



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL

“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU
INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL
CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY,
DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL
SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE
2020”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA CIVIL

AUTOR:

FERNÁNDEZ MARCELO, GERALDINE GISELL
ORCID: 0000-0001-9873-5213

ASESOR:

LEÓN DE LOS RÍOS, GONZALO MIGUEL
ORCID: 0000-0002-1666-830X

CHIMBOTE – PERÚ
2020

1. Título de la tesis

Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del centro poblado Villa El Salvador - Tangay, distrito De Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Departamento De Ancash – octubre 2020.

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Fernández Marcelo, Geraldine Gisell
ORCID: 0000-0001-9873-5213

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

ASESOR

Ms. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
ORCID: 0000-0002-1666-830X

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

JURADO

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen
ORCID: 0000-0001-9298-4059

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto
ORCID: 0000-0003-4245-5938

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo
ORCID: 0000-0003-4367-1480

3. Hoja y firma del jurado y asesor

Mgtr. Sotelo Urbano, Johanna Del Carmen
Presidente

Dr. Cerna Chávez, Rigoberto
Miembro

Mgtr. Quevedo Haro, Elena Charo
Miembro

Mgtr. León De Los Ríos, Gonzalo Miguel
Asesor

4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

Agradecimiento

El mayor agradecimiento a la Universidad Católica Los Ángeles Chimbote,

Centro Académico Chimbote.

A Todos los Catedráticos que me formaron y en especial a mi asesor.

A Toda mi familia por su comprensión y paciencia que

me ha permitido el desarrollo de esta tesis,

así mismo, agradezco a todas las personas

que hicieron posible la culminación de

este proyecto tan importante.

Dedicatoria

A nuestro Creador,
por iluminarnos día a día en la vida.

A mis padres por haberme
criado con los cimientos
necesarios, para alcanzar mis
metas y sobrellevar los
obstáculos que presenta el
camino hacia ellas.

5. Resumen y Abstract

Resumen

La presente tesis de investigación fue elaborada bajo la línea de la investigación **Recursos hídricos**, de la universidad Católica los Ángeles de Chimbote, se logró el **objetivo** de diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable para mejora de la condición sanitaria del centro poblado Villa El Salvador, para satisfacer las necesidades más básicas de la población el enunciado de la investigación se planteó como ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el Centro Poblado Villa el Salvador? Por ello se plantea un servicio de agua potable adecuada, con el diseño correspondiente al servicio de la población evaluada. Mediante la **metodología** de la investigación ya que fue de tipo descriptivo correlacional, nivel cualitativo y cuantitativo, el diseño es no experimental, universo y muestra, es el sistema de abastecimiento de agua potable del centro Poblado Villa El Salvador, del distrito Nuevo Chimbote, provincia del Santa, región Ancash. En el diseño del sistema se obtuvieron los **resultados** con encuestas e instrumentos (Fichas), para diseñar los sistemas de abastecimientos de agua potable, con caudal que garantiza el suministro diario de flujo requerido, y lo más importante un buen diseño del sistema de agua potable con una PTAP, una línea de conducción con una tubería por gravedad (PVC 2”), un reservorio elevado de 40 m³, una red de distribución enmallada con sus válvulas como corresponda el diseño.

Palabras claves: Abastecimiento de agua potable, Condición sanitaria de la población, Diseño del sistema de agua potable.

Abstract

This research thesis was prepared under the research line of research *waters resources*, of the civil engineering professional school of the Los Angeles de Chimbote Catholic University, the objective of designing the system of drinking water supply and its impact on the sanitary condition of the Villa El Salvador village, to satisfy the most basic needs of the population, the statement of the investigation, was raised as: ¿Will the design of the drinking water supply system improve its sanitary condition in the Villa El Salvador village? Therefore, an adequate drinking water service is proposed, with the design corresponding to the service of the population evaluated. Through the research methodology since it was descriptive and cross-sectional, qualitative and quantitative, the design is non-experimental and the universe and shows that the drinking water supply system of the Villa El Salvador village, in the Nuevo Chimbote district, Santa province, Ancash region. In the design of the system, the results were obtained with surveys, instruments (Tokens) to design the drinking water supply systems, with the flow that guarantees the daily supply of required flow, and an evaluable survey for population growth, and the most It is important to have a good design of the drinking water system, such as hillside collection, a conduction line with a gravity pipe (2" pvc), with a reservoir supported by 40 m³, a branched distribution network with its valves as the design corresponds.

Keywords: Drinking water supply, Sanitary condition of the population, Design of the drinking water system.

6. Contenido

	Pg.
1. Título	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado	v
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria	vii
5. Resumen y Abstract	x
6. Contenido	xiii
7. Índice de gráficos, tablas y cuadros	xv
I. Introducción	18
II. Revisión Literaria	21
2.1. Antecedentes	21
2.1.1 Antecedentes Internacionales	21
2.1.2 Antecedentes Nacionales	35
2.1.3 Antecedentes Locales	45
2.2. Bases Legales	56
2.3. Bases teóricas de la Investigación	60
a) Centro Poblado	60
b) Condición sanitaria	61
c) Estudios básicos para el trabajo de investigación	66
i. Levantamiento Topográfico	66
ii. Estudio de calidad del agua	68
iii. Estudio de suelos	72
d) Sistema de Abastecimiento de agua	72

i. Fuentes de Abastecimiento de agua	72
ii. Tipos de abastecimiento de agua potable	76
iii. Criterios/parámetros de diseño para sistemas de agua potable	79
iv. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable	82
III. Hipótesis	88
IV. Metodología	88
4.1. Diseño de la investigación	88
4.2. Universo y muestra	89
4.3. Definición y operacionalización de variables e indicadores	90
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	92
4.5. Plan de análisis	93
4.6. Matriz de consistencia	94
4.7. Principios éticos	96
V. Resultados	97
5.1. Resultados	97
5.2. Análisis de resultados	127
VI. Conclusiones	132
Aspectos Complementarios	133
Referencias Bibliográficas:	135
Anexos	138

7. Índice de gráficos, tablas y cuadros

Índice de gráficos

<i>Gráfico 01:</i> Algoritmo de selección de SAP para el ámbito rural	56
<i>Gráfico 2:</i> Centro Poblado Rural Villa El Salvador	59
<i>Gráfico 3:</i> Centro Poblado Urbano Alto Puno	60
<i>Gráfico 4:</i> Esquema de PTAP	61
<i>Gráfico 5:</i> La cantidad del agua debe garantizar los diferentes usos	63
<i>Gráfico 6:</i> Cobertura de agua potable y alcantarillado en Perú en el año 2018...64	
<i>Gráfico 7:</i> Levantamiento topográfico	66
<i>Gráfico 8:</i> Turbiedad en el agua	69
<i>Gráfico 9:</i> La escala del PH	70
<i>Gráfico 10:</i> Análisis microbiológico del agua en laboratorio	70
<i>Gráfico 11:</i> Fuente superficial, canal de irrigación agrícola	72
<i>Gráfico 12:</i> Manantial de ladera	72
<i>Gráfico 13:</i> Captación tipo manantial de ladera	73
<i>Gráfico 14:</i> Manantial de fondo, vista transversal	73
<i>Gráfico 15:</i> Manantial de fondo	74
<i>Gráfico 16:</i> Captación de agua de lluvia en techos	74
<i>Gráfico 17:</i> S.A.P por gravedad con tratamiento	75
<i>Gráfico 18:</i> S.A.P por gravedad sin tratamiento	76
<i>Gráfico 19:</i> S.A.P por bombeo con tratamiento	77
<i>Gráfico 20:</i> S.A.P por bombeo sin tratamiento	77
<i>Gráfico 21:</i> S.A.P pluvial	78
<i>Gráfico 22:</i> Línea de conducción	82
<i>Gráfico 23:</i> Reservorio	83
<i>Gráfico 24:</i> Línea de aducción	84
<i>Gráfico 25:</i> Red de distribución de tipo abierta	85
<i>Gráfico 26:</i> Red de distribución de tipo mallada	86
<i>Gráfico 27:</i> Conexión domiciliaria	87
<i>Gráfico 28:</i> Servicio de abastecimiento de agua potable	78

Gráfico 29: Tipo de fuente de abastecimiento de agua	79
Gráfico 30: Servicios sociales	80
Gráfico 31: Contaminación del agua	81
Gráfico 32: Problemas de salud	82
Gráfico 33: Malestares en la salud	83
Gráfico 34: Causas de las enfermedades	85
Gráfico 35: El uso del agua para el consumo humano	86
Gráfico 36: Agua suficiente	87
Gráfico 37: Familias beneficiada	88
Gráfico 38: El consumo permanente	89
Gráfico 39: Estado de la infraestructura	90
Gráfico 40: Familias beneficiadas	99
Gráfico 41 : Agua suficiente	100
Gráfico 42: El consumo permanente	101
Gráfico 43: El uso del agua para el consumo humano	102
Gráfico 44: Estado de la infraestructura	103

Índice de tablas

Tabla 01: Servicio de abastecimiento de agua potable	79
Tabla 02: Tipo de fuente de abastecimiento de agua	80
Tabla 03: Servicios sociales	81
Tabla 04: Contaminación del agua	82
Tabla 05: Problemas de salud	83
Tabla 06: Malestares de salud	84
Tabla 07: Las causas de las enfermedades	84
Tabla 08: El uso del agua para el consumo humano	86
Tabla0 9: Agua suficiente	87
Tabla 10: Familias beneficiadas	88
Tabla 11: El consumo permanente	89
Tabla 12: Estado de la infraestructura	90

Tabla 13: Resumen de resultados del diagnóstico de la condición sanitaria.....	91
Tabla 14: Resultados del diseño de la captación	92
Tabla 15: Resultados del diseño de la PTA	93
Tabla 16: Resultados del diseño de Línea de conducción	94
Tabla 17: Resultados del diseño reservorio	95
Tabla 18: Resultados del diseño reservorio	96
Tabla 19: Resultados del diseño reservorio	97
Tabla 20: Familias beneficiadas	98
Tabla 21: Agua suficiente	99
Tabla 22: El consumo permanente	101
Tabla 23: El uso del agua para el consumo humano	102
Tabla 24: Estado de la infraestructura	103
Tabla 25: Resumen de resultados de la condición sanitaria de la población.....	103

Índice de Cuadros

Cuadro 01: Selección del proceso de tratamiento del agua para	67
Cuadro 02: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.....	79
Cuadro 03: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab. d)	80
Cuadro 04: Dotación de agua para centros educativos	80
Cuadro 04: Definición y operacionalización de las variables	89
Cuadro 05: Matriz de consistencia	94

I. Introducción

Según refiere **Casalino (1)**, **la condición sanitaria** de una comunidad se expresa por indicadores de su estado de salubridad (servicio de agua potable, desagüe, alumbrado, eliminación de la basura, etc.). La pésima condición sanitaria garantiza enfermedades y epidemias que pueden conducir a la muerte. En el presente trabajo de investigación de entre todos los indicadores de **condición sanitaria de una población**, por ser nuestra línea de investigación *recursos hídricos*, solo nos hemos enfocado en el indicador “*sistema de abastecimiento de agua*”, el cual también se subdivide en sus propios indicadores de condición sanitaria como: *estado de la infraestructura, cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio y calidad del agua*. Estos son los indicadores que determinaron la condición sanitaria del sistema de abastecimiento de agua, en consecuencia, *determinaron a su vez la condición sanitaria del Centro Poblado para nuestro estudio de investigación*. Una de las necesidades básicas de toda población es la adquisición de agua potable para mejorar sus condiciones sanitarias. Según indica la ONU (2), 842 000 personas cada año mueren de diarrea a consecuencia de la insalubridad del agua, de un sistema de saneamiento insuficiente o de una mala higiene de las manos. Según Gastañaga (3), el INEI indica que de febrero del 2017 a enero del 2018, en nuestro país el 28.1 % de la población rural careció de acceso a agua por red pública, y la adquirió de río, acequia manantial o pozo, esto significa un riesgo para la salud pública. Tal es el caso del Centro Poblado rural Villa el Salvador cuya población consume agua superficial proveniente de un canal y sus pobladores presentan enfermedades digestivas y parasitarias. Para el cumplimiento de los objetivos de la investigación se analizaron los impactos del **diseño del**

sistema abastecimiento de agua potable (componente social) en la población, y se contrastó con los resultados de los indicadores de **condición sanitaria del centro poblado** (componente beneficiario) es decir, tal como se indica líneas arriba, el *estado de la infraestructura, cobertura, cantidad, continuidad y calidad del agua*. El **enunciado del problema** de la investigación se estableció como: ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el Centro Poblado Villa el Salvador, del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Región Ancash? . Según evaluación de campo se cuenta con 114 viviendas, una población afectada de 922 habitantes y una densidad poblacional de 5.20 hab/viv. Actualmente los habitantes de esta área se abastecen y consumen agua proveniente de la toma de un canal de riego agrícola, la cual, por su origen es inadecuada, pues no garantiza las óptimas condiciones de salubridad necesarias para el consumo humano. Es de vital importancia para la población contar con estructuras que permitan llevarles el agua en óptimas condiciones de higiene, en consecuencia, la ausencia de un sistema de abastecimiento de agua eficiente, no preserva las adecuadas condiciones sanitarias de la población. El **objetivo principal** es *desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Villa El Salvador, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Región Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población*. Se obtuvo también los siguientes **objetivos específicos**:

- Diagnosticar la situación actual de las condiciones sanitarias del Centro Poblado Villa el Salvador.
- Proponer un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes para el Centro Poblado Villa el Salvador.

- Estimar la relación entre el Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable propuesto y las condiciones sanitarias del Centro poblado Villa El Salvador.

Esta investigación se **justificó** bajo la necesidad de satisfacer la demanda de agua que cubra las necesidades básicas de los pobladores en conformidad a la evaluación previa de campo, brindando la opción de diseño de un sistema de abastecimiento de agua de consumo humano que promueva la mejora de la calidad, cantidad, cobertura y continuidad de la misma, contrarrestando así los casos de enfermedades de origen hídrico en la población del C.P. Villa el Salvador. Los **antecedentes** investigados tienen un alcance local, nacional e internacional, útiles como guía para orientar mi conocimiento en el proceso de mi tesis. La **metodología** empleada fue de tipo descriptivo correlacional y de corte transversal, pues se estudió en setiembre del 2020. El nivel de investigación de la tesis fue cualitativo y cuantitativo de diseño no experimental, pues los estudios básicos realizados en el área de estudio, brindaron resultados directos. La población y muestra estuvo conformada por el sistema de abastecimiento de agua del Centro Poblado Villa el Salvador, la **delimitación espacial** de la investigación fue en el Centro Poblado Villa El Salvador, distrito De Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Departamento De Ancash y el **límite temporal** fue de junio del 2020, hasta octubre del 2020. Para obtener información del estado actual del abastecimiento de agua y de la condición sanitaria del C.P se usó la técnica de observación directa por medio de instrumentos como son fichas técnicas y encuestas, como resultado de estas se concluyó la ausencia de un sistema de abastecimiento de agua potable y se realizará el diseño del mismo, con 20 años de vida útil, para mejorar las condiciones sanitarias del Centro Poblado Villa El Salvador.

II. Revisión Literaria

2.1 Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

A) ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTON PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY

Segùn Cárdenas y Patiño (4), el **objetivo** de la presente investigación es implementar con un sistema de agua potable adecuado a la comunidad de Tutucàn, pues la existente necesita urgente rehabilitación.

Tutucàn cuenta con un sistema de agua potable construido hace 30 años sin fundamentos técnicos que ahora necesita mejoras debido a las exigencias de la población creciente.

Los pobladores tienen definidas las vertientes de agua, y de manera rudimentaria las conducen a un tanque de reserva, desde este mismo se conduce el agua a través de mangueras. Al no contar con orientación técnica en su construcción y diseño, esta obra muestra deficiencias tanto en la captación, conducción, distribución y en la calidad del agua.

Los “Estudios técnicos y los Diseños definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para la comunidad de Tutucàn” brindarán la información necesaria para que la Municipalidad de Paute u entidad encargada; analice y estudie la factibilidad de la

rehabilitación de este importante sistema, que beneficiará a la población de 400 personas aproximadamente.

En los **resultados** se logró obtener la siguiente información:

El proyecto de tesis denominado “Estudios y Diseños definitivos del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de la comunidad de Tutucàn, Cantón Paute, Provincia del Azuay” comprende varias etapas:

- Encuestas socioeconómicas sanitarias de la población.
Levantamientos topográficos.
- Proyecciones de población.
- Estimación de dotación y caudales de diseño.
- Diseño del sistema de tratamiento del agua.
- Análisis físico-químico-bacteriológicos del agua de las vertientes captadas.
- Estudios de suelos.
- Bases y criterios de diseño.
- Diseños definitivos.
- Informes de impacto ambiental y presupuesto de obra.
- Se plantearon alternativas que determinaron la más apropiada zona de conducción de agua para el sistema de abastecimiento de la comunidad de Tutucàn.
- Todos los diseños obtenidos han sido validados con el software computacional EPANET ideal para modelación hidráulica

convirtiéndose éste en una herramienta fundamental en el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, se **concluye** que:

- El sistema de abastecimiento de agua potable con el que cuenta la población tiene 30 años de antigüedad, y necesita una rehabilitación inminentemente.
- La comunidad de Tutucàn, alojada en las proximidades de la cabecera cantonal, perteneciente al cantón Paute, posee una población de 364 habitantes algunos ocasionales, otros permanentes (pertenecen al sistema de abastecimiento de agua estudiado); estos mediante una junta parroquial de agua, pagan mensualidad y tienen derecho al servicio de Agua Potable.
- El proyecto considera 20 años el periodo de vida, en el cual la población de la comunidad Tutucàn de 364 habitantes en el año 2010 pasará a ser de 540 habitantes en el año 2030.
- En condiciones deplorables se encuentra la captación del sistema, presencia de obstrucción con maleza, piedras, troncos, en las tuberías perforadas. También se notó que el caudal de 40 l/s de la vertiente Guashuc, no se aprovecha adecuadamente, incidiendo en que la captación no está bien realizada.

- En condiciones aceptables se encuentran Los tanques de captación y rompe presión. en la base de los tanques, Se encontró una cantidad de sedimentos depositados por el agua. Se identificó que dos tanques rompen presión del sistema necesitan de rehabilitaciones menores.
- El caudal actual es insuficiente, no abastece correctamente a la comunidad de Tutucàn, pues el sistema de abastecimiento de agua potable funciona con caudal de 0.325 l/s en temporada de sequía y con un caudal de 0.508 l/s en temporada de lluvia.
- Siendo muy dispersa la distribución de las casas en la comunidad de Tutucàn, se concluyó diseñar un sistema ramificado (sistema económico y de fácil construcción en zona rural).
- Según la geomorfología del terreno, se ha establecido que el diseño será un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad.
- Según el tipo de clima y los niveles de servicio, la dotación futura de agua es de 100 l/hab/día, ya que los ramales N° 1 y N° 2 de la comunidad de Tutucàn disponen de un sistema de alcantarillado; entonces obtenemos que el (Qm) Caudal Medio Diario es de 0,683 l/s, el (QMD) Caudal Máximo Diario es de 0,854 l/s y finalmente el Caudal Máximo Horario es de 2,05 l/s.

- Mediante los estudios físico, químicos y bacteriológicos realizados al agua que llega al sistema de distribución y tanques de captación de la comunidad de Tutucàn, se determinó, que el agua consumida por la población posee buenas características, los parámetros de estudios se conservan por debajo de los límites máximos permisibles. Se determinó también que el Sistema de Abastecimiento de la comunidad de Tutucàn básicamente necesita un filtro lento de arena y de una desinfección por medio de un equipo Clorid L-30.
- Se realizó el estudio de suelos, concluyendo que en la zona de la captación del sistema de abastecimiento se cuenta con suelo limo inorgánico de baja plasticidad, este tipo de suelo es bastante apto para cimentaciones, a diferencia del suelo limo inorgánico de alta plasticidad.
- El estudio de suelo realizado en sector distribución del proyecto para la comunidad Tutucàn indicaron que se cuenta con material grava limosa que tiene una capacidad portante considerable.
- El sistema de abastecimiento de agua actual demanda tuberías distintas a las usadas actualmente en la conducción, pues estas no cuentan con las aptitudes adecuadas para soportar las presiones con las que trabaja el sistema.

- Por medio de sus representantes de junta, la comunidad gestionó la donación de 1085 m de una tubería de PVC de 63mm, esta funciona bajo una presión de trabajo de 10.2 kg/cm²; en el diseño se estableció que se puede rehabilitar el sistema colocando esta tubería desde el tanque N°1 de captación hasta el tanque rompe presión N°6.
- Según se indica en el diseño del proyecto, se incorporará una tubería ideal para cada tramo de la red de distribución, esta reemplazará a una manguera utilizada rudimentariamente por la comunidad.
- Se determina según el informe de impacto ambiental, que los impactos más importantes producidos por la rehabilitación del sistema de agua potable para la comunidad de Tutucàn a considerar son: La alteración de la Hidrología, Modificación del Hábitat y la Alteración del Drenaje.
- Se calculó un presupuesto referencial de rehabilitación del sistema de agua potable de la comunidad de Tutucàn , el cual es de \$ 22557,9 , pero a este valor se le debe restar la cantidad de \$ 2200,6 que corresponden a los 1085 mts de tubería de 63mm que ya posee actualmente la comunidad de Tutucàn, resultando un valor de \$ 20557; debe tenerse en cuenta que no se está considerado la mano de obra y el transporte , ya que los habitantes de la comunidad

tienen disposición de colaborar en la rehabilitación del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

B) CÁLCULO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y AGUA POTABLE PARA LA LOTIZACIÓN FINCA MUNICIPAL, EN EL CANTÓN EL CHACO, PROVINCIA DE NAPO

Según Celi y Pesantez (5), los **objetivos** del presente trabajo de investigación son:

- Como **objetivo general** se tiene elaborar el diseño y cálculo de la red de agua potable y alcantarillado del Cantón El Chaco para la lotización FINCA MUNICIPAL MARCIAL OÑA, aportando así al desarrollo de esta pequeña ciudad.
- Los **objetivos específicos** involucran:
 - Realizar el diseño y cálculo de la red de agua potable.
 - Realizar el diseño y calculo estructural para todos los elementos del sistema de agua potable y alcantarillado.
 - Realizar una investigación acerca de los tipos de sistemas de alcantarillado.
 - Realizar una investigación acerca de los tipos de sistema de agua potable.
 - Realizar una investigación acerca de los tipos de materiales para tubería de agua potable y alcantarillado.

- Realizar una investigación acerca del impacto ambiental en este sector.

Finalmente, se **concluye** que:

- El diseño de alcantarillado y de agua potable, están bastante ligados entre sí, y también con todos los aspectos tanto físicos, sociales o geomorfológicos de la zona en la que se empleará; dependiendo así de ellos para la adecuada determinación de parámetros tan importantes como análisis poblacional, periodos de diseño, cifras de consumo, teniendo en cuenta que la elección adecuada garantizará una adecuada ejecución.
- En la sección “Análisis Poblacional” del Proyecto, se ha concluido la población de diseño, considerando varios aspectos como: normatividad para ocupación de lotes en la urbanización, censos, analizar la población de saturación, con lo cual se puede sustentar los 1550 habitantes con los cuales se ha realizado el proyecto.
- Dado que se trata de un proyecto de investigación no se ha limitado el estudio y determinación de la dotación a los parámetros de la normatividad vigente, sino también se han contrastado con los consumos promedio de la zona, corroborando sin o no acertados para el sitio de estudio; se determina que dichos valores de la normativa son correctos, pero dejan un amplio margen de

fluctuación, por lo que se recomienda realizar en lo posible un análisis de este tipo para obtener un diseño apropiado.

- Asegurando la vida útil del sistema de distribución se ha diseñado íntegramente desde la salida de la planta de tratamiento incluyendo: conducción, tanque de reservorio, accesorios, válvulas, pasos elevados; también gracias a un sistema de macro manzanas se ha sectorizado la zona, en caso de que ocurra un daño, se siga haciendo uso de una parte del sistema, mientras se repara la otra.
- Se decidió aplicar el tratamiento de aguas residuales, un tratamiento primario que consta de un filtro primario anaeróbico y de un sedimentador, este procedimiento permite la reducción de la DBO5 del afluente de las aguas servidas y la eliminación de sólidos en suspensión, en consecuencia, el mismo, puede ser derivado al río Oyacachi sin riesgo de alteración en su equilibrio.
- Se concluye de los análisis cuantitativo y cualitativo de los impactos ambientales, la presencia de los impactos negativos más significativos, estos ocurren debido a la presencia de equipos y maquinaria de construcción que producen polvo, vibraciones, ruido, posibilidad de accidentes o riesgos de salud laboral. Por otra parte, es en la etapa de operación donde predominan los impactos positivos, pues se compensa a la sociedad, reflejo que se percibe en mejoras en el paisaje, salud pública, recreación, y un alza en la

plusvalía de los predios. Por último, en la etapa de cierre y abandono, se evidencia un equilibrio relativo, ya que se trata de obras de corto plazo de ejecución, no se prevén campamentos grandes, sino pequeños que sin causar mayor estrago pueden ser fácilmente desmontados y transportados.

- Se presentaron los primeros borradores del proyecto a la Municipalidad de El Chaco y a la subsecretaría de saneamiento ambiental del MIDUVI y en ambos casos se recibió la observación de ceñirse a una sola normativa, por ello se concluye que un proyecto debe desarrollarse según una norma específica vigente, adaptarse lo mejor posible a esta, y solo en caso sea necesario usar los criterios de otras normas que puedan asemejarsele.

C) PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE-RDAP-DEL MUNICIPIO DE MADRID, CUNDINAMARCA

Según Florián (6), los **objetivos** del presente trabajo de investigación son:

- Como **objetivo general** se tiene optimizar la red de distribución de agua potable del Municipio de Madrid, Cundinamarca, Colombia, para lograr un servicio adecuado del mismo, elaborando para ello una propuesta usando un modelo de simulación digital.
- Los **objetivos específicos** involucran:

- Realizar un análisis de información de las redes de distribución, materiales de la red, caudal de consumo; así como de las presiones en el sistema y las pérdidas del mismo.
- Realizar un modelo calibrado de simulación digital de la red, que muestre el funcionamiento del sistema de distribución de agua potable del municipio de Madrid.
- Elaborar una propuesta que optimice la red, garantizando así una mejora de la calidad del servicio para la comunidad del municipio.

Metodología utilizada:

La metodología se basó en 4 etapas:

- Se basa en el diagnóstico de RDAP, para ello se le solicito el uso de datos a la empresa Alcantarillado y Aguas de Madrid (E.A.A.A.M) Cundinamarca, la cual suministró la siguiente información: caudal, curvas de consumo, catastro de la red y problemáticas presentes de la RDAP.
- Con la información brindada por la empresa E.A.A.A.M, se comienza a elaborar el modelo digital en el programa EPANET, sujetos a la verdad que garantiza le empresa E.A.A.A.M en la información brindada.
- Se calibra el modelo digital con los datos reales obtenidos para visualizar el comportamiento de la red actual del acueducto.

- Conociendo la problemática de la red se comienza a optimizar para mejorarla, dando así las recomendaciones necesarias acerca de su sectorización, antigüedad, diámetros, rugosidad en la red y fugas del sistema.

Fuentes de Información:

La principal fuente de información para el proyecto fue la empresa E.A.A.A.M, quien facilito la información acerca de la red de agua potable. Otras fuentes fueron obtenidas de internet, base de datos de libros y de la Universidad Católica.

Finalmente, se **concluye** que:

- Con el objetivo de mejorar presiones de servicio y disminuir el índice de agua no contabilizada, en el programa EPANET se elaboró un modelo digital que optimizará la red de distribución de agua potable. Una de las visiones es que con el modelo digital optimizado y calibrado pueda mejorarse la toma de decisiones para el bien de la empresa.
- Ha sido de gran ayuda para la modelación y calibración del modelo digital, la información brindada por la empresa, es importante hacer un seguimiento para conocer más sobre el estado actual de la red y así tener más facilidad del manejo del programa.
- Cuando se tomó las presiones en la red, se realizó el procedimiento en horas atípicas, por ello es recomendable realizar la toma de las

presiones en la red en horas típicas, para poder concluir con certeza el funcionamiento de la misma.

- Es necesario contar con datos más precisos acerca de la red con la finalidad de que este sea más parecido a la realidad, debido a esta situación en el desarrollo del modelo digital se tuvo que tomar decisiones a falta de datos precisos como: accesorios en la red, caudales diarios y otros factores que afectan la calibración del modelo.
- Mediante un modelo digital, mejorando las presiones de servicio y su funcionamiento, el proyecto pretende mejorar el servicio de la RDAP del municipio de Madrid, Cundinamarca.
- Como no se tiene datos precisos de campo, no se sabe si hay válvulas en funcionamiento o no (como el cierra de algunos tramos-pipe), ni el lugar exacto de su ubicación, se ha tenido que tomar decisiones, recopilando así datos históricos de los trabajadores, para luego elaborar el modelo digital. A consecuencia de ello se ha sobredimensionado la red para asegurarse de satisfacer la necesidad de la población en la situación más crítica que son los fines de semana.
- Es necesario para una calibración más rigurosa, tener los caudales mínimos y máximos de la RDAP; se utilizó para el proyecto, el caudal dado por la empresa 145 l/s y el consumo por individuo de

99 l. / hab. /día. Se debe tener en cuenta que, para tener un modelo digital más preciso, es necesario contar con datos de caudales mensuales, diarios u horarios.

- Para mejorar la presión de servicio se ha elevado de 3 m.c.a a 32 m.c.a en el punto de muestreo Pedregal, punto crítico de la red de distribución de agua potable.
- Según el punto de muestreo San José, se tenía una presión de servicio de 6 m.c.a, ya que esta es inferior a la mínima según el R.A.S (15 m.c.a), con el mejoramiento y optimización de la red de agua potable, en este punto ahora hay 34.92 m.c.a., mejorando así las condiciones de trabajo.
- Para futuros proyectos de grado, se sugiere la modelación de la bomba, para poder programar y optimizar su funcionamiento, optimizando así los costos de bombeo. Para aproximar y mejorar las inversiones en la RDAP, se sugiere hacer el presupuesto de las tuberías de la RDAP, para conocer que tubería sería la más adecuada.

2.1.2. Antecedentes nacionales

A) SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES

Según Lossio (7), el **objetivo** de la presente investigación está centrada en contribuir de manera técnica y proponer los criterios de diseño adecuados para similares (entre sí) sistemas de abastecimiento de agua en zonas de nuestro ámbito regional, específicamente rurales, teniendo en cuenta las normas nacionales, la experiencia en diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua que ha desarrollado la Universidad de Piura, su alma Mater, en estos últimos años.

Esta metodología desarrolla el diseño e implementación de sistemas de abastecimiento de agua potable mediante utilización de energía solar fotovoltaica, enfocado a pequeñas comunidades rurales; siendo ésta, una solución segura, accesible y sostenible en el tiempo.

Metodología

Se aplicó una valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos, la metodología propuesta por V. Conesa Fernández -Vitora Ripoll en el año 1987.

Conclusiones

En síntesis, se determinó lo siguiente:

- Se empleó una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente

con el medio ambiente(se utilizó para ello la energía solar en la generación de energía eléctrica, necesaria para el funcionamiento de los equipos de bombeo del sistema de abastecimiento de agua, ya que es una tecnología limpia y muy sencilla de manejar) articulada a un programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad.

- El diseño definitivo de un proyecto refleja las respuestas de la comunidad recibidas durante los diálogos consultivos.
- Para la determinación de la fuente de abastecimiento de agua potable de los caseríos Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, se ha efectuado un inventario de las fuentes de abastecimiento de agua disponibles en la zona.
- Se ha calculado una población futura de diseño al año 2024, de 614 habitantes.
- Se ha adoptado una dotación de 50 lt/hab/día.
- El sistema de abastecimiento de agua proyectado contará principalmente con las siguientes estructuras:
 - Noria, línea de impulsión, reservorio de tipo circular, redes de distribución, cámara rompe presión.

- El caudal de bombeo es 1.44 l/s y la velocidad de flujo es 0.46 m/s.
- Se colocó 39 piletas, 38 simples y una doble.
- Para diseñar y modelar la red de distribución del sistema de abastecimiento se ha utilizado el software WaterCAD.
- Las obras civiles del sistema de abastecimiento de agua potable tienen un costo total de S/. 694 219.28.
- Con la construcción del proyecto no se generará alteraciones o impactos negativos importantes, por el contrario, tiene impactos positivos ambientales, se incrementa los niveles de salud y calidad de vida de la población.
- Investigaciones previas en zonas aledañas del proyecto ayudaron a determinar parámetros de diseño para su diseño.

B) DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCÓN DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS - LA LIBERTAD.

Según Jara y Santos (8), los **objetivos** específicos del presente trabajo de investigación son:

- Satisfacer necesidades de servicios básicos de agua potable y alcantarillado de la comunidad El Calvario y Rincón de Pampa Grande importantísimas dentro de su desarrollo y salubridad.
- Identificar la demanda de agua para el consumo humano.
- Realizar en la zona un levantamiento topográfico.

- Diseñar la captación.
- Diseñar la Línea de Conducción del Sistema de Agua Potable utilizando el software ``Loop``.
- Diseñar el reservorio.
- Diseñar el Sistema de Alcantarillado.
- Se pretende una mejora en el aspecto social, físico y biológico en los sectores beneficiados de los caseríos de Pampa Grande y el Calvario.
- En cuanto a la Salubridad y aspecto sanitario, se pretende mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios.

En los **resultados** se logró obtener la siguiente información:

- Se planteó un adecuado servicio de agua potable, implementación de una Unidad de Administración del Servicio, Instalación del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado e Instalación de su construcción, Educación Sanitaria y Capacitación al Personal Operativo, mejorando así la calidad de vida de los pobladores de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, considerando los siguientes aspectos:
 - Sistema de Agua Potable
 - ◆ Construcción de Captación.
 - ◆ Instalación de 14,552.26 ml de línea de Conducción.
 - ◆ Construcción de Reservorio.
 - ◆ Instalación de 21,069.79 ml de línea de distribución.

- ◆ Instalación de 140 conexiones domiciliarias
- Sistema de Alcantarillado
 - ◆ Construcción de 117 buzones
 - ◆ Instalación de 7,420.17 ml. de redes de alcantarillado sanitario.
 - ◆ Una conexión a la Red Existente.
 - ◆ Instalación de 140 conexiones domiciliarias
 - ◆ Construcción de Tanque Imhoff
- Para las redes de distribución de agua y desagüe los cuadros obtenidos han sido verificados y chequeados para que cumplan con los parámetros de diseño como pendiente, pérdida de carga, velocidad, etc.
- Para las redes de distribución secundarias del agua, se aprecia tuberías inferiores al mínimo de 3/4" recomendado por el R.N.E, estas son las tuberías de 2" de diámetro y se justifican por el cumplimiento de las pérdidas de carga y presiones, además los gastos con respecto a materiales disminuyen.

En síntesis, se **concluyó** lo siguiente:

- La zona de estudio presenta una topografía accidentada.
- Se ha calculado la población y el desarrollo urbano, dando como resultado 2,609 habitantes para el año 2034.

- Se podrá elevar el nivel de vida y las condiciones de salubridad de cada poblador, con la nueva infraestructura de saneamiento, así como también se generará el crecimiento de cada una de las actividades económicas; y si el proyecto fuese ejecutado, se habrá contribuido de gran manera para que los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario den un avance importante para su desarrollo.
- Los parámetros de diseño de las redes de agua potable como velocidades, pérdidas de carga, presiones y demás, han sido verificados y simulados mediante el programa establecido por FONCODES.
- Bajo los estudios del proyecto de Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, del distrito de Curgos, Departamento La libertad, se ha obtenido los diámetros para usar en conducción, aducción y matrices del agua potable, siendo estos de 4", clase A-75 y para alcantarillado la tubería es de 6" de diámetro.
- Para los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, se ha elaborado una Evaluación del Impacto Ambiental del Proyecto en estudio, brindándose las medidas de mitigación respectivas.

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”

Según Gavidia (9), los **objetivos** del presente trabajo de investigación son:

- Como objetivo general se tiene elaborar el análisis y diseño del sistema de agua potable de Los Caseríos de Las Palmeras de Yaranche, Santa Rosa de Yaranche, Bello Horizonte y del Centro Poblado de Tejedores.
- Los objetivos específicos involucran:
 - Realizar el diseño del sistema de agua potable para Los Caseríos de Las Palmeras de Yaranche, Santa Rosa de Yaranche, Bello Horizonte y del Centro Poblado de Tejedores.
 - Realizar el diseño y calculo estructural para todos los elementos del sistema de agua potable de Los Caseríos de Las Palmeras de Yaranche, Santa Rosa de Yaranche, Bello Horizonte y del Centro Poblado de Tejedores.
 - Según la normatividad vigente para zonas rurales (resolución ministerial N° 192 - 2018 - vivienda), plantear y mostrar los cálculos hallados, con respecto al diseño de abastecimiento de agua potable.

Metodología utilizada:

La metodología es cuantitativa y cualitativa; exploratoria y correlacional. La muestra, está formada por el sistema de agua potable de Los Caseríos de Las Palmeras de Yaranche, Santa Rosa de Yaranche, Bello Horizonte y del Centro Poblado de Tejedores; mediante la técnica “muestreo de juicio” se obtiene la muestra, en esta técnica se descarta la probabilidad en la clasificación, con respecto al juicio del examinador(investigador). El Universo y la población están conformados por los sistemas de agua potable del departamento de Piura; del Distrito de Tambogrande.

Se hizo uso de la técnica de investigación, visitando la zona de estudio, obteniendo así información de campo; como instrumento se usó encuestas y ficha de instrumentos, se procesaron estos datos en sala de gabinete, teniendo así una secuencia metodológica aceptable, de manera que se pueda hallar las opciones adecuadas en cuanto a dicho servicio básico para satisfacer el caudal de agua que se requiere.

Finalmente, se **concluye** que:

- La población futura estimada de diseño para el año 2039 es de 2111 habitantes.

- Ya que para la zona es un diseño razonable, se ha optado por una dotación de 90 lt/hab/día, para Tejedores y los Centros poblados en estudio. Con referencia a la variación de demanda de suministro de agua potable, ha sido necesario usar los consiguientes factores:
 - Coeficiente de variación diaria (K1) = 1.3.
 - Coeficiente de variación horaria (K2) = 2.0.

Se ha estimado con estos factores los caudales de suministro de agua tratada:

- Caudal máximo diario: 2.86 lt/s.
 - Caudal máximo horario: 4.40 lt/s.
- Sin muestra de inconvenientes con el caudal empleado en la agricultura, el abastecimiento en épocas de conducción está garantizado puesto que el caudal de la captación es 3.8 lt/s (0.0038 m³/s), es decir, 1000 veces inferior al caudal que fluye en la fuente de captación (Canal Tambogrande) (3.0 – 4.0 m³/s).
 - El canal necesita 2.9 lt/s según estudios, el canal Tambogrande cumple con esa demanda, captando 3.8 lt/s en el lapso de tiempo (15 días en promedio) que fluye el agua por el canal, de esta forma se procesaran dos etapas:
 - Durante las horas que se realiza purificación de 2.4 lt/seg, desde las 4.00 am hasta 8.00 pm se almacenan = 1.4 lts/s x 60 x 60 x 24 hr.x 15 días= 1,814 m³.

- Durante las horas que no se realiza tratamiento desde las 8.00 pm hasta las 4.00 am, se almacenan $=3.8\text{lt/s} \times 60 \times 60 \times 6 \text{ hr.} \times 15 \text{ días} = 1,200.00 \text{ m}^3$.
- El almacenamiento para las localidades Tejedores y anexos, según estudios es:
 - Una poza revestida de geomembrana, para agua cruda de 1.5 mm de grosor, será a cielo libre (tajo abierto) y con un volumen de 3,000 m³.
 - Una cisterna para agua cruda de 200 m³ de capacidad construida de concreto armado, sección circular de diámetro de 8.40 m, apoyado semienterrado, en él se instalarán las válvulas de operación y control en las líneas de aducción e impulsión.
- En el tramo que parte del reservorio hacia las redes de cada pueblo, la línea de aducción será con tubería de PVC Ø 110 mm.
- El sistema de distribución proyectadas, están compuestos por tuberías de PVC Ø 2", 1 1/2", 1", 3/4". Es necesario también la instalación (en su misma caja) de válvulas de la red de F° F° y accesorios de PVC.

2.1.3. Antecedentes locales

A) DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL CASERIO ANTA, MORO -ANCASH 2017

Según Chirinos (10), los **objetivos** del presente trabajo de investigación son:

- Como objetivo general se tiene elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el caserío Anta, Moro-Ancash.
- Los objetivos específicos involucran:
 - Elaborar el diseño de la captación del Caserío Anta.
 - Elaborar el diseño hidráulico de la línea de aducción, conducción, reservorio y la red de distribución del Caserío Anta.
 - Elaborar el diseño del sistema de Alcantarillado del Caserío Anta.

Metodología utilizada:

La metodología que se usó para el proyecto ,según el esquema es de tipo Descriptivo no experimental, la variable es el sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, la población y la muestra estuvo conformada por los habitantes del caserío de Anta, los instrumentos y técnicas utilizadas son protocolo para el estudio de suelos ,la Guía de recolección de datos para los datos básicos de campo, y la Guía de análisis documental para el análisis del agua, se

usó como referencia las siguientes normas: Reglamento Nacional de Edificaciones y Pronasar.

Corresponde a un enfoque cuantitativo el método de análisis de datos, el aspecto ético se trabajó con total transparencia.

Finalmente, se **concluye** que:

- Se diseñó la captación, esta fue tipo manantial de ladera y concentrado, cuya capacidad satisface la demanda de agua. La distancia donde brota el agua y la caseta húmeda es 1.1 m , se ha considerado un ancho de pantalla de 1.05 m y alguna altura de pantalla de 1.00 m , se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2", la tubería de rebose y limpieza será de 1 ½" con 10 m de longitud.
- Para la línea de conducción se obtuvo 330.45 m en total, de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de ¾" para toda la línea. Para el reservorio Anta se diseñó un reservorio cuadro de 7m3. Para la línea de distribución y aducción se obtuvo una longitud total en tubería rígida PVC CLASE 7.5 de 2114.9 m con diámetro de 1" para toda la línea. Se construirán 5 cámaras rompe presión de 0.60 por 0.60 m y 1 m de altura.
- Se realizó el diseño del sistema de alcantarillado para un total de 53 viviendas obteniendo de esta manera 748.51 m de tubería PVC-

U SERIE 20 en total, de diámetro de 160 mm, con pendiente mínima de 55.28 % y una velocidad promedio de 0.74 m/s.

- Se obtuvo para el diseño un total de 25 buzonetas en toda la red, considerando 0.60 m de diámetro y una altura de 0.60 m para las mismas.
- Para el biodigestor autolimpiable en el tramo 3, se determinó un biodigestor de 3000 L, para los tramos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se determinó un biodigestor de 7000 L cada uno, con un tiempo de retención de 0.43 en días y 10.34 en horas. Además de un tiempo de retorno de 80 l/s.

- El diseño de abastecimiento de agua ha sido diseñado para cubrir una demanda de 100 lt/hab/día, una población de 204 habitantes, y que en épocas de estiaje se aporta 0.84 lt/seg. En consecuencia, el caudal máximo diario es 0.37 lt/seg el necesario para el diseño de la captación, Reservorio y línea de conducción. El consumo máximo horario que se ha obtenido es 0.57 lt/seg.

B) DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE MAZAC, PROVINCIA DE YUNGAY, ANCASH – 2017

Según Velásquez (11), los **objetivos** del presente trabajo de investigación son:

- Como objetivo general se tiene elaborar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Mazac, Provincia de Yungay, Ancash.
- Los objetivos específicos involucran:
 - Realizar un estudio en la zona determinando así el tipo de captación a diseñar, reservorio y red de distribución para el sistema de abastecimiento de agua potable.
 - Realizar el diseño de la captación, reservorio, línea de conducción y red de distribución para el caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash y establecer las velocidades, tipo de tuberías, diámetros, presiones y pendientes.
 - Con el uso del Software WaterCAD CONNECT Edition V10.00.00.50 – 2016 elaborar un modelamiento del sistema de agua potable, para determinar, diámetros, velocidades, presiones, pendientes, tipo de tuberías.

Metodología utilizada:

La metodología que se usó para el proyecto, según el esquema es de tipo Descriptivo y muestra una variable, esta es el sistema de abastecimiento de agua potable, la población y la muestra estuvo conformada por los habitantes del caserío de Mazac, La técnica que se emplea es el Análisis Documental cuyo instrumento fueron las Fichas de Registro de Datos y la Guía de Análisis Documental y Resultados siendo los mismos validados a juicio de expertos, y

siendo procesados luego con el uso del software WaterCAD, determinando el diseño de los componentes del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

Corresponde a un enfoque cuantitativo el método de análisis de datos, el aspecto ético se trabajó con total transparencia.

Finalmente, se **concluye** que:

- Se determinó una captación tipo ladera para el sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el caserío de Mazac. Además, se el caudal que posee es de tipo C-1 ya que este es en promedio mensual máximo de 2.20 lt/s y mínimo de 1.4 lt/s en épocas de estiaje cumpliendo así los parámetros para este tipo de captaciones con un rango de 0.8 y 2.5 l/seg. Se determinó un tipo de reservorio con función de regulación y reserva para el sistema de abastecimiento de agua potable, el reservorio es de tipo apoyado, y su diseño indica hormigón armado para su construcción, según su diseño es de forma circular. La red de distribución del sistema de agua potable es de tipo abierta, las casas están dispersas, superando los 50 metros de separación.
- Se ha realizado el diseño teniendo en cuenta 101 viviendas de consumo doméstico, 3 lotes (1 colegio, 1 mercado, 1 iglesia) y una población de 606 habitantes actual y futura de 739 habitantes al año 2037, estas condiciones establecieron un consumo promedio

anual (Qm) de 0.757 l/segundo. Por último, para el caudal de diseño de todos los componentes se ha tomado como referencia la norma N°173-2016 del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento 1.3 (130%) y 2.0 (200%) del consumo Promedio Diario Anual (Qm) dando como resultado 0.985 l/s (Qmd) y 1.515 l/s (Qmh).

- Las dimensiones de la cámara húmeda de la captación, son 0.50 m de largo, un ancho de 1.00 m, con 4 orificios de diámetros de 1 ½” de pulgadas, la canastilla tuvo 29 ranuras y para las tuberías de rebose se consideró un diámetro de 2” con un cono de rebose de 4” para la tubería de rebose.
- Para el diseño de tuberías, se ha empleado el método de combinación, obteniendo la longitud total de 1305.71 m de tubería de clase 10 de 1” con diámetro interior (DI) de 29.40 mm y diámetro nominal (DN) de 33 mm , las velocidades se mantuvieron en todo el tramo con 1.45 m/seg , respetando el rango permitido (0.60 y 3 m/s) que establece la norma N° 173-2016-VIVIENDA.La pendientes se encontraron en el rango de 66% y 18%, la presión estática mínima fue 1.73 m.c.a y la máxima fue de 69.09 m.c.a , por lo que al punto consecutivo a esta se diseñó una cámara rompe presión.

- Se realizó el diseño de un Reservoirio de almacenamiento, este cuenta con un Volumen de emergencia o reserva de 8.18 m³/día y un volumen de Regulación de 16.36 m³/día, el volumen útil total es de 25 m³/día, cuenta con 3.40 metros de ancho y 2.80 metros de alto con 0.40 metros de borde libre.
- Se siguió el mismo método que en el diseño de la línea de conducción , pero usando el caudal máximo horario, se ha diseñado la red de aducción con una longitud total de tuberías de 38.33m. (un solo tramo) con tuberías clase 10 de 2” con diámetro nominal (DN) de 63 mm, y diámetro interior (DI) de 0.57 mm , la velocidad se mantuvo dentro del margen permitido (0.60 y 3 m/s) según la norma N° 173-2016-VIVIENDA, Se consideró pendiente de 7.40 % finalmente la presión dinámica fue de 2.56 m.c.a. y la presión estática máxima fue de 2.82 m.c.a .
- Se diseño la red de distribución por el método de longitud unitaria y repartición media, la cual conto con una longitud total de tubería de 3990 m con tuberías de clase 10 de 1 ½ ,1” y ¾ para los principales tramos, y para los tóramos secundarios ¾”, las velocidades se mantuvieron en el rango permitido (0.60 – 3 m/s y mínimamente 0.30 en casos excepcionales) según la norma N° 173-2016-VIVIENDA, contando de entre 1.27 y 0.31 m/seg de velocidad en un tramo final, siendo admisible la mínima por el

poco caudal que presenta. Se determinaron pendientes entre 33% y 0.17% , la presión estática máxima fue de 69.69 y 69.63 m.c.a y la mínima fue de 4.60 m.c.a ,motivo por el cual al punto consecutivo a la máxima se decidió diseñar una cámara rompe presión en el primer punto y en el segundo una válvula reductora de presión de salida de 5 m.c.a para no exceder la presión máxima indicada por norma, por otra parte la presión dinámica máxima registrada fue de 60.5 m.c.a y mínima fue de 5.01 m.c.a en el primer punto de la red.

- A través del uso del software WaterCAD CONNET se ha elaborado el modelamiento y análisis del sistema de Abastecimiento de agua potable, determinándose velocidades, diámetros tipos de tuberías, pendientes y presiones, presentando un riguroso y exacto cálculo de diseño para la línea de conducción, aducción, y red de distribución, demostrando así, ser una importante herramienta de trabajo que reduce el tiempo de diseño.

C)EVALUACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE SANEAMIENTO BÁSICO DEL CENTRO POBLADO DE YANAMITO, DISTRITO DE MANCOS, PROVINCIA DE YUNGAY, DEPARTAMENTO DE ANCASH – 2019

Según Cervantes (12), los **objetivos** del presente trabajo de investigación son:

- Como objetivo general se tiene mejorar y evaluar el sistema de alcantarillado existente y el sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado de Yanamito, Provincia de Yungay, Ancash.

- Los objetivos específicos involucran:
 - Realizar la evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado, mejorando así las condiciones sanitarias para la población del centro poblado Yanamito.
 - Procurando el bien de la población del Centro poblado Yanamito y en busca de la mejoría de las condiciones sanitarias adecuadas se ha realizado un diseño técnico, describiendo el mejoramiento del sistema de saneamiento básico.

Metodología utilizada:

La metodología que se usó para el proyecto, según el esquema es de tipo Descriptivo, observacional, cualitativo, no experimental.

Se usó instrumentos de campo para obtener los datos, se hizo uso de fichas técnicas, cuestionarios tipo test a la población local y entrevistas a grupos focales, con referencia a las condiciones de operación del sistema de saneamiento del centro poblado Yanamito y la manera en que estas repercuten en la población.

El sistema de saneamiento de Yanamito, está conformado por una captación tipo manantial en ladera, reservorio, línea de conducción,

conexiones domiciliarias de agua, tanque séptico, redes de alcantarillado, cámara de distribución, pozos de infiltración y caja de reunión, etc. El sistema de saneamiento mencionado y detallado constituye la población y muestra de la investigación.

Finalmente, se **concluye** que:

- El sistema de agua potable ya cumplió su vida útil, y muestra deterioro, con excepción al reservorio que tiene 6 años.
- El sistema de agua potable estructuralmente presenta fisuras y un desfavorable funcionamiento mecánico e hidráulico pues las válvulas están oxidadas.
- Las válvulas están oxidadas, las cámaras no tienen tapa o esta malograda, el cruce aéreo tiene cables sueltos, estos detalles en mal estado tanto arquitectónica como estructuralmente presentes en las obras de arte de la línea de conducción.
- Hace falta un cerco perimétrico para el reservorio, hace falta incluir un sistema de cloración para este mismo, para desinfectar eficientemente las bacterias halladas en la fuente de agua.
- Dada la baja tasa del crecimiento poblacional en el centro poblado Yanamito, se concluye que el caudal del agua en la captación del

manantial es suficiente para la población actual y futura calculada con respecto a la demanda de la misma.

- Dada a las bajas concentraciones de iones metálicos, que se encuentran por debajo de las normas vigentes, el agua de la captación de la fuente es buena, requiriéndose así una desinfección para eliminar las bacterias, sin ser necesaria la presencia de una planta de tratamiento de agua potable.
- Siendo la planta de tratamiento de aguas residuales antigua con más de 20 años de vida útil, a causa de la falta de un mantenimiento adecuado, esta se encuentra saturada, el suelo de esta zona es poco permeable y requiere urgentemente mejorar sus condiciones hasta construir un sistema adecuado.
- Teniendo en cuenta datos como la población actual y futura, de la mano con los parámetros establecidos por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento para zonas rurales, se ha elaborado el diseño que propone la mejora del sistema de saneamiento básico de Yanamito.
- Se ha elaborado una propuesta técnica, a consigna de que esta se complemente con un expediente técnico, y lograr finalmente la ejecución de la obra que beneficiara a la población de Yanamito con impacto en las condiciones sanitarias disminuyendo la

presencia de enfermedades que derivan de un uso de aguas contaminadas.

2.2 Bases Legales

RM N° 192-2018 – Vivienda (13)

“OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL ÁMBITO RURAL”

La resolución Ministerial RM N° 192-2018 – Vivienda indica modificación en la norma que se emplea para el diseño y elaboración de los proyectos de saneamiento en el entorno rural de nuestro país, esta norma se aplica en las zonas rurales con una población menor o igual a 2000 habitantes. La norma en mención, aprobada en mayo del 2018 indica los parámetros de diseño para establecer los cálculos y componentes para el sistema de agua potable a desarrollar.

En la presente norma se mencionan a detalle cada uno de los capítulos necesarios a considerar para lograr un diseño de abastecimiento de agua potable óptimo y adecuado.

Capítulo I. INTRODUCCION

El documento en mención tiene como objetivo establecer las pautas para el diseño de diversos componentes mencionados en el mismo, procurando la sostenibilidad (refiere a la existencia de condiciones técnicas, económicas y sociales, que eviten el desperdicio de agua y garanticen su uso adecuado) de los proyectos de saneamiento.

La presente norma es de aplicación obligatoria en proyectos de ámbito rural.

Capítulo II. ALGORITMO DE SELECCIÓN DE OPCIONES TECNOLÓGICAS

La norma ofrece opciones tecnológicas para emplear en el desarrollo y diseño del proyecto de saneamiento rural (sistemas por gravedad y sistemas por bombeo), para la elección del sistema a emplear se tiene en cuenta ciertos criterios a evaluar (ubicación y tipo de fuente, nivel freático, disponibilidad de agua, frecuencia e intensidad de lluvias, zona de vivienda inundable, calidad de agua) bajo un algoritmo de selección detallado en la norma, permitiendo así una mejor elección y solución ideal.

En caso el proyectista proponga una innovación tecnológica no contemplada en la norma, deberá sustentarlo con un informe técnico detallado para ser aprobado por la Dirección de Saneamiento.

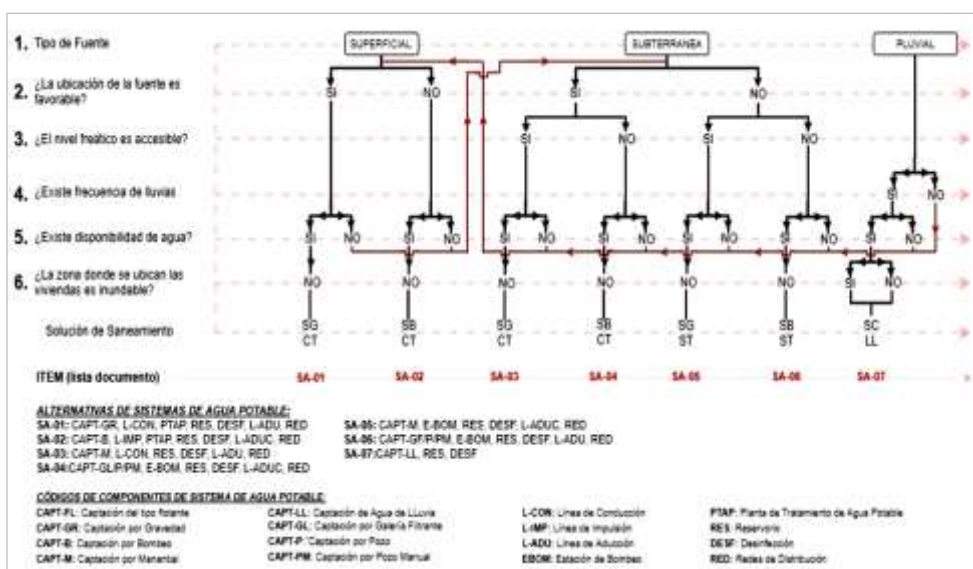


Gráfico 01: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural
 Fuente: R.M. N°192-2018

Capítulo III. ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

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

a) Parámetros de Diseño

En esta sección se detallan los parámetros para determinar:

- i) Periodo de Diseño
- ii) Población de diseño
- iii) Dotación
- iv) Variaciones de consumo
 - Consumo máximo diario (Qmd)
 - Consumo máximo horario (Qmh)

b) Fuentes de Abastecimiento de agua

Se debe tener en cuenta la calidad del agua, la dotación, la demanda de agua y evitar en lo posible las estaciones de bombeo.

c) Estandarización de Diseños Hidráulicos

En la norma se detallan los criterios de estandarización, permitiendo así un único diseño para condiciones técnicas similares.

2) COMPONENTES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

- ✓ Captación
- ✓ Línea de conducción
 - Cámara de reunión de caudales
 - Cámara de distribución de caudales

- Rompe presión para línea de conducción
 - Tubo rompe carga
 - Válvula de aire
 - Válvula de purga
- ✓ Pase aéreo
- ✓ Planta de tratamiento de agua potable (ptap)
 - Desarenador
 - Sedimentador
 - Sistema de aireación
 - Prefiltro de grava
 - Filtro lento de arena
 - Lecho de secado
 - Cerco perimétrico para ptap
- ✓ Estación de bombeo
- ✓ Líneas de impulsión
- ✓ Cisterna
- ✓ Reservorio
 - Caseta de válvulas de reservorio
 - Sistema de desinfección
 - Cerco perimétrico para reservorio
- ✓ Línea de aducción
- ✓ Redes de distribución
 - Cámara rompe presión para redes de distribución
 - Válvula de control

- Conexión domiciliaria

2.3 Bases teóricas de la investigación

a) Centro Poblado:

- Centro Poblado Rural:

Según el INEI (14). Se consideran dos tipos de centros poblados rurales. - a) El centro poblado rural que cuenta con una población de 500 a menos de 2 mil habitantes, generalmente sus viviendas están agrupadas en forma contigua formando calles y manzanas. b) El centro poblado rural, aldea, unidad agropecuaria, campamento, etc. con población menor a 500 habitantes, siendo una de sus características principales que tiene dispersas sus viviendas. Las categorías de centro poblado rural son. – anexo, comunidad, pueblos, caserío.



Gráfico 2: Centro Poblado Rural Villa El Salvador, cuenta con 593 habitantes.

Fuente: Elaboración propia (2020)

- Centro Poblado Urbano:

Según el INEI (14). Se considera así al centro poblado con 2 mil y más habitantes. Sus viviendas presentan agrupación de forma contigua,

formando calles y manzanas. Las categorías que presenta el centro poblado urbano son: la ciudad y sus componentes de urbanización, pueblo joven y conjunto habitacional. Por absorción y expansión, las ciudades más grandes comprenden otras áreas urbanas generando así la existencia de las Aglomeraciones Urbanas y Áreas Metropolitanas.



Gráfico 3: Centro Poblado Urbano Alto Puno, cuenta con 5500 habitantes.

Fuente: radioondaazul.com

b)Condición sanitaria:

Según refiere **Casalino** (1), las pésima condición sanitaria de una comunidad se expresa por indicadores presentes en ella, como agua contaminada, hacinamiento en las viviendas, convivencia con animales de corral y de tiro, inadecuadas instalaciones de agua y desagüe; problemas como, desagües, mantenimiento y limpieza de acequias, canalización de aguas negras, **abastecimiento de agua potable**, tratamiento y eliminación de la basura, ventilación de los ambientes, alumbrado, entre otras que

pongan en manifiesto una ciudad insalubre. La pésima condición sanitaria garantiza enfermedades y endemias que pueden conducir a la muerte.

Por ser nuestra línea de investigación *recursos hídricos*, se enfoca atención en el indicador del centro poblado, el cual es *abastecimiento de agua potable*, y se detalla a su vez, los indicadores de este mismo que son:

1. Calidad del agua

Según el OPS/CEPIS (15) , la calidad del agua se refiere a la aptitud del agua para consumo humano y para todos los fines domésticos incluida la higiene personal. Se realiza mediante: - análisis de las características físicas, químicas y biológicas; - inspección sanitaria del sistema para investigar el riesgo de contaminación.

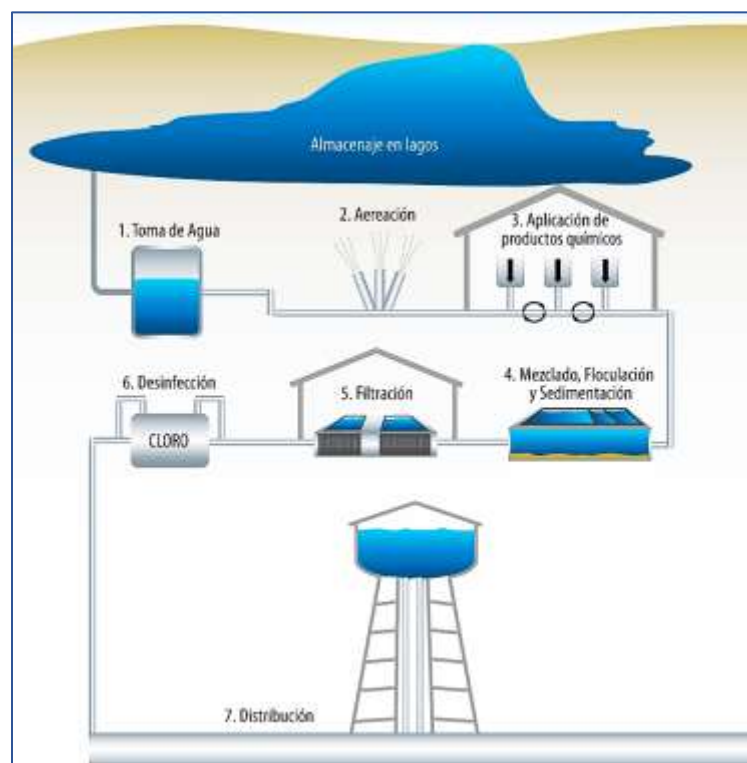


Gráfico 4: Esquema de PTAP, garantía de calidad del agua en fuentes superficiales.

Fuente: spenagroup.com

Según la DGPRCS (13) ,la calidad del agua es un criterio que determina que las aguas subterráneas únicamente requieren simple desinfección y *las aguas superficiales* filtración lenta antecedida de prefiltración con grava. Deben considerar los proyectos un estudio de calidad de agua que permita identificar qué otros parámetros de calidad deben ser removidos, para que el agua tratada sea apta para consumo humano.

2. Cantidad de agua

Según la OMS (16), la cantidad de agua captada y usada por los hogares influye en la salud de manera importante.

El consumo de agua es una necesidad fisiológica humana básica para mantener una adecuada hidratación; teniendo en cuenta que se necesita agua para mantener la higiene (necesaria para la salud), así como para la preparación de los alimentos. Los estimados del volumen de agua que se requiere para propósitos de salud varían considerablemente. En base a los valores de referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se asume que cada persona adulta consume aproximadamente 2 litros de agua diarios, pero el consumo efectivo varía de acuerdo con el clima, el nivel de actividad y la alimentación. También se requiere agua suficiente para el lavado de la ropa, la preparación de alimentos, la higiene personal y doméstica, importantes también para la salud.

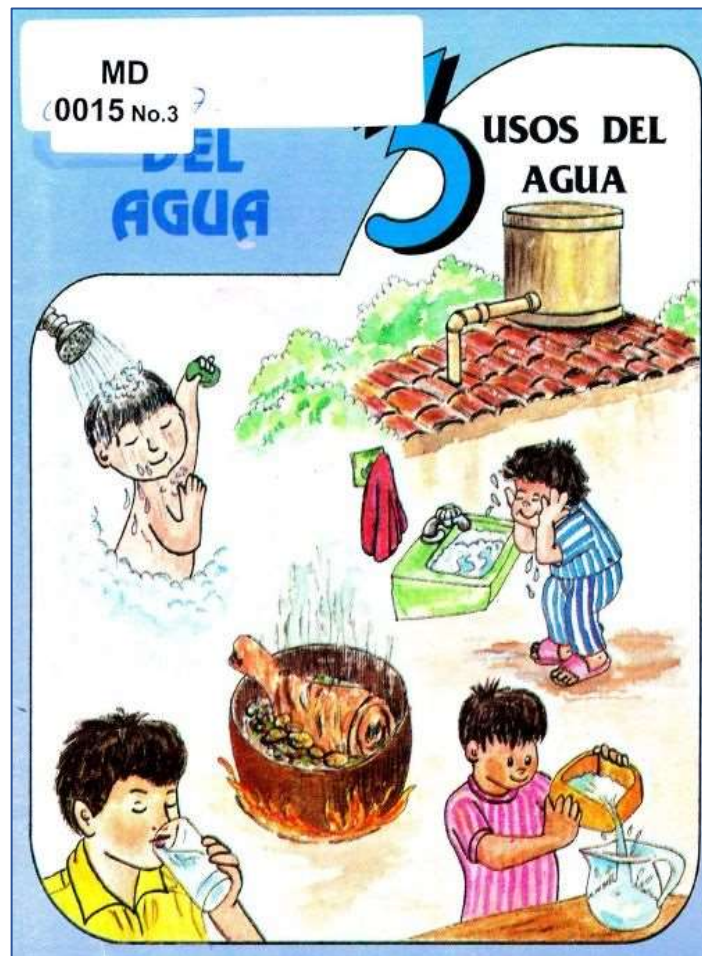


Gráfico 5: La cantidad del agua debe garantizar los diferentes usos domésticos

Fuente: guao.org

3. Cobertura del servicio

Indica que a todas las personas el agua debe llegar sin restricciones. Nadie debe quedar excluido del acceso al agua de buena calidad (17).

Según una publicación del DGPI (18), la cobertura indica el porcentaje de la población servida respecto a la población total.

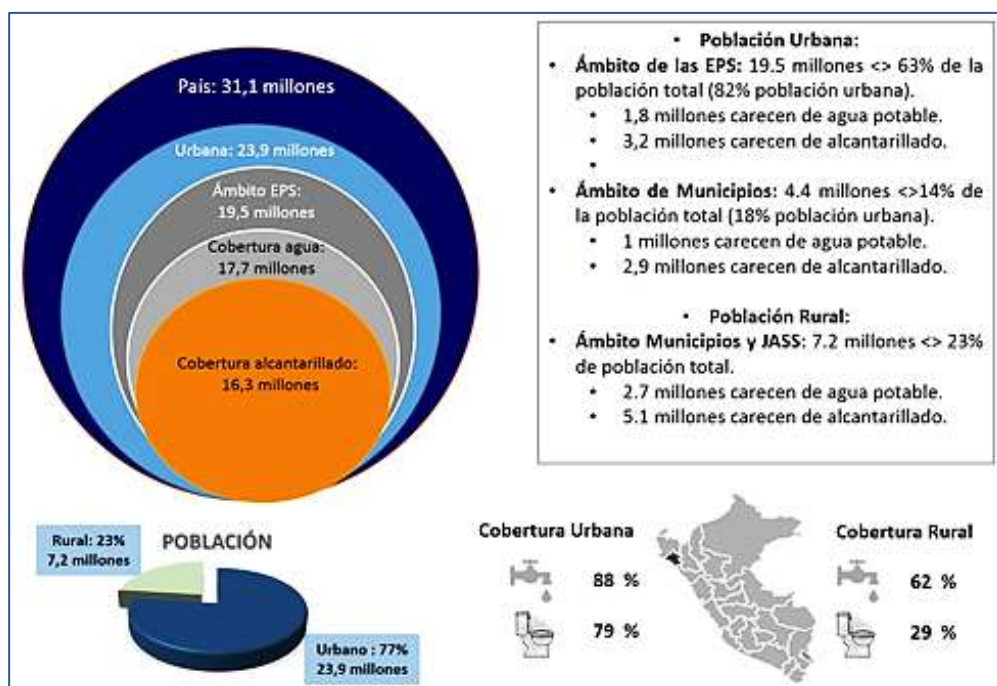


Gráfico 6: Cobertura de agua potable y alcantarillado en Perú en el año 2018

Fuente: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

4. Continuidad del servicio

Según la OMS (16), las interrupciones en el abastecimiento de agua de consumo humano, ya sea debido a fuentes intermitentes o producto de fallas de ingeniería, son un determinante importante del acceso al agua y de su calidad. Estas interrupciones pueden ocasionar el deterioro de la calidad del agua, un mayor riesgo de exposición a agua contaminada y, por lo tanto, un mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua. Otras consecuencias incluyen una menor disponibilidad y el uso de un volumen reducido de agua, lo que afecta adversamente a la higiene. Puede ser necesario almacenar agua en los hogares, y esto puede conducir a un incremento en el riesgo de contaminación durante dicho almacenamiento y su correspondiente manipulación. Las interrupciones estacionales a

menudo obligan a los usuarios a obtener agua de fuentes más lejanas y de calidad inferior, lo que además de suponer, obviamente, una reducción de la cantidad de agua captada y de su calidad, obliga a dedicar más tiempo a la obtención del agua.

5. Estado de la infraestructura

Según el DGPI (18) , la situación de la infraestructura, es decir, el estado de cada componente del sistema de abastecimiento, indica a su vez un diagnóstico del *servicio de agua potable*.

Detalla a su vez la capacidad operativa (en litros/ seg. o m³/seg. o m³/año) y la capacidad de diseño, diámetro de la tubería (en mm o pulgadas), longitud (m), material de construcción, antigüedad (años), estado de conservación, pérdidas físicas de agua, etc.

En caso de contar con una PTAP, incluye evaluación del funcionamiento mecánico e hidráulico, y de la efectividad de los procesos (indica las deficiencias posibles de cada proceso). Si el sistema cuenta con instalaciones de bombeo, evalúa el funcionamiento hidráulico y determina su eficiencia y características. Si el sistema cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales o una red de colectores, evalúa su eficiencia de funcionamiento y características.

c) Estudios básicos para el trabajo de investigación

1. Levantamiento Topográfico

Según Agüero (19). La superficie del área de estudio, puede ser muy accidentada, accidentada o plana y se necesita información para elaborar

los componentes del sistema, es decir, se necesitan los planos de levantamientos especiales, la trayectoria de la línea de aducción y conducción, y la trayectoria de la red de distribución. Para obtener esta información topográfica se realizan actividades en el área del terreno que forman parte del levantamiento topográfico.

Este proceso es importante para establecer la exacta ubicación de las estructuras, definir la longitud total de las tuberías y cubicar el volumen total de movimiento de tierras. Se debe tener en cuenta elegir la ruta más corta entre el centro poblado y el manantial, para economizar en materiales en la línea de aducción y conducción. Para el diseño de la red de distribución es necesario tomar datos de los puntos topográficos en cada vivienda, locales públicos y la zona de expansión futura con el objetivo de preservar los requerimientos de consumo para el último año del periodo de diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.



Gráfico 7: Levantamiento topográfico

Fuente: perfiltopografia.es

2. Estudio de calidad del agua

Según Huancas (20). Naturalmente el agua contiene impurezas que varían de acuerdo a la fuente, estas pueden ser fisicoquímicas o bacteriológicas, por ello es necesario que esta sea evaluada, haciendo su análisis microbiológico, su PH, su turbidez, salubridad, etc., para lograr que llegue a ser apta para el consumo humano, ósea “Agua potable”.

Según la DGPRCS (13) ,para garantizar la calidad del agua, se debe complementar el proyecto con una Planta de tratamiento de agua potable (PTAP) , siempre y cuando el *estudio de calidad del agua de la fuente lo requiera* , según los parámetros establecidos:

ALTERNATIVAS	LIMITES DE CALIDAD DEL AGUA CRUDA	
	80% DEL TIEMPO	ESPORADICAMENTE
Filtro lento (F.L.) solamente	$T_0 \leq 20$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 100$ UT
F.L.+ prefiltro de grava (P.G.)	$T_0 \leq 80$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 150$ UT
F.L.+ P.G.+ sedimentador (S)	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 500$ UT
F.L.+ P.G.+ S+ presedimentador	$T_0 \leq 200$ UT $C_0 \leq 40$ UC	$T_0 \text{ Max} \leq 1000$ UT

Cuadro 01: Selección del proceso de tratamiento del agua para consumo humano

Fuente: R.M. N°192-2018

T_0 : turbiedad del agua cruda presente el 80% del tiempo.

C_0 : color del agua cruda presente el 80% del tiempo

$T_{0\text{Max}}$: turbiedad máxima del agua cruda, considerando que este valor se presenta por lapsos cortos de minutos u horas en alguna eventualidad climática o natural.

Las 04 alternativas indicadas pueden ser complementada por un desarenador si esta contiene arenas. Adicionalmente, y en forma obligatoria, se deberá incluir Lechos de secado de lodos.

Nota: En contraste a los estudios de calidad del agua de la fuente para el presente estudio de investigación de tesis, se decidió implementar una PTAP al sistema de agua potable para el centro poblado Villa El Salvador.

i. Características físicas del agua

◆ Olor y sabor

◆ Color

Según la OMS (16), lo ideal es que el agua de uso y consumo humano no debe tener ningún color visible, por lo general el color en esta se debe a la presencia de materia orgánica coloreada (principalmente ácidos húmicos y fúlvicos) asociada al humus del suelo. Si el agua de un sistema de abastecimiento tiene color, se debe investigar su origen, sobre todo si se ha producido un cambio sustancial.

◆ Turbiedad

Según la OMS (21) ,la turbiedad influye tanto en la selección y eficacia de los procesos de tratamiento como en la aceptabilidad del agua por los consumidores, en particular la eficacia de la desinfección con cloro. La turbiedad del agua se origina en la presencia de partículas insolubles de arcilla, limo, materia mineral, partículas orgánicas de diferente origen, plancton y otros organismos microscópicos que impiden el paso de la luz a través del agua. El

instrumento portátil (turbidímetro) permite una medición fácil y rápida de la turbiedad en el terreno. Se recomienda las escalas de 0 a 5 UNT para agua de consumo humano.

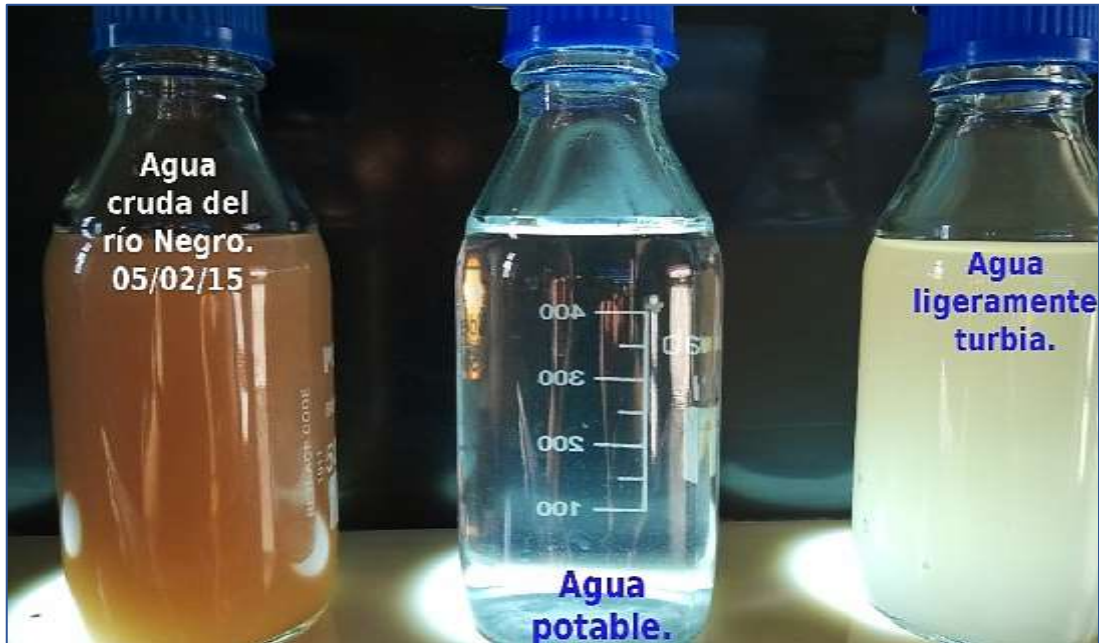


Gráfico 8: Turbiedad en el agua

Fuente: rionegro.gov.ar

◆ Temperatura

Según la OMS (16), la temperatura alta del agua potencia la proliferación de microorganismos y puede aumentar los problemas de sabor, olor, color y corrosión. El agua fría tiene, por lo general, un sabor más agradable que el agua tibia, y la temperatura repercutirá en la aceptabilidad de algunos otros componentes inorgánicos y contaminantes químicos que pueden afectar al sabor.

ii. Características químicas del agua

◆ Materia Orgánica

◆ PH del agua

Según la OMS (21) ,para medir la acidez y alcalinidad se usan los valores de PH, estos se miden en campo para evitar la alteración de la muestra, con sencillos medidores de pH que facilitan la tarea.

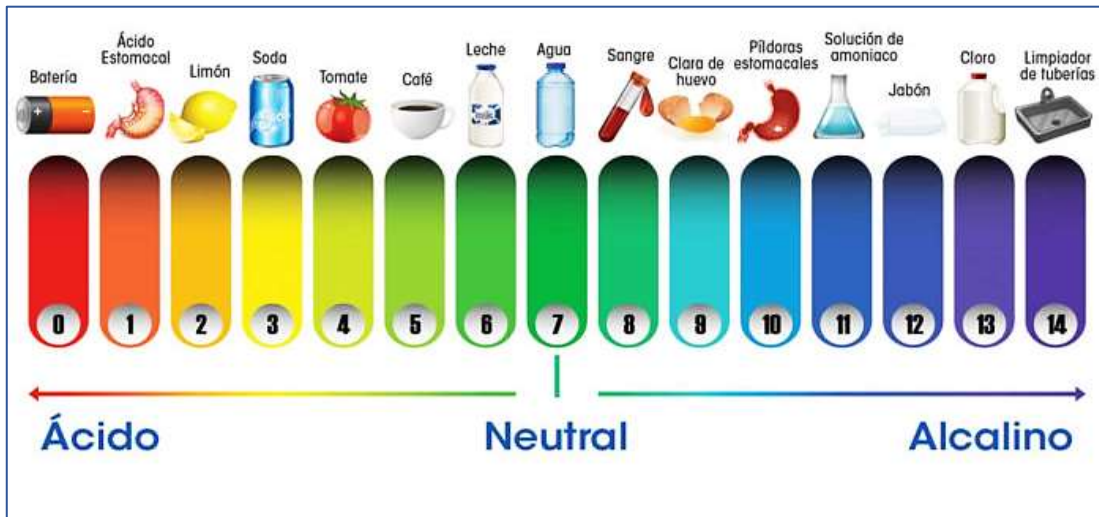


Gráfico 9: La escala del PH

Fuente: labuenavidamagazine.com

◆ Características microbiológicas del agua

Según la OMS (16), se determinan con el análisis de microorganismos indicadores de contaminación fecal y usualmente se elige Escherichia coli o, alternativamente, coliformes termotolerantes.



Gráfico 10: Análisis microbiológico del agua en laboratorio

Fuente: image.slidesharecdn.com

3. Estudio de suelos

Según Agüero (19), Para el diseño de las obras civiles, previamente debemos tener en cuenta la resistencia admisible del terreno.

d) Sistema de Abastecimiento de agua

Según Rodríguez (22), El conjunto de diversas obras cuyo objetivo es proveer a una población con agua de calidad adecuada, presión necesaria, cantidad suficiente y de manera continua, integran un sistema de abastecimiento de agua potable.

1. Fuentes de Abastecimiento de agua

Según la guía técnica de diseño “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL” (13). Para la determinación de la fuente de agua se debe tener en cuenta:

- La calidad del agua, el caudal de diseño según la dotación que se requiere, priorizar opciones de menores costos del proyecto si las hubiere, libre disponibilidad de la fuente.
- Que la cantidad de agua que deriva la fuente sea de satisfacción al caudal máximo diario.
- Se debe evitar en lo posible usar estaciones de bombeo debido al alto costo de operación y mantenimiento, es mejor evaluar para el sistema de abastecimiento una fuente que no necesite impulsar el agua a un reservorio.
- Para saber si es necesaria una PTAP es necesario hacer un estudio de la calidad del agua.
- Tipos de fuentes

Las aguas según su procedencia (fuente) se clasifican de la siguiente manera:

- ◆ Fuente superficial: quebrada, canal, laguna o lago, río, canal,



Gráfico 11: Fuente superficial, canal de irrigación agrícola

Fuente: Elaboración propia (2020)

- ◆ Fuente subterránea: Pozos, galerías filtrantes, manantial (ladera, fondo y Bofedal).



Gráfico 12: Manantial de ladera

Fuente: scontent.ftnu2-2.fna.fbcdn.net



Gráfico 13: Captación tipo manantial de ladera

Fuente: scontent.ftru2-3.fna.fbcdn.net



Gráfico 14: Manantial de fondo, vista transversal

Fuente: scontent.ftru2-3.fna.fbcdn.net



Gráfico 15: Manantial de fondo

Fuente: scontent.ftru2-3.fna.fbcdn.net

◆ Fuente Pluvial: neblina, lluvia.



Gráfico 16: Captación de agua de lluvia en techos

Fuente: RM 192-2018

2. Tipos de Abastecimiento de Agua Potable

Según la RM 192 – 2018 (13) , se consideran tres tipos, sistemas por gravedad, sistemas por bombeo y sistemas pluviales.

2.1 Sistemas por gravedad

En los S.A.P por gravedad, la fuente de agua debe estar ubicada en la parte alta de la población para que de esa manera el agua fluya a través de tuberías usando solo la fuerza de la gravedad (23).

a. Con tratamiento (13)

SA 01: Captación por gravedad, línea de conducción, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

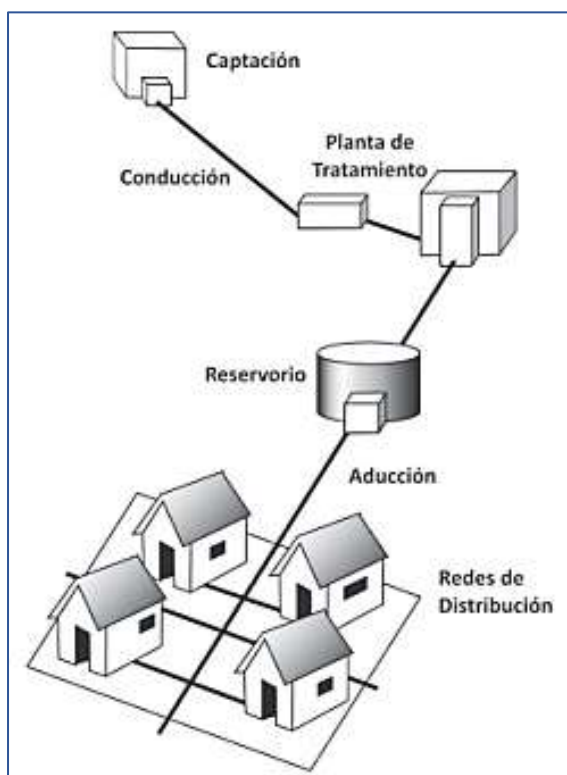


Gráfico 17: S.A.P por gravedad con tratamiento

Fuente: Abastecimiento de agua potable por gravedad con tratamiento

b. Sin tratamiento (13)

SA 03: Captación de manantial (fondo o ladera), línea de conducción, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

SA 04: Captación (galería filtrante, pozo profundo, pozo manual), estación de bombeo, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

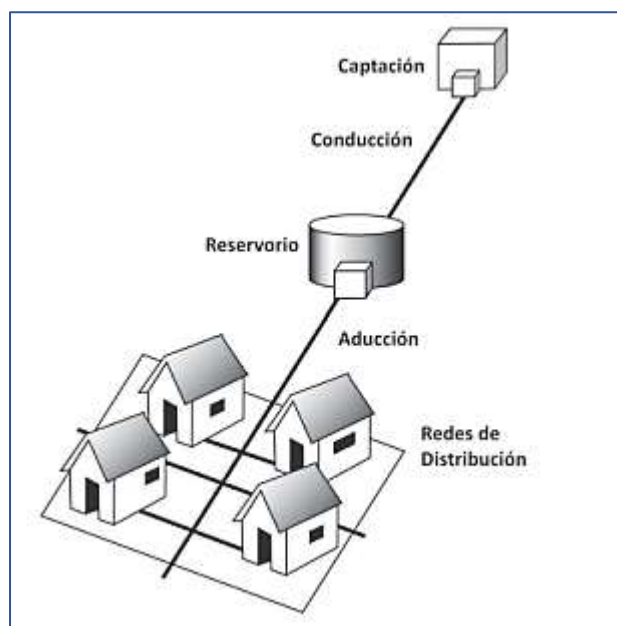


Gráfico 18: S.A.P por gravedad sin tratamiento

Fuente: www.paho.org

2.2 Sistemas por bombeo

En los S.A.P por bombeo, la fuente de agua se encuentra ubicada en elevaciones inferiores a las poblaciones de consumo, siendo necesario el uso de sistemas de bombeo para transportar el agua a reservorios de almacenamiento ubicados en elevaciones superiores al centro poblado (23).

a. Con tratamiento (13)

SA 02: Captación por bombeo, línea de impulsión, planta de tratamiento de agua potable, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

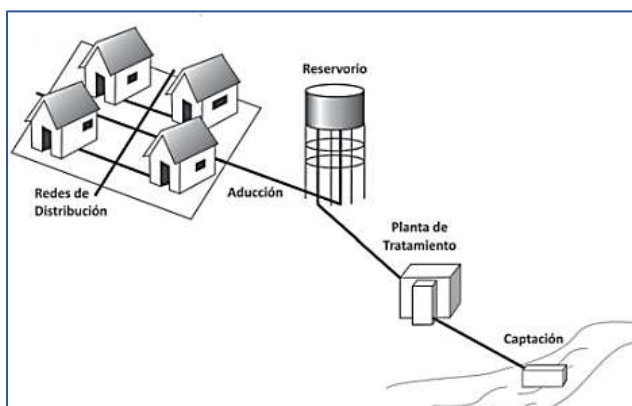


Gráfico 19: S.A.P por bombeo con tratamiento

Fuente: www.paho.org

b. Sin tratamiento (13)

SA 05: Captación de manantial (ladera o fondo), estación de bombeo, línea de impulsión, reservorio, desinfección, línea de aducción, red de distribución.

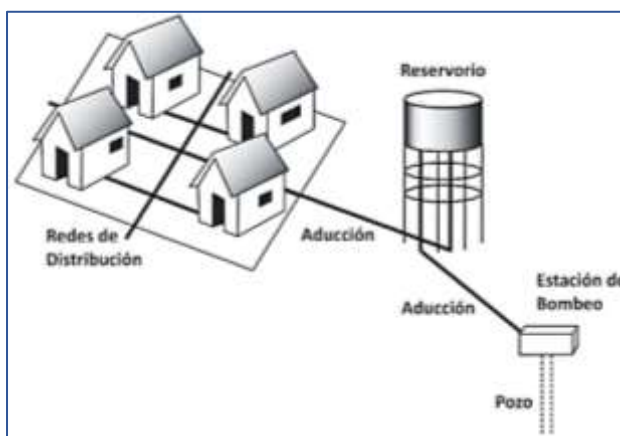


Gráfico 20: S.A.P por bombeo sin tratamiento

Fuente: www.paho.org

2.3 Sistemas pluviales:

Conformado por los siguientes componentes: captación de lluvia en techo, reservorio, desinfección (13).



Gráfico 21: S.A.P pluvial

Fuente: www.2000agro.com.mx

3. Criterios/parámetros de diseño para sistemas de agua potable

Se establece según la guía técnica de diseño “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL” (13). Los siguientes parámetros de diseño:

3.1. Periodo de Diseño:

Para determinar el periodo de diseño se ha de considerar los factores mencionados a continuación:

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

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

Cuadro 02: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

Fuente: R.M. N°192-2018

3.2. Población de diseño

Se emplea el método aritmético para hallar la población de diseño/futura, cuya formula es:

De donde:

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

Pd: Población futura/diseño (habs.)

Pi : Población inicial (habs.)

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Periodo de diseño (años)

3.3. Dotación

Refiere a la cantidad de agua que se necesita para satisfacer las necesidades básicas diarias para el consumo de cada integrante de una vivienda. Su selección se lleva acabo según la opción tecnológica:

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

Cuadro 03: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab. d)

Fuente: R.M. N°192-2018

Nota: Para nuestro estudio de investigación se ha usado como dotación **90 l/hab. d**, pues el centro poblado se ubica en región costa y se considera que el alcantarillado debería ser con arrastre hidráulico.

Para el caso donde se colocan piletas públicas se debe tener en cuenta usar 30 l/hab. d. En el caso de Instituciones Educativas se empleará la dotación siguiente:

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

Cuadro 04: Dotación de agua para centros educativos

Fuente: R.M. N°192-2018

3.4. Variaciones de consumo

i. Consumo máximo diario (Q_{md}):

Considerado como el 1.3 del Q_p, de tal manera:

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

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

Donde:

Q_p : Caudal (l/s)

Q_{md} : Caudal (l/s)

P_d : Población de diseño en (hab)

Dot : Dotación (l/hab.d)

ii. Consumo máximo horario (Q_{mh})

Considerado como el 2.0 del Q_p, de tal manera:

Donde:

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

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

Q_p : Caudal (l/s)

Q_{mh} : Caudal (l/s)

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Dot : Dotación (l/hab.d)

4. Componentes del sistema de abastecimiento de agua potable

Según la guía técnica de diseño “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL” (13).

Refiere los siguientes componentes para el diseño del sistema de agua potable:

i. Línea de conducción

Esta estructura conduce el agua desde la captación hasta la siguiente estructura (reservorio o planta de tratamiento de agua potable).

Se diseña con el Q_{md} y debe considerar: válvulas de aire, válvulas de purga, anclajes, cámaras rompe presión, sifones, cruces aéreos. Se emplea tuberías de PVC, pero en condiciones expuestas la tubería debe ser de otro material resistente.

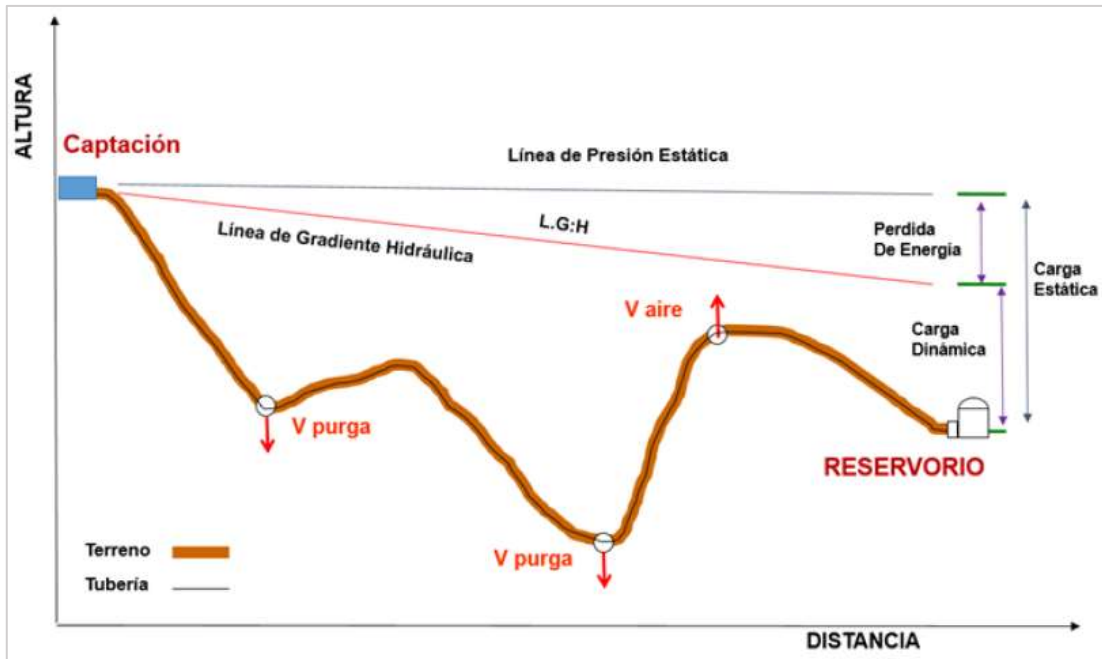


Gráfico 22: Línea de conducción

Fuente: R.M. N°192-2018

ii. Reservorio de Almacenamiento

Su ubicación debe estar a una altura que preserve la presión mínima en el punto más desfavorable del sistema. y lo más próximo posible a la población. El reservorio ha de preservar su plena estanqueidad y la calidad del agua.

El material para su construcción es el concreto, su diseño es estandarizado por lo que el volumen final de su construcción será múltiplo de 5 m³. El reservorio ha de ser apoyado, elevado, semi enterrado o enterrado. Debe poseer una tapa sanitaria que permia el acceso de herramientas y personal. Debe contar con un cerco perimetral de protección a la estructura.

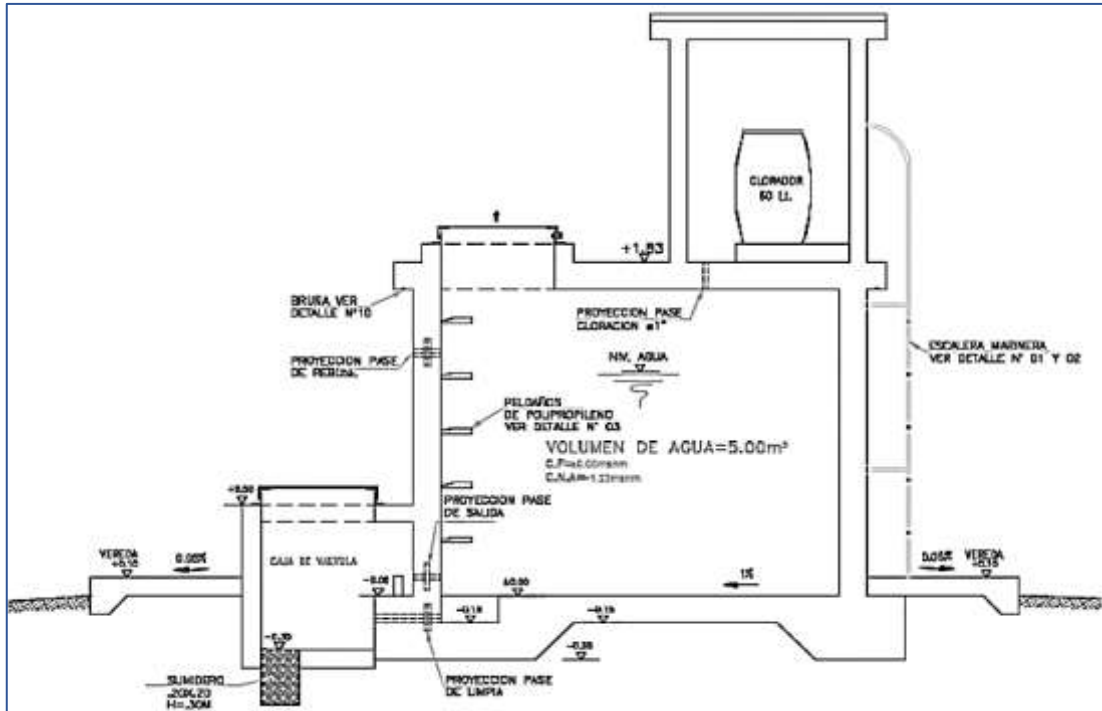


Gráfico 23: Reservorio

Fuente: R.M. N°192-2018

iii. Línea de aducción

Tener como precaución los siguientes criterios para el trazado de la línea:

- Evitar pendientes inferiores al 0.50% (para facilitar el mantenimiento y la ejecución) , y pendientes mayores al 30% para prevenir altas velocidades.
- Mientras no se comprometan excavaciones excesivas, se debe tomar los tramos más cortos, se debe evadir zonas vulnerables y tramos de acceso complicado.
- En la trayectoria por terrenos accidentados será suavizada la pendiente ascendente, la descendente puede ser más fuerte, direccionándolos siempre al sentido de circulación del agua.

- Se debe prevenir evitar la trayectoria sobre terrenos privados para evitar problemas en el sistema durante su construcción, mantenimiento y operación.
- Se debe conservar las distancias permitidas con respecto a los vertederos sanitarios, terrenos aluviales, márgenes de ríos, cementerios, nivel freático alto, y otros servicios.
- Utilizar zonas que sigan o mantengan distancias cortas a vías existentes o que por su topografía permita la creación de caminos para la ejecución, operación y mantenimiento.
- Se debe evitar toda zona con vulnerabilidad a consecuencia de fenómenos antropicos o naturales.
- Considerar ubicación de zonas para la disposición del material sobrante y resultante de la excavación, y ubicación de las canteras para los préstamos.
- Definir la ubicación de los accesorios, válvulas, e instalaciones y demás accesorios especiales, que requieran vigilancia, cuidado y operación.



Gráfico 24: Línea de aducción

Fuente: R.M. N°192-2018

iv. Red de Distribución

Es necesario cumplir con los siguientes parámetros:

- Deben ser diseñadas para el caudal máximo horario (Q_{mh}).
- Para redes cerradas los diámetros mínimos de las tuberías principales deben ser 25 mm (1"), y en redes abiertas se permite para los ramales un diámetro de 20 mm (3/4").
- Cuando halla cruces de tubería no se debe usar accesorios de cruz, por el contrario, se debe usar piezas en Tee, de manera que la tubería de diámetro mayor sea la que forme el tramo recto. Siempre y cuando existan comercialmente los diámetros de los accesorios Tee, deben coincidir con los de las tuberías para evitar usar reducciones.
- La red de tuberías para abastecimiento de agua debe ubicarse siempre por encima del nivel de tuberías para aguas grises.

○ Tipos de Redes

◆ Sistema abierto o ramificado

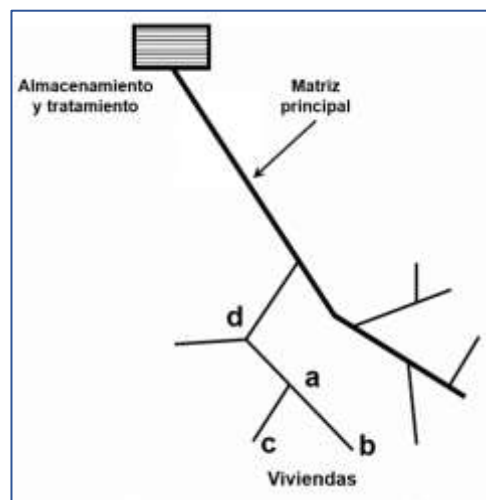


Gráfico 25: Red de distribución de tipo abierta

Fuente: sswm.info

◆ Sistema cerrado o mallado

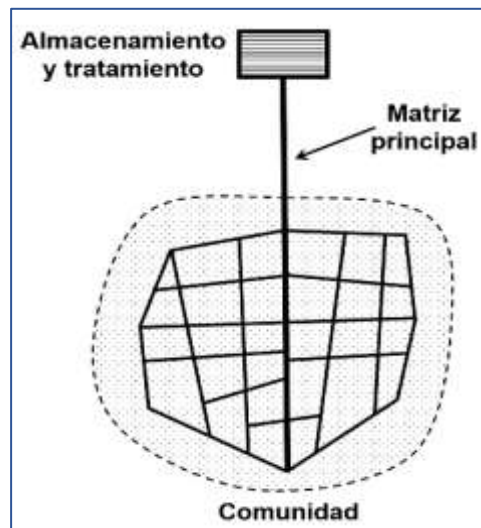


Gráfico 26: Red de distribución de tipo mallada

Fuente: sswm.info

v. Conexiones Domiciliarias o Piletas Públicas

- Si el suministro de agua se realiza mediante redes de distribución, cada vivienda debe tener una conexión propia y que luego se dirija hasta la USB y el lavadero multiusos.
- Deberá situarse frente a la vivienda y cerca al ingreso principal.
- Mínimo debe ser 15 mm (1/2") el diámetro de la conexión domiciliaria.
- El punto de conexión contará con lo siguiente:
 - Elemento de conducción: tubería de conducción que empalma desde la conexión predial hasta la transición del elemento de toma, y que ingresa a ésta con una inclinación de 45°.
 - Elementos de toma: mediante accesorios tipo reducciones y tee.

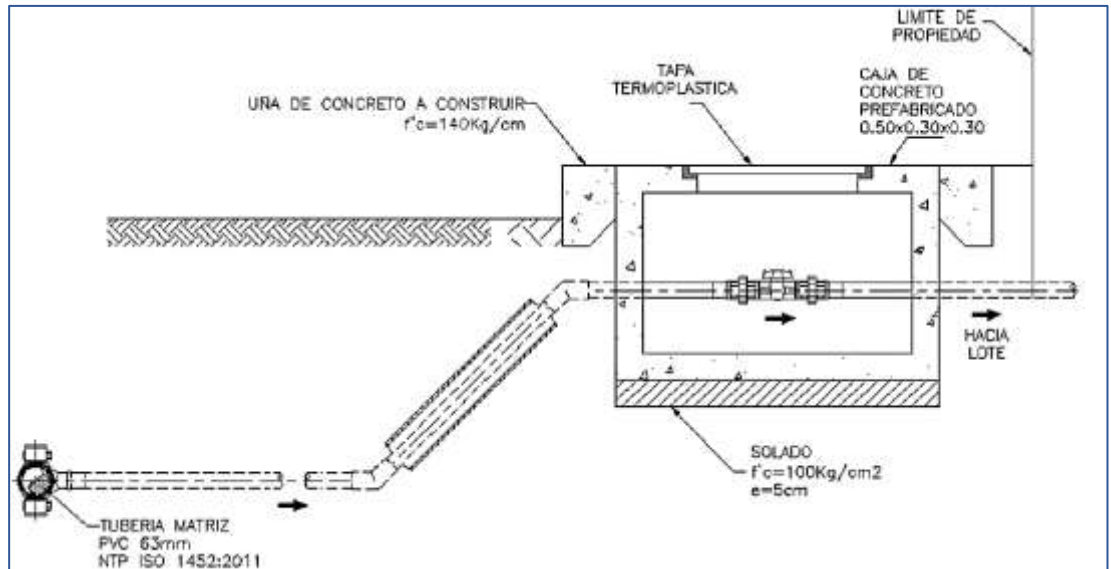


Gráfico 27: Conexión domiciliar

Fuente: R.M. N°192-2018

III. Hipótesis

No aplica

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

El tipo de investigación designado corresponderá a un estudio descriptivo correlacional (pues describe la realidad sin ningún tipo de aleatorias, así como también la relación entre dos variables), y de corte transversal, pues se estudia en un tiempo determinado los datos obtenidos.

El nivel de investigación de la tesis será mixto, cualitativo y cuantitativo, se describe cualitativo pues se recopilará la información de la situación actual de la variable y nivel cuantitativo pues los datos obtenidos tendrán que cuantificarse para poder desarrollarlos.

El diseño será no experimental, pues los estudios básicos realizados en el área de estudio, ya nos dan resultados directos. El diseño y método de investigación se realizará de la siguiente manera:



Donde:

Mi (muestra): Abastecimiento de agua en el Centro Poblado Villa el Salvador.

Xi: Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable en el Centro Poblado Villa el Salvador.

Oi: Resultados arrojados


Yi: Incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado


4.2 Universo y muestra

El universo y muestra es el mismo para nuestra investigación y estará formado por el sistema de abastecimiento de agua en el Centro Poblado Villa el Salvador - Tangay, distrito De Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Departamento De Ancash; se obtendrá mediante la técnica denominada, muestreo de juicio como método no probabilístico donde se descartó la probabilidad en la selección de la muestra dependiendo esta del criterio o juicio del investigador. de las cuales se selecciona una muestra no aleatoria.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Cuadro 05: Definición y operacionalización de las variables

Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Subdimensiones	Indicadores	Escala de mediciones
Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable	Variable Independiente	Es el diseño de un sistema de obras de ingeniería, El conjunto de diversas obras cuyo objetivo es proveer a una población con agua de calidad adecuada, presión necesaria, cantidad suficiente y de manera continua, integran un sistema de abastecimiento de agua potable (22).	En el presente trabajo de investigación, se inició diagnosticando la condición sanitaria del Centro Poblado Villa El Salvador, mediante las encuestas del anexo 03, luego se emplearon los instrumentos técnicos como: las fichas técnicas del diseño del sistema de abastecimiento o de agua potable para el Centro Poblado Villa El Salvador.	Diagnóstico del estado sanitaria de la población		Estado de servicios	Nominal
						Estado de salud	Nominal
						Condición Sanitaria del sistema de abastecimiento de agua	Nominal
				Diseño del abastecimiento de agua potable	Captación	Tipo de captación	Nominal
						Caudal	Intervalo
						Aforo de la fuente	Intervalo
						Tipo de material	Nominal
					Planta de Tratamiento de agua potable	Estudio de calidad del agua	Intervalo
						Caudal	Intervalo
						Componentes	Nominal
					Línea de conducción	Tipo de tubería	Nominal
						Diámetro	Nominal
						Velocidad	Intervalo
						Presión	Intervalo
					Reservorio	Clase de Tubería	Nominal
Tipo de reservorio	Nominal						
Volumen	Nominal						
Tipo de material	Nominal						
Forma del reservorio	Nominal						
Línea de Aducción	Ubicación del reservorio	Nominal					
	Tipo de tubería	Nominal					

						Diámetro	Nominal
						Velocidad	Intervalo
						Presión	Intervalo
						Clase de Tubería	Nominal
					Red de Distribución	Tipo de red	Nominal
						Diámetro	Nominal
						Velocidad	Intervalo
						Presión	Intervalo
						Tipo de tubería	Nominal
						Clase de Tubería	Nominal
Incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado	Variable Dependiente	Las condiciones sanitarias de una comunidad se expresan por indicadores de su estado de salubridad (servicio de agua potable, desagüe, alumbrado, eliminación de la basura, etc.). (1) Como en esta investigación solo nos centraremos en el indicador abastecimiento de agua potable, los indicadores que determinen las condiciones sanitarias de este mismo, por ende, serán también los que representen las condiciones sanitarias de la población.	Se emplearon encuestas referenciales del SIRA y propias.	Condición sanitaria del Abastecimiento de agua		Cobertura del servicio	Razón
						Cantidad de agua	Razón
						Continuidad del servicio	Razón
						Calidad del agua	Razón

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.1.1. Técnicas:

Para la investigación se utilizará la técnica de observación directa por medio de fichas técnicas, encuestas y protocolos, con lo cual se podrá obtener información del estado actual del abastecimiento de agua, así como también de la condición sanitaria del Centro Poblado.

Se usará la técnica de análisis por medio de muestras obtenidas in situ como la calidad de agua, el estudio de suelos mediante una cantidad de estrato de terreno obtenido, por medio de calicatas en puntos específicos determinando la estratigrafía del terreno, el levantamiento topográfico para la establecer el área de trabajo.

4.1.2. Instrumentos:

A) Encuestas

Son un conjunto de preguntas elaboradas por el investigador para la recolección y posterior evaluación del estado actual del abastecimiento de agua y de las condiciones sanitarias de la población, se usó la siguiente: - Encuesta del estado de la condición sanitaria de la población - (FORMATO ANEXO 1.2)

B) Fichas Técnicas

Formato que especifica datos generales de la situación actual, del abastecimiento del agua en el Centro poblado Villa el Salvador, que se recopilaran en la visita de campo, permitiendo su posterior evaluación.

C) Protocolos

Gracias a la recolección de muestras tomadas en campo, se realizarán estudios en un laboratorio cuya presentación final de los resultados es validada por protocolos respectivos. Los estudios que se realizaran son: el estudio físico, químico y bacteriológico del agua y el estudio de suelos (en zona de captación, reservorio y red de distribución).

4.5 Plan de análisis

Mediante las encuestas del anexo (01) Se tomaron en cuenta los diagnósticos del estado sanitario actual del sector, de sus condiciones sanitarias (SIRA) y el padrón correspondiente de la población,

Con uso de la técnica de observación directa y de los instrumentos (la ficha y **la encuesta en el ANEXO1**) se recolecto información del estado situacional actual del abastecimiento de agua y de la condición sanitaria del Centro Poblado Villa el Salvador.

Actualmente se consume agua directamente de un canal, mismo que servirá como fuente de agua para nuestro S.A.P a diseñar, por lo que se realizó el aforo del canal en campo, se tomó muestras del agua (para el estudio físico, químico y bacteriológico) y muestras del suelo (estudio de mecánica de suelos), para encargar su análisis y resultados a un laboratorio.

Se llevó a cabo el levantamiento topográfico del área de la población con énfasis en los lugares donde probablemente se proyecte la ubicación de los componentes del S.A.P a diseñarse.

Se hizo un análisis de datos de las características (cualitativas y cuantitativas) de las variables en estudio utilizando el método estadístico descriptivo (incluyendo procesos de tabulación y representación) usando medidas de tendencia central como la media.

Posterior a ello, con base en el reglamento “OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL” se definirá el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

Para culminar, mediante los resúmenes de los cálculos hidráulicos y tabulaciones se contrastaron con los indicadores de condición sanitaria de la población para conocer la relación de ambas variables, estableciendo conclusiones.

4.6 Matriz de consistencia

Cuadro 06: Matriz de consistencia

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020"				
Problema	Objetivos	Marco Teórico y Conceptual	Metodología	Referencias Bibliográficas
<p>Enunciado del problema ¿El diseño del sistema de abastecimiento de agua potable mejorará la condición sanitaria en el Centro Poblado Villa el Salvador, del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia Del Santa, Región Ancash?</p>	<p>Objetivo general: -Desarrollar el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Villa El Salvador, distrito de Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Región Ancash, para la mejora de la condición sanitaria de la población.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnosticar la situación actual de las condiciones sanitarias del Centro Poblado Villa el Salvador. • Proponer un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes para el Centro Poblado Villa el Salvador. • Estimar la relación entre el Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable propuesto y las condiciones sanitarias del Centro poblado Villa El Salvador. 	<p>Antecedentes: Se hizo uso de buscadores en internet, como resultado se hallaron:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antecedentes Locales - Antecedentes Nacionales -Antecedentes Internacionales <p>Bases teóricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Centro Poblado. -Condición Sanitaria. -Estudios básicos para el trabajo de investigación. -Sistema de Abastecimiento de agua. 	<p>Diseño de investigación: El diseño será no experimental, pues los estudios básicos realizados en el área de estudio, ya nos dan resultados directos. El nivel de investigación de la tesis será cualitativo y cuantitativo porque se realizará análisis acorde a la naturaleza de la investigación.</p> <p>Universo y muestra: El universo y la muestra lo conformará el sistema de abastecimiento de agua en el Centro Poblado Villa el Salvador.</p> <p>Definición y operacionalización de las variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Variable - Indicador - Definición Conceptual - Definición Operacional - Dimensiones - Indicadores - Escala de mediciones <p>Técnicas e instrumentos de recolección de datos para la investigación: se utilizará la técnica de observación directa por medio de fichas técnicas, y otros instrumentos de recolección de datos.</p> <p>Plan de análisis: Las técnicas estadísticas descriptivas permiten caracterizar la variable de estudio.</p> <p>Matriz de consistencia</p> <p>Principios éticos: guiaron la relación entre el investigador, la sociedad y el área y se llevó acabo el estudio, procurando un ambiente ideal para obtener resultados satisfactorios, teniendo en cuenta el respeto por la propiedad intelectual, la responsabilidad social y la honestidad.</p>	<p>1. Casalino C. SciELO Perú. [Online].; 2017 [cited 2020 08 10. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000300026</p> <p>2. OMS , UNICEF. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; 2019 [cited 2020 08 09. Available from: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water.</p>

Fuente: Elaboración propia (2020)

4.7 Principios éticos

Este trabajo de investigación tuvo como base el respeto a diversos aspectos éticos, que guían la relación entre el investigador, la sociedad y el área donde se llevó a cabo el estudio, procurando un ambiente ideal para obtener resultados satisfactorios, por tanto, se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- **Respeto por la propiedad intelectual**

Siendo de origen una investigación descriptiva, se ha hecho uso de trabajos previos (revistas científicas, tesis libros, etc.) y teorías relacionadas al tema, como realidad problemática, los cuales han sido citados respetando los derechos de autor y la propiedad intelectual ajena.

- **Responsabilidad Social**

Uno de los fines de esta tesis, es beneficiar a la población del Centro Poblado Villa el Salvador, quienes no gozan de una vida digna por falta de agua potable, un servicio básico para la vida del hombre, y como producto final se calcula el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable para esta localidad.

- **Honestidad**

Los datos e información adquiridos en esta investigación son verídicos y realizados plenamente por el autor de la tesis.

V. Resultados

5.1 Resultados

Para procesar la información recopilada en las encuestas, de un total de 593 se ha elegido un número de 100 pobladores como *muestra accidental*, cuya característica determinada es que sean personas adultas mayores de edad.

5.1.1. Resultado para el objetivo específico 1

Diagnosticar la situación actual de las condiciones sanitarias del Centro Poblado Villa el Salvador.

DIAGNÓSTICO:

Por medio de la ENCUESTA -ANEXO 2.1, se hizo un diagnóstico del estado de la condición sanitaria del Centro poblado Villa El Salvador para determinar la situación actual de sus condiciones sanitarias.

▪ ESTADO DE SERVICIOS

¿El centro poblado cuenta con el servicio de agua potable?



Gráfico 28: Servicio de abastecimiento de agua potable

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 01: Servicio de abastecimiento de agua potable

ENCUESTADOS	N° 100 habitantes	
Cuenta con S.A. P	(SI)	0
	(NO)	83
No respondieron		17

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el **gráfico 28**, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, respondieron en su mayoría, es decir el 83%, que el centro poblado no cuenta con ningún tipo de servicio de agua potable; por otro lado, el 17% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

¿De qué tipo de fuente de agua se abastece el centro poblado?



Gráfico 29: Tipo de fuente de abastecimiento de agua

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 02: Tipo de fuente de abastecimiento de agua

FUENTE	EXISTE	N° 100 hab.
Canal de regadíos	si	44
Río	si	45
Manantial	no	0
No respondieron		11

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el *gráfico 29*, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, respondieron en su mayoría, es decir el 45%, que en el centro poblado se abastecen con agua de río, el 44% respondió canal de irrigación; por otro lado, el 11% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

¿Con cuáles de los servicios sociales cuenta el centro poblado?

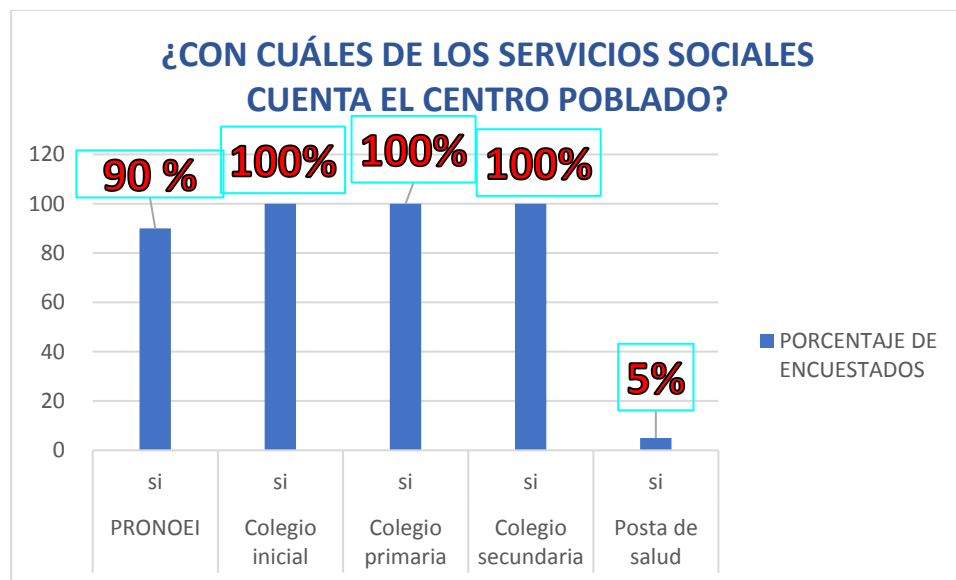


Gráfico 30: Servicios sociales

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 03: Servicios sociales

SERVICIOS SOCIALES	EXISTE	Nº 100 hab.
PRONOEI	si	90
Colegio inicial	si	100
Colegio primaria	si	100
Colegio secundaria	si	100
Posta de salud	si	5

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el *gráfico 30*, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, el 90% respondió que si existe un PRONOEI, el 100 % indicó la existencia de colegio inicial, primaria y secundaria, mientras solo el 5% de los pobladores indicaron la existencia de un puesto de salud, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

¿Cómo se contamina el agua de consumo humano?

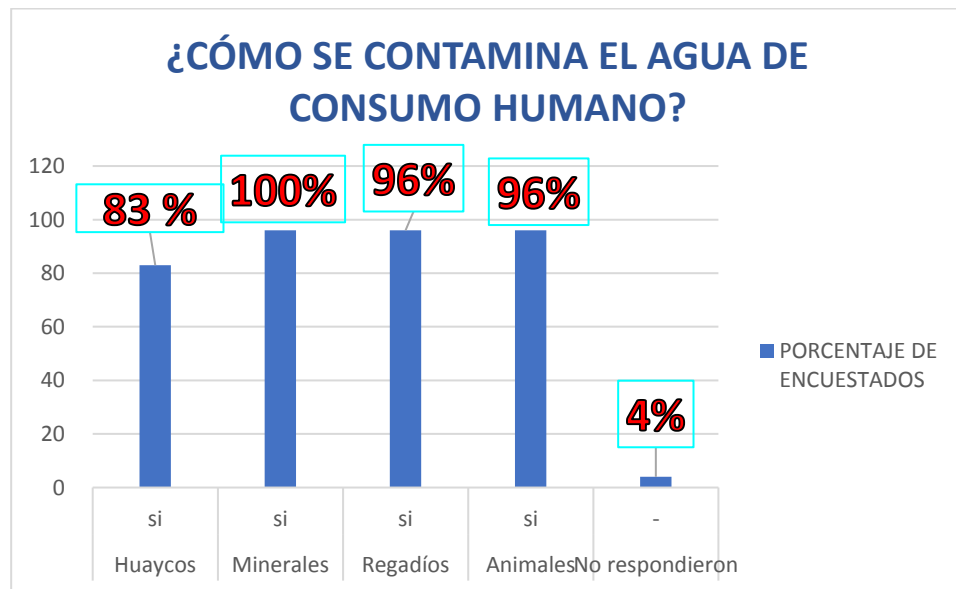


Gráfico 31: Contaminación del agua

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 04: Contaminación del agua

CONTAMINACIÓN DEL AGUA	EXISTE	N° 100 hab.
Huaycos	si	83
Minerales	si	96
Regadíos	si	96
Animales	no	96
No respondieron	-	4

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el **gráfico 31**, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, el 83% respondió que la contaminación sucede por huaycos, 96 % de los pobladores coincidieron en que la contaminación sucede por minerales, regadíos y animales, por otro lado, el 4 % de no manifestaron su respuesta, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

▪ **ESTADO DE SALUD**

¿Se han presentado problemas de salud por el consumo de agua?



Gráfico 32: Problemas de salud

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 05: Problemas de salud

ENCUESTADOS	N° 100 habitantes	
Problemas de salud por el consumo de agua	(SI)	78
	(NO)	0
No respondieron		22

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el *gráfico 32*, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, respondieron en su mayoría, es decir el 78%, que sí se han presentado problemas de salud por el consumo de agua; por otro lado, el 22% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

¿Qué tipo de malestares se manifiesta en la comunidad?

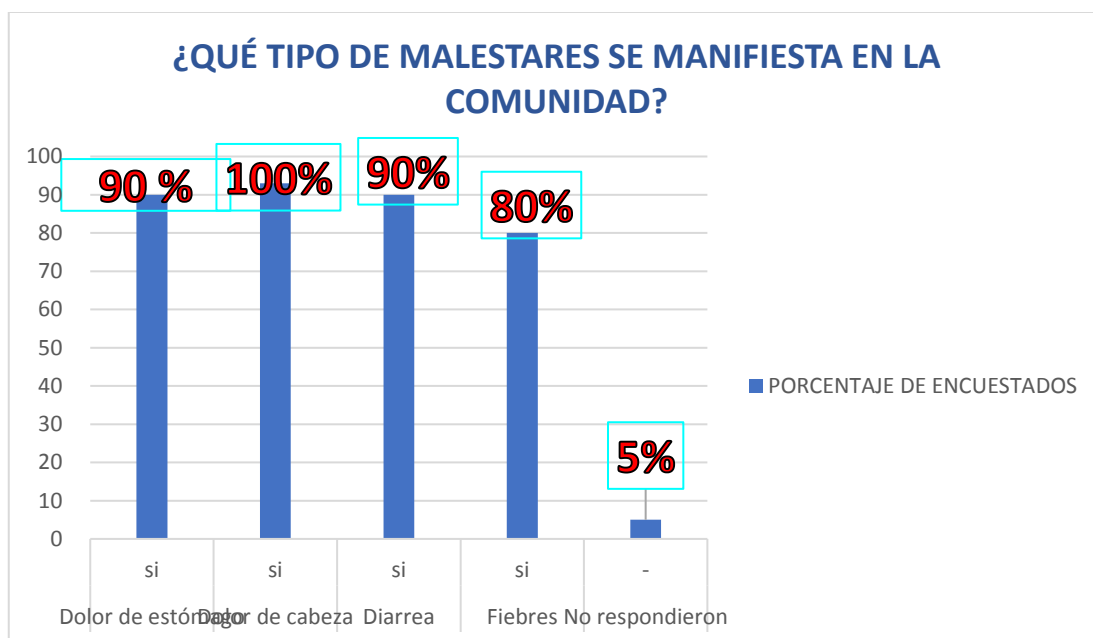


Gráfico 33: Malestares en la salud

Fuente: Elaboración propia (2020)

Tabla 06: Malestares de salud

MALESTARES DE SALUD	EXISTE	N° 100 hab.
Dolor de estómago	si	90
Dolor de cabeza	si	93
Diarrea	si	90
Fiebres	si	80
No respondieron	-	5

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el *gráfico 33*, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, respondieron en su mayoría, es decir el 93%, que en el centro poblado se presentan problemas de salud como dolor de cabeza, un 90% de los pobladores encuestados manifestaron que en el Centro poblado se presentan dolores de estómago y diarreas, el 80% de los encuestados respondió que se presentan casos de fiebres ; por otro lado, el 5% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se perciben en la población?

Tabla 07: Las causas de las enfermedades

CAUSAS	EXISTE	N° 100 hab.
El agua	si	82
La alimentación	si	10
El clima	si	2
No respondieron	-	6

Fuente: Elaboración propia (2020)

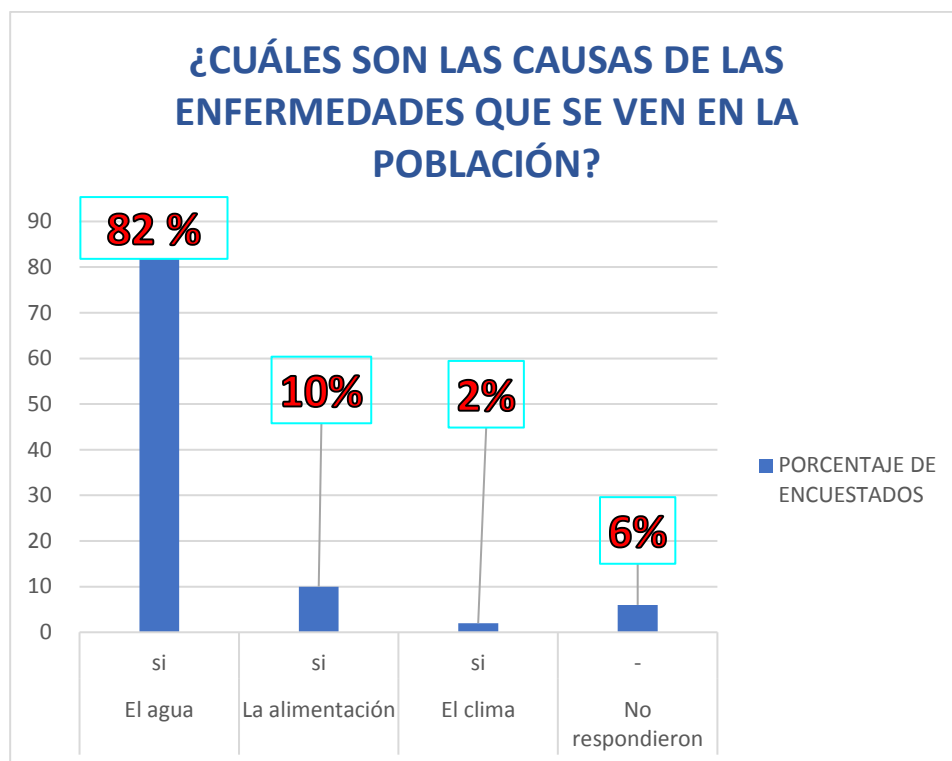


Gráfico 34: Causas de las enfermedades

Fuente: Elaboración propia (2020)

Descripción: Se puede apreciar en el *gráfico 34*, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, respondieron en su mayoría, es decir el 82%, que el agua es una de las causas de las enfermedades con mayor influencia en la población, respondieron también el 10% de los encuestados que la alimentación está afectando también la salud de los pobladores, y un 2% de los encuestados considera que el clima es causa también de las enfermedades. Por otro lado, el 6% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.

- **CONDICIÓN SANITARIA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

Calidad del agua

¿Es recomendable para el consumo humano el agua que actualmente se usa?

Tabla 08: El uso del agua para el consumo humano

ESTADO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0	x	100
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5		0

Fuente: Elaboración propia (2020)

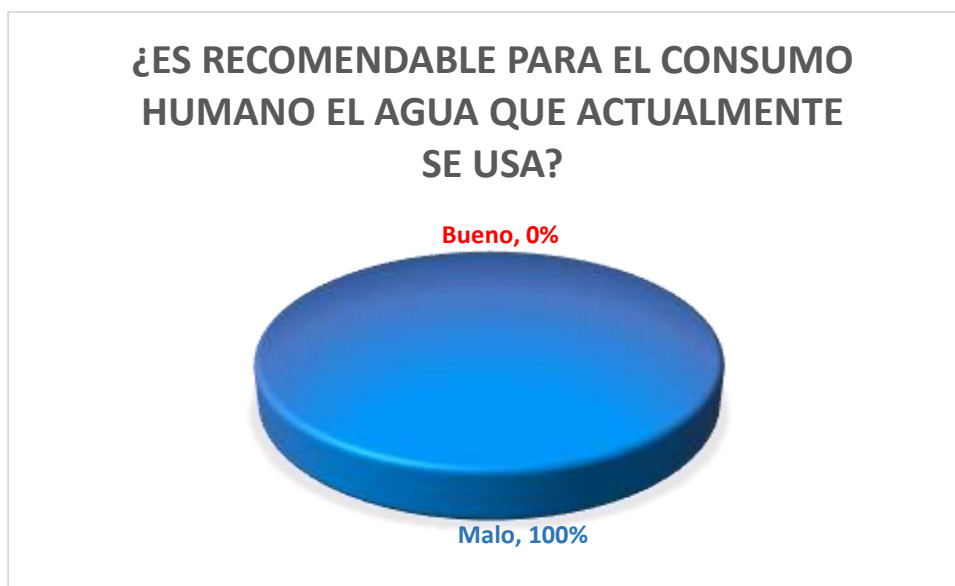


Gráfico 35: El uso del agua para el consumo humano

Fuente: Elaboración propia (2020)

Calidad del agua: PUNTAJE = 00 = MALO

Cantidad de agua

¿La población posee un abastecimiento de agua suficiente para su consumo? Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería.

Tabla 9: Agua suficiente

ESTADO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0	x	100
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5		0

Fuente: Elaboración propia (2020)



Gráfico 36: Agua suficiente

Fuente: Elaboración propia (2020)

Cantidad de agua: PUNTAJE = 00 = MALO

Cobertura del servicio

**¿Cuántas familias se benefician con el servicio de agua?
población?**

Tabla 10: Familias beneficiadas

ESTADO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0	x	100
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5		0

Fuente: Elaboración propia (2020)

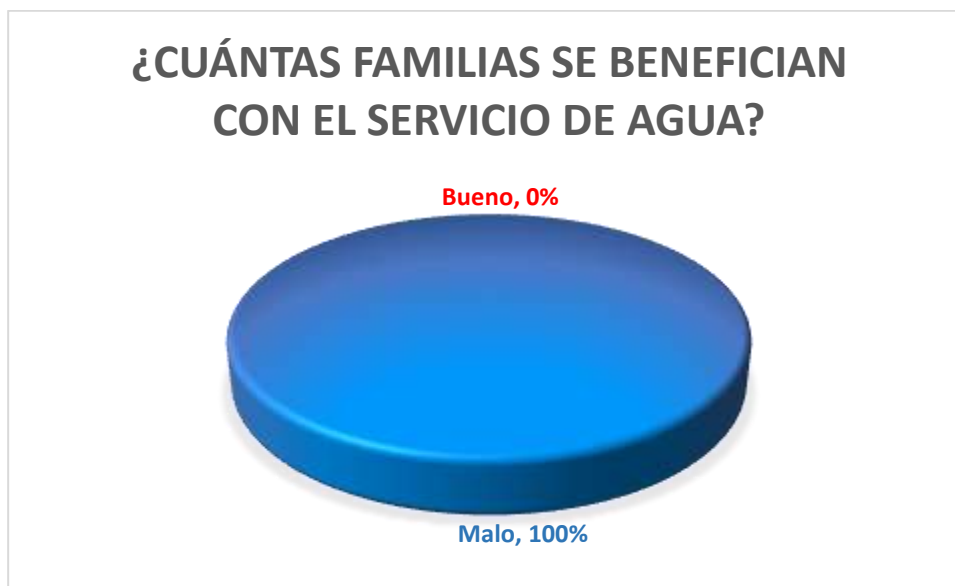


Gráfico 37: Familias beneficiadas

Fuente: Elaboración propia (2020)

Cobertura del servicio: PUNTAGE = 00 = MALO

Continuidad del servicio

¿El abastecimiento de agua en la población es permanente?

Tabla 11: El consumo permanente

ESTADO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0	x	100
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5		0

Fuente: Elaboración propia (2020)

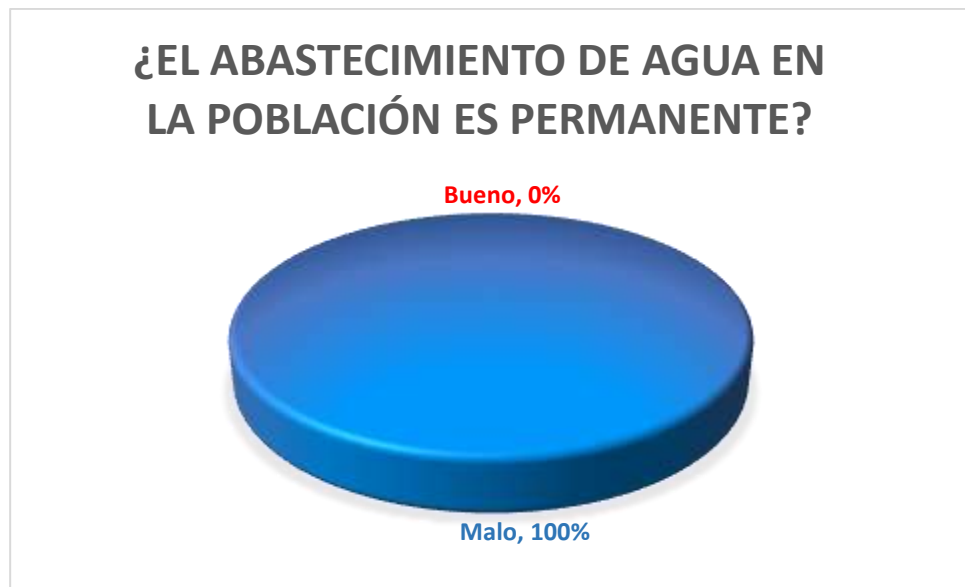


Gráfico 38: El consumo permanente

Fuente: Elaboración propia (2020)

Continuidad del servicio: PUNTAGE = 00 = MALO

Estado de la Infraestructura

¿El estado de la infraestructura muestra buen servicio?

Tabla 12: Estado de la infraestructura

ESTADO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0	x	100
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5		0

Fuente: Elaboración propia (2020)



Gráfico 39: Estado de la infraestructura

Fuente: Elaboración propia (2020)

Estado de la Infraestructura: PUNTAJE = 00 = MALO

Tabla 13: Resumen de resultados del diagnóstico de la condición sanitaria de la población.

DIAGNÓSTICO DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR , DISTRITO NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH.						
DIAGNÓSTICO	ESTADO					Resultado/ Causas
	MARCA (x)					
	SI	NO	MALO 0	REGULAR 0.25	BUENO 0.5	
ESTADO DE SERVICIOS						
Servicio de agua		x				No cuenta
Servicio de fuente		x				Nocuenta
Servicios sociales	x				x	Pronoei, Colegio inicial, primaria, secundaria
Contaminación del agua	x					Huaycos, minerales, regadíos, animales.
ESTADO DE SALUD						
Problemas de salud	x					Si cuenta
Malestares de salud	x					si cuenta
Causas de las enfermedades	x					El agua
CONDICION SANITARIA						
Calidad del agua			x			Malo
Cantidad del agua			x			Malo
Cobertura del servicio			x			Malo
Continuidad del servicio			x			Malo
Servicio de la infraestructura			x			Malo

Fuente: Elaboración propia (2020)

5.1.2. Resultado para el objetivo específico 2

Proponer un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes para el Centro Poblado Villa el Salvador.

PROPUESTA:

Mediante la línea de investigación y sus métodos de los cálculos analíticos empleados en las fichas técnicas del **anexo 6**, se propone los siguientes resultados del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable.

A) Resultados del diseño de la captación

Tabla 14: Resultados del diseño de la captación

DISEÑO DE CAPTACIÓN	
DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Tipo de captación	Barraje fijo con canal de derivación
Altura de sección	1.2 m
Ancho de sección	0.4 m
Altitud	185 m.s.n.m
Caudal	1.5 lt/ s
Altura de reja fina	1.2 m
Altura de reja gruesa	1.2 m
Tubería de salida	63 mm

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la **Tabla 14**, obtenemos los resultados del diseño de captación que está ubicada a una altitud de 185 m.s.n.m y es de tipo barraje fijo con canal de derivación, implementada con su tubería de salida hacia la PTAP, y un canal aliviadero para el control del nivel del agua.

B) Resultados del diseño de la PTAP

Tabla 15: Resultados del diseño de la PTAP

DISEÑO DE PTAP			
DESCRIPCIÓN		RESULTADO	
Desarenador			
	Altura promedio	182.087 msnm	
	Seccion transversal maxima	0.01	m2
	Altura util maxima	0.05	m
	Area superficial util	0.38	m2
	Longitud	1.26	m
	Volumen diaria de arena	0.01	m3
	Volumen min. de tolva	0.02	m3
	Vol. proyectado susperior al min.	0.03	m3
	Tubería de salida	63	mm
	Tubería de entrada	63	mm
	Velocidad horizontal	0.17	m/s
Prefiltro			
	Altura promedio	181.20 msnm	
	Area Compartimiento 1	2.7	m2
	Area Compartimiento 2	3.375	m2
	Area Compartimiento 3	4.5	m2
	Largo de camaras	3.45	m
	Tubería de salida	63	mm
Filtro			
	Altura promedio	180.35 msnm	
	AREA LECHO	27	m2
	LARGO UNIDAD	6	m
	ANCHO UNIDAD	4.5	m
	ALTURA DE AGUA EN EL VERT. DE SALIDA	0.006	m
	ALTURA DE AGUA	0.009	m
	Tubería de salida	63	mm

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la **Tabla 15**, obtenemos los resultados del diseño de cada uno de los componentes de la Planta de tratamiento de agua potable, cuyo desarenador está ubicado a 182.09 msnm, el Prefiltro a 181.20 msnm, filtro a 180.35 msnm, diseñados teniendo en cuenta un caudal de 1.5 l/s y cuentan todos con una tubería de salida de 63 mm.

C) Resultados del diseño de la línea de conducción

Tabla 16: Resultados del diseño de Línea de conducción

LINEA DE CONDUCCION	
DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Tipo de tubería	PVC C5
Longitud	2789 m
Diámetro	2"
Altitud	177.60 m.s.n.m
Caudal	1.5 lt/ s
Valvula de aire	2
Valvula de purga	2
- Codo	
90°	1
45°	4
22.5°	7
Pérdida decarga	19.31
Presión	4.75
Velocidad	0.6

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la **Tabla 16**, obtenemos los resultados del diseño de línea de conducción con un tipo de tubería de PVC C5 con una longitud total de 2789 m con un diámetro de Ø 2" y una velocidad que cumple con el reglamento que es de 0.60 m/s y como también compuesta por válvulas de aire, purga y accesorios de 90°, 45° y 22.5°.

D) Resultados del diseño del reservorio

Tabla 17: Resultados del diseño reservorio

DISEÑO DE RESERVORIO	
DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Tipo de reservorio	Elevado
Altitud	146.00 m.s.n.m
volumen de regulacion	24.95
volumen de reserva	6.24
volumen real	31.8 m3
Volumen de diseño	40 m3
Altitud	146.00 m.s.n.m
Caudal mh	2.30 l/s
Ancho interno de tanque	5 m
Largo interno de tanque	5 m
Altura útil de agua	1.60 m
Diámetro de ingreso	2.5 "
Diámetro salida	3"
Diámetro de rebose	4"
Diámetro de limpia	4"
Volumen de cloracion	59.24 l

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la **Tabla 17**, obtenemos los resultados del diseño del reservorio de tipo elevado y que está ubicada a una altitud de 146.00 msnm, con un volumen de diseño de 40 m³ y con sus accesorios (Tubería de salida rebose limpieza y las válvulas bien implementados y calculados en base a su medida como para la línea de abastecimiento sea correcta).

E) Resultados del diseño de la línea de aducción

Tabla 18: Resultados del diseño reservorio

DISEÑO DE LÍNEA DE ADUCCIÓN	
DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Tipo de tubería	PVC C 7.5
Longitud	78.22 m
Diámetro	1 1/2"
Altitud	146.00 m.s.n.m
Caudal	2.30 l/s
Profundidad	0.80m
Presión	12.89 mca

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la **Tabla 18**, obtenemos los resultados del diseño de línea de aducción con el tipo de tubería de PVC= 7.5 con una longitud total 78.22 mt con un diámetro de Ø 1 1/2” .

F) Resultados de la red de distribución

Tabla 19: Resultados del diseño reservorio

DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	
DESCRIPCIÓN	RESULTADO
Tipo de red de distribución	Enmallada
Altitud	133.40 msnm
Caudal mh	2.30 l/s
Diámetro de tubería	1 1/2" plg
Presion inicial	10.19 mca
Presion final	21.73 mca

Fuente: Elaboración propia (2020)

En la **Tabla 19**, obtenemos los resultados del diseño de red de distribución tipo enmallada, con los tramos de tubería de diámetro 1.1/2", y con sus accesorios, tubería y válvulas bien implementados y calculados en base a su medida como para la línea de abastecimiento sea correcta.

5.1.3. Resultado para el objetivo específico 3

Estimar la relación entre el Diseño del Sistema de abastecimiento de agua potable propuesto y las condiciones sanitarias del Centro poblado Villa El Salvador.

DETERMINAR LA RELACION ENTRE EL DISEÑO DEL S.A.P Y LA MEJORA DE LA CONDICION SANITARIA EN LA POBLACION.

Mediante el diseño propuesto se determinó la relación del sistema de agua potable para mejorar la condición sanitaria del caserío.

Cobertura del servicio:

Diseño del sistema de agua potable propuesto		
CARACTERÍSTICA	resultados	según RM 192-2018
PADRON	922	BENEFICIABLE
CAUDAL	1.5 L/S	BENEFICIABLE
DOTACIÓN	90 L/HAB./D	BENEFICIABLE
PTAP	si	BENEFICIABLE
Diámetro de línea de conducción	1 1/2"	BENEFICIABLE
Volumen de reservorio	40 m3	BENEFICIABLE
Red de distribución	1 1/2" enmallado	BENEFICIABLE

¿Cuántas familias se benefician con el servicio de agua?

población?

Tabla 20: Familias beneficiadas

BENEFICIO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0		0
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5	X	922

Fuente: Elaboración propia (2020)

¿CUÁNTAS FAMILIAS SE BENEFICIAN CON EL SERVICIO DE AGUA?



TODOS, 100%

Gráfico 40: Familias beneficiadas

Fuente: Elaboración propia (2020)

Cobertura del servicio: PUNTAJE = 05 = BUENO

Cantidad de agua:

Diseño del sistema de agua potable propuesto

CARACTERÍSTICA	resultados	según RM 192-2018
CAUDAL	1.5 L/S	BENEFICIABLE
DOTACIÓN	90 L/HAB./D	BENEFICIABLE
Volumen de reservorio	40 m ³	BENEFICIABLE
Red de distribución	1 1/2" enmallado	BENEFICIABLE

¿La población posee un abastecimiento de agua suficiente para su consumo? Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina, lavandería.

Tabla 21: Agua suficiente

BENEFICIO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0		0
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5	X	100

Fuente: Elaboración propia (2020)

¿LA POBLACIÓN POSEE UN ABASTECIMIENTO DE AGUA SUFICIENTE PARA SU CONSUMO?



Gráfico 41: Agua suficiente

Fuente: Elaboración propia (2020)

Cantidad de agua: PUNTAJE = 05 = BUENO

Continuidad del servicio:

Diseño del sistema de agua potable propuesto

CARACTERÍSTICA	resultados	según RM 192-2018
CAUDAL	1.50 L/S	BENEFICIABLE
DOTACIÓN	90 L/HAB./D	BENEFICIABLE
Volumen de reservorio	40 m ³	BENEFICIABLE
Horas de servicio de agua	24 horas	BENEFICIABLE

La dotación , el caudal y el volumen del reservorio según los cálculos establecidos en el anexo 6 , garantizan un eficiente rendimiento del reservorio para la población de diseño.

¿El abastecimiento de agua en la población es permanente?

Tabla 22: El consumo permanente

BENEFICIO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0		0
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5	X	100

Fuente: Elaboración propia (2020)



Gráfico 42: El consumo permanente

Fuente: Elaboración propia (2020)

Continuidad del servicio: PUNTAJE = 05 = BUENO

Calidad del agua

Diseño del sistema de agua potable propuesto

CARACTERÍSTICA	resultados	según RM 192-2018
Tipo de fuente	Agua superficial	BENEFICIABLE
Tipo de captación	Barraje fijo	BENEFICIABLE
Diseño del S.A.P	Anexo 6	BENEFICIABLE
Análisis fisicoquímico y microbiológico del agua	Anexo 3	BENEFICIABLE
Diseño de P.T.A.P	Anexo 6	BENEFICIABLE

¿Es recomendable para el consumo humano el agua que actualmente se usa?

Tabla 23: El uso del agua para el consumo humano

BENEFICIO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0		0
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5	x	100

Fuente: Elaboración propia (2020)



Gráfico 43: El uso del agua para el consumo humano

Fuente: Elaboración propia (2020)

Calidad del agua: PUNTAJE = 05 = BUENO

Estado de la Infraestructura

CARACTERÍSTICA	resultados	según RM 192-2018
Captación - Q	1.5 l/s	BENEFICIABLE
PTAP	Desarenador, prefiltro , filtro de arena	
Línea de conducción	Tubería PVC C5 2"	BENEFICIABLE
Reservorio	elevado de 40 m3	BENEFICIABLE
Línea de aducción	PVC C7.5 - 1 1/2"	BENEFICIABLE
Red de distribución	1 1/2" enmallado	BENEFICIABLE

¿El estado de la infraestructura muestra buen servicio?

Tabla 24: Estado de la infraestructura

BENEFICIO	PUNTOS	MARCA (x)	Nº 100 hab.
Nadie - Malo	0		0
Algunos - Regular	2.5		0
Todos - Bueno	5	x	100

Fuente: Elaboración propia (2020)

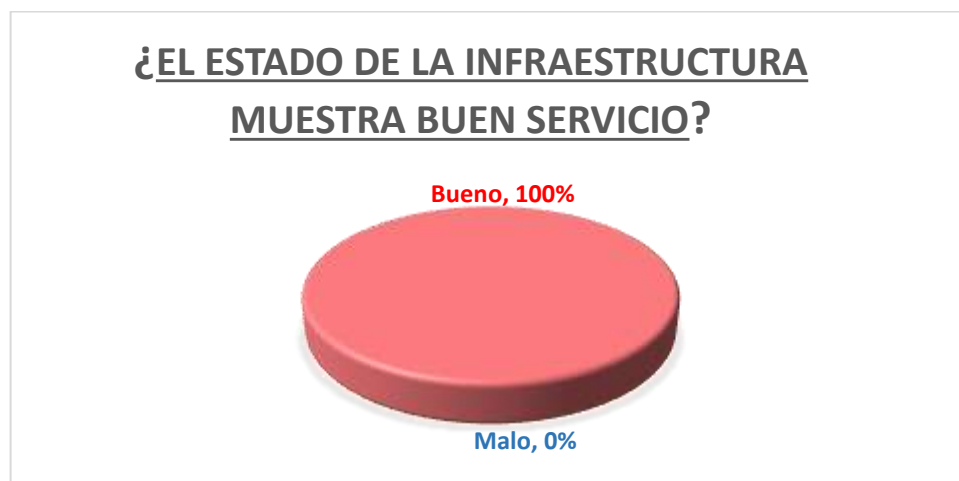


Gráfico 44: Estado de la infraestructura

Fuente: Elaboración propia (2020)

Estado de la Infraestructura: PUNTAJE = 05 = BUENO

Tabla 25: Resumen de resultados de la condición sanitaria de la población con la propuesta de diseño.

DIAGNÓSTICO DE LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR, DISTRITO NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, REGIÓN ANCASH.						
CONDICIÓN SANITARIA	ESTADO					Resultado/ Causas
	MARCA (x)					
	SI	NO	MALO 0	REGULAR 0.25	BUENO 0.5	
Cobertura del servicio					x	Bueno
Cantidad del agua					x	Bueno
Continuidad del servicio					x	Bueno
Calidad del agua					x	Bueno
Servicio de la Infraestructura					x	Bueno

Fuente: Elaboración propia (2020)

5.2 Análisis de resultados

5.2.1. Análisis de resultados al objetivo específico 1

Diagnosticar la situación sanitaria Centro poblado Villa El Salvador.

Cumpliendo con la respuesta al objetivo específico 01 se realizó el diagnostico correspondiente al estado de la población como:

Estado de Servicio: Se observa en el grafico 28, que, durante las encuestas realizadas a los pobladores respondieron que en el caserío no cuenta con el servicio de agua potable. En el grafico 29, observamos mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, y nos dieron a conocer que el caserío se abastece de agua de rio, de canal de irrigación porque no cuentan con el servicio de agua potable. En el grafico 30, observamos mediante las encuestas realizadas a los pobladores, el 90% respondió que, si existe un PRONOEI, el 100 % indicó la existencia de colegio inicial, primaria y secundaria, mientras solo el 5% de los pobladores indicaron la existencia de un puesto de salud, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados. En el **grafico 31**, observamos mediante las encuestas realizadas que el 83% respondió que la contaminación sucede por huaycos, 96 % de los pobladores coincidieron en que la contaminación sucede por minerales, regadíos y animales, estando preocupados por las condiciones en las que se encuentran.

ESTADO DE SALUD: En el **grafico 32**, observamos mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, que nos respondieron sobre los **problemas de salud en el centro poblado**, un 78% afirmó, que sí se han presentado problemas de

salud por el consumo de agua; por otro lado, el 22% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados. En el **grafico 33**, que según la encuesta sometida a los pobladores del Centro poblado Villa El Salvador, respondieron en su mayoría, es decir el 93%, que en el centro poblado se presentan problemas de salud como dolor de cabeza, un 90% de los pobladores encuestados manifestaron que en el Centro poblado se presentan dolores de estómago y diarreas, el 80% de los encuestados respondió que se presentan casos de fiebres ; por otro lado, el 5% de los pobladores no manifestó respuesta alguna, finiquitando la encuesta con un 100% de encuestados.. En el **grafico 34**, observamos mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, nos respondieron que **el agua es el mayor factor que causa los malestares**, finalizando la encuesta con un 100% de encuestados.

CONDICIÓN SANITARIA

Cobertura del servicio. En el **grafico 37**, observamos mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, nos dieron a conocer sus respuestas sobre las familias beneficiadas con el servicio de agua potable, respondiendo que **nadie se beneficia**, finalizando la encuesta con un 100% de encuestados.

Mediante el presente Reglamento y las normas sanitarias complementarias que dicte el Ministerio de Salud. Nos da a conocer el

*obligatorio cumplimiento para toda persona natural o jurídica, pública o privada, dentro del territorio nacional que sean **beneficiadas** por el abastecimiento del agua para consumo humano, desde la fuente hasta su consumo*

Cantidad del agua. En el *grafico 36*, se observa mediante las encuestas realizadas a los pobladores, que la cantidad de agua **nos es suficiente para bastecer su consumo**, finalizando la encuesta con un 100% de encuestados.

Según el reglamento (DIGESA). Cuando éstos son soluciones cloradas, el consumidor deberá tomar las precauciones que la Autoridad de Salud ha establecido o las instrucciones que están consignadas en el rotulo del producto, con respecto al uso de las cantidades de agua para asegurar una concentración adecuada.

Continuidad del servicio. En el *grafico 38*, se observa mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, nos dieron a conocer sus respuestas sobre el servicio permanente de su abastecimiento de agua, y respondieron que **no es permanente el servicio del agua** en el centro poblado, finalizando la encuesta con un 100% de encuestados.

Mediante Reglamento y las normas sanitarias complementarias que dicte el Ministerio de Salud Toda agua destinada para el consumo humano, no deberá exceder los límites máximos permisibles para los parámetros inorgánicos y orgánicos señalados el presente Reglamento.

Calidad del agua. En el *grafico 35*, se observa mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, sobre el uso del agua que consumen actualmente y respondieron **que el agua no es recomendable para el consumo**, finalizando la encuesta con un 100% de encuestados.

El Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano determina que, de la calidad del agua suministrada por el proveedor, de acuerdo a los requisitos físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos del agua para consumo humano son de garantía y establecidos en el presente Reglamento.

Servicio de la infraestructura. En el *grafico 39*, se observa mediante las encuestas realizadas a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador, nos dieron a conocer sus respuestas sobre la infraestructura de su servicio de agua y respondieron al 100% **que su servicio de infraestructura no existe**, finalizando la encuesta con un 100% de encuestados.

El Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano determina que el sistema de abastecimiento del agua para consumo humano, el cual describirá por lo menos los componentes del sistema, distinguiendo el tratamiento de la distribución; población atendida; tipos de suministro: captación, conexiones prediales, surtidores u otros; cobertura; continuidad del servicio y calidad del agua suministrada.

5.2.2. Análisis de resultados al objetivo específico 2

Proponer un diseño de sistema de abastecimiento de agua potable y sus componentes para el Centro Poblado Villa el Salvador.

Se propuso el diseño del sistema de agua potable obteniéndose los resultados:

5.2.2.1. Análisis de resultados del diseño de la captación

Obtuvimos los resultados del diseño de captación que está ubicada a una altitud de 185 m.s.n.m y es de tipo barraje fijo con canal de derivación, implementada con su tubería de 2" de diámetro hacia la PTAP, y un canal aliviadero para el control del nivel del agua.

En los antecedentes locales según Chirinos, Se diseño la captación, esta fue tipo manantial de ladera y concentrado, cuya capacidad satisface la demanda de agua. La distancia donde brota el agua y la caseta húmeda es 1.1 m, se ha considerado un ancho de pantalla de 1.05 m y aluna altura de pantalla de 1.00 m, se tendrá 8 orificios de 1", la canastilla será de 2", la tubería de rebose y limpieza será de 1 ½" con 10 m de longitud.

5.2.2.2. Análisis de Resultados de la PTAP

Obtuvimos los resultados del diseño de cada uno de los componentes de la Planta de tratamiento de agua potable, cuyo desarenador está ubicado a 182.09 msnm, el Prefiltro a 181.20 msnm, filtro a 180.35 msnm, diseñados teniendo en cuenta un caudal de 1.5 l/s y cuentan todos con una tubería de salida de 63 mm.

En antecedentes nacionales según Cárdenas y Patiño, Mediante los estudios físico, químicos y bacteriológicos realizados al agua que llega al sistema de distribución y tanques de captación de la comunidad de Tutucàn, se determinó, que el agua consumida por la población posee buenas características, los parámetros de estudios se conservan por debajo de los límites máximos permisibles. Se determino también que el Sistema de Abastecimiento de la comunidad de Tutucàn básicamente necesita un filtro lento de arena y de una desinfección por medio de un equipo Clorid L-30.

5.2.2.3. Análisis de Resultados del diseño de la línea de conducción

Se obtuvo los resultados del diseño de línea de conducción con un tipo de tubería de PVC C5 con una longitud total de 2789 m con un diámetro de Ø 2" y una velocidad que cumple con el reglamento que es de 0.60 m/s y como también compuesta por válvulas de aire, purga y accesorios de 90°, 45° y 22.5°.

En los antecedentes locales según Chirinos, se indica que para la línea de conducción se obtuvo 330.45 m en total, de tubería rígida PVC CLASE 7.5 con diámetro de ¾” para toda la línea.

5.2.2.4. Análisis de Resultados del diseño de reservorio.

Se obtuvo los resultados del diseño del reservorio de tipo elevado y que está ubicada a una altitud de 146.00 msnm, con un volumen de diseño de 40 m³ y con sus accesorios (Tubería de salida rebose limpieza y las válvulas bien implementados y calculados en base a su medida como para la línea de abastecimiento sea correcta).

En los antecedentes locales según Velásquez, se indica Se realizó el diseño de un Reservorio de almacenamiento, este cuenta con un Volumen de emergencia o reserva de 8.18 m³/día y un volumen de Regulación de 16.36 m³/día, el volumen útil total es de 25 m³/día, cuenta con 3.40 metros de ancho y 2.80 metros de alto con 0.40 metros de borde libre.

5.2.2.5. Análisis de Resultados del diseño de la línea de aducción.

Se obtuvo los resultados del diseño de línea de aducción con el tipo de tubería de PVC= 7.5 con una longitud total 78.22 mt con un diámetro de Ø 1 1/2” .

En los antecedentes locales, según Velásquez, se ha diseñado la red de aducción con una longitud total de tuberías de 38.33m. (un solo tramo) con tuberías clase 10 de 2” con

diámetro nominal (DN) de 63 mm, se consideró pendiente de 7.40 % finalmente la presión dinámica fue de 2.56 m.c.a. y la presión estática máxima fue de 2.82 m.c.a.

5.2.2.6. Análisis de Resultados de la red de distribución

Se obtuvo obtenemos los resultados del diseño de red de distribución tipo enmallada, con los tramos de tubería de diámetro 1.1/2", y con sus accesorios, tubería y válvulas bien implementados y calculados en base a su medida como para la línea de abastecimiento sea correcta.

En los antecedentes nacionales según Lossio M, obtuvo los siguientes resultados: Según se indica en el diseño del proyecto, se incorporará una tubería ideal para cada tramo de la red de distribución, ésta reemplazará a una manguera utilizada rudimentariamente por la comunidad.

5.2.3. Análisis de resultados al objetivo específico 3

Direccionar la relación del sistema propuesto con la condición sanitaria del centro poblado Villa El Salvador, del Distrito de Nuevo Chimbote, Provincia del Santa, Región Áncash.

Mediante el análisis de resultados del diseño del sistema propuesto demostramos la mejora de la condición sanitaria en base a la cobertura del servicio, la cantidad del agua, la continuidad del servicio, la calidad del agua y su servicio de la infraestructura con la finalidad de dar un buen servicio saludable a la población mediante los siguientes factores:

Cobertura del servicio. En el **grafico 40**, observamos que los resultados del diseño propuesto, mediante sus características del **anexo (06)** demuestran un buen servicio de su cobertura mejorando la condición sanitaria a los pobladores.

Cantidad del agua. En el grafico 41, observamos que los resultados del diseño propuesto, mediante su caudal, su dotación, volumen de la captación y el reservorio, del anexo (06) demuestran una buena cantidad de agua, mejorando la condición sanitaria a los pobladores.

Continuidad del servicio. En el grafico 42, observamos que los resultados del diseño propuesto como, la dotación ,el caudal diseñado, y el volumen del reservorio, calculado en el anexo (06) demuestran una buena continuidad de servicio de agua potable, mejorando la condición sanitaria a los pobladores.

Calidad del agua. En el **grafico 43**, observamos que los resultados del diseño propuesto como, el tipo de la fuente, tipo de captación del diseño y su análisis fisicoquímico y microbiológico del agua demostrado en el **anexo (03)** demostrando una buena calidad de agua potable, mejorando la condición sanitaria a los pobladores.

Servicio de la infraestructura. En el **grafico 44**, observamos que los resultados del diseño propuesto como, la captación, la línea de conducción, el reservorio, la línea de aducción, y la red de distribución demostrados en el anexo (06) demostrando un buen servicio de la

infraestructura del agua potable, mejorando la condición sanitaria a los pobladores del centro poblado Villa El Salvador.

VI. Conclusiones

Habiendo cumplido cada uno de los objetivos planteados en esta tesis, se concluye:

- Se llegó a determinar el diagnóstico del estado de la condición sanitaria del centro poblado Villa El Salvador, concluyendo con los resultados de la encuesta (anexo 2.1) resumidos en la tabla (13), demostrando las malas condiciones en los servicios sociales y de salud, por no contar con un sistema de agua potable, logrando evaluar una mala condición sanitaria como en su cobertura del servicio, cantidad de agua, continuidad del servicio y de no contar con un consumo de agua de buena calidad.
- Se logró proponer el sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Villa El Salvador, mediante los resultados de cada tipo de diseño como se demuestra en el anexo (06), con la dirección de los parámetros de la RM 192 - 2018, para mejorar la condición sanitaria del centro poblado y así desarrollar una buena calidad de vida en los pobladores mediante un óptimo diseño del sistema caracterizado por:
 - Captación
 - PTAP
 - Línea de conducción
 - Reservorio
 - Línea de aducción

- Red de distribución
- Se llegó a diagnosticar la actual relación entre el sistema de abastecimiento de agua y la condición sanitaria del centro poblado Villa El Salvador, y se determinó la mejora de la condición sanitaria mediante los resultados del diseño del SAP propuesto en el anexo (06), demostrando un buen servicio en su cobertura, calidad de agua, continuidad del servicio y cantidad de agua, reflejados en la tabla (25), evaluados conjuntamente con la RM 192 – 2018.

Aspectos complementarios

- **Con respecto al objetivo específico 1**

Se recomienda que las autoridades del pueblo hagan respetar sus derechos y demandas hacia las autoridades externas que están encargadas de velar por el servicio de los ciudadanos, ya que son derechos de salud y vida que tiene cualquier ciudadano. Los pobladores deben formalizar el cuidado de la salud mediante afiches o charlas sobre la protección y tratamiento del agua para el consumo humano, en especial para los niños.

- **Con respecto al objetivo específico 2**

Se recomienda que las propuestas del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Villa El Salvador, se determinen mediante el control y el cuidado del diseño como:

La captación, la ubicación es uno de las recomendaciones más puntuales ya que de ello depende la funcionalidad del diseño, por lo que la captación superficial adoptada en esta tesis debe procurar estar en un lugar donde el ingreso de sedimentos sea en mínimo, es decir, la parte ideal es el lado exterior de la parte cóncava de una curva del canal de toma.

Línea de conducción, es recomendable que usen las tuberías reglamentadas para tipo de terreno y tipo de presión, ya que de ello depende su durabilidad. El reservorio, se recomienda que su cloración debe ser en base a los parámetros del reglamento, ya que depende del volumen y del estado del agua para consumo.

Línea de aducción es recomendable que usen las tuberías reglamentadas para tipo de terreno y tipo de presión ya que de ello depende su durabilidad.

La dirección de los tramos del diseño de la red de distribución se debe instalar con el cuidado de que no sean afectados por los proyectos a futuros, como los alcantarillados los pavimentos las veredas.

- **Con respecto al objetivo específico 3**

Para determinar una buena relación del diseño del sistema de agua potable mejorando la condición sanitaria de la población, se debe tomar en cuenta los parámetros de la incidencia de la condición sanitaria, como en la **cobertura del servicio**, el padrón debe ser plenamente evaluada en su actualidad y a futuro, en la **cantidad de agua**, se deben estudiar y analizar la fuente de abastecimiento de agua, en la **continuidad del servicio**, deben hacerse los mantenimientos reglamentarios para no afectar el servicio diario y en **la calidad de agua**, se deben hacer los tratamiento de control de calidad de agua (cloración) fundamentado en base la carencia de la condición sanitaria del centro poblado Villa El Salvador, Provincial del Santa, región Ancash.

Referencias bibliográficas

1. Casalino C. SciELO Perú. [Online].; 2017 [cited 2020 08 10. Available from: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342017000300026.
2. OMS , UNICEF. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; 2019 [cited 2020 08 09. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>.
3. Gastañaga M. Agua, saneamiento y salud. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2018.
4. Cárdenas D, Patiño F. Estudios y Diseños Definitivos del Sistema de Agua Potable de la Comunidad de Tutucan, Canton Paute , Provincia del Azuay. [Tesis de Grado]. Cuenca: Universidad de Cuenca; 2010.
5. Celi B, Pesantez F. Calculo y Diseño del Sistema de Alcantarillado y Agua Potable para la lotizacion Finca Municipal, en el Cantòn El Chaco, Provincia de Napo. Sangolqui: Escuela Politecnica del Ejèrcito ; 2012.
6. Floriàn S. Propuesta de Optimizacion del Servicio de la Red de Distribucion de Agua Potable-RDAP-Del Municipio de Madrid, Cundinamarca. [Tesis de Grado]. Bogotá: Universidad Catolica de Colombia; 2017.
7. Lossio M. Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones. [Tesis de Grado]. Piura: Universidad de Piura; 2012.
8. Jara F, Santos K. Diseño de Abastecimiento de Agua Potable y el Diseño de Alcantarillado de las Localidades: El Calvario y Rincon de Pampa Grande del Distrito de Curgos-La Libertad. [Tesis de Grado]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego; 2014.
9. Gavidia J. Diseño y Analisis del Sistema de Agua Potable del Centro Poblado de Tejedores y Los Caserios de Santa Rosa de Yaranche, Las Palmeras de Yaranche y Bello Horizonte - Zona de Tejedores del Distrito de Tambogrande - Piura - Piura ; Marzo 2019. [Tesis de Grado]. Piura: Universidad Catolica Los Angeles De Chimbote; 2019.
10. Chirinos S. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del caserío Anta, Moro -Ancash 2017. [Tesis de Grado]. Chimbote: Universidad Cesar Vallejo; 2017.
11. Velásquez J. Diseño del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable para el Caserío de Mazac, Provincia de Yungay, Ancash - 2017. [Tesis de Grado]. NUEVO CHIMBOTE: UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO; 2017.

12. Cervantes MM. Evaluacion y Mejoramiento del Sistema de Saneamiento Básico del Centro Poblado de Yanamito, Distrito de Mancos, Provincia de Yungay, Departamento de Ancash-2019. [Tesis de Grado]. Huaraz: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; 2019.
13. (DGPRCS) Saneamiento, Dirección General en Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. [Norma Técnica]. Lima: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento; 2018.
14. (Perú) INDeE-I. INEI. [Online].; 2015 [cited 2020 07 25. Available from: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1383/anexo02.pdf.
15. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (OPS/CEPIS). Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. [Guía]. Lima: Organización Panamericana de la Salud; 2002.
16. OMS. Guías para la calidad del agua de consumo humano: cuarta edición que incorpora la primera adenda. [Guidelines for drinking-water quality: fourth edition incorporating first addendum]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2018.
17. CCPEMS: Comisión de Carreras de Profesorado de Enseñanza Media y Superior. <http://www.ccpems.exactas.uba.ar>. [Online].; 2014 [cited 2020 8 10. Available from: http://www.ccpems.exactas.uba.ar/CDs/CDAgua/contents/agua_hombre/agua_recurso_renovable/agua_recurso_renovable_agua_segura.htm.
18. Dirección General de Política de Inversiones - DGPI. Saneamiento básico: Guía para la formulación de proyectos de inversión exitosos. [Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos]. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas; 2011.
19. Aguero R. Ircwash. [Online].; 1997 [cited 2020 07 28. Available from: <https://www.irwash.org/sites/default/files/221-16989.pdf>.
20. Huancas S. DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, E INSTALACIÓN DE LAS UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO, EN EL CENTRO POBLADO DE “CALANGLA”, DISTRITO DE SAN MIGUEL DE EL FAIQUE – HUANCABAMBA – PIURA, MARZO 2019. [Tesis]. Piura: ULADECH; 2019.
21. (OMS) Organización Mundial de la Salud. Notas Técnicas sobre agua, saneamiento e higiene en emergencias EMERGENCIAS. [Guía técnica]. Loughborough: Organización Panamericana de la Salud; 2011.

22. Rodriguez P. Academia.edu. [Online].; 2001 [cited 2020 07 30. Available from: https://www.academia.edu/7341842/Abastecimiento_de_Agua_Pedro_Rodr%C3%ADguez_Completo.
23. GRUPO MHAD CONSTRUCCION & CONSULTORIA. menos.vivienda.gob.pe:8081. [Online]. [cited 2018 08 10. Available from: http://menos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/2014494440_13.1%20MANUAL%20OM%20AGUA%20Y%20UBS.pdf.
24. Consuelo J. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del caserío alto Perú, del Distrito Cáceres del Perú, Provincia del Santa, Región Áncash – 2019. [Tesis de Grado]. NUEVO CHIMBOTE: UNIVERSIDAD LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE; 2019.

Anexos


Anexo 1. Instrumentos

Anexo 1.1: Ficha de Datos generales del Centro Poblado


	DATOS GENERALES DEL CENTRO POBLADO
TITULO	“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020”
TESISTA	Bach. Fernández Marcelo Geraldine Gisell
ASESOR	Mgtr. Leon De Los Ríos Gonzalo Miguel
DATOS DE LA POBLACION	
1. UBICACIÓN	
Lugar	
Distrito	
Provincia	
Departamento	
Altura	
Coordenadas	
2. POBLACION	
Habitantes	
Familia	
Viviendas Habitadas	
Viviendas Deshabitadas	
3. SERVICIOS	
Servicio Educativo	
Servicio eléctrico	
Servicio de Transporte	
Servicio de Saneamiento	
Otros	

Fuente: Elaboración propia (2020)

Anexo 1.2: Encuesta de la situación actual de la población

		DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO	
TITULO		"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020"	
TESISTA		Bach. Fernández Marcelo Geraldine Gisell	
ASESOR		Mgtr. Leon De Los Ríos Gonzalo Miguel	
FECHA			
ESTADO DE SERVICIOS			
1. ¿El Centro Poblado cuenta con el servicio del agua potable? Marque (X)		si	no
2. De que tipo de fuente de agua se abastece la comunidad? Escribe SI o NO			
FUENTE		EXISTE	
Manantial			
Rio			
Canal de regadío			
3. ¿Con cuáles de los servicios sociales cuenta el caserío? Escribe SI O NO			
SERVICIOS SOCIALES		EXISTE	
PRONOEI			
Colegio Inicial			
Colegio Primaria			
Colegio Secundaria			
Posta de Salud			
Otros			
4. ¿Cómo se contamina el agua de consumo humano? Escribe SI O NO			
CONTAMINACION DEL AGUA		EXISTE	
Huaycos			
Minerales			
Regadillos			
Animales			
ESTADO DE SALUD			
1 ¿Se han presentado problema de salud por el consumo de agua? Marque (X)		si	no
2 ¿Qué tipo de malestares se presenta en la comunidad? Escribe SI O NO			
MALESTARES		EXISTE	
Dolor de estomago			
Dolor de cabeza			
Diarrea			
Fiebres			
3 ¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se ven en la población?			
CAUSAS		EXISTE	
El agua			
La alimentación			
El clima			

Fuente: Elaboración propia (2020)


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Marco Antonio Vásquez Sánchez
 INGENIERO CIVIL - CONSULTOR
 CIP 63288 - RNP C6049

CONDICION SANITARIA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (marca con una "x")		
A) CALIDAD DE AGUA		
1. ¿Es recomendable para el consumo humano el agua que actualmente se usa?		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
B) CANTIDAD DE AGUA		
2. ¿La población posee un abastecimiento de agua suficiente para su consumo? Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina lavandería		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
C) COBERTURA DEL SERVICIO		
3. ¿Cuántas familias se benefician con el servicio de agua?		
NADIE	ALGUNOS	TODOS
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
4. ¿El abastecimiento de agua en la población es permanente?		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
E) ESTADO DE LA INFRAESTRUTURA		
5. ¿El estado de la infraestructura muestra buen servicio?		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)

Encuestado:	
DNI:	
Firma:	

Fuente: Elaboración propia (2020)

Anexo 1.3: Solicitud de permiso para inspección al área de estudio.

“Año de la Universalización de la Salud”

Sr:

.....
.....

ASUNTO: Solicito permiso para la Inspección del Centro Poblado Villa El Salvador para realización de tesis universitaria.

Por medio de la presente, Yo Fernández Marcelo Geraldine Gisell identificada con el DNI N° 475 199 15, Bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote, a usted me presento y digo:

Que actualmente me encuentro elaborando mi Tesis de Grado para obtener mi título profesional, teniendo como tema de investigación “Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado Villa El Salvador-Tangay, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash”, motivo por el cual acudo a usted para que me conceda el permiso para inspeccionar el Centro Poblado Villa El Salvador, al cual representa , y obtener algunas muestras de suelo y agua para mis estudios previos.

Por lo expuesto ruego a usted acceder a mi solicitud.

Nuevo Chimbote 01 de Julio del 2020

Cargo:

Nombre:

DNI:

Anexo 2. Aforo de la fuente de Abastecimiento de agua.

AFORO – DICIEMBRE

2019

AFORO CANAL - FUENTE DE ABASTECIMIENTO			
DIMENSIONAMIENTO		TIEMPOS MEDIDOS	
Ancho del Cauce N°1 (m)=	1.50	t1 =	34.42
Ancho del Cauce N°2 (m)=	9.22		
Profundidad del Tirante (m) =	2.57	t2 =	34.38
Largo del Cauce (m) =	50.00	t3 =	34.43
Volumen (m3) =	688.44	t4 =	34.47
Volumen (lt) =	688438.75	t5 =	34.35
Tiempo Promedio (sg) =	34.41	Promedio =	34.41
Caudal (l/s) =	20006.94		



Imagen 01:

AFORO DEL CANAL “CASCAJAL NEPEÑA” – FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CAPTACION PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL C.P VILLA EL SALVADOR.

AFORO – JUNIO 2020

AFORO CANAL - FUENTE DE ABASTECIMIENTO			
DIMENSIONAMIENTO		TIEMPOS MEDIDOS	
Ancho del Cauce N°1 (m)=	1.50	t1 =	34.52
Ancho del Cauce N°2 (m)=	9.15		
Profundidad del Tirante (m) =	2.55	t2 =	34.58
Largo del Cauce (m) =	50.00	t3 =	34.47
Volumen (m3) =	679.19	t4 =	34.50
Volumen (lt) =	679192.50	t5 =	34.53
Tiempo Promedio (sg) =	34.52	Promedio =	34.52
Caudal (l/s) =	19675.33		



Imagen 02:

AFORO DEL CANAL “CASCAJAL NEPEÑA” – FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA CAPTACION PARA EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL C.P VILLA EL SALVADOR.

**Anexo 3. Análisis Físico, Químico
y
Microbiológico del agua.**



PERU

Ministerio de Salud

Red de Salud Pacífico Norte

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres" "Año de la Universalización de la Salud"

LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
INFORME DE ENSAYO FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO
N° 030801_20 – LABCA/USA/DRSPN

SOLICITANTE: SRTA. FERNÁNDEZ MARCELO GERALDINE GISELL – DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH.	
LOCALIDAD: C.P. VILLA EL SALVADOR - TANGAY	FECHA DE MUESTREO: 03/08/2020
DISTRITO: NUEVO CHIMBOTE	FECHA DE INGRESO AL LABORATORIO: 03/08/2020
PROVINCIA: SANTA	FECHA DE REPORTE: 13/08/2020
DEPARTAMENTO: ANCASH	MUESTREADO POR: Muestra y datos proporcionados por el solicitante
TIPO DE MUESTRA: AGUA	

DATOS DE MUESTREO

COD. LAB.	COD. CAMPO	FUENTE - UBICACIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS	
				LATITUD	LONGITUD
030801_20	M1	Canal de Riego ubicado en Centro Poblado Villa El Salvador - Tangay / Nuevo Chimbote - Santa - Ancash / Sr. Fernández Marcelo Geraldine Gisell	10:00	09°00' 21.4"	78°29' 12.3"

RESULTADO DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

PARÁMETROS	CÓDIGO DE MUESTRA
	030801_20
pH	7.01
Turbiedad (UNT)	52.3
Conductividad 25 °C (µs/cm)	513.5
Sólidos Totales Disueltos (mg/L)	209
Coliformes Totales (NMP/100mL)	490
Coliformes Termotolerantes (NMP/100mL)	340

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

Métodos de Ensayo: Conductividad y Sólidos Totales Disueltos: Electrodo SMEWW-APHA- AWWA-WEF 2510 B 23rd Ed 2017. Turbiedad Nefelométrica: SMEWW-APHA- AWWA-WEF. 2510B 23rd Ed 2017. Numeración de Coliformes Totales y Fecales por el Método Estándarizado de Tubos Múltiples: SMEWW-APHA- AWWA-WEF. 9221B y 9221E 23rd Ed 2017.



Atentamente,

COLEGIO DE INGENIEROS EN QUÍMICA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ANALÍTICA
C. C. Rodríguez
Dir. Cecilia Rodríguez
#12.88907-2-010000004

CC. USA/SPN
Archivo
Laboratorio.

Evidencias del recojo de muestras de agua en el punto de captación



Imagen 03: Recojo de muestras de agua en el punto de captación



Imagen 04: Recojo de muestras de agua en el punto de captación

Anexo 4. Estudio de mecánica de suelos



GESTRUC S.A.C.

Geotécnia en Proyecto de Edificaciones, Mecánica de Suelos y Modelamiento Numérico & Analítico.

www.gestruc.com

INFORME GEOTÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO:

“DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020”



Solicita:

Bach. Fernández Marcelo Geraldine Gisell

Ubicación:

Distrito : Nuevo Chimbote
Provincia : Santa
Departamento : Ancash
Lugar : Centro Poblado Villa El Salvador

Agosto del 2020




GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
DEL DISEÑO Y OBRAS CIVILES Y AMBIENTALES
ING. CIVIL EDGAR A. HERNÁNDEZ NEJARI
EMPRESA DE INGENIERÍA ESTRUCTURAL
C.U.F. 311598 C101986



GESTRUC S.A.C.
Geotécnia en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

INFORME GEOTÉCNICO

CONTENIDO

1. GENERALIDADES
 - A) OBJETIVO DEL ESTUDIO
 - B) UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO
2. INVESTIGACIONES EFECTUADAS
 - A) TRABAJOS DE CAMPO
 - i. CALICATAS
 - ii. MUESTREO DISTURBADO
 - iii. REGISTRO DE EXCAVACION
 - B) ENSAYOS DE LABORATORIO
 - C) CLASIFICACION DE SUELOS
3. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTATIGRAFICO
4. ENSAYOS QUIMICOS
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
6. ANEXOS
 - ANEXO I (RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO Y REGISTRO DE EXCAVACIÓN)
 - ANEXO II - MAPAS DE CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS
 - ANEXO III- PANEL FOTOGRAFICO
 - ANEXO IV- PLANO DE CALICATAS



EDICIÓN AGOSTO 2020

Nuevo Chimbote, Ancash- Perú

Website: www.gestruc.com ; email: info@gestruc.com



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

INFORME TECNICO DE ESTUDIO DE SUELOS

1. GENERALIDADES

A) OBJETIVO DEL ESTUDIO

El presente Informe Técnico tiene como objetivo realizar un estudio de suelos para el proyecto: “Diseño Hidráulico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su Incidencia en la Condición Sanitaria del Centro Poblado Villa El Salvador - Tangay, distrito De Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Departamento De Ancash - Octubre 2020”; este estudio se ha llevado acabo mediante trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio necesarios para determinar las propiedades del suelo ,también mostrar el perfil estratigráfico del área de estudio , proporcionándose las condiciones mínimas y las recomendaciones necesarias.

B) UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio para el proyecto “Diseño Hidráulico del Sistema de Abastecimiento de Agua Potable y su Incidencia en la Condición Sanitaria del Centro Poblado Villa El Salvador - Tangay, distrito De Nuevo Chimbote, provincia Del Santa, Departamento De Ancash - Octubre 2020”; se ubica geográficamente en las coordenadas UTM 84 , 8°59'13.2” S y 78°29'58.2 W a 125 msnm aproximadamente, sobre una gran llanura configurando valles típicos de la Costa del Norte del Perú, sus pendientes no son muy pronunciadas y muchas zonas presentan cobertura vegetal, generalmente conformada por pastizales y algunos terrenos agrícolas. Los suelos predominantes están conformados por arena bien graduada con limos, no se encontró la presencia de nivel freático.



GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
LAB. ANALISIS DE SUELOS, CIMENTOS Y FUNDACIONES
ING. CIVIL EDGAR R. BERMUDEZ NEJIA
REGISTRADO EN INGENIERIA ESTRUCTURAL
C.O.P. 211534 C101098



GESTRUC S.A.C.
Geotécnia en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

2. INVESTIGACIONES EFECTUADAS

A) TRABAJOS DE CAMPO

i. CALICATAS

Para definir el perfil estratigráfico se realizaron 06 calicatas a cielo abierto en la zona donde se proyecta la construcción del proyecto, las cuales se denominaron como C-01, C-02, C-03, C-04, C-05, C-06, y se ubican en las zonas indicadas en el croquis adjunto.

ii. MUESTREO DISTURBADO

Se tomaron las respectivas muestras disturbadas en las calicatas de los estratos encontrados, para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

iii. REGISTRO DE EXCAVACION

En paralelo al avance de la calicata se realizó el registro de excavación, vía clasificación manual visual según STM D-2488, descubriéndose las principales características de los suelos tales como espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, etc.

B) ENSAYOS DE LABORATORIO

Los ensayos de laboratorio se realizaron según norma:

- Ensayos estándares de laboratorio de Mecánica de suelos
- Análisis Granulométrico, por lavado (ASTM D - 422)
- Límites de consistencia (ASTM D 423 y ASTM D - 424)
- Contenido de Humedad (ASTM D - 216)
- Clasificación de suelos (SUCS)

C) CLASIFICACION DE SUELOS

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS).





GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:

“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

3. DESCRIPCION DEL PERFIL ESTATIGRAFICO

Con base en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se deduce lo siguiente: El suelo del área en estudio no presenta nivel freático.

La Calicata N° 01, está conformada por un estrato de espesor 3.00 m. de arena limosa de color beige CLARO (M1) con un contenido de 20.38% de gravas gruesas a finas subangulosa, 74.59 % de arena gruesa a fina y 5.03 % de finos no plásticos.

La calicata N° 02, se hizo una excavación a cielo abierto de 3.00 m. de profundidad presentando un estrato (M1) de arena limosa, seca de color beige claro, con un contenido de 42.19% de gravas gruesas a finas, sub angulosas, 52.47% de arena gruesa a fina y 5.33% de finos plásticos.

La calicata N° 03, está conformado por un estrato de espesor 3.00 m. de arena limosa de color beige claro (M1) que contiene 36.66% de gravas gruesas a finas, subangulosa, 56.86 % de arena gruesa a fina y 6.48 % de finos no plásticos.

La calicata N° 04, se hizo una excavación a cielo abierto de 3.00 m. de profundidad presentando un estrato (M1) de arena limosa, seca de color beige claro, que contiene 41.37% de gravas gruesas a finas, sub angulosas, 53.33% de arena gruesa a fina y 5.30% de finos no plásticos.

La calicata N° 05, está conformado por un estrato de espesor 0.40 m. de roca intemperizada, seguido por el estrato rocoso (Tonalita).

La calicata N° 06, está conformado por un estrato de espesor 3.00 m. de arena arcillosa de color beige claro (M1) que contiene 24.71% de gravas gruesas a finas, subangulosa, 68.85 de arena gruesa a fina y 6.43% de finos no plásticos.



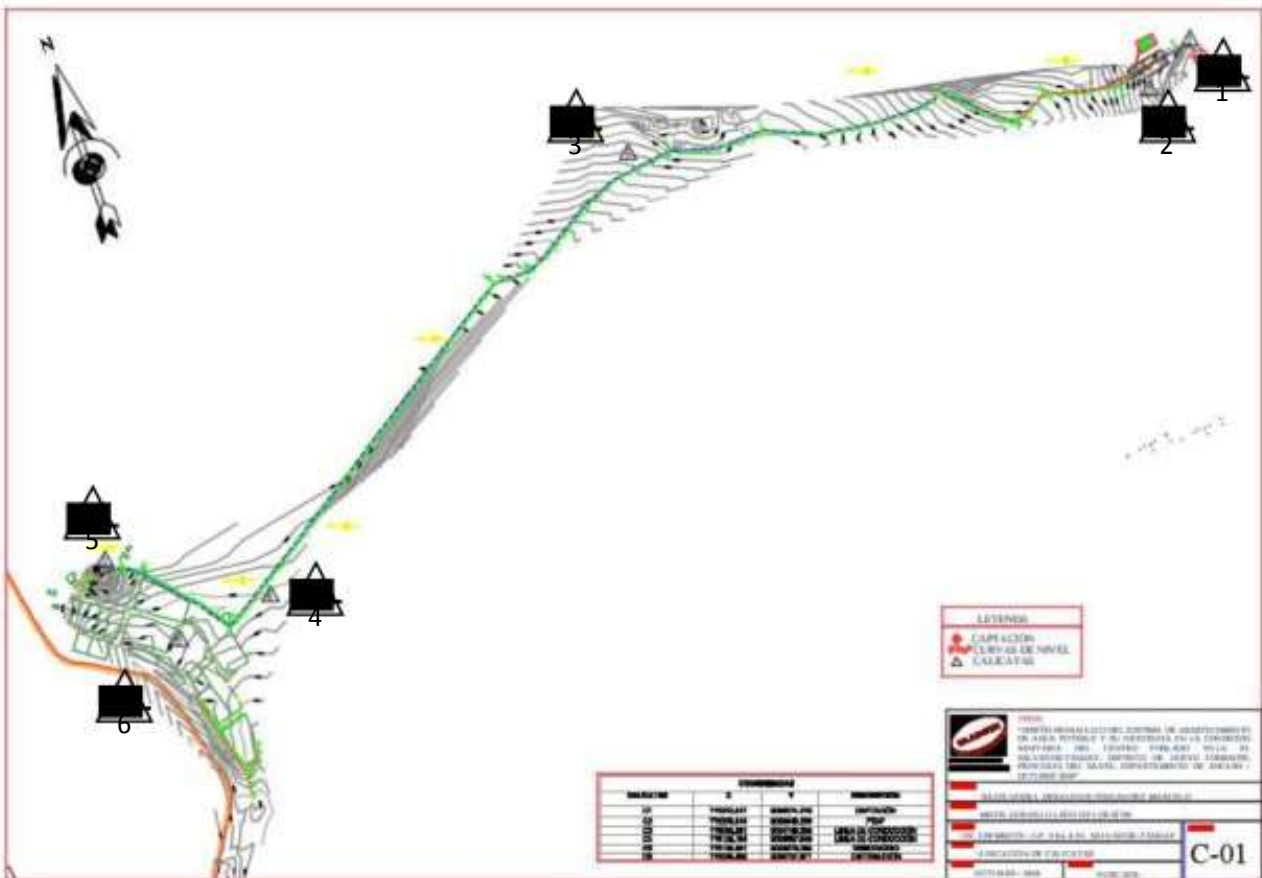
GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
LAS ÁREAS DE SUELO, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. CIVIL EDGAR R. VERMEIJER MEJÍA
REGISTRADO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
C.I.P. 211694 C11068



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
 POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
 POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
 PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

CALICATAS	COORDENADAS			DESCRIPCIÓN
	X	Y	Z	
C1	776313.617	9003574.216	185.00	CAPTACIÓN
C2	776276.614	9003648.296	182.50	PTAP
C3	776083.581	9004746.306	153.00	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
C4	775128.194	9005557.540	129.50	LÍNEA DE CONDUCCIÓN
C5	775192.651	9005879.065	146.00	RESERVORIO
C6	775038.839	9005727.871	129.00	DISTRIBUCIÓN



[Handwritten Signature]
GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
 (AL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE)
ING. CIVIL EDGAR R. BERNARDEZ NEJA
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
 C.N.P. 211556 C101858



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

4. Ensayos Químicos

Se tomaron muestras para su análisis físico-químico de sales (cloruros y sulfatos), para determinar el contenido de sales agresivas al concreto, en muestras de suelos alteradas y representativas, las mismas que se remitieron al Laboratorio, bajo las Normas técnicas peruanas NTP 339:152, NTP 339:178, NTP 339:17.

Los resultados se analizarán de acuerdo a los parámetros establecidos por el Reglamento Nacional de Edificaciones, donde se indican los valores permisibles de sales en los suelos y los grados de ataque.

Cuadro 01 Grado de ataque de los Sulfatos (SO₄) al concreto

Grado de ataque al concreto	ppm	Tipo de cemento
Despreciable	0 - 1000	I
Perceptible (moderado)	1000 - 2000	II
Considerable (severo)	2000 - 20000	V
Grave (muy severo)	>20000	V + Puzolana

Fuente: Comité 318-83 ACI

Cuadro 4.3-2 Grado de ataque de los Cloruros y Sales solubles totales

Presencia en el suelo	ppm	Grado de alteración	Observaciones
Cloruros (cl)	>6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales solubles totales	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia mecánica por problema de lixiviación

Fuente: Experiencia Existente

GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
LAS ÁREAS DE SUELOS, OBRAS DE OBRAS Y PAVIMENTOS
ING. CIVIL ERGAS R. DEBAYDOZ NEJIA
REGISTRADO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
C. Nº. 241536, C-01826



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

Los resultados de los análisis de laboratorio se denotan en el Cuadro 2. Según estos resultados podemos observar que la calicata del reservorio apoyado y planta de tratamiento de agua potable, tiene un grado despreciable al ataque de los sulfatos al concreto y un grado no perjudicial de los cloruros y de las sales. Por todo lo expuesto se concluye usar el cemento tipo I para las obras.

Cuadro 02 Resultado de Análisis Químicos

Calicata	Muestra	Prof. (m)	Sales solubles totales		Cloruros		Sulfatos		
			SST (ppm)	Grado de Alteración	Cloruros (ppm)	Grado de Alteración	Sulfatos (ppm)	Grado de ataque al concreto	Tipo de Cemento
C5	M-1	3.00	284.44	No perjudicial	3.41	No perjudicial	4.84	Despreciable	I
C2	M-1	3.00	284.44	No perjudicial	3.41	No perjudicial	4.84	Despreciable	I

GESTRUC S.A.C. INGENIERIA
LA, RESERVA DE MEDA, OROSHI Y HUANUCO
ING. CIVIL EDGAR R. BERMUDEZ MEJIA
REGISTRO EN INGENIERIA ESTRUCTURAL
C.I.P. 21549 C12188



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, y análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

ZONA PROYECTADA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RESERVORIO

Está constituida por formaciones rocosas, es decir, por tonalita pertenecientes a las rocas volcánicas, pertenecientes a la formación Casma, las que se encuentran intemperizadas y meteorizadas en la superficie, pero competentes a profundidad. La evaluación geológica - geotécnica se describe a continuación:

- Tipo de roca: Tonalita, estable y resistente.
- Grado de meteorización en superficie: meteorizada
- Grado de meteorización en profundidad: intacta
- El efecto hídrico: es casi nulo por la poca o inexistente precipitación en la zona, por lo que no se espera acentuada alteración de la roca ni estabilidad.
- La resistencia de la roca: se estima que la roca Tonalita en el área supera los 150 kg/cm² a la compresión no confinada. Por lo tanto, esta roca se considera como terreno de cimentación competente. Para fines de diseño se recomienda adoptar una capacidad de carga admisible de 5 kg/cm² para esta presión de contacto no se esperan problemas de asentamiento.
- Para el diseño sismorresistente se recomienda adoptar un período predominante, $TP = 0.4$ segundos, y un factor de suelo, $S = 1.00$.

En esta zona no habrá agresión a las estructuras de concreto y fierro enterradas, por lo cual se recomienda usar cemento Portland Tipo I.

El área tiene un buen comportamiento del suelo en condición estática y dinámica ya que tienen una alta capacidad de carga admisible y no se esperan asentamientos mayores a los permisibles en estas zonas.

GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
LA ESPECIALIDAD DE SUELOS, CONCRETO Y ACEROS
ING. CIVIL TANGAY R. HERNANDEZ MEJIA
ESPECIALISTA EN ANÁLISIS ESTRUCTURAL
C.I.P. N°1586 C-01888



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

No se tendrá problemas en los cimientos ya que la roca sana presenta resistencias entre 300 y 1000 kg/cm², mientras que en la zona superficial alterada se reduce a valores de 5 a 10 kg/cm². Se debe tener cuidado en limpiar las zonas parcialmente alteradas de las rocas ya que si hubiese vibraciones podrían inducir asentamientos diferenciales.

ZONA DONDE SE PROYECTAN LAS REDES DE AGUA

- El material predominante en la zona son áreas limosas, mediana cantidad de piedras de hasta 5” de tamaño seguida de roca intemperizada.
- En esta zona no habrá agresión a las estructuras de concreto y fierro enterradas, por lo cual se recomienda usar cemento Portland Tipo I.
- Se recomienda humedecer el terreno antes de realizar la excavación para evitar el derrumbe de las zonas.
- Previo a la colocación de la tubería se recomienda colocar material granular (Hormigón) como cama de apoyo.



GESTRUC S.A.C. INGENIERIA
DE GEOTECNIA, MECANICA DE SUELOS Y PROYECTO
ING. CIVIL EDGAR A. BENITEZ DE LA CRUZ
ESPECIALISTA EN MECANICA ESTRUCTURAL
C.U.P. 211588 01018P8



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcañores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

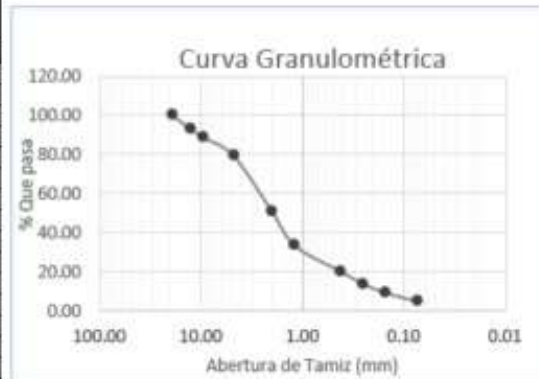
6. ANEXOS

ANEXO I (RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO Y REGISTRO DE EXCAVACIÓN)

Proyecto	"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	Nuevo Chimbote	Fecha:	20/08/2020
Fecha	Agosto del 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicata	C - 01		
Muestra	M - 1	Profundidad:	00 - 3.00 m
Solicitante	Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco (gr)		521.19	
Peso Lavado y Seco (gr)		495.15	
Tamaño de tamizes	Peso retenido	% Retenido	% Que pasa
(pulg.)	(mm.)	(gr)	(%)
3"	76.00	-	-
2"	50.80	-	-
1 1/2"	38.10	-	-
1"	25.40	-	-
3/4"	19.05	0.00	100.00
1/2"	12.50	36.10	6.93
3/8"	9.53	22.50	4.32
N° 4	4.76	47.60	9.13
N° 10	2.00	147.48	28.30
N° 16	1.18	92.95	17.83
N° 40	0.42	68.05	13.06
N° 60	0.25	33.65	6.46
N° 100	0.15	23.55	4.52
N° 200	0.07	23.10	4.43
Cazuela		26.21	5.03
TOTAL		521.19	100.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. N° de golpes		
2. Peso Tara (gr)		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		
4. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		
5. Peso Agua (gr)	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco (gr)	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad (%)	(5)/(6)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100	

NO PLÁSTICO

3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		30.35
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		107.25
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		96.13
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	11.12
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	65.78
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100	16.90

Grava (N° 4 < Diam < 3"	20.38 %
Arena (N° 200 < Diam < N° 4	74.59 %
Finos (Diam < N° 200)	5.03 %
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P
Índice Plasticidad	N.P
Clasificación SUCS	SW- SM



GESTRUC S.A.C. INGENIERIA
 (S.A.) AREA DE SERVICIO, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. CIVIL EDGAR R. BISMUNDO MEJIA
 INGENIERO EN INGENIERIA ESTRUCTURAL
 C.I.P. 211996 C101006



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

Proyecto	1 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	Nuevo Chimbote	Fecha:	20-08-2020
Fecha	Agosto del 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicata	C - 01	Profundidad alcanzada(m):	3.00
Muestra	M - 1	Nivel Freatico (m):	N.P.
Solicitante	Fernandez Marcos Geraldine Gisell		

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACIÓN	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C					Arena bien graduada con Limos (SW-SM): 20.38% de gravas gruesas a finas , subangulosa , 74.59% de arena gruesa a fina y 5.03% de finos no plásticos. Presencia de bolones subangulosos como un 15% y tamaño máximo de 0.50 m de diámetro. Depósitos aluviales. Condición in situ: Medianamente compacto, ligeramente húmeda de color beige.	SW- SM
	A						
	L						
	I	M-1		16.90			
	C						
	A						
	T						
	A						
3.00							



GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
 LA ABASTECIDA DE SUELOS, CONCRETO Y FUNDADO
ING. CIVIL EDGAR R. REMOLÓN
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA ESTRUCTURAL
 C.I.P. 271520 C101900

Nuevo Chimbote, Ancash- Perú

Website: www.gestruc.com ; email: info@gestruc.com



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcañores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

Proyecto	: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	Nuevo Chimbote	Fecha:	20-08-2020
Fecha	Agosto del 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicatas	C - 02		
Muestra	M - 1	Profundidad:	00 - 3.00 m
Solicitante	Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco (gr)		533.99
Peso Lavado y Seco (gr)		495.15
Tamaño de tamizes	Peso retenido	% Retenido
(pulg.)	(mm.)	(%)
3"	76.00	-
2"	50.80	-
1 1/2"	38.10	0.00
1"	25.40	38.73
3/4"	19.05	39.73
1/2"	12.50	40.30
3/8"	9.53	37.40
N° 4	4.76	69.15
N° 10	2.00	90.30
N° 16	1.18	61.25
N° 40	0.42	50.50
N° 60	0.25	26.70
N° 100	0.15	20.75
N° 200	0.07	30.80
Cazuela		28.48
TOTAL	533.99	100.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°			
1. N° de golpes					
2. Peso Tara (gr)					
3. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)					
4. Peso Tara + Suelo Seco (gr)					
5. Peso Agua (gr)	(3)-(4)				
6. Peso Suelo Seco (gr)	(4)-(2)				
7. Contenido de Humedad (%)	(5)/(6)x100				

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°			
1. Peso Tara (gr)					
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)					
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)					
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)				
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)				
6. Contenido de Humedad (%)	(4)/(5)x100				

NO PLÁSTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		14
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		34.35
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		123.05
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	114.05
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	9.00
6. Contenido de Humedad (%)	(4)/(5)x100	11.29



NO PLÁSTICO

Grava (N° 4 < Diam < 3"	42.19 %
Arena (N° 200 < Diam < N° 4	52.47 %
Finos (Diam < N° 200)	3.33 %
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P
Índice Plasticidad	N.P
Clasificación SUCS	SW - SM

[Signature]
GESTRUC S.A.C. INGENIERIA
 LAS ESPECIALIDADES DE: SUELOS, CONCRETO Y ACEROS
ING. CIVIL EDGAR R. BERRUETE MEJIA
 ESPECIALISTA EN INGENIERIA ESTRUCTURAL
 C.I.P. 211560 C-101004



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

Proyecto	"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	Nuevo Chimbote	Fecha:	20/08/2020
Fecha	Ago de 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicata	C - 02	Profundidad alcanzada(m):	3.00
Muestra	M - 1	Nivel Freático (m):	N.P.
Solicitante	Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN,grm3	HN, %			
0.00	C A L I C A T A	M-1		11.29		Arens bien graduada con Limos (SW-SM) L: 42.19% de gravas gruesas a finas , subangulosa , 52.47% de arena gruesa a fina y 3.33% de finos no plásticos. Presencia de bolones subangulosos como un 15% y tamaño máximo de 0.50 m de diámetro. Depósitos aluviales. Condición in situ: Medianamente compacto, ligeramente húmeda de color beige.	SW- SM
3.00							



GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
 LÍM. SUELOS (N. SUELOS) CONJUNTO 1996/970
ING. CIVIL EDGAR R. BENAVIDES MEJÍA
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
 C.I.P. 231536 C101498



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

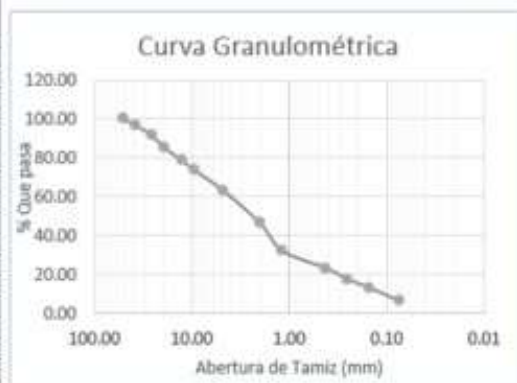
PROYECTO:

“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

Proyecto	: “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR- TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020”		
Ubicación	: Nuevo Chimbote	Fecha:	: 20-08-2020
Fecha	: Agosto de 2020	Localidad:	: C.P Villa El Salvador
Calicata	: C - 03		
Muestra	: M - 1	Profundidad:	: 00 - 3.00 m
Solicita	: Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco (gr)		509.17		
Peso Lavado y Seco (gr)		475.75		
Tamaño de tamizes	Peso retenido	% Retenido	% Que pasa	
(pulg.)	(mm.)	(%)	(%)	
3"	76.00	0.00	100.00	
2"	50.80	0.00	100.00	
1 1/2"	38.10	15.12	97.03	
1"	25.40	28.32	91.47	
3/4"	19.05	31.33	85.32	
1/2"	12.50	34.10	78.62	
3/8"	9.53	23.60	73.98	
N° 4	4.76	54.20	63.34	
N° 10	2.00	85.88	46.47	
N° 16	1.18	72.10	32.31	
N° 40	0.42	45.20	8.88	
N° 60	0.25	29.55	17.63	
N° 100	0.15	22.30	13.25	
N° 200	0.07	34.50	6.78	
Cazuela		32.97	6.48	
TOTAL		509.17	100.00	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°			
1. N° de golpes					
2. Peso Tara (gr)					
3. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)					
4. Peso Tara + Suelo Seco (gr)					
5. Peso Agua (gr)	(3)-(4)				
6. Peso Suelo Seco (gr)	(4)-(2)				
7. Contenido de Humedad (%)	(5)/(6)x100				

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°			
1. Peso Tara (gr)					
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)					
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)					
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)				
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)				
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100				

NO PLÁSTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		115.25
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		106.35
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	8.90
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	71.15
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100	12.51



Grava (N° 4 < Diam < 3"	36.66 %
Arena (N° 200 < Diam < N° 4	56.86 %
Finos (Diam < N° 200)	6.48 %
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P
Índice Plasticidad	N.P
Clasificación SÚCS	SW- SM

[Signature]
GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
 LAS ESPECIALIDADES DE: MUESTREO, CORRECCIÓN Y PUNTEO
ING. CIVIL EDGAR R. HERNÁNDEZ MEZA
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
 C.I.P. 21156 - 0111606



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcañores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

Proyecto	: “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020”		
Ubicación	: Nuevo Chimbote	Fecha:	20-08-2020
Fecha	: Agosto del 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicata	: C - 03	Profundidad alcanzada(m):	3.00
Muestra	: M-1	Nivel Freático (m):	N.P.
Solicitante	: Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN, g/cm ³	HN, %			
0.00	C						
	A						
	L						
	I	M-1		12.51		Arena bien graduada con Limos (SW-SM): 36.66% de gravas gruesas a finas, subangulosa, 56.96% de arena gruesa a fina y 6.44% de finos no plásticos. Presencia de bolones subangulosos como un 25% y tamaño máximo de 0.80 m de diámetro. Depósitos aluviales. Condición in situ: Medianamente compacto, ligeramente húmeda de color beige.	SW-SM
	C						
	A						
	T						
	A						
3.00							



[Signature]
GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
 LA, SOLDADURA DE ACERO, CONCRETO Y PAVIMENTO
ING. CIVIL EDGAR A. BERGUESI MEJIA
 PERSONA EN CARGO INGENIERIA ESTRUCTURAL
 S.I.P. 201560 C-121804



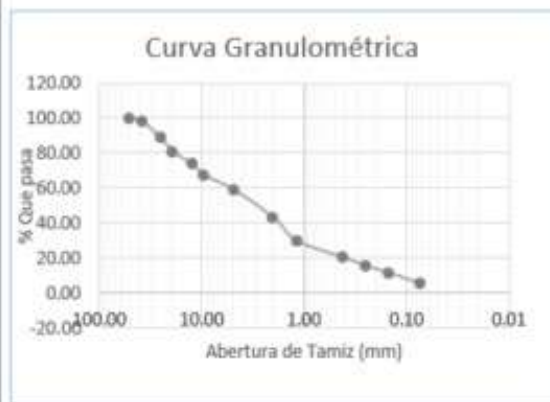
GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

Proyecto	"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	Nuevo Chimbote	Fecha:	20/08/2020
Fecha	Agosto del 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicata	C - 04		
Muestra	M - 1	Profundidad:	00 - 3.00 m
Solicitante	Fernandez Marcelo Geraldme Gisell		

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco (gr)		457.76
Peso Lavado y Seco (gr)		432.80
Tamaño de tamizes	Peso retenido	% Retenido
(pulg.)	(mm.)	(%)
3"	76.00	0.00
2"	50.80	0.00
1 1/2"	38.10	10.46
1"	25.40	42.13
3/4"	19.05	35.98
1/2"	12.50	32.21
3/8"	9.53	28.43
N° 4	4.76	40.15
N° 10	2.00	72.25
N° 16	1.18	60.23
N° 40	0.42	43.15
N° 60	0.25	22.09
N° 100	0.15	18.30
N° 200	0.07	28.10
Cazuela		24.26
TOTAL	457.76	100.00



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tam N°	
1. N° de golpes			
2. Peso Tara (gr)			
3. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)			
4. Peso Tara + Suelo Seco (gr)			
5. Peso Agua (gr)	(3)-(4)		
6. Peso Suelo Seco (gr)	(4)-(2)		
7. Contenido de Humedad (%)	(5)/(6)x100		

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°	
1. Peso Tara (gr)			
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)			
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)			
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)		
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)		
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100		



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
		12
1. Peso Tara (gr)		32.10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		121.20
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		112.20
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	9.00
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	80.10
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100	11.24

Grava (N° 4 < Diam < 3"	41.37 %
Arena (N° 200 < Diam < N° 4	53.33 %
Finos (Diam < N° 200)	5.30 %
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P
Índice Plasticidad	N.P
Clasificación SUCS	SW - SM





GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

Proyecto	: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	: Nuevo Chimbote	Fecha:	: 20/09/2020
Fecha	: Agosto del 2020	Localidad:	: C.P Villa El Salvador
Calicata	: C - 04	Profundidad alcanzada(m):	: 3.00
Muestra	: M-1	Nivel Freático (m):	: N.P.
Solicita	: Fernández Marcelo Geraldine Oisell		

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN,g/cm ³	HN, %			
0.00	C A L I C A T A	M-1		11.24		Arena bien graduada con Límos (SW-SM): 41.37% de gravas gruesas a finas subangulosa, 53.33% de arena gruesa a fina y 5.30% de finos no plásticos. Presencia de bolones subangulosos como un 20% y tamaño máximo de 0.60 m de diámetro. Depósitos aluviales. Condición in situ: Medianamente compacto, ligeramente húmeda de color beige.	SW-SM
3.00							



GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
 (ALABORACIÓN DE SUELOS, CONCRETO Y HORMIGÓN)
 ING. CIVIL EDGAR R. HERNÁNDEZ MEJÍA
 ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
 C.A.P. 21436 C-11800

Nuevo Chimbote, Ancash- Perú

Website: www.gestruc.com ; email: info@gestruc.com



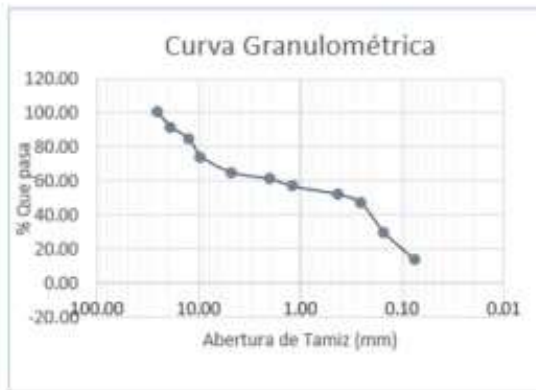
GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

Proyecto	: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	: Nuevo Chimbote	Fecha:	: 20-08-2020
Fecha	: Agosto del 2020	Localidad:	: C.P. Villa El Salvador
Calicata	: C - 05		
Muestra	: M - 1	Profundidad:	: 00 - 1.20 m
Solicita	: Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Peso Inicial Seco (gr)		231.40		
Peso Lavado y Seco (gr)		200.30		
Tamaño de tamizet (pulg.)	(mm.)	Peso retenido (gr)	% Retenido (%)	% Que pasa (%)
3"	76.00	0.00	0.00	
2"	50.80	0.00	0.00	
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	19.55	8.45	91.55
1/2"	12.50	16.15	6.98	84.57
3/8"	9.53	24.20	10.46	74.11
N° 4	4.76	21.55	9.31	64.80
N° 10	2.00	8.55	3.69	61.11
N° 16	1.18	10.20	4.41	56.70
N° 40	0.42	11.25	4.86	51.84
N° 60	0.25	12.10	5.23	46.61
N° 100	0.15	39.55	17.09	29.52
N° 200	0.07	37.20	16.08	13.44
Carzuela		31.10	13.44	0.00
TOTAL		231.4	100.00	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°			
1. N° de golpes					
2. Peso Tara (gr)					
3. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)					
4. Peso Tara + Suelo Seco (gr)					
5. Peso Agua (gr)	(3)-(4)				
6. Peso Suelo Seco (gr)	(4)-(2)				
7. Contenido de Humedad (%)	(5)/(6)x100				

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°			
1. Peso Tara (gr)					
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)					
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)					
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)				
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)				
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100				

NO PLÁSTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		38.55
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		102.15
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		95.55
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	6.60
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	57.00
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100	11.58



Grava (N° 4 < Diam < 3"	35.20 %
Arena (N° 200 < Diam < N° 4	51.36 %
Finos (Diam < N° 200)	13.44 %
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P
Índice Plasticidad	N.P
Clasificación SUCS	SM

[Signature]
GESTRUC S.A.C. INGENIERIA
 POR EL DISTRITO DE SUELOS, CIMENTOS Y FUNDACIONES
 ING. EDUARDO R. BERNARDETTI
 ESPECIALISTA EN FUNDACIONES ESTRUCTURAS
 C.I.P. 4117002 - C01/9001



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcañores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

Proyecto	: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"		
Ubicación	: Nuevo Chimbote	Fecha:	20-08-2020
Fecha	: Agosto del 2020	Localidad:	C.P Villa El Salvador
Calicata	: C - 06		
Muestra	: M - 1	Profundidad:	00 - 3.00 m
Solicitante	: Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

1. ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM - D421)

Tamaño de tamices		Peso retenido	% Retenido	% Que pasa
(pulg.)	(mm.)	(gr)	(%)	(%)
3"	76.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	26.46	5.12	94.88
1/2"	12.50	32.16	6.22	88.66
3/8"	9.53	30.15	5.83	82.82
N° 4	4.76	38.95	7.54	75.29
N° 10	2.00	120.57	23.29	52.00
N° 16	1.18	98.62	19.08	32.91
N° 40	0.42	45.26	8.76	24.16
N° 60	0.25	36.50	7.06	17.09
N° 100	0.15	28.55	5.52	11.57
N° 200	0.07	26.55	5.14	6.43
Cazuela		33.25	6.43	0.00
TOTAL		516.82	100.00	



2. LIMITES DE CONSISTENCIA (ASTM - D4318)

A. LIMITE LIQUIDO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. N° de golpes		
2. Peso Tara (gr)		
3. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		
4. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		
5. Peso Agua (gr)	(3)-(4)	
6. Peso Suelo Seco (gr)	(4)-(2)	
7. Contenido de Humedad (%)	(5)/(6)x100	

NO PRESENTA

B. LIMITE PLASTICO

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	
6. Contenido de Humedad (gr)	(4)/(5)x100	

NO PLÁSTICO



3. CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM - D2216)

Procedimiento	Fórmula	Tara N°
1. Peso Tara (gr)		10
2. Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)		36.50
3. Peso Tara + Suelo Seco (gr)		114.55
4. Peso Agua (gr)	(2)-(3)	105.73
5. Peso Suelo Seco (gr)	(3)-(1)	8.80
6. Contenido de Humedad (%)	(4)/(5)x100	69.25



Grava (N° 4 < Diam < 3"	24.71 %
arena (N° 200 < Diam < N° 4	68.85 %
Finos (Diam < N° 200)	6.43 %
Límite Líquido	-
Límite Plástico	N.P
Índice Plástico	N.P
Clasificación SUCS	SW - SM

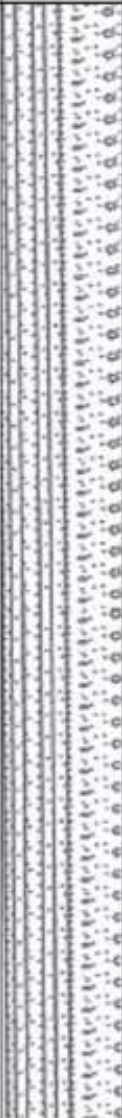
[Signature]
GESTRUC S.A.C. INGENIERIA
 EN PROYECTOS DE OBRAS DE CONSTRUCCION
ING. CIVIL: HENRIQUE S. BERNARDEZ MORALES
 Director General de Asesoría y Ejecución
 C.R.P. 121896 C-01892



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcañores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

Proyecto	: “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR - TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020”		
Ubicación	: Nuevo Chimbote	Fecha:	: 20.08.2020
Fecha	: Agosto del 2020	Localidad:	: C.P Villa El Salvador
Calicata	: C - 06	Profundidad alcanzada(m):	: 3.00
Muestra	: M - 1	Nivel Freático (m):	: N.P.
Solicitante	: Fernandez Marcelo Geraldine Gisell		

PROFUNDIDAD (METROS)	TIPO DE EXCAVACION	MUESTRAS OBTENIDAS	PRUEBAS		SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	CLASIFICACION (SUCS)
			DN,g/cm3	HN, %			
0.00	C A L I C A T A	M-1		12.71		Arena bien graduada con Limos (SW-SM): 24.71% de gravas gruesas a finas subangulosa, 68.85% de arena gruesa a fina y 6.43% de finos no plásticos. Presencia de bolones subangulosos como un 15% y tamaño máximo de 0.60 m de diámetro. Depósitos aluviales. Condición in situ: Medianamente compacto, ligeramente húmeda de color beige.	SW-SM
3.00							




 Gestruc S.A.C. INGENIERIA
 EN GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS
 ING. CIVIL EDUARDO DE LA ROSA DE LA ROSA
 ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y MECANICA DE SUELOS
 C.I.F. 21198 C-0108

Nuevo Chimbote, Ancash- Perú

Website: www.gestruc.com ; email: info@gestruc.com



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

ANEXO II - MAPAS DE CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

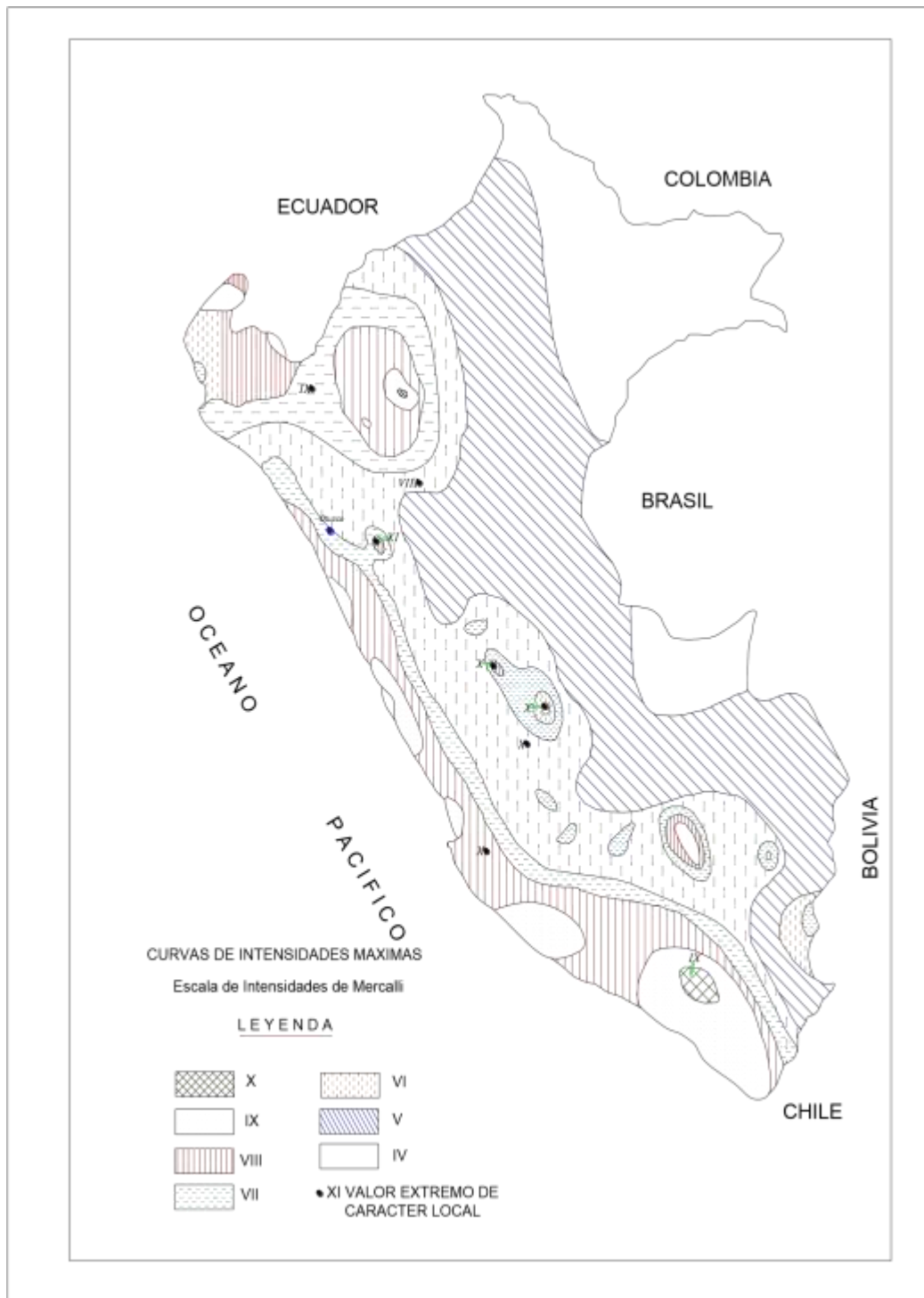


FIGURA N° 1: Mapa de distribución de máximas intensidades sísmicas (Alva et., al, 1984).



GESTRUC S.A.C.
Geotécnia en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

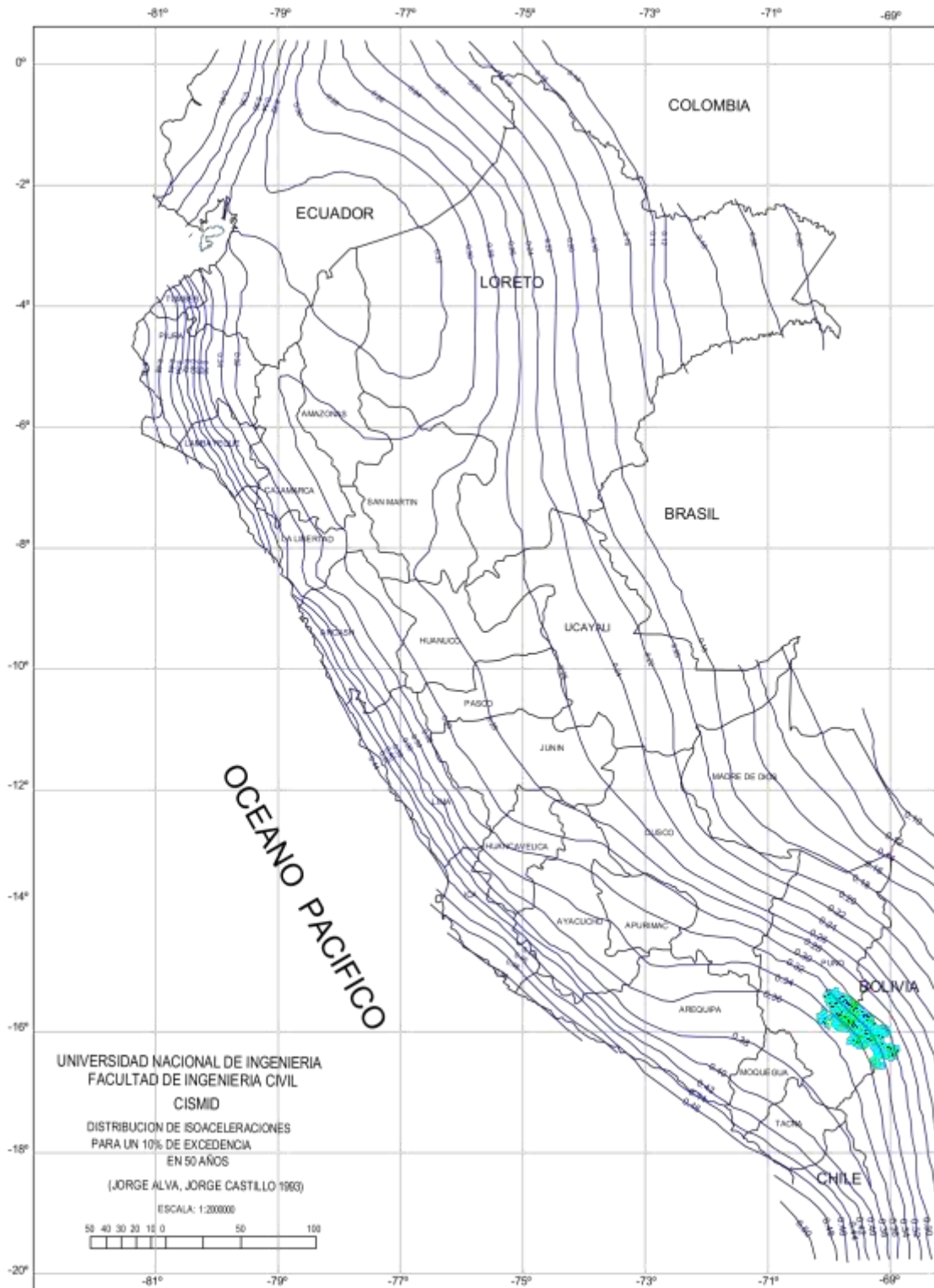


FIGURA N°2: Mapa de Isoaceleraciones para 500 años de Periodo de Retorno



GESTRUC S.A.C.
 Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
 Mecánica de Suelos y Modelamiento
 Numérico & Analítico Computacional.
 Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
 Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
 “DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
 POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
 POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
 PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

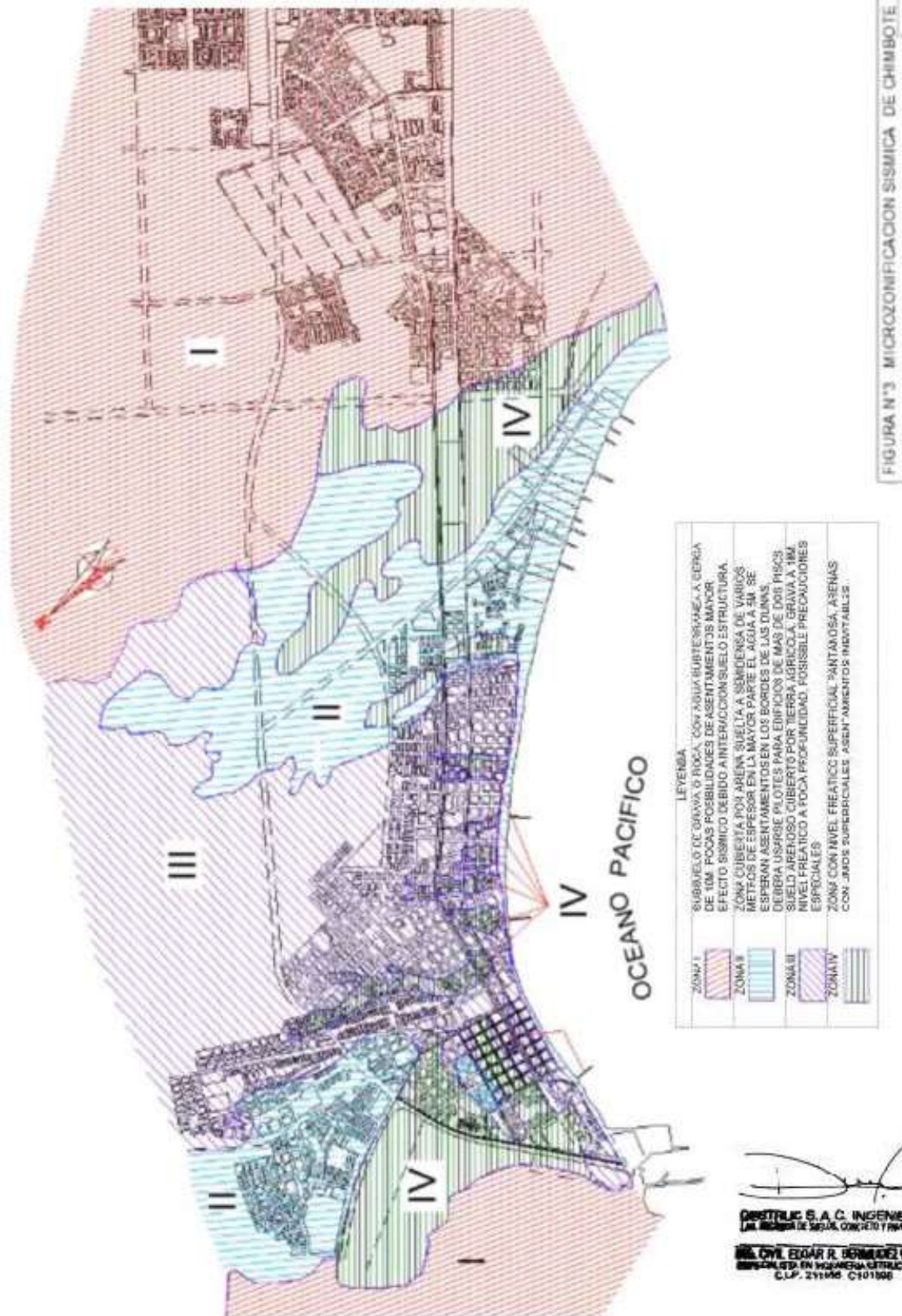


FIGURA N°4: Mapa de Microzonificación Sísmica de Chimbote y Nuevo Chimbote. Morimoto et al, 1971



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

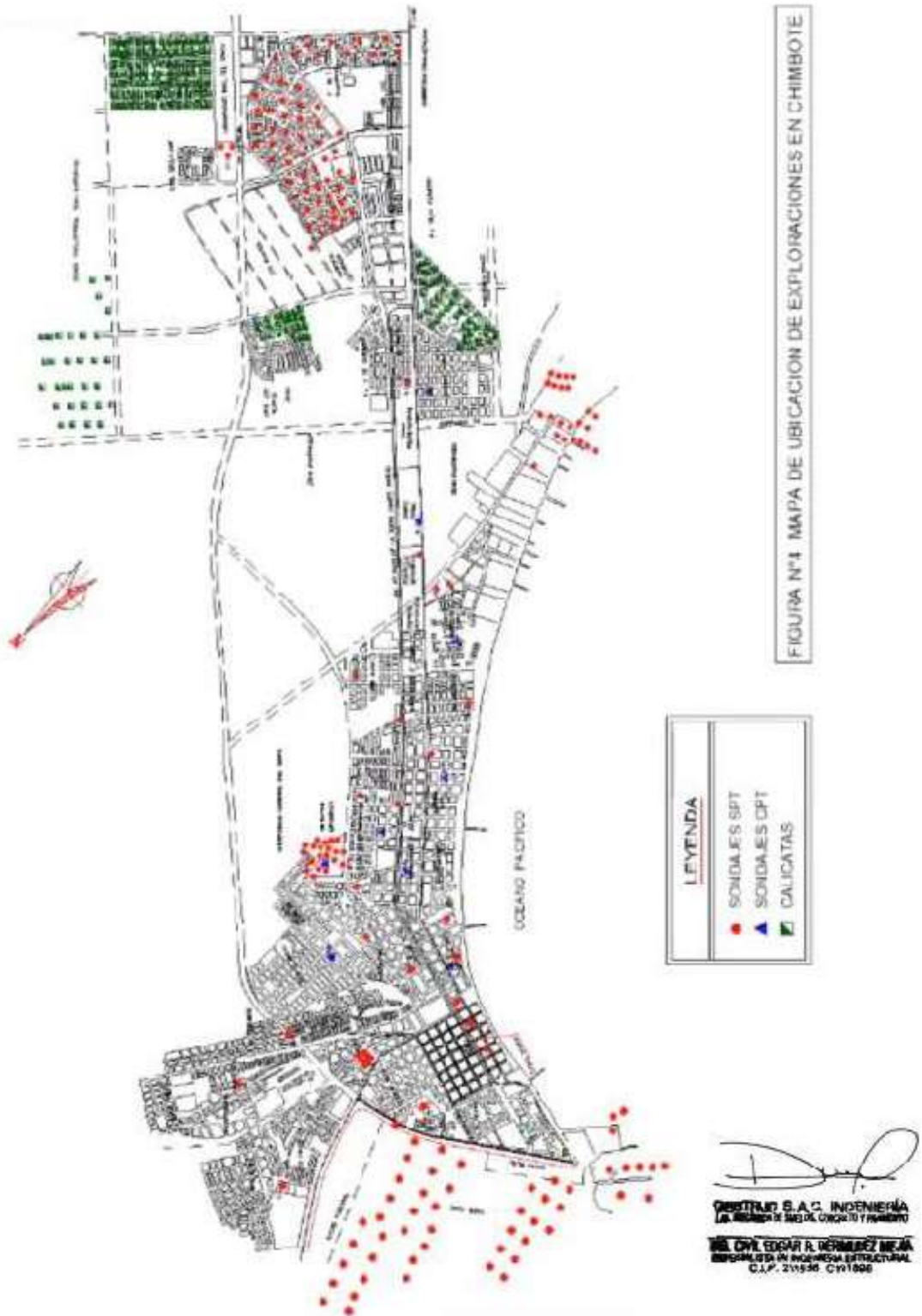


FIGURA N°5: Mapa de Ubicación de Exploraciones en Chimbote y Nuevo Chimbote. Parra y Alva et al,1983



GESTRUC S.A.C.
Geotécnia en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020"

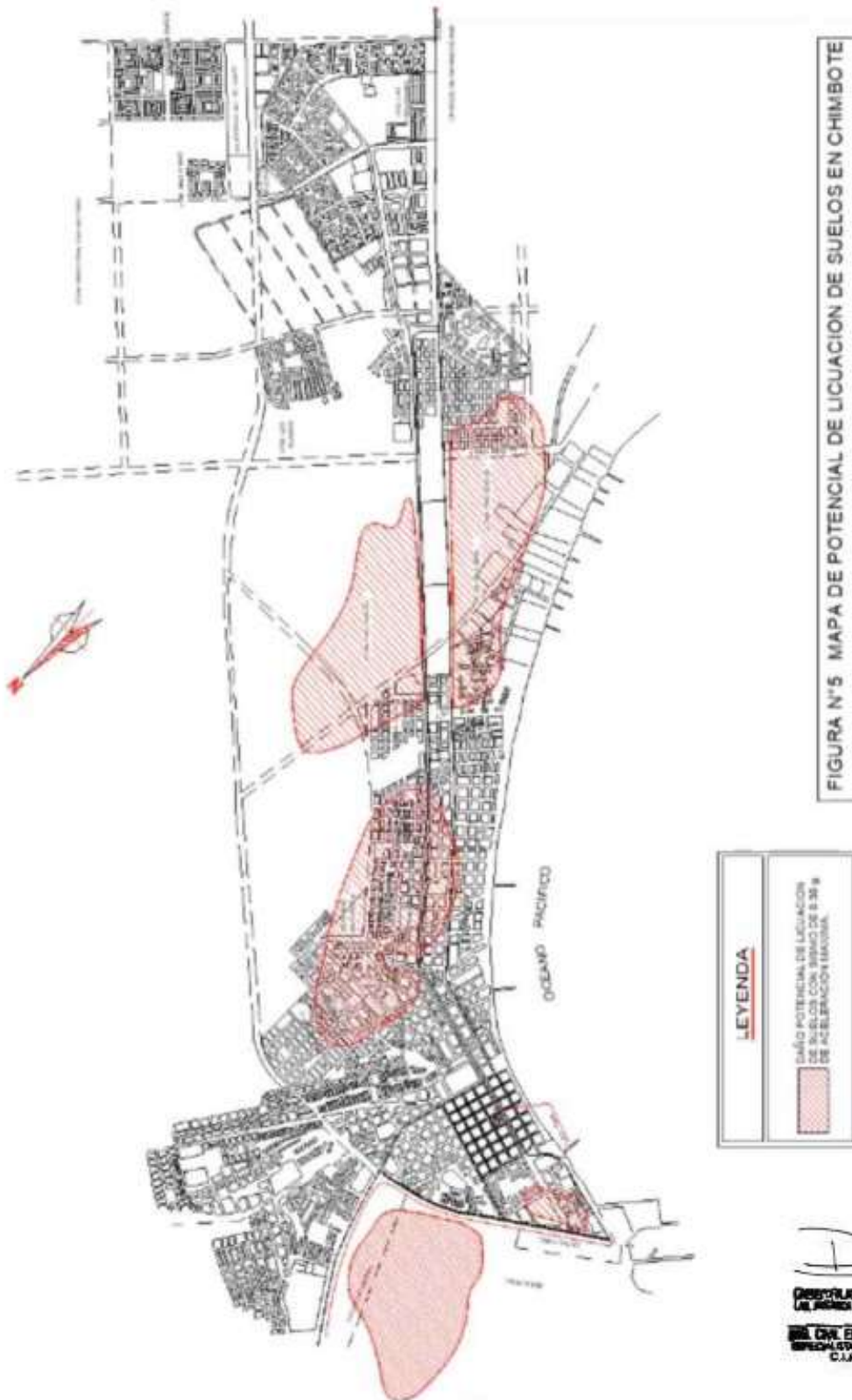


FIGURA N°5 MAPA DE POTENCIAL DE LICUACION DE SUELOS EN CHIMBOTE

FIGURA N°6: Mapa de Potencial de Licuacion de Suelos en Chimbote y Nuevo Chimbote. Parra y Alva et al,1983



GESTRUC S.A.C.
Geotécnia en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

ANEXO III- PANEL FOTOGRAFICO



Calicata 01-Captación



Calicata 02 – Planta de tratamiento


GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
POR BRANCHA DE SUELOS, GEOTECNIA Y PLANEAMIENTO
ING. CIVIL EDGAR R. HERNÁNDEZ W. J.M.
REGISTRADO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
C.A.P. 211536. C101868



GESTRUC S.A.C.
Geotécnia en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”



Calicata 03 – Línea de Conducción



Calicata 04 – Línea de conducción


GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
LÍNEA PROFESIONAL DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS
ING. CIVIL EDGARR R. BENÍTEZ MEJÍA
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
C.I.P. 211554-1101908



GESTRUC S.A.C.
Geotécnica en Proyecto de Edificaciones,
Mecánica de Suelos y Modelamiento
Numérico & Analítico Computacional.
Ca. Alcanfores 1016, Miraflores, Lima / La
Molina A19, Nvo. Chimbote, Ancash.
www.gestruc.com info@gestruc.com

PROYECTO:
“DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO
POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVOCHIMBOTE,
PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH-OCTUBRE 2020”

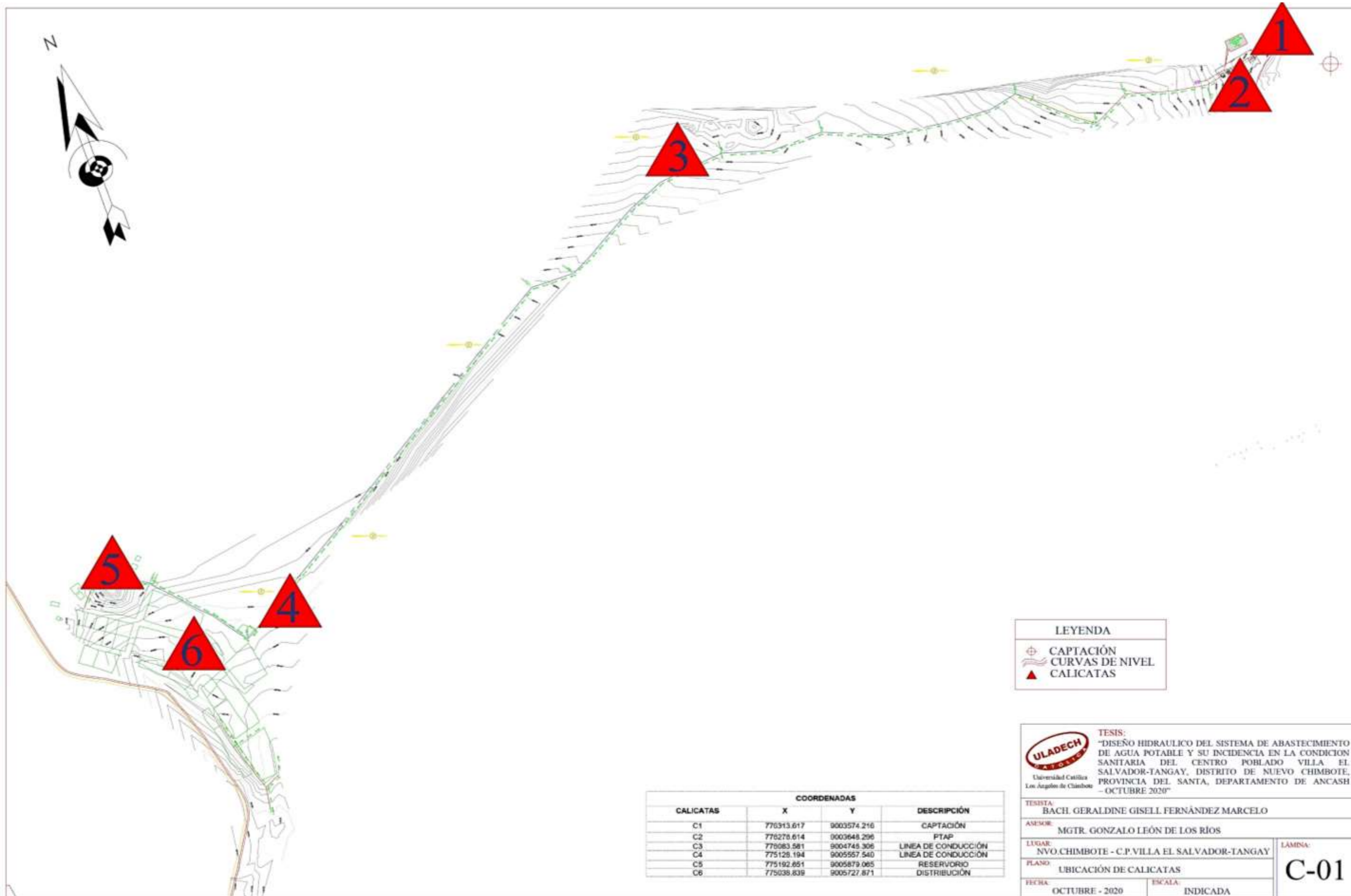


Calicata 05 - Reservorio



Calicata 06 – Red de distribución


GESTRUC S.A.C. INGENIERÍA
EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y ACERO
ING. CIVIL EDGAR R. BERNADETZ MEJÍA
ESPECIALISTA EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL
C.A.P. 211556 010189P



Anexo 5. Información recopilada en campo


Anexo 5.1: Padrón de beneficiarios del Centro Poblado Villa El Salvador.

PADRON DE BENEFICIARIOS				
(lotes habitados)				
N°	Beneficiario	DNI	Lote	Miembros por familia
1	Santos Ramirez Segundo Esteban	47466095	A-1	5
2	Bocanegra Ferrer Wilder Edison	32921308	A-2	4
3	Rodriguez Angeles Eli	32394452	A-3	6
4	Rodriguez Acosta Orlando Eli	71665746	A-4	5
5	Rodriguez Angeles Dario Alcides	40635630	A-5	5
6	Rodriguez Saona Jacinto	32393219	A-6	4
7	Ramirez Miguel Alejandrina	43669016	B-2	5
8	De La Cruz Ponte Kleber Robert	44504459	B-4	5
9	Manrique Manasque Milagros Nathaly		B-6	5
10	Arias De La Cruz Cesar Aristedes	32975605	B-7	6
11	Arias De La Cruz Santos Tomas	42355310	B-9	5
12	Sauna Carazon Mariano	32785388	B-10	4
13	Zavaleta Escobedo Santos Alcides	19046887	B-12	5
14	Rumay Sauna Carlos Daniel	71652443	B-15	5
15	Sauna Carrion Modesta	32820654	B-16	4
16	Briceño Paredes Rufino	27927099	B-17	4
17	Briceño Gamboa Pedro	43998648	B-18	5
18	Briceño Gamboa Asuncion	47480625	B-19	5
19	Perez Mejia Doris Magaly	41455680		5
20	Azaña Castillo Sonia Luz	43388509	B-21	5
21	Huaman Huancas Santiago	30948727	C-1	6
22	Cardenas Cahuana Tomas Villanueva	32773117	C-1A	5
23	Sanchez Boñia Martin		C-1B	4
24	Sanchez Duran Jheny Jhanet	42486367	C-2	5
25	De La Cruz Custodio Miriam Esmeralda	43324093	C-3	5
26	Flores Gambine Teofila	32971514	D-1	4
27	Paredes Sanchez Francisca Fanny	40689479	D-1A	4
28	Gambine Flores Jhon Kevin	71627155	D-3	5
29	I.E 88407		E-1	
30	Sanchez Tafur Judith Liliana	40794128	E-6	5
31	Marcos Rodriguez Jhony Omar	41179251	E-7	6
32	Muñoz Flores Nelida Raquel	7691075	E-8	5
33	Muñoz Flores Augusto	42617312	E-9	6
34	Muñoz Flores Manuel	42006416	E-11	5
35	Ninaquispe Sanchez Mirtha Josefina	32960507	E-22	5
36	Puesto de Salud		E-3	
37	Angeles Cancion Elias.	43728551	E-5	6
38	Zavaleta Anticona Maria Elizabeth	44116434	F-1	5
39	Inga Espinoza Nile	46735475	F-2	6
40	Espinoza Lopez Luisa Santos		F-3	4
41	Leyme Dávila Pablo	19851104	F-4	5
42	Paredes Sanchez Robert	43070725	F-5	6
43	Araujo Arana Maria Teodocia	41163943	F-7	5
44	Rodriguez Torres Mirtha Erlita	40550436	F-8	6

N°	Beneficiario	DNI	Lote	Miembros por familia
45	Rodriguez Torres Edita Elizabeth	32992276	F-9	5
46	Peredes Neyra Ernesto Fabian	19700357	F-10	7
47	Luis Rodriguez Hugo Julian	40060998	F-11	6
48	Marcos Rodriguez Francisco Wilmer	32911975	F-12	7
49	Briceño Valderrama Teodocia	47043227	F-15	5
50	Fara Yauri Rosmeri Reymundo	80679251	F-16	7
51	Gallegos Mamani Dionisio	32975253	F-19	6
52	Alvarado Aredo Rosa Rosmery.	40260778	F-18	6
53	Alvares Romero Andres Mercedes.	42525348		5
54	Plaza de armas		G-1	
55	Saucedo Rios Cruz Elena	41910235	H-1	5
56	Pascual Natividad Evangelina Mosa	32043098	H-2	6
57	Campos Lopez Cesar Augusto	32456448	H-4	5
58	Icanaque Castro Jose Luis	32840450	H-5A	5
59	Icanaque Dulce Jorge Luis	32966794	H-5B	5
60	Icanaque Dulce Maria Magdalena	32733269	H-6	6
61	Paredes Neyra Hernesto Fabian		H-7	5
62	Huerta Machco Angel Rigoberto	47811994	H-8	5
63	Huerta Machco Angel Rigoberto	47811994	H-9	5
64	Huerta Machco Zenon Juan	44703400	H-10	6
65	Cerna Cruzate Doris Yina	44555210	H-11	5
66	Trujillo Alvarez Juan Charliz	47440208	H-12	6
67	Alvarado Aredo Ruben Arnildo	32990002	H-13	5
68	De La Cruz Gonzales Elvia	19033810	H-15	6
69	Iglesia Evangelica "Huerto Getsemani"		I-1	
70	Fructuoso Huerta Felipe		I-2	6
71	Fructuoso Ardiles Eracio Fermin	32964447	I-3	5
72	Castañeda Romero Rocio Ingrid		I-4	6
73	Fructuoso Castañeda Noemi Rosalinda	46333452	I-4a	6
74	Romero Valviezo Vitalia	32991452	I-5	5
75	Alba Flores Adelaida	71627154	I-6	6
76	Vaso de leche "Maria Elena Moyano"		I-7	
77	Local Comunal		I-8	5
78	Ramos Beredson Edgar Alejandro	32926972	I-9	6
79	Mercado Villalva Isabel		I-10	4
80	Mercado Saavedra Vicente	32821236	I-11	5
81	Mercado Saavedra Juan	3282123	I-12	6
82	Villar Silva Catalina	26652565	I-13	5
83	Castar Aguilar Edita Amelia		I-14	6
84	Encarnacion Arellano Melquiades	32918868	I-15	5
85	Villar Torres Wilder	45243406	I-16	7
86	Castañeda Romero Elizabeth Carmen	32965912	I-17	5
87	Fructuoso Ardiles Noe Daniel	41469427	I-18	6
88	Vargas Gismondi Carlos Enrique		I-19	5
89	Fructuoso Castañeda Raquel Kathia	47932586	I-22	2
90	De La Cruz Fructuoso Elizabeth		I-21	5
91	Local Multiusos			

N°	Beneficiario	DNI	Lote	Miembros por familia
92	Mercado Saavedra Rosario	19422491	J-1	7
93	Cano Alba Eugenia	6252628	J-2	6
94	Morales Arellano Angelmiro	33261217	J-3	5
95	Santos Melon Jose Julio	19550585	J-4	5
96	Llempen Becerra Jose Santos	28130870	J-5	6
97	Yervasanta Sacarias Domingo Cayetan	32113380	J-7	5
98	Yervasanta Fructuoso Araceli		J-8	7
99	Duran Torres Hermila	19330714	J-9	4
100	Torres Villar Eva Raquel		J-10	5
101	Villar Silva Josefa	32797969	J-11	6
102	Torres Cabanillas Abel	32793872	J-12	6
103	Mercado Saavedra Tito Orlando	-	J-13	5
104	Losa deportiva		K-1	
105	Dela Cruz Rodriguez Alex Jheyson	75814101	L-1	6
106	De La Cruz Gonzales Joaquin	32906228	L-2	5
107	Huarajari Acosta Noemi		L-3	5
108	Patricio Oruna Nazaria	32842823	L-4	5
109	Gonzales Rodriguez Felicita	32903978	L-5	4
110	De La Cruz Gonzales Teofilo	32803019	L-6	5
111	Garay Medina Luz Eliana	41552613	L-7	5
112	De La Cruz Fructuoso Freddy	42110820	L-8	4
113	De La Cruz Yervasanta Lucio Juvino	32786246	L-9	5
114	Garay Medina Norma Luz	32840142	L-10	6
115	Alva Chavarria Eugenia Patrocinia	32867827	L-11	5
116	Leon Yervasanta Hermelinda Silvia	42017897	L-12	2
117	De La Cruz Fructuoso Ronald	44555893	L-13	5
118	Garcia Torres Joselito	42999812	L-14	3
119	Mercado Villalva Emiliano	46584259	L-15	5
120	Sanchez Herrera Cesi Yubeth	45332894	L-16	5
121	De La Cruz Huarajari Nayeli Noemi	75753714	L-17	6
TOTAL DE HABITANTES				593


Anexo 5.2: Ficha de Datos generales del Centro Poblado

	DATOS GENERALES DEL CENTRO POBLADO
TITULO	"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020"
TESISTA	Bach. Fernández Marcelo Geraldine Gisell
ASESOR	Mgtr. Leon De Los Ríos Gonzalo Miguel
DATOS DE LA POBLACION	
1. UBICACIÓN	
Lugar	Centro Poblado Villa El Salvador
Distrito	Nuevo Chimbote
Provincia	Santa
Departamento	Ancash
Altura	126 m.s.n.m
Coordenadas	UTM 84 , 8° 59' 13.2" S y 78° 29' 58.2 W
2. POBLACION	
Habitantes	593
Familia	114
Viviendas Habitadas	114
Viviendas Deshabitadas	28
3. SERVICIOS	
Servicio Educativo	PRONOEI, Inicial, Primaria, Secundaria
Servicio eléctrico	Si
Servicio de Transporte	Si
Servicio de Saneamiento	No
Otros	.

Fuente: Elaboración propia (2020)


 COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
 Marco Antonio Vásquez Sánchez
 INGENIERO CIVIL - CONSULTOR
 CIP 03298 - RNP C6049

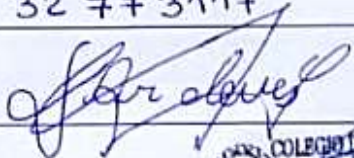

Anexo 5.3: Encuesta de la situación actual de la población

		DIAGNOSTICO DE LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO	
TITULO		"SERVIDO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR TANGUYA, DISTRITO DE NUEVO CHIMOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"	
TESISTA		Bach. Fernández Marcelo Geraldine Gisell	
ASESOR		Mgtr. Leon De Los Ríos Gonzalo Miguel	
FECHA			
ESTADO DE SERVICIOS			
1. ¿El Centro Poblado cuenta con el servicio del agua potable? Marque (X)		si	<input checked="" type="checkbox"/>
2. De que tipo de fuente de agua se abastece la comunidad? Escribe SI O NO			
FUENTE		EXISTE	
Manantial			
Rio		Si	
Canal de regadio		Si	
3. ¿Con cuáles de los servicios sociales cuenta el caserio? Escribe SI O NO			
SERVICIOS SOCIALES		EXISTE	
PRONOEI		Si	
Colegio Inicial		Si	
Colegio Primaria		Si	
Colegio Secundaria		Si	
Posta de Salud		No	
Otros			
4. ¿Cómo se contamina el agua de consumo humano? Escribe SI O NO			
CONTAMINACION DEL AGUA		EXISTE	
Huaycos		Si	
Minerales		Si	
Regadillos		Si	
Animales		Si	
ESTADO DE SALUD			
1. ¿Se han presentado problema de salud por el consumo de agua? Marque (X)		<input checked="" type="checkbox"/>	no
2. ¿Qué tipo de malestares se presenta en la comunidad? Escribe SI O NO			
MALESTARES		EXISTE	
Dolor de estomago		Si	
Dolor de cabeza		Si	
Diarrea		Si	
Fiebres		Si	
3. ¿Cuáles son las causas de las enfermedades que se ven en la población?			
CAUSAS		EXISTE	
El agua		Si	
La alimentación		Si	
El clima		Si	

Fuente: Elaboración propia (2020)


Marco Antonio Vasquez Sanchez
 INGENIERO CIVIL - CONSULTOR
 CIP 63280 - NRP 68048

CONDICION SANITARIA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA (marca con una "x")		
A) CALIDAD DE AGUA		
1. ¿Es recomendable para el consumo humano el agua que actualmente se usa?		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
X		
B) CANTIDAD DE AGUA		
2. ¿La población posee un abastecimiento de agua suficiente para su consumo? Para: bebidas, aseo, limpieza, cocina lavandería		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
X		
C) COBERTURA DEL SERVICIO		
3. ¿Cuántas familias se benefician con el servicio de agua?		
NADIE	ALGUNOS	TODOS
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
X		
D) CONTINUIDAD DEL SERVICIO		
4. ¿El abastecimiento de agua en la población es permanente?		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
X		
E) ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA		
5. ¿El estado de la infraestructura muestra buen servicio?		
(Malo)	(Regular)	(Bueno)
X		

Encuestado:	Cárdenas Cahuana Tomás
DNI:	32 77 3117
Firma:	
Fuente: Elaboración propia (2020)	

Anexo 5.4: Solicitud de permiso para inspección al área de estudio.

“Año de la Universalización de la Salud”

Sr:

Cárdenas Cahuana Tomás
Presidente del Centro Poblado "Villa El Salvador"

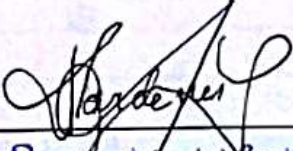
ASUNTO: Solicito permiso para la Inspección del Centro Poblado Villa El Salvador para realización de tesis universitaria.

Por medio de la presente, Yo Fernández Marcelo Geraldine Gisell identificada con el DNI N° 475 199 15, Bachiller en Ingeniería Civil de la Universidad Los Ángeles de Chimbote, a usted me presento y digo:

Que actualmente me encuentro elaborando mi Tesis de Grado para obtener mi título profesional, teniendo como tema de investigación “Diseño hidráulico del sistema de abastecimiento de agua potable y su incidencia en la condición sanitaria del Centro Poblado Villa El Salvador-Tangay, distrito de Nuevo Chimbote, provincia del Santa, departamento de Áncash”, motivo por el cual acudo a usted para que me conceda el permiso para inspeccionar el Centro Poblado Villa El Salvador, al cual representa , y obtener algunas muestras de suelo y agua para mis estudios previos.

Por lo expuesto ruego a usted acceder a mi solicitud.

Nuevo Chimbote 01 de Julio del 2020


Cargo: Presidente del Centro Poblado "Villa El Salvador"
Nombre: Cárdenas Cahuana Tomás
DNI: 32773177

Anexo 6. Memoria de Cálculo

Anexo 6.1. Parámetros de diseño

1. PARÁMETROS DE DISEÑO

A) PERIODO DE DISEÑO

PERIODO DE DISEÑO	
Componente	Años
Captación	20
Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20
Línea de conducción	20
Reservorio	20
Línea de aducción	20
Redes de distribución de agua potable	20

Fuente: RM-192 2018

B) TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (r %)

" r % " DISTRITAL RURAL (NUEVO CHIMBOTE)		
Año	Poblacion Rural (hab.)	Fuente
Datos censales		
2005	698	INEI
2007	912	INEI
2017	936	INEI
Corrección de datos censales		
2005	698	INEI
2007	912	INEI
2009	916	Interpolacion para años en intervalo de tiempos iguales
2011	921	
2013	926	
2015	931	
2017	936	INEI
RESUMEN		
Año	Poblacion Rural	$r \% = \frac{100 (P_a - P_o)}{P_o(t)}$
2005	698	
		15.33
2007	912	
		0.22
2009	916	
		0.27
2011	921	
		0.27
2013	926	
		0.27
2015	931	
		0.27
2017	936	
		0.27
r (%) promedio		2.77

Fuente: Elaboracion propia

Nota : Según indica la *RM-192 2018* se debe adoptar la tasa de crecimiento anual de la población distrital rural.

C) POBLACIÓN DE DISEÑO (P_d)

POBLACION DE DISEÑO - (C.P Villa El Salvador)			
Poblacion actual (datos de campo)			
Lugar	Viviendas (habitadas)	Densidad (hab/viv)	Población (hab)
C.P. Villa El Salvador	114	5.20	593
Población de diseño			
Período de diseño	Año	r %	$P_d = P_0 \left(1 + \frac{r * t}{100} \right)$
0	2020		593
1	2021	2.77	609
2	2022	2.77	626
3	2023	2.77	642
4	2024	2.77	659
5	2025	2.77	675
6	2026	2.77	692
7	2027	2.77	708
8	2028	2.77	725
9	2029	2.77	741
10	2030	2.77	757
11	2031	2.77	774
12	2032	2.77	790
13	2033	2.77	807
14	2034	2.77	823
15	2035	2.77	840
16	2036	2.77	856
17	2037	2.77	872
18	2038	2.77	889
19	2039	2.77	905
20	2040	2.77	922

Fuente: Elaboracion propia

Nota 1: En el Padrón alcanzado por el secretario general de la zona , se registran 114 viviendas habitadas (tambien 7 establecimientos públicos) , se tiene un alto índice familiar en promedio de 5.20 hab/viv con una poblacion actual de **593 habitantes** , la cual será nuestra poblacion inicial .En los anexos se adjunta la relacion de beneficiarios.

Nota 2: Con la $r\%$ *distrital rural* hallaremos la poblacion de diseño , empleando la formula del método aritmético, indicada en la **RM-192 2018**:

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

D) DOTACIÓN

Para cada tipo , ya sea doméstico o no doméstico, se ha tenido en cuenta la siguiente dotación ,según la norma indicada en el siguiente cuadro:

DOTACIÓN (C.P. Villa El Salvador)				
Descripción	Dotación		Fuente	Criterio
Doméstica				
Población	90	l/hab.d	RM-192 2018	Costa, con arrastre hidráulico
No Doméstica				
LE 88407 (inicial)	20	l/alumno.d	RM-192 2018	C.E primaria e inferior
LE 88407 (primaria)	20	l/alumno.d	RM-192 2019	C.E primaria e inferior
LE 88407 (secundaria)	25	l/alumno.d	RM-192 2020	C.E secundaria o superior
Plaza de armas	2	l/m2.d	RNE IS.010	Áreas verdes
Puesto de Salud	500	l/consultorio.d	RNE IS.010	Por consultorios médicos
Iglesia	3	l/asiento.d	RNE IS.010	Locales de reunion, auditorios
Vaso de leche	40	l/m2	RNE IS.010	Restaurantes, más de 100 m2
Local Multiusos	6	l/m2	RNE IS.010	Oficinas
Losa deportiva	1	l/espectador.d	RNE IS.010	Estadios y similares

Fuente: Elaboracion propia

E) VARIACIONES DE CONSUMO

Hallamos el *Caudal promedio diario anual (Qp)* en l/s reemplazando las dotaciones indicadas en el cuadro anterior, en la fórmula indicada en la **RM192 2018** de manera coherente, tenemos:

CAUDAL DEL CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL								
Descripción	Dotación		Indicador		Horas de consumo	Qp (l/s)	Tipo de Usuario	
	Cant.	Und	Cant.	Und	h/d	$\frac{\text{Dot} \times \text{Indicador} \times \text{hor.}}{\text{consm}}$		
Consumo Doméstico								
Población al año "0"	90	l/hab.d	593	Habitantes	24	0.6177	Doméstico	
Población al año "20"	90	l/hab.d	922	Habitantes	24	0.9604	Doméstico	
Consumo No Doméstico								
LE 88407 (inicial)	20	l/alumno.d	25	alumnos	6	0.0014	Estatal	
LE 88407 (primaria)	20	l/alumno.d	76	alumnos	6	0.0044	Estatal	
LE 88407 (secundaria)	25	l/alumno.d	47	alumnos	6	0.0034	Estatal	
Plaza de armas	2	l/m2.d	2700	m2	3	0.0078	Social	
Puesto de Salud	500	l/consultorio.d	3	consultorios	24	0.0174	Estatal	
Iglesia	3	l/asiento.d	50	asientos	2	0.0001	Social	
Vaso de leche	40	l/m2.d	243	m2	8	0.0375	Social	
Local Multiusos	6	l/m2.d	300	m2	8	0.0069	Social	
Losa deportiva	1	l/espectador.d	30	espectadores	3	0.00004	Social	
R E S U M E N								
Consumo Doméstico				Consumo No Doméstico (Cnd)				
Descripción	Variable	cant	Unidad	Descripción	cant	Cnd	Cnd Unitario	Unidad
Densidad Poblacional	Dens	5.20	hab/viv	Estatal	4	0.0266	0.00665	l/s
Número de viviendas	N° viv	114.00	viv.	Social	5	0.0524	0.01049	l/s
Población al año "0"	Po	593	hab.					
Población al año "20"	Pd	922	hab.					
Dotación	Dot	90	l/hab.d					
Caudal de consumo doméstico (Po)	Qp	0.6177	l/s					
Caudal de consumo doméstico (Pf)	Qp	0.9604	l/s					

Fuente: Elaboración propia

Nota : Partiendo de la fórmula del *Qp* en la **RM-192 2018**, se ha reemplazado en ella la *Pd* por un *Indicador* a la vez que se ha agregado a la fórmula, el factor de *horas de consumo al día (h/d)* que se emplea a diario para cada indicador. Este criterio se ha empleado para hacer más sencillo el desarrollo del cuadro anterior y se detalla así:

$$\frac{\text{Dot} \times \text{Pd}}{\text{Pd}} \leftrightarrow \frac{\text{Dot} \times \text{Indicador} \times \text{hor.}}{\text{hor.} \times \text{consm}}$$

F) DEMANDA DE AGUA

1. DATOS PARA EL DISEÑO			
Consumo Doméstico			
Descripción	dato	cant	Unidad
Densidad Poblaciona	Dens	5.20	hab/viv
Dotación	Dot	90.00	l/hab.d
Consumo No Doméstico			
Descripción	cant	Cnd	Unidad
Estatal	4	0.0266	l/s
Social	5	0.0524	l/s

2. CRITERIO TÉCNICO			
Descripción	cant	Unidad	Fuente
Porcentaje de pérdidas Po	20	%	Estimado-propio
Porcentaje de pérdidas Pf	10	%	Estimado-propio
Caudal máximo diario	1.3	Qmd	RM-192 2018
Caudal máximo horario	2	Qmh	RM-192 2019

Año	Población	Pérdidas	Conexiones domiciliarias			Consumo de agua (l/s)				Demanda de agua (l/s)			Volumen de Almacenamiento (m3/d)			
			Domésticas	Estatales	Sociales	Por conexiones domiciliarias				Qp (incluido pérdidas)	Qmd	Qmh	V.Regulación	V.Reserva	Total	
						Doméstico	Estatal	Social	Total							
2020	0	593	20.00%	114	4	5	0.618	0.027	0.052	0.697	0.87	1.13	1.74	18.81	4.70	23.52
2021	1	609	19.50%	117	4	5	0.634	0.027	0.052	0.713	0.89	1.15	1.77	19.14	4.79	23.93
2022	2	626	19.00%	120	4	5	0.652	0.027	0.052	0.731	0.90	1.17	1.81	19.50	4.87	24.37
2023	3	642	18.50%	123	4	5	0.669	0.027	0.052	0.748	0.92	1.19	1.84	19.82	4.95	24.77
2024	4	659	18.00%	127	4	5	0.686	0.027	0.052	0.766	0.93	1.21	1.87	20.16	5.04	25.21
2025	5	675	17.50%	130	4	5	0.703	0.027	0.052	0.782	0.95	1.23	1.90	20.48	5.12	25.60
2026	6	692	17.00%	133	4	5	0.721	0.027	0.052	0.800	0.96	1.25	1.93	20.82	5.20	26.02
2027	7	708	16.50%	136	4	5	0.738	0.027	0.052	0.817	0.98	1.27	1.96	21.12	5.28	26.40
2028	8	725	16.00%	139	4	5	0.755	0.027	0.052	0.834	0.99	1.29	1.99	21.45	5.36	26.82
2029	9	741	15.50%	143	4	5	0.772	0.027	0.052	0.851	1.01	1.31	2.01	21.75	5.44	27.19
2030	10	757	15.00%	146	4	5	0.789	0.027	0.052	0.868	1.02	1.33	2.04	22.05	5.51	27.56
2031	11	774	14.50%	149	4	5	0.806	0.027	0.052	0.885	1.04	1.35	2.07	22.37	5.59	27.96
2032	12	790	14.00%	152	4	5	0.823	0.027	0.052	0.902	1.05	1.36	2.10	22.65	5.66	28.32
2033	13	807	13.50%	155	4	5	0.841	0.027	0.052	0.920	1.06	1.38	2.13	22.97	5.74	28.71
2034	14	823	13.00%	158	4	5	0.857	0.027	0.052	0.936	1.08	1.40	2.15	23.25	5.81	29.06
2035	15	840	12.50%	162	4	5	0.875	0.027	0.052	0.954	1.09	1.42	2.18	23.55	5.89	29.44
2036	16	856	12.00%	165	4	5	0.892	0.027	0.052	0.971	1.10	1.43	2.21	23.83	5.96	29.78
2037	17	872	11.50%	168	4	5	0.908	0.027	0.052	0.987	1.12	1.45	2.23	24.10	6.02	30.12
2038	18	889	11.00%	171	4	5	0.926	0.027	0.052	1.005	1.13	1.47	2.26	24.39	6.10	30.49
2039	19	905	10.50%	174	4	5	0.943	0.027	0.052	1.022	1.14	1.48	2.28	24.66	6.16	30.82
2040	20	922	10.00%	177	4	5	0.960	0.027	0.052	1.039	1.15	1.50	2.31	24.95	6.24	31.18

Fuente: Elaboracion propia

PTAP REDES

RESERVORIO

Nota : Se asume Q de diseño = $40 \text{ m}^3/\text{d}$, según se establece en RM 192-2018

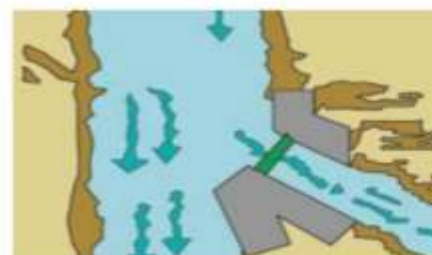
Anexo 6.1. Cálculo de los componentes de Sistema de Abastecimiento de agua potable

1. DISEÑO DE CAPTACIÓN DE BARRAJE FIJO

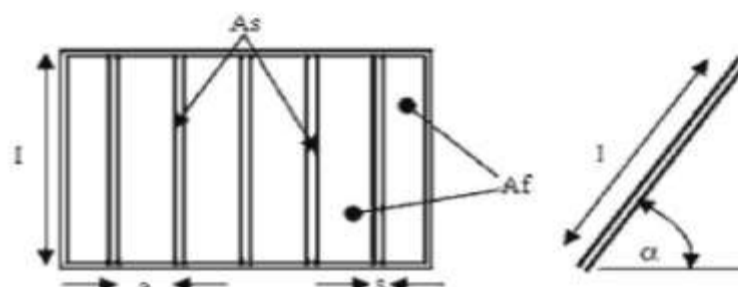
DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL DE DERIVACION (Q=1.50 lps)

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020"

Gasto Máximo Diario	Q_{md}	=	1.50	lps
Gasto Máximo de la Fuente	Q_{max}	=	20.00	lps (y=2.57)
Gasto Mínimo de la Fuente	Q_{min}	=	19.68	lps (y=2.55)



1.- Dimensionamiento de las Rejas Gruesas



Área Necesaria para el Ingreso del Caudal de Diseño

Coficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2)

$$C = 1.8$$

Cof. contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas)

$$k = 0.82$$

Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar)

$$V_a = 0.80 \text{ m/s}$$

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

$$A_{fd} = 0.004 \text{ m}^2$$

Área Efectiva de Paso

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.40 \text{ m}$$

Ancho de cada barra

$$s = 0.06 \text{ m}$$

Separación entre barras (entre 7.5cm y 15cm para rejas gruesas, 2cm y 4cm para rejas finas)

$$a = 0.08 \text{ m}$$

Número de barras

$$N = 3 \text{ und}$$

Longitud de cada barra

$$L = 0.03 \text{ m}$$

$$A_f = 2A_{fd} = (N + 1) \cdot a \cdot l$$

$$A_f = 0.008 \text{ m}^2$$

$$L = 1.20 \text{ m} \text{ Asumido}$$

Área Total de las Barras Metálicas

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.216 \text{ m}^2$$

Area Total de la Reja Gruesas

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_T = 0.224 \text{ m}^2$$

Pérdida de Carga en las Rejas Gruesa

Velocidad de aproximación

$$V = 0.80 \text{ m/s}$$

Ángulo de inclinación

$$\alpha = 90^\circ$$

Cof. en funcion de la forma de las barras (2.42 para barras rectangulares, 1.79 para barras circulares y 1.67 para barras con curvas)

$$\beta = 2.42$$

Coficiente de pérdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen} \alpha$$

$$k = 1.65$$

Considernado el 50% de suciedad

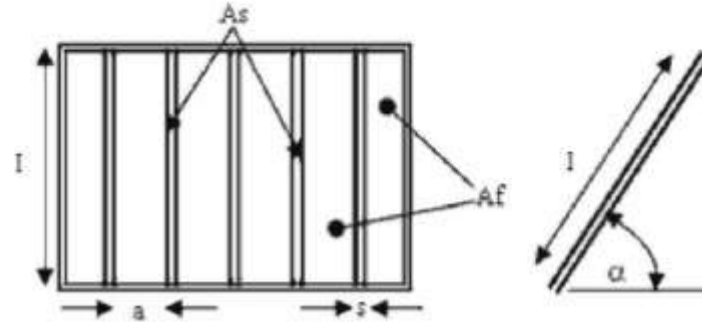
$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

$$h = 0.054 \text{ m}^2$$

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL DE DERIVACION (Q=1.50 lps)

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH – OCTUBRE 2020"

2.- Dimensionamiento de las Rejas Finas



Área Necesaria para el Ingreso del Caudal de Diseño

Coficiente de mayoración por efectos de colmatación (entre 1.5 y 2)

$$C = 1.8$$

Cof. contracción de la vena de agua (0.82 para barras rectangulares, 0.90 para barras circulares y 0.98 para barras con curvas)

$$k = 0.82$$

Velocidad de aproximación (entre 0.60 y 1.0 para flujo laminar)

$$V_a = 0.80 \text{ m/s}$$

$$A_{fd} = \frac{C Q}{k V_a}$$

$$A_{fd} = 0.004 \text{ m}^2$$

Área Efectiva de Paso

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.40 \text{ m}$$

Ancho de cada barra

$$s = 0.03 \text{ m}$$

Separación entre barras (entre 7.5cm y 15cm para rejas gruesas, 2cm y 4cm para rejas finas)

$$a = 0.06 \text{ m}$$

Número de barras

$$N = 4 \text{ und}$$

Longitud de cada barra

$$L = 0.03 \text{ m}$$

$$A_f = 2A_{fd} = (N + 1) \cdot a \cdot l$$

$$A_f = 0.008 \text{ m}^2$$

$$L = 1.20 \text{ m} \text{ Asumido}$$

Área Total de las Barras Metálicas

$$A_s = N \cdot s \cdot l$$

$$A_s = 0.144 \text{ m}^2$$

Área Total de la Reja Fina

$$A_T = A_s + A_f$$

$$A_T = 0.152 \text{ m}^2$$

Pérdida de Carga en las Rejas Finas

Velocidad de aproximación

$$V = 0.80 \text{ m/s}$$

Ángulo de inclinación

$$\theta = 70^\circ$$

Cof. en función de la forma de las barras (2.42 para barras rectangulares, 1.79 para barras circulares y 1.67 para barras con curvas)

$$\beta = 2.42$$

Coficiente de pérdida de carga

$$k = \beta \cdot \left(\frac{s}{a}\right)^{1.33} \cdot \text{sen}\theta$$

$$k = 0.90$$

Considerando el 50% de suciedad

$$h = k \frac{V^2}{2g}$$

$$h = 0.03 \text{ m}^2$$

DISEÑO HIDRAULICO DE CANAL DE DERIVACION (Q=1.50 lps)

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

3.- Dimensionamiento del Canal

Cálculo del Tirante del Canal

Velocidad en el canal de derivación (entre 0.60m/s - 3.00m/s)

$$V = 0.60 \text{ m/s}$$

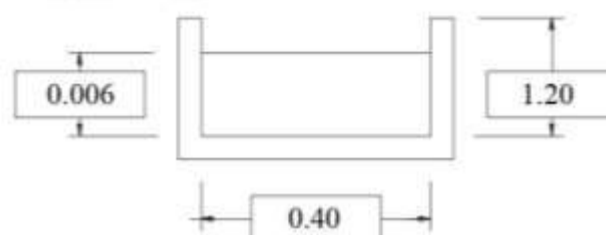
$$Q = V \cdot A$$

$$A = 0.003 \text{ m}^2$$

Ancho del canal de derivación

$$B = 0.40 \text{ m}$$

$$H = 0.006 \text{ m}$$



Cálculo de la Sección del Canal

$$A_{CD} = B \cdot H$$

$$A_{CD} = 0.003 \text{ m}^2$$

Cálculo de la Pendiente del Canal de Derivación

Radio hidráulico

$$R = 0.006 \text{ m}$$

Rugosidad

$$n = 0.013$$

$$Q = \left(\frac{R^{2/3} \cdot S^{1/2}}{n} \right) \cdot A_{CD}$$

$$S = 0.0551 \text{ m/m}$$

2. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

A) DESARENADOR

MEMORIA DE CALCULO DESARENADOR			
Datos de diseño:			
Caudal maximo diario	Qd	1.5	l/s
Caudal maximo horario	Qh	2.31	l/s
Velocidad horizontal	Vh	0.17	m/s
Tasa de sedimentacion de la arena	qs	22	m ³ /m ² .h
Ancho minimo	B	0.3	m
Tasa de acumulacion de arena	Ta	0.03	L/m ³
Periodo de limpieza	T	4	días
Resultados:			
Seccion transversal maxima	A _{max}	Qh/Vh	0.0136 m ²
Altura util maxima	H _{max}	A_{max}/B	0.0453 m ~ 0.05 m
Area superficial util	A _s	Qd/qs	0.378 m ²
Longitud	L	As/B	1.260 m ~ 1.26 m
Volumen diaria de arena	V _d	$Qd(Ta/1000)$	0.0060 m ³
Volumen min. de tolva	V _{min}	$Vd * T$	0.024 m ³
Vol. proyectado susperior al min.	V _r	$B * L * H$	0.027 m ³

Nota : Asumiendo por aspectos constructivos $L = 0.30m$ y $H = 0.30 m$

B) PREFILTRO


MEMORIA DE CALCULO DEL PREFILTRO					
Datos de diseño:					
Caudal máximo diario	Qd	1.5 l/s	Modulo efic. Compart. 1	Y1	0.51
Caudal máximo diario	Qd	0.0015 m3/s	Modulo efic. Compart. 2	Y2	0.495
Numero de unidades	N	2	Modulo efic. Compart. 3	Y3	0.845
Caudal unitario	qd	2.7 m3/h	Ancho de vertederos	a	0.3 m
Velocidad Filtracion Camara 1	V1	1 m/h	Coefficiente de arrastre	Ca	0.65
Velocidad Filtracion Camara 2	V2	0.8 m/h	Altura de grava	h'	0.5 m
Velocidad Filtracion Camara 3	V3	0.6 m/h	Aceleracion de la gravedad	g	9.81 m/s ²
Turbiedad del agua cruda	To	52.3 UNT	Altura de agua sobre la grava	h"	0.5 m
Tasa de lavado	ql	1 (m/min)	Coef. Vert. Triangular 90°	Cv	1.4
Profundidad de grava	H	0.5 m	Exponente ecuacion vert. 90°	Ev	0.4
Porosidad de la grava	p	0.35			
Diametro de grava camara 1	d1	2" a 1"			
Diametro de grava camara 2	d2	1" a 1/2"			
Diametro de grava camara 3	d3	2" a 1/4"			
Ancho de las losas	A	0.26 m			
Separacion entre las losas	e	0.02 m			
Velocidad del canal de lavado	Vc	1.5 m/s			
Resultados:					
PREFILTRO					
Area Compartimiento 1	A1	2.70 m ²	Largo de camaras	L	3.45 m
Area Compartimiento 2	A2	3.38 m ²	# de losas por camara	n	12
Area Compartimiento 3	A3	4.50 m ²			
Ancho camara 1	B1	0.78 m	Efluente comp. 1	Tf1	16.56 UNT
Ancho camara 2	B2	0.98 m	Efluente comp. 2	Tf2	3.93 UNT
Ancho camara 3	B3	1.31 m	Efluente comp. 3	Tf3	0.58 UNT
Caudal de lavado camara 1	q'1	0.045 m ³ /s	Seccion canal 1	S1	0.03 m ²
Caudal de lavado camara 2	q'2	0.056 m ³ /s	Seccion canal 2	S2	0.04 m ²
Caudal de lavado camara 3	q'3	0.075 m ³ /s	Seccion canal 3	S3	0.05 m ²

Ancho canal 1	b1	0.17 m	Vol. de agua en grava 1	Va1	0.47 m ³
Ancho canal 2	b2	0.19 m	Vol. de agua en grava 2	Va2	0.59 m ³
Ancho canal 3	b3	0.22 m	Vol. de agua en grava 3	Va3	0.79 m ³
Alt. Agua sobre grava 1	h"1	1.33 m	Perdida de carga canal 2	hfc2	0.20 m
Perdida de carga en grava 1	hfg	0.17 m	Perdida de carga canal 3	hfc3	0.27 m
Perdida de carga canal 1	hfc1	0.11 m	Presion en la compuerta 1	P1	1.91 m
Perdida de carga total cam. 1	Hf1	0.28 m	Velocidad comp. Canal 1	vc1	5.66 m/s
Perdida de carga total cam. 2	Hf2	0.37 m	Velocidad comp. Canal 2	vc2	5.51 m/s
Perdida de carga total cam. 3	Hf3	0.43 m	Velocidad comp. Canal 3	vc3	5.39 m/s
Seccion comp. Canal 1	Sc1	0.008 m ²	Lado compuerta 1	L1	0.018 m
Seccion comp. Canal 2	Sc2	0.010 m ²	Lado compuerta 2	L2	0.023 m
Seccion comp. Canal 3	Sc3	0.014 m ²	Lado compuerta 3	L3	0.0314 m
VERTEDEROS					
Alt. de agua sobre el vert. de 90°	h	0.065 m			
Alt. de agua sobre de paso	h2	0.012 m			

C) FILTRO LENTO

MEMORIA DE CALCULO FILTROS LENTOS															
DATOS:															
CAUDAL DE LA PLANTA (m3/s)			0.0015												
CAUDAL DE DISEÑO (m3/h)			5.4												
VELOCIDAD DE FILTRACION (m/h)			0.10												
NUMERO DE UNIDADES			2												
ALTURA DE LA CAPA DE AGUA (m)			1.00												
ALTURA DEL LECHO FILTRANTE (m)			0.80												
ALTURA MINIMA DE LA ARENA (m)			0.30												
ALTURA DE LA GRAVA (m)			0.20												
ALTURA CANALES DE DRENAJE (m)			0.15												
BORDE LIBRE (m)			0.30												
TAMAÑO EFECTIVO ARENA (mm)			0.25												
COEF. UNIFORMIDAD			2												
ESPESOR CAPA ARENA EXTRAIDA POR RASPADO (m)			0.02												
NUMERO APROXIMADO DE RASPADOS POR AÑO			6												
PERIODO DE REPOSICION DE LA ARENA (años)			4												
ALTURA DE APILAMIENTO BOLSAS DE ARENA (m)			1.80												
ANCHO DEL VERTEDERO DE SALIDA DE CADA FILTRO			0.80												
ANCHO DEL VERTEDERO DE ENTRADA DE CADA FILTRO			0.50												
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>AREA LECHO (m2) 27.00</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>COEF. MIN. COSTO 1.33</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>LARGO UNIDAD (m) 6.0</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>ANCHO UNIDAD (m) 4.5</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>VOL. DEPOSITO DE ARENA (m3) 26</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>AREA DEL DEPOSITO m2 14.4</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Hf CON LA ALT. MIN. y ARENA LIMPIA (m). 0.01</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>PERDIDA DE CARGA (Ho)m (en el lecho limpio) 0.027</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>ALTURA TOTAL DEL FILTRO (m) 2.45</p> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>ALTURA DE AGUA EN EL VERT. DE SALIDA DE CADA FILTRO (m) 0.006</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO DE MEDICION DEL CAUDAL (m) 0.065</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>ALTURA DE AGUA VERTEDERO DE ENTRADA 0.009</p> </td> </tr> </table>				<p>AREA LECHO (m2) 27.00</p>	<p>COEF. MIN. COSTO 1.33</p>	<p>LARGO UNIDAD (m) 6.0</p>	<p>ANCHO UNIDAD (m) 4.5</p>	<p>VOL. DEPOSITO DE ARENA (m3) 26</p>	<p>AREA DEL DEPOSITO m2 14.4</p>	<p>Hf CON LA ALT. MIN. y ARENA LIMPIA (m). 0.01</p>	<p>PERDIDA DE CARGA (Ho)m (en el lecho limpio) 0.027</p>	<p>ALTURA TOTAL DEL FILTRO (m) 2.45</p>	<p>ALTURA DE AGUA EN EL VERT. DE SALIDA DE CADA FILTRO (m) 0.006</p>	<p>ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO DE MEDICION DEL CAUDAL (m) 0.065</p>	<p>ALTURA DE AGUA VERTEDERO DE ENTRADA 0.009</p>
<p>AREA LECHO (m2) 27.00</p>	<p>COEF. MIN. COSTO 1.33</p>	<p>LARGO UNIDAD (m) 6.0</p>													
<p>ANCHO UNIDAD (m) 4.5</p>	<p>VOL. DEPOSITO DE ARENA (m3) 26</p>	<p>AREA DEL DEPOSITO m2 14.4</p>													
<p>Hf CON LA ALT. MIN. y ARENA LIMPIA (m). 0.01</p>	<p>PERDIDA DE CARGA (Ho)m (en el lecho limpio) 0.027</p>	<p>ALTURA TOTAL DEL FILTRO (m) 2.45</p>													
<p>ALTURA DE AGUA EN EL VERT. DE SALIDA DE CADA FILTRO (m) 0.006</p>	<p>ALTURA DE AGUA EN EL VERTEDERO DE MEDICION DEL CAUDAL (m) 0.065</p>	<p>ALTURA DE AGUA VERTEDERO DE ENTRADA 0.009</p>													

D) LECHO DE SECADO DE LODOS

	MEMORIA DE CALCULO DE LECHOS DE SECADO
CÁLCULO DE CAUDALES	
1. GENERAL	
<p>Esta es la memoria de cálculo de las celdas de secado que tratan los líquidos y sólidos efluentes de las operaciones diversas del tratamiento de agua con fines de consumo humano.</p>	
<p>Las unidades efluentes productoras son los sedimentadores y los filtros lentos del sistema de tratamiento. Estas unidades producen los lodos asentados en el sedimentador, los sólidos del lavado de las arenas del filtro lento y asimismo las operaciones de lavado de unidades.</p>	
<p>En las celdas de secado se trata de separar los líquidos de los sólidos efluente para después de ello, disponer los líquidos a un curso de agua ó sistema de alcantarillado y los sólidos secos para uso como suelo en el mismo local de la planta ó para ser llevados a otro lugar para fines agrícolas ó de construcción.</p>	
<p>Para el planeamiento del sistema de tratamiento de los efluentes de las plantas de tratamiento de agua potable es necesario tomar en cuenta como dato básico el siguiente:</p>	
Caudal de diseño	$= 1.5 \text{ l/s}$ $= 0.0015 \text{ m}^3/\text{s}$
2. CALCULO CANTIDAD DE LÍQUIDOS DE DESAGUE DE LAS PLANTAS	
<u>2.1. Agua de lavado de grava de prefiltro</u>	
<p>El lavado de la arena de filtro se realiza raspando una capa de arena de la parte superior</p>	
Número de prefiltros	$= 2$
Area de camara 1	$= 1.80 \text{ m}^2$
Area de camara 2	$= 2.25 \text{ m}^2$
Area de camara 3	$= 3.00 \text{ m}^2$
Volumen de grava a lavar	$= 3.53 \text{ m}^3$
<p>Para este menester se usan baldes que tienen un volumen aproximado de</p>	
V balde	$= 0.016 \text{ m}^3$
<p>Entonces la arena de un filtro se extrae con</p>	
Número de carguíos en balde	$= 220$
<p>Se asume que cada balde de grava se puede lavar en</p>	
t	$= 9.00 \text{ minutos}$
Con un caudal de	$Q = 7.60 \text{ l/min}$
	$Q = 0.13 \text{ lps}$
	$Q = 27.87 \text{ lps}$ <small>Caudal maximo que recibiran los lechos</small>
<p>Entonces la arena contenida en un balde necesitaría un volumen de agua de:</p>	
	$= 0.068 \text{ m}^3$
<p>y el lavado de la arena de un filtro necesitaría un volumen de agua:</p>	
	$= 15.048 \text{ m}^3$

Número de veces máximo = 6 veces por mes en la época de lluvia

2.2. Agua de lavado de arena de filtro

El lavado de la arena de filtro se realiza raspando una capa de arena de la parte superior

Número de filtros = 2
Área de un filtro = 27.00 m²
Espesor de capa removida = 2.00 cm
Volumen de arena a lavar = 0.54 m³

Para este menester se usan baldes que tienen un volumen aproximado de

V balde = 0.016 m³

Entonces la arena de un filtro se extrae con

Número de carguíos en balde = 34

Se asume que cada balde de arena se puede lavar en

t = 9 minutos

Con un caudal de Q = 7.6 l/min

Q = 0.127 lps

Q = 4.307 lps

Entonces la arena contenida en un balde necesitaría un volumen de agua de:

= 0.068 m³

y el lavado de la arena de un filtro necesitaría un volumen de agua:

= 2.326 m³

Número de veces máximo = 2 veces por mes en la época de lluvia

Para determinar las dimensiones de los lechos de secado se tomara el caso mas critico, en el cual se tenga que realizar el lavado de los tres componentes de PTAP FL:

Volumen total de Lavado = 17.374 m³

Total de desagües de planta = 17.374 m³/día
0.7239 m³/hora
0.201 l/s

o expresado en porcentaje RL_{Cach} = 13.41% del caudal tratado

3. DIMENSIONES DE LAS CELDAS DE SECADO DE LODOS

Las dimensiones recomendadas de celda son las siguientes:

Numero de lechos de secado = 4
Talud de lados 1/Z Z = 1
Ancho en el fondo a = 3.50 m
Largo en el fondo b = 6.50 m

Ancho en el nivel de agua a' = 3.50 m
Largo en el nivel de agua b' = 6.50 m

Profundidad medio filtrante	=	0.35 m
Profundidad agua	=	0.40 m
Borde libre	=	0.30 m
Profundidad total	=	1.05 m
Volumen por unidad	=	9.10 m ³
Volumen total	=	36.40 m ³

4. FUNCIONAMIENTO DE LAS CELDAS DE SECADO DE LODOS

Frecuencia de evacuacion de lodos		Volumen
Lavado de grava (Prefiltro)	= 5 dias	15.05 m ³
Lavado de arena (Filtro)	= 15 dias	2.33 m ³
Tiempo de secado	= 3 dias	

9. TUBERÍA DE SALIDA DE CELDA DE SECADO

La tubería de salida de las celdas de secado será de PVC de Ø 100 mm de diámetro. El tramo inicial de esta tubería estará en el fondo de cada celda y tendrá perforaciones en su clave para recibir el filtrado del agua que ha ingresado a la celda. Esta tubería tendrá una pendiente de

$$S = 5 \%$$

y llegará a una Caja de Registro. Todas las Cajas de Registro de la Celdas estarán unidas por un colector de desagües de PVC de Ø100mm.

El colector que recibe los aportes de todas las celdas se dirigirá al sistema de alcantarillado. Si no hubiera sistema de alcantarillado en la localidad ó este estuviera muy alejado, entonces se tratará de que llegue a un curso de agua ó que se descargue en una acequia cercana ó finalmente a una quebrada seca ó depresión ciega..

La pendiente mínima de este colector final debe ser de 1% por lo que el ingeniero diseñador deberá tomar en cuenta para el replanteo en el terreno.

Se ha previsto tubería de rebose para cualquier contingencia cuando el nivel de agua llega hasta 0.20 m antes de la coronación. Este rebose será una tubería de PVC de Ø 100mm y se conectará directamente a cada Caja de Registro de las Celdas de Secado para su disposicion final.



DATOS DE EVAPORACIÓN

Mes	Temperatura (C°)	Humedad relativa	Pvs (ea)	Pr (ed)	W (Km/h)
Enero	24.96	85.43%	31.70	27.08	17.53
Febrero	26.79	83.45%	35.20	29.37	19.06
Marzo	25.92	83.71%	33.40	27.96	18.11
Abril	23.83	85.97%	29.50	25.36	16.39
Mayo	21.41	88.85%	25.50	22.66	14.60
Junio	18.86	90.84%	21.80	19.80	12.72
Julio	17.74	90.34%	20.20	18.25	11.70
Agosto	17.31	89.35%	19.70	17.60	11.28
Septiembre	18.09	87.94%	20.80	18.29	11.73
Octubre	18.98	87.30%	22.00	19.21	12.33
Noviembre	21.08	86.91%	25.00	21.73	13.99
Diciembre	23.02	86.03%	28.10	24.17	15.60

Fuente: SENAMHI - Buena vista Alta, Casma(2019). Elaboración propia

Nota: Se ubicó el punto meteorológico más cercano a zona de proyecto.

MEMORIA DE CÁLCULO LECHO DE SECADO DE LODOS

DISEÑO DE LECHO DE SECADO

I. DATOS DE PRECIPITACION Y EVAPORACION

Altitud:	125 msnm		
Altura de agua a evaporar:			
Area unitaria =	1 m ²		
Altura de la torta =	0.4 m		
Densidad de lodo =	976 kg/m ³	Obtenido laborator	<small>(Referencial para tesis)</small>
Masa de torta (inicial) =	390.4 kg		
Cinicial =	0.51 %		<small>(Referencial para tesis)</small>
Masa seca =	1.99 kg/m ²		
Cfinal (perc.) =	15 %	(en un día)	
Masa torta (perc.) =	13.27 kg/m ²		
Masa de agua perc. =	377.13 kg/m ²		
Altura de agua perc. =	377.13 mm		
Cfinal (Evap.) =	25 %		
Masa torta (Evap.) =	7.96 kg/m ²		
Masa de agua p/evap. =	5.31 kg/m ²		
Altura de agua p/evap. =	5.31 mm		

2. CALCULO DE TIEMPO DE SECADO

MES	PRECIPITACION (mm/mes)	PRECIPITACION (x0.57)	EVAPORACION (mm/mes)	EVAPORACION (x0.75)	Dias/ mes	Evap. Media (d/mm)	Tagua (Dias)	Tprecipitacion (Dias)	Ttotal (Dias)
Enero	5.200	2.964	212.735	159.551	31	0.194	1.032	0.576	1.607
Febrero	1.000	0.570	240.516	180.387	28	0.155	0.824	0.088	0.913
Marzo	1.200	0.684	249.865	187.399	31	0.165	0.878	0.113	0.991
Abril	0.000	0.000	185.454	139.090	30	0.216	1.145	0.000	1.145
Mayo	0.000	0.000	132.904	99.678	31	0.311	1.651	0.000	1.651
Junio	0.000	0.000	91.165	68.374	30	0.439	2.330	0.000	2.330
Julio	0.000	0.000	92.549	69.412	31	0.447	2.371	0.000	2.371
Agosto	0.000	0.000	99.752	74.814	31	0.414	2.200	0.000	2.200
Septiembre	1.034	0.590	115.090	86.318	30	0.348	1.845	0.205	2.050
Octubre	0.207	0.118	132.122	99.092	31	0.313	1.661	0.037	1.698
Noviembre	0.000	0.000	148.497	111.373	30	0.269	1.430	0.000	1.430
Diciembre	0.000	0.000	182.577	136.933	31	0.226	1.202	0.000	1.202

Tiempo de secado critico:	2 Dias
Tiempo de percolacion:	1 Dias
Tiempo total:	3 Dias

MEMORIA DE CÁLCULO LECHO DE SECADO DE LODOS

3. CALCULO DEL AREA DE LECHO DE SECADO

Caudal de diseño de PTA =	0.0015 m ³ /s		
Produccion de lodos de PTA =	15.70%		
Caudal de lodos obtenidos de PTA =	0.0002355 m ³ /s		
	20.35 m ³ /d		37.5 6.1237244
	0.201 l/s		
Area de un lecho de secado =	22.75 m ²		
Tiempo de llenado de un lecho	38641.19 s	10.73 horas	0.45 dias
Concentracion inicial =	0.51 %		
	5.10 kg/m ³		
Masa seca total =	103.77 kg/d		
Masa seca unitaria =	1.99 kg/m ²		
Tiempo total de secado =	3 dias		
Frecuencia de lavado de Prefiltro =	5 dias		
Area =	35.14 m²		
	0.004 ha		
Carga de solidos =	1.991 kg/m²		
Altura de torta final =	0.02 m		
Numero de lechos =	2	1.5	

3. LÍNEA DE CONDUCCIÓN

LÍNEA DE CONDUCCIÓN

DATOS	
Q (lps)	1.5
Q (m ³ /s)	0.0015
L (m)	2789
Cota inicial (m)	177.6
Cota final(m)	153.54
Carga Disponible	24.06
k (accesorios)	7.75

Según la topografía del terreno se ha destinado los siguientes accesorios ubicados según se detalla en el plano .Los coeficientes K se definen según la norma R.M 192-2018

Accesorios	und	kunitario	ktotal
- Codo			
90°	1	1.15	1.15
45°	4	0.4	1.6
22.5°	7	0.2	1.4
- Valv. Air	2	1.8	3.6
- Valv. Pu	2	1.8	3.6
Perdida de carga total de accesorios			7.75

Se sabe que:

$$S_{Tentativo} = \Delta CT/L$$

$$S_{Tentativo} = 0.0086 \quad m \quad \dots\dots\dots 1$$

Según RM 192-2018:

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L \quad \dots\dots\dots 1 \quad (\text{Hazen y William})$$

$$\text{Por tanto:} \quad = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] \quad \dots\dots\dots 2$$

$$\text{Igualando 1 y} \quad D = 0.0538 \quad m$$

$$D = 53.8 \quad mm$$

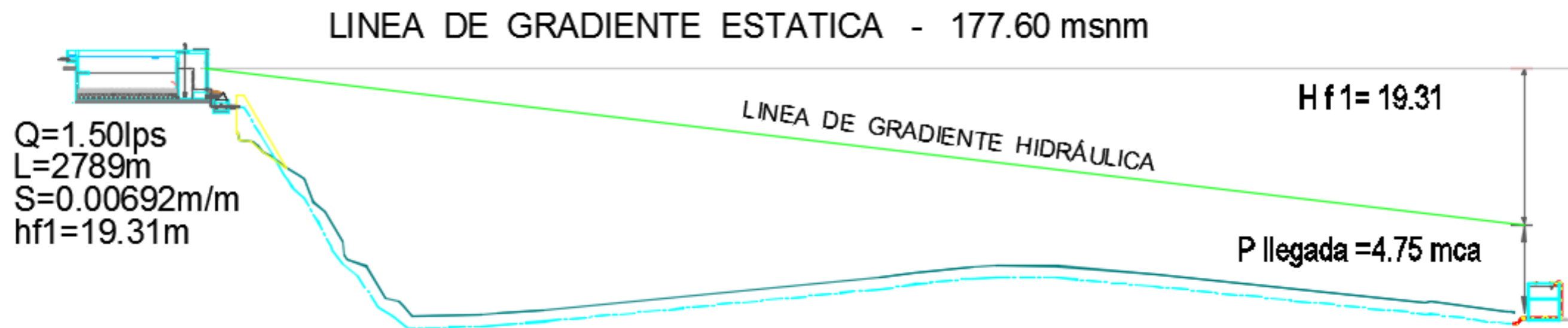
Como pasa los 50 mm tantearemos el D con la formula de Hanzen y William y con diametros comerciales superiores a 53.8 mm que cumplan con el rango de velocidad (0.6 - 3 m/s)y presion de llegada positiva . Teniendo en cuenta la carga disponible, la Presion llegara maximo a 24.00 mca, entonces la tuberia C5 cumple con lo requerido (75% de su presion de trabajo= 37.5 m.c.a)

Tubería Comercial	PVC C5 2"	PVC C7.5 2"	PVC C10 2"	PVC C5 2.5"
D (mm)	56.4	55.4	52.2	69.5
D (")	2.22	2.18	2.06	2.74
V (m/s)	0.60	0.62	0.70	0.39
H_f tub	19.17	20.91	27.92	-
H_f acc	0.14	0.15	0.19	-
H_f Total	19.31	21.06	28.11	-
S (%)	6.92	7.55	10.08	-
Cota Piezometrica	158.29	156.54	149.49	-
Presión de llegada	4.75	3.00	-4.05	-

La tubería comercial PVC C5 2" cuyo diametro nominal es 56.4 mm cumple con los parametros de velocidad y presion de llegada (positiva) ademas de ser la opción más económica.

LINEA DE CONDUCCIÓN

CF=177.60msnm
Caudal=1.50 lps



4. RESERVORIO ELEVADO 40 M3 – CÁLCULO HIDRÁULICO

A) NIPLES

DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS

Líneas	Tubería		ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
	Tubería	Serie		e = 0.15m	e = 0.20m.	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
ENTRADA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

Nota. En detalle puede ir la forma del niple con el muro

B) MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

			RESERVORIO	MAGNITUD	REFERENCIA-CRITERIO
Volumen de reservorio año 20	Q _{ma}	$Q_{ma} = Q_p * 86.4 * V_{rg}$	40.00	m ³	Se obtuvo 31.18 m ³ /s , según el reglamento RM 192-2018 , se asume 40 m ³ para el cálculo hidráulico.

DIMENSIONAMIENTO

Ancho interno	b	Dato	5	m	asumido
Largo interno	l	Dato	5	m	asumido
Altura útil de agua	h		1.60		
Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	h _i	Dato	0.15	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos
Altura total de agua			1.75		
Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	2.86	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK
Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.00	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso i
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso j
Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso k
Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	2.05	m	

INSTALACIONES HIDRAULICAS

Diámetro de ingreso	De	Dato	2 1/2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
Diámetro salida	Ds	Dato	3	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
Diámetro de rebose	Dr	Dato	4	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso m
Diámetro de limpia	DI	Dato	4	pulg	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
Diámetro de ventilación	Dv	Dato	4	pulg	
Cantidad de ventilación	Cv	Dato	2	unidad	

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

Diámetro de salida	Dsc	Dato	80.10	mm	Diametro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	400.50	mm	
Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	160.20	mm	
Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = \pi * Dc$	503.28	mm	
Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	33	ranuras	
Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * \pi * (Dsc^2) / 4$	10,078	mm ²	
Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	261.00	ranuras	
Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	8.00	filas	
Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	48.00	mm	

CLORACION

Volumen de solución	Vs	<i>cálculos en otra hoja</i>	59.24	l	
---------------------	----	------------------------------	-------	---	--

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

Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"

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

ESTRUCTURAS

Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	20	m	
Espesor de muro	em	Dato	25	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
Espesor de losa de fondo	ef	Dato	20	cm	
Altura de zapato	z	Dato	25	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	45	cm	
Espesor de losa de techo	et	Dato	20	cm	
Alero de cimentacion	vf	Dato	20	cm	

C) DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q \cdot d$$

2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P \cdot 100 / r$$

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en función de la concentración de la solución preprada.

El valor de qs permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$P_c \cdot 100 / c$$

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

$$V_s = q_s \cdot t$$

Donde:

Vs = Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación)

t = Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos)

correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo 65%

Concentración de la solución 0.25%

Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc	C	qs	t	Vs	qs		
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 40	1.50	5.40	2.00	10.80	65%	16.62	0.0166	25%	6.65	12	79.75	150	37

CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$$Q_{goteo} = C_d \cdot A \cdot (2 \cdot g \cdot h)^{0.5}$$

Donde:

Qgoteo= Caudal que ingresa por el orificio

C_d= Coeficiente de descarga (0.6) = 0.8 unidimensiona

A= Area del orificio (ø 2.0 mm)= 3.14E-06 m²

g= Aceleracion de la gravedad= 9.81 m/s²

h= Profundidad del orificio 0.2 m

$$Q_{goteo} = 4.97858E-06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{goteo} = 0.004978579 \text{ lt/s}$$

$$\text{una gota} = 0.00005 \text{ lt}$$

$$Q_{goteo} = 99.57157351 \text{ gotas/s}$$

5. LINEA DE ADUCCION Y REDES DE DISTRIBUCIÓN

Localidad Villa

A.- Longitud Virtual

La longitud virtual es el producto entre la Longitud y el numero de frentes de servicio; dividido entre los nodos extremos de la tubería.

Tubería	L (m)	Frentes de servicio	Nodo Inicial	L. Virtual	Nodo Final	L. Virtual
P-1	78.22	0	T-1	0	J-2	0
P-2	18.75	0	J-2	0	J-3	0
P-3	66.98	1	J-3	33.49	J-1	33.49
P-4	109.55	2	J-1	109.55	J-4	109.55
P-5	110.28	2	J-4	110.28	J-5	110.28
P-6	4.9	0	J-5	0	J-6	0
P-7	56.46	1	J-6	28.23	J-7	28.23
P-8	141.31	2	J-7	141.31	J-8	141.31
P-9	85.42	2	J-8	85.42	J-9	85.42
P-10	107.44	2	J-2	107.44	J-10	107.44
P-11	80.56	2	J-10	80.56	J-11	80.56
P-12	119.85	2	J-10	119.85	J-12	119.85
P-13	83.11	1	J-12	41.555	J-13	41.555
P-14	73.33	1	J-13	36.665	J-7	36.665
P-15	71.51	1	J-13	35.755	J-14	35.755
P-16	29.39	2	J-14	29.39	J-15	29.39
P-17	125.36	1	J-11	62.68	J-16	62.68
P-18	101.28	1	J-16	50.64	J-14	50.64
P-19	70.96	2	J-13	70.96	J-17	70.96
P-20	57.33	1	J-17	28.665	J-18	28.665
P-21	4.89	0	J-17	0	J-19	0
P-22	76.11	1	J-19	38.055	J-20	38.055
P-23	48.75	1	J-20	24.375	J-21	24.375

B.- Distribución de caudales:

El caudal

QMH

2.31

L/S

Nodo	L. Virtual	Caudal
J-1	143.04	0.13379
J-2	107.44	0.10049
J-3	33.49	0.03132
J-4	219.83	0.20561
J-5	110.28	0.10315
J-6	28.23	0.02640
J-7	206.205	0.19287
J-8	226.73	0.21207
J-9	85.42	0.07990
J-10	307.85	0.28794
J-11	143.24	0.13398
J-12	161.405	0.15097
J-13	184.935	0.17297
J-14	115.785	0.10830
J-15	29.39	0.02749
J-16	113.32	0.10599
J-17	99.625	0.09318
J-18	28.665	0.02681
J-19	38.055	0.03559
J-20	62.43	0.05839
J-21	24.375	0.02280
Total	2469.74	2.31000

RESULTADOS DEL CÁLCULO HIDRÁULICO

Software Watercad
 Utilizado 8i

A.- Resultados de Tubería.

Tubería	Nodo Inicial	Nodo Final	Diámetro Interno (mm)	L (m)	Material	Hazen-Williams C	Q (L/s)	S (m/m)
P-1	T-1	J-2	46.4	78.22	PVC	150	2.31	0.008
P-2	J-2	J-3	46.4	18.75	PVC	150	0.96	0.002
P-3	J-3	J-1	46.4	66.98	PVC	150	0.93	0.001
P-4	J-1	J-4	46.4	109.55	PVC	150	0.8	0.001
P-5	J-4	J-5	46.4	110.28	PVC	150	0.59	0.001
P-6	J-5	J-6	46.4	4.9	PVC	150	0.49	0
P-7	J-6	J-7	46.4	56.46	PVC	150	0.46	0
P-8	J-7	J-8	46.4	141.31	PVC	150	0.29	0
P-9	J-8	J-9	46.4	85.42	PVC	150	0.08	0
P-10	J-2	J-10	46.4	107.44	PVC	150	1.24	0.002
P-11	J-10	J-11	46.4	79.29	PVC	150	0.47	0
P-12	J-10	J-12	46.4	119.85	PVC	150	0.49	0.001
P-13	J-12	J-13	46.4	84.37	PVC	150	0.34	0
P-14	J-13	J-7	46.4	73.33	PVC	150	0.02	0
P-15	J-13	J-14	46.4	71.51	PVC	150	-0.09	0
P-16	J-14	J-15	46.4	29.39	PVC	150	0.03	0
P-17	J-11	J-16	46.4	125.33	PVC	150	0.33	0
P-18	J-16	J-14	46.4	101.28	PVC	150	0.23	0
P-19	J-13	J-17	46.4	70.96	PVC	150	0.23	0
P-20	J-17	J-18	46.4	57.33	PVC	150	0.03	0
P-21	J-17	J-19	46.4	4.89	PVC	150	0.11	0
P-22	J-19	J-20	46.4	76.11	PVC	150	0.08	0
P-23	J-20	J-21	46.4	48.75	PVC	150	0.02	0
P-24	J-21	J-22	46.4	55.33	PVC	150	0.01	0
P-25	J-12	J-23	46.4	54.33	PVC	150	0.08	0
				1831.36				

Obs: Los diámetros nominales son de 1.5".

B.- Resultados de Nodos

Nodos	Elevacion (m)	Q (L/s)	Gradiente Hidráulica (m)	Presion (m H2O)
J-1	136.18	0.13	146.39	10.19
J-2	134.13	0.1	147.06	12.9
J-3	133.77	0.03	146.91	13.11
J-4	127.45	0.21	145.75	18.27
J-5	128.66	0.1	145.38	16.69
J-6	128.82	0.03	145.37	16.52
J-7	126.35	0.19	145.25	18.87
J-8	126.45	0.21	145.13	18.64
J-9	124.18	0.08	145.12	20.9
J-10	131.24	0.29	145.64	14.37
J-11	133.84	0.13	145.47	11.6
J-12	129.21	0.08	145.36	16.11
J-13	128.11	0.17	145.25	17.11
J-14	129.66	0.11	145.26	15.57
J-15	129.65	0.03	145.26	15.58
J-16	129.79	0.11	145.32	15.5
J-17	127.19	0.09	145.21	17.99
J-18	126.54	0.03	145.21	18.63
J-19	126.81	0.04	145.21	18.36
J-20	124.77	0.06	145.21	20.39
J-21	123.82	0.01	145.21	21.34
J-22	123.43	0.01	145.21	21.73
J-23	128.98	0.08	145.35	16.34

Obs: La presión mínima es de 13.39m con lo cual se garantiza una presión apropiada mayor a 10m para todos los nodos.

6. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Año		Población	Conexiones domiciliarias		
			Domésticas	Estatales	Sociales
2020	0	593	114	4	5

**Anexo 7. Panel Fotográfico en el
Centro Poblado Villa El Salvador-
Pampa El Toro**

A) FOTOS EN UBICACIÓN DE COMPONENTES DEL S.A.P PROYECTADO



Imagen 05: Punto de captación



Imagen 06: Recogiendo una muestra de agua en el punto de captación.



Imagen 07: Dejando caer un material (chapa de plástico) en el canal, se realizó el aforo de la fuente de abastecimiento.



Imagen 08: Vista panorámica del Centro Poblado Villa El Salvador desde la ubicación del reservorio



Imagen 09: Punto de ubicación del reservorio.



Imagen 10: Tomando coordenadas de la ubicación del reservorio.

B) FOTOS QUE EVIDENCIAN EL ALMACENAMIENTO DE AGUA ACTUAL Y OTROS



Imagen 11: Almacenamiento de agua en lavatorios y bidones de plástico para uso doméstico



Imagen 12: Interior de I.E, se puede observar un balde donde almacenan el agua, el agua se encuentra expuesto al polvo, arena, etc.



Imagen 13: Las personas hacen uso de las letrinas o pozo seco, para la deposición de sus excretas

C) FOTOS REALIZANDO LAS ENCUESTAS A POBLADORES



Imagen 14: Encuestando y haciendo la solicitud al presidente del Centro Poblado Villa El Salvador, el señor Cárdenas Cahuana Tomás.



Imagen 15: Encuestando a una pobladora de la zona.



Imagen 16: Realizando la encuesta a un poblador beneficiario.

D) FOTOS DE ESTUDIOS BÁSICOS PARA EL PROYECTO



Imagen 17: Levantamiento Topográfico



Imagen 18: Levantamiento Topográfico



Imagen 19: Calicata en línea de conducción



Imagen 20: Calicata en PTAP

E) FOTOS DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR.



Imagen 21: Vista Panorámica del Centro Poblado Villa El Salvador



Imagen 22: Local comunal Villa El Salvador



Imagen 23: Vista panorámica del local comunal



Imagen 24: Iglesia "Huerto de Getsemaní"



Imagen 25: Vaso de leche "Villa El Salvador"



Imagen 26: Campo deportivo del Centro poblado Villa El Salvador



Imagen 27: Se observa el área destinada a plaza, con escasas plantas en ella.



Imagen 28: Se observa 3 container que forman parte de la I.E 88407.

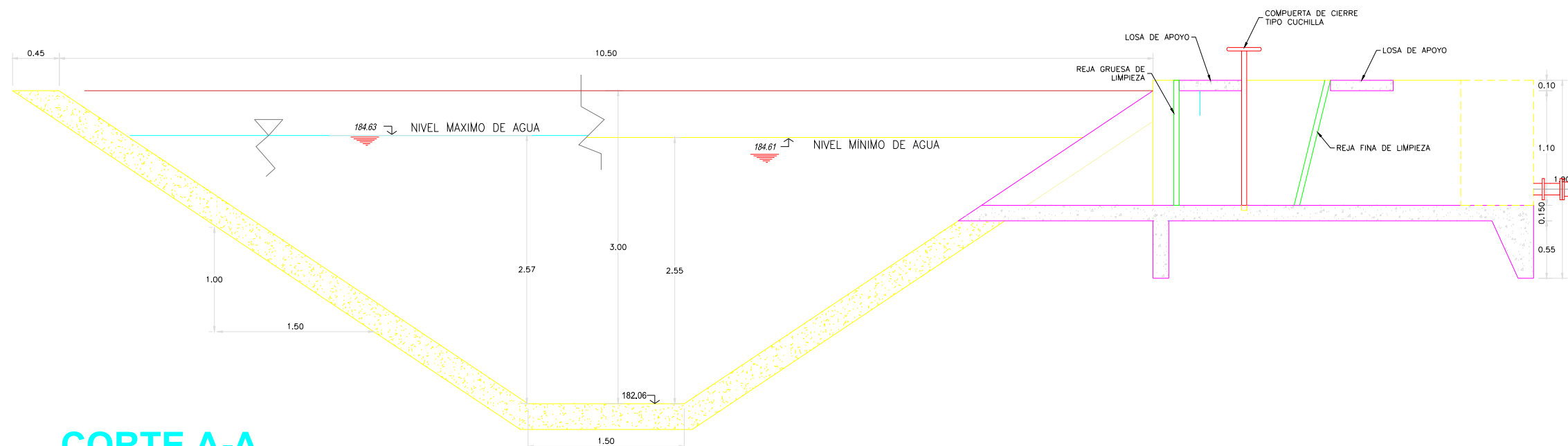


Imagen 29: A la izquierda se observa la posta médica que no funciona (un ambiente de triplay); a la derecha se puede apreciar un container perteneciente a la I.E 88407.

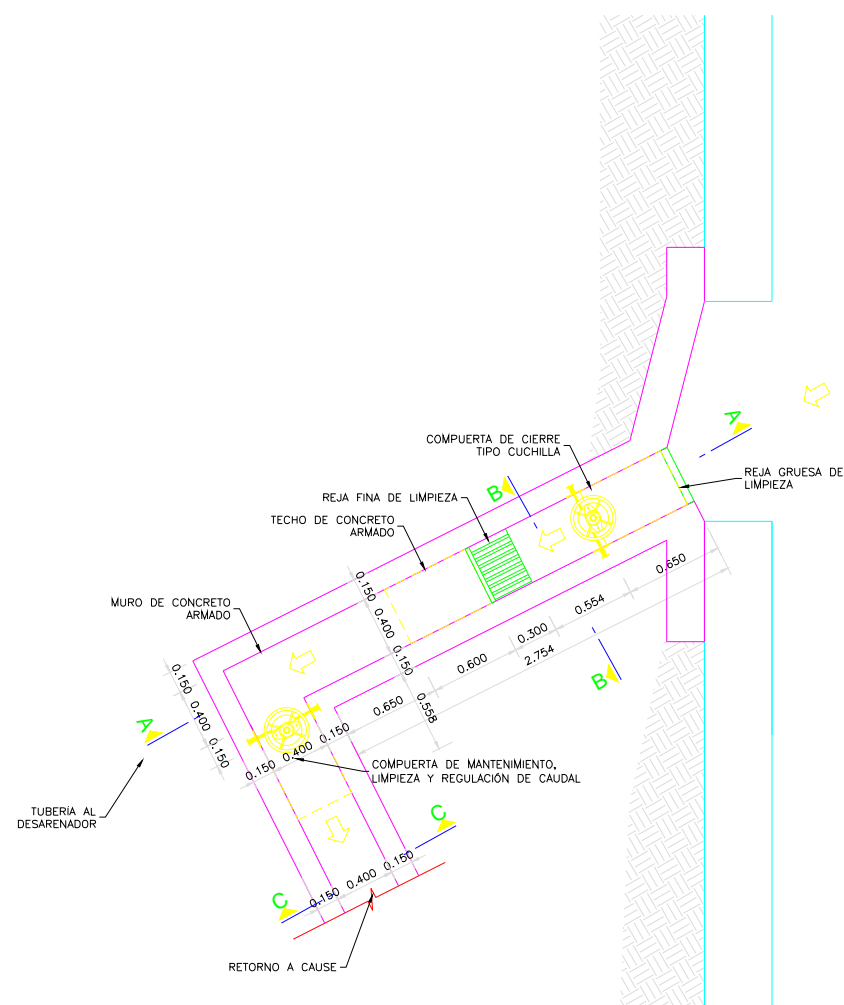
Anexo 8. Planos

ÍNDICE DE PLANOS:

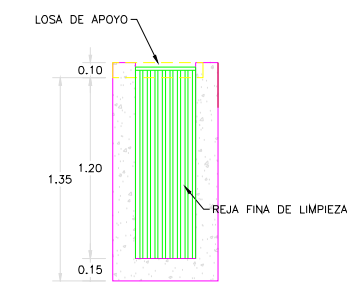
1. *Ubicación y localización*
2. *Captación*
3. *Planta de Tratamiento de agua potable*
 - 3.1. *Planta de tratamiento – Esquema y Ubicación*
 - 3.2. *Planta de tratamiento – Perfil Hidráulico*
 - 3.3. *Planta Corte y detalle de Desarenador 1*
 - 3.4. *Corte y detalle de desarenador 2*
4. *Línea de conducción (7 planos)*
5. *Reservorio*
 - 5.1. *Distribución*
 - 5.2. *Corte 1*
 - 5.3. *Corte 2*
6. *Línea de aducción*
7. *Red de distribución*
8. *Conexiones domiciliarias*



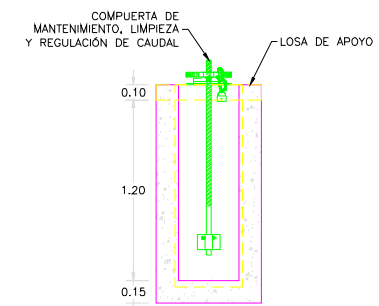
CORTE A-A
1:25



CAPTACIÓN BARRAJE FIJO CON CANAL DE DERIVACIÓN
PLANTA - ESCALA 1/25




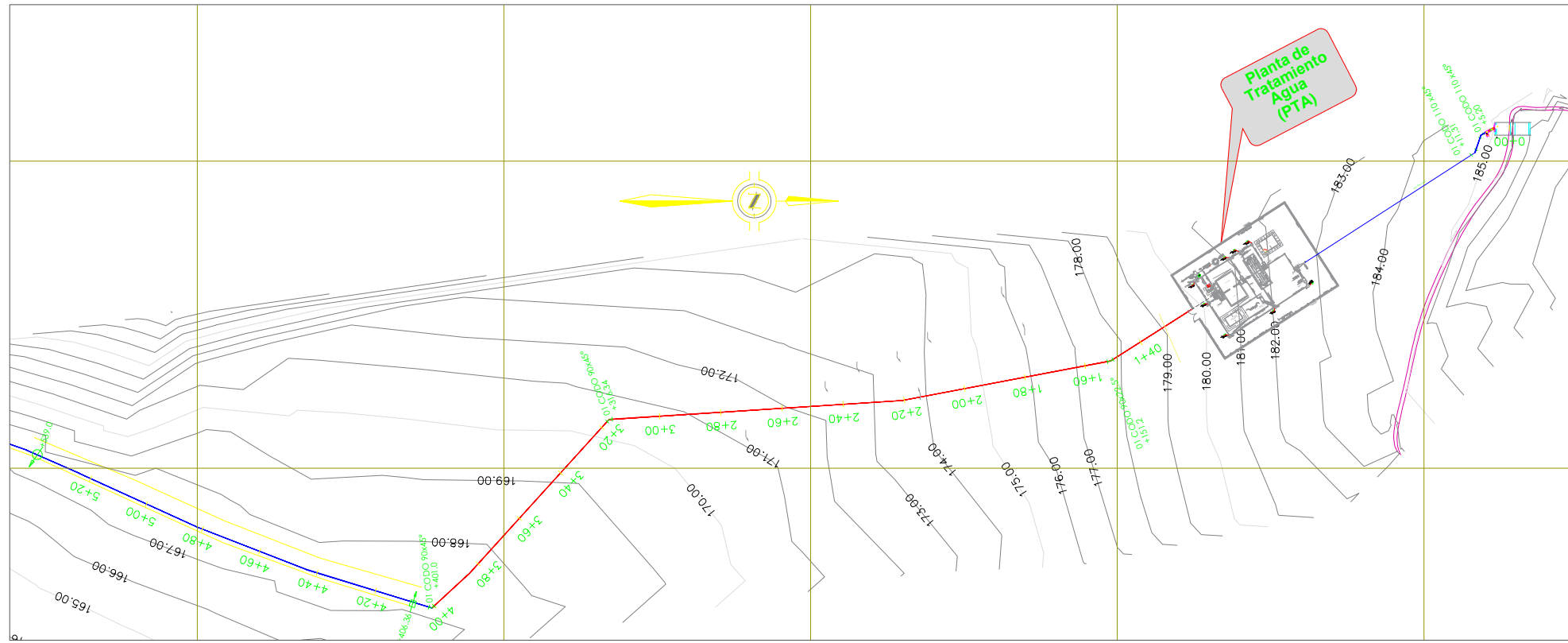
CORTE B-B
1:25



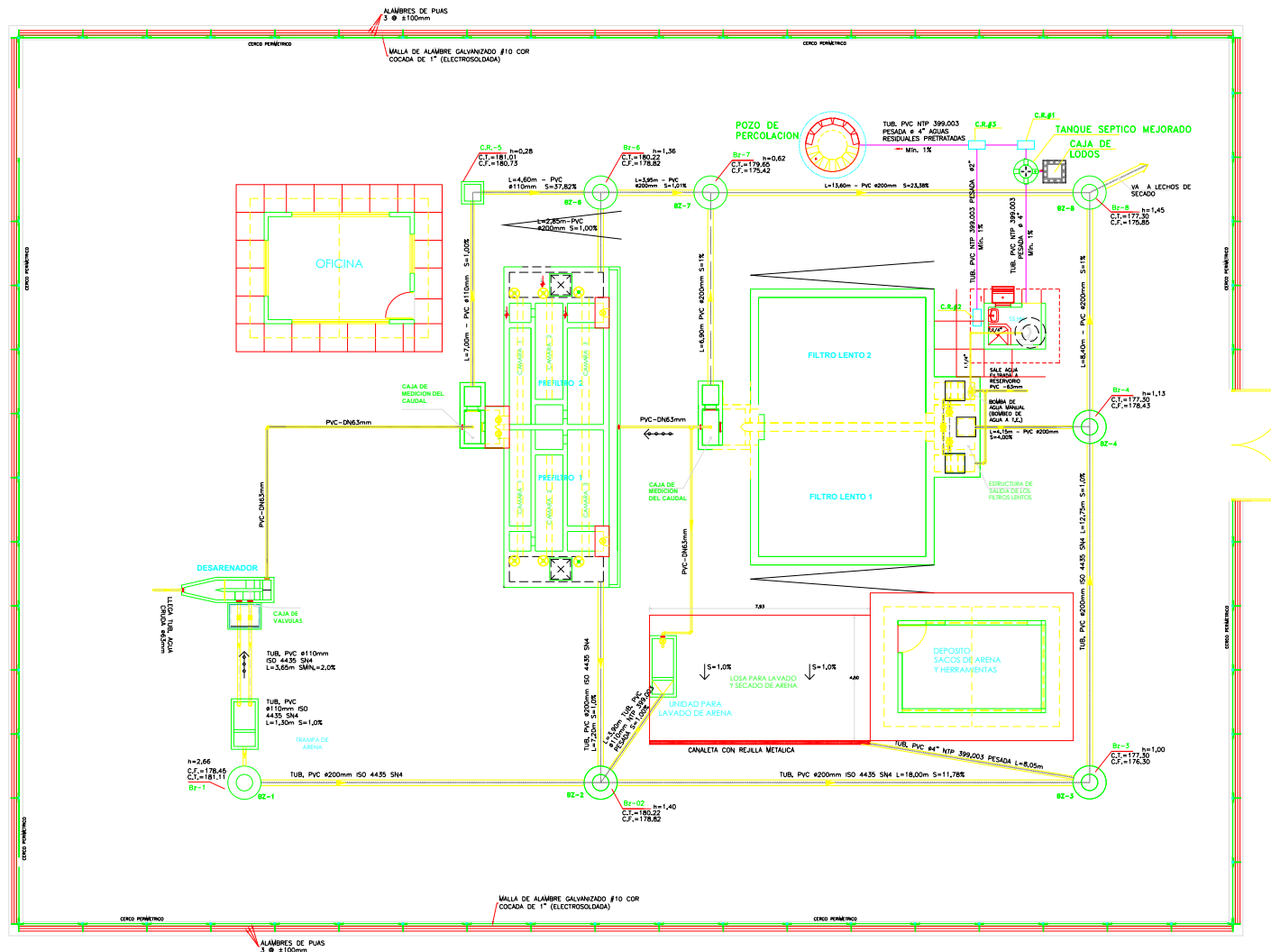
CORTE C-C
1:25

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km


 Universidad Católica Los Angeles de Chimbote	TESIS: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"
	TESISTA: BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO
ASESOR: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	LUGAR: NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY
PLANO: CAPTACIÓN DEL PROYECTO	LÁMINA: C-01
FECHA: OCTUBRE - 2020	ESCALA: INDICADA



UBICACION PTAP
ESC: 1/1000

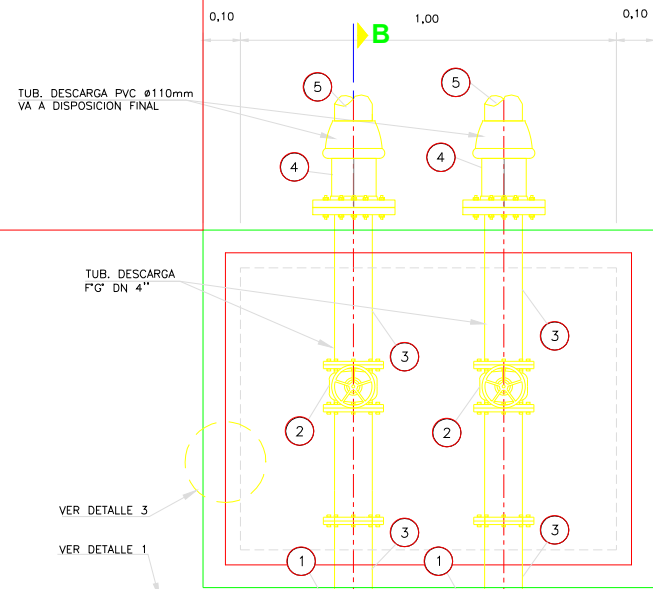


ESQUEMA PTAP
ESC: 1/125

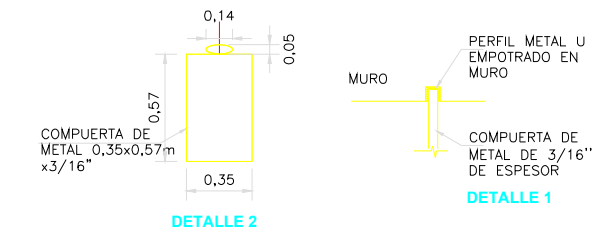
		TESIS: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"	
		Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote	
TESISTA: BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO		ASESOR: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	
LUGAR: NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY		LÁMINA: PTAP-01	
PLANO: . PTAP - UBICACIÓN Y ESQUEMA		FECHA: OCTUBRE - 2020	
ESCALA: INDICADA			

DIAMETRO DE TUBERIA DE INGRESO		
Qmd (l/s)	Diametro interno (mm)	Diametro Nominal (mm)
1,50	55,40	63

NOTA : LA CLASE DE TUBERIA CORRESPONDERA A LA CARGA DE PRESION REQUERIDA.

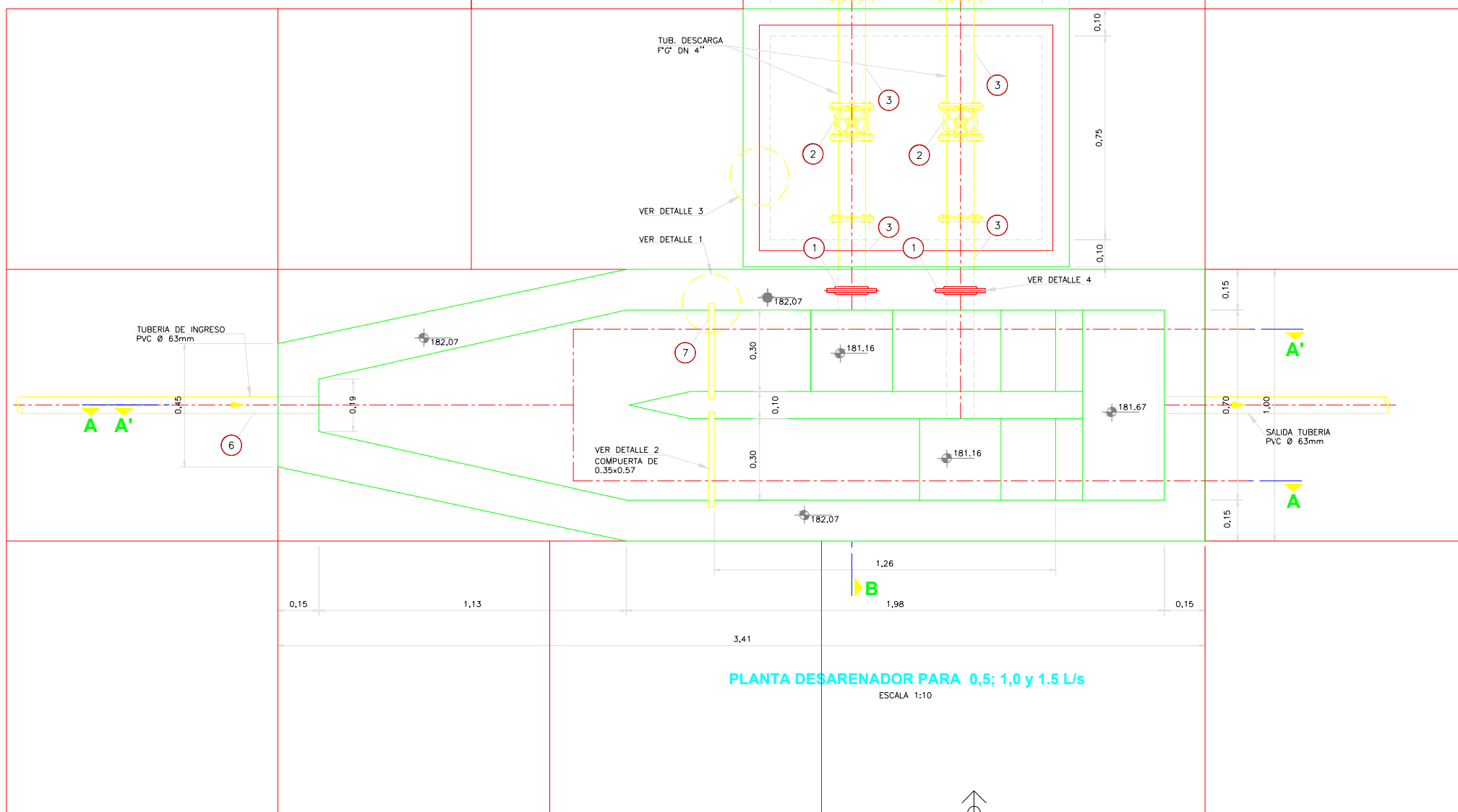


NOMENCLATURA		
ITEM	DESCRIPCION	CANT.
1	BRIDA ROMPE AGUA ø4"	02
2	VALV. COMPUERTA ø4" HD	02
3	TUB. DE F"Ø 4" NTP ISO 49:1997	02
4	UNION BRIDA CAMPANA ø4"	02
5	TUBERIA DE PVC DN110mm C-10 NTP ISO 1452:2011	02
6	TUBERIA DE PVC DN63mm C-10 NTP ISO 1452:2011	01
7	COMPUERTA TIPO PLANCHA DE 0.35x0.57m X 3/16"	02

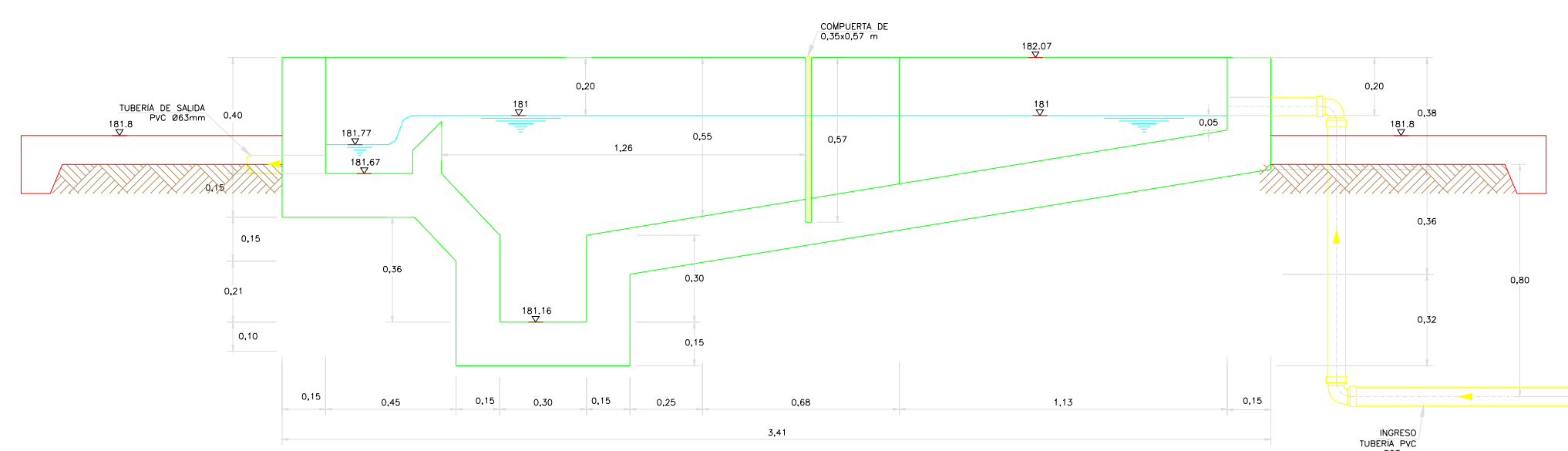
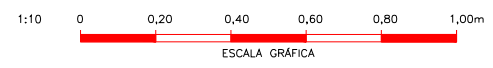


COMPUERTA DE TARJETA
ESCALA 1:20

- CONSIDERACIONES**
- Las compuertas tipo tarjeta seran colocadas cuando se realice la limpieza de la unidad.
 - La longitud de tubería que une el desarenador con la trampa de arena debe ser la más corta posible para evitar posibles atoros en la línea.



PLANTA DESARENADOR PARA 0,5; 1,0 y 1.5 L/s
ESCALA 1:10



CORTE A-A
ESCALA 1:10

ULADECH
UNIVERSIDAD CATOLICA
Los Angeles de Chimbote

TESISTA:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESIS:
BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

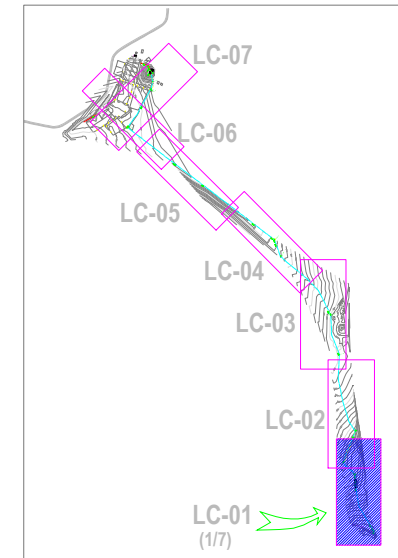
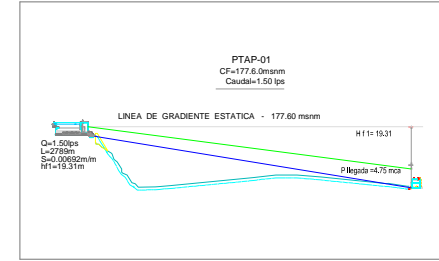
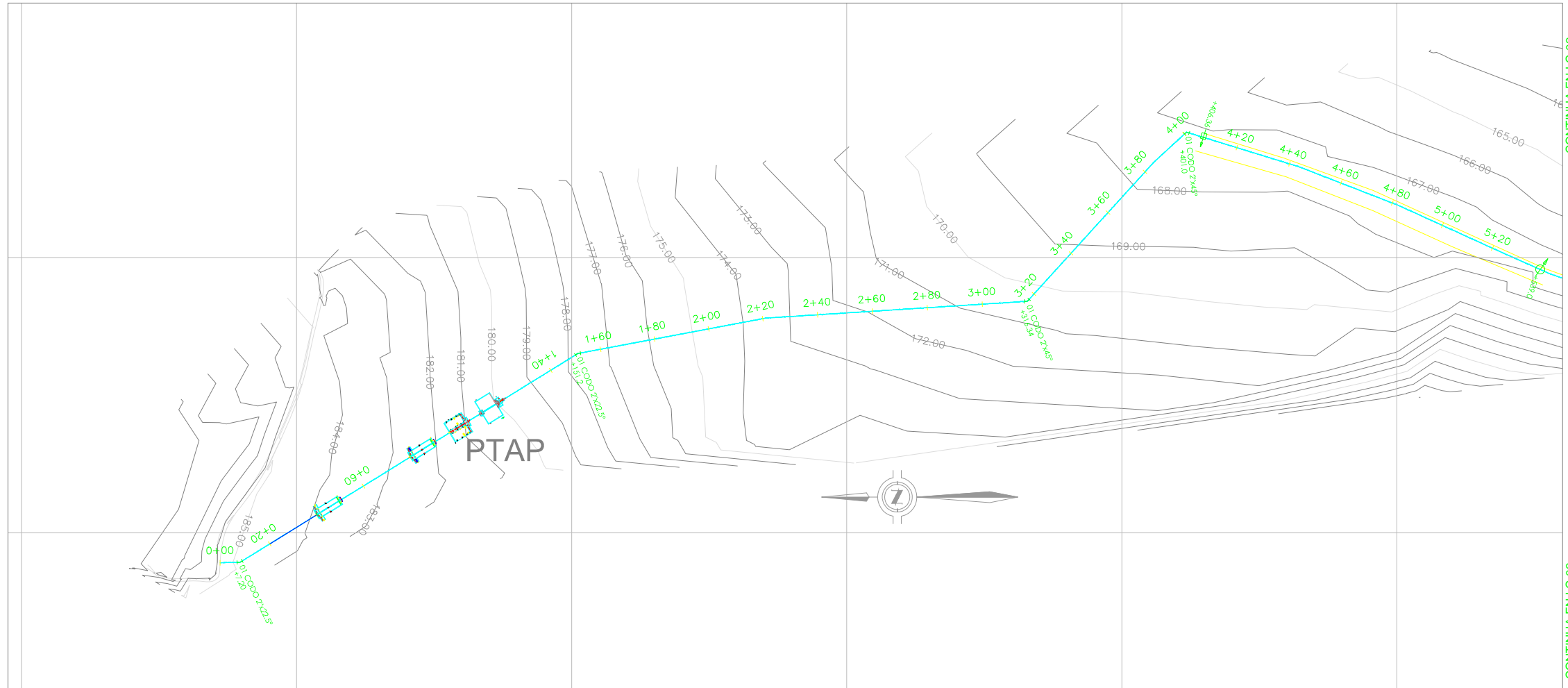
LUGAR:
NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
PLANTA,CORTE Y DETALLE DESARENADOR

FECHA:
OCTUBRE - 2020

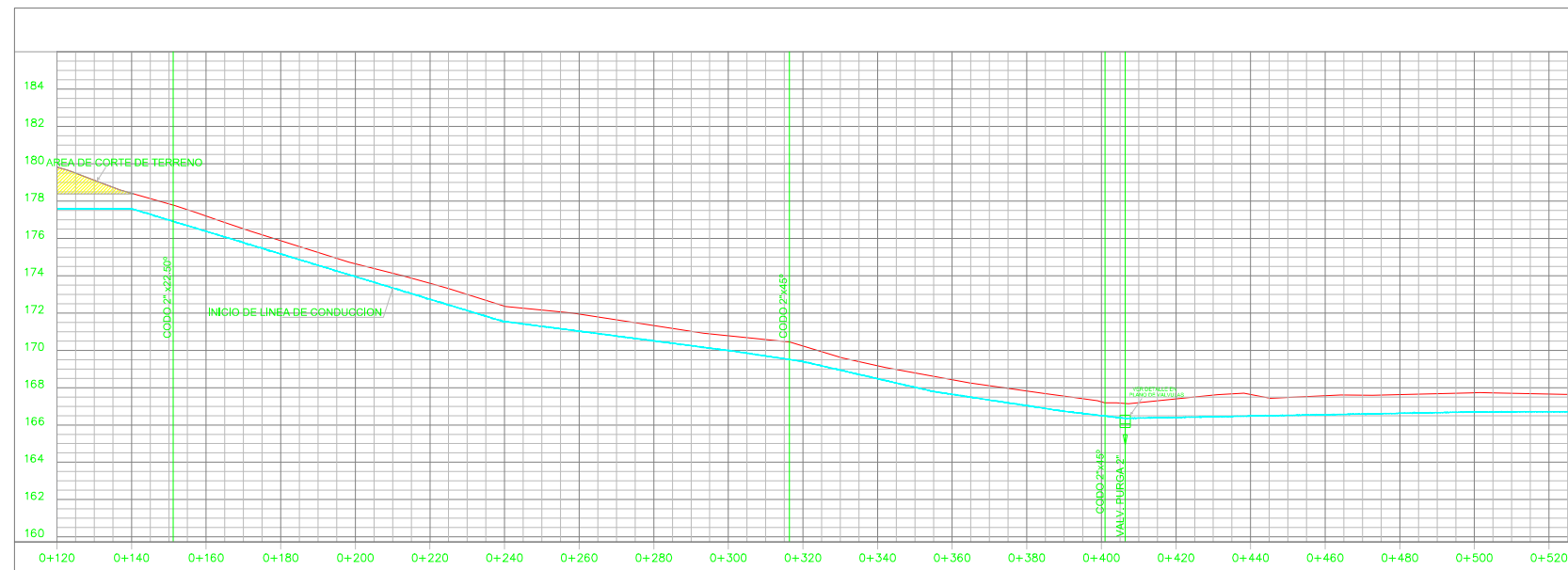
ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:
DES - 01



LINEA DE CONDUCCION - LC 01
PLANTA

LINEA DE CONDUCCION



LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARÁ TUBERIAS DE PVC C5 2"
- LA INSTALACIONES DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

N°	PROGRESIVA (M)	COTA DEL E.E. (M)	PROFUNDIDAD (M)	TUBERIA PRINCIPAL DIAMETRO / MATERIAL
01	0+151.20	178.40	0.80	2" X 22' PVC
02	0+175.00	172.00	0.80	2" X 40' PVC
03	0+201.00	168.80	0.80	2" X 40' PVC

ULADECH
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOS ANGELES DE CHIMBOTE

TESIS:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESISTA:
BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

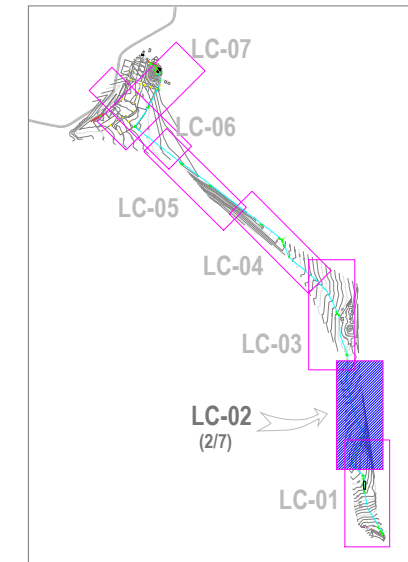
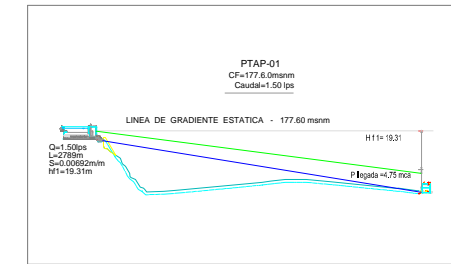
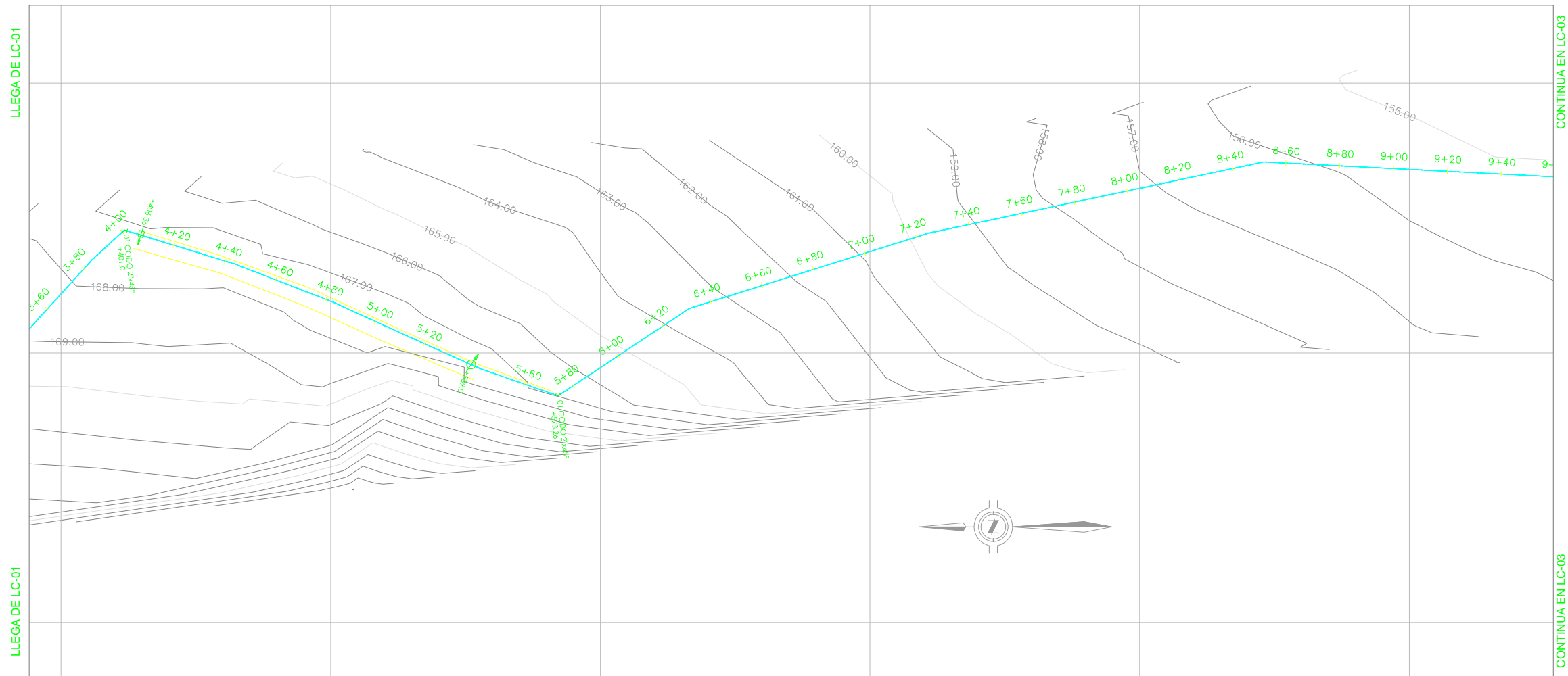
LUGAR:
NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
LINEA DE CONDUCCION 01

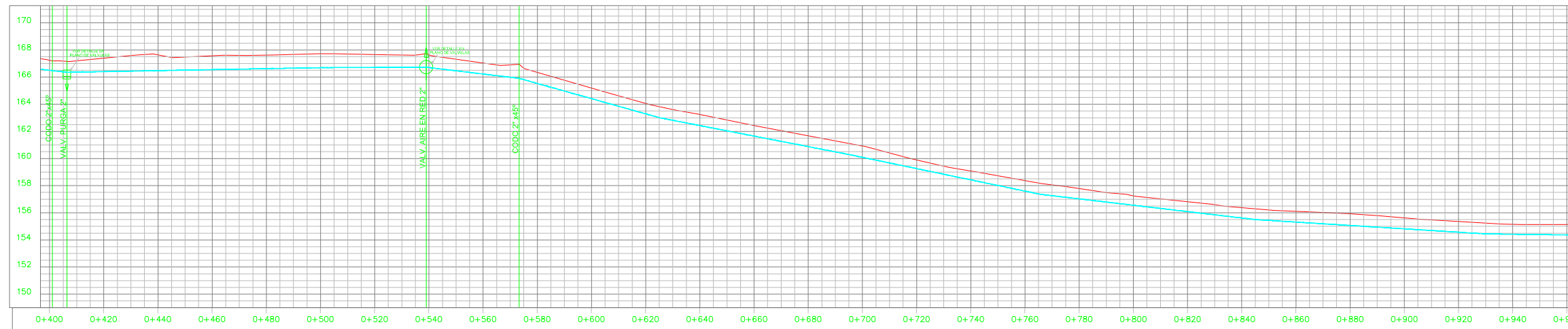
FECHA:
OCTUBRE - 2020

ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:
LC-01



LINEA DE CONDUCCION - LC 02
PLANTA



LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARA TUBERIAS DE PVC C-5 2"
- 2.- LA INSTALACIONES DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

N°	PROGRESIVA (m)	COTA DEL EJE (mnm)	PROFUNDIDAD H (m)	TUBERIA PRINCIPAL DIAMETRO / MATERIAL (mm)
01	0+573.28	164.95	0.80	DN 2" X 45' PVC



TESISTA:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESISTA:
BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

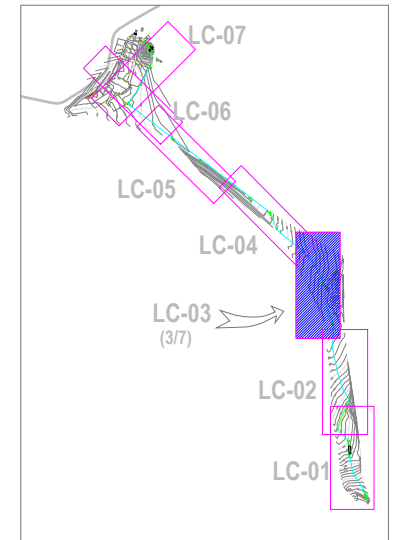
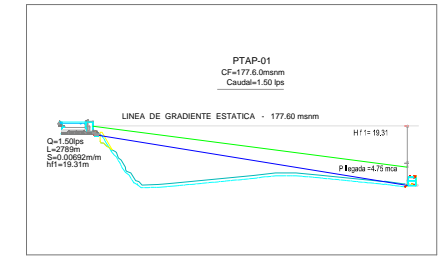
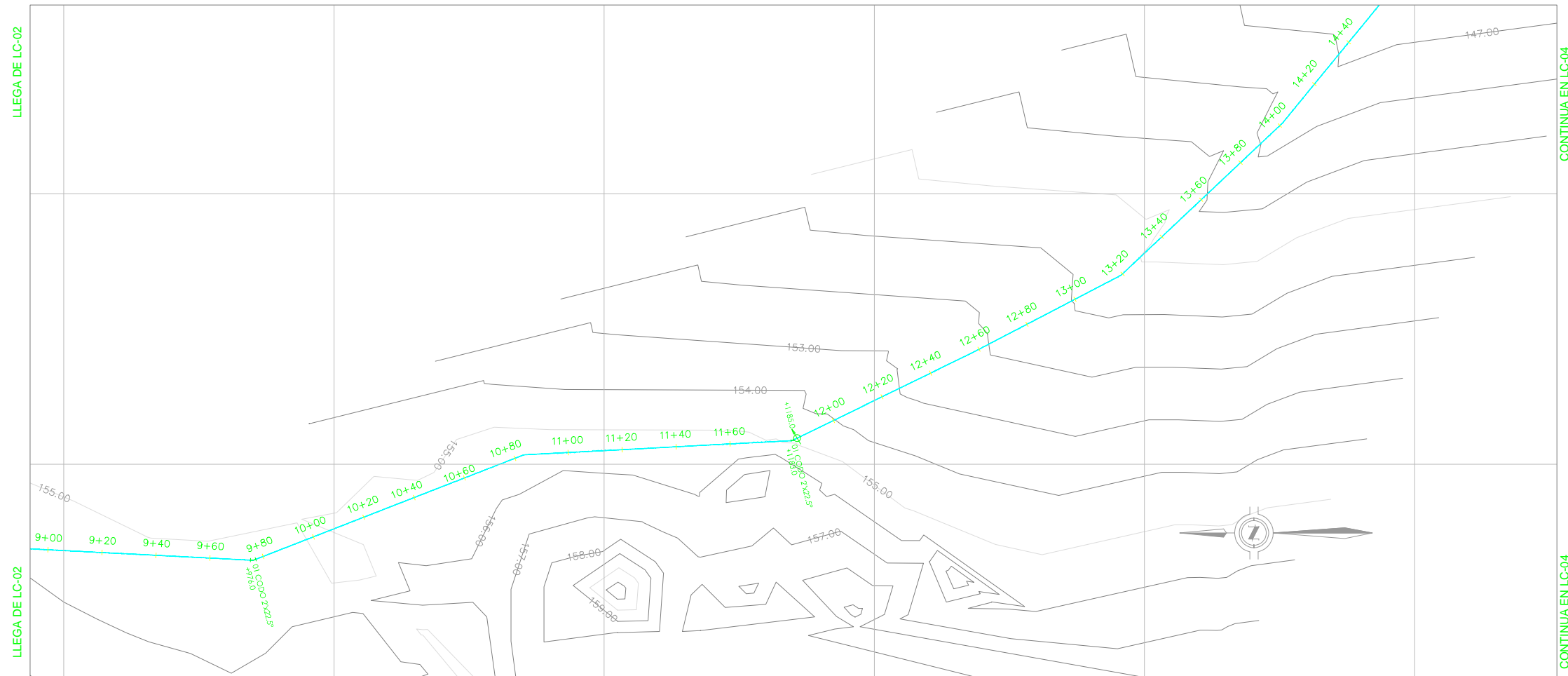
LUGAR:
NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
LINEA DE CONDUCCION 02

FECHA:
OCTUBRE - 2020

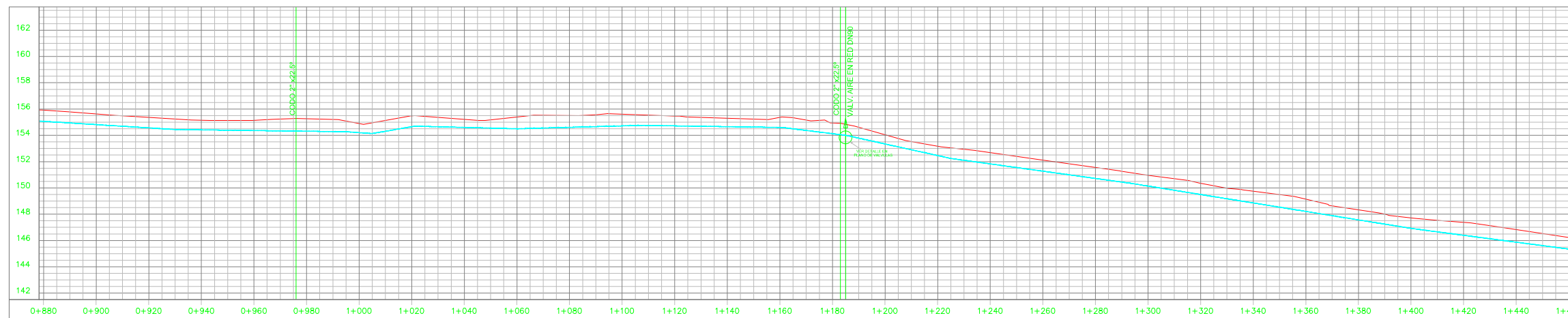
ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:
LC-02



LINEA DE CONDUCCION

LINEA DE CONDUCCION - LC 03
PLANTA




ESPECIFICACIONES TECNICAS

- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARA TUBERIAS DE PVC C-5 2"
- LA INSTALACION DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

N°	PROGRESIVA (m)	COTA (msnm)	PROFUNDIDAD (m)	TUBERIA PRINCIPAL (mm)	DIAMETRO AUXILIAR (mm)
01	0+870.00	154.10	0.80	2" X 22.5' PVC	
02	1+180.00	152.00	0.80	2" X 22.5' PVC	

LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)



Universidad Católica
Los Ángeles de Chimbote

TESIS:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESISTA:
BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

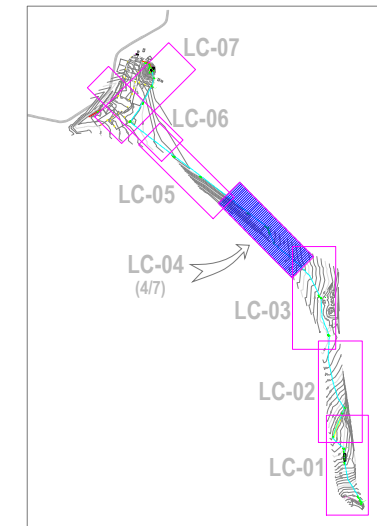
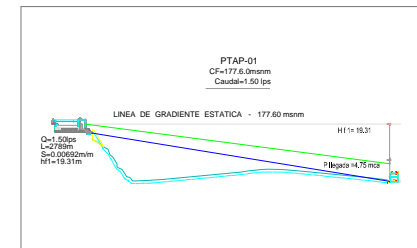
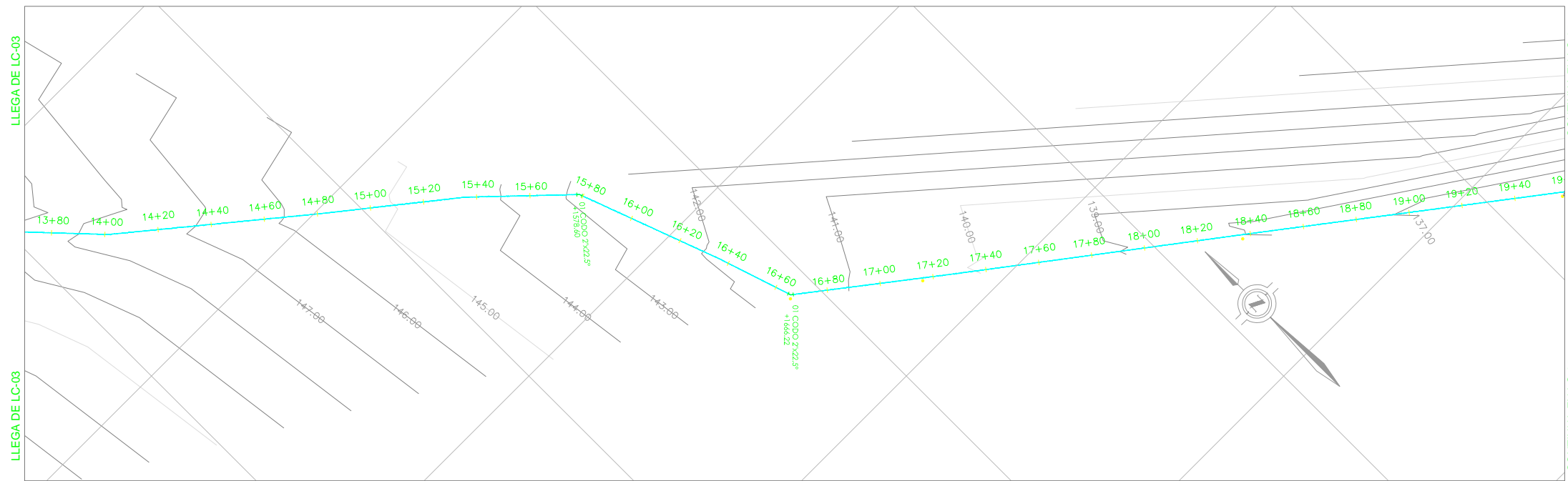
LUGAR:
NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
LINEA DE CONDUCCION 03

FECHA:
OCTUBRE - 2020

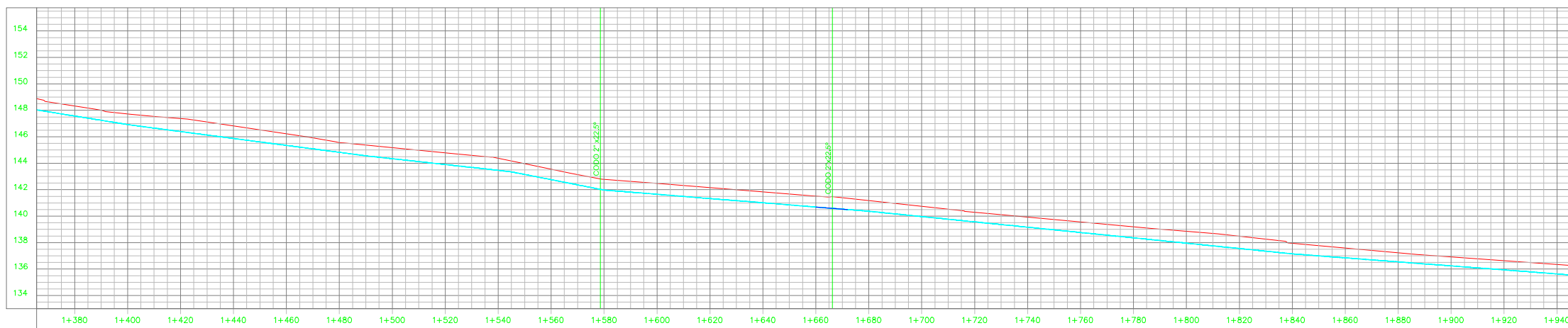
ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:
LC-03



LINEA DE CONDUCCION - LC 04
PLANTA

LINEA DE CONDUCCION



LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARA TUBERIAS DE PVC C-5 2"
- 2.- LA INSTALACIONES DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

N°	PROCESO (M)	COTA DEL EJE (M)	PROFUNDIDAD (M)	TUBERIA PRINCIPAL DIAMETRO / MATERIAL
01	1+378.60	142.00	0.80	2" X 22.5' PVC
02	1+664.22	145.50	0.80	2" X 22.5' PVC



Universidad Católica
Los Angeles de Chimbote

TESIS:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH -OCTUBRE 2020"

TESISTA:
BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

LUGAR:
NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

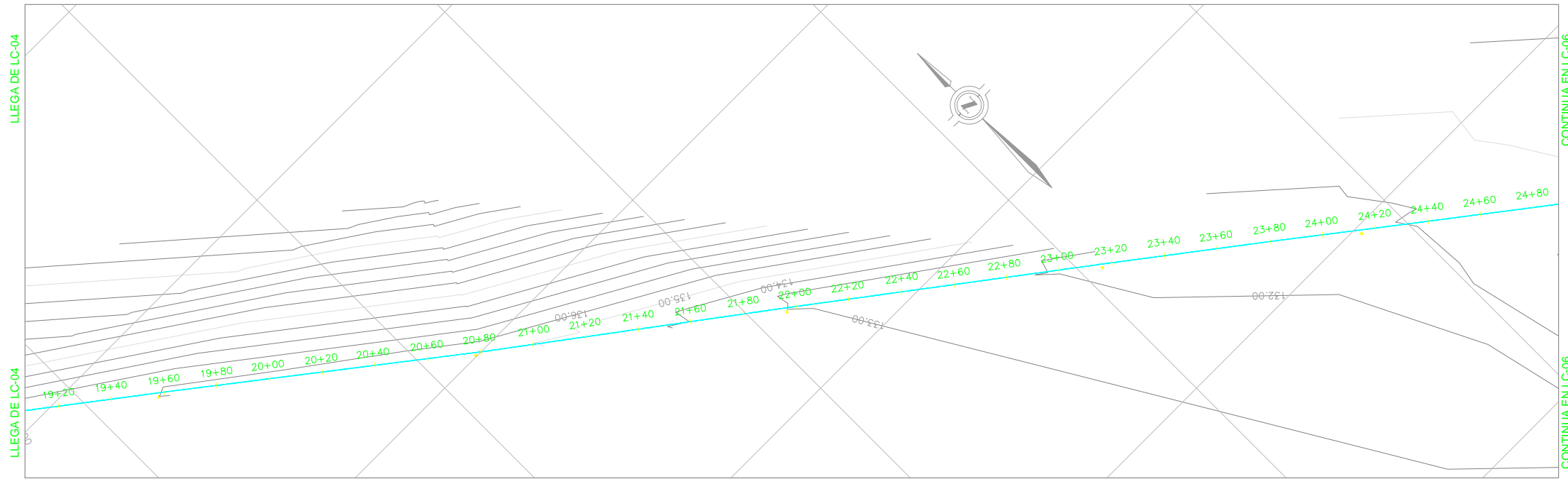
PLANO:
LINEA DE CONDUCCION 04

FECHA:
OCTUBRE - 2020

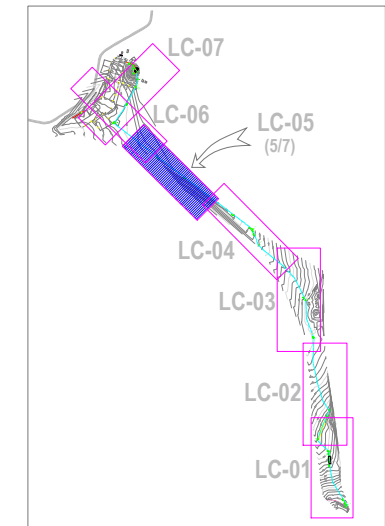
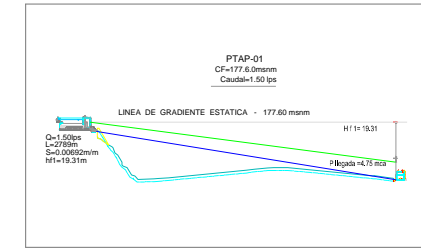
ESCALA:
INDICADA

LÁMINA:

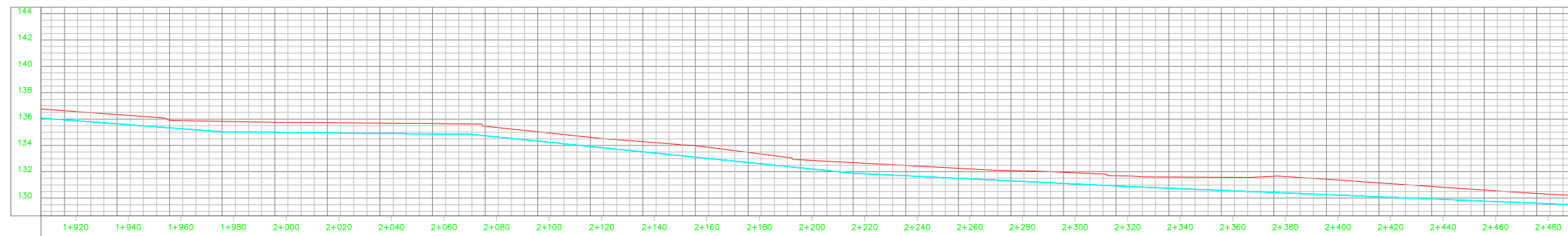
LC-04



LINEA DE CONDUCCION - LC 05
PLANTA




LINEA DE CONDUCCION

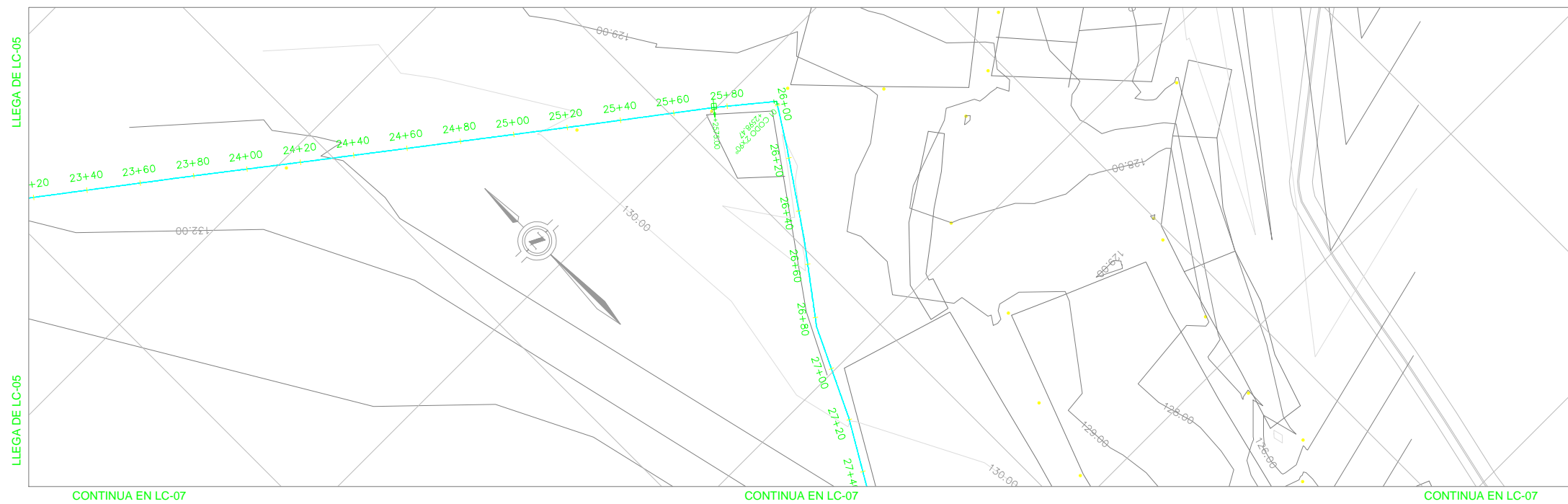


LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)

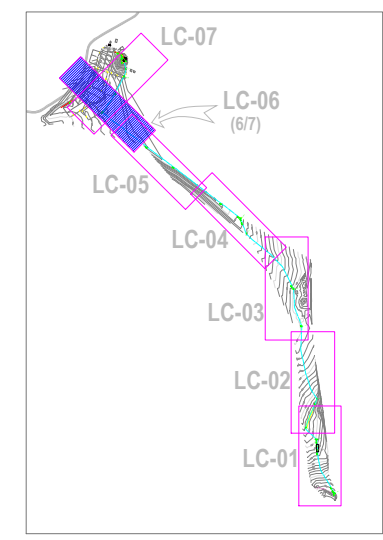
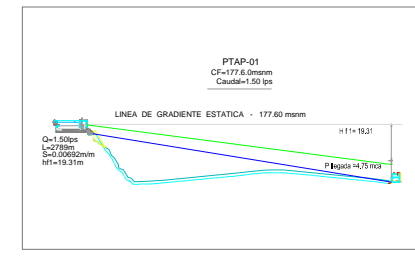
ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARÁ TUBERIAS DE PVC C-5 2"
- 2.- LA INSTALACIONES DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

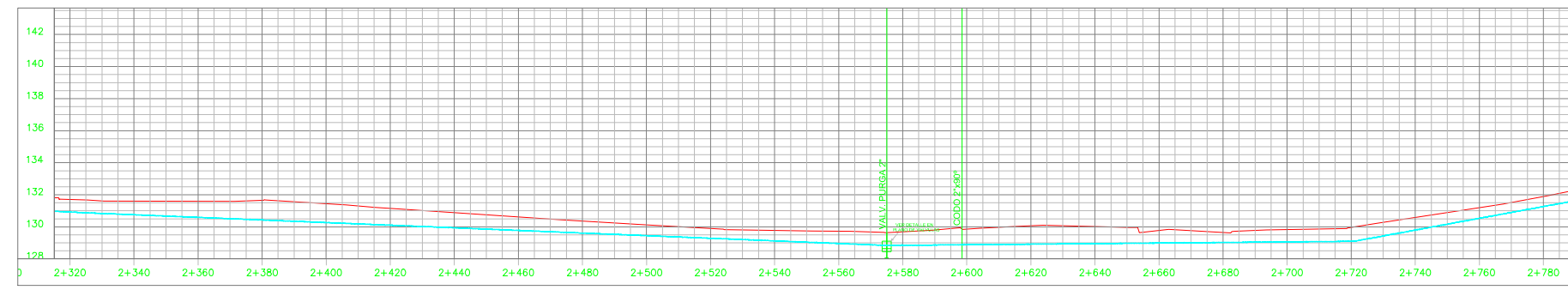
		TESIS: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"	
TESISTA: BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO			
ASESOR: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS			
LUGAR: NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY		LÁMINA: LC-05	
PLANO: LINEA DE CONDUCCION 05			
FECHA: OCTUBRE - 2020	ESCALA: INDICADA		



LINEA DE CONDUCCION - LC 06
PLANTA



LINEA DE CONDUCCION



LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARA TUBERIAS DE PVC C-5 2"
- LA INSTALACIONES DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

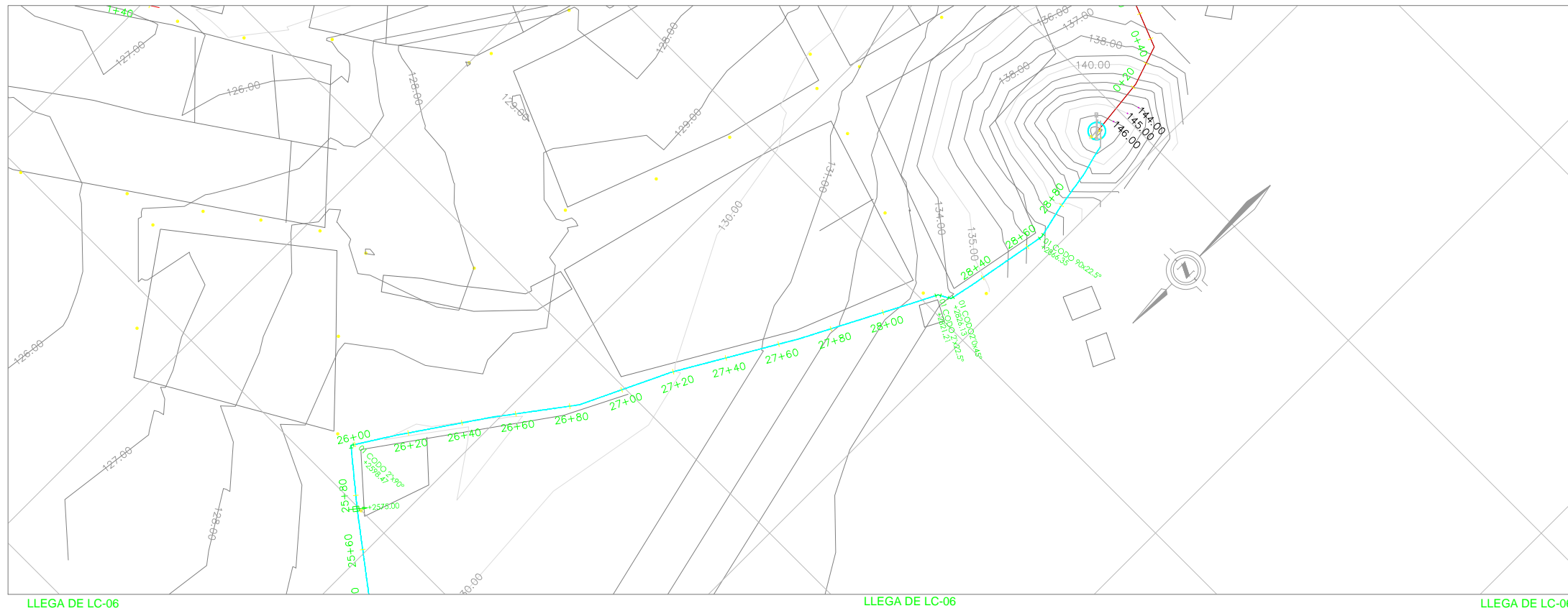
N°	PROGRESIVA DEL EJE	COTA DEL EJE	PROFUNDIDAD EN METROS	TUBERIA PRINCIPAL DIAMETRO MATERIAL
01	2+588.47	129.88	0.80	2" C-5 PVC

Universidad Católica
Los Ángeles de Chimbote

TESIS:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

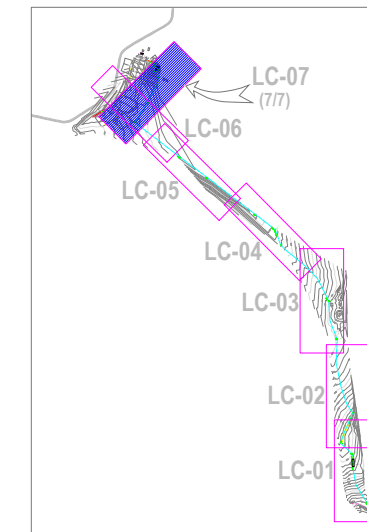
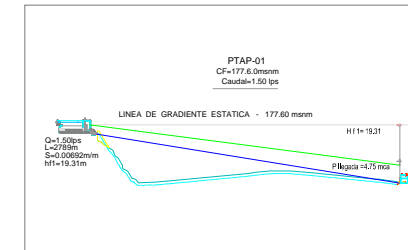
TESISTA: BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO	
ASESOR: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	
LUGAR: NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY	
PLANO: LINEA DE CONDUCCION 06	
FECHA: OCTUBRE - 2020	ESCALA: INDICADA

LC-06



LLEGA DE LC-06
LLEGA DE LC-06
LLEGA DE LC-06

LINEA DE CONDUCCION - LC 07
PLANTA



LINEA DE CONDUCCION



LINEA DE CONDUCCION
(ESC H: 1/1000)
(ESC V: 1/200)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- 1.- EN LA INSTALACION DE LAS LINEAS DE CONDUCCION SE UTILIZARÁ TUBERIAS DE PVC C-5 2"
- 2.- LA INSTALACIONES DE LAS TUBERIAS SE REALIZARAN, A UNA PROFUNDIDAD DE 0.80m BAJO NIVEL DE TERRENO.

N°	PROGRESIVA (m)	COTA DEL EJE (m)	PROFUNDIDAD (m)	TUBERIA PRINCIPAL
				DIAMETRO (MATERIAL)
TRAMO LC07				
01	2+540.21	133.00	0.80	2" X 25' PVC
02	2+580.13	133.04	0.80	2" X 25' PVC
03	2+880.35	138.74	0.80	2" X 45' PVC



TESISTA:

"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESISTA:

BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:

MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

LUGAR:

NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:

LINEA DE CONDUCCION 07

FECHA:

OCTUBRE - 2020

ESCALA:

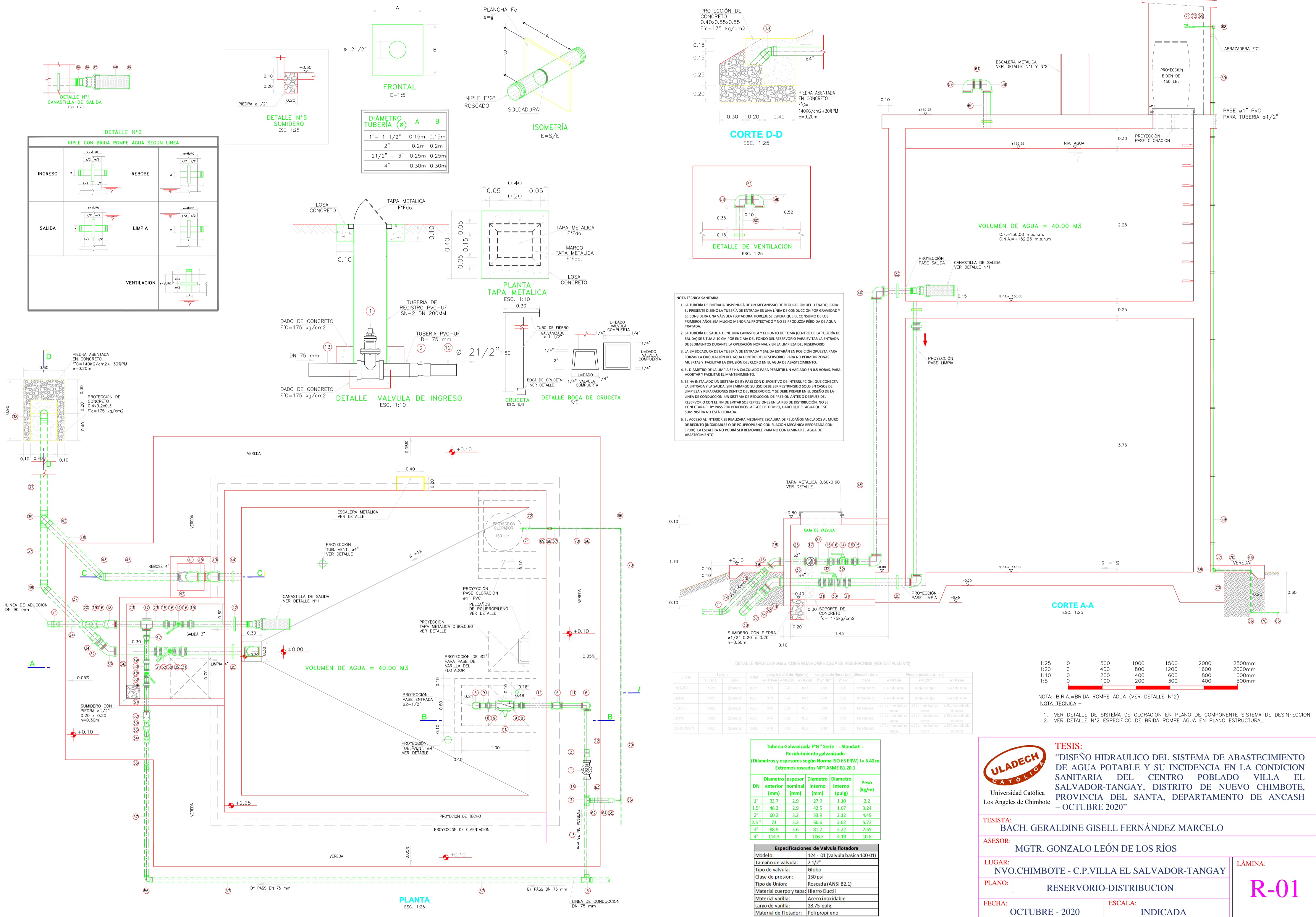
INDICADA

LÁMINA:

LC-07

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 40 m³

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tuberia PVC NTP ISO 1452	75 mm	1	Und.	NTP 350.064:1998
2	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P PN 10	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
3	Tee PVC UUF PN 10	75 mm	2	Und.	NTP ISO 1452:2011
4	Codo 90° PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
5	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
6	Codo 90° F°G°	2 1/2"	4	Und.	NTP ISO 49:1997
7	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	2 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
8	Union universal F°G°	2 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
9	Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	2 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
10	Valvula Flotadora de HD roscado	2 1/2"	1	Und.	ASTM A536
11	Tuberia F°G°	2 1/2"	3.7	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
12	Tuberia PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	m	NTP 399.002:2015
13	Tuberia PVC UUF PN 10	75 mm	1.8	m	NTP ISO 1452:2011
SALIDA					
14	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	3"	1	Und.	NTP 350.084:1998
15	Union universal F°G°	3"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
16	Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	3"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
17	Tee simple F°G°	3"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
18	Codo 45° F°G°	3"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
19	Adaptador Union presion rosca PVC PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
20	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P PN 10	90 mm a 3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
21	Codo 45° PVC UUF PN 10	90 mm	1	Und.	NTP 399.019:2004
22	Niple F°G° R (L=0.45 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	3"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
23	Tuberia F°G°	3"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
24	Tuberia PVC UUF PN 10	90 mm	0.8	m	NTP ISO 1452:2011
25	Union Presion Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
26	Reduccion S/P PN 10	6" a 4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
27	Reduccion S/P PN 10	4" a 3"	1	Und.	NTP 399.019:2004
28	Tuberia S/P PN 10 con agujeros	6"	0.5	m	NTP 399.002:2015
29	Tapon hembra PVC S/P PN 10	6"	1	Und.	NTP 399.019:2004
LIMPIA					
30	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	4"	1	Und.	NTP 350.084:1998
31	Union universal F°G°	4"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
32	Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	4"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
33	Codo 45° F°G°	4"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
34	Adaptador Union presion rosca PVC	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
35	Niple F°G° R (L=0.60 m) con rosca a un lado con B.R.A.	4"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
36	Tuberia F°G°	4"	0.8	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
37	Tuberia PVC S/P PN 10	4"	10	m	NTP 399.002:2015
38	Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	2	Und.	NTP 399.019:2004
39	Tee simple PVC S/P	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
REBOSE					
40	Codo 90° F°G°	4"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
41	Codo 90° F°G° con malla soldada	4"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
42	Codo 90° PVC S/P PN 10	4"	2	Und.	NTP 399.019:2004
43	Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	1	Und.	NTP 399.019:2004
44	Niple F°G° R (L=0.35 m) con rosca a un lado con B.R.A.	4"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
45	Tuberia F°G°	4"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
46	Tuberia PVC S/P PN 10	4"	2.4	m	NTP 399.002:2015
BY PASS					
47	Reduccion F°G°	3" a 2 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
48	Valvula de compuerta de cierre esferico C/Manija	2 1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
49	Union universal F°G°	2 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
50	Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	2 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
51	Tuberia F°G°	2 1/2"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
52	Codo 45° F°G°	2 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49:1997
53	Adaptador Union presion rosca PVC	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
54	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
55	Codo 45° PVC UUF PN 10	75 mm	1	Und.	NTP ISO 1452:2011
56	Codo 90° PVC UUF PN 10	75 mm	1	Und.	NTP ISO 1452:2011
57	Tuberia PVC UUF PN 10	75 mm	9	m	NTP ISO 1452:2011
VENTILACION					
58	Codo 90° F°G°	4"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
59	Codo 90° F°G° con malla soldada	4"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
60	Niple F°G° R (L=0.60 m) con rosca a un lado con B.R.A.	4"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
61	Niple F°G° R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	4"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)
INGRESO A CLORACION					
62	Tuberia PVC UUF PN 10	75 mm	0.2	m	NTP ISO 1452:2011
63	Adaptador Transicion PVC UUF a S/P	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
64	Tuberia PVC S/P PN 10	2 1/2"	0.2	m	NTP 399.002:2015
65	Reduccion S/P	2 1/2" a 1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
66	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	4	Und.	NTP 399.019:2004
67	Adaptador Union presion rosca PVC	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019:2004
68	Codo 90° F°G°	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49:1997
69	Tuberia F°G°	1 1/2"	4	m	ISO - 65 Serie I (Standart)
70	Tuberia PVC S/P PN 10	1 1/2"	6.5	m	NTP 399.002:2015
71	Grifo de jardin	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.084:1998
72	Union F°G°	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standart)



ULADECH
CATALOGO

TESIS:
"DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESISTA:
BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

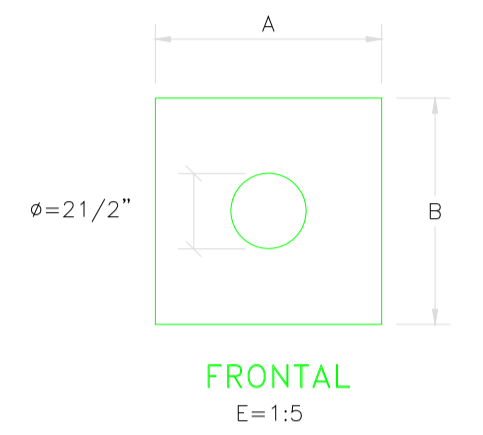
LUGAR:
NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
RESERVOIRIO-DISTRIBUCION

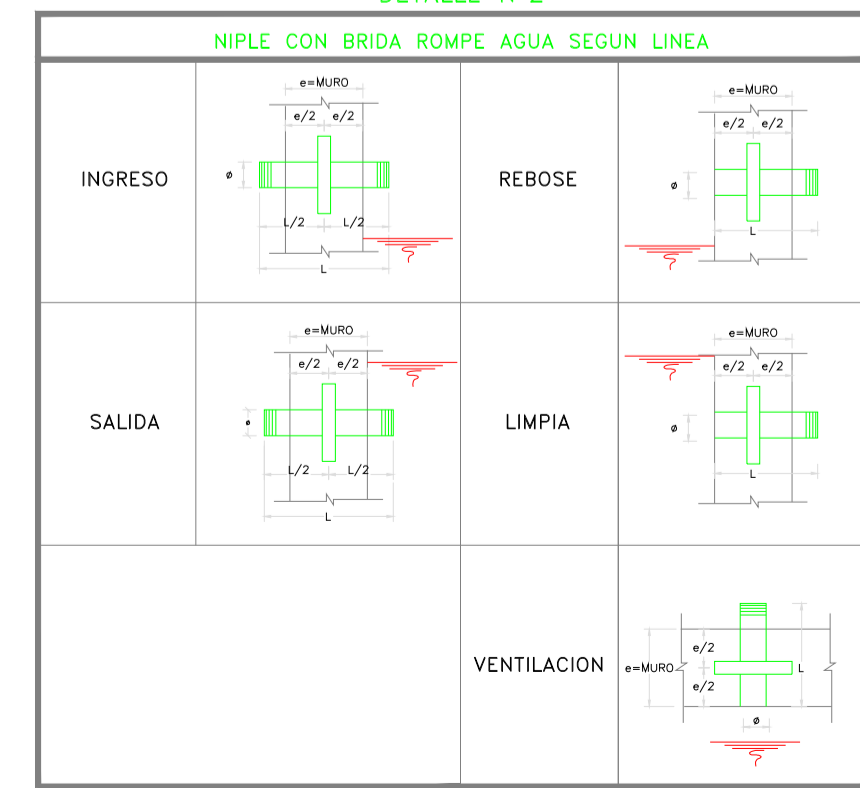
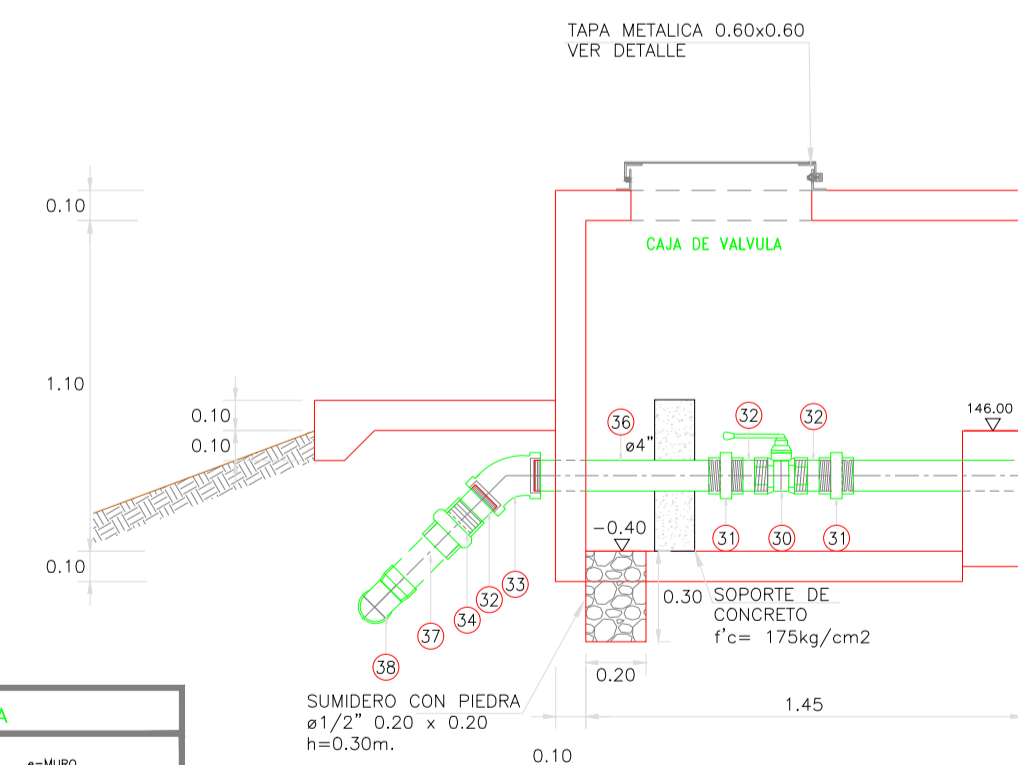
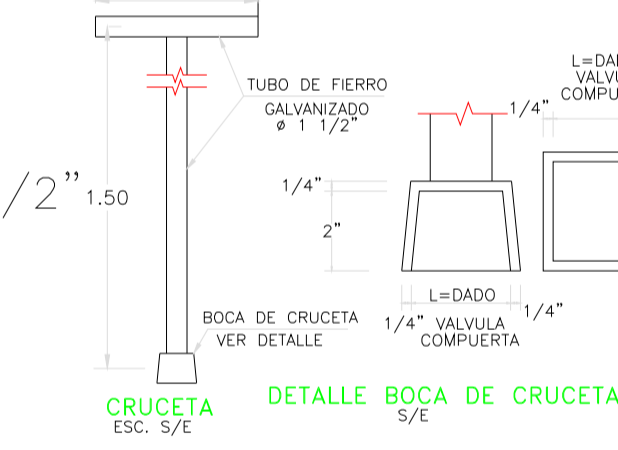
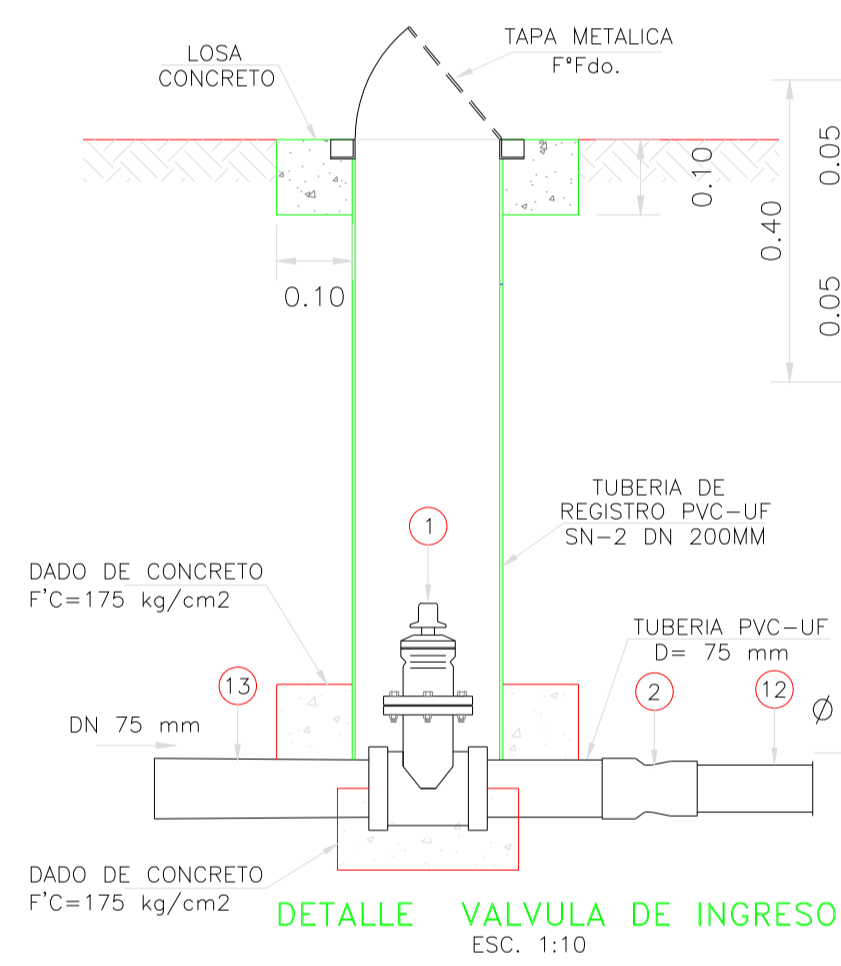
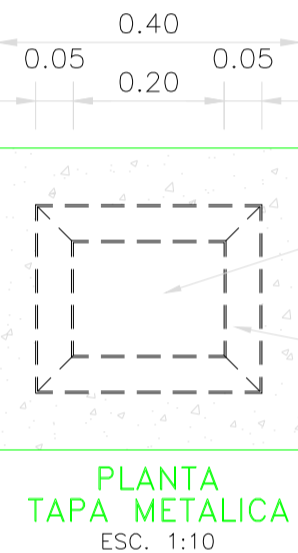
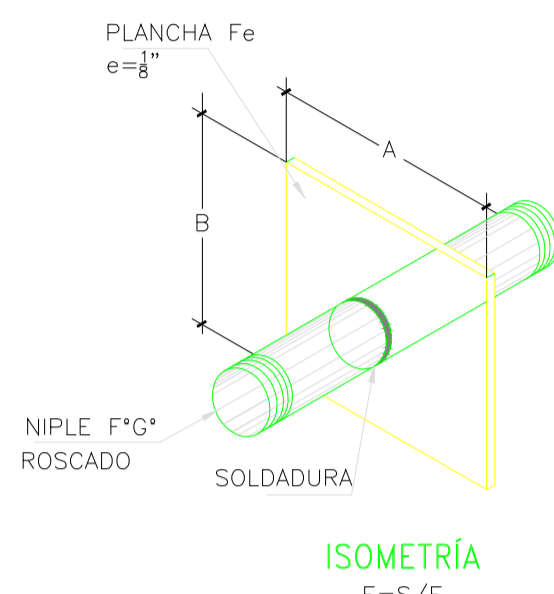
FECHA:
OCTUBRE - 2020

LAMINA:
R-01

ESCALA:
INDICADA



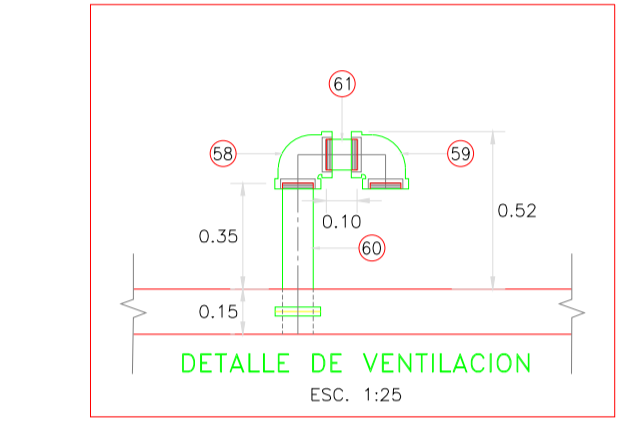
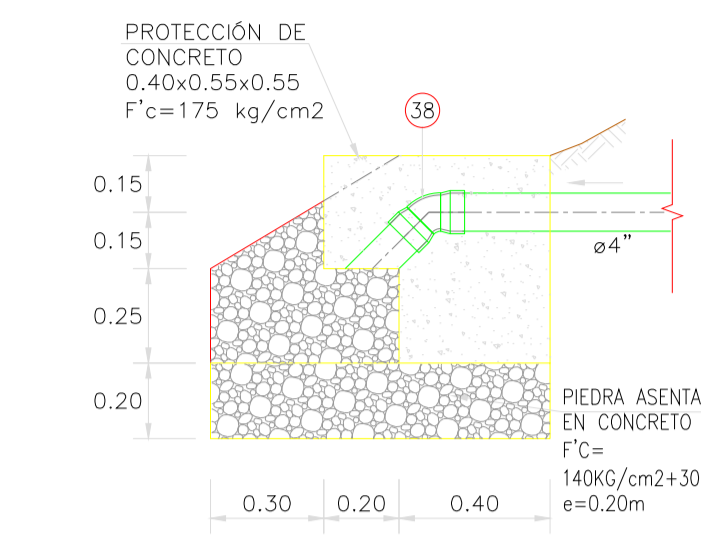
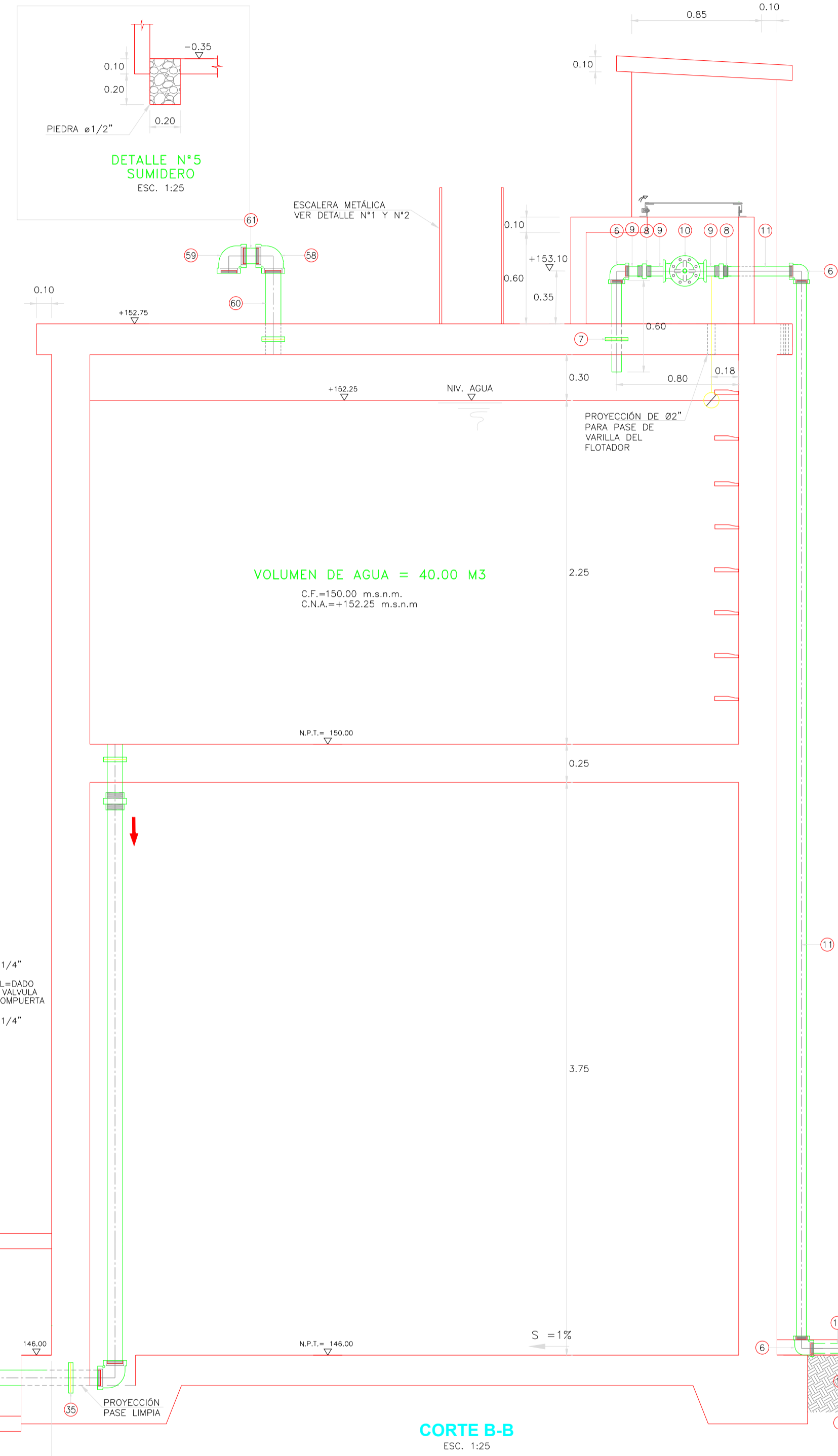
DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A	B
1" - 1 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m
2 1/2" - 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m



DN	Diámetro exterior (mm)	espesor nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Diámetro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	33.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49
2.5"	73	3.2	66.6	2.62	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.22	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.19	10.8

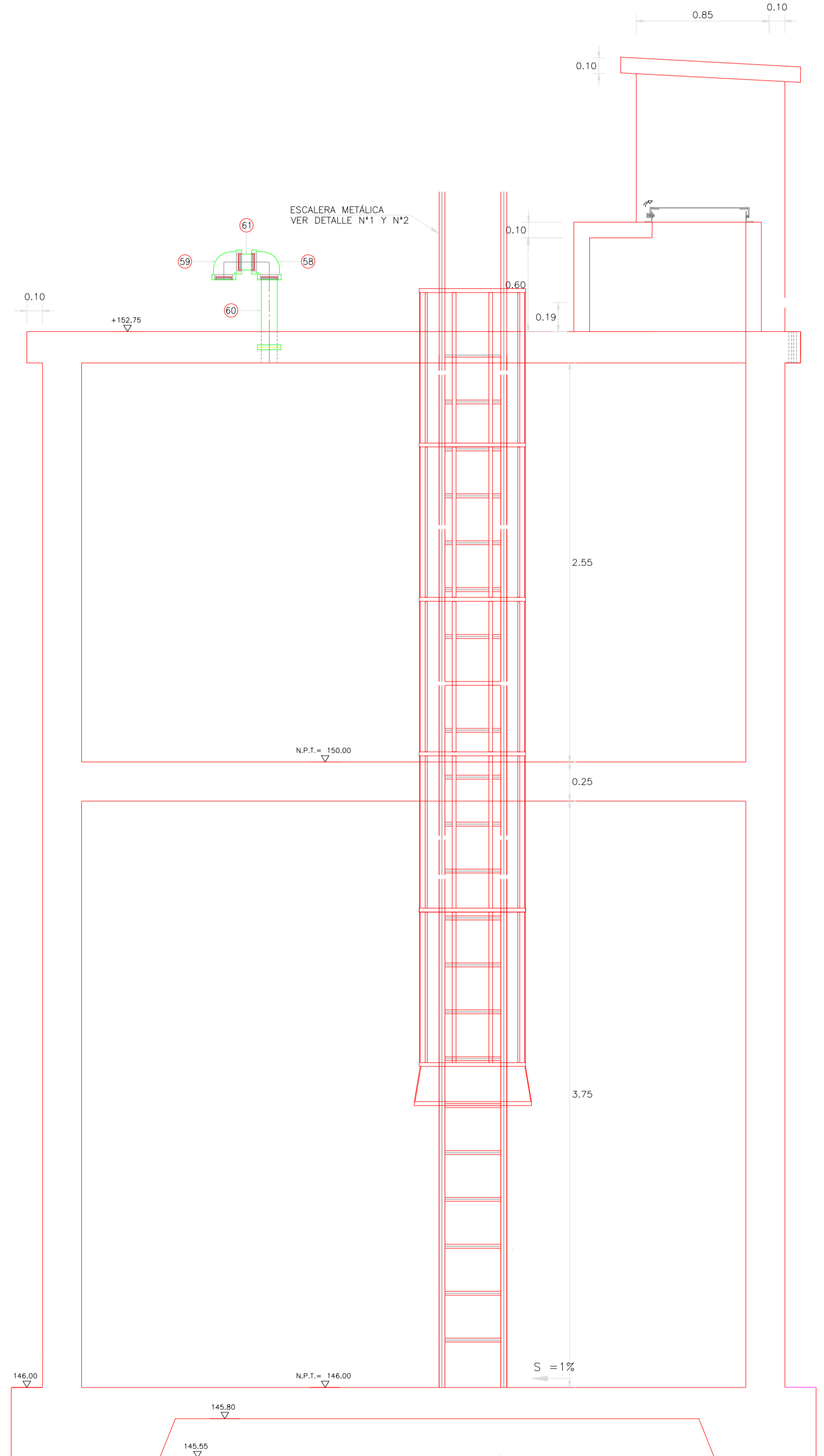
Especificaciones de Valvula flotadora	
Modelo:	124 - 01 (valvula basica 100-01)
Tamaño de valvula:	2 1/2"
Tipo de valvula:	Globo
Clase de presión:	150 psi
Tipo de Union:	Roscada (ANSI B2.1)
Material cuerpo y tapa:	Hierro Ductil
Material varilla:	Acero inoxidable
Largo de varilla:	28.75 pulg.
Material de Flotador:	Polipropileno

Lineas	Tuberia	Series	ZONA	Longitud total del Niple (m)	Longitud de Rosca (mm)	Ubicación de la rosca	Plancha (perforada y niple)
ENTRADA	FuGo	(1)Standard	mano	0.30	0.40	0.40	2" x 4"
SALIDA	FuGo	(1)Standard	mano	0.30	0.40	0.40	2" x 4"
REBOSE	FuGo	(1)Standard	mano	0.25	0.30	0.30	2" x 4"
LIMPIA	FuGo	(1)Standard	mano	0.40	0.50	0.50	2" x 4"
VENTILACION	FuGo	(1)Standard	mano	0.30	0.30	0.30	2" x 4"



NOTA TÉCNICA SANITARIA:

- LA TUBERÍA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACIÓN DEL LLENADO, PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERÍA DE ENTRADA ES UNA LÍNEA DE CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VALVULA FLOTADORA, PORQUE SI ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PÉRDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERÍA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERÍA DE SALIDA SE SITUA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACIÓN NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
- LA EMBOCADURA DE LA TUBERÍA DE ENTRADA Y SALIDA ESTARÁN EN POSICIÓN OPUESTA PARA FORZAR LA CIRCULACIÓN DEL AGUA DENTRO DEL RESERVOIRIO, PARA NO PERMITIR ZONAS MUERTAS Y FACILITAR LA DIFUSIÓN DEL CLORO EN EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.
- EL DIÁMETRO DE LA LIMPIA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACADO EN 5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUCCION, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN UN SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PRESIÓN ANTES O DESPUÉS DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN. NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
- EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARÁ MEDIANTE ESCALERA DE Peldaños ANCLADOS AL MURO DE RECINTO (INOXIDABLES O DE POLIPROPILENO CON FIJACIÓN MECÁNICA REFORZADA CON ENTOS), LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVIBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.



ESCALA	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:5	0	100	200	300	400	500mm

NOTA: B.R.A.=BRIDA ROMPE AGUA (VER DETALLE N°2)
 NOTA TÉCNICA -
 1. VER DETALLE DE SISTEMA DE CLORACIÓN EN PLANO DE COMPONENTE SISTEMA DE DESINFECCIÓN.
 2. VER DETALLE N°2 ESPECIFICO DE BRIDA ROMPE AGUA EN PLANO ESTRUCTURAL.

ULADECH
 TESIS:
 "DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH -OCTUBRE 2020"

TESISTA:
 BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
 MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

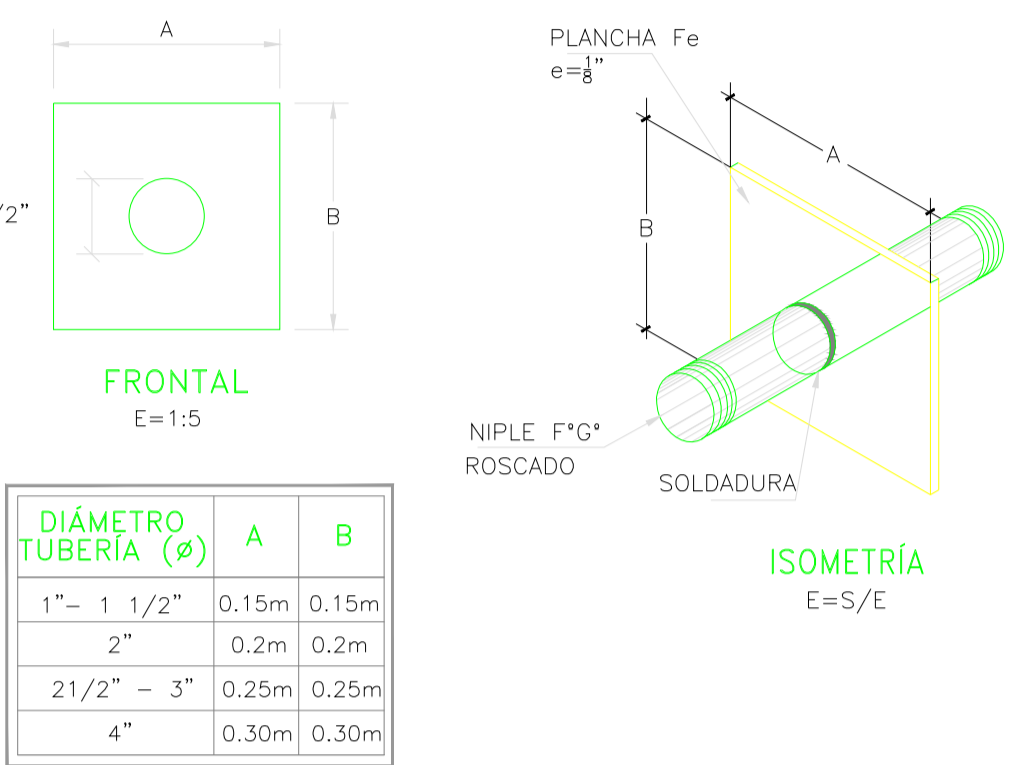
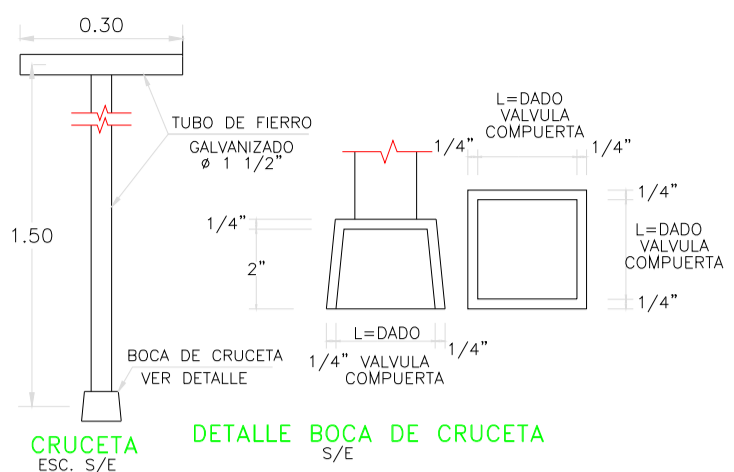
LUGAR:
 NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
 RESERVOIRIO-ESTRUCTURA 01

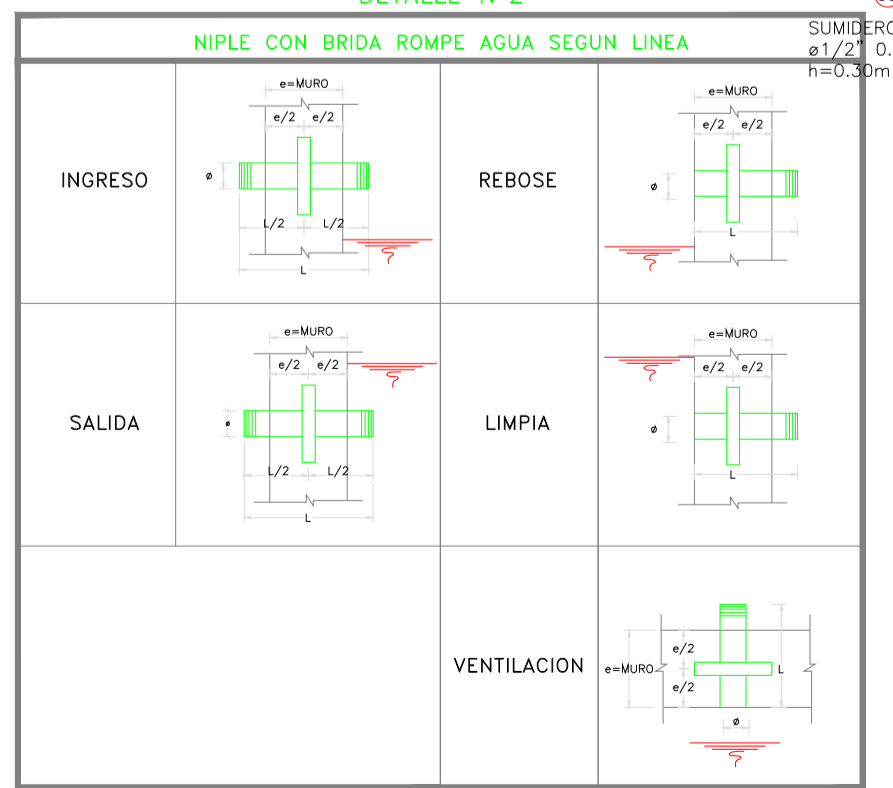
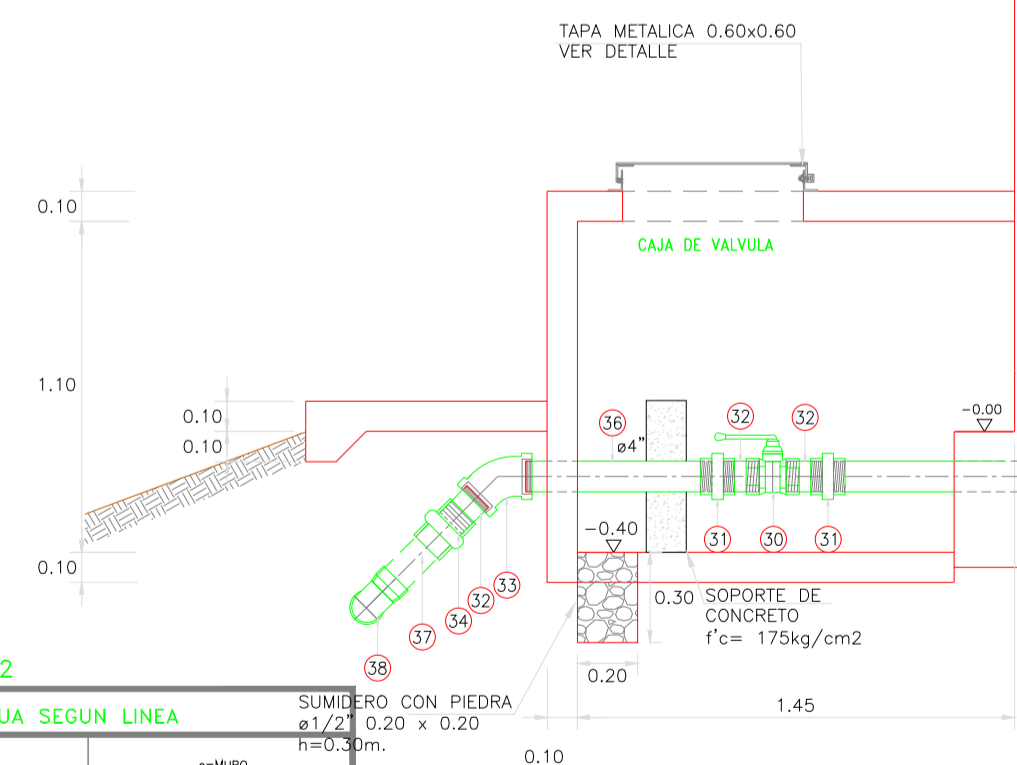
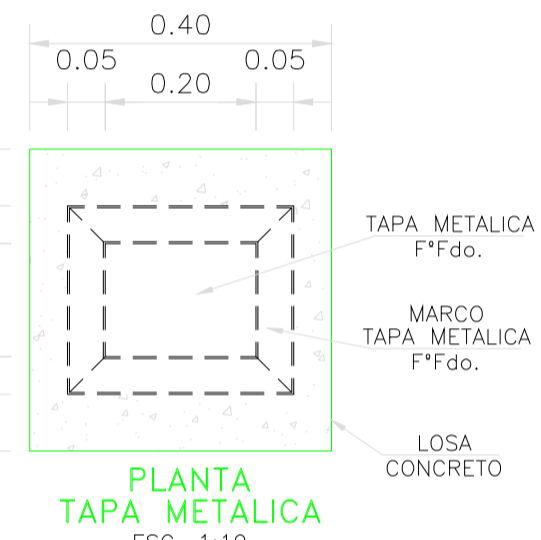
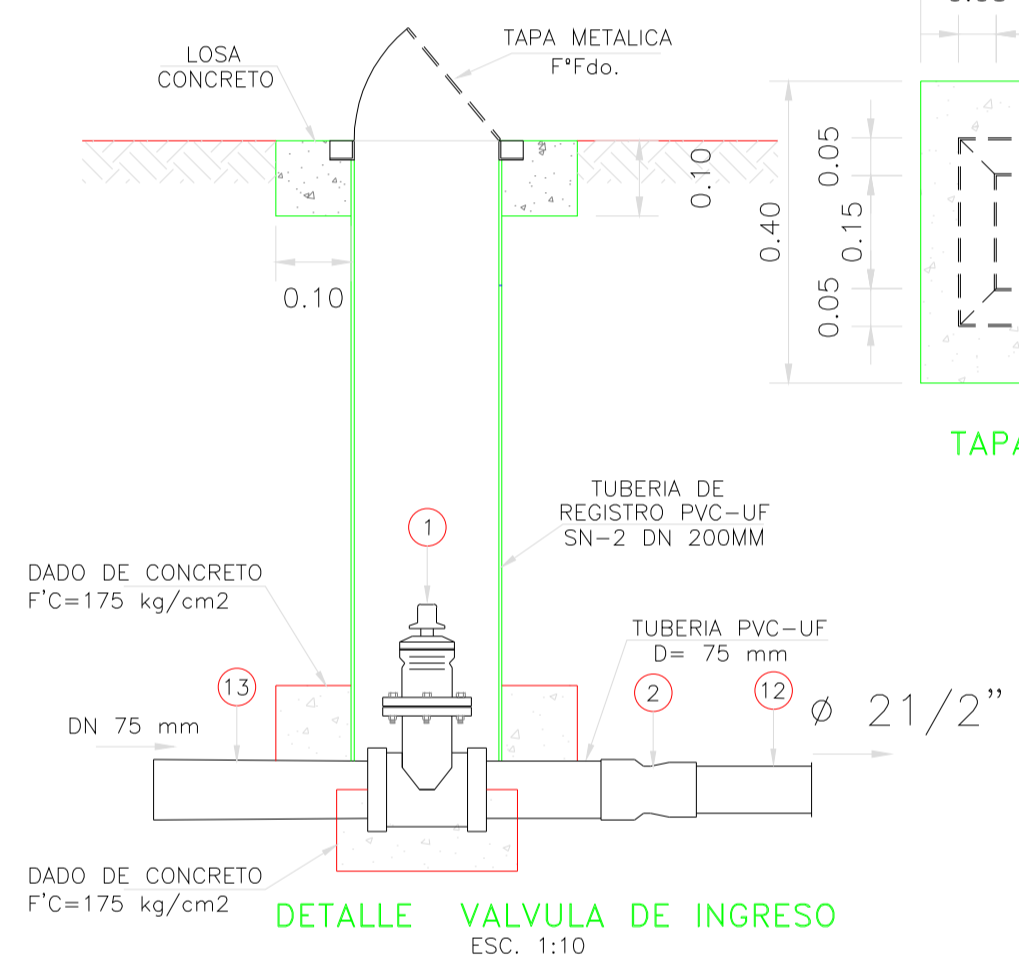
FECHA:
 OCTUBRE - 2020

ESCALA:
 INDICADA

LÁMINA:
R.E-01



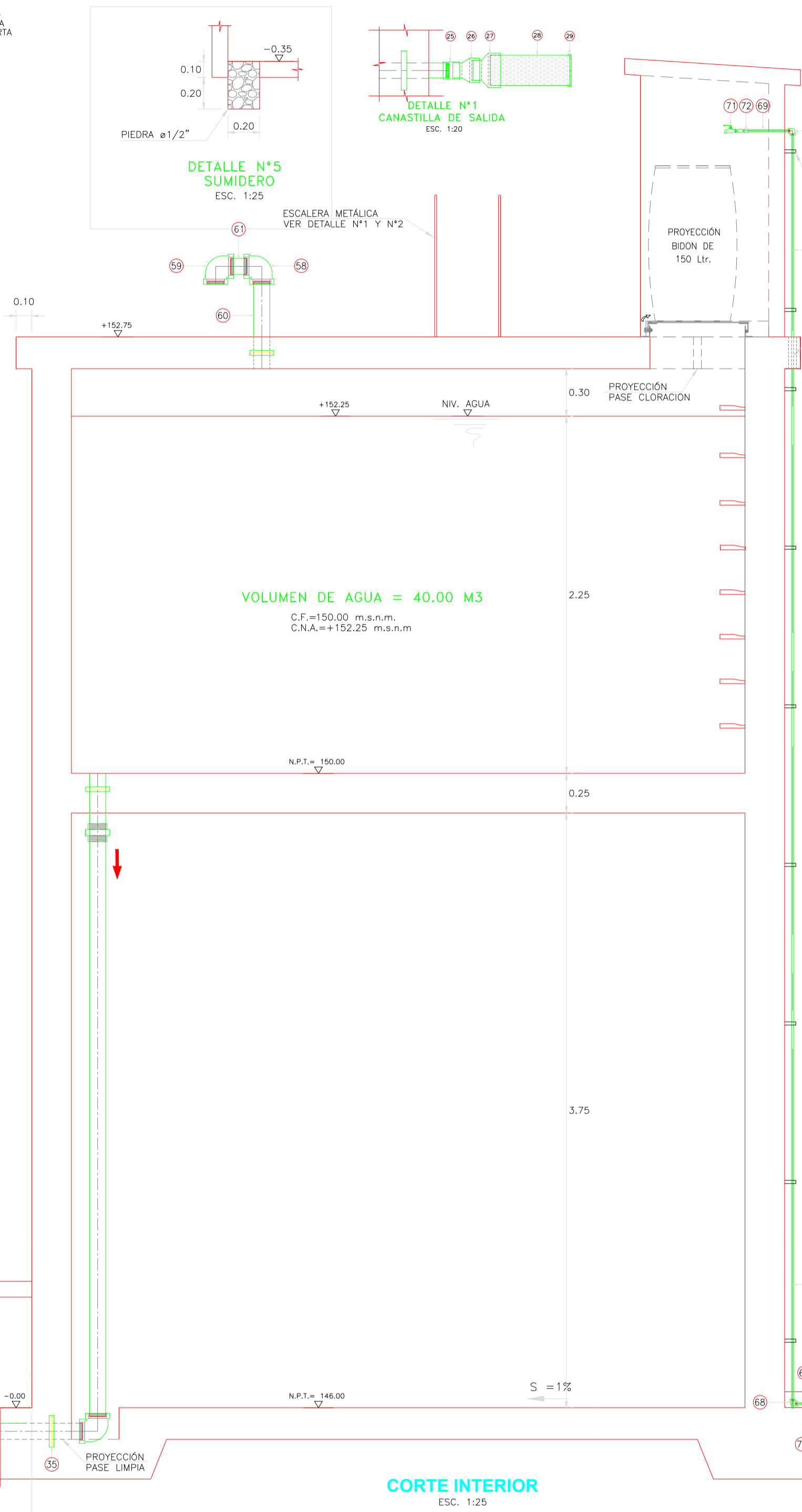
DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A	B
1" - 1 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m
2 1/2" - 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m



DN	Diámetro exterior (mm)	espesor nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Diámetro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	33.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49
2.5"	73	3.2	66.6	2.62	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.22	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.19	10.8

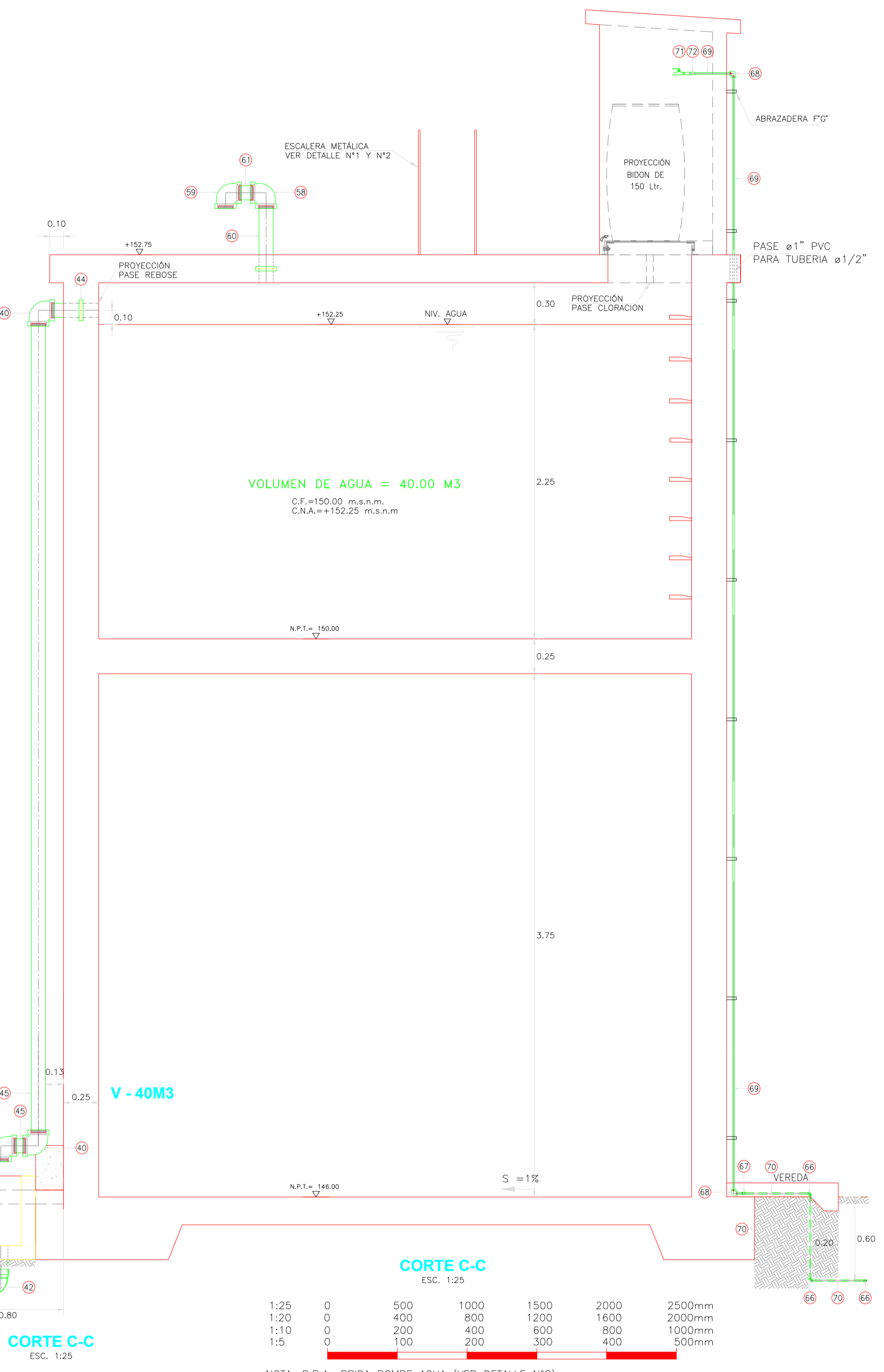
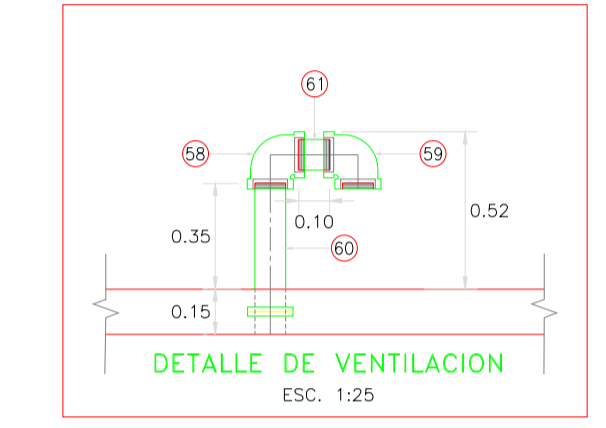
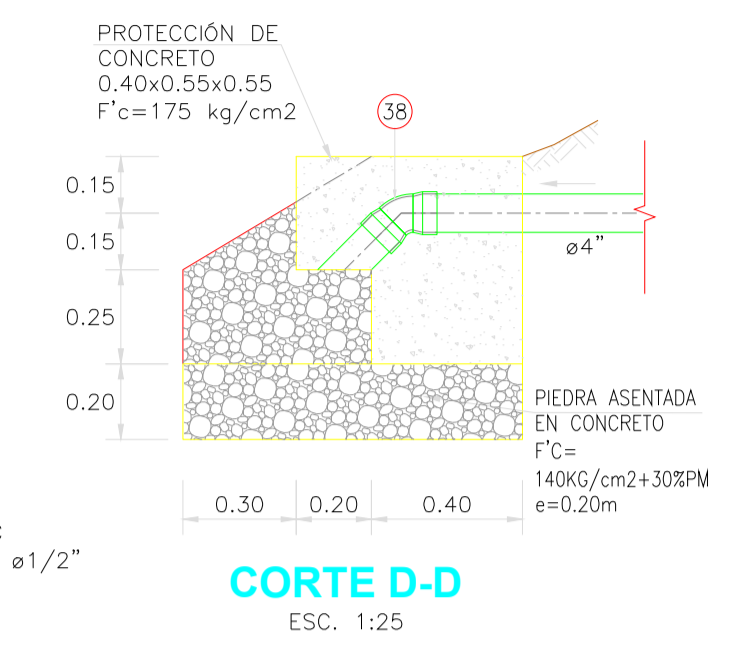
Especificaciones de Valvula flotadora	
Modelo:	124 - 01 (valvula basica 100-01)
Tamaño de valvula:	2 1/2"
Tipo de valvula:	Clotado
Clase de presión:	150 psi
Tipo de Union:	Roscada (ANSI B2.1)
Material cuerpo y tapa:	Hierro Ductil
Material varilla:	Acero inoxidable
Material de Flotador:	Polipropileno

DETALLE NIPLE DE FcGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVIORIOS (VER DETALLE N°2)											
Linea	Tuberia	Serie	ZONA	Longitud total del niple (m)	Longitud de Rosca (m)	Utilización de la rosca	Plancha (soldada a niple)	Plancha (soldada a niple)	Plancha (soldada a niple)		
				a = 0.15m	a = 0.20m	a = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	a = 0.15m	a = 0.20m	a = 0.25m
ENTRADA	FcGdo	1 (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	sin rosca	al que del niple	al que del niple
SALIDA	FcGdo	1 (Estándar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	sin rosca	al que del niple	al que del niple
REBOSE	FcGdo	1 (Estándar)	muro	0.25	0.30	0.35	3.00	3.00	Un solo lado	Ø 7.5 cm del lado que se desea	Ø 7.5 cm del lado que se desea
LIMPIA	FcGdo	1 (Estándar)	muro	0.40	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	Ø 7.5 cm del lado que se desea	Ø 7.5 cm del lado que se desea
VENTILACION	FcGdo	1 (Estándar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	Ø 7.5 cm del lado que se desea	Ø 7.5 cm del lado que se desea



NOTA TÉCNICA SANITARIA:

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



ESCALA	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:25	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:5	0	100	200	300	400	500mm

NOTA: B.R.A.=BRIDA ROMPE AGUA (VER DETALLE N°2)
 NOTA TÉCNICA:—
 1. VER DETALLE DE SISTEMA DE CLORACION EN PLANO DE COMPONENTE SISTEMA DE DESINFECCION.
 2. VER DETALLE N°2 ESPECIFICO DE BRIDA ROMPE AGUA EN PLANO ESTRUCTURAL.

ULADECH CATÓLICO

TESIS:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH -OCTUBRE 2020"

Universidad Católica Los Angeles de Chimbote

TESISTA:
 BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO

ASESOR:
 MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS

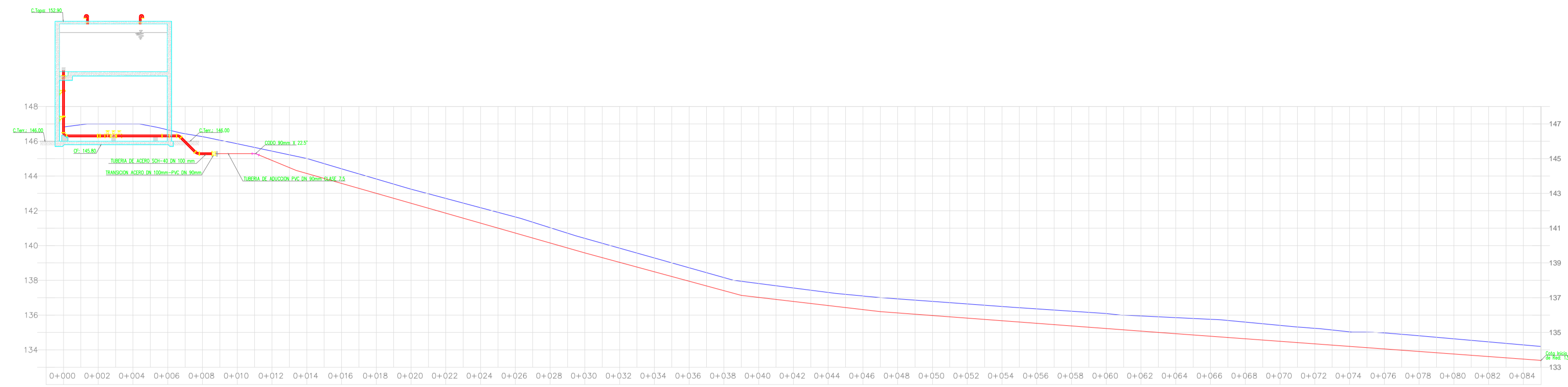
LUGAR:
 NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY

PLANO:
 RESERVOIRIO-ELEVACION 02

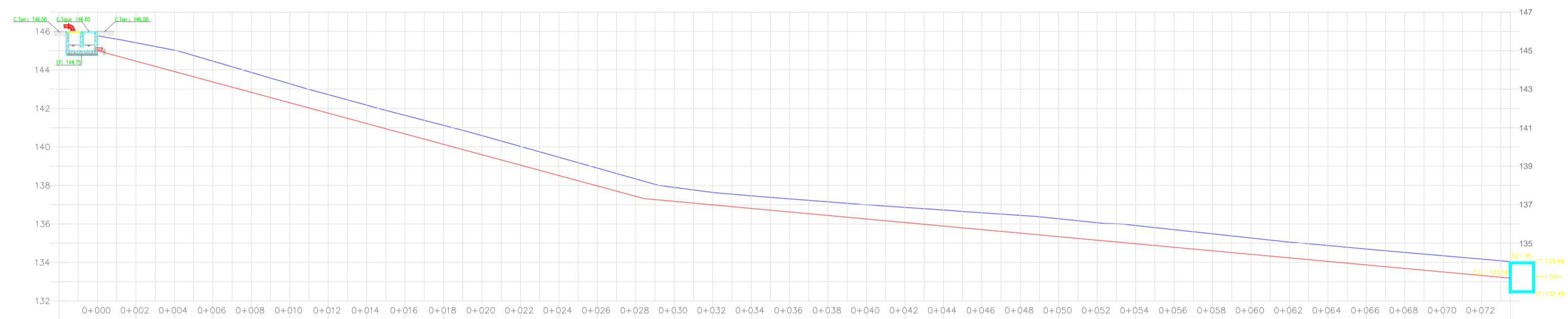
FECHA:
 OCTUBRE - 2020

ESCALA:
 INDICADA

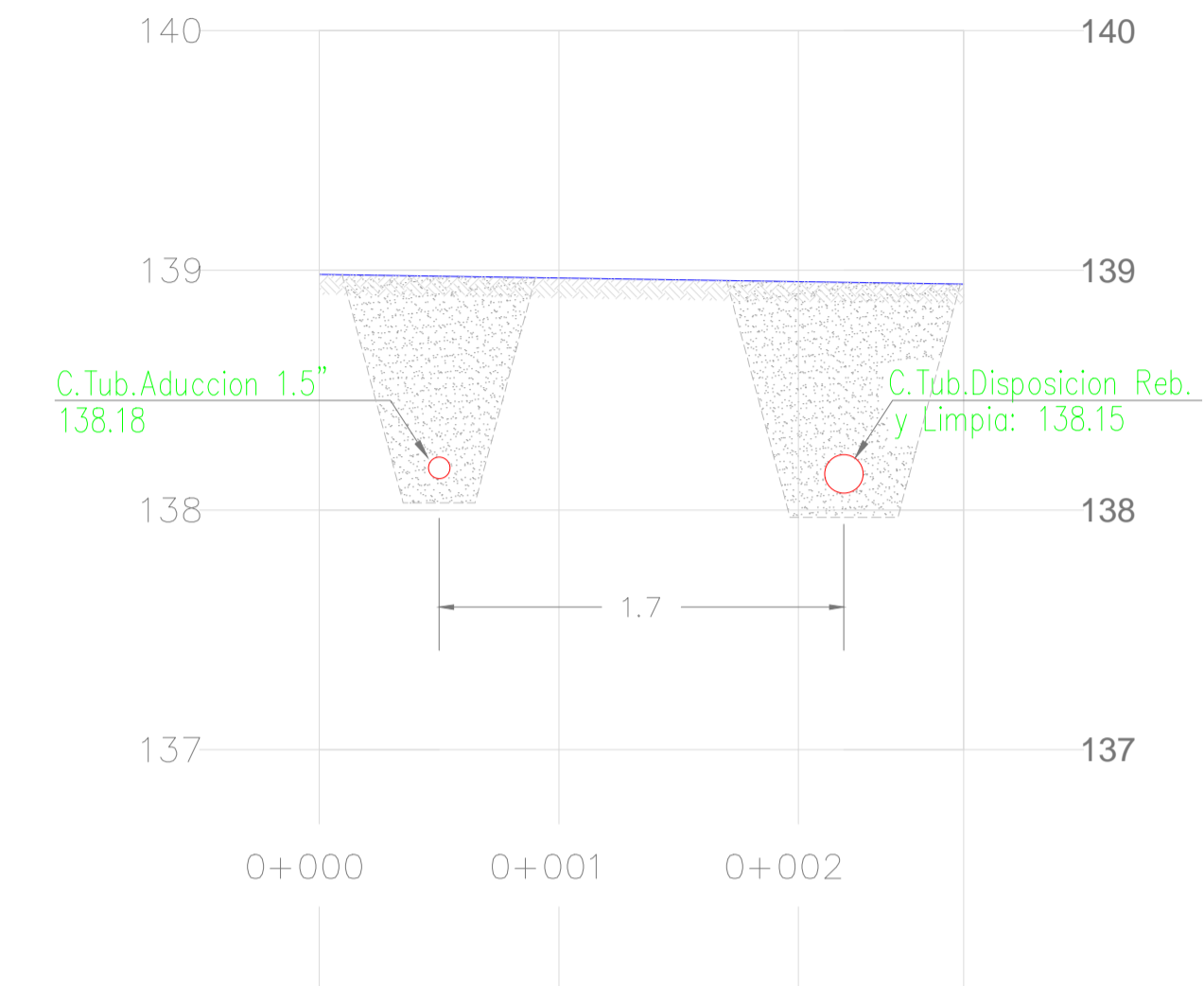
LÁMINA:
R.E-02



PERFIL LINEA DE ADUCCION
ESC: 1/200



PERFIL LINEA DE REBOSE Y LIMPIA
ESC: 1/200



DETALLE DE SEPARACION MINIMA (MAS DESFAVORABLE)
ADUCCION Y DISPOSICION DE REBOSE Y LIMPIA
ESC: 1/25

LEYENDA	
	TUBERIA PROYECTADA
	DIRECCION DE FLUJO
	BUZONES PROYECTADOS
	POSTE DE LUZ

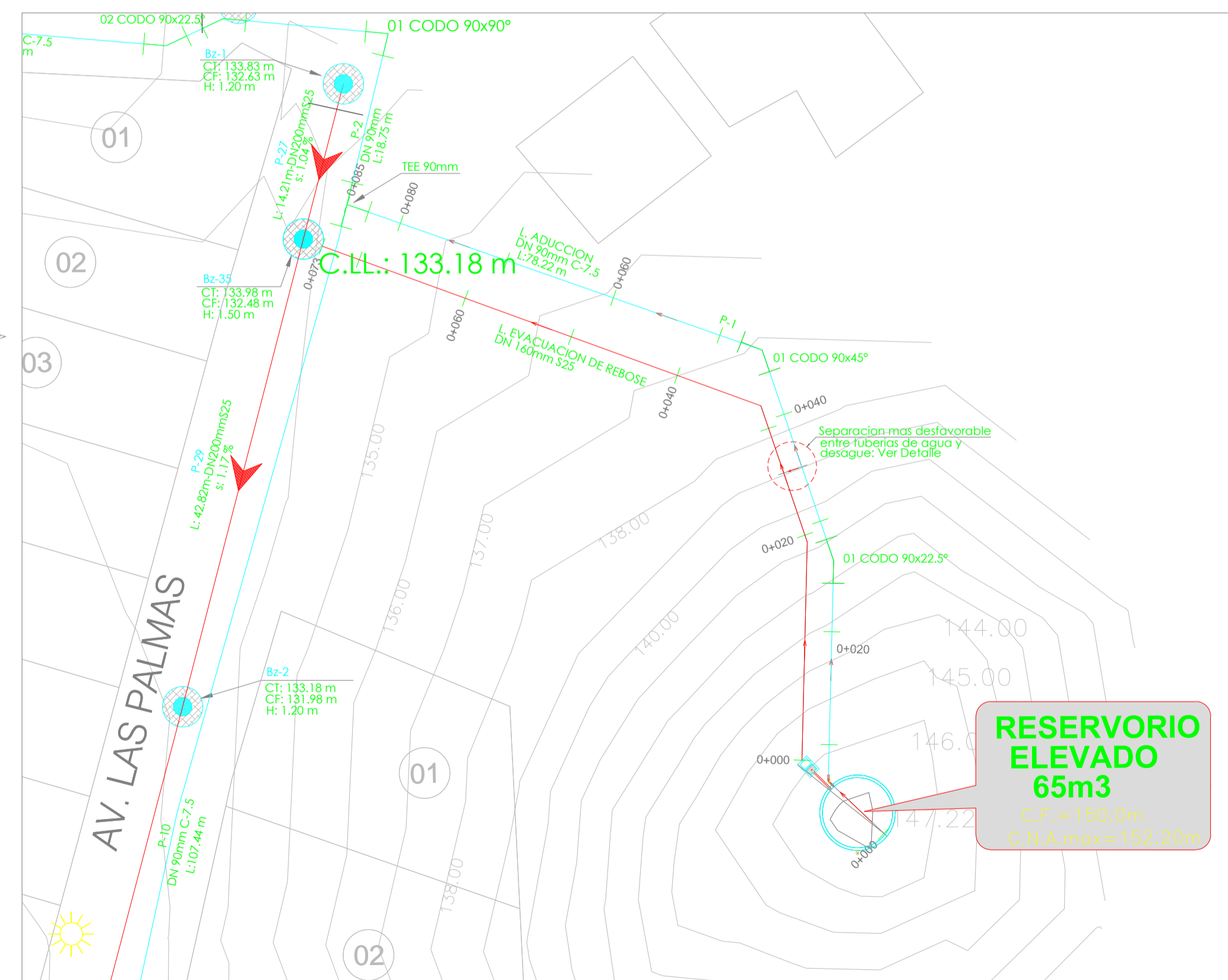
ESPECIFICACIONES TECNICAS

-Las Tuberías de aducción y rebose van enterradas a una profundidad de 0.80m debajo del nivel de terreno



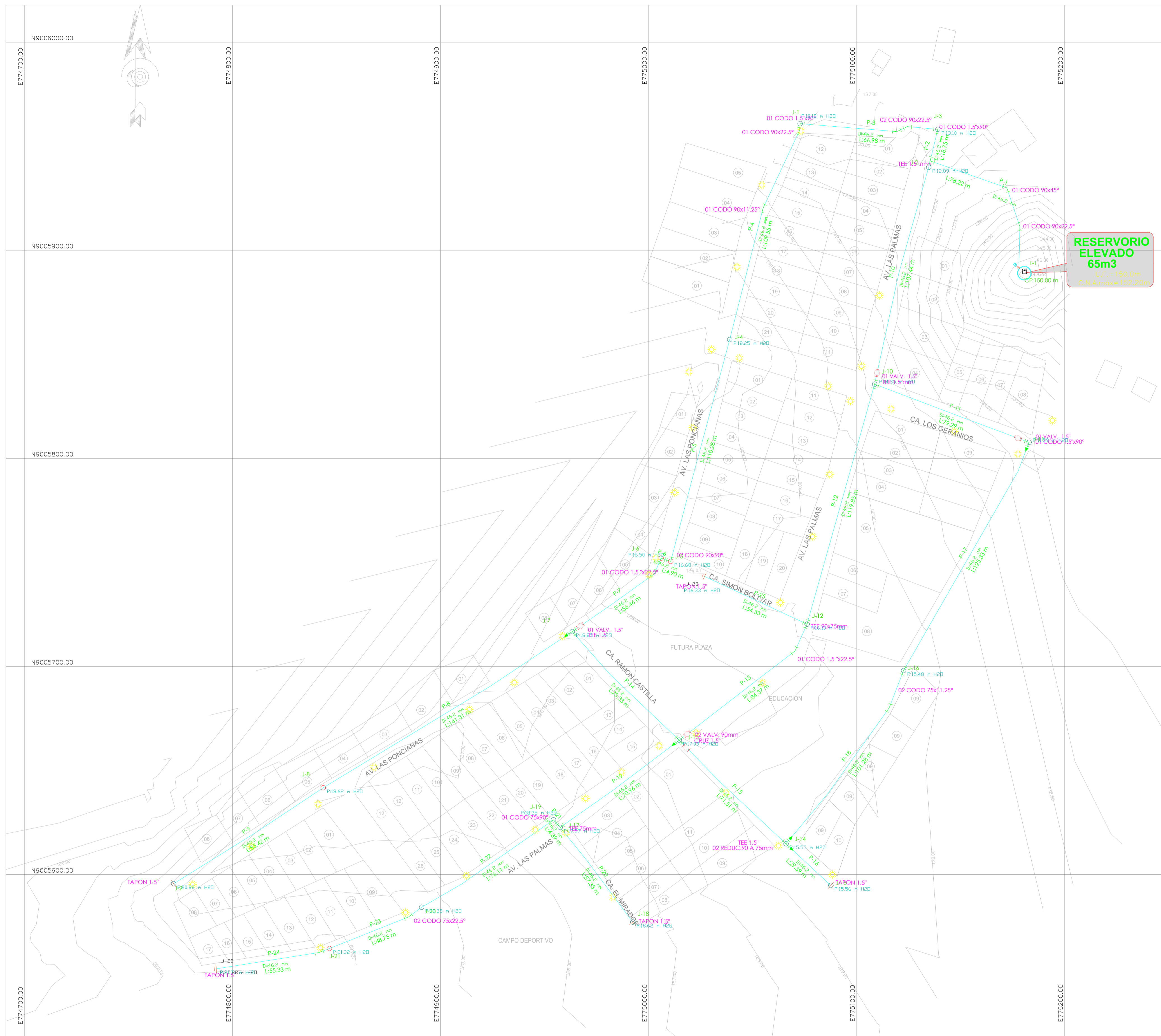
ESQUEMA DE UBICACION LINEA DE ADUCCION
Y LINEA DE REBOSE Y LIMPIA
ESC: 1/4000

AMPLIACION



VISTA EN PLANTA LINEA DE ADUCCION
Y LINEA DE REBOSE Y LIMPIA
ESC: 1/400

 Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote	TESIS: "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"
	TESISTA: BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO
ASESOR: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	LÁMINA: L.A-01
LUGAR: NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY	PLANO: LÍNEA DE ADUCCIÓN - PERFIL
FECHA: OCTUBRE - 2020	ESCALA: INDICADA



RESERVORIO ELEVADO 65m3
 C.F. = 150.0m
 C.N.A. max = 152.20m

LEYENDA

	VALVULA
	TEE
	CODO 45°
	CODO 22.5°
	CODO 90°
	REDUCCION
	POSTE DE LUZ
	TAPON
	TUBERIA-PVC

NOTA
 LAS TUBERIAS PROYECTADAS SERAN DE PVC 1.5" - CLASE 7.5

METRADO DE TUBERIAS DE PVC C-7.5 DN 46.2

DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.
TUBERIA PVC-7.5 DN 46.2	M	18831.36



TESIS:
 "DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DEL CENTRO POBLADO VILLA EL SALVADOR-TANGAY, DISTRITO DE NUEVO CHIMBOTE, PROVINCIA DEL SANTA, DEPARTAMENTO DE ANCASH - OCTUBRE 2020"

TESISTA: BACH. GERALDINE GISELL FERNÁNDEZ MARCELO	LÁMINA: RA-01
ASESOR: MGTR. GONZALO LEÓN DE LOS RÍOS	
LUGAR: NVO.CHIMBOTE - C.P.VILLA EL SALVADOR-TANGAY	
PLANO: RED DE AGUA POTABLE	
FECHA: OCTUBRE - 2020	ESCALA: INDICADA

