	150.0	1.451 0	1.00	0.025	0.23	0.23	146.4 5	146.2 2	35.98	34.65
TUB-73	N - 01	N - 06	1.17	43.40	PVC	150.0	0.409 0	0.68	0.002	0.00	0.00	146.2 2	146.2 2	34.65	34.65
TUB-74	N - 06	N - 09	66.75	29.40	PVC	150.0	0.409 0	0.60	0.015	1.02	1.02	146.2 2	145.2 0	34.65	35.13

TUB-75	N - 09	N - 66	26.52	22.90	PVC	150.0	0.067 0	0.70	0.002	0.05	0.05	145.2 0	145.1 5	35.13	41.07
TUB-76	N - 01	N - 02	1.25	43.40	PVC	150.0	1.042 0	0.70	0.013	0.02	0.02	146.2 2	146.2 1	34.65	35.14
TUB-77	N - 07	N - 42	9.51	38.00	PVC	150.0	0.468 0	0.41	0.006	0.05	0.05	145.9 0	145.8 5	35.33	36.27
TUB-78	N - 42	N - 15	13.89	29.40	PVC	150.0	0.224 0	0.73	0.005	0.07	0.07	145.8 5	145.7 8	36.27	34.71
TUB-79	N - 15	N - 16	3.58	22.90	PVC	150.0	0.047 0	0.71	0.001	0.00	0.00	145.7 8	145.7 8	34.71	36.70
TUB-80	N - 15	N - 74	31.99	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.73	0.001	0.04	0.04	145.7 8	145.7 4	34.71	37.66
TUB-81	N - 42	N - 24	12.22	29.40	PVC	150.0	0.149 0	0.69	0.002	0.03	0.03	145.8 5	145.8 2	36.27	37.24
TUB-82	N - 24	N - 26	6.80	22.90	PVC	150.0	0.055 0	0.73	0.001	0.01	0.01	145.8 2	145.8 1	37.24	38.73

TUB-83	N - 24	N - 25	6.59	22.90	PVC	150.0	0.047 0	0.71	0.001	0.01	0.01	145.8 2	145.8 1	37.24	37.24
TUB-84	N - 49	N - 82	61.52	29.40	PVC	150.0	0.21	0.70	0.004	0.26	0.26	145.4 0	145.1 4	35.83	41.06
TUB-85	N - 07	N - 02	12.35	38.00	PVC	150.0	1.04	0.92	0.025	0.31	0.31	145.9 0	146.2 1	35.33	35.14
TUB-86	N - 41	N - 04	134.9 6	54.20	PVC	150.0	1.58	0.68	0.009	1.28	1.28	149.1 0	147.8 2	33.53	35.85
TUB-87	N - 04	N - 54	108.8 6	54.20	PVC	150.0	1.58	0.68	0.009	1.03	1.03	147.8 2	146.7 9	35.85	37.71

Fuente: Elaboración Propia

Se puede verificar que la velocidad mínima de 0.65 m/s y máxima de 1.90 m/s En el sistema de distribución propuesto en este proyecto de investigación cumple con regulación de velocidad mínima de 0.60 m/s y máxima de 3.0 m/s que estipula, en el ítem 2.16, la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Con respecto a las presiones, en la red distribución que se propone, tenemos una mínima de 18.3 m.c.a y la máxima de 41.1 m.c.a las cuales se encuentran dentro del rango mínimo de 5.0 m.c.a y máximo de 50.0 m.c.a que permite por la Norma Técnica de Diseño:

Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

VI. CONCLUSIONES

- a) Se concluye con la ampliación y mejora de la red de distribución de agua potable existente, mejora los estándares de vida, mejora la salud y el estado emocional de los habitantes de los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi ya que con mayor capacidad de almacenaje de las estructuras propuestas, se tendrá un mejor fluido de agua apta para el consumo humano y esta será constante.
- b) Se diseñó un nuevo tanque elevado de capacidad de 65 m³, con una altura útil del agua será de 2.45 mts, las siguientes dimensiones 5.30m x 5.30m x 3.05 mts. con ello posibilita abastecer de agua potable durante 14 días a ambas comunidades.
- c) Se aumentó la capacidad del reservorio de geomembrana a 2200m³ para que almacene agua para 14 días, esa es la cantidad de días que el canal de regadío no tiene agua.
- d) Se aumentó la capacidad de la cisterna para el mejoramiento del sistema de agua potable esta tendrá un volumen de 20m³ para almacenar el agua tratada y redirigirla al tanque elevado proyectado, con las siguientes dimensiones 5m x 4m x 1.5m.
- e) La optimización de longitudes, diámetros, clase y tipo de tuberías que se sugieren usar facilita la distribución del recurso hídrico a todas las familias de ambos caseríos estas serán las siguientes:
 - La red de distribución principal 01 tendrá un diámetro de 3”.
 - La red de distribución principal 02 tendrá un diámetro de 1 1/2”.
 - La tubería principal que une a Ayar Auca con Ayar Cachi tendrá un diámetro de 2”.
 - Los ramales secundarios o terciarios tendrán un diámetro de 1” y 3/4”.

- Las longitudes de las tuberías de la red que se proponen son las siguientes:
1297.97 ml tubería de 3/4", 398.83 ml de tubería de 1", 194.48 ml de tubería de 1 1/4", 154.44 ml de tubería 1 1/2", 380.88ml de tubería de 2", 88.21 ml de tubería de 2 1/2", 32.9 m de tubería de 75mm y 31.52 ml de tubería de 3".
- f) La velocidad máxima de 1.9 m/seg y la mínima de 0.65 m/seg cumplen con los parámetros que exige la norma para la máxima y mínima velocidad admisible 3.0 m/seg y 0.6 m/seg. Respectivamente.
- g) La presión máxima de 41.1 m.c.a y la mínima de 18.3 m.c.a cumplan con presiones admisibles por la norma que indica una presión máxima de 50.0 m.c.a y una mínima de 5.0 m.c.a.
- h) Se verifica que los resultados obtenidos con la ampliación y mejora de la red de agua potable existente son compatibles con las consideraciones para presión y velocidad que la norma estipula.

Resolución Magisterial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural,		
Velocidades admisibles (norma)	Velocidad del analizadas con el modelamiento	
la presión máxima hasta 50m.c.a	la presión máxima es 41.07 m.c.a	Cumple
presión mínima es de 5m.c.a	la presión mínima es 18.31 m.c.a	Cumple

Resolución Magisterial N° 192: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural,		
Velocidades admisibles (norma)	Velocidad del analizadas con el modelamiento	
La velocidad máxima hasta 3.00m/s	la velocidad máxima es 1.90 m/s	Cumple
La velocidad mínima es 0.60m/s	y la velocidad mínima 0.65 m/s	Cumple

RECOMENDACIONES

- Se recomienda concientizar a la población sobre el uso adecuado del recurso hídrico, según las actividades que se realizan, por parte de las autoridades locales y dirigentes de los centros poblados.
- Se recomienda implementar un plan de mantenimiento rutinario y preventivo de todo el sistema de red de agua potable para evitar fallas y cortes del suministro de agua.
- La población debe verificar y conocer la documentación legal del proyecto para exigir a la Supervisión y al Contratista que se cumplan las especificaciones técnicas del proyecto y así evitar las construcciones deficientes con bajos estándares de calidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) **AVECILLOS , J. I. Análisis Y Diseño Para Mejorar Los Sistemas De Distribución De Agua Potable En El Sector Tres Cerritos Del Cantón Pasaje, Provincia De El Oro**, [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online].[citado GUAYAQUIL 2018] Obtenido de :

<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/2381/1/T-ULVR-2177.pdf>

(2) **CÁRDENAS JARAMILLO D., PATIÑO GUARACA F.E Estudios Y Diseños Definitivos Del Sistema De Agua Potable De La Comunidad De Tutucán, Cantón Paute, Provincia Del Azuay**. [Tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online].[citado ECUADOR 18 de enero del 2019).] Obtenido de:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>

(3) **GUZMAN. Q. Estudio De Factibilidad Y Diseño Para El Mejoramiento Del Abastecimiento De Agua Potable Para El Recinto San Felipe; Del Cantón Mocache; De La Provincia De Los Ríos** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online].[citado ECUADOR 2017] . Obtenido de

<http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1766/1/T-ULVR-1580.pdf>

(4) **ROMAN S, L. A. Mejoramiento Del Sistema Integral De Saneamiento Básico De La Localidad De Vista Hermosa Distrito San José De Lourdes, San Ignacio Cajamarca** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online].[citado MARZO 2019] Obtenido de:

<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1601>

(5) **HOMERO,V. R y COBEÑAS,R, J. Mejoramiento Y Ampliación Del Servicio De Agua Potable Y Saneamiento Rural De Los Caseríos De Pampa De Arena, Caracmaca Y Hualangopampa; Del Distrito De Sanagoran – Sánchez Carrión - La Libertad** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online] .[citado TRUJILLO 2016]. Obtenido de:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/20612>

(6) **MORALES, E. Y. Evaluación y Mejoramiento del Sistema de agua potable del Asentamiento Humano Santa Ana – Valle San Rafael de la Ciudad de Casma, Provincia de Casma – Ancash, 2017, NUEVO CHIMBOTE** [tesis para optar el título de ingeniero civil].[Online].[citado JULIO 2017].Obtenido de:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10237>

(7) **CORDOVA, J. E. Diseño Del Servicio De Agua Potable En El Caserío Carrizo De La Zona De Malingas Del Distrito De Tambogrande, Provincia De Piura, Departamento De Piura** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online] [citado MAYO 2019]. Obtenidode:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11840/CAPTACION_COND UCCION_CARHUAPOMA_CORDOVA_JULLY_ESTEFANI.pdf?sequence=1&isAllowed=1

(8) **ORTEGA, L. Y. Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable En Los Caseríos La Coruña Y Peñarol Del Distrito De Tambogrande – Piura** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online] [citado MAYO2019]. Obtenido de:

http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/11948/INGENIERIA_AGUA_SEMINARIO_ORTEGA_LUIS_YORSI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

(9) **Gavidia V, J .S. Diseño y análisis del sistema de agua potable del centro poblado de tejedores y los caseríos de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte - Zona de Tejedores del Distrito de Tambogrande - Piura** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online] [citado MARZO 2019]. Obtenido de :

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/10878>

(10) **Aricoché, M. M. Sistema De Abastecimiento De Agua Potable Para Cuatro Poblados Rurales Del Distrito De Lancones** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online] [citado Piura, Abril de 2012]. Obtenido de

https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1

(11) **DANIEL L C y PATIÑO G Estudios Y Diseños Definitivos Del Sistema De Agua Potable De La Comunidad De Tutucán, Cantón Paute, Provincia Del Azuay** [tesis para optar el título de ingeniero civil] [Online] [citado Cuenca, Octubre 2010]. Obtenido de

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/725/1/ti853.pdf>

(12) **Morales, F. A. Abastecimiento de Agua Potable para Comunidades Rurales.** [Online] [citado Machala 2015] . Obtenido de

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/6873/1/98%20ABASTECIMIENTO%20DE%20AGUA%20PARA%20COMUNIDADES%20RURALES.pdf>.

(13) **Canaan, I. Lineas De Aduccion.** [Online] [Citado 23 de Febrero de 2008] Obtenido de:

<http://imois07.blogspot.com/2008/02/lineas-de-aduccion.html>

(14) **Agua, H. E. (). Válvulas Hidráulicas.** [Online] [Citado 27 de Abril de 2016] Obtenido de:

<https://www.hidroglobal.com/pe/valvulas-hidraulicas-dorot/>

(15) **Lineamientos Técnicos para Factibilidades, S. Criterios y Lineamientos Técnicos para Factibilidades** [Online] [Citado Febrero 2014] Obtenido de:

https://www.siapa.gob.mx/sites/default/files/capitulo_2._sistemas_de_agua_potable_1a._parte.pdf

(16) SENASBA. [Online] [Citado 2014] **Conexiones domiciliarias** . Obtenido de:

http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2016/05/M%C3%B3dulo-8-Conexiones-domiciliarias1_opt.pdf

(17) PRONASAR. **Parametros De Diseño Infraestructura De Agua Y Saneamiento Para Centros Poblados Rurales**. [Online] [Citado Setiembre 2004] Obtenido de:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/3_Parametros_de_dise_de_infraestructura_de_agua_y_saneamiento_CC_PP_rurales.pdf

(18) **Norma Tecnica de Diseño Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural RM 192 2018 VIVIENDA**. [Online] [Citado 16 de Mayo 2018]. Obtenido de:

<http://www3.vivienda.gob.pe/direcciones/documentos/RM-192-2018-VIVIENDA.pdf>

(19) TRISOLINI, E. G. **Manual De Proyectos De Agua Potable En Poblaciones Rurales**. [Online] [Citado Lima, junio 2009] Obtenido de:

https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de%20proyectos%20de%20agua%20potable%20en%20poblaciones%20rurales.pdf

(20) RNE), N. d. (s.f.). **Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**. [Online] [Citado 29 de julio de 2020] Obtenido de:

<https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

(21) Salud O.M. d. I. **Guías para la calidad del agua potable. 3ra ed.; 2004**. [Online] [Citado 05 de febrero de 2019] Obtenido de:

https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/

(22) Gobierno P. **Criterios Para La Selección De Opciones Técnicas Y Niveles De Servicio En Sistemas De Abastecimiento De Agua Y Saneamiento En Zonas Rurales**. [Online] [Citado Setiembre de 2004] Obtenido de:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/instrumentos_metod/saneamiento/4_Criterios_seleccin_opciones_y_niveles_de_Servic%20sistemas_de_agua_y_saneam_zonas_rurales.pdf

(23)VIZCARRA L. J. **Planta De Tratamiento De Agua Potable** [Online] Obtenido de:
https://archivosdiversos.weebly.com/uploads/2/1/7/6/21760126/modulo8_agua_potable.pdf


(24)GONZALES N. E. **Tuberias** [Online] [Citado 15 de Noviembre de 2016] Obtenido de:
<https://es.slideshare.net/asklpx/tuberias-68998890>


ANEXOS

ANEXO N°1.- Población que vivía hace 4 años en los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi según el INEI censo – 2016

DEPARTAMENTO DE PIURA										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas	
0082	PEDREGAL ALTO	Chala	110	1 093	559	534	297	292	5	
0084	SANTA JULIA Y BEDIA	Chala	72	450	236	214	114	111	3	
0085	CAHUIDE	Chala	106	182	91	91	48	48	-	
0086	CHICA ALTA	Chala	100	989	515	474	260	260	-	
0087	HUASCAR	Chala	97	242	119	123	63	62	1	
0088	TUPAC INCA	Chala	100	260	133	127	75	73	2	
0089	SINCHI ROCA	Chala	98	780	407	373	225	208	17	
0090	AYAR CACHI	Chala	94	232	130	102	63	63	-	
0091	NUEVO YAPATO	Chala	94	584	312	272	148	148	-	
0092	AYAR AUCA	Chala	98	455	248	207	114	114	-	
0093	MANUEL SEOANE	Chala	129	163	86	77	47	47	-	
0094	LUCHADORES SOCIALES	Chala	92	348	168	180	89	83	6	
0095	EL SALTO	Chala	79	271	149	122	67	67	-	
0096	PROGRESO BAJO	Chala	66	839	419	420	216	215	1	
0097	LA PEÑITA	Chala	83	2 094	1 056	1 038	573	557	16	
0098	SANTA PAULA	Chala	79	687	340	347	171	171	-	
0099	SAN RAÍ TAZAR	Chala	80	371	190	181	82	80	2	

Fuente: Elaboración Propia



Municipalidad Distrital de Tambogrande


República del Perú

"Honestidad progress para todos"

"Año de la Universalización de la Salud"

Tambogrande, 12 de Agosto del 2,020



CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN
N° 004- 2,020 CZ/ MDT GI SGC

La Municipalidad Distrital de Tambogrande a través de la Gerencia de Infraestructura, visto el Expediente N° 000032-2020 a solicitud de Yomira Alburquerque Riofrio identificada con DNI N° 77573953, esta Gerencia;

CERTIFICA:

Que los centros poblados: AYAR AUCA y AYAR CACHI pertenece a la zona rural del distrito de Tambogrande, provincia y departamento de Piura; para tal efecto menciono datos relevantes:

Nombre del caserío	Reconocimiento de caserío	Jurisdicción administrativa	Población censo 2017	Zona
AYAR AUCA	Resolución N° 921-96-MDT-A.	Municipalidad de Centro Poblado Menor Valle De Los Incas	455 Hab.	Rural
AYAR CACHI	Resolución N° 372-97-MDT-A	Municipalidad de Centro Poblado Menor Valle De Los Incas	232 Hab	Rural

Se extiende el presente a solicitud de la parte interesada.

Recibo de Pago N° 20200007241
C e Archivo

Fecha de vigencia 36 meses / Vence: 12 de Agosto del 2,022
El presente Certificado de Zonificación no establece la propiedad del predio

ANEXO N°3.- Empadronamiento de Ayar Cachi Y Ayar Auca

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

CASERIO AYAR CACHI

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
01	Eber Wilian Ipanaque Zapata	46 961 890	<i>Eber Wilian Ipanaque Zapata</i>
02	Eladio Crisanto Berceche	027 457 61	<i>Eladio Berceche</i>
03	Jose Luis Ipanaque Zapata	42 994 709	<i>Jose Luis Ipanaque Zapata</i>
04	Jacinto Ipanaque Chiroque	80 298 182	<i>Jacinto Ipanaque Chiroque</i>
05	Yovani YUUITZA Ipanaque Flores	44 778 8660	<i>Yovani YUUITZA Ipanaque Flores</i>
06	Jobo Ipanaque Chiroque	036 303 56	<i>Jobo Ipanaque Chiroque</i>
07	Teodoro Ipanaque Chiroque	036 303 71	<i>Teodoro Ipanaque Chiroque</i>
08	Jorge Luis Chores Albuqueque	086 853 83	<i>Jorge Luis Chores Albuqueque</i>
09	Pablo Ipanaque Chiroque	036 303 93	<i>Pablo Ipanaque Chiroque</i>
10	Jean Caelos Ipanaque Zapata	48 076 739	<i>Jean Caelos Ipanaque Zapata</i>
11	Santos Alexander Ipanaque Zapata	44 285 079	<i>Santos Alexander Ipanaque Zapata</i>
12	Asuncion Joel Ipanaque Sosa	47 891 213	<i>Asuncion Joel Ipanaque Sosa</i>
13	Augusto Peña Flores	086 428 79	<i>Augusto Peña Flores</i>
14	Pablo Peña Villegas	410 486 81	<i>Pablo Peña Villegas</i>
15	Santos Zapata Renteria	002 257 82	<i>Santos Zapata Renteria</i>
16	Emilian Torres de Zapata	002 253 55	<i>Emilian Torres de Zapata</i>
17	Yana Elena Zapata Torres	803739 47	<i>Yana Elena Zapata Torres</i>
18	Juana Adelaida Zapata Torres	418910 49	<i>Juana Adelaida Zapata Torres</i>
19	Emilcon Jesus Crisanto Zapata	765709 40	<i>Emilcon Jesus Crisanto Zapata</i>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES FIEL COPIA DE LA COPIA QUE TENGO A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
Antonia Maza Echealde
 REDACTARIO TITULAR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
Antonia Maza Echealde
 PROF. ANTONIA MAZA ECHEALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

CASERIO **AYAR CACHI**

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
20	Isabel Reyes Colmanares	44947248	<i>[Signature]</i>
21	Santos ignacio Ipanaqui Zapata	41200925	<i>[Signature]</i>
22	José Chapilliquen Juarez	03630848	<i>[Signature]</i>
23	Gloria Mercedes Chapilliquen Cornejo	77904670	<i>[Signature]</i>
24	Miguel Angel Ipanaqui Peña	48349377	<i>[Signature]</i>
25	Maria Mercedes Ipanaqui Flores	41027742	<i>[Signature]</i>
26	Santos Emilia Bastarin More	40129461	<i>[Signature]</i>
27	Oscar Chorres Alburquerque	03629392	<i>[Signature]</i>
28	Oscar Adrian Chorres Alburquerque	40694195	<i>[Signature]</i>
29	ENA CHORRES Alburquerque	80477183	<i>[Signature]</i>
30	José Magdalena Zapata Torres	80785823	<i>[Signature]</i>
31	Julio Cesar Ipanaqui Flores	47616040	<i>[Signature]</i>
32	Maria Juana de la Cruz Ramos	80223577	<i>[Signature]</i>
33	Santos Regino Bastarin More	03629991	<i>[Signature]</i>
34	Nancy Bastarin Torres	42287960	<i>[Signature]</i>
35	Elena Flores Panta	47952057	<i>[Signature]</i>
36	Lionzo Flores Sernaque	02790255	<i>[Signature]</i>
37	Alfonso Castillo febre	03084683	<i>[Signature]</i>
38	Gerardo Ramos Litano	03629502	<i>[Signature]</i>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ESTE DOCUMENTO SE EMITE EN VIRTUD DE LA LEY N° 27302, LEY DE ACCESO A LA INFORMACION PUBLICA, EN EL MARCO DE LA POLITICA DE TRANSPARENCIA Y DE PARTICIPACION CIUDADANA, PARA QUE SE PUEDA CONSULTAR EN CUALQUIER MOMENTO EN LA OFICINA DE ATENCION AL CIUDADANO DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
 PROF. ANTONIO TORRES SUCUPU
 AL CALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI-ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
39	Fernando Churo Chorro	036 48 210	
40	Gido Alcira Noucar	031 33 438	
41	Pablo Cesar Zapata Basturri	40 67 71 21	
42	MARCO ANTONIO CHAVEZ HOROZO	16 80 50 03	
43	Jose Luis Ipanaque Peña	48 70 02 47	
44	Comedor Popolme Maria Aux. Lopez		
45	Yo Janey Candelaria Quevedo	036 48 445	
46	Franklin Cristian Castillo	44161065	
47	Angel Galles More	02867201	
48	Pi-guel Angel Ipanaque F. Galles	416 22 70 40	
49	Jose Carlos Cornejo Juarez	806 62 808	
50	Rosali Carranza Gutierrez	43 66 91 76	
51	Santas Teodora Jiron Fartan	036 65 217	
52	Angel Florimbo Carranza Pena	036 29 97 3	
53	Alejandro Carranza Gutierrez	42 08 05 86	
54	Ricardo Nicota Dioses Atocha	036 30 33 6	
55	Thony Daniel Dioses Ramos	48 71 99 29	
56	Joaquina Claritas Torres	42 33 80 87	
57	Evaristo Mascol Quispe	02 89 70 42	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA:
 10 ABR 2016
 ES UNA COPIA DE LA COPIA QUE TENGO A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 ARIBO MEZA ENBELEDA
 REGISTRO TITULAR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
 PROF. ANTONIO CORNEJO JUAREZ
 ALCALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBO GRANDE- PIURA - PIURA

AYAR CACHI

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
58	ELIO CASTILLO MOLLILLO	70064743	
59	JAINY MARLENI IPONAGUE ZAPATA	43111505	
60	JORGE LUIS RAMOS CHORRES	43047065	
61	ROSA IPONAGUE FLORES	42107534	
62	CLAUDIO RAMON BASTURIN MORE	03648217	
63	LUCIANO RUIZ JIMENEZ	40883883	
64	LUIS ARMANDO SANTOS SILLUA	03624670	
65	ROCKY CHAPILLIGUAEN CORNEJO	80315858	
66	DEBORA MONTALBÁN IPONAGUE ZAPATA	48209813	
67	PEDRO ALFONSO RAMOS LITANO	44776631	
68	HENRY ALFONSO RAMOS CHORRES	03699894	
69	DAVID GUSTAVO FLORES SANTOS	03629874	
70	JOEL JHONATAN FLORES SANTOS	46463065	
71	DARIONE RAMOS LITANO	47133087	
72	CLAUDIA MORE CHORRES	02886903	
73	PEDRO SANTOS JIMENEZ	47135837	
74	RUBEN IPONAGUE FLORES	48204753	
75	HUBER ALSEBEDO JUARES	42107335	
		03656083	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES LA COPIA DE LA COPIA QUE TENGO A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 Arturo Maza Encalado
 REGISTRO MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
 PROF. ANTONIO TORRES

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

AYAR CACHI

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
77	Pecho Wilmer Zapata Basturin	43294702	<i>[Firma]</i>
78	Ulán Carlos Zapata Basturin	42325035	<i>[Firma]</i>
79	Jenior Alexander Ramos Cernijo	47055626	<i>[Firma]</i>
80	Cesar Sanchez Santiesteban	47020482	<i>[Firma]</i>
81	Santos Silvario Alburqueque Chapilliguen	45020325	<i>[Firma]</i>
82	Rosa Balvina Cayman Palacios	45029393	<i>[Firma]</i>
83	Jose Zapata Basturin	45039482	<i>[Firma]</i>
84	Padro Ramos Cernijo	47024835	<i>[Firma]</i>
85	Caterino Carmen Palacios	43988354	<i>[Firma]</i>
86	Agustino Alburqueque Chapilliguen	42234589	<i>[Firma]</i>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES FIEL COPIA DE LA COPIA QUE TENGO A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 Arturo Maza Encalada
 FEDATARIO TITULAR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
 PROF. ANTONIO TORRES SUCRE
[Firma]

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
1	JOSÉ ARTURO GARCÍA RAYMUNDO	02745589	<i>[Signature]</i>
2	JESÚS HUMBERTO CARMEN PALACIOS	02797103	<i>[Signature]</i>
3	MARILU ALVARO ALAMA	05641080	<i>[Signature]</i>
4	JORGE LUIS ALVARO JIMENEZ	43741259	<i>[Signature]</i>
5	JOSÉ GRABIGI GARCÍA VARILLAS	02747598	<i>[Signature]</i>
6	ALEJANDRO GARCÍA GARCÍA	44692968	<i>[Signature]</i>
7	GUISCÉN GARCÍA GARCÍA	44197563	<i>[Signature]</i>
8	SEGUNDO EMILIANO MORALES VARILLAS	02884942	<i>[Signature]</i>
9	SEGUNDO MERCEDES GARCÍA VILELA	02892483	<i>[Signature]</i>
10	* JESÚS CRISANTO GARCÍA	02854652	<i>[Signature]</i>
11	MIRLA CRISANTO PALACIOS	80509570	<i>[Signature]</i>
12	ROSALI CARMEN ALAMA	44724360	<i>[Signature]</i>
13	ANDRÉS BAUTURÍN MORG	03629857	<i>[Signature]</i>
14	CRISTELY MARCHENA QUEREVALÚ	74625720	<i>[Signature]</i>
15	EULALIA ALAMA PULACHE	44679077	<i>[Signature]</i>
16	ELIZANDRO ALBIRENA CRISANTO	02747662	<i>[Signature]</i>
17	OFELIA MADRID VIGRA	44715512	<i>[Signature]</i>
18	ERNESTO ZAPATA YAMUNA QUE	44473187	<i>[Signature]</i>
19	ELMER SILVU TORRES	42457943	<i>[Signature]</i>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA
 12 ABR 2016
 ES EL CERRADO DE BOBIA QUE TENGA A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 ANIBAL MORALES ENRIQUETA
 FERIA MUNICIPAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS MOLinos
 PROF. AMORÓS TORRES SILVU
 AN CALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

CASERIO

AYAR AUCA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
20	GUILHERMO RAMAUNDO ABELDAÑO VALLE	027485668	
21	MARCOS ANTONIO FARFAN JUAREZ	02874412	
22	ROBERTO FARFAN VARILLAS	02796682	
23	IVAN FARFAN JUAREZ	46894183	
24	NESTOR ROBERTO FARFAN CRISANTO	05641188	
25	JORGE LUIS MORALES GARCIA	02849636	
26	JHON XELER VILCHEZ FLORES	48774508	
27	DEIVI HERNANSON GARCIA REQUENA	74628468	
28	LUIS RIBERTO GARCIA CARMEN	02829887	
29	MELISA CARMEN MORALES	47802291	
30	WALTER ANTONIO CRISANTO	02829424	
31	MODESTO TORRES DOMINGUEZ	02755170	
32	MICHAEL TORRES FARFAN	43563429	
33	ALEXANDER GARCIA TORRES	46519501	
34	EDUAR HUBERTO CARMEN AIAHA	41067233	
35	OMALDO GARCIA MORALES	46859179	
36	YOVANNO GARCIA MORALES	47071938	
37	JOSÉ GARCIA VARILLAS	02751311	
38	AGUEDA GARCIA FARFAN	027451402	

UNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
CERTIFICA:
 2 ABR 2016

MUNICIPALIDAD DE TAMBO GRANDE
 PROF. ANTONIO TORRES BILLORE
 ALCALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
39	José Alberto Purizaca Pardo	02746274	[Firma]
40	Segundo Mercedes García Varillas	02747067	[Firma]
41	Edgar Santos Farseque	43285330	[Firma]
42	Wilmer Crisanto García	02770288	[Firma]
43	Agustín García Raymundo	02749693	[Firma]
44	José Alfredo CARMEN ZAPATA	02746731	[Firma]
45	Carlos Varillas Vidal	02747994	[Firma]
46	Humberto Favio CARMEN RUESTA	41094591	[Firma]
47	Horacio Varillas Torres	02809718	[Firma]
48	José Gerardo Siliupú TORRES	02756164	[Firma]
49	Carlos Humberto CARMEN ZAPATA	44566071	[Firma]
50	José Mirao Morales Zapata	02809732	[Firma]
51	Héctor Fabian García Celi	42735313	[Firma]
52	Juan Alfredo Morales Zapata	42068404	[Firma]
53	José Jacinto Zapata Carmen	02747405	[Firma]
54	José Alejandro Carmen Zapata	02748424	[Firma]
55	Segundo Nicolás CARMEN NINJA	02746200	[Firma]
56	Sixto García Varillas	02746200	[Firma]
57	Luis Humberto García Farián	05641105	[Firma]

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBORA GRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES EL ORIGINAL DE LA BOFIA QUE TENIENDO EN
 VISTA Y PERTENECIENDO A ESTA MUNICIPALIDAD
 ANITA MORA ENRIQUETA
 SECRETARIA TITULAR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBORA GRANDE
 PROF. ANTONIO TORRES SILLIPU
 ALCALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

CASERIO

AYAR AUCA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
58	Elvis TORRES PURIZACA	43174691	
59	IRVIN ALBLATO ALBIRENA SILUPU	46422661	
60	CARLOS YONY NINJA ZAPATA	41334791	
61	JOSÉ SANTOS CAAMEN ZAPATA	02747398	
62	DAVID CARRANZA GUITIERREZ	80496161	
63	EDGAR CORTEZ QUINDE	42629491	
64	HILARIO VALENTIN GARCIA VIELA	02892582	
65	PIFREDO MIRABLES GARCIA	02746632	
66	SÉGUNDO TEOFILO SILUPU TORRES	02829735	
67	FELIX PANONIO GARCIA QJEDA	42637241	
68	PELRO SILUPU QJEDA	02759800	
69	LEONOR SILUPU QJEDA	02761318	
70	ELADIO CLOTARIO SILUPU TORRES	02884892	
71	EUGENIO MIRABLES VARILLAS	02829918	
72	MANUEL REYES SILUPU TORRES	80618350	
73	JUAN UBALDO CRISANTO GARCIA	02751925	
74	SANTOS TORRES PURIZACA	03672655	
75	WILIAN PAOLI CAAMEN MIRABLES	44112506	
76	DAVID VARILLAS GARCIA	41115194	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES FIEL COPIA DE LA COPIA QUE TENGO A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
Arturo Meza Encelada
 FEDATARIO TITULAR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS ANDES
 PROF. ANTONIO TORRES SINGANI
 AL CALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA				
N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA	
77	JOSÉ URBANO GARCÍA MIGALES	027 47666	<i>[Signature]</i>	
78	CARLOS URBANO GARCÍA AJEDA	42307136	<i>[Signature]</i>	
79	JUAN HIDEBRANDO MARCHENA GARCÍA	028 15549	<i>[Signature]</i>	
80	JESSICA DARLENY JUAREZ CRISANTO.	48348721	<i>[Signature]</i>	
81	EDISBEL DEL PILAR MORALES MARCHENA	46149137	<i>[Signature]</i>	
82	SOLERO ALVARO ALVARO	05641088	<i>[Signature]</i>	
83	SANTOS FLAMA ACARO	05642236	<i>[Signature]</i>	
84	ANI MORALES MARCHENA	44112513	<i>[Signature]</i>	
85	FLOR YAGUILLIN CRISANTO GARCIA	43174693	<i>[Signature]</i>	
86	LUZ OFELIA MARCHENA GARCIA	02750647	<i>[Signature]</i>	
87	MARIA ELENA MENDOZA CARMEN	02748708	<i>[Signature]</i>	
88	LEONIDAS DOMINGUEZ PEÑA	03872078	<i>[Signature]</i>	
89	MARCOS ADEIMO FARFAN PALACIOS	02796215	<i>[Signature]</i>	
90	FELIX ALBIRENA CRISANTO	02747737	<i>[Signature]</i>	
91	CARLOS GENARO NIMIA FARFAN	02749756	<i>[Signature]</i>	
92	ISMAEL CRISANTO CRISANTO	027 4418	<i>[Signature]</i>	
93	DAMIAN CARMEN RUGSTA	44724373	<i>[Signature]</i>	
94	ADRIALBERTO GARCIA AJEDA	02849770	<i>[Signature]</i>	
95	CEGAR AGUSTO CARMEN ZAPATA	02746496	<i>[Signature]</i>	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
CERTIFICA
 12 ABR 2016
 ESTE DOCUMENTO ES UNA COPIA QUE TIENE VALOR Y PERTENECE A LA PERSONA MENCIONADA EN EL MISMO.
 AREA DE REGISTRO
 FELIX ALBIRENA

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
 PROF. ANTONIO TORRES-SUPLI
 ASESOR

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

AYAR AUCA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
95	EXCOQUEL OJEDA TORRES	02815738	
96	JOSÉ GABRIEL GARCÍA GARCÍA	40379029	
97	DANIEL JUNIAR GARCÍA CELI	43080134	
98	ROSAS WILFREDO OJEDA TORRES	02849636	
99	EDGAR RIBERTO CARMEN ALAMIA	44722848	
100	WILSON JUAN OJEDA VARILLAS	17054122	
101	MARIA TOMASA PURIZACA SILVA	02748135	
102	KEVIN FEDERICO ACARO NIENDOZA	71471366	
103	ALEX GUINALDO SILUPU TORRES	11098208	
104	EDWIN ALFREDO CARMEN MORALES	46517535	
105	RAMON EDUARDO JUAREZ GOMEZ	03601657	
106	YASO DE LECHE PERPETUO SOCORRO	42959149	
107	JAVIER EDUARDO CARMEN OJEDA	02747825	
108	NESTOR VARILLAS IMAN		
109	NESTOR ARMANDO VARILLAS GARCIA		
110	LUZ ELVIRA CARDOZA GARCIA	02761586	
111	JULIO CALSANTO GARCIA	48326965	
112	MARTIN GARCIA FARFAN	43035145	
113	CARLOS ROBERTO GARCIA VILELA		

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA
 12 ABR 2016
 ES FIEL COPIA DE LA SOLICITUD QUE FUE VERIFICADA EN VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 ARUNA MORALES ENCABALLADO
 FEDATARIO TITULAR

MUNICIPALIDAD DE TAMBORON
 PROF. ANTONIO TORRES BLUMENFELD
 TAMBORON
 TAMBORON

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS DE AYARAUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	PIURA
	AYAR DUEDA		
114	CESSAR AGUSTIN BENITES LAUREANO	02831491	
115	EDUARDO CARCA BENTTES	02833459	
116	HUMBERTO SILUPU OJEDA	02746893	
117	AGUEDA GARCIA DE CRISANTO	02745402	
118	CESSAR EUSEBIO DEBELDADO VALLE	02747927	
119	DANIEL JUNIOR GARCIA CELI	43080134	
120	IRVIN ALVIRENA SILUPU	46422661	
121	EDGARDO GARCIA VILELA	80515168	
122	GILBERTO OJEDA MENDOZA	48013051	
123	FRANKLIN PAUL SILUPU CRISANTO	43542155	
124	NILTON RAUL CARMEN OJEDA	44943760	
125	CARLOS RONY CRISANTO GARCIA	02868434	
26	JOSE GARCIA VARIILLAS	02751311	
27	FEDERICO ACARO FARFAN	02837928	
28	IVAN FARFAN JUAREZ	02868438	
29	LUIS ISRAEL CARDOZA GARCIA	80524327	
30	FRANCISCO CARDOZA GARCIA	44945454	
1	MARIA MENDOZA CARMEN	02737532	
2	JORGE EMILIO MENDOZA CARMEN	025493562	

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES FIEL COPIA DE LO QUE TENGAMOS A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 ANTONIO MORALES FELICIANO
 FELICIANO MORALES

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBO GRANDE
 PROF. ANTONIO MORALES FELICIANO

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y DISTRIBUCION DE
 DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA
CASERIO AYAR AUCA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
135	MANUEL MENDOZA CARMEN	02868560	<i>[Firma]</i>
136	DIANA ALAMA FARRAN	02752070	<i>[Firma]</i>
137	LOIS MENDOZA DARMEN	43414051	<i>[Firma]</i>
138	HERNAN MENDOZA SEHINDRIO	02754298	<i>[Firma]</i>
139	MARTIN MENDOZA MORALES	02745259	<i>[Firma]</i>
140	MIGUEL MENDOZA GARCIA	00805577	<i>[Firma]</i>
141	ALAN MANUEL MENDOZA GARCIA	02749023	<i>[Firma]</i>
142	CARLOS RONY CRISANTO GARCIA	03693422	<i>[Firma]</i>
143	FAMILIA CRISANTO GARCIA	42578411	<i>[Firma]</i>
144	JAIQUE JUAREZ ROJAS	46293836	<i>[Firma]</i>
145	WALTER CRISANTO GARCIA	43486861	<i>[Firma]</i>
146	FRANKLIN SILUPO GARCIA	02874580	<i>[Firma]</i>
147	EMERSON RENTERIA SAPPITA	02874583	<i>[Firma]</i>
148	GINSTEN MORALES MENDOZA	02745838	<i>[Firma]</i>
149	WALTER FARRAN ALAMA	02766334	<i>[Firma]</i>
150	ESMERALDO PALACIOS GARCIA	02888333	<i>[Firma]</i>
151	SHEVIA ROJAS MENDOZA	02744457	<i>[Firma]</i>
152	DEXSI JUAREZ MENDOZA	46288314	<i>[Firma]</i>
153	JUNTOR CRISANTO GARCIA	47384338	<i>[Firma]</i>

CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES FOLIO CORA DE 0660 QUE TIENE A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 ANTO MORA Encubido
 FEBRARIO 2016

MUNICIPALIDAD DE AYAR AUCA DE LOS INCAS
 PROF. ANTONIO TORRES SALUÑO
 ALCALDE

PADRON DE BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN DE AYAR AUCA, AYAR CACHI- ZONA DE VALLE DE LOS INCAS DEL, DISTRITO DE TAMBO GRANDE - PIURA - PIURA EN CASERIO AYAR AUCA

N°	NOMBRE Y APELLIDOS	DNI	FIRMA
152	CESAR JUNIOR JUARES OJEDA	02868560	<i>[Handwritten signature]</i>
153	LUIS GARCIA CAROZA	02752070	<i>[Handwritten signature]</i>
154	JOSE VARELLAS MENDOZA	43414051	<i>[Handwritten signature]</i>
155	PEDRO AGARD JUAREZ	02754298	<i>[Handwritten signature]</i>
156	JOAN EMILIO MENDOZA	02748259	<i>[Handwritten signature]</i>
157	JUNIOR BENTES LAURENO	00805577	<i>[Handwritten signature]</i>

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
CERTIFICA:
 12 ABR 2016
 ES EL COMPAÑERO QUE TENGO A LA VISTA Y PERTENECE A ESTA MUNICIPALIDAD
 Arturo Maza Encalada
 BENEFICIARIO TITULAR

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS INCAS
[Handwritten signature]
 PROF. ANDRÉS TORRES CALUPU
 ALCALDE

ANEXO N°4.- Análisis de Físico- Químico-Metales



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3-07852/16

Pág. 1/6

Solicitante : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
Domicilio Legal : Jr. Castilla Nro. 449 Tambo Grande - Piura
Producto Declarado : AGUA SUPERFICIAL
Cantidad de muestra para ensayo : 01 muestra x 19 L
Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de presentación : En frascos de plástico cerrados, preservados y refrigerados
Identificación de la muestra : INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERÍOS DE AYARAUCA, AYAR CACHI - ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PIURA - PIURA
Fecha de recepción : 2016 - 04 - 14
Fecha de inicio del ensayo : 2016 - 04 - 14
Fecha de término del ensayo : 2016 - 04 - 25
Ensayo realizado en : Laboratorio Ambiental - GC / Microbiología (Piura) / Toxinas e Hidrobiología / Físico Sensorial
Identificada con : H/S 16005905 (EXMA-07446-2016)
Validez del documento : Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Análisis Físico Químico:

Ensayos	Resultados	
Cianuro total (mg/L) (LD: 0,004 mg/L)	< 0,004	
Conductividad (µS/cm)	167,5	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L) (LD: 2,00 mg/L)	< 2,00	
Sólidos suspendidos totales (mg/L) (LD: 5,00 mg/L)	37,8	
Bicarbonatos (mgCaCO ₃ /L) (LD: 0,80 mgCaCO ₃ /L)	61,13	
Carbonato (mgCaCO ₃ /L) (LD: 0,80 mgCaCO ₃ /L)	10,90	
Dureza total (mg CaCO ₃ /L) (LD: 1,00 mg CaCO ₃ /L)	60,44	
Nitrógeno amoniacal (mg/L) (LD: 0,0200 mg/L)	0,109	
Sólidos disueltos totales (mg/L) (LD: 2,50 mg/L)	162,50	
Color (UC) (LD: 1,00 UC)	24,17	
Turbiedad (NTU) (LD: 1,00 NTU)	77,65	
pH	8,80	
Aniones por Cromatografía Iónica	Cloruros (mg/L) (LD: 0,08 mg/L)	19,20
	Sulfatos (mg/L) (LD: 0,08 mg/L)	10,04
	Nitratos (mg/L) (LD: 0,009 mg/L)	0,812
	Nitritos (mg/L) (LD: 0,007 mg/L)	< 0,007
	Clorito (mg/L) (LD: 0,001 mg/L)	< 0,001
	Clorato (mg/L) (LD: 0,002 mg/L)	< 0,002

LD: Límite de detección



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (049) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

INFORME DE ENSAYO N° 3-07852/16

Pág. 2/6

Metales totales por ICP-MS:

Ensayos	Resultados
Litio (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	< 0,00025
Berilio (mg/L) (LD: 0,00015 mg/L)	< 0,00015
Boro (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	< 0,050
Sodio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	10,83
Magnesio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	5,045
Aluminio (mg/L) (LD: 0,0025 mg/L)	2,107
Silicio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	12,38
Fosforo (mg/L) (LD: 0,500 mg/L)	< 0,500
Potasio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	1,860
Calcio (mg/L) (LD: 0,250 mg/L)	18,71
Titanio (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	0,07113
Vanadio (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	0,01289
Cromo (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Manganeso (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	0,07945
Hierro (mg/L) (LD: 0,0500 mg/L)	2,511
Cobalto (mg/L) (LD: 0,00030 mg/L)	< 0,00030
Níquel (mg/L) (LD: 0,00035 mg/L)	0,00170
Cobre (mg/L) (LD: 0,00030 mg/L)	0,00330
Zinc (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Arsénico (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	0,00372
Selenio (mg/L) (LD: 0,00250 mg/L)	< 0,00250
Estroncio (mg/L) (LD: 0,00045 mg/L)	0,08839
Molibdeno (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	0,00148
Plata (mg/L) (LD: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Cadmio (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Estaño (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	< 0,00025
Antimonio (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Teluro (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Bario (mg/L) (LD: 0,00015 mg/L)	0,04460
Wolframio (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Mercurio (mg/L) (LD: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Talio (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	< 0,00025
Plomo (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	0,00132
Bismuto (mg/L) (LD: 0,00250 mg/L)	< 0,00250
Uranio (mg/L) (LD: 0,00005 mg/L)	< 0,00005

LD: Limite de detección



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (049) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 3-07852/16

Pág. 3/6

	Ensayos	Resultados
Pesticidas Clorados (µg/L)	a-BHC (LD: 0,0009 µg /L)	< 0,0009
	g-BHC (LD: 0,0007 µg /L)	< 0,0007
	Heptacloro (LD: 0,0010 µg /L)	< 0,0010
	Aldrin (LD: 0,0008 µg /L)	< 0,0008
	B- BHC (LD: 0,0013 µg /L)	< 0,0013
	D- BHC (LD: 0,0007 µg /L)	< 0,0007
	Heptacloro Hepoxido (LD: 0,0005 µg /L)	< 0,0005
	Endosulfan I (LD: 0,0008 µg /L)	< 0,0008
	g-Ciordano (LD: 0,0009 µg /L)	< 0,0009
	a-Ciordano (LD: 0,0007 µg /L)	< 0,0007
	p, p -DDE (LD: 0,0007 µg /L)	< 0,0007
	Dieldrin (LD: 0,0007 µg /L)	< 0,0007
	Endrin (LD: 0,0008 µg /L)	< 0,0008
	p, p -DDD (LD: 0,0008 µg /L)	< 0,0008
	Endosulfan II (LD: 0,0006 µg /L)	< 0,0006
	p, p -DDT (LD: 0,0003 µg /L)	< 0,0003
	Endosulfan sulfato (LD: 0,0012 µg /L)	0,0111
	Endrin Aldehido (LD: 0,0032 µg /L)	< 0,0032
	Metoxicloro (LD: 0,0039 µg /L)	< 0,0039

LD: Limite de detección

	Ensayos	Resultados
Pesticidas Fosforados (µg/L)	Metamidophos (LD: 0,050 µg/L)	< 0,050
	Thionazin (LD: 0,022 µg/L)	< 0,022
	Sulfotep (LD: 0,021 µg/L)	< 0,021
	Diallate (LD: 0,025 µg/L)	< 0,025
	Phorate (LD: 0,024 µg/L)	< 0,024
	Dimethoate (LD: 0,025 µg/L)	< 0,025
	Silvex (LD: 0,050 µg/L)	< 0,050
	Terbufos (LD: 0,024 µg/L)	< 0,024
	Dinoseb (LD: 0,041 µg/L)	< 0,041
	Disulfoton (LD: 0,026 µg/L)	< 0,026
	Methyl parathion (LD: 0,030 µg/L)	< 0,030
	Malathion (LD: 0,023 µg/L)	< 0,023
	Fenthion (LD: 0,025 µg/L)	< 0,025

LD: Limite de detección

Nota: Se utilizó el modo Scan para la adquisición de estos analitos.



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (049) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 3-07852/16

Pág. 4/6

	Ensayos	Resultados
Pesticidas Fosforados (µg/L)	Parathion (LD: 0,027 µg/L)	< 0,027
	Tetrachlorvinphos (LD: 0,038 µg/L)	< 0,038
	Fensulfotthion (LD: 0,028 µg/L)	< 0,028
	Ethion (LD: 0,055 µg/L)	< 0,055
	Famphur (LD: 0,027 µg/L)	< 0,027
	Kepone (LD: 0,031 µg/L)	< 0,031
	Carbophenothion (LD: 0,030 µg/L)	< 0,030
	Imidan (LD: 0,053 µg/L)	< 0,053
	EPN (LD: 0,039 µg/L)	< 0,039
	Phosalone (LD: 0,036 µg/L)	< 0,036
	Leptophos (LD: 0,022 µg/L)	< 0,022
	Coumaphos (LD: 0,036 µg/L)	< 0,036
	Chlorobenzilate (LD: 0,028 µg/L)	< 0,028

LD: Límite de detección

Nota: Se utilizó el modo Scan para la adquisición de estos analitos.

Análisis Hidrobiológico:

Huevos de Helmintos:

GRUPO	ORGANISMOS	ESPECIE	RESULTADOS
			(Huevos/L)
HELMINTOS	Trematoda	<i>Fasciola hepatica</i>	< 1
		<i>Paragonimus</i> sp.	< 1
		<i>Schistosoma</i> sp.	< 1
		<i>Clonorchis</i> sp.	< 1
		<i>Echinostoma</i> sp.	< 1
	Cestoda	<i>Taenia</i> sp.	< 1
		<i>Dipylidium</i> sp.	< 1
		<i>Hymenolepis</i> sp.	< 1
		<i>Diphyllobothrium</i> sp.	< 1
		<i>Ascaris</i> sp.	< 1
	Nematoda	<i>Ancylostoma</i> sp / <i>Necator</i> sp.	< 1
		<i>Trichuris</i> sp.	< 1
		<i>Capillaria</i> sp.	< 1
		<i>Trichostrongylus</i> sp.	< 1
		<i>Strongyloides</i> sp.	< 1
		<i>Enterobius</i> sp.	< 1
		<i>Macracanthorhynchus</i> sp.	< 1
	Acanthocephala		

Nota: <1 es equivalente a la no detección de huevos de helmintos.

El método no incluye la detección de larvas de helmintos, éstos son reportados en la Determinación de Nematodos.



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (049) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 3-07852/16

Pág. 5/6

(*)Protozoarios Patógenos

GRUPO	ORGANISMOS	REPORTE		
		ESPECIE	ESTADÍO	RESULTADO (Organismos/L)
PROTOZOARIOS	Amebas	<i>Entamoeba sp.</i>	.....	< 1
		<i>Endolimax sp.</i>	.....
		<i>Blastocystis sp.</i>	.....
		<i>Iodamoeba sp.</i>	.....
		<i>Acanthamoeba sp.</i>	.....
	Flagelados	<i>Chilomastix sp.</i>	.....	< 1
		<i>Giardia sp.</i>	.....
	Ciliados	<i>Balantidium sp.</i>	.....	< 1
	Esporozoarios	<i>Isospora sp.</i>	.....	< 1
		<i>Cryptosporidium sp.</i>	.....

Nota: <1 Equivale a que no se encontró quiste u Ooquiste/L
(*) "El método no ha sido acreditado por el INACAL-DA"

Nematodos:

Ensayo	Resultado
Determinación de nematodos (Organismos/L)	< 1

Nota: < 1 equivale a que no se encontró nematodos en ninguno de sus estadios evolutivos, incluye larvas de helmintos

Organismo de Vida Libre

DETERMINACIÓN ZOOPLANCTON

TAXÓN	ESTADÍO	Resultados
		Organismos / L
COPEPODOS	< 1
ROTIFEROS	< 1
PROTOZOARIOS (no patógenos)	< 1

Observaciones: Abundante detritus
<1: Equivale a 0 Organismos/L

Análisis Sensorial:

Ensayo	Resultado
(*)OLOR	Aceptable

Obs: No se realizó el ensayo de SABOR, por presencia de Sólidos en la muestra.
(*) "El método no ha sido acreditado por el INACAL-DA"

Análisis Microbiológico (Piura):

Ensayos	Resultados
Coliformes totales (NMP/100mL)	1 100
Coliformes termotolerantes (NMP/100mL)	1 100
(*)Recuento de Heterótrofos en placa (UFC/mL)	500

(*) "El método no ha sido acreditado por el INACAL-DA"



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (049) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

INFORME DE ENSAYO N° 3-07852/16

Pág. 6/6

Métodos:

Coliformes totales: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 9221 B. 22 nd Ed. 2012. Multiple - Tube Fermentation technique for Members of the Coliform group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
Coliformes termotolerantes: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part. 9221 E1, 22 nd Ed. 2012. Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform group fecal coliform procedure. Thermotolerant Coliform: test (EC medium).
(*)Recuento de heterótrofos en placa: SMEWW-APHA AWWA-WEF. Part 9215 B. 22 nd Ed. 2012. Heterotrophic Plate Count.Pour Plate Method
Cianuro Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part. 4500-CN-C.E, 22 nd Ed. 2012 Cyanide. Total Cyanide after Distillation/Colorimetric Method.
Demanda Bioquímica de Oxígeno: SMEWW-APHA AWWA-WEF. Part 5210 B, 22 nd Ed. 2012. Biochemical oxygen demand (BOD). 5 Day BOD Test.
Sólidos Suspendidos: SMEWW- APHA AWWA-WEF Part 2540 D. 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103 – 105°C.
Conductividad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2510 B. 22 nd Ed. 2012. Conductivity. Laboratory Method.
Bicarbonatos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 2320 B 22 nd Ed. 2012. Alkalinity Titration Method.
Carbonatos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 2320 B 22 nd Ed. 2012. Alkalinity Titration Method.
Dureza total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2340 C, 22 nd Ed. 2012 Hardness. EDTA Titrimetric Method.
Nitrógeno amoniacal: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-NH3 D, 22 nd Ed. 2012. Nitrogen (Ammonia) Ammonia - Selective Electrode Method.
Sólidos disueltos: SMEWW- APHA-AWWA-WEF. Part 2540 C, 22 nd Ed. 2012. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180 °C.
Color: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2120 - C. 22 nd Ed. 2012. Color Spectrophotometric – Single – Wavelength Method (Proposed).
Turbiedad: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 2130 B. 22 nd Ed. 2012 Turbidity Nephelometric Method.
Aniones por Cromatografía Iónica (Cloruros, Clorito, Clorato, Sulfatos, Nitratos, Nitritos): EPA Method 300.0. 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 4500-H⁺ B. 22 nd Ed. 2012. pH Value. Electrometric Method.
Metales totales por ICP-MS: (Litio, Berilio, Boro, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Fósforo, Potasio, Calcio, Titanio, Vanadio, Cromo, Manganeso, Hierro, Cobalto, Níquel, Cobre, Zinc, Selenio, Arsénico, Estroncio, Molibdeno, Plata, Cadmio, Estaño, Antimonio, Teluro, Bario, Wolframio, Mercurio, Talio, Plomo, Bismuto, Uranio): ISO 17294-2. 2003 Water quality – Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) – Part 2. Determination of 62 elements.
Pesticidas Clorados: EPA 8081B. 2007. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography
Pesticidas Fosforados: EPA Method 8270D. 2007. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography / Mass Spectrometry (GC/MS).
Detección y Enumeración de Huevos de Helmintos: CERPER LE-ME-HPA (Método Validado). 2011. Detección y/o Enumeración de Huevos de Helmintos en Aguas: para uso y consumo humano, residual, subterránea y superficial.
(*)Protozoarios patógenos: CEPIS. 1993. Manual de identificación y cuantificación de enteroparásitos en aguas residuales. Método centrifugación-flotación con sulfato de zinc. Páginas 5-6, 11 y 13. Instituto Nacional de Salud. 2003. Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnóstico de los parásitos del hombre. Métodos de concentración por sedimentación 5.3.1. pág. 13-14.
Determinación de Zooplancton: SMEWW-APHA-AWWA-WEF. Part 10200. C.1, F.2.c.1, G, 22 nd Ed. 2012. Plankton. Concentration Techniques. Zooplankton Counting Techniques.
Determinación de nemátodos: SMEWW-APHA -AWWA-WEF. Part 10750 B. 2.a1, a2, b1 y b2. 22nd Ed. 2012. Nematological examination. Collection and processing techniques for nematodes.
(*)Olor, Sabor: Análisis básico. Capítulo 3. Olor CA Sereviche, M.E. Castillo, R.L. Acevedo Cartagena de Indias. Colombia 2013. Manual de métodos analíticos para la determinación de parámetros físico químicos básicos en aguas.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este Informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 29 de Abril de 2015
BC

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.

ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000

info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Av. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (049) 311 048

PIURA
Urb. Angamos A - 2 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

“EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE”

INFORME DE ENSAYO N° 3-13138/16

Pág. 1/2

Solicitante	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
Domicilio Legal	: Jr. Castilla Nro. 449 Tambo Grande - Piura
Producto Declarado	: AGUA SUPERFICIAL
Cantidad de muestra para ensayo	: 01 muestra x 500 mL Muestra proporcionada por el solicitante
Forma de presentación	: En frascos de plástico cerrados, preservados y refrigerados
Identificación de la muestra	: INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERÍOS AYAR AUCA, AYAR CACHI - ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA - PIURA.
Fecha de recepción	: 2016 - 06 - 23
Fecha de inicio del ensayo	: 2016 - 06 - 24
Fecha de término del ensayo	: 2016 - 06 - 25
Ensayo realizado en	: Laboratorio Ambiental
Identificada con	: H/S 16009904 (EXMA-12694-2016)
Validez del documento	: Este documento es válido solo para la muestra descrita.

Metales totales por ICP-MS:

Ensayos	Resultados
Litio (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	0,00249
Berilio (mg/L) (LD: 0,00015 mg/L)	< 0,00015
Boro (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	< 0,050
Sodio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	12,54
Magnesio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	5,012
Aluminio (mg/L) (LD: 0,025 mg/L)	0,1272
Silicio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	5,520
Fosforo (mg/L) (LD: 0,500 mg/L)	< 0,500
Potasio (mg/L) (LD: 0,050 mg/L)	1,344
Calcio (mg/L) (LD: 0,250 mg/L)	17,94
Titanio (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	0,00514
Vanadio (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Cromo (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Manganeso (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	0,02403
Hierro (mg/L) (LD: 0,0500 mg/L)	0,1270
Cobalto (mg/L) (LD: 0,00030 mg/L)	< 0,00030
Niquel (mg/L) (LD: 0,00035 mg/L)	< 0,00035
Cobre (mg/L) (LD: 0,00030 mg/L)	< 0,00030
Zinc (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Arsénico (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	0,00315
Selenio (mg/L) (LD: 0,00250 mg/L)	< 0,00250

LD: Límite de detección



CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com

CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos IE Av. Panamericana
Nro. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LE 003



INFORME DE ENSAYO N° 3-13138/16

Pág. 2/2

Ensayos	Resultados
Estroncio (mg/L) (LD: 0,00045 mg/L)	0,08407
Molibdeno (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Plata (mg/L) (LD: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Cadmio (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Estaño (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	< 0,00025
Antimonio (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Teluro (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Bario (mg/L) (LD: 0,00015 mg/L)	0,02339
Wolframio (mg/L) (LD: 0,00050 mg/L)	< 0,00050
Mercurio (mg/L) (LD: 0,00005 mg/L)	< 0,00005
Talio (mg/L) (LD: 0,00025 mg/L)	< 0,00025
Plomo (mg/L) (LD: 0,00020 mg/L)	< 0,00020
Bismuto (mg/L) (LD: 0,00250 mg/L)	< 0,00250
Uranio (mg/L) (LD: 0,00005 mg/L)	< 0,00005

LD: Límite de detección

Método:

Metales totales por ICP-MS: (Litio, Berilio, Boro, Sodio, Magnesio, Aluminio, Silicio, Fósforo, Potasio, Calcio, Titanio, Vanadio, Cromo, Manganeso, Hierro, Cobalto, Níquel, Cobre, Zinc, Selenio, Arsénico, Estroncio, Molibdeno, Plata, Cadmio, Estaño, Antimonio, Teluro, Bario, Wolframio, Mercurio, Talio, Plomo, Bismuto, Uranio): ISO 17294-2: 2003 Water quality - Application of inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) - Part 2: Determination of 62 elements.

OBSERVACIONES

Prohibida la reproducción total o parcial de este informe, sin la autorización escrita de CERPER S.A.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Callao, 28 de Junio de 2016
DA

CERTIFICACIONES DEL PERU S.A.
[Firma]
ING. ROSA PALOMINO LOO
C.I.P. N° 40302
JEFE DE COORDINACIÓN DE LABORATORIOS

CALLAO
Oficina Principal
Av. Santa Rosa 601, La Perla - Callao
T. (511) 319 9000
info@cerper.com - www.cerper.com


CHIMBOTE
Urb. José Carlos Mariátegui s/n
Centro Cívico, Nuevo Chimbote
T. (043) 311 048

PIURA
Urb. Angamos IE Av. Panamericana
Nro. 0 Mz-A Lote - 02 - Piura
T. (073) 322 908 / 9975 63161

EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE

Fuente: se tomó como referencia el estudio Físico- químico - Metales del expediente técnico del proyecto: *INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS AYAR AUCA, AYAR CACHI – ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA - PIURA - SNIP N° 156180*”

ANEXO N°5.- Estudios De Suelos calicata 1 para tanque elevado de los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi.



JNC
RUC. 10036748244
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CALLE SANTA TERESA 730 URB. SANTA ROSA - SULLANA
Mail: juan_nonato_carrasco@hotmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CAPACIDAD PORTANTE

OBRA : INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS
EN CASERIOS AYAR AUCA Y AYAR CACHI ZONA VALLE DE LOS INCAS -TAMBOG.
SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
UBICACIÓN : CASERIO AYAR AUCA ZONA VALLE DE LOS INCAS - TAMBOGRANDE
FECHA : MARZO 2016.

CALICATA 01

CARACTERISTICAS DEL SUELO

CLASIFIC. /SUC	A5/SC
L.L	28.10
I.P	9.00
Densidad de compactacion %	99 %
Humedad% (W)	10.00 %
Densidad del suelo (&)	2.02 KG/CM2

ECUACIONES PARA LE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGUN TERZAGHI

QC = 5.7 + & D.F Para mas de 1 mto
QC = 2.85 + & D.F Para minimo de 1 mt

DONDE
qu = 0.32 Kg/ cm2
& Densidad seca promedio = 2.02 Kg/cm2


DESARROLLO D ELA ECUACION

qc = 5.7 * 0.1 + 2.02 / 1000 * 100
qc = 5.7 * 0.1 + 2.02 / 1000 * 100
qc = 0.57 + 0.202
qc = 0.772


La capacidad ultima carga que la encontramos efectuando el qc hallado por un factor de seguridad fs= 1.05

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

q& = qc/f.s.
q& = 0.772 / 1.05
q& = 0.735 Kg/cm2



Juan N. Carrasco
INGENIERO CIVIL
CIP 148429



Juan N. Carrasco Valdivieso
TEC. LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTO

Fuente: Se tomó como referencia el estudio de suelos del expediente técnico del proyecto: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS AYAR AUCA, AYAR CACHI – ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA - PIURA - SNIP N° 156180”

ANEXO N°6.- Estudios De Suelos calicata 2 para dique de los Caseríos Ayar Auca y Ayar Cachi.



**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS
CAPACIDAD PORTANTE**

OBRA : INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS
EN CASERIOS AYAR AUCA Y AYAR CACHI ZONA VALLE DE LOS INCAS -TAMBOG.
SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
UBICACIÓN : CASERIO AYAR AUCA ZONA VALLE DE LOS INCAS - TAMBOGRANDE
FECHA : MARZO 2016.

CALICATA 02

CARACTERISTICAS DEL SUELO

CLASIFIC. /SUC	A5/SC
L.L	27.57
I.P	7.10
Densidad de compactacion %	91 %
Humedad% (W)	10.70 %
Densidad del suelo (&)	1.71 KG/CM2

ECUACIONES PARA LE CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SEGUN TERZAGHI

$$q_c = 5.7 + \gamma \cdot D.F \quad \text{Para mas de 1 mto}$$

$$q_c = 2.85 + \gamma \cdot D.F \quad \text{Para minimo de 1 mt}$$

DONDE

$$q_u = 0.32 \text{ Kg/ cm}^2$$

$$\gamma \text{ Densidad seca promedio} = 1.7 \text{ Kg/cm}^2$$

DESARROLLO D ELA ECUACION

$$q_c = 5.7 + 1.71 / 1000 * 100$$

$$q_c = 5.7 + 0.171$$

$$q_c = 0.61 + 0.171$$

$$q_c = 0.781$$

La capacidad ultima carga que la encontramos efectuando el gc hallado por un factor de seguridad fs= 1.05

CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

$$q_{\&} = q_c / f.s.$$

$$q_{\&} = 0.781 / 1.05$$

$$q_{\&} = 0.744 \text{ Kg/cm}^2$$



Juan N. Carrasco
Juan N. Carrasco Valdiviezo
TEC. LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTO

Fuente: Se tomó como referencia el estudio de suelos del expediente técnico del proyecto: INSTALACION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y LETRINAS EN LOS CASERIOS AYAR AUCA, AYAR CACHI – ZONA VALLE DE LOS INCAS DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PIURA - PIURA - SNIP N° 156180”

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

FOTOGRAFIA: 1 Encuestando a un poblador del Caserío Ayar Cachi



Fuente: Elaboración Propia

FOTOGRAFIA: 2 Encuestando a un poblador del Caserío Ayar Auca



Fuente: Elaboración Propia

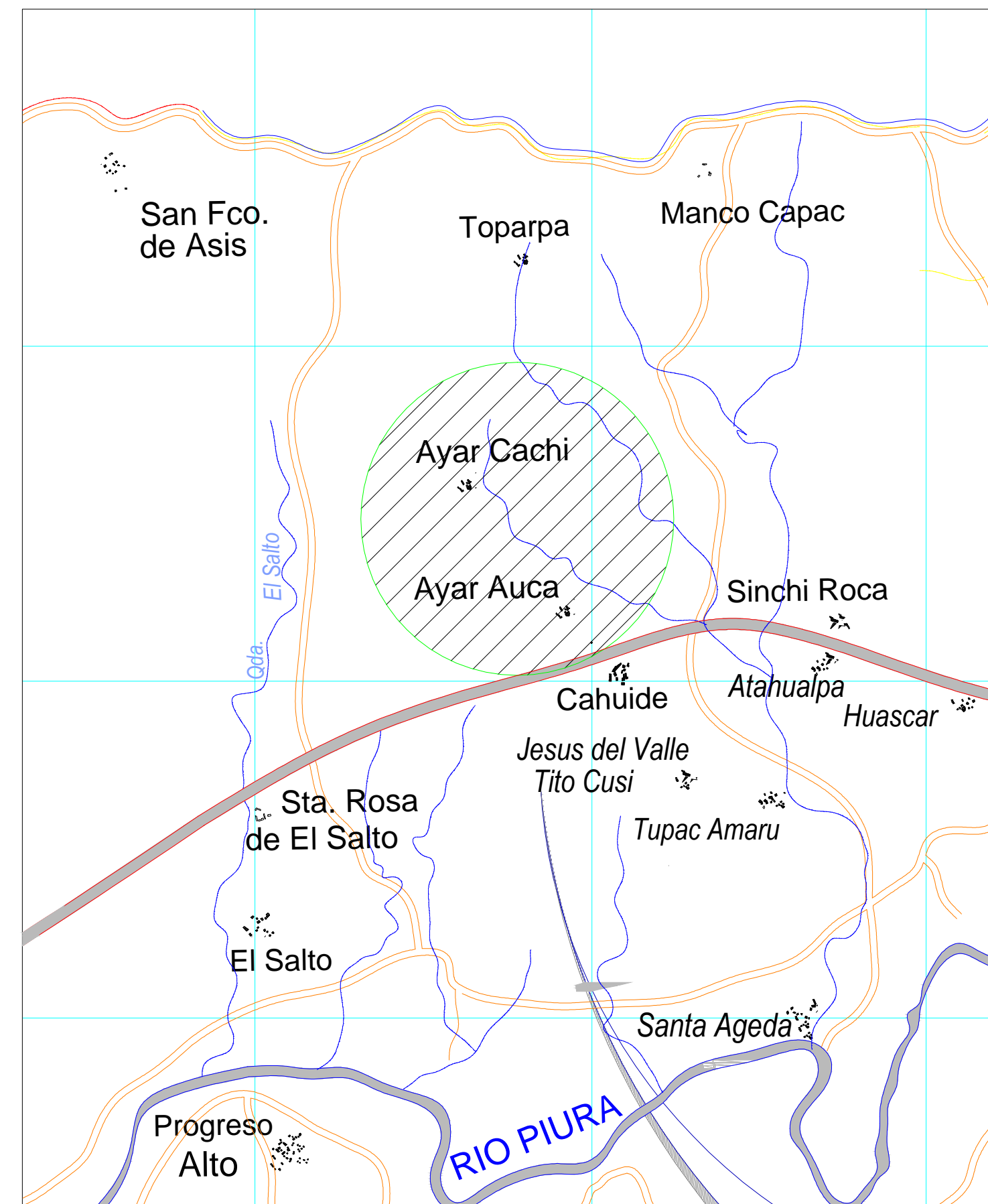
FOTOGRAFIA: 3 Vista Panorámica de los Caseríos Ayar Cachi y Ayar Auca



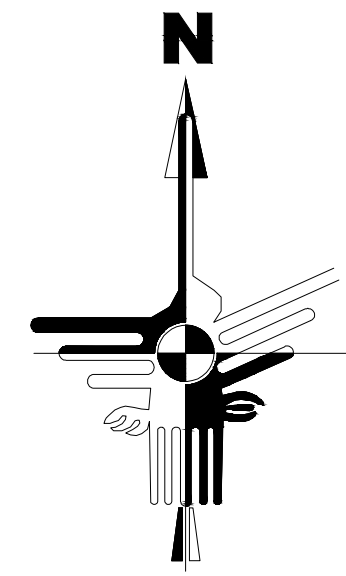
Fuente: Elaboración Propia

ENCUESTA	
Número de Familia:	_____
Nombre de Jefe de Hogar o Familia:	_____
Número de miembros del hogar:	_____ ¿Cuántos estudian?: _____
Tipo de material predominante de la vivienda:	_____
¿Cuánto es el ingreso del hogar?	_____ ¿Actividad del jefe de hogar? _____
Uso de la construcción:	Vivienda <input type="checkbox"/> Colegio <input type="checkbox"/> Restaurante <input type="checkbox"/> Otro: _____
Cuentan con servicios de saneamiento:	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> ¿Cuáles son ? _____
Cuenta con servicio de luz eléctrica:	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Uso del agua:	_____
En caso no contara con agua potable, de que fuente se abastece:	_____
¿El agua es potable?:	_____ ¿Cómo consumen el agua? _____
¿La fuente cuenta con agua todo el año?:	_____

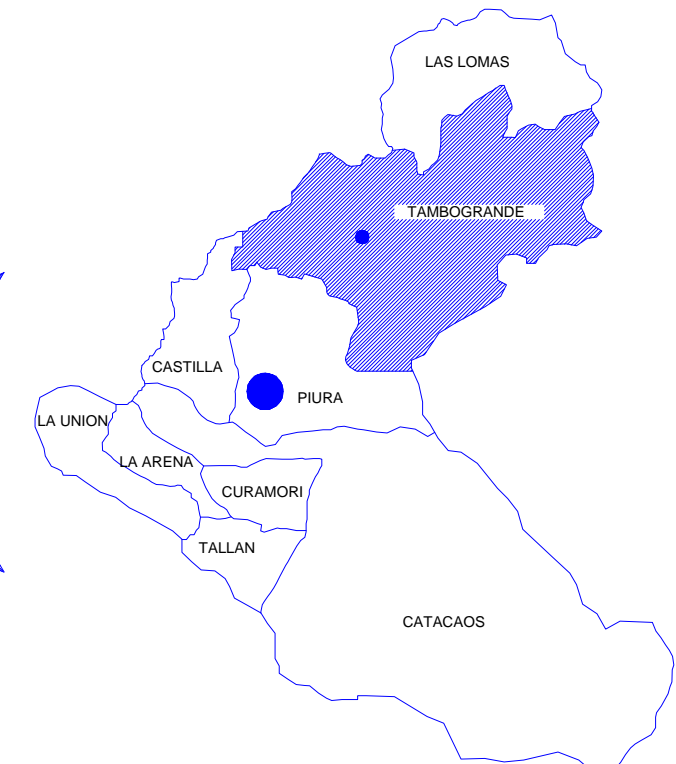
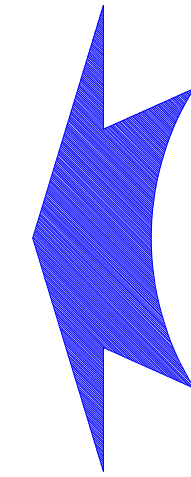
Fuente: Elaboración Propia



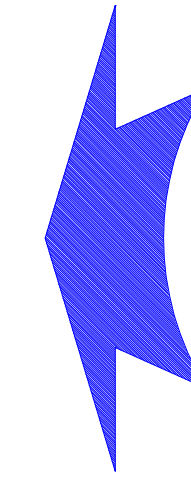
PLANO DE LOCALIZACION



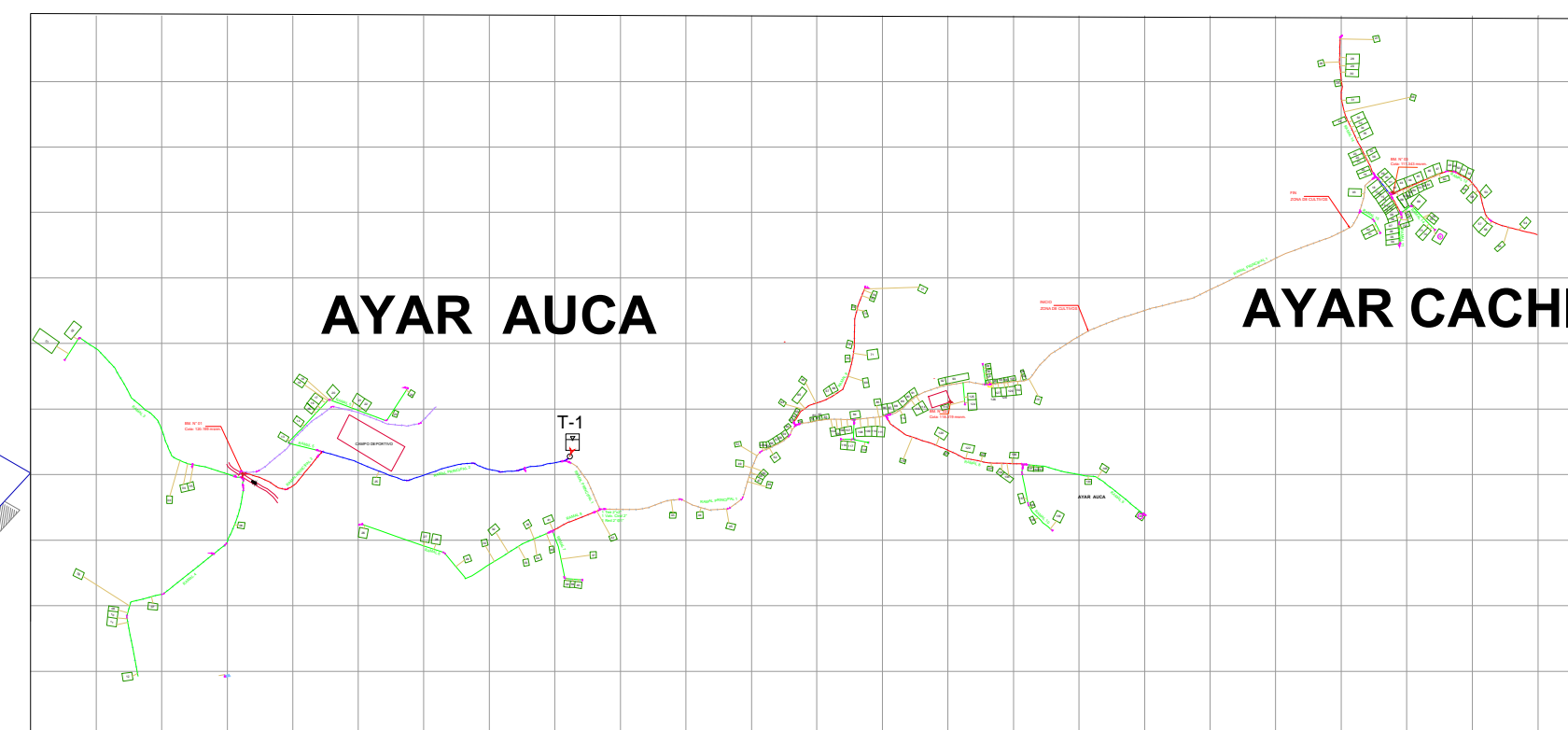
DISTRITO DE TAMBOGRANDE



DEPARTAMENTO PIURA

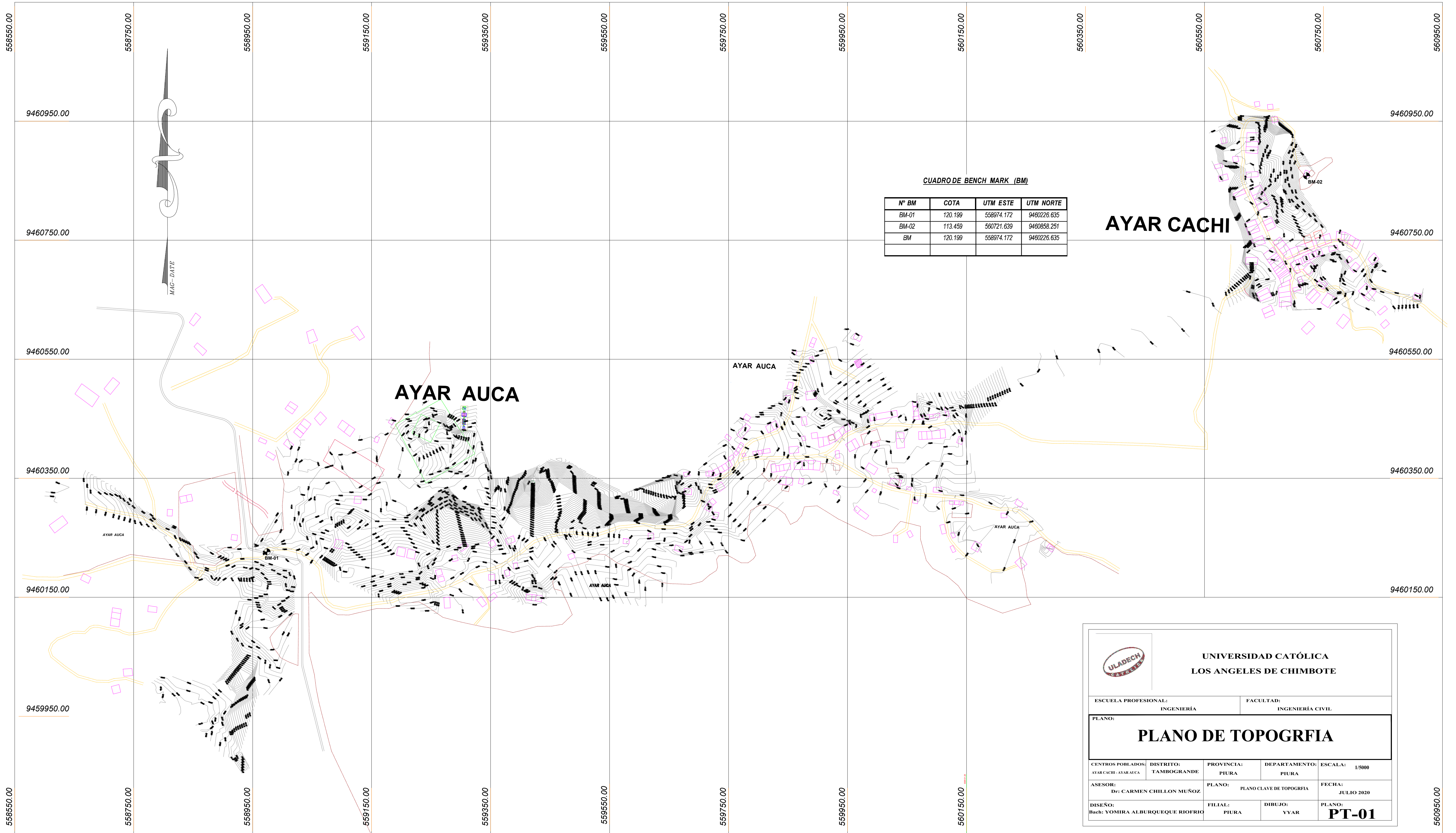


REGION PIURA



PLANO DE UBICACION

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE				
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL		
PLANO DE UBICACIÓN				
CENTROS POBLADOS: AYAR CACHI-AYARAUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/20000
ASESOR: Dr: CARMEN CHILLON MUÑOZ	PLANO: PLANO DE UBICACIÓN		FECHA: JULIO 2020	
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBURQUEQUE RIOFRIO	FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: PU-01	



CUADRO DE BENCH MARK (BM)

N° BM	COTA	UTM ESTE	UTM NORTE
BM-01	120.199	558974.172	9460226.635
BM-02	113.459	560721.639	9460858.251
BM	120.199	558974.172	9460226.635

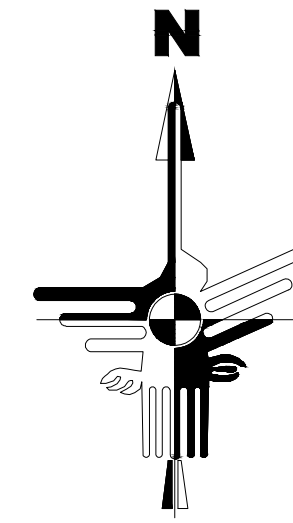
AYAR CACHI

AYAR AUCA

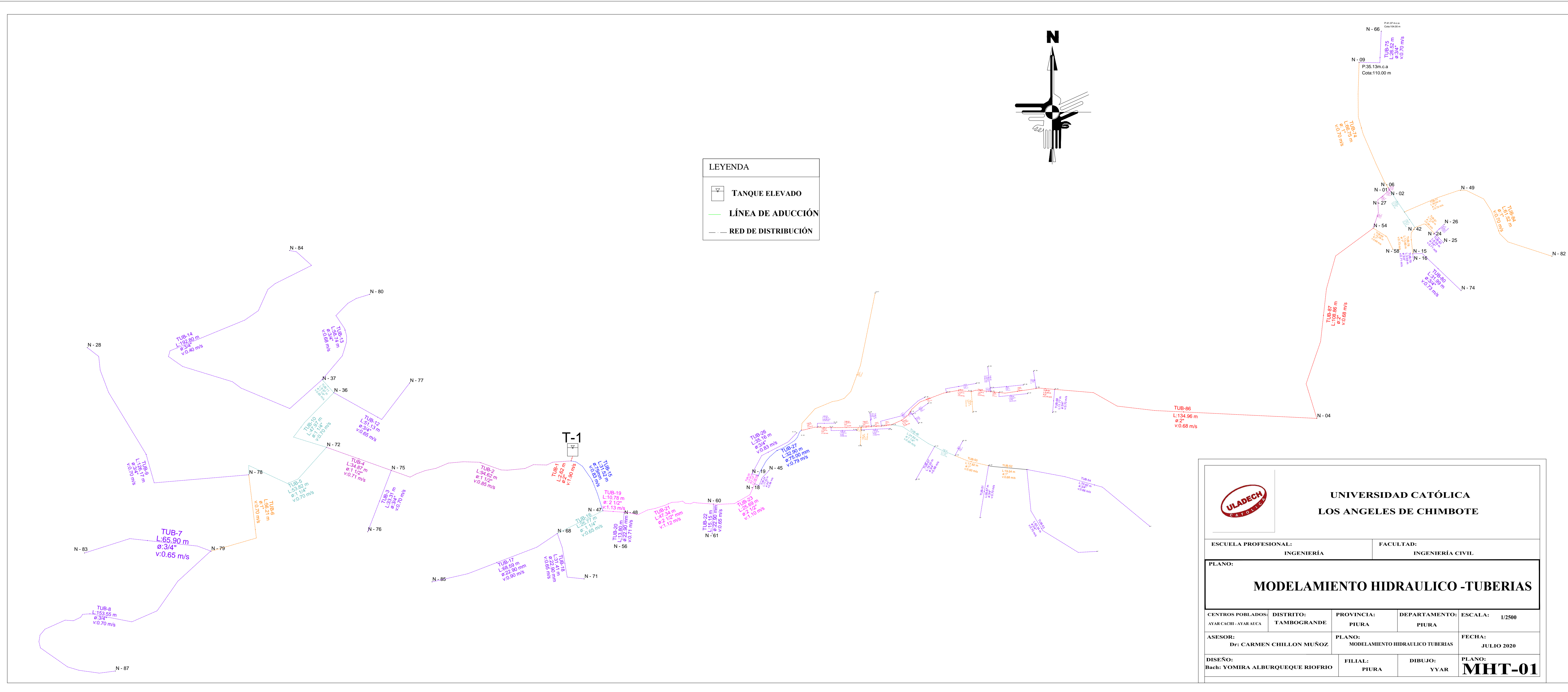
AYAR AUCA

AYAR AUCA

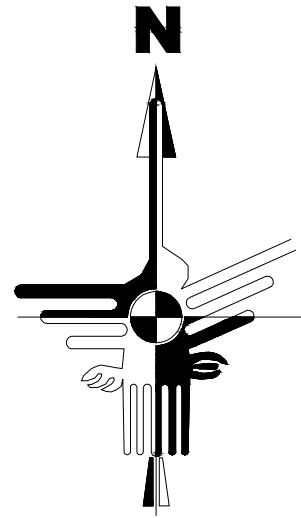
		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL	
PLANO DE TOPOGRFIA			
CENTROS POBLADOS: AYAR CACHI-AYAR AUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: PLANO CLAVE DE TOPOGRFIA	ESCALA: 1/5000
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBURQUEQUE RIOFRIO		FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR
		FECHA: JULIO 2020	
		PLANO: PT-01	



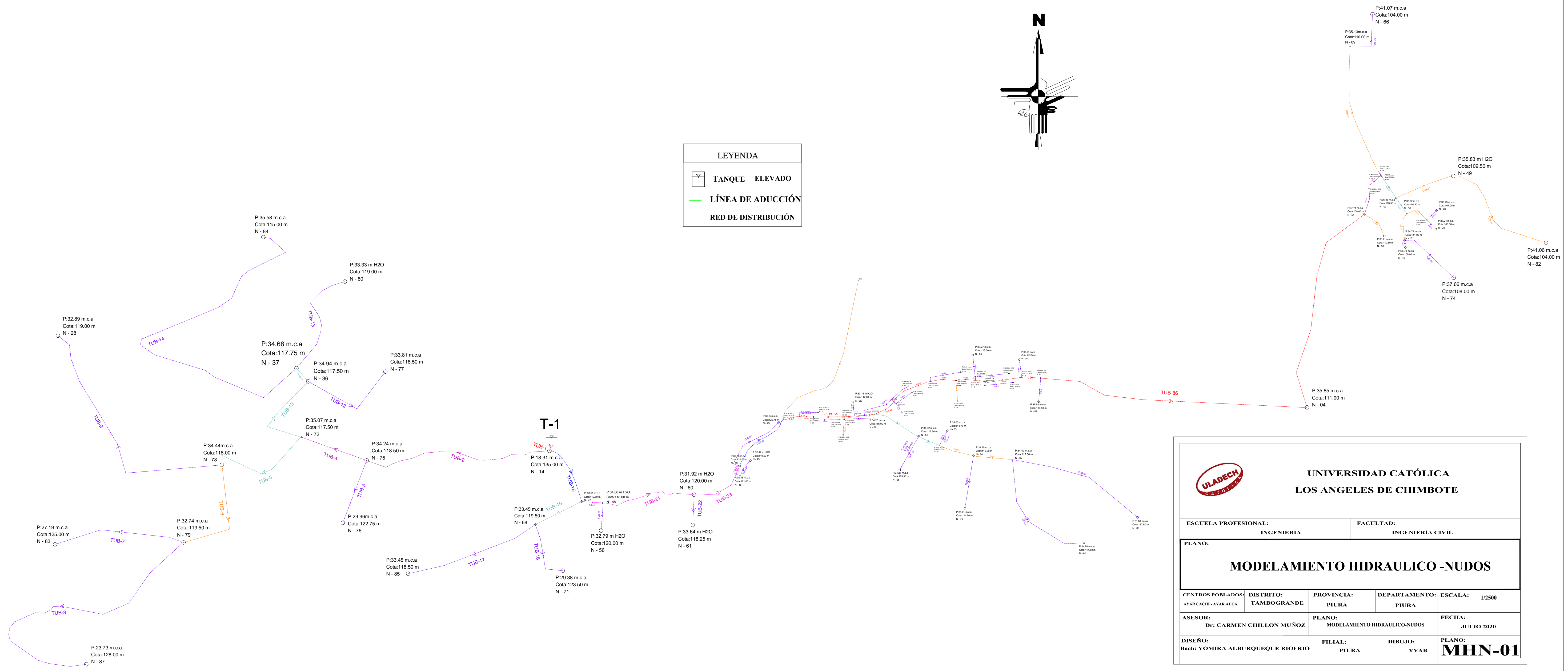
LEYENDA	
	TANQUE ELEVADO
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN




		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL		
PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO -TUBERIAS				
CENTROS POBLADOS: AYAR CACHI-AYAR AUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/2500
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO TUBERIAS		FECHA: JULIO 2020
DISEÑO: Dach: YOMIRA ALBURQUEQUE RIOFRIO		FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: MHT-01



LEYENDA	
	TANQUE ELEVADO
	LÍNEA DE ADUCCIÓN
	RED DE DISTRIBUCIÓN



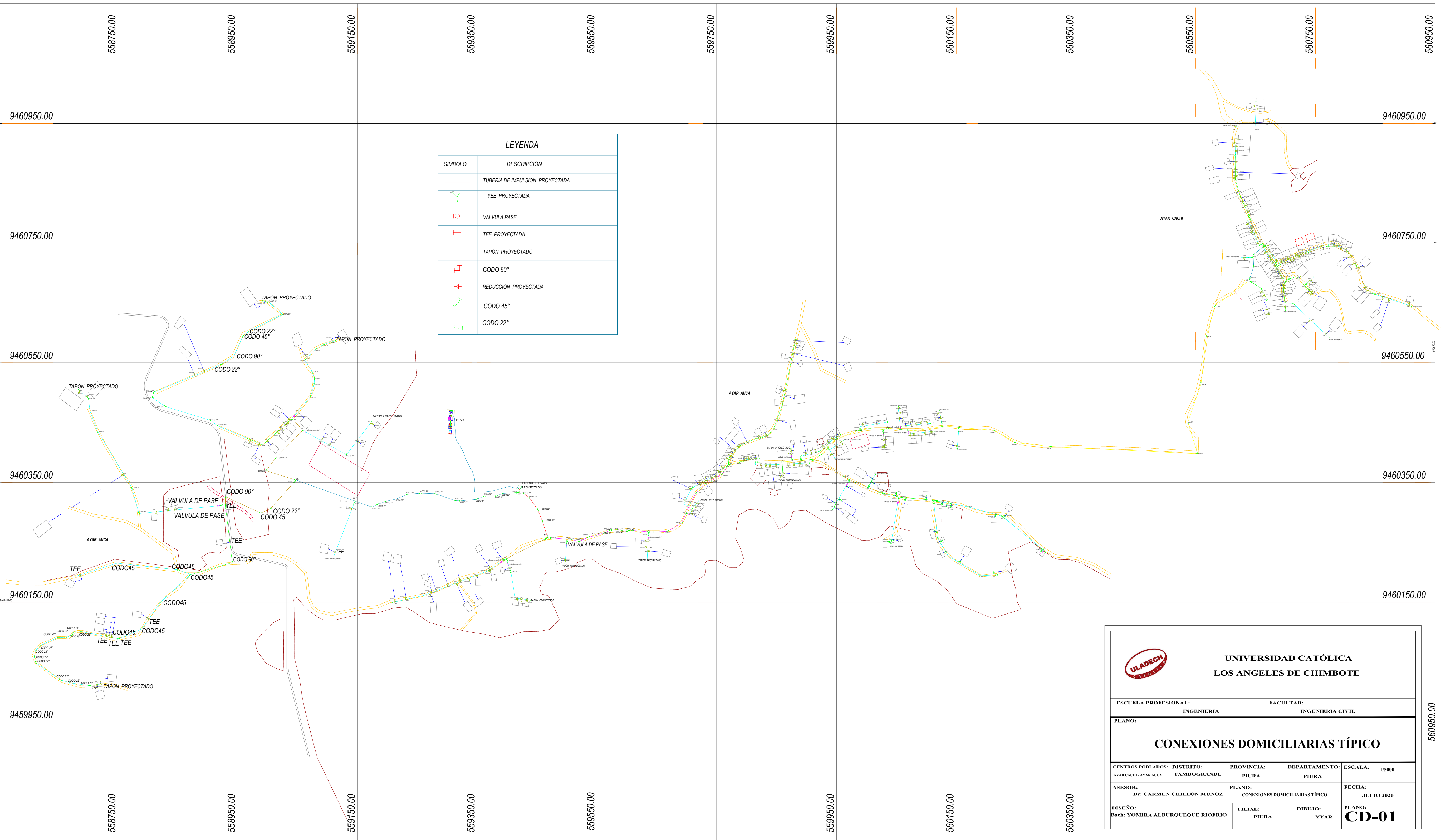


**UNIVERSIDAD CATÓLICA
LOS ANGELES DE CHIMBOTE**

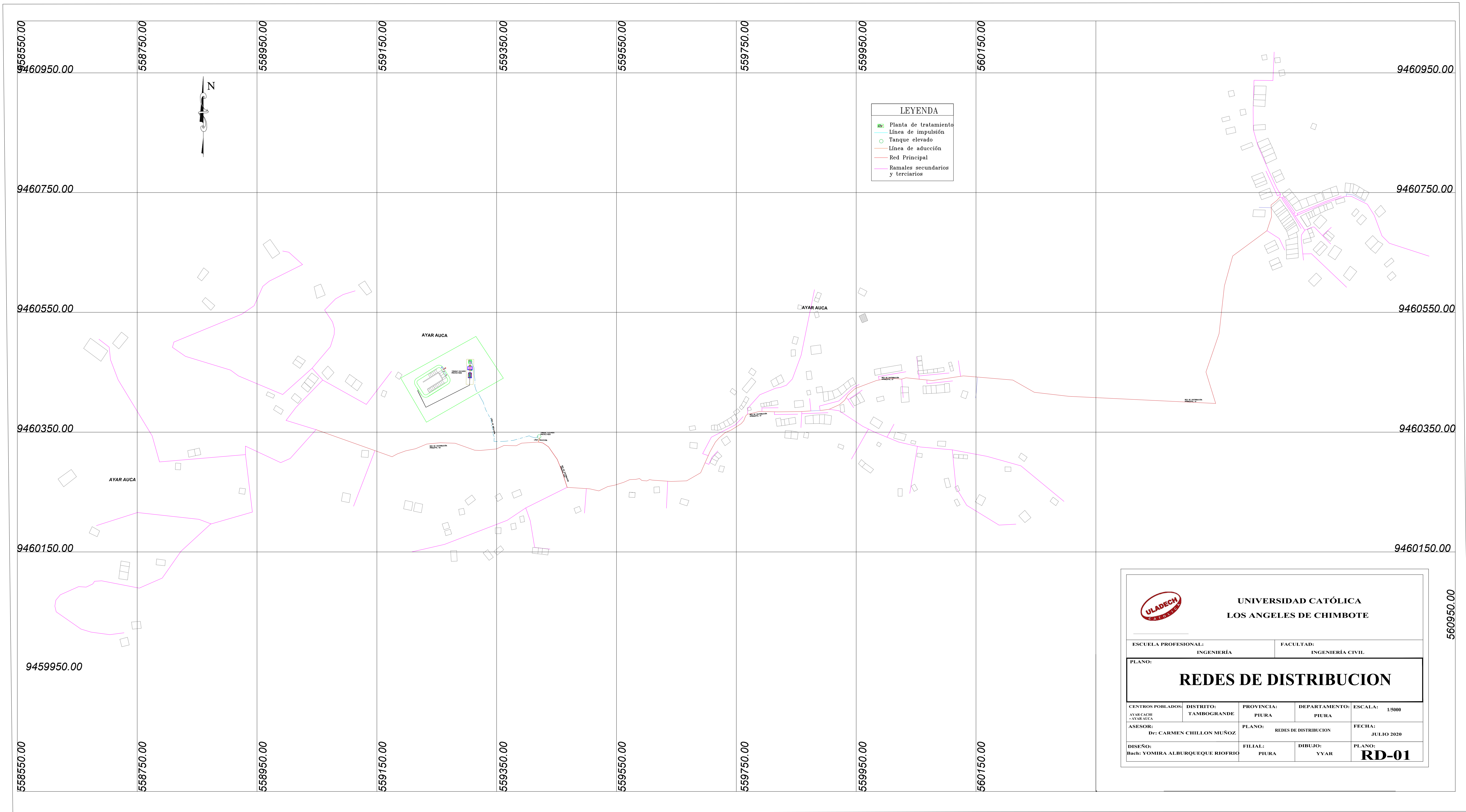
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL	
PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO -NUDOS			
CENTROS POBLADOS: AYARACACHI - AYARAUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO-NUDOS	FECHA: JULIO 2020
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBUQUEQUE RIOFRIO		FILIAL: PIURA	PLANO: MHN-01


CENTROS POBLADOS: AYARACACHI - AYARAUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/2500
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: MODELAMIENTO HIDRAULICO-NUDOS	FECHA: JULIO 2020	
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBUQUEQUE RIOFRIO		FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: MHN-01

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE IMPULSION PROYECTADA
	YEE PROYECTADA
	VALVULA PASE
	TEE PROYECTADA
	TAPON PROYECTADO
	CODO 90°
	REDUCCION PROYECTADA
	CODO 45°
	CODO 22°

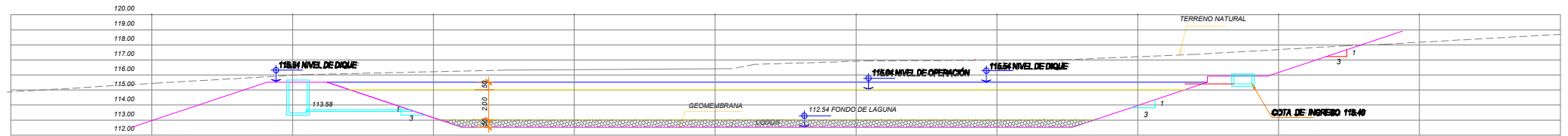
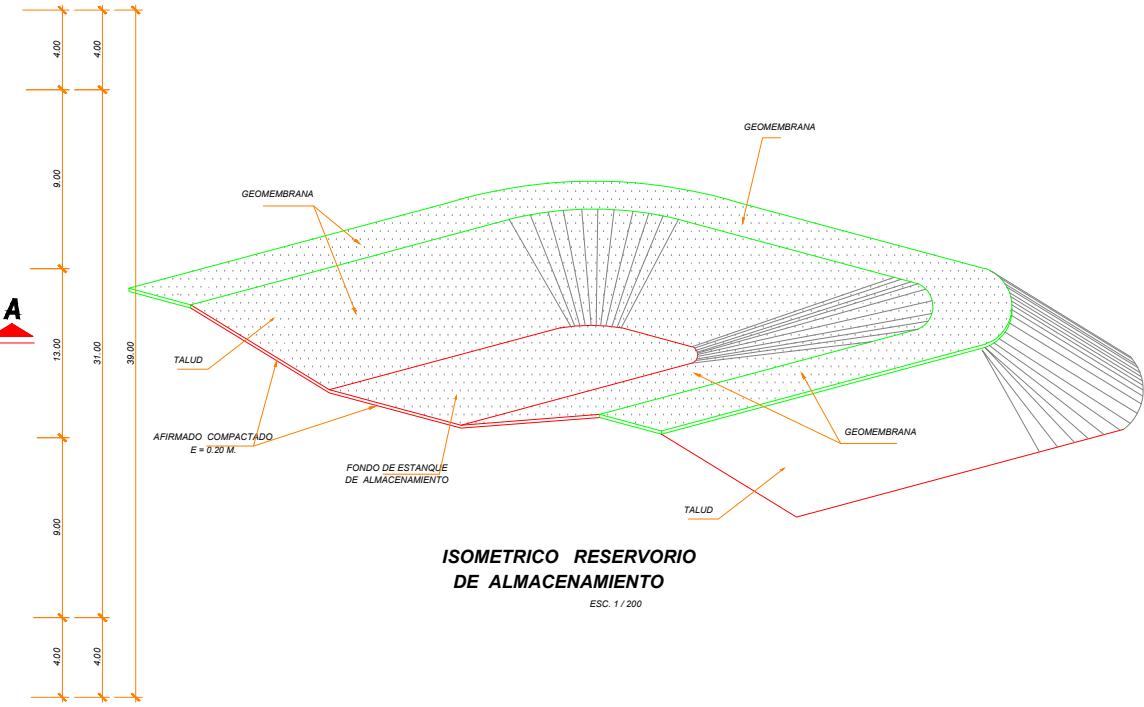
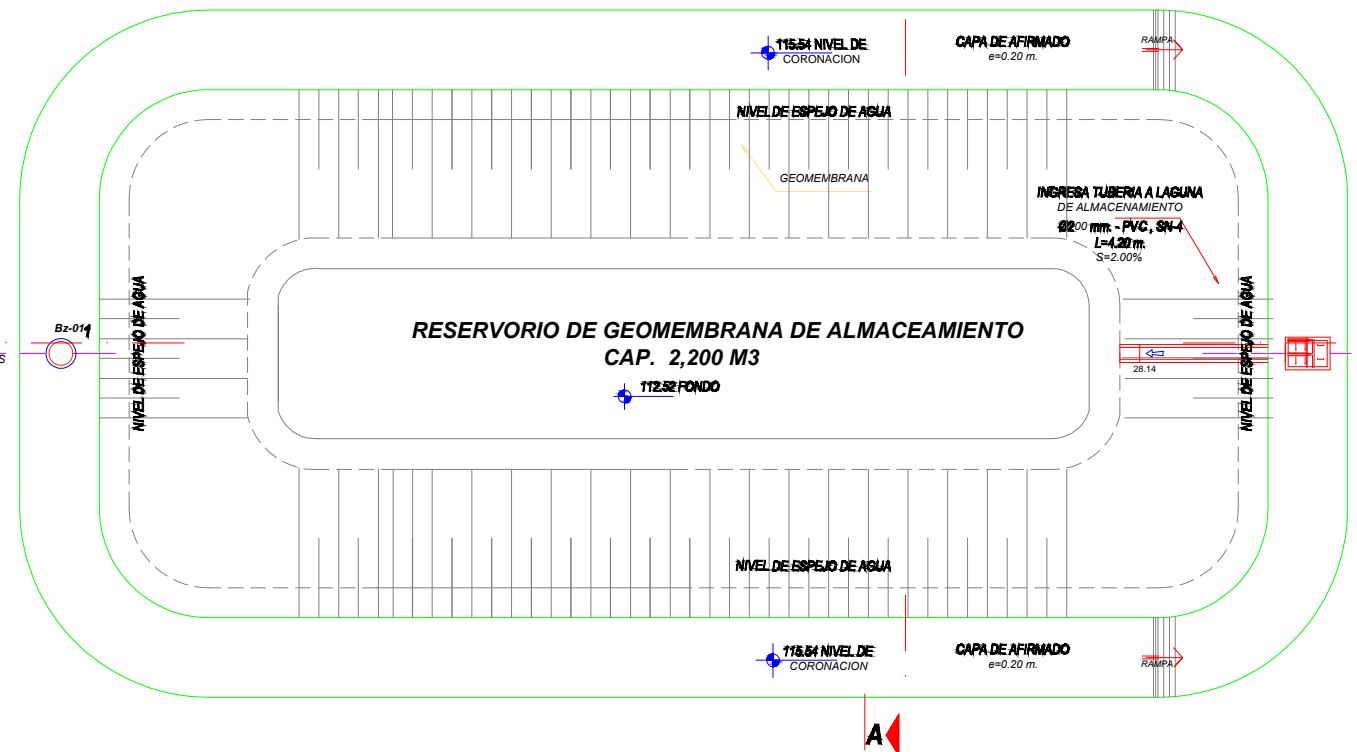
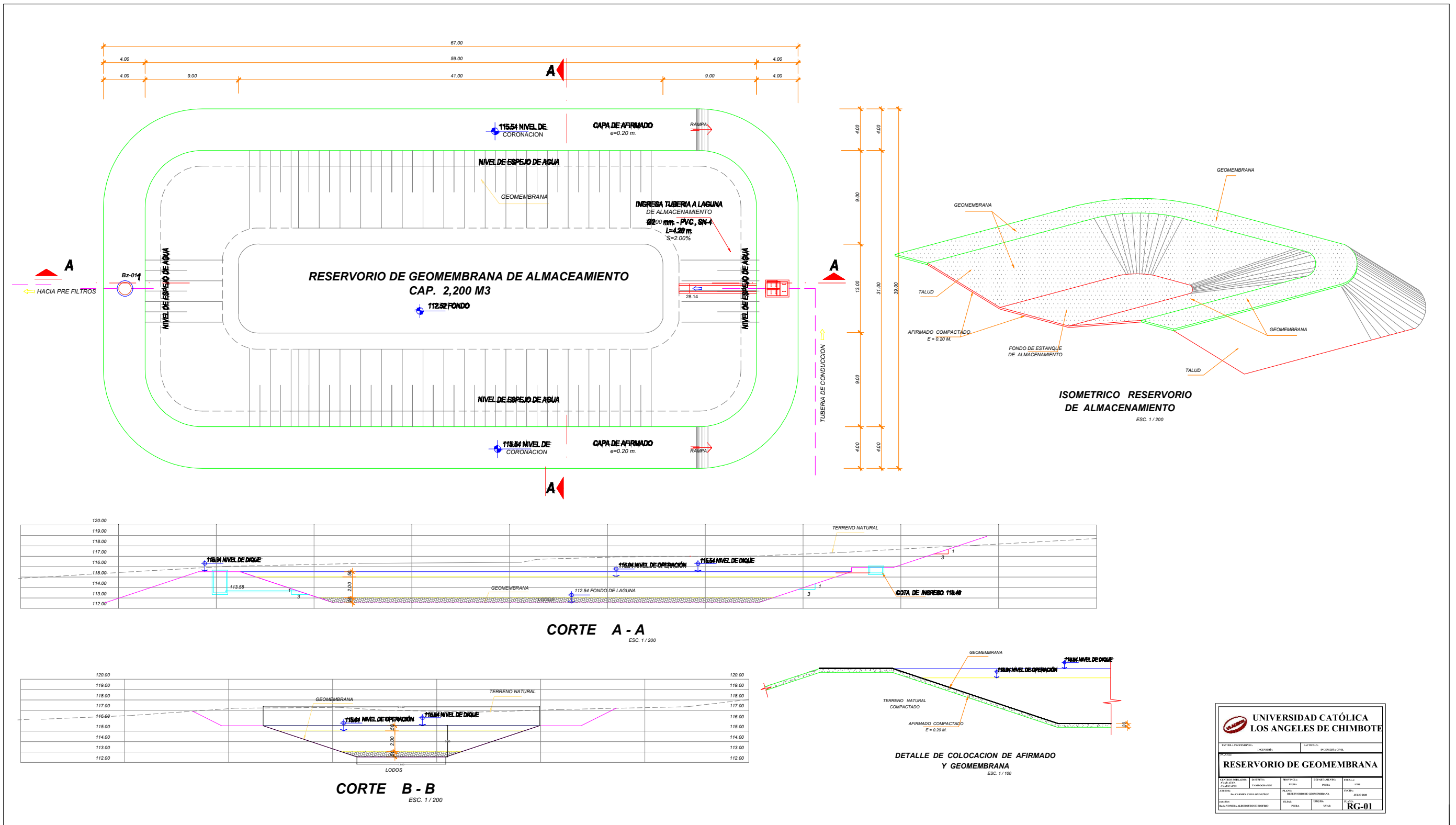


		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERIA		FACULTAD: INGENIERIA CIVIL		
PLANO:				
CONEXIONES DOMICILIARIAS TÍPICO				
CENTROS POBLADOS: AYAR CACH-AYAR AUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/5000
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS TÍPICO		FECHA: JULIO 2020
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBURQUEQUE RIVERIO		FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: CD-01

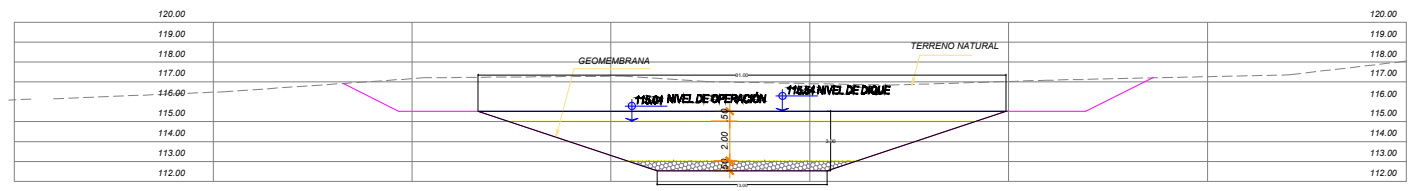


		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL		
PLANO: REDES DE DISTRIBUCION				
CENTROS POBLADOS: AYAR CACHI - AYAR AUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/5000
ASESOR: DR. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: REDES DE DISTRIBUCION		FECHA: JULIO 2020
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBURQUEQUE RIOFRIO		FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: RD-01

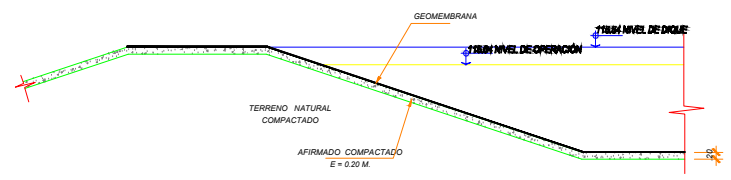
560950.00



CORTE A - A
ESC. 1 / 200

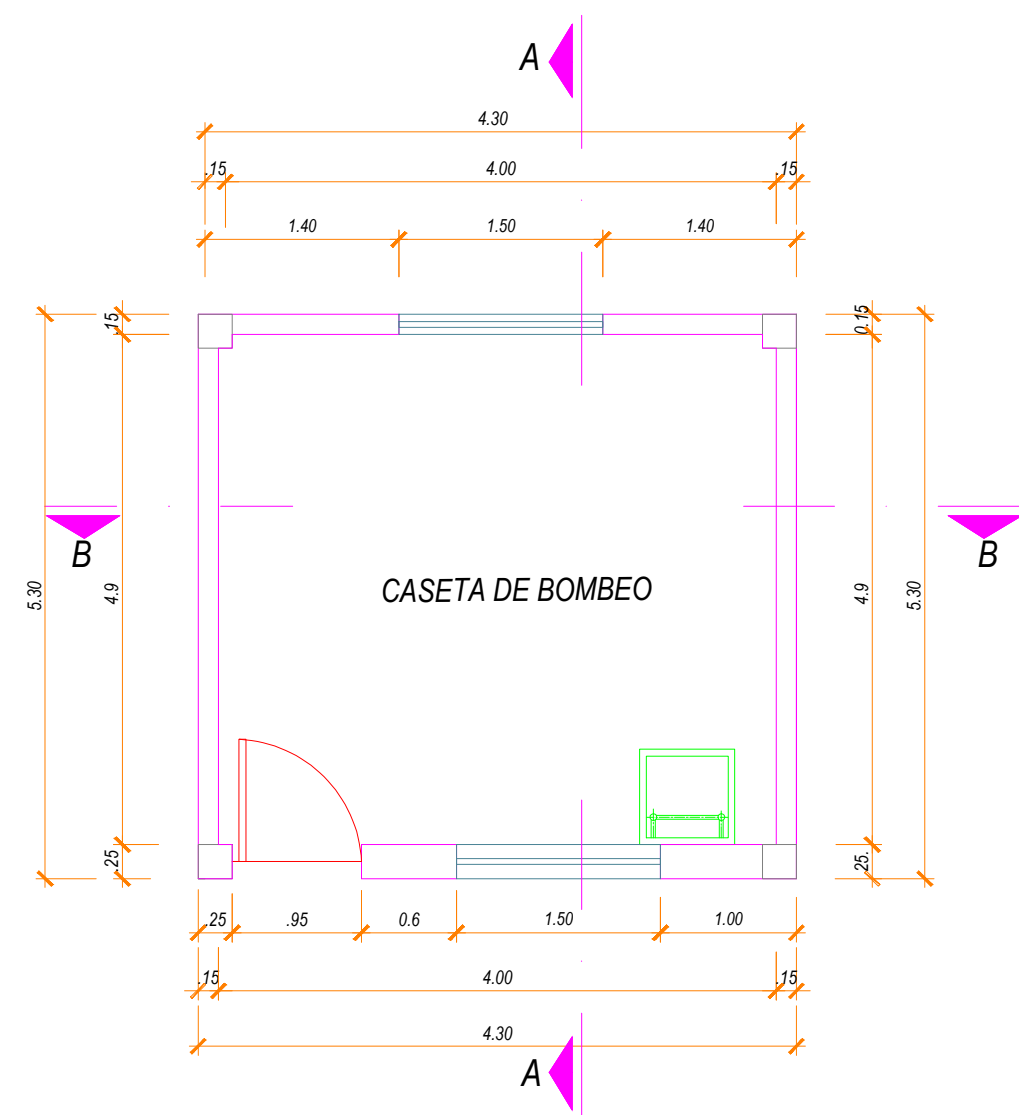


CORTE B - B
ESC. 1 / 200

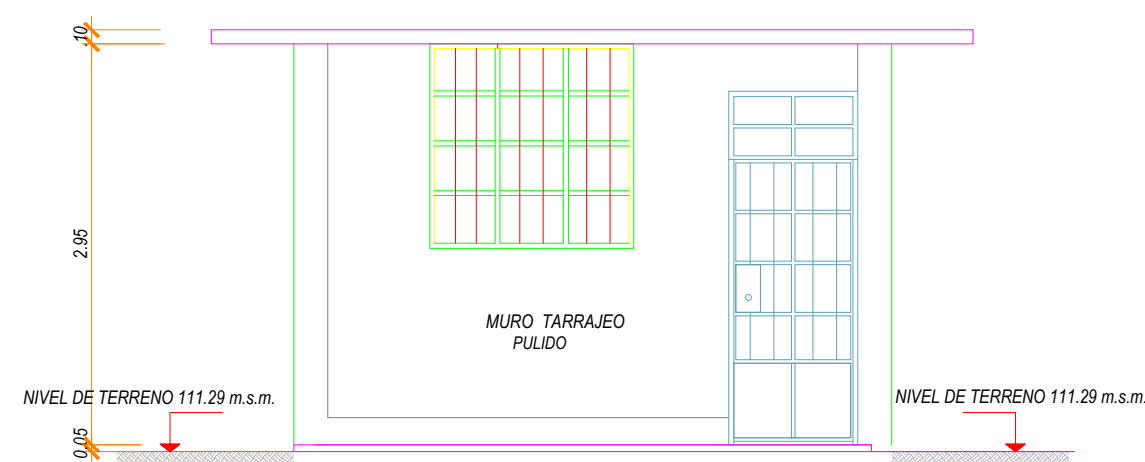


DETALLE DE COLOCACION DE AFIRMADO Y GEOMEMBRANA
ESC. 1 / 100

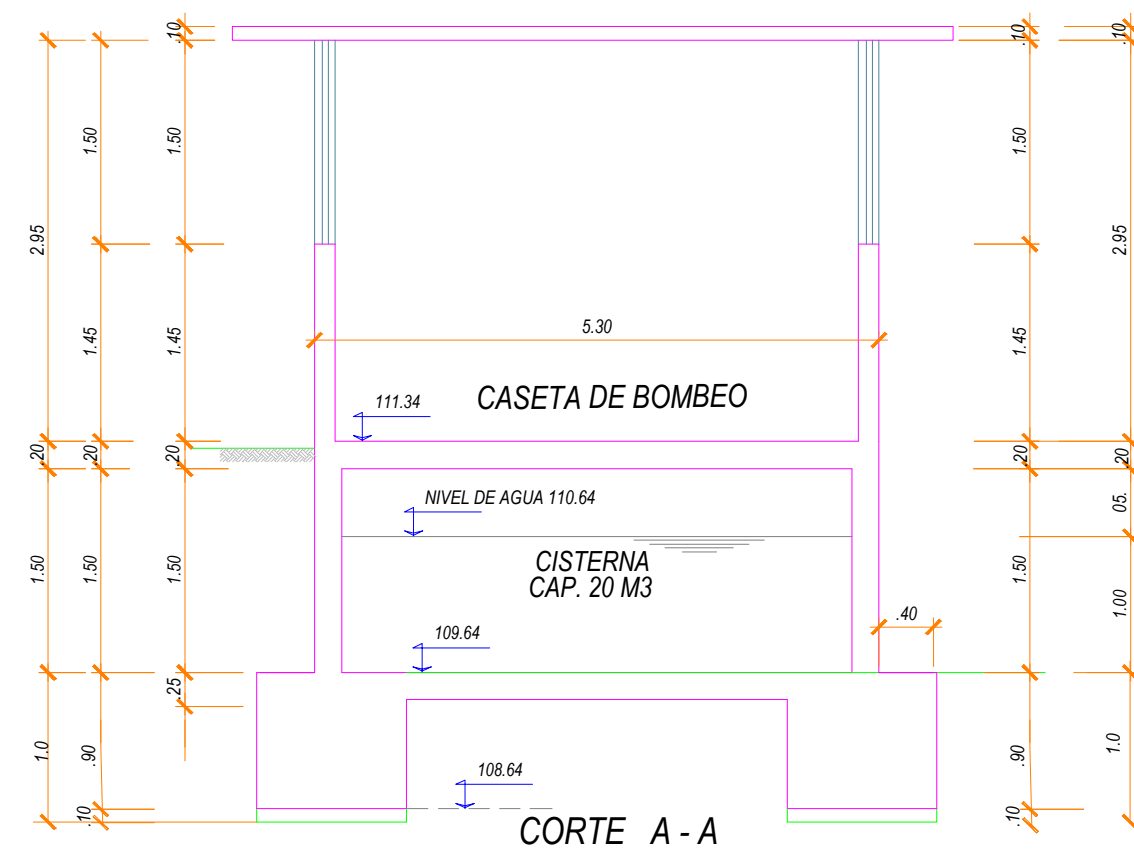
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE	
FACULTAD DE INGENIERIA	FACULTAD DE INGENIERIA
RESERVORIO DE GEOMEMBRANA	
PROFESOR:	PROFESOR:
ESTUDIANTE:	ESTUDIANTE:
FECHA:	FECHA:
GRUPO:	GRUPO:
RG-01	



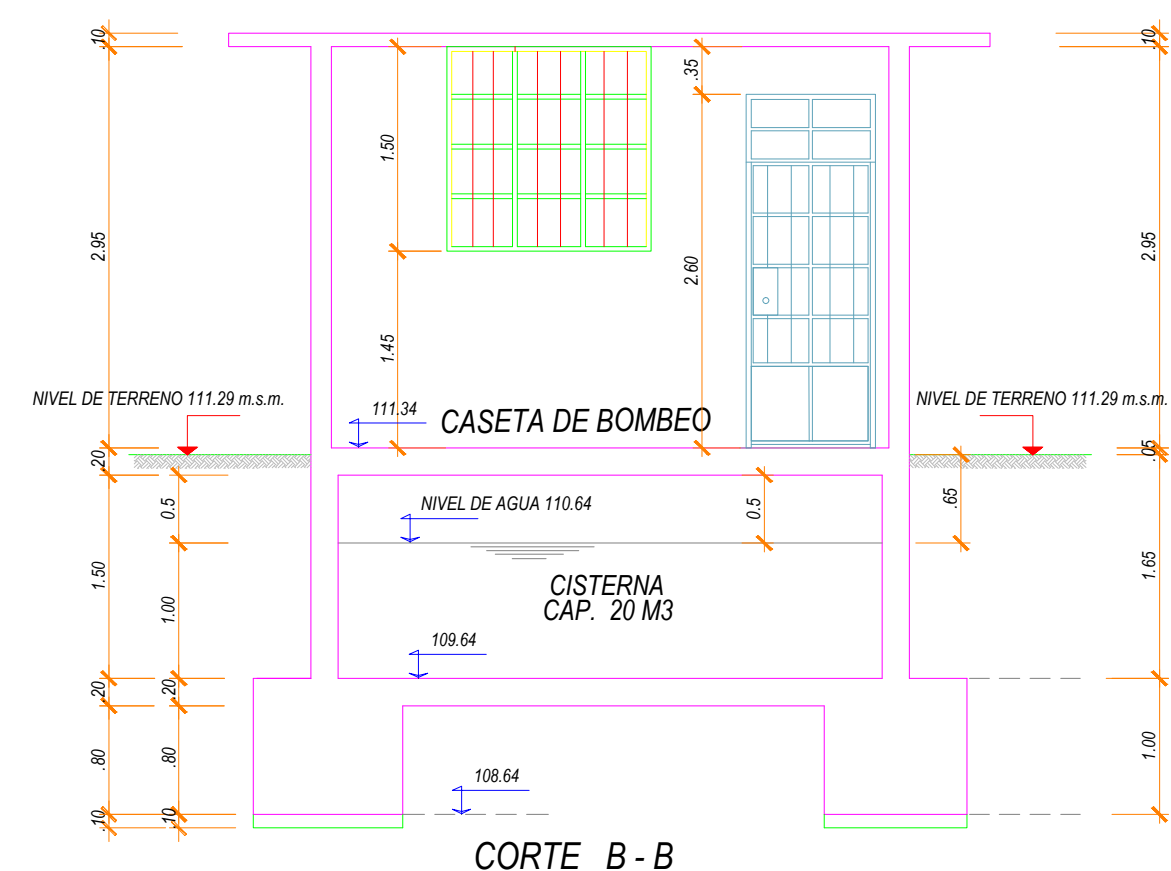
PLANTA - CISTERNA - CASETA DE BOMBEO
CAP = 20 m³
ESC 1/50



ELEVACION FRONTAL
ESCALA: 1/50

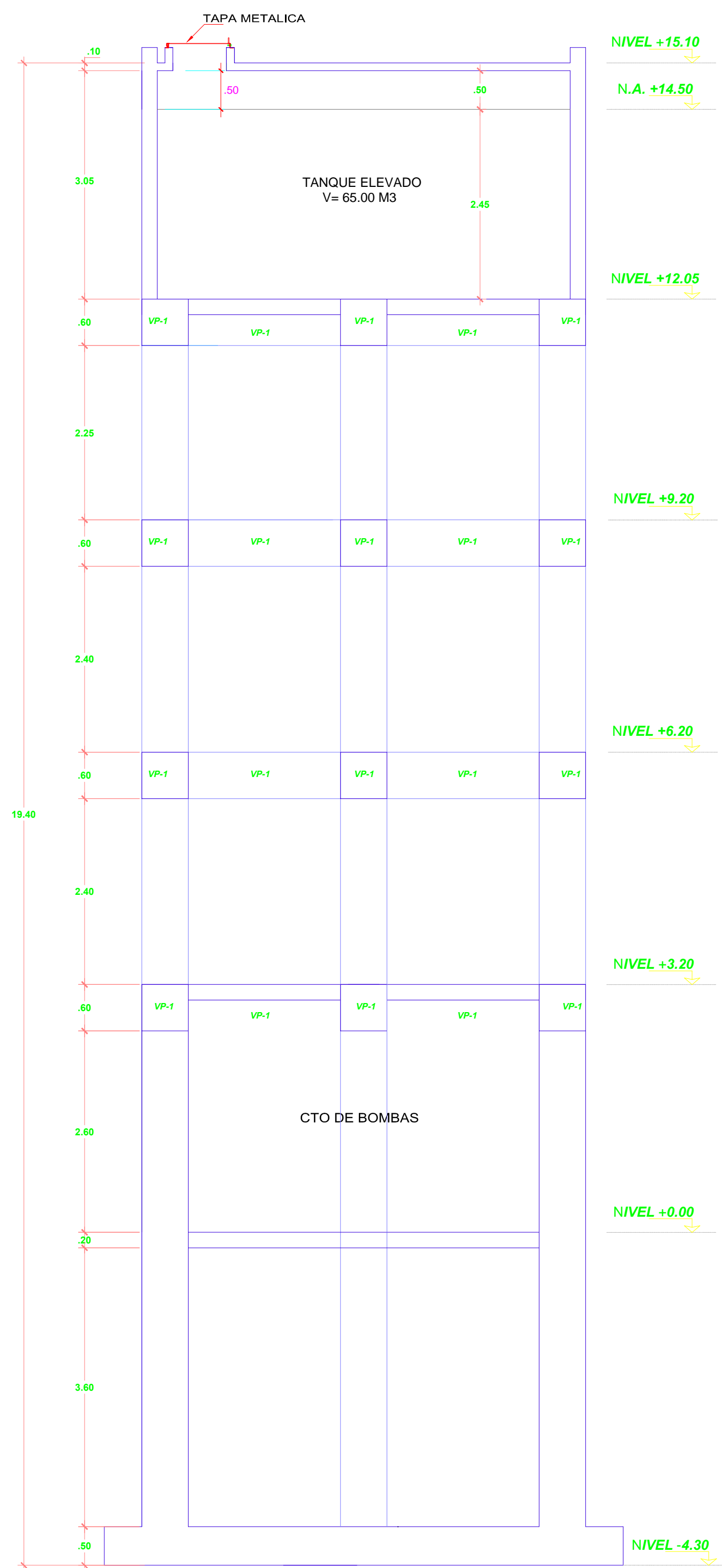


CORTE A - A

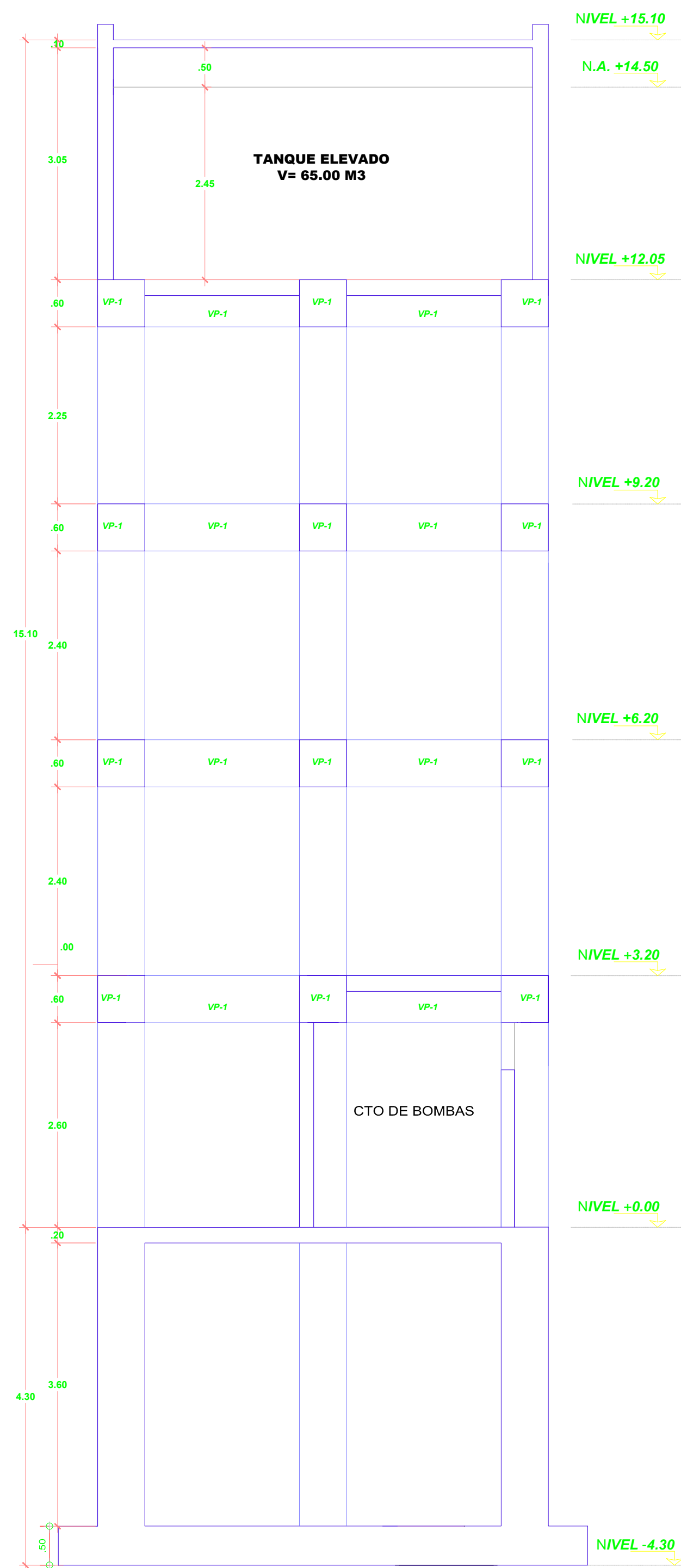


CORTE B - B

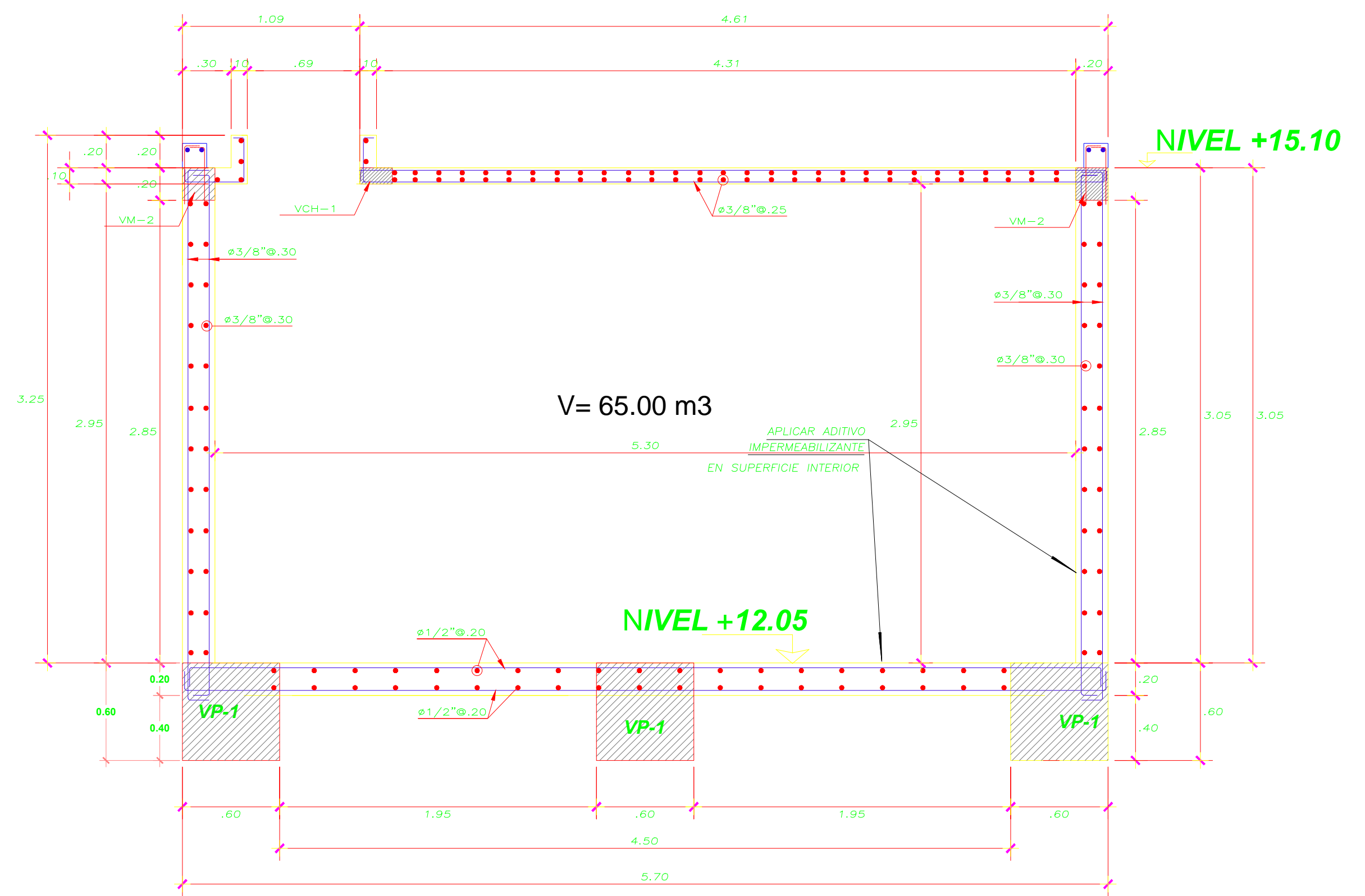
		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
		ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL	
PLANO: ARQUITECTURA CISTERNA					
CENTROS POBLADOS: AYAR CACHI - AYAR AUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/50	
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: ARQUITECTURA - CISTERNA		FECHA: JULIO 2020	
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBURQUEQUE RIOFRIO		FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: PC-01	



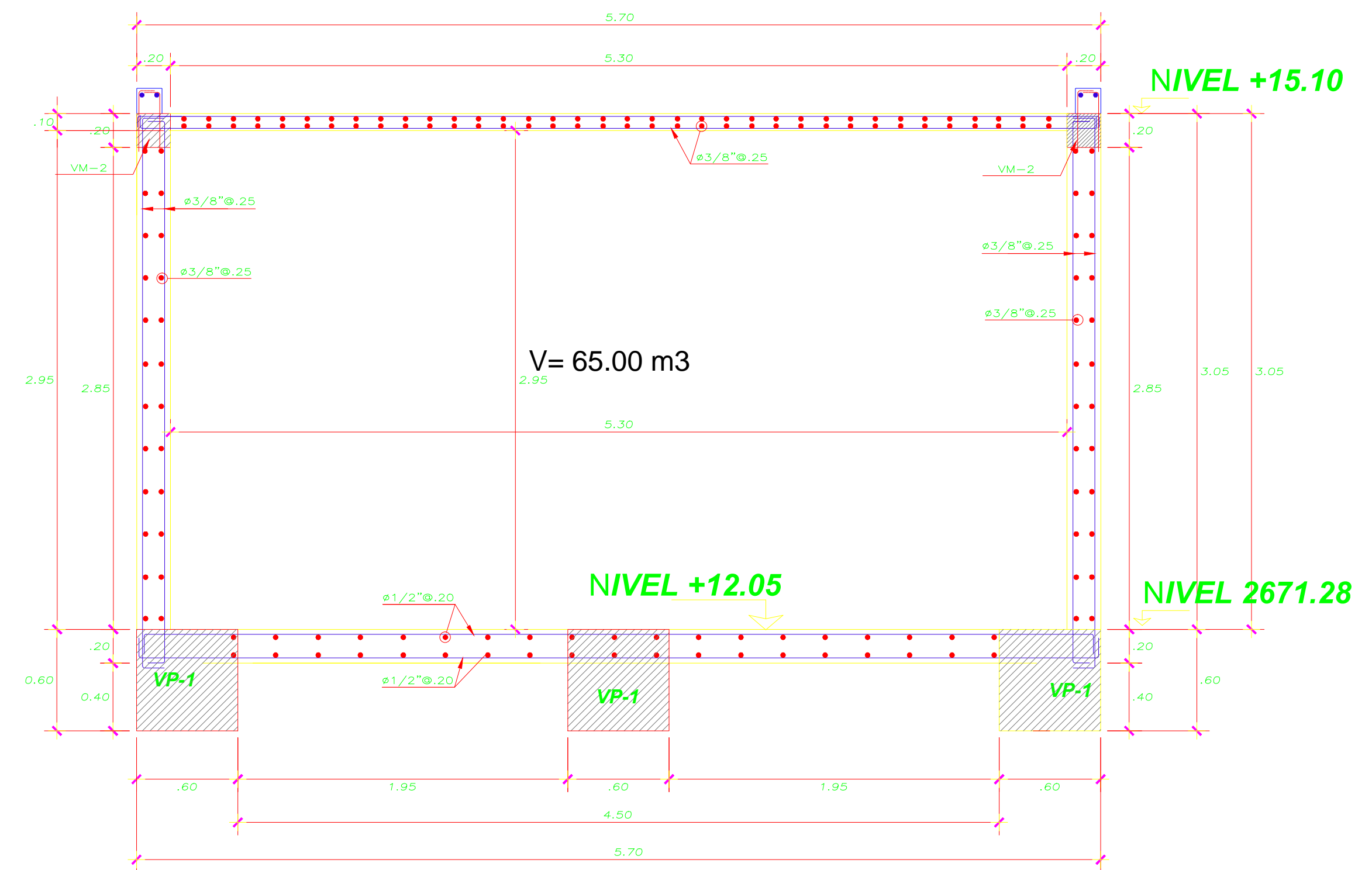
T.E- CORTE A
ESCALA : 1/50



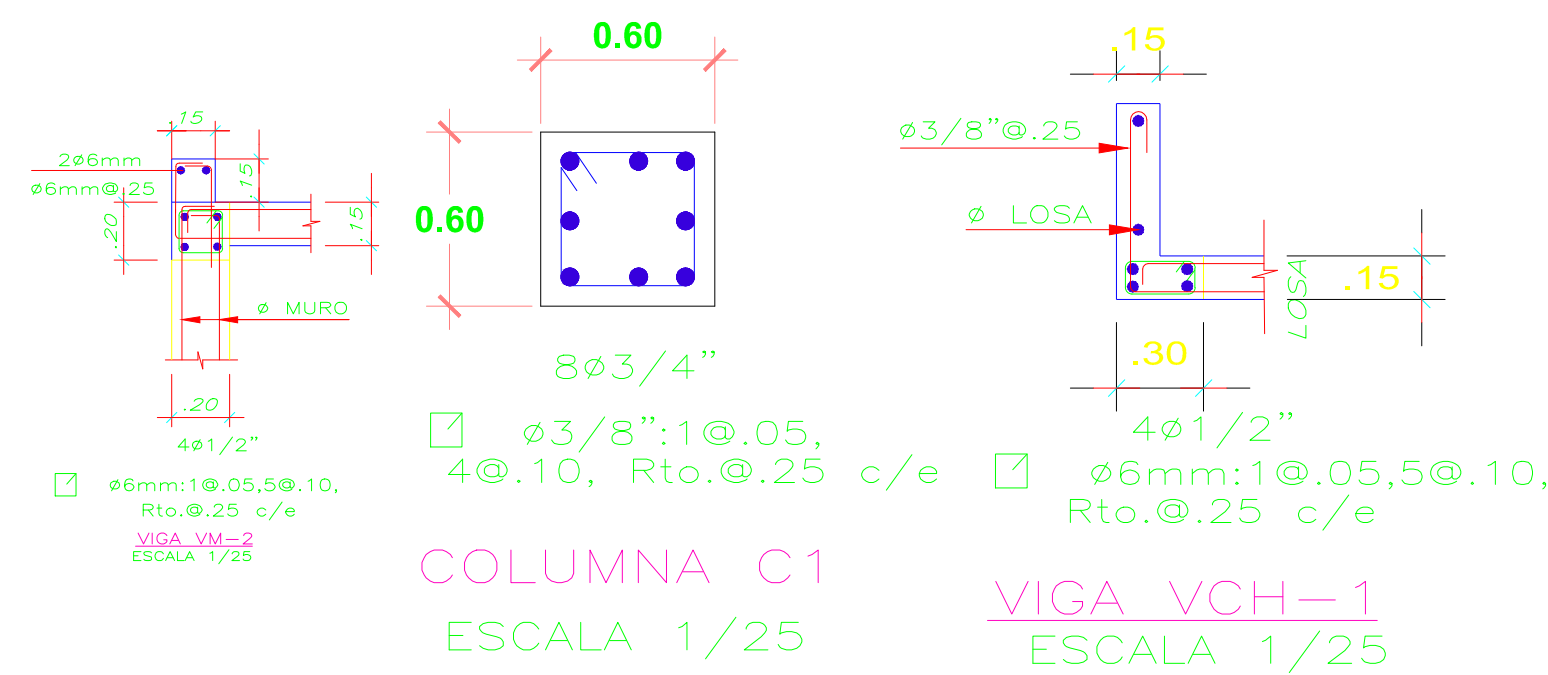
T.E- CORTE B
ESCALA : 1/50



T.E-SECCION 1
ESCALA : 1/25

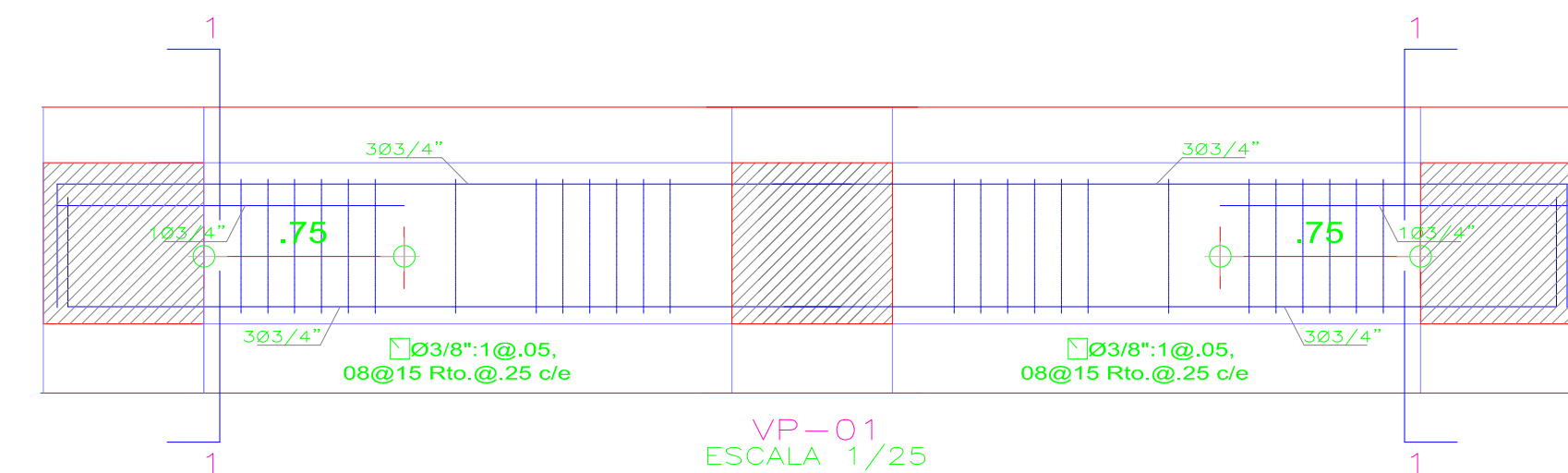


T.E-SECCION 2
ESCALA : 1/25

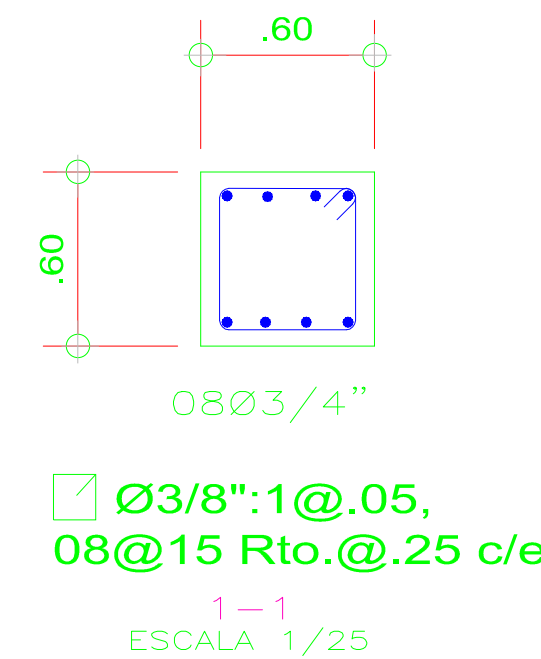


COLUMNA C1
ESCALA 1/25

VIGA VCH-1
ESCALA 1/25

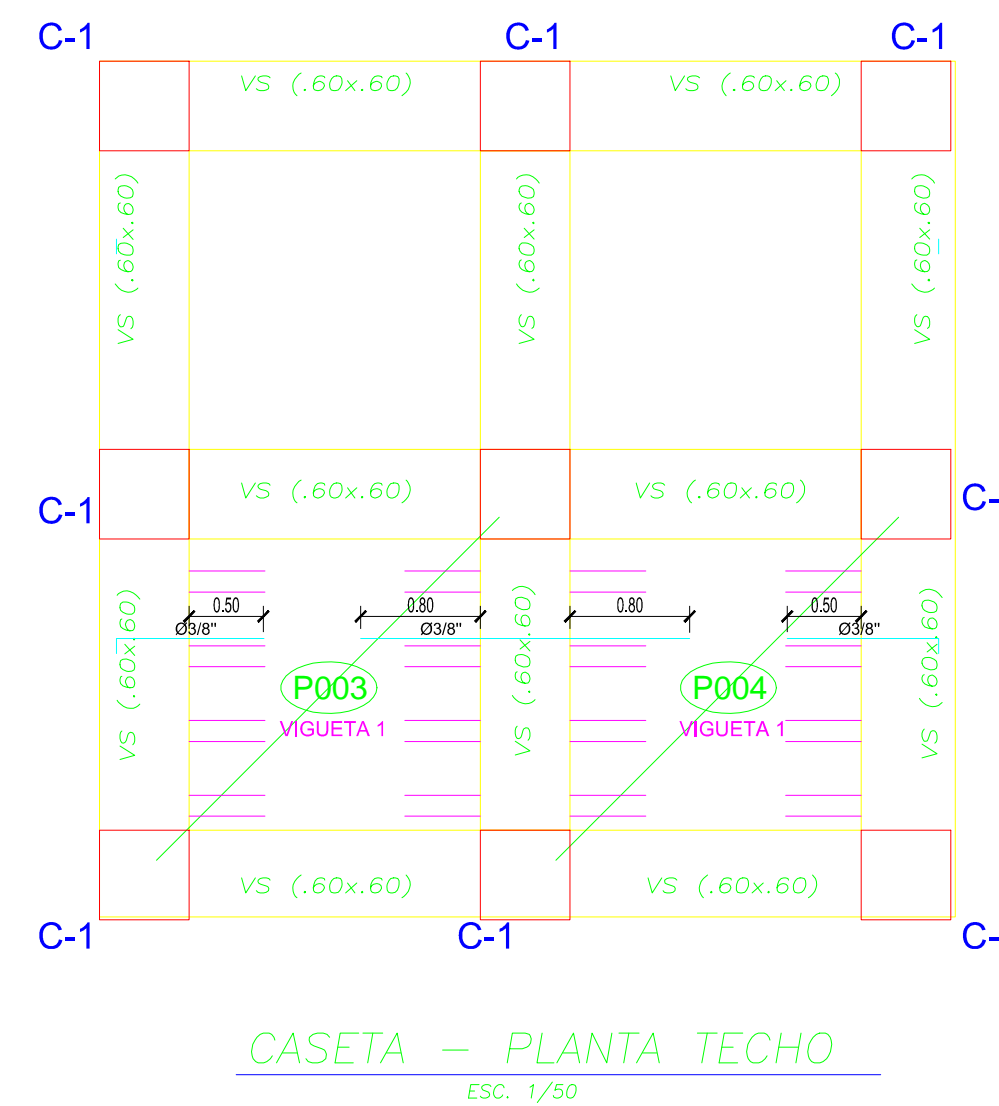
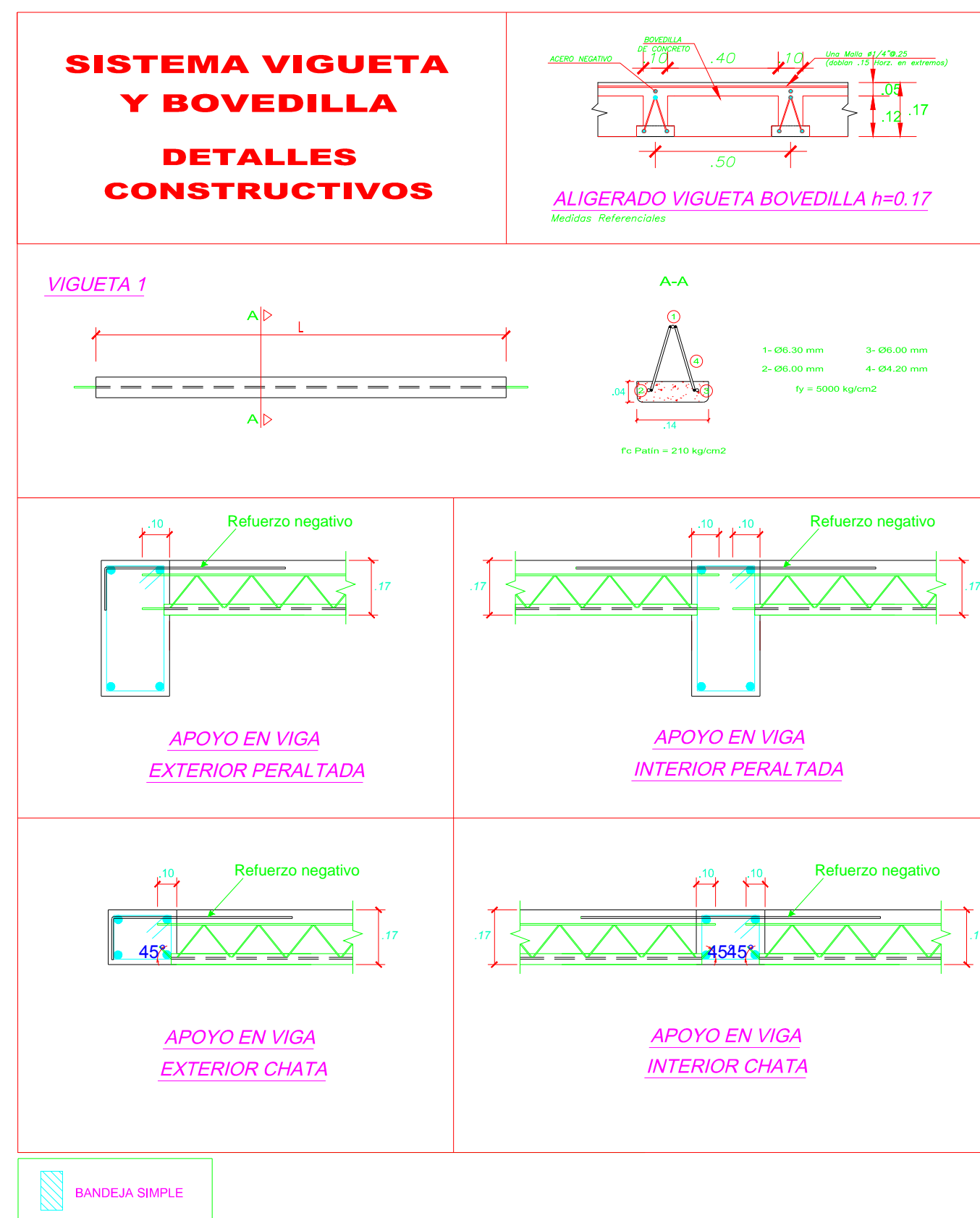
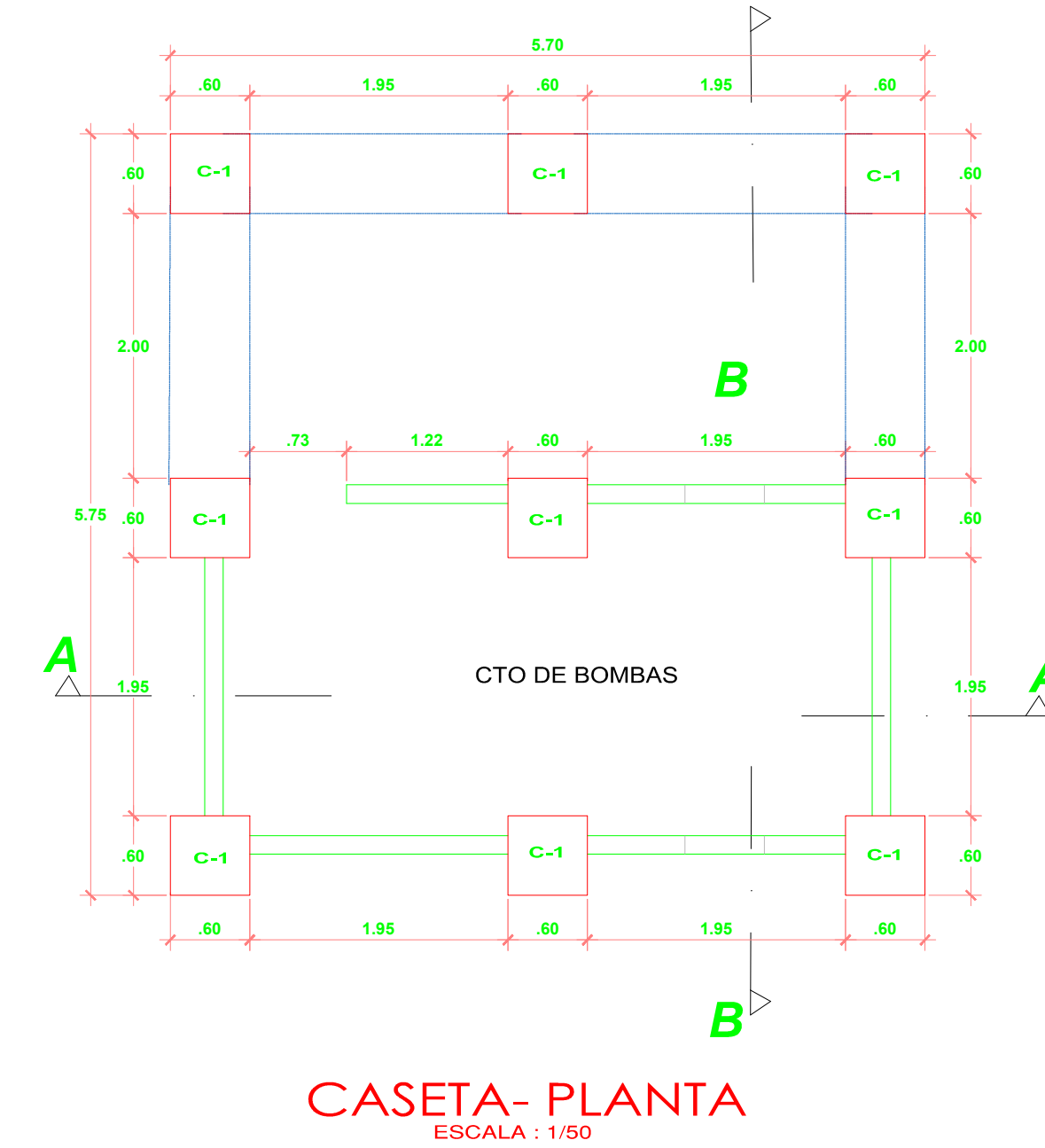
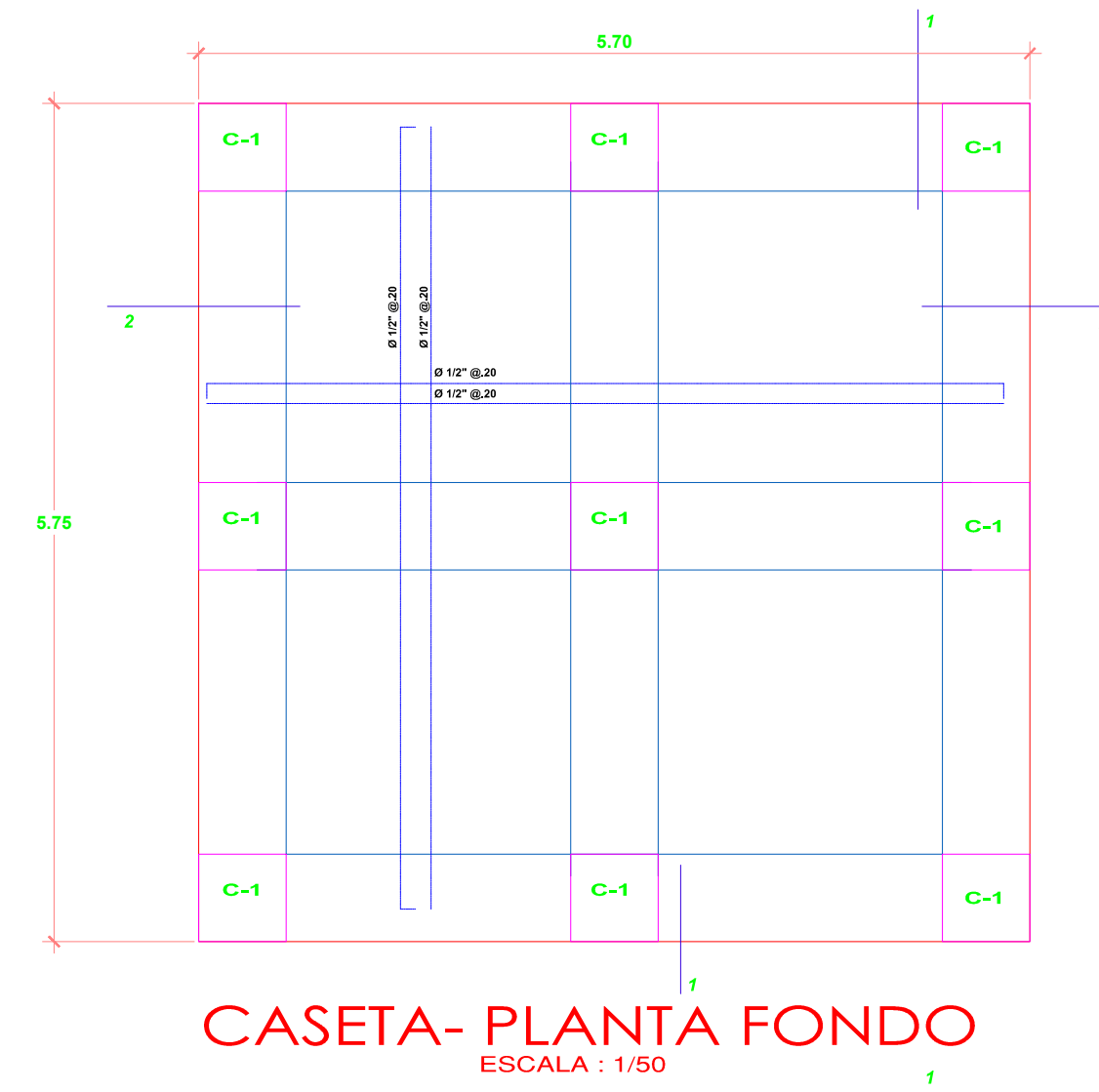
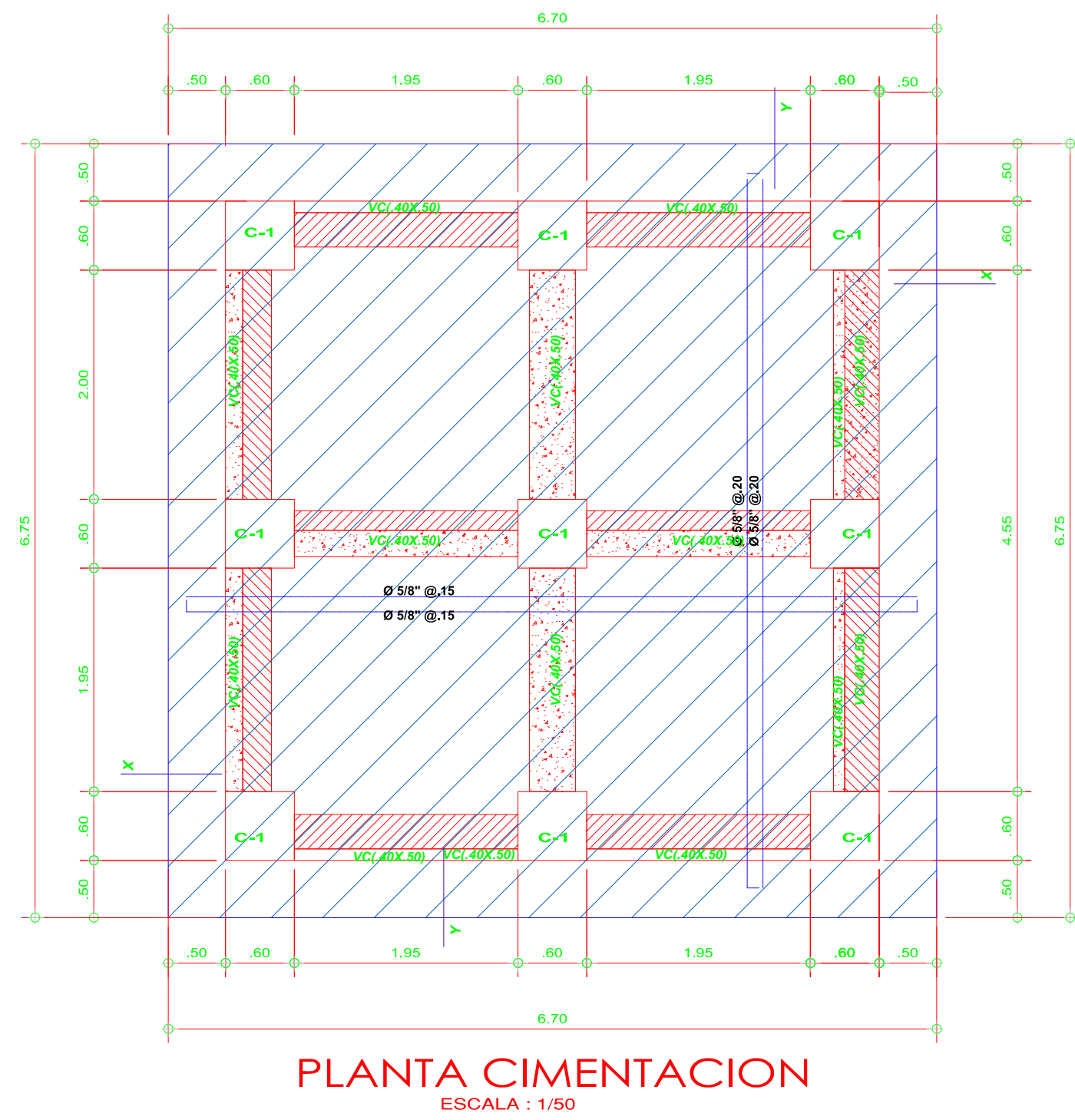


VP-01
ESCALA 1/25



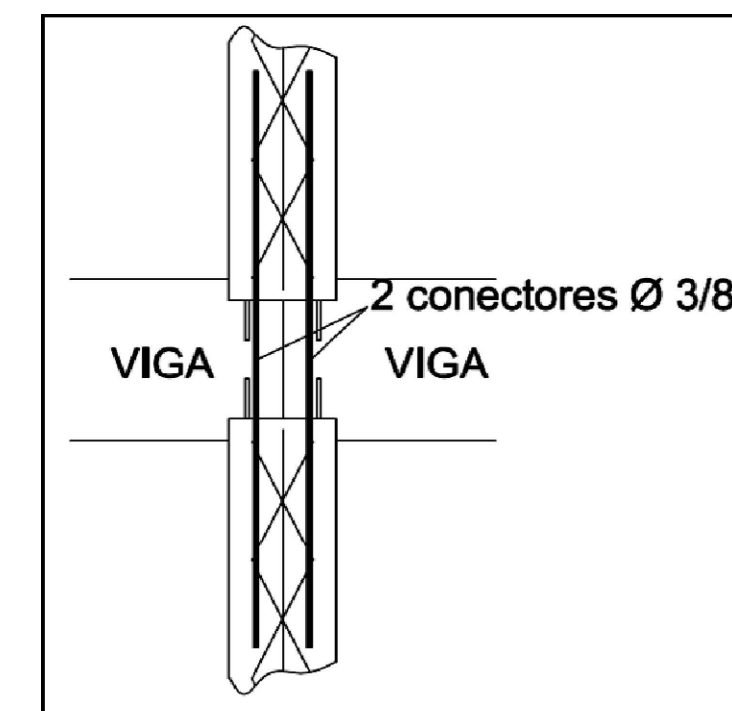
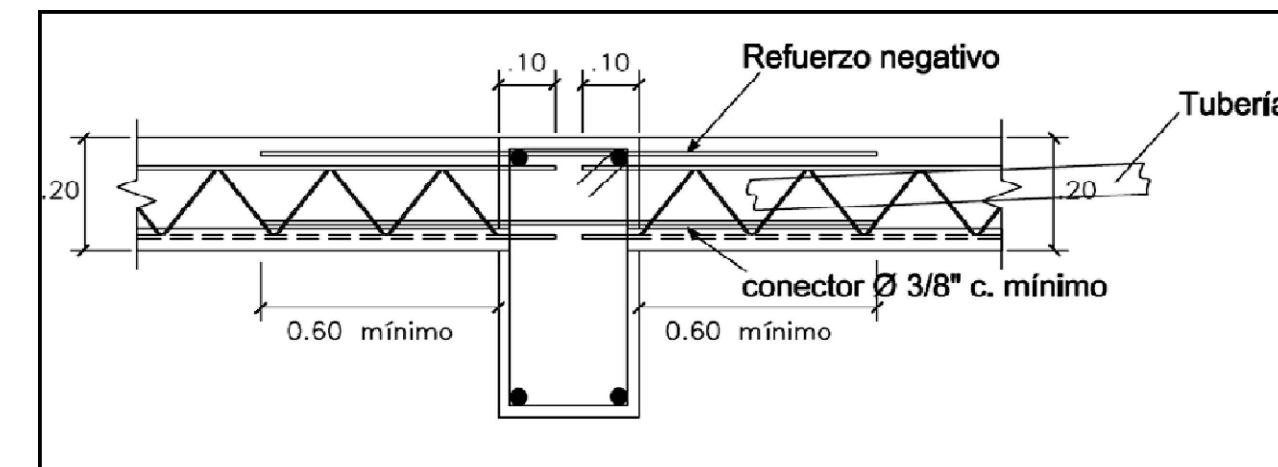
1-1
ESCALA 1/25

		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA	FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL			
PLANO: TANQUE ELEVADO - CORTES				
CENTROS POBLADOS: AYAR CACHI-AYARACA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/50
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: CORTES-TANQUE ELEVADO	FECHA: JULIO 2020	
DISEÑO: Bach. YONHRA ALBURQUEQUE RÍOFRIO	FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: TE-02	

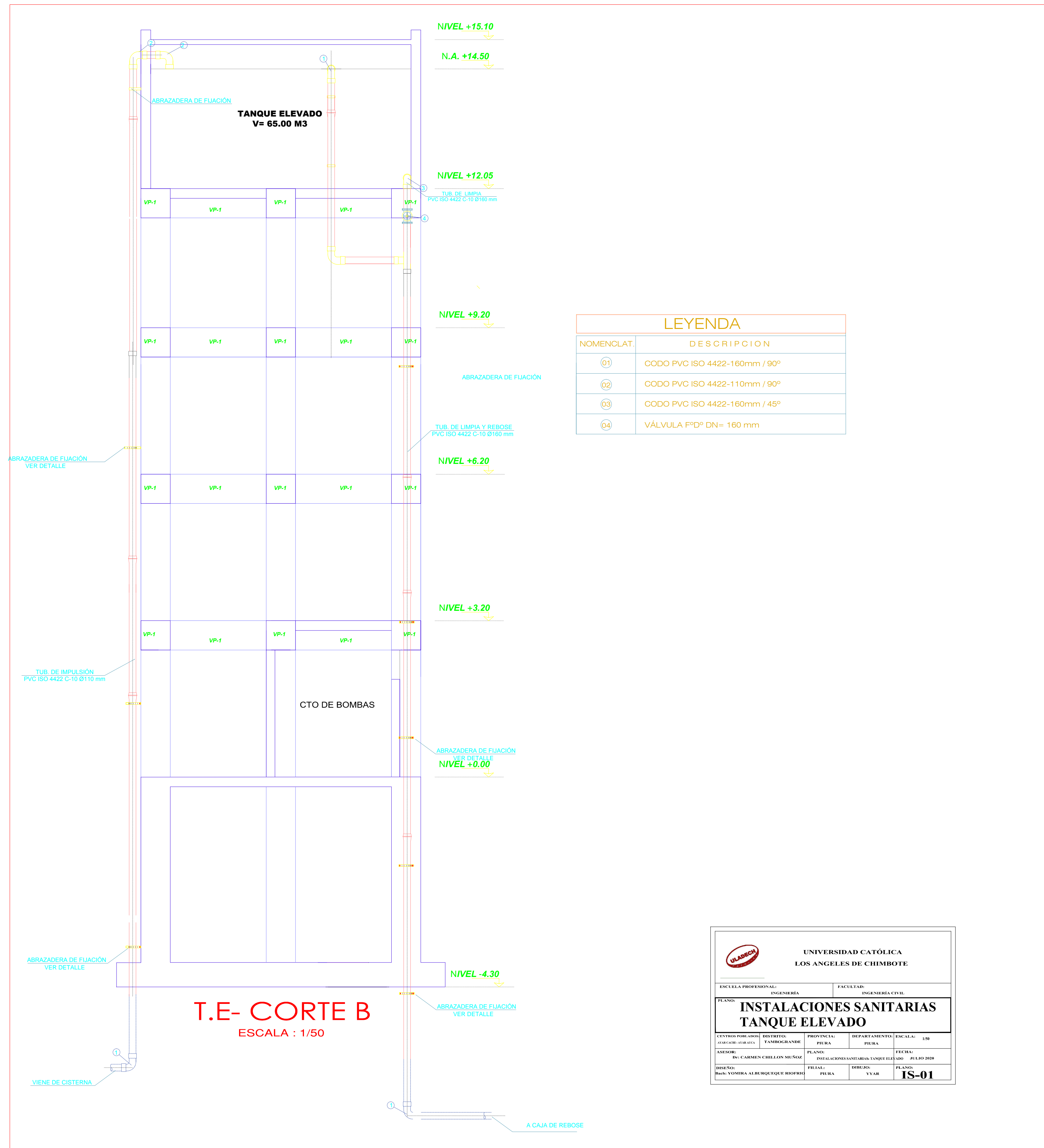


RECOMENDACIÓN

En las zonas de servicios higiénicos en las que se colocan tuberías de desagüe sobre bandejas simples, se recomienda que los espacios vacíos sean rellenos con restos de bovedillas o con material inerte (no reactivo) con un aporte de peso despreciable a fin de que no se produzca la concentración innecesaria de concreto. Asimismo en la zona de SSHH y de ensanche de aligerado (con más de 02 bandejas simples contiguas) se recomienda el empleo de conectores de Ø 3/8" (como mínimo, pudiéndose emplear retazos) a fin de optimizar el entrase de viguetas. La longitud de estos conectores dependerá del desarrollo de las bandejas a soportar. Se recomienda apuntalamiento adicional en las viguetas con mayor confluencia de bandejas. (prevenir deflexiones y/o fisuras)



		UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE		
ESCUELA PROFESIONAL: INGENIERÍA		FACULTAD: INGENIERÍA CIVIL		
PLANO: CIMENTACION-TANQUE ELEVADO				
CENTROS POBLADOS: AYARACACHI-AYARAUCA	DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	DEPARTAMENTO: PIURA	ESCALA: 1/50
ASESOR: Dr. CARMEN CHILLON MUÑOZ		PLANO: CIMENTACION-TANQUE ELEVADO		FECHA: JULIO 2020
DISEÑO: Bach: YOMIRA ALBUQUEQUE RIOFRIO	FILIAL: PIURA	DIBUJO: YYAR	PLANO: CTE-01	



LEYENDA	
NOMENCLAT.	DESCRIPCIÓN
01	CODO PVC ISO 4422-160mm / 90°
02	CODO PVC ISO 4422-110mm / 90°
03	CODO PVC ISO 4422-160mm / 45°
04	VÁLVULA F°D° DN= 160 mm

 UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE					
ESCALA PROFESIONAL		FACULTAD:			
INGENIERIA		INGENIERIA CIVIL			
PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS TANQUE ELEVADO					
CENTRO INGENIERIA	DISTRITO	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:	1:50
INGENIERIA CIVIL	CAMBORIGUANO	PELKA	PELKA		
ASISOR:	PLANO:	FECHA:			
DR. CARMEN CHILÓN SUÍÑEZ	INSTALACIONES SANITARIAS TANQUE ELEVADO	JULIO 2020			
DISEÑO:	FECHA:	DIBUJO:	PLANO:		
BRUNO YAMIRA ALBUQUERQUE RIVERO	PELKA	27 MAR	1S-01		

DECLARACION JURADA

Señores

JURADO DE TESIS

Presente. –

Yo, Yomira Alburqueque Riofrio, identificado con documento de identidad N° 77573953 , domiciliado en Urb. Los Jazmines PNP Mz. E Lt. 38 - Piura, declaro bajo juramento:

Que el proyecto de tesis “Ampliacion Y Mejoramiento del Servicio de Agua Potable de los centros poblados, Ayar Auca Y Ayar Cachi del valle los incas. del Distrito de Tambogrande, Provincia Piura, Julio 2020”, es de mi autoria y tanto el titulo como el contenido es información inédita y real.

Me afirmo en lo expresado, en señal de lo cual firmo la presente declaración jurada.

Piura, 06 de noviembre del 2020



.....
FIRMA, YOMIRA YAMILES ALBURQUEQUE RIOFRIO