



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL
CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE
SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA
MAYO – 2021.**

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

AUTOR:

Bach. FLOR ESVITA LÓPEZ ROSILLO

ORCID: 0000-0001-5002-8106

ASESOR:

Mgtr. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2021

1. Título de Tesis

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL
CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE
SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN
PIURA – MAYO 2021.**

Equipo de trabajo

Autor

Bach. Flor Esvita López Rosillo

ORCID: 0000-0001-5002-8106

Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Bachiller en ingeniería,
Chimbote, Perú.

Asesor

Mgtr. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7644-4201

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

Jurado

Mgtr. Miguel Ángel Chan Heredia

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mgtr. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román

ORCID: 0000-0002-2634-7710

FIRMA DE JURADO Y ASESOR

Mgtr. CHAN HEREDIA, MIGUEL ÁNGEL

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Presidente

Mgtr. CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

Dr. ALZAMORA ROMÁN, HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

Miembro

Mgtr. CHILÓN MUÑOZ, CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Asesor

AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

A DIOS por haberme dado salud y vida, por ser mi fortaleza en los momentos difíciles.

A mi madre Altagracia Rosillo Peña. Por sus consejos y su apoyo incondicional, a mi padre Miguel López Alvarado. por apoyarme en mis estudios.

A mis hermanos Ever y Freider por todo el apoyo que me brindaron en mi carrera universitaria, por sus consejos y por confiar en todo momento en mí, hasta ver realizado mi sueño de ser Ingeniera Civil.

A mi esposo Willy Sánchez Merino, por apoyarme para concluir mi carrera universitaria y por todo el amor y comprensión que me brindo.

A mi hijo Ihan Adrián Sánchez López, él es mi fortaleza, mi compañero, el motivo por el cual luche día a día hasta cumplir mi sueño de ser Ingeniera Civil.

A la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y todos los que fueron mis Profesores por brindarme sus conocimientos y poder cumplir mi tan anhelado sueño de ser Ingeniera Civil, por todos los valores, enseñanzas y consejos que me brindaron.

DEDICATORIA

Esta investigación se la dedico a mi familia, y a todos los que aportaron sus conocimientos con mi persona. A todos ellos que me impulsaron a seguir para adelante y me brindaron su confianza.

A mis docentes de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y a mi asesor de esta Investigación Ing. Mgtr. Carmen Chilon Muñoz.

RESUMEN

La presente tesis lleva por título “Diseño de agua potable del centro poblado Miraflores, Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Región Piura, mayo - 2021”. ¿En qué medida el diseño hidráulico de la red de agua potable calculado podrá abastecer de forma continua y con un control de calidad del agua que va a ser distribuida en el centro poblado Miraflores? Ya que, tiene como objetivo general de la presente investigación fue diseñar el servicio de agua potable del centro poblado Miraflores, ubicada en el Distrito de Salitral, por ello se empleó una metodología cuyo enfoque fue de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal. Como resultado de la investigación del diseño hidráulico de la red de agua potable obtuvo, que la captación natural tendrá un caudal de 1.50 lt/s, el reservorio tendrá 47 m³, la línea de aducción será de tubería de PVC clase 10, de 1” de diámetro y las tuberías de distribución serán de diámetros entre 2” y 1 1/2”, según la variación de sus presiones. Se concluye que la captación de agua existente puede abastecer a la localidad de Miraflores, contiene agua que es apta para el consumo humano según análisis físico químico y microbiológico.

Palabras claves: Diseño, Agua Potable, Red de distribución

ABSTRACT

This thesis is entitled "Hydraulic design of the drinking water network of the Miraflores village, Morropón District, Morropón Province, Piura Region, December - 2020". To what extent will the calculated hydraulic design of the drinking water network supply continuously and with quality control of the water that is going to be distributed in the Miraflores village? Since, its main objective is to facilitate access to drinking water for each of the families in said populated center, to see in what condition it can help to find a better quality of life for said population, for that reason a methodology was used whose design of the research and the main methods used in the research were: documentary, contemporary evolutionary, in addition, it is descriptive, explanatory, not experimental. As a result of the investigation of the hydraulic design of the drinking water network obtained, that the natural catchment will have a flow rate of 1.50 lt / s, the reservoir will have 47 m³, the adduction line will be made of PVC pipe class 10, 1" of diameter and the distribution pipes will have diameters between 2" and 1 1/2", depending on the variation of their pressures. It is concluded that the existing water catchment can supply the Miraflores Village, it contains water that is suitable for human consumption according to physical, chemical and microbiological.

Keywords: Design, Drinking Water, Distribution network

6.- Contenido

1.-Titulo	ii
2.- Equipo de trabajo.....	iii
3.- Jurado evaluador.	iv
4.- Agradecimiento y/o dedicatoria	v
5.- Resumen y abstract	vii
6.- Contenido	xi
7.- Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xii
I.- Introducción	1
II.- Revisión de la literatura	5
2.1.- Antecedentes	5
2.2.- Bases teóricas	16
III.- Hipótesis	41
IV.- Metodología	41
4.1. Diseño de la investigación.....	41
4.2. Tipo de la investigación.....	42
4.3. Nivel de la investigación	42
4.4. Población y muestra	43
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicaciones	44
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
4.7. Plan de análisis	45
4.8 Matriz de consistencia	46

4.9. Los principios éticos	47
V.- Resultados	48
5.1.- Resultados	48
5.2.- Análisis de resultados.....	124
VI.- Conclusiones.....	127
Recomendaciones.....	129
Bibliografía.....	130
Anexos.....	133

7.- Índice de gráficos y tablas

Gráficos

Gráfico 1: Proceso de purificación de agua potable	30
Gráfico 2: Abastecimiento de agua potable	31
Gráfico 3: Principio de diseño hidráulico de un sistema de riego	33
Gráfico 4: Sistema de red de distribución con líneas de conducción y aducción	37
Gráfico 5: Válvula tipo mariposa.....	26
Gráfico 6: Válvula tipo compuerta	35
Gráfico 7: Sección de saneamiento de agua potable exterior e interior.....	44
Gráfico 8: Sistema de captación de agua	45
Gráfico 9: Fuente natural o captación.....	55
Gráfico 10: Estación de bombeo.....	56

Gráfico 11: Coeficientes para las pérdidas de carga.....	39
Gráfico 12: Sistema de desinfección.....	58
Gráfico 13: Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.	59
Gráfico 14: Sistema de redes de distribución de agua potable.	60
Gráfico 15: Algoritmo de selección de agua potable en el ámbito rural	75
Gráfico 16: Censos 2007 y 2017.....	82
Gráfico 17: Diseño de reservorio.....	88
Gráfico 18: Ubicación de estructuras complementarias	96
Gráfico 19: Variación de la línea gradiente hidráulica.	97
Gráfico 20: Asignación de unidades al SI.	102
Gráfico 21: Asignación del material.	103
Gráfico 22: Importancia del plano de diseño.....	104
Gráfico 23: Calculo de diseño de agua potable	104
Gráfico 24: Resultados del programa.	105
Gráfico 25: Encuesta de los moradores del C.P Miraflores.....	158
Gráfico 26: Toma de muestra para el estudio físico químico del agua	159
Gráfico 27: Calculo del caudal de la captacion.	160
Gráfico 28: Toma de niveles del terreno.	161
Gráfico 29: Levantamiento topografico.....	162

Tablas

Tabla 1: Consumo de agua potable a nivel de continentes.....	34
Tabla 2: Límites máximos permisibles referenciales de los parámetros de calidad del agua.....	38
Tabla 3: Tabla de equivalencia de diámetros nominales.....	41
Tabla 4: Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural.....	51
Tabla 5: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.....	51
Tabla 6: Dotación de agua	52
Tabla 7: Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	69
Tabla 8: Matriz de consistencia.....	71
Tabla 9: Calculo de ladera.....	77
Tabla 10: Resultados de presiones máximas y presiones mínimas.....	106
Tabla 11: Resultado de velocidad máxima y velocidad mínima.....	107

I. INTRODUCCION

En el centro poblado Miraflores, perteneciente a la jurisdicción del Distrito de Salitral, la cual hasta la actualidad cuenta con una población de 280 habitantes. En el presente centro poblado tienen la problemática que la mayoría de zonas rurales padecen, que es la falta de abastecimiento de agua potable, la cual ha sido motivación para realizar la siguiente investigación, que consistió en realizar un diseño hidráulico de la red de agua potable.

Para el inicio del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, es importante contar con información topografía, tamaño poblacional, salud poblacional, principales actividades de la población, actualidad con lo que respecta a sistemas de agua.

La metodología de la presente investigación se realizó bajo un enfoque que fue de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal, puesto que, evalúa la fase en la que se juntó cierta información en el centro poblado Miraflores y que, además, se esperaba los resultados de los estudios Físico - químicos y microbiológicos de la muestra de agua extraída de la fuente principal.

Como Resultado de la concurrente investigación, se logró que para el diseño hidráulico de la red de agua potable que abastecerá al centro poblado Miraflores, se empleara tuberías PVC SAP C-10 de diámetro de 1" para la línea conducción, 2" para la red distribución de entrega principal y 1 1/2" para los ramales, debido a que el caserío es, es una parcialmente llana, no se emplearon cámaras rompe presión, además, el caudal máximo en horario que fluirá será de 1.50 lts/s y el caudal máximo diario será 0.63 lts/s.

Se concluye que el diseño hidráulico de la red de agua potable para el Centro poblado Miraflores, abastecerá de forma prolongada e impecable el agua que será extraída de la fuente de captación hacia el reservorio para luego ser almacenada, filtrada y finalmente ser distribuida, con una alta calidad para su consumo, de esta forma, se obtendrá que la población del centro poblado Miraflores, cuenten con una calidad de vida adecuada.

1.1 Planeamiento de la investigación

1.1.1 Planteamiento de la investigación

a) **Planteamiento del Problema** ¿En qué medida el diseño hidráulico de la red de agua potable calculado podrá abastecer de forma continua y con un control de calidad el agua que va a ser distribuida en el centro poblado Miraflores?

b) Caracterización del problema

Se tomó en cuenta en la realización de la investigación actualmente en zona a trabajar, cuenta con una fuente natural, en la cual brota agua dulce apta para el consumo humano según las pruebas químicas y microbiológicas realizadas. Es por ello que adicionalmente al diseño hidráulico que se ha planteado realizar como función principal de la investigación, también se adicionara el diseño hidráulico de un tanque elevado, el cual cumplirá con la función de extraer el agua dulce que se encuentra en la captación, luego que esta pase por un filtro con la finalidad de poder obtener el agua más pura y finalmente almacenarla para luego impulsara el agua a través de las diferentes tuberías que han sido redimensionadas y ubicadas respectivamente en los diferentes lotes.

1.1.2 Objetivos de la investigación

a) **Objetivo general:** diseñar la red hidráulica de agua potable para el centro poblado Miraflores, con esto se podrá tener una demanda de agua adecuada, controlada y de manera continua para mejorar la calidad de vida de las 75 viviendas que actualmente existen en la zona.

b) **Objetivos específicos:**

- Diseñar el sistema hidráulico de redes de agua potable para el Centro poblado Miraflores
- Realizar el estudio químico y microbiológico de una muestra de agua tomada de la fuente de captación en el centro poblado Miraflores
- Evaluar las velocidades y presiones previstos en el diseño de redes de agua potable del centro poblado Miraflores
- Desarrollar el diseño hidráulico y estructural del reservorio, cumpliendo con el caudal y pueda abastecer con el gasto diario del centro poblado Miraflores.

1.1.3 La **Justificación** es que los habitantes del centro poblado Miraflores, mejoren su calidad de vida, con esta investigación ellos van a contar con un estudio que si luego se logra ejecutar, llegarán a tener el sistema de agua potable continuamente y de esta forma podrán realizar sus actividades como cocinar, lavar, entre otras, de manera en la que no se vean limitados en el uso del agua actualmente no tienen un sistema de abastecimiento de agua potable continuo que les brinde la condición adecuada para poder realizar sus actividades

diarias. Y que en un futuro determinado podrían sufrir consecuencias de enfermedades por el masivo consumo de agua no potable, no ha sido tratada adecuadamente, es por ello que dentro del diseño hidráulico del tanque elevado se considera la colocación de un filtro el cual permitirá reducir la turbiedad del agua y, además, podertener el agua más purificada. Durante el trabajo de campo realizado para la presente investigación se realizó la actividad de aplicar un cuestionario, a una muestra de la población con la finalidad de poder sacar una media en el consumo de agua diario, lo cual nos permitirá obtener el factor de la demanda de agua potable para este sector de la población a investigar.

2. REVISION LITERARIA

2.1. MARCO TEORICO

2.1.1. ANTECEDENTES

2.1.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

A. “Diseño de la red de Distribución de agua potable para la Aldea Yolwitz del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango” – enero 2010. (1)

(Billy R. Martínez M.). El diseño de la red se efectuó por medio del método de ramales abiertos, debido a las características del lugar. También se realizó el presupuesto general de construcción del proyecto incluyendo la cuantificación de materiales y mano de obra necesarios. Se presenta una propuesta de tarifa basada en los gastos de operación y mantenimiento del sistema, además se realizó una evaluación socio económica que indicará si el proyecto será rentable. Finalmente se hizo la evaluación de impacto ambiental del proyecto.

Objetivo General: Contribuir al desarrollo la aldea Yolwitz del municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango, con el diseño de una red de distribución de agua potable que pueda satisfacer la demanda real de sus habitantes.

Objetivo Específicos:

- a) Mejorar la calidad de vida y propiciar el desarrollo socio económico de las familias, dotándoles de un servicio básico de subsistencia.
- b) Reducir las enfermedades provocadas por el consumo de agua que no

cumple con las normas mínimas de salubridad.

c) Dar un uso adecuado a los recursos hídricos con que cuenta el municipio, informando y haciendo conciencia a los usuarios sobre el uso y administración del sistema de agua potable.

d) Evaluar la factibilidad y rentabilidad de la inversión que será necesaria para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

Metodología

El diseño de la red se efectuó por medio del método de ramales abiertos, debido a las características del lugar. También se realizó el presupuesto general de construcción del proyecto incluyendo la cuantificación de materiales y mano de obra necesarios. Se presenta una propuesta de tarifa basada en los gastos de operación y mantenimiento del sistema, además se realizó una evaluación socio económica que indicará si el proyecto será rentable. Finalmente se hizo la evaluación de impacto ambiental del proyecto.

Conclusiones

a) Con la implementación del servicio de agua potable se impulsará el desarrollo socioeconómico del pueblo, dado que las familias ya no tendrán que acarrear el agua de uso doméstico de lugares retirados. También podrán instalar sistemas de riego efectivos para sus cultivos, mejorando considerablemente su calidad de vida.

b) Las enfermedades disminuirán considerablemente en la población; dado

que con el servicio de agua potable en las viviendas se podrán implementar mejores medidas de higiene. Además, el agua que las familias utilizarán para su consumo llevará un tratamiento a base de cloro, que eliminará los organismos patógenos causantes de enfermedades gastrointestinales, principalmente en niños.

c) El costo real que implica llevar el agua potable hasta las viviendas no solo se cubrirá con la cuota mensual de Q10.00, que los usuarios deberán cancelar; sino que también se incluirán los gastos de la inversión inicial utilizados para la construcción del proyecto, que suman Q305,000.00, cuyo monto no será cubierto por los usuarios. Conociendo el costo real, por parte de los usuarios provocará una mejor concientización para que el servicio de agua sea utilizado adecuadamente.

d) El resultado del estudio socioeconómico indica que el proyecto no será rentable económicamente, debido a que con los ingresos obtenidos con la tarifa mensual cobrada a los usuarios de Q10.00 solamente se cubrirán los costos de administración, operación y mantenimiento del sistema y no alcanza para cubrir los costos de la inversión inicial de Q305,000.00 utilizados en su construcción, dado que este es un proyecto de carácter social y de beneficio único para la población.

B. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá – junio 2013. (2)

(Alvarado E. Paola). Los servicios básicos de los que disponela comunidad de San Vicente no permiten que su condición devida sea de calidad, debido a la falta de infraestructura en lo referente a los servicios básicos de agua potable. El proyecto desarrollado a continuación consiste en la construcción de un Sistema de Agua Potable que brindará el servicio a 55 familiasque viven en la comunidad indicada. Para esto se ha realizado los diseños del sistema de infraestructura hidrológica, ambiental, económica e hidráulica proyectada a 20 años, actualmente la comunidad cuenta con 202 habitantes y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 251 habitantes. El aporte del Estudio de Impactos Ambientales, se concluye que no existe un impacto negativo de consideración,ya que no afecta ni a la flora, ni a la fauna del ecosistema. Losparámetros analizados en el estudio técnico económico como son el VAN, TIR y Beneficio/Costo arrojan resultados favorables para la ejecución del proyecto de Agua Potable en la comunidad indicada.

Objetivo general: Realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja.

Objetivos específicos:

- a) Identificar las zonas a servir de la población.
- b) Calcular y establecer criterios de diseño para el sistema de agua potable.
- c) Analizar física, química y bacteriológicamente el agua de lacaptación y aforar la fuente de abastecimiento.
- d) Obtener el presupuesto referencial para la construcción del sistema de abastecimiento.
- e) Elaborar un manual de operación y mantenimiento.

Metodología: Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, de los cuales enunciaremos aquellos que en la práctica han dado buenos resultados. Estos métodos son de tipo analítico, algunos de ellos se basan en el método de los mínimos cuadrados; pero todos estos métodos se aplican a poblaciones ya establecidas y algunos años de existencia. Conclusiones:

- a)** La realización de este tipo de proyectos, favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país.
- b) Con el buen uso y mantenimiento adecuado del proyecto, se beneficiará a las futuras generaciones.
- c) El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda

en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector.

d) De las encuestas socio-económicas aplicadas se determinó: de la población mayor de 6 años, el 4% son analfabetos, y quienes saben leer y escribir representa el 96%, la principal actividad económica es la ganadería 74% de la población y los ingresos promedio familiar fluctúan de 50 dólares mes.

e) En la determinación de la población futura del proyecto, primeramente, se procedió a realizar una encuesta socio – económica a todas las familias del barrio San Vicente. Obteniéndose 202 habitantes a servir además existen un establecimiento escolar con una población estudiantil de 22 alumnos más 2 profesores.

f) El tipo de suelo donde se implantará la captación y planta de tratamiento, se encuentra formado de granos finos de arcillas inorgánicas de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.771 kg/cm² y 1.20 kg/cm² respectivamente lo que presenta una buena resistencia.

g) En la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006 y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físico – químico y bacteriológico, se observa que en las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentra fuera del rango; por tal motivo se eligió la desinfección como único tratamiento, y los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los

requerimientos de la normativa.

h) La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1" (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendado por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s.

C. “Diseño de la red de Distribución de Agua Potable de la Parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua.” – Julio 2016. (3)

(Mena C. Maria J.). En la elaboración de este proyecto se establece una investigación de campo a fin de conocer la situación actual del agua que se consume en la parroquia, se inició con el levantamiento topográfico de toda la zona de estudio que suministró los datos precisos y que por medio de trabajo de oficina se obtuvo los planos correspondientes. Comprende el diseño de una red de distribución a gravedad, fue necesario tomar en cuenta factores como la densidad poblacional actual, la topografía del sector, características de la zona, etc. se consideró parámetros como: área de aportación, período de diseño, caudal, dotación, entre otros. Para complementar el diseño se utilizó el software libre EPANET especializado que permite una mayor confiabilidad en los resultados. El proyecto está conformado de planos, presupuesto referencial, especificaciones técnicas y cronograma valorado de trabajo para tener un panorama claro de lo que

conlleve la ejecución satisfactoria del mismo y su funcionamiento. Para realizar el diseño se utilizó las normas del INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización) para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural y las de la Secretaría del Agua (Código Ecuatoriano de la construcción) y las normas para medio ambiente TULSMA. Contiene la ubicación de equipos de medición para optimizar pérdidas en la red lo cual brindara un manejo adecuado del líquido vital para evitar desperdicios y uso indebido del mismo, además de un manual de manejo de equipo.

Objetivo General: Diseñar la Red de Distribución de Agua Potable para la parroquia El Rosario del Cantón San Pedro de Pelileo, Provincia de Tungurahua.

Objetivos Específicos:

- a) Reducir pérdidas de caudal en la Red de Distribución de Agua Potable con la utilización de caudalímetro.
- b) Establecer un manual de manejo para el uso de caudalímetros en la Red de Distribución de Agua Potable.
- c) Comparar los costos en la Red de Distribución de Agua Potable convencional con la red a implementar.

Metodología: Se hará referencia los métodos que más se utiliza debido que son de fácil entendimiento y utilización para determinar la población futura. Estos métodos si bien es cierto no son muy confiables en el cálculo ya que no son exactos porque se toma una aproximación para el cálculo, pero esto

se puede tener en cuenta que la exactitud se ve reducida cuando:

- El periodo de tiempo de la previsión aumenta.
- La población de la localidad disminuye.
- Aumenta la velocidad de variación de la población.

Conclusiones:

a) El diseño del sistema de distribución de aguapotable ha sido íntegramente diseñado desde la salida del tanque repartidor una distancia de 4.03km de manera que funcione al 100% durante toda su vida útil, se tomaron en cuenta las recomendaciones descritas en la norma CPE INEN 005 9.1 y 9.2 cumpliendo así con todos los parámetros y criterios de diseño establecidos; además se ha realizado una sectorización del sistema considerando las mallas de la red del sector a servir, para que en caso de existir un daño el resto del sistema puede seguir funcionando normalmente mientras se repara el sector perjudicado.

b) En el capítulo II parte 2.3.14.1 del presente trabajo se elaboró un manual en el cual se detalla la ubicación, calibración y manejo del caudalímetro a implementar en la red.

c) Se debe hacer los diseños de las redes utilizando caudalímetros porque en base a la ley orgánica de recursos hídricos en el Artículo 59 dice que establecerá la cantidad vital de agua por persona para satisfacer sus necesidades básicas y de uso doméstico, la cantidad vital de agua cruda

destinada al procesamiento para el consumo humano es gratuita en garantía del derecho humano al agua, cuando exceda la cantidad mínima vital establecida, se aplicará la tarifa correspondiente, razón por la cual el equipo de medición será esencial para el control de pérdidas de flujo y que el usuario no se vea afectado económicamente así como también la entidad que estará contralando el manejo de este recurso.

d) Para poder comparar los costos de la red convencional con los costos de la red con implementación de caudalímetro se menciona primeramente que las fugas son pérdidas económicas y que recuperar a tiempo la pérdida de flujo en la red haciendo una inversión al inicio tendría un costo inferior a recuperar la pérdida del líquido ya que la vida útil del caudalímetro es aproximadamente igual a la vida útil del proyecto y el mantenimiento no es elevado.

e) De acuerdo con el estudio de impacto ambiental el presente proyecto es factible ya que los impactos ambientales negativos que se generan en la etapa de construcción son mínimos es decir no causan daños ni en el ecosistema ni a la comunidad.

2.1.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

A. “Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín – junio 2017”.(4)

(Yabeth M. Adriano). Se consideró como alternativa de solución para este sistema una captación (tipo ladera), línea de conducción de 852 m, reservorio

Circular apoyado de 25 m³, línea de aducción de 93667m, red de distribución de 2085 m, 5 cajas de válvula de control, 2 cajas de válvulas de purga, conexiones domiciliarias, lavadero para instituciones educativas. Objetivo General; diseñar un sistema de aguapotable para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la localidad de Huacamayo.

Objetivos Específicos

- a) Fueron determinar el tipo de captación adecuado para este sistema.
- b) Analizar los parámetros de agua y comprobar que cumplan con el reglamento de calidad de agua para consumo humano según el Decreto Supremo N° 031-2010-SA.
- c) Determinar la demanda de consumo, puesto que esta localidad actualmente cuenta con sistema deficiente.

Metodología: Según (Murillo, 2008, p. 2), la investigación aplicada recibe el nombre de “Investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad. Según (Sampieri, 2010, p. 111) La investigación de diseño no experimental son los estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos. El presente trabajo de investigación es de diseño no experimental porque no es posible

manipular las variables. Según Dankhe (1986) este tipo de estudio está dirigido a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, su principal interés es explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este según esta definición la presente investigación se clasifica como nivel explicativo.

Conclusiones:

a) La fuente elegida para el proyecto es de tipo subterránea y tiene la disponibilidad para satisfacer la demanda de agua para el consumo humano en condiciones de cantidad, oportunidad y calidad.

b) Luego de la comparación y análisis del resultado de los ensayos realizados y en concordancia con el Decreto Supremo. N° 031-2010-SA, se concluye que casi todos los parámetros cumplen los valores determinados según norma, a excepción de Numeración de Coliformes Fecales (2). razón por la cual se considera el proceso de cloración en el reservorio mediante un sistema de goteo el cual realiza el proceso de desinfección. Y finalmente será distribuida a la población para su consumo.

c) De acuerdo a los aforos obtenidos, comparados con la demanda de la Población actual y futura se determinó que el caudal de la fuente denominada Manantial Sharico tiene un rendimiento total de 1.16 l/seg. Es suficientes para cubrir la demanda de la población actual y futura.

d) El Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable contara con las siguientes estructuras; captación de tipo ladera, línea de conducción, reservorio, línea de aducción, Redes de distribución, Conexiones

domiciliarias.

e) El reservorio será de tipo apoyado circular y tendrá un volumen de almacenamiento de 25 m³ con 2 horas de reserva.

f) La línea de conducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo diario $Q_{md}=0.99$ L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema.

g) La línea de aducción se ha diseñado teniendo en cuenta el caudal máximo horario $Q_{mh}= 1.52$ L/s. Se ha considerado para su diseño una presión máxima de 50 mca para la clase 7.5 con diámetro 2", con el fin de asegurar el funcionamiento del sistema, obteniéndose 936.67 m de línea de aducción.

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 – junio 2014”(5)

(Francesca L. M. Jara S. - Kildare D. Santos M.). La presente Tesis proyecto a nivel de ingeniería y su impacto ambiental del *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*, nos permite dar una solución ante un abastecimiento deficiente de agua potable, privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales. Para abastecer de Agua Potable, se plantea un servicio de agua potable adecuado, Instalación de Construcción e Instalación del Sistema de

Agua Potable y Alcantarillado, Implementación de una Unidad de Administración del Servicio, Capacitación al Personal Operativo y Educación Sanitaria, permitiendo mejorar la calidad de vida de los pobladores de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario.

Objetivos General; Realizar el “Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y el rincón de pampa grande, distrito de Curgos - la libertad”.

Objetivos Específicos:

- a) Dotar a los beneficiarios de servicios básicos de agua potable y Alcantarillado, que permita.
- b) Dotar a los beneficiarios de servicios básicos de agua potable y Alcantarillado, que permita.
- c) Realizar el Levantamiento Topográfico en la zona de Estudio.
- d) Realizar el Diseño de la Captación.
- e) Realizar el Diseño de la Línea de Conducción del Sistema de Agua Potable aplicando un software especializado (Loop).
- f) Realizar el Diseño del Reservorio.
- g) Realizar el Diseño del Sistema de Alcantarillado.
- h) Mejorar el Medio Ambiente, en lo Físico, Biológico y Social en los Sectores beneficiados de los Caseríosde Pampa Grande y el Calvario.
- i) Mejorar las condiciones de vida de los beneficiarios, sobre todo en lo concerniente a la Salubridad y Aspecto Sanitario.

Metodología:

Un sistema de mantenimiento de agua se proyecta de modo de atender las necesidades de una comunidad durante un determinado periodo. En la fijación del tiempo en el cual se considera funcional el sistema, intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto económico aconsejable. Por lo tanto, el periodo de diseño, puede definirse como el tiempo para el cual el sistema es eficiente al 100%, yasea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la resistencia física de las instalaciones.

Conclusiones:

- a) La topografía de la zona de estudio es accidentada.
- b) El cálculo poblacional y desarrollo urbano, presentado para el año 2034 (Horizonte de Estudio) es de 2,609 habitantes.
- c) Con la infraestructura de saneamiento proyectada se logrará elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas; de ahí que si el presente proyecto llegase a ser ejecutado se habrá contribuido en gran manera para este de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario den un paso importante en su proceso de desarrollo.
- d) Las presiones, pérdidas de carga, velocidades y demás parámetros de las redes de agua potable han sido verificados y simulados mediante el uso del

programa Establecido por FONCODES y de amplio uso en nuestro país.

e) Se realizó el Estudio 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, Obteniendo los diámetros a usar en Conducción, Aducción y matrices del agua potable de 4", Clase A-7.5 y para el Alcantarillado Tubería de Ø 6".

C. “Diseño Hidráulico de la Red de Agua Potable y Alcantarillado del Sector La Estación de la Ciudad de Ascope - La Libertad – marzo 2013”⁽⁶⁾

(Bernal V. Juan P. - Rengifo C. Juan C.). El presente trabajo de Suficiencia Profesional titulado “Diseño Hidráulico de la Red de Agua Potable y Alcantarillado del Sector La Estación de La Ciudad De Ascope-La Libertad”, fue desarrollado debido a la problemática que presenta los sistemas de agua y alcantarillados sanitario los cuales fueron instalados hace más de 32 años. A esto se suma que el alcantarillado fue construido con tubería de asbesto-cemento por PROGESA, situación que en la actualidad las tuberías de asbesto y cemento se han destruido por el sarro del desagüe causando infiltraciones en las viviendas domiciliarias y causando aniegos con olores desagradables. De igual forma presenta problemas la red de agua de las calles Libertad, Tarapacá, Arica y José Olaya, por las constantes fugas de agua, las válvulas no existen y el hidrante ubicado en la calle Arica en desuso.

Objetivos General; Realizar el diseño hidráulico de la red de agua potable y

alcantarillado del sector La Estación de la Ciudad de Ascope- La Libertad.

Objetivos Específicos:

- a) Realizar los estudios básicos de ingeniería: Topografía y mecánica de suelos.
- b) Determinar los parámetros de diseño.
- c) Realizar el diseño hidráulico que conforman el sistema de abastecimiento de agua.
- d) Realizar el diseño del sistema de alcantarillado. - Realizar estudios de impacto ambiental. - Presentar los planos respectivos del trabajo.

Metodología:

para la identificación y evaluación del impacto ambiental que generará el proyecto sobre el medio ambiente urbano y rural, se han utilizado metodologías basadas en la comparación de escenarios a corto, mediano y largo plazo. Es decir, se han tomado las previsiones de análisis para las etapas de construcción y operación de cada alternativa del proyecto, bajo una concepción integral de tipo discrecional, que permite identificar el impacto ambiental desde una perspectiva general a una perspectiva específica.

Conclusiones;

- a) La población beneficiada será de 104 familias que ocupen los 104 lotes del sector La Estación de la ciudad de Ascope, que, considerando 5 habitantes por lote, resulta una población beneficiada de 520 habitantes.
- b) Por información topográfica se ha determinado que esta localidad se

encuentra entre las cotas 230 y 236 m.s.n.m., presentando una topografía semiplana con pendientes entre 7% y 8%, con direcciones norte – sur y este – oeste respectivamente.

c) En esta zona se aprecia arena fina (eólica) donde tiene un relleno de aproximadamente 0.40 m. de espesor en promedio que está conformado por arena en estado suelto. Subyacente a este relleno, y en una profundidad que se inicia desde 0.40 metros hasta la profundidad explorada que fue de 3.00m, encontramos a la misma arena pobremente graduada (SP) de color pardo amarillento con un contenido de humedad de 3.33%, una densidad máxima 1.32 gr/cm³, una densidad mínima de 1.62 gr/cm³.

d) Actualmente este centro poblado cuenta con un sistema de agua potable y alcantarillado actualmente en funcionamiento, el cual fue construido hace más de 32 años, pero el problema principal es que no tiene un régimen de servicio permanente y el deterioro de la red de tuberías en ambos sistemas.

2.1.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

A. Diseño de la red de distribución de agua potable del A.H. Alfonso Ugarte y alrededores del distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, departamento de Piura, marzo 2019". (7)

(Martin A. Yarleque Z.). El agua es un recurso indispensable en todo ser vivo, por lo que contribuye al desarrollo de regiones y países; al realizarse un buen diseño hidráulico del sistema de agua potable, traerá consigo una mejor calidad de vida en las comunidades que tienen acceso a este servicio. En nuestro país hoy en día existen comunidades que no cuentan o necesitan una

urgente rehabilitación o rediseño de su sistema hidráulico siendo este el caso del A.H Alfonso Ugarte y alrededores donde

toda su tubería ya cumplió su periodo de vida útil no permitiendo la funcionalidad al 100% de este sistema y a causade esto toda la población de este asentamiento humano no recibe agua., por lo que se formuló lo siguiente: ¿El diseño de la red de distribución de agua potable A.H Alfonso Ugarte y alrededores conseguirá abastecer a esta población? La presente investigación se **justifica** debido a la necesidad restablecer el servicio de agua potable en el A.H Alfonso Ugarte y alrededores mejorando la calidad de vida de toda esta población, teniendo como propósito esta tesis dejar una propuesta de diseño. Esta tesis tiene como **Objetivo** diseñar la red de distribución del sistema de agua potable que abastezca ala población en el A.H Alfonso Ugarte y alrededores planteándose los siguientes objetivos específicos: calcular el diseño de la red de distribución del sistema de agua en el A.H.Alfonso Ugarte y alrededores, evaluar el diseño más óptimo que abastecerá el A.H. Alfonso 2 Ugarte y alrededores, comprobar mediante un análisis microbiológico que el agua que reciben las viviendas del A.H. Alfonso Ugarte es tratada. Como **resultado** del diseño se contará con tuberías de PVC SAP Clase 10 con diámetro de 3” para la línea de aducción e impulsión, un diámetro de 2 ½” para las redes de distribución que repartirán el caudal en el sistema cerrado. También con una válvula de control de flujo, una línea independiente que abastecerá al tanque elevado circular el cual tendrá una altura de 15m, una dimensión de 3m de diámetro, una cisterna de 4.30m x 4.30m x 4.70m y una bomba de 5 HP que se encargade impulsar

el agua al tanque, asimismo este diseño tiene un caudal máximo diario de 4.68 lt/s y un caudal máximo horariode 7.20 lt/s. La **metodología** aplicada fue de tipo cualitativo y explicativo ya que generó recopilación de datos al visitar el A.H. Alfonso Ugarte y alrededores, EPS GRAU, MUNICIPALIDAD VEINTISÉIS DE OCTUBRE e INEI.

Las **conclusiones** son que a fin de que el sistema cumpla con la demanda requerida del asentamiento humano Alfonso Ugarte se ha propuesto un diseño con tanque cisterna optimizando las presiones y velocidades en la localidad, por lo que contarán con un agua que según los estudios microbiológicos es apta para el consumo humano.

B. “Rediseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Los Asentamientos Humanos Tácala, Pecuario Nuevo Horizonte, Valle de la Esperanza y Teresa de Calcuta del Distrito de Castilla-Piura.” (8)

(Municipalidad, P.) La ciudad de Castilla presenta una topografía suave con ligeras elevaciones y depresiones. Sus cotas fluctúan entre los 26 y 50 m.s.n.m. Las zonas con depresiones topográficas que son fácilmente inundables en épocas de lluvia presentan cotas menores a los 29 m.s.n.m. Siendo los A.H. asentados en cotas mayores a 40 metros; Las Mercedes, 28 Ciudad del Niño, Teresa de Calcuta, Los Médanos, cuales se encuentran cercanos a la quebrada el Galloy el Dren 1308.

Objetivo: El objetivo del presente proyecto es el rediseño del sistema integral de agua potable de la población del sector noreste del distrito de

Castilla, con el cual se brindará un adecuado servicio de agua potable, aportándose en la mejora de la calidad de vida de la población inmersa en el proyecto.

Metodología: Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software de computadores. • Se utilizaron para la descarga de datos de estación total el 3D Land Desktop Companion 2009 y AutoCAD Civil 2012 y para el caso de datos del GPS el software MapSource 6.10.2 • Método de ajuste planimétrico: Mínimos cuadrados. • El método de ajuste altimétrico: Mínimos cuadrados utilizando vistas recíprocas directas e invertidas. • Modo de trabajo Digital: Modo libreta de campo o “fieldbook” • Generación de Modelo digital de terreno: Se utilizó el método de interpolación lineal con algoritmo de la teselación de voronoi, propio de software de topografía. software “Autodesk Survey” módulo del software “AutoCAD civil.

Conclusiones: El sistema de distribución del Sector en estudio tiene una antigüedad que varía entre 15 a 30 años, conformado por tuberías de diámetros diversos: 2”, 4”, 6”, 8”, 10” y 400mm materiales de asbesto-cemento en su mayoría y PVC en pequeña proporción. En la zona de estudio Margen izquierda de la carretera Panamericana camino a Chulucanas, se ha realizado excavaciones (calicatas) en varios puntos de las redes para ubicar las tuberías y verificar los diámetros existentes, los cuales diferirían con los planos de las redes de agua que nos proporcionó el área de operaciones de la EPS GRAU S.A. Verificándose que los asentamientos humanos mayores

de 15 años de antigüedad presentan tuberías de material asbestocemento, y los AA.HH. menores a 10 años presentan tuberías de PVC los cuales son muy pocos, porque gran parte de la zona en estudio aproximadamente el 30% no cuenta con redes de agua.

- C. “Rediseño del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado del A.H Santa Rosa-Sector 03, Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia De Piura- Departamento de Piura”. (9)** (Municipalidad, P.) El presente estudio consiste en el rediseño de las redes de agua potable y alcantarillado en el A.H. Santa Rosa, Sectores 1, 2, 4 y 5 en el Distrito y provincia de Piura, al estar presentándose problemas operacionales; de esta forma se aportará en mejorar la calidad de vida de los pobladores y transeúntes al tener un mejor servicio de agua potable y alcantarillado, así como contribuir en la mejora de las condiciones ambientales de la zona de estudio.

Objetivo: El objetivo del presente proyecto es contribuir a la disminución de las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas de la población aledaña y transeúnte del

A.H. Santa Rosa, mediante la ejecución de la obra “Rediseño del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado del A.H. Santa Rosa, Sectores 1, 2, 4 y 5 Distrito de Piura, Provincia de Piura

– Piura” y de esta forma mejorar la calidad de vida de la población en la zona en estudio.

Metodología: Procesamiento de la información de Campo Para la descarga y 25 procesamiento de la información topográfica de estación total se utilizó

el módulo Survey del software Land 2009. Se trabajó en el modo de libreta de campo. Definiéndose poligonales para su ajuste.

Conclusiones: Las Redes de Agua Potable son de AC cuyos diámetros es de 4", 6" y 8" y tiene aproximadamente 40 años de servicio y su funcionamiento es en forma regular. Los conductos de A.C han sido descalificados por los Organismos de salud, recomendando su remoción por tubería de PVC. Cambio de Redes de Agua Potable en una longitud total de 1,379.89 m. de la red matriz, compuesta por 1,379.89 ml de tubería de PVC SAP UF 110 mm NTP ISO 1452, suministro e instalación de 10 válvulas compuerta de hierro dúctil Ø110mm ISO 7259, 03 suministro e instalación de grifo contra incendio tipo poste H.D DE 2 BOCAS DE 110 MM y suministro e instalación de 181 conexiones domiciliarias de agua potable.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. ¿Qué es el agua?

El agua es un elemento líquido carente de color, olor y sabor que se presenta en disposición más o menos limpio en la naturaleza y abarca un porcentaje considerable (71%) de la extensión del planeta Tierra. Además, es un componente bastante habitual en el universo y en específico en el sistema solar, en ciertos casos se presenta en estado de hielo o vapor (propriadamente en estado gaseoso y solido).¹⁰

2.2.2. Agua Potable

Se sabe que el agua potable es considerado al elemento líquido que también se puede presentar en sus diferentes estados pero que a diferencia de toda el agua que se encuentra en el planeta tierra, esta es apta para el consumo humano, como para cocinarlos alimentos o comidas y en lo más fundamental que es para beber. Según la OMS para que el agua sea apta para el consumo deben existir valores máximos de pH, sales, microorganismos y sales que diferencian el agua potable, del agua que no es apta para consumo. Esto quiere decir que el agua potable es limitada, en semejanza con los grandes volúmenes de agua no potable, como la lluvia o la del mar.

2.2.2.1. Importancia del agua

La existencia intensa del agua en estado líquido en nuestro planeta es uno de los principales factores el cual hace marcar la diferencia en relación a los planetas vecinos, este elemento ha sido fundamental en nuestra historia pues a raíz de ello se ha desarrollado el nacimiento y crecimiento de la vida. Pues si bien es cierto, si hacemos un recorrido en la historia desde el principio de los siglos primeros inicios en la evolución de la vida sucedieron a nivel imperceptible en los mares. Por otro lado, para mantener la estabilidad atmosférica y climática, el agua en sus tres estados Líquido, el hielo, el vapor y su ciclo hidrológico permitiendo el enfriamiento del planeta, que absorbe cotudamente la luz solar. El agua es importante también pues cumple con la función de hidrata los suelos, volviéndolos fértiles para la actividad agrícola y la vida vegetal, además, ayuda con la circulación las sustancias residuales haciendo su distribución se en proporciones menos nocivas en el medio ambiente.(11)

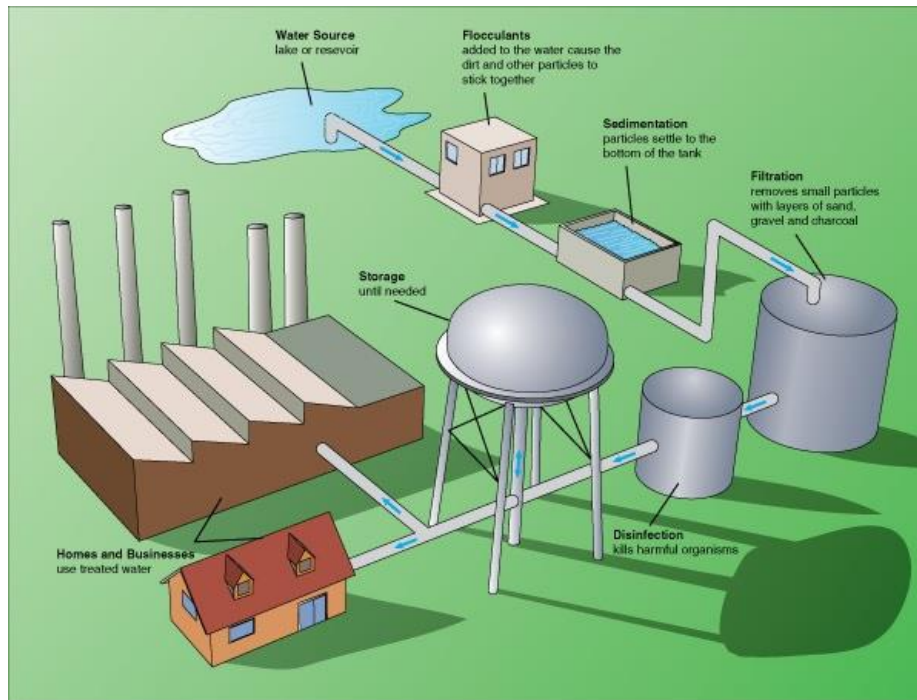
2.2.2.2. Procedencia del agua

Actualmente en el planeta tierra, el agua se ubica almacenada en los océanos y mares (96,5%), en los casquetes polares y glaciares (1,74%), permafrost y yacimientos acuíferos (1,72%) y otros (0,04%) distribuidos entre humedad de los suelos, embalses, lagos, vapor atmosférico, cuerpo propio de los seres vivos (personas, animales y plantas) y ríos.¹⁰

2.2.2.3. Proceso de Purificación

Gracias a los avances tecnológicos que se desarrollan cada vez con más frecuencia ya hay proyectos de potabilización del agua, que impugnan la continua corriente de contaminantes y sustancias tóxicas que los habitantes del planeta tierra desechamos a los considerables volúmenes de masas de agua, resultado de la vida urbana y las industrias que abarcan el planeta. Es por ello que las grandes plantas de ozonización, irradiación, desalinización y otros dispositivos de potabilización se ocupan de ello.¹⁰

Gráfico 01: Proceso de Purificación de agua Potable

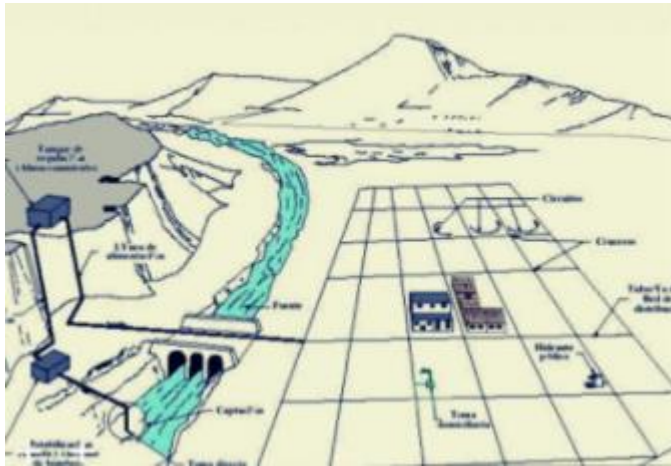


Fuente: Ente Provincial del Agua y Saneamiento

2.2.3. Abastecimiento de Agua Potable

Es la denominación que recibe un sistema de obras de ingeniería sanitarias, el cual consiste en conectar tuberías de material de PVC (en general) entre ellas y esto permiten llevar un caudal determinado de agua potable hasta la vivienda de los habitantes de un pueblo, área rural o ciudad con población parcialmente densa, esta de manera continua. Además, para que este sistema de abastecimiento tenga funcionalidad, debe comenzar por una captación.

Gráfico 02: abastecimiento de agua Potable



Fuente: Ente Provincial del Agua y Saneamiento

2.2.4. Población

La Población es un conglomerado de todos seres vivos de una clase que residen en un lugar establecido. Se emplea esta determinación para dirigirse al grupo de viviendas, de igual forma al término 'Comunidad.'

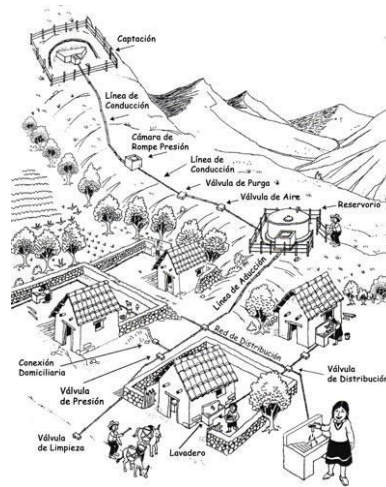
La población refiriéndose a las personas, se clasifican según la cantidad de habitantes residan en un determinado lugar. Por ejemplo: una zona rural, caserío se compone por albergar un aproximado de 20 a 50 familias, esta denominación cambia cuando esta población crece y aumenta entre 50 a 250 familias y se considera un Centro Poblado (definición actual) y así sucesivamente hasta tener una gran población y pueda ser considerada una ciudad metrópolis.

2.2.5. Diseño Hidráulico

El diseño hidráulico tiene la función de definir los elementos, funcionamiento de la instalación de riego y dimensiones de un sistema de red de tuberías, de tal manera que se puedan aplicar las necesidades de agua potable para las diferentes poblaciones y a la vez para el cultivo en el tiempo que se haya establecido, teniendo en cuenta el diseño sanitario, agronómico previamente realizado.¹¹

Dentro del diseño hidráulico se considera las pérdidas de cargas a través del recorrido el cual se proyecta el diseño, además, para este diseño hidráulico se debe tener un conocimiento básico sobre las teorías en la cual se basa, las cuales son la teoría de Blasius y Hazen – Williams.

Gráfico 03: Principio de diseño hidráulico de un sistema de Riego.



Fuente: Sistema de Riegos, Honduras

2.2.6. Consumo de Agua

Actualmente en nuestro planeta residen un aproximado de millones de personas, las cuales se dice que cerca del 20%, habitan en 50 países que escasean del elemento principal que es vital tanto para las personas como para las plantas y animales que es el agua potable. El consumo que se promedia a nivel mundial con el 80% de habitantes sigue un ritmo, el cual está generando un problema, que probablemente en un futuro no muy lejano genere conflictos armados y que además pueda afectar a la diversidad biológica de muchas zonas del planeta. Se deduce por consumo de agua potable por persona a la porción de agua que establece una persona para sus necesidades cotidianas de consumo, riego, aseo, limpieza, etc. y se calcula en litros por habitante por día (l/hab-día).¹²

En general, las personas emplean por día 190 litros de agua potable aproximadamente. Además, dos tercios del agua utilizado en el hogar se usan en el baño.¹³

Para la descarga del inodoro se emplea un aproximado de 7.5 y 26.5 litros de agua. Cuando se toma una ducha de sólo cinco minutos se usa un promedio entre 95 y 120 litros de agua. Un caño malogrado que gotea mal usa más de 75 litros de agua por día. Un caño malogrado goteando en cada hogar llenaría un estadio de fútbol en 18 días, lo cual equivaliera a un gasto de unos 450 millones de litros de agua al día.¹³

Tabla N° 01: Consumo de agua potable a nivel de Continentes.

ÁREA GEOGRÁFICA	CONSUMO	
	m ³ /hab.-año	l/hab.-día
AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL	1.874	5.134
EUROPA	1.290	3.534
OCEANÍA	887	2.430
ASIA	529	1.449
AMÉRICA DEL SUR	485	1.329
ÁFRICA	250	685
MEDIA MUNDIAL	657	1.800

Fuente: Grupo de Tratamiento de Aguas Residuales. Escuela Universitaria Politécnica. de Sevilla.

2.2.7. Reservorio apoyado de concreto armado

Los Reservorios son estructuras hidráulicas, de material de concreto armado, diseñados con la función principal almacenar una cantidad de agua, que será distribuida posteriormente. Dada su función, estos pueden ser:

➤ Reservorio A. de almacenamiento: para cubrir las necesidades de agua de las personas de un determinado lugar, en el cual no se podrá habilitar un flujo de agua continuo para satisfacer la demanda de las personas.

➤ Reservorio A. de regulación: para proporcionar determinada cantidad de agua a la población debido a la variación de caudal de agua que sucede durante el día.

Para esto debemos tener en cuenta que cada población, debido a su variación en la cantidad de población tiene un caudal medio diario de consumo, y que también existe un caudal máximo diario, el cual es superior que el caudal medio diario, además, tenemos que el caudal máximo horario se comprueba en la hora donde el consumo es mayor.¹⁴

2.2.8. Caudales de diseño

El caudal de diseño es la cantidad de agua medida en volumen que tendrá como objetivo final las obras de drenaje. El objetivo principal del cálculo del caudal de diseño es vincular una posibilidad de sucesión de las distintas magnitudes de la crecida. Su análisis debe ser imprescindible para poder establecer económicamente la dimensión de la estructura requerida.

El análisis del caudal de diseño se elabora a través de distintos procedimientos como:

- Mediante un registro de reportes de corrientes y análisis de estructuras existentes.
- Empleando métodos indirectos, a través de términos empíricos o semi-empíricos, para definir la máxima descarga.¹⁴

2.2.9. Líneas de Conducción

Se conoce por línea de conducción al ramal de tubería que traslada agua de la captación, que pasa por un sistema de desarenador, y luego puede llegar a un tanque de regularización o hasta una planta potabilizadora, dependiendo como este diseñado la red del sistema de agua potable. Esta línea de conducción, debe cumplir en la mayor cantidad de lo posible con perfil del terreno, el cual será obtenido después de la topografía realizada en la zona, además se debe situar en un área en donde la sea accesible para la inspección. Esta línea de conducción puede considerarse en los sistemas tanto por bombeo como por gravedad.¹⁵

2.2.10. Líneas de Aducción

Las líneas de aducción se tienen en cuenta como el ramal de tubería que nace del sitio de almacenamiento hacia las viviendas y que transporta un caudal de agua que se utiliza en ese instante. Estas líneas de aducción o comúnmente llamadas líneas de impulsión son el recorrido de tubería determinada a transportar los caudales de agua desde el proyecto de captación hasta el tanque elevado regulador o la planta de potabilización.¹⁶

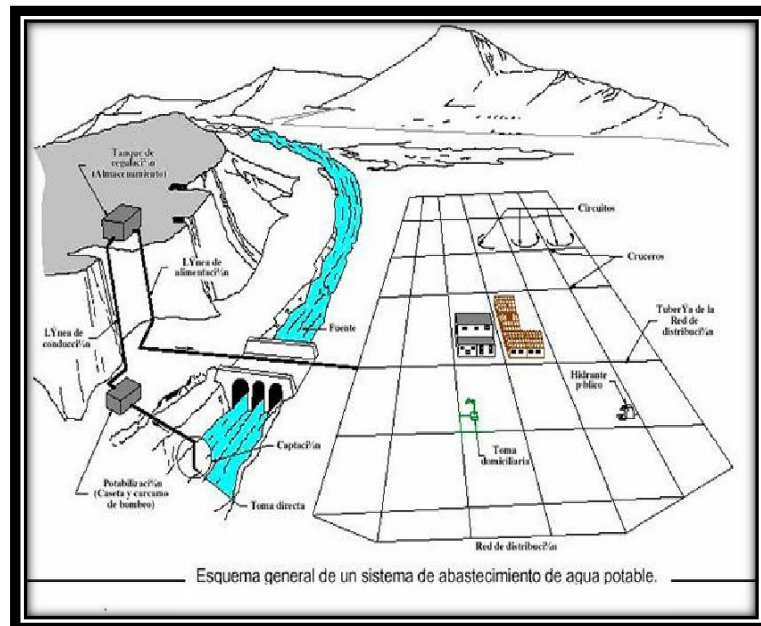
2.2.11. Red de Distribución

La red de distribución de agua potable se entiende como un conglomerado de

tuberías, diseñadas para soportar y transportar un caudal determinado el cual se encontrara trabajando a presión por bombeo o por gravedad, estos sistemas de red de distribución se instalan en la mayoría de poblaciones y también de las cuales serán abastecidas diferentes parcelas o edificaciones de un desarrollo, todo esto con la finalidad de poder brindar una calidad de vida.

Este sistema de red de distribución de agua potable tiene la función principal que proporciona que el agua se desplace desde la zona de captación hasta el punto de consumo a cada vivienda en circunstancias correctas, tanto en cantidad como en calidad. El sistema de red de distribución se puede catalogar por el tipo de fuente de donde deriva el agua: agua superficial (ríos o lagos), agua de lluvia almacenada, agua de mar, agua procedentes de manantiales naturales y aguas subterráneas.

Grafico N° 04: Sistema de red de distribución con líneas de conducción y aducción.



Fuente: Norma T. Peruana de Saneamiento Rural RM-192 - 2018

2.2.12. Calidad de Agua

Cuando se hace referencia a la calidad del agua se describe a las características físicas, radiológicas, microbiológicas y químicas. Es requisito que condiciona al agua en relación con las condiciones de una o más variedades bióticas o dependiendo de la necesidad de las personas o según su propósito. Para cumplir con la calidad de agua, se necesita cumplir con unos parámetros establecidos por un conjunto de normas las cuales pueden evaluarse el cumplimiento de estas. Los estereotipos más comunes empleados para tasar la calidad del agua se vinculan con la seguridad de contacto humano, salud de los ecosistemas y agua potable.

Tabla N° 02: Límites máximos permisibles (Imp) referenciales de los parámetros de calidad del agua

PARAMETRO	LMP	Referencia
Coliformes totales, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Coliformes termotolerantes, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Bacterias heterotróficas, UFC/mL	500	(1)
pH	6,5 – 8,5	(1)
Turbiedad, UNT	5	(1)
Conductividad, 25°C uS/cm	1500	(3)
Color, UCV – Pt-Co	20	(2)
Cloruros, mg/L	250	(2)
Sulfatos, mg/L	250	(2)
Dureza, mg/L	500	(3)
Nitratos, mg NO ₃ /L (*)	50	(1)
Hierro, mg/L	0,3	0,3 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Manganeso, mg/L	0,2	0,2 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Aluminio, mg/L	0,2	(1)
Cobre, mg/L	3	(2)
Plomo, mg/L (*)	0,1	(2)
Cadmio, mg/L (*)	0,003	(1)
Arsénico, mg/L (*)	0,1	(2)
Mercurio, mg/L (*)	0,001	(1)
Cromo, mg/L (*)	0,05	(1)
Flúor, mg/L	2	(2)
Selenio, mg/L	0,05	(2)

Fuente: Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamientos

2.2.13. Válvulas Hidráulicas

Las válvulas son mecanismos usados en la mayoría de sistemas hidráulicos con la finalidad de poder controlar la actividad de las turbinas. Estas válvulas se emplean en un sistema hidráulico para manejar el caudal, enviar señales, la presión y para decidir por dónde van los fluidos.

Las válvulas que generalmente se utilizan se dividen según el tipo de obras hidráulicas, entre esos tipos de obras tenemos; Presas y Centrales hidroeléctricas, Acueductos y Sistemas de riego.

Para ello presentamos una lista de válvulas que son las más empleadas en estos tipos de obras:

- Válvulas disipadoras de energía
- Válvulas para regular entrada de agua a turbina
- Válvulas para regular el caudal en una toma.
- Válvulas tipo mariposa
- Válvulas antirretornos
- Válvulas tipo esférico
- Válvulas tipo compuerta
- Válvulas hidratantes
- Válvulas de pie

Grafico N° 05: Válvula tipo mariposa.



Grafico N° 06: Válvula tipo compuerta.



Fuente: Heather Smith - The Alloy Valve Stockist's photo gallery

2.2.14. Tuberías

Las tuberías son una vía de conducción que realiza la función de desplazar cualquier tipo de fluido, pero principalmente el agua. Generalmente las tuberías que se comercian son de material de PVC y entre otra variedad de materiales (fibrocemento, acero, hierro fundido, etc). Técnicamente se debe aprender a diferenciar entre lo que es una tubería, que comúnmente son de conducciones de sección circular, pero que existen otros conductos que varían en tener otras secciones y debido a eso no se consideran debidamente tuberías. Particularmente cuando se trata de un sistema de red de agua potable para instalaciones de edificaciones en diferentes casos se considera tubería de acero galvanizado, se llaman cañerías. Sin embargo, para una red de distribución de agua potable en exteriores en la mayor parte de proyectos se considera tubería de PVC SAP, y según el diseño varía la clase de tubería que deberá ser colocada.

Tabla N° 03: Tabla de equivalencia de diámetros nominales para tuberías a presión de agua potable

DIÁMETRO	MATERIAL			
	PVC Clase 10 PN 10		HDPE SDR 17 PN10	
	Indicado en Planos (mm)	DN (mm)	D interno (mm)	DN (mm)
75	75	67.8	75	66.0
90	90	81.4	90	79.2
110	110	99.4	110	96.8
160	160	144.6	160	141.0
200	200	180.8	200	176.2
250	250	226.2	250	220.4
315	315	285.0	315	277.6
355	355	321.2	355	312.8
400	400	361.8	400	352.6

Fuente: Exp. Técnico; Optimización del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, Sectorización, Rehabilitación de Redes y Actualización de Catastro – Área de Influencia Planta Huachipa – Área de Drenaje Comas – Chillón – Lima

2.2.15. Conexiones Domiciliarias

Este sistema para poder abastecer las viviendas con los principales servicios (agua, desagüe, etc.) se le denomina conexiones domiciliarias las cuales son gestionadas, mediante las entidades correspondientes en este caso EPS GRAU, EPSEL, entre otros. Estas entidades son las únicas responsables de cualquier proyecto de intervención de particulares en la red pública.

Existen 3 procedimientos para realizar una conexión domiciliaria; los cuales se les denominara Procedimiento 1,2.

a. Procedimiento N° 1

Este procedimiento es aplicado cuando una matriz de agua potable será recién construida, para esto la localidad en donde se instalará el nuevo sistema de red de distribución deberá estar correctamente lotizado y contará con los frentes bien definidos. Este procedimiento es uno de los más recomendados para las nuevas localidades, puesto que, es más posible anticipar una instalación de tuberías en los terrenos, formando de esta manera estructuras ramificadas que nacen de la matriz haciendo la figura en “Y”, además, se tendrá en cuenta que el diámetro de derivación sea mayor a la tubería que hará la conexión domiciliaria.

Es por ello que se recomienda que, en caso de optar por esta alternativa, es aconsejable perfeccionar la conexión uniéndola acometida con la cámara de salida de la vivienda.

b. Procedimiento N° 2

Es uno de los procedimientos más habituales en el entorno de saneamiento, en el

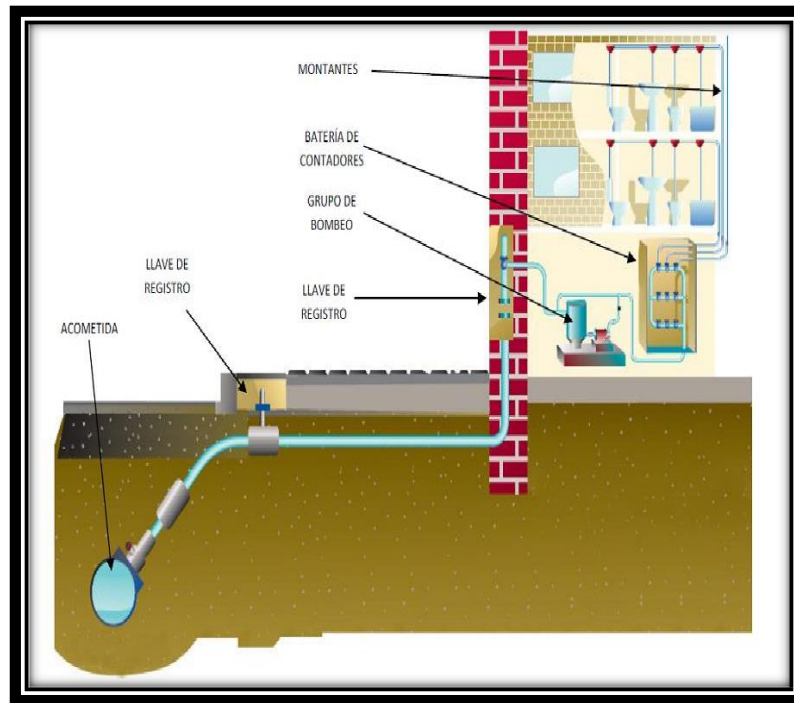
cual la matriz es existente se le deriva una conexión, por medio de la acometida la cual se encuentra con un alineamiento de una inclinación de 45° con la línea de la edificación. Para desarrollar este procedimiento se empezará con hacer una abertura de diámetro semejante a la tubería de la acometida para que luego se realice el empalme entre ambas tuberías.

Durante el proceso de desarrollo de esta alternativa que habitualmente resulta de un empalme de tubo a tubo, en ciertos casos presenta la desventaja que necesita un abundante cuidado, que además perjudica el diseño de la sección hidráulica de la tubería, puesto que en su cumplimiento casi siempre se manifiestan ciertas dificultades, que se provocan del empalme o incluso quedan residuos que muchas veces hacen que se origine un taponamiento de la matriz, particularmente si la tubería de la matriz es de diámetro de 6".

Estas entidades son supervisadas por organismos superintendentes que tienen la función principal que se cumpla con brindar la mejor calidad en los servicios que las entidades antes mencionadas brindan.

Como un principio general de seguridad se emplea para las instalaciones de acometida a vivienda se debe usar una tubería de diámetro menor, y para los interiores de la vivienda se debe emplear un diámetro aún menor de la que intercepta con la acometida.

Gráfico N° 07: Sección de Saneamiento de agua potable Exterior e Interior.



Fuente: EU Instalaciones

2.2.16. Captación de Agua

El sistema de captación de agua es una técnica clase de ingenio para la recopilación y la reserva de agua de lluvia, de los cuales la factibilidad económica y técnica depende de las precipitaciones zona de captación y de la utilización que se le dé al agua recolectada. Existen zonas en las cuales las aguas superficiales osubterráneas se encuentran expuestas, disponibles y de los cuales los límites dispuestos cumplen con la normatividad paraconsiderarlas potables, para este caso se considera requerir a lacaptación de agua para consumo, es decir para realizar actividades como beber y cocinar entre otros.

Por lo general se estima que las actividades que a diario realizar el ser humano, se promedia en que las necesidades para estos casos se restringen en un promedio de 4 a 6 litros por habitante y por día.

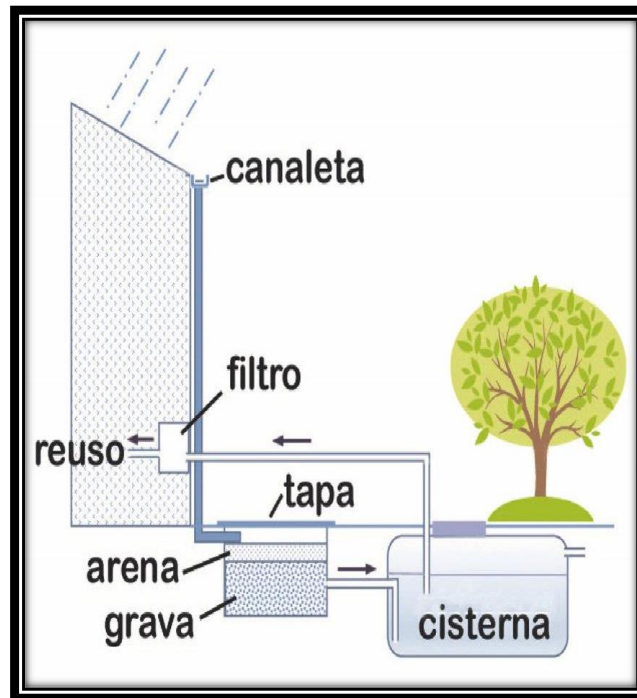


Gráfico N° 08: Sistema de Captación de Agua.

Fuente: Melida Gutiérrez Research Gate

2.3. BASES TEORICAS

2.3.1. RM N° 192-2018 – Vivienda

Esta resolución Ministerial RM N° 192 -2018- VIVIENDA. modifica a la norma técnica de diseño la cual hace referencia al saneamiento en el entorno rural, en cuanto esta norma solo se aplicará a una población sea menor de 2000 habitantes. Esta norma modificada y aprobada en mayo del 2018, nos muestra los parámetros que debemos seguir para poder definir los componentes, periodos de diseño, los

cálculos según sea nuestro sistema de agua potable.

Para esto poder diseñar un nuevo sistema de distribución de red de agua potable, es necesario poder analizar cada uno de los capítulos que se encuentran suscritos en la presente norma.

a) Capítulo I: Introducción

Este documento técnico se basa en encontrar la factibilidad de los proyectos de carácter de saneamiento de agua y desagüe, en todo lo que es contexto rural a en todo el país, esto conseguirá, que deben concretarse auténticas condiciones que resguarden que los servicios de saneamiento cumplan con su periodo de diseño, estas requisitos son: sociales (vinculadas al grado de aprobación de la alternativa tecnológica considerada en cuanto al mantenimiento y operación) y técnicas (enlazada a las condiciones de coincidente con su selección tecnológica preferida y de lugar), económicas (vinculada a los gastos operativos y de mantenimiento); por general, estas alternativas tecnológicas deberán proteger el uso correcto del agua impidiendo así su mal gaste o exceso de consumo y también la alternativa tecnológica para la colocación sanitaria de excretas permitiendo así un orden apropiado de las aguas residuales y excretas, además de ser de sencillo mantenimiento y operación.

b) Capítulo II: Algoritmo de Selección de Opciones Tecnológicas

1. Criterios de evaluación:

En este capítulo se evaluará de aquellas condiciones técnicas donde se realizará los estudios preliminares del proyecto, para que de esta manera el profesional encargado seleccione la alternativa tecnológica con mucho

criterio y la más precisa para el sistema de abastecimiento de agua potable, los criterios que serán evaluados, son los siguientes: Ubicación de la fuente, tipo de fuente, constancia e intensidad de lluvias, nivel freático, disponibilidad de agua, calidad del agua.

2. Descripción:

En este inciso se realizará una breve descripción sobre cada uno de los elementos que participaran para el desarrollo del proyecto, para de esta manera tener una definición técnica que podamos aplicar en campo.

3. Opciones tecnológicas de abastecimiento de agua para consumo humano:

Este documento técnico nos presenta 7 opciones, los cuales nos permitirán considerar que sistema de distribución de agua potable deberemos emplear, siguiendo como lineamiento los datos obtenidos en los criterios de evaluación.

Estas 7 opciones se presentan de la siguiente manera: Sistema por gravedad, los cuales se subdividen en con tratamiento (SA-01) y sin tratamiento (SA-03 y SA-04). Por sistema con bombeo, la cuales también se subdividen en; con tratamiento (SA-02) y sin tratamiento (SA-05 y SA-06), por último, tenemos la opción de sistema pluviales (SA-07).

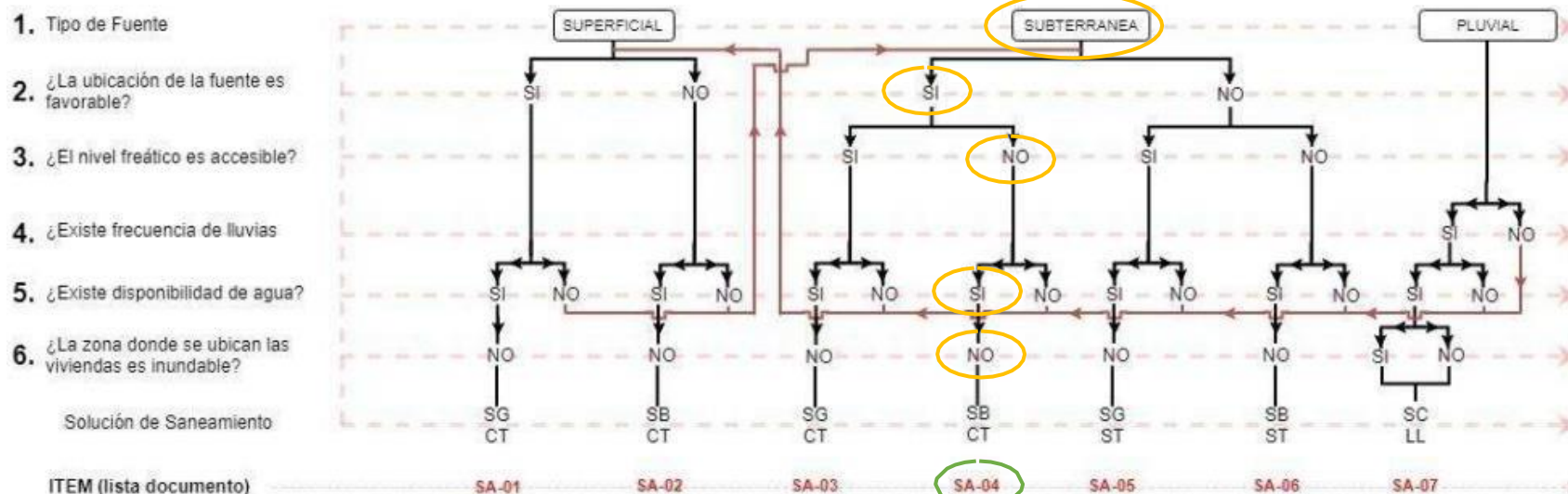
4. Innovaciones tecnológicas:

Son precisamente las alternativas tecnológicas especificadas anteriormente, para esto el ingeniero (civil, sanitario) proyectista deberá

presentar un informe técnico adecuadamente justificado económica, social y técnicamente para ser revisado y admitido por la Dirección de Saneamiento del municipio o gobierno regional propiamente a la jurisdicción de la zona a trabajar. Este informe técnico deberá acreditar las pruebas necesarias para certificar que la zona en donde se planteara el proyecto es realmente viable.

Algoritmo de selección de opciones tecnológicas para abastecimiento de agua Potable

ALGORITMO DE SELECCIÓN DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE PARA EL ÁMBITO RURAL



ALTERNATIVAS DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE:

SA-01: CAPT-GR, L-CON, PTAP, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-02: CAPT-B, L-IMP, PTAP, RES, DESF, L-ADUC, RED
 SA-03: CAPT-M, L-CON, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-04: CAPT-GL/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED

SA-05: CAPT-M, E-BOM, RES, DESF, L-ADUC, RED
 SA-06: CAPT-GF/P/PM, E-BOM, RES, DESF, L-ADU, RED
 SA-07: CAPT-LL, RES, DESF

CÓDIGOS DE COMPONENTES DE SISTEMA DE AGUA POTABLE:

CAPT-FL: Captación del tipo flotante
 CAPT-GR: Captación por Gravedad
 CAPT-B: Captación por Bombeo
 CAPT-M: Captación por Manantial

CAPT-LL: Captación de Agua de Lluvia
 CAPT-GL: Captación por Galería Filtrante
 CAPT-P: Captación por Pozo
 CAPT-PM: Captación por Pozo Manual

L-CON: Línea de Conducción
 L-IMP: Línea de Impulsión
 L-ADU: Línea de Aducción
 EBOM: Estación de Bombeo

PTAP: Planta de Tratamiento de Agua Potable
 RES: Reservoirio
 DESF: Desinfección
 RED: Redes de Distribución

Tabla N° 04: Algoritmo de Selección de Sistemas de Agua Potable para el Ámbito Rural

Fuente: Norma T. Peruana de Saneamiento en el Ámbito Rural RM-192-2018

c) Capítulo III: Abastecimiento de agua Potable

Después de haber evaluado el algoritmo de selección de sistemas de agua potable y de haber seleccionado una alternativa de sistema de agua potable, se realizará el diseño correspondiente de dicho sistema, en este capítulo se tienen una serie de componentes los cuales son considerados para desarrollar las diferentes alternativas tecnológicas existentes. Estas alternativas tecnológicas son: Barrejo fijo con canal de derivación y sin canal de derivación, Balsa flotante, Caisson, Manantial de Ladera, Manantial de Fondo, Galería Filtrante, Pozos, Línea de aducción, Planta de tratamiento de agua potable (PTAP), Estación de bombeo, líneas de impulsión, Cisterna, Reservorio, Línea de aducción, Redes de distribución, Lavaderos, Pileta pública, Captación de agua de Lluvia.

Cada uno de ellos descritos detallando su proceso constructivo y como realizar el cálculo correspondiente para cada uno de ellos, además, al comienzo del capítulo tendremos unos parámetros de diseño los cuales tendremos que tener muy en cuenta, ya que, serán estos datos con los que comenzaremos a diseñar nuestro nuevo sistema de distribución de agua potable según lo haya analizado el algoritmo mencionado anteriormente.

2.3.2 Criterios de diseño para sistemas de agua Potable

I. Parámetros de diseño

- a. Periodo de diseño, para este punto se considerará la vulnerabilidad de la infraestructura sanitaria, el crecimiento poblacional, la vida útil de las estructuras y equipos, economía de escala. Para ello emplearemos la siguiente tabla.

Tabla N° 05: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

Fuente: Norma Técnica. Peruana de Saneamiento en el Ámbito Rural RM – 192 - 2018

- b. Población de diseño, se empleará una fórmula aritmética, la cual nos determinará una estimación sobre la población de diseño y/o futura. Como una guía el INEI, nos puede emplear esta información, en caso obtuviéramos un valor negativo.

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

$$Pd = Pi*(1+rt/1000)$$

Donde

Pi = Población.

Pd = Población futura o de diseño (Habitantes).

r = Tasa de crecimiento poblacional (%)

T = Periodo de diseño (Años).

c. Dotación; es la denominación que se le da a la proporción de agua potable, que cada habitante necesita para satisfacer su consumo diario, esta dotación variara dependiendo de la población de diseño y también del tipo de opción tecnológica parasanitaria de excretas. Para el cálculo de esta se empleará la siguiente tabla.

Tabla N° 06: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab.d)

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

Fuente: Norma Peruana de Saneamiento Rural RM – 192 - 2018

d. Variaciones de consumo

Consumo máximo diario (Q_{md}), esta se encontrará primero hallando el Q_p y multiplicándolo por 1,3.

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

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

Consumo máximo horario (Q_{mh}), se tomará el valor 2,0 y se multiplicará por el caudal promedio anual (Q_p).

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

Donde:

Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s

Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s

Dot : Dotación en l/hab.d

P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

II. Tipo de fuentes de abastecimiento de agua.

a. Criterios para definir la fuente; para que la fuente de abastecimiento de agua tenga viabilidad en el proyecto, el ingeniero proyectista valga la redundancia tendrá la obligación de verificar que se cumplan con los siguientes criterios; caudal de diseño según dotación requerida, calidad de agua para consumo humano, libre disponibilidad de la fuente, menor costo de implementación del proyecto.

b. Rendimiento de la fuente; en esta etapa se evaluará que la fuente cumpla con cantidad de agua necesaria para abastecer a la población, tomando como parámetro el caudal máximo diario, por lo tanto, este caudal de la fuente tiene que ser igual o mayor al anterior.

a. Estaciones de bombeo; esta opción tecnológica no se recomienda por el aumento de costo de la operación, sin embargo, si en caso fuera la opción más viable se considerará. Esta alternativa cumplirá con la función propulsar el agua hasta una planta de tratamiento o un reservorio.

b. Calidad de la fuente; esta se verificará mediante los exámenes físico químicos, microbiológicos y determinará si el agua de la fuente esta apta para el consumo humano.

También se debe cumplir con ciertos estándares de calidad de agua ambiental (ECA-AGUA), los cuales tienen la clasificación por tipos según el D.S. N° 002-2008-MINAM y estos son; Tipo A1: Las agua que se potabilizaran sin desinfección y Tipo A2: Las aguas que se potabilizaran con un procedimiento convencional.

II. Estandarización de diseños; estos se han desarrollado con la finalidad de que los diseños sean únicos aun con iguales similitudes condiciones técnicas.

2.3.3 Componentes del sistema de abastecimiento de agua Potable (Según alternativa SA-04).

- I. Fuentes naturales; son elementos de extensión media o grande que se realizan manual o mecánicamente con la finalidad de poder establecer una captación de agua superficial

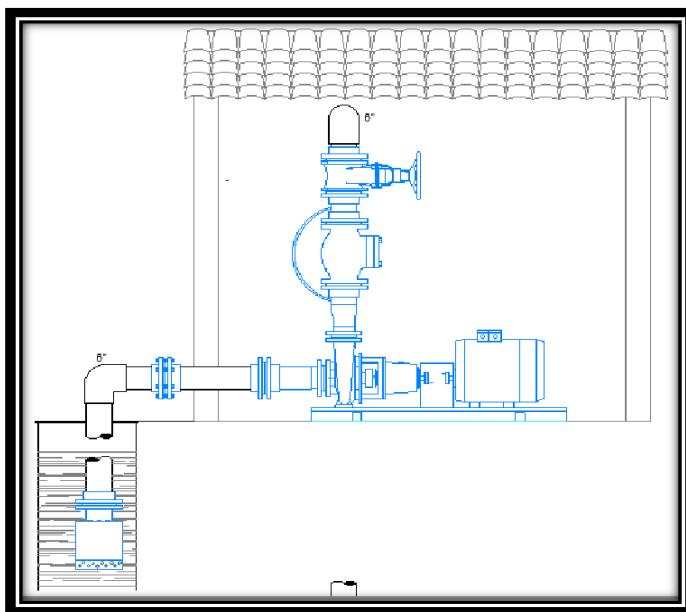
Grafico N° 09: Fuente natural o captación.



Fuente: Norma T. Peruana de Saneamiento Rural RM – 192 - 2018

- II. Estación de Bombeo; Son un conglomerado de equipos electromecánicos, tuberías, estructuras civiles y accesorios, que extraen el agua indirecta y/o directamente de la fuente de abastecimiento, la cual luego será impulsada a un tanque elevado, una PTAP o un reservorio de almacenamiento.

Figura N° 10: Estación de Bombeo.



Fuente: Norma T. Peruana de Saneamiento Rural RM – 192 - 2018

- III. Reservorio; Esta estructura hidráulica es considerada dentro de un proyecto de Saneamiento para almacenar una cantidad de agua que viene impulsada de la estación de bombeo, además, esta procurará ser ubicada lo más cercano a la población y en la cual su cota topográfica deberá asegurar que la presión mínima llegue hasta el punto más contraproducente del sistema.

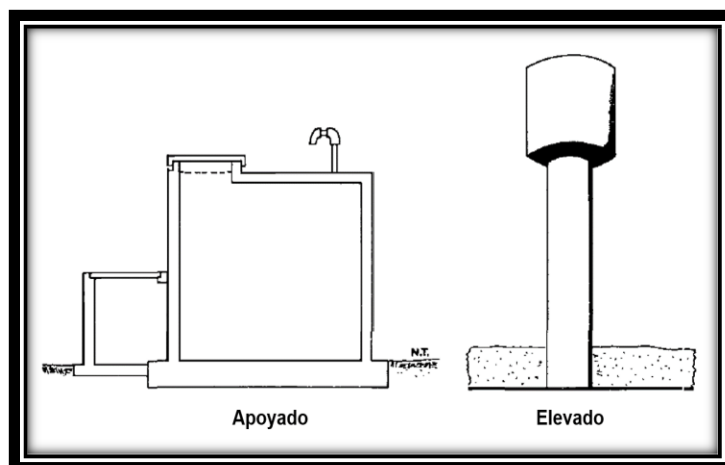


Grafico N° 11: Reservorio Apoyado y Elevado.

Fuente: Norma T. Peruana Saneamiento Rural RM – 192 -2018

IV. Desinfección; Es un proceso que se da mediante un sistema el cual nos brindara la opción de poder asegurar que la calidad del agua se prolongue por un tiempo más y que, además, esté protegida durante el proceso de transporte por las tuberías hasta llegar a las familias mediante las conexiones domiciliarias. La ubicación de este sistema deberá ser considerado lo más cercano de la línea de abastecimiento de agua al reservorio y sobre todo que la ubicación no tiene que tener la iluminación natural pues probablemente afecte la solución de cloro incluido en el recipiente. La solución de cloro residual activo se aconseja que contenga como máximo en 0,8 mg/l y mínimo a 0,3 mg/l en la mejor condición de normal de abastecimiento, fuera de estos últimos parámetros son detectables por el sabor y el olor, haciéndolo que sea rechazada por la población.

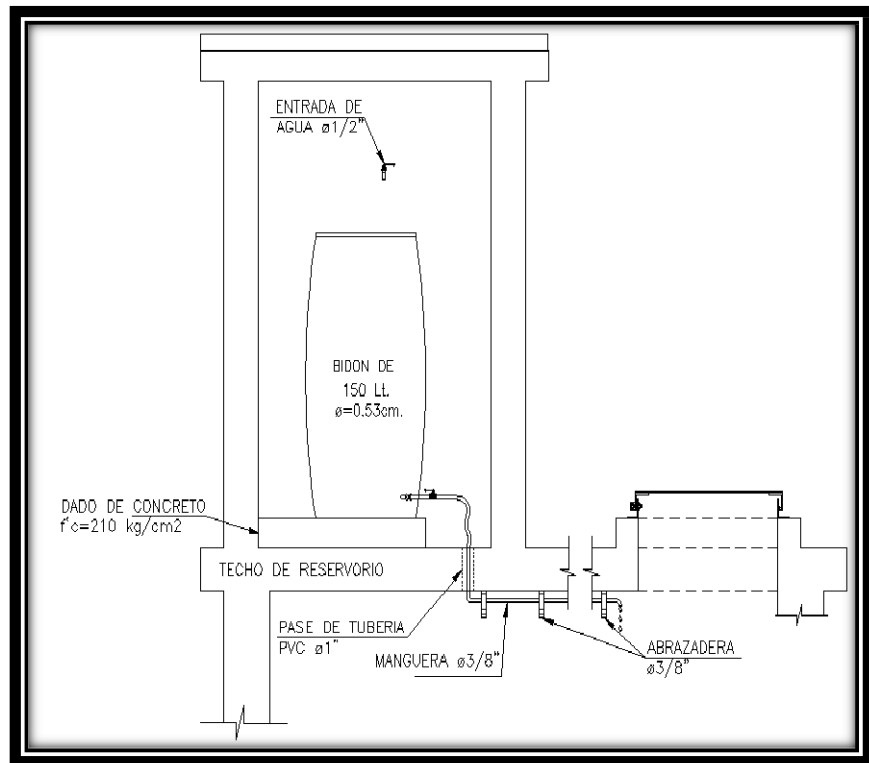
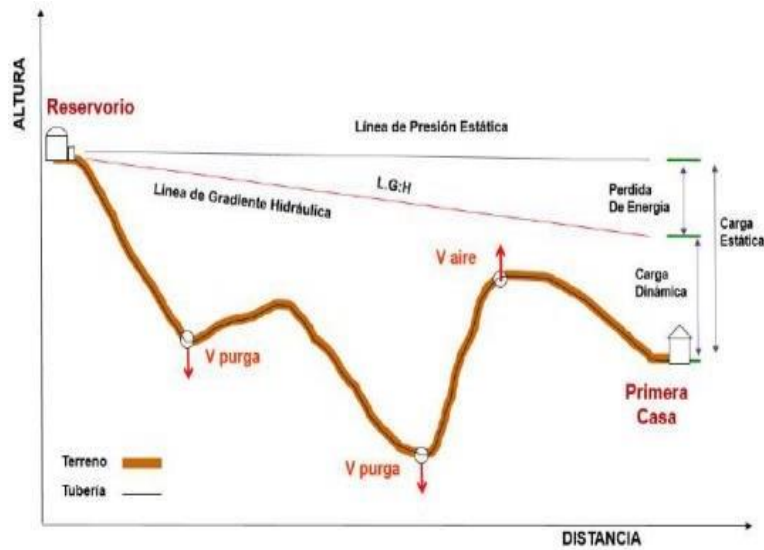


Gráfico N° 12: Sistema de Desinfección.

Fuente: Norma T. Peruana de
Saneamiento Rural – 192 –
2018

- V. Línea de aducción; es aquella tubería que nace del reservorio y que transporta el agua hacia las viviendas, esta línea solo traslada la cantidad de agua potable que empleara en su momento. Para el diseño de la línea de adicción, se deberá tener en cuenta una serie de condiciones que se encuentran en la norma la cuales hará que nuestro diseño tenga toda la factibilidad para poder ser desarrollado durante el proyecto.

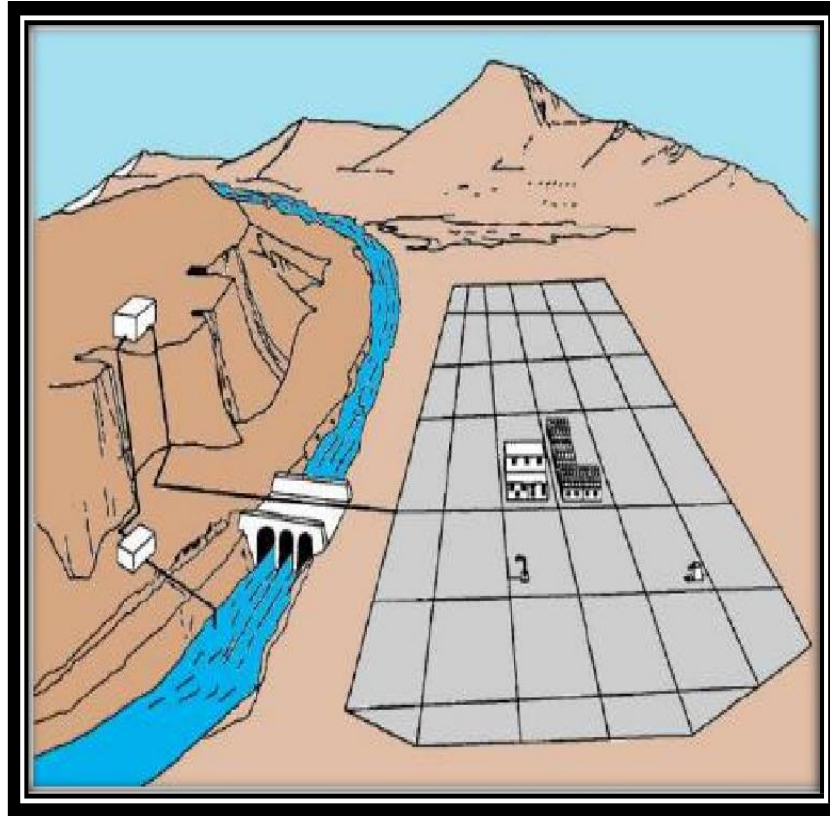
Gráfico N° 13: Línea gradiente hidráulica de la aducción a presión.



Fuente: Norma T. Peruana de Saneamiento Rural RM – 192 - 2018

VI. Redes de distribución; es el conjunto de tuberías, accesorios de forma ramificadas que nace de una vivienda y se conecta a 45° de la línea de aducción o también llamada matriz, con la finalidad de abastecer la vivienda de agua potable tratada y apta para el consumo humano. El agua que se transporta en las redes de distribución en ciertos casos es impulsada por una bomba en otros casos es por gravedad, estas redes de distribución abarcan, al 100 % las lotizaciones de la zona en donde se desarrolla el proyecto.

Grafico N° 14: Sistema de Redes de Distribución de Agua Potable.



Fuente: Norma T. Peruana de Saneamiento Rural RM – 192 -2018

3. HIPOTESIS

- 3.1. Con el diseño Hidráulico de la red de agua potable en el centro poblado Miraflores, distrito de Salitral, de la provincia de Sullana, departamento de Piura, se logrará beneficiar a los 280 moradores que en la actualidad no cuentan con una red de agua potable, que les brinde este servicio de manera continua, lo que mejoraría el estado de vida y brindaría una excelente condición de agua potable.
- 3.2. Con el diseño de un sistema de desinfección por goteo y con los resultados físicos, químicos – microbiológicos obtenidos, se logrará beneficiar a los 280 moradores que en la actualidad no cuentan con la calidad de agua con la cual puedan cumplir sus necesidades cotidianas, de esta forma disminuirá el porcentaje de contraer enfermedades gastrointestinales en el Centro Poblado Miraflores, Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

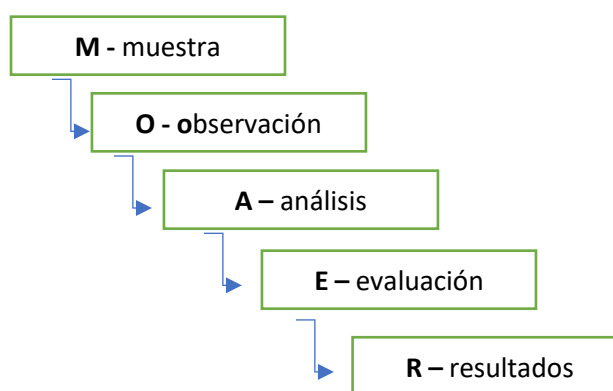
4. METODOLOGIA

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procederá a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los ya existentes. De forma que dicha información sea necesaria para cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto.

En el presente estudio de aplicación para el diseño hidráulico de la red de agua potable, están basados mediante alineamientos, las cuales de manera conjunta nos proporcionara obtener completamente el resultado técnico de la evaluación total realizada al centro poblado Miraflores analizado, contemplado en la presente investigación.

El diseño y método de investigación, se realizará de la siguiente manera:



4.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación tiene todos los medios metodológicos de tipo descriptivo, lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Es de tipo no experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el mejoramiento de distribución más beneficiosa para el Centro Poblado Miraflores

4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación de esta tesis es del tipo cuantitativo, por el cual demuestra singularidad en el análisis, por ello la muestra, la recopilación de información, diseño correspondiente, la evaluación y los resultados, nos brinda las características y/o componentes del servicio de agua potable del Centro Poblado Miraflores

4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Universo:

El universo para esta investigación se toma en cuenta todas las redes de distribución de agua potable de zonas rurales de la Provincia de Sullana

Población:

Se considerará como población de la concurrida investigación a todo el conjunto de redes de distribución de agua potable en sectores rurales del Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Región de Piura.

Muestra

La muestra tomada en el proyecto, comprende en su conjunto los componentes del sistema de red agua potable con los cuales se desarrollará la investigación en este caso serán: Captación por ladera, línea de conducción, línea de aducción y red de distribución tanto principales como secundarias las cuales conformarán la red de distribución del Centro poblado Miraflores, del Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, departamento de Piura.

4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores

Tabla N° 07: Definición y Operacionalización de Variables e Indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño hidráulico del sistema de red agua potable</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Las viviendas del centro poblado Miraflores</p>	<p>La Red de distribución debe ser capaz de proporcionar agua en cantidad adecuada, de gran calidad y a la presión suficiente dentro de la zona de servicio.</p>	<p>Componentes del sistema de distribución:</p> <p>a)Tuberías b)Líneas de alimentación c)Líneas principales d)Líneas secundarias e)Conexiones domiciliarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño hidráulico de un nuevo sistema de red de agua potable. - Diseño hidráulico de reservorio apoyado - Estudios del agua para determinar si es apta para consumo - Factor de crecimiento de población del centro poblado Miraflores 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas a la comunidad. - Uso de GPS y nivel topográfico. - Planos Topográficos. - Red de Abastecimiento de agua potable.

Fuente: Elaboración Propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para tener una visión más amplia de la problemática, se ha empleado un cuestionario aplicado a los pobladores del caserío, la cual será determinante para iniciar la toma de datos, considera como método de recolección de información de la muestra escogida, según el análisis de muestreo. Donde la toma de datos es fundamental contar con los instrumentos necesarios para la elaboración de la misma, tales como:

- Cámara fotográfica; para obtener las evidencias que se adjuntaran a los anexos de la investigación.
- Cuaderno de campo; con la cual se realizarán las anotaciones de ciertas observaciones si en caso fuera necesarios.
- Planos de Planta y ubicación; nos darán la orientación para realizarla ruta respectiva para el trabajo de topografía.
- Wincha, nos permitirá distanciar los ejes para nuestra topografía.
- Libros y/o manuales de referencia; para tener un criterio necesario para realizar una correcta topografía.
- Equipo topográfico; con el que se realizara el levantamiento topográfico.
- GPS, nos dará las coordenadas con las cual nos permitirá ubicar ciertos puntos necesarios para tener diferentes referencias para realizar una correcta topografía.
- Software's; para la redacción de los informes correspondientes para la investigación.
- Depósitos de muestras, para extracción de muestras de agua.

4.7. Plan de análisis

El plan de análisis que se consideró emplear ciertas técnicas con la cual se nos facilitaría el método de recolección de datos como, por ejemplo: la topografía, muestras de agua para sus análisis químicos y microbiológicos, estará compuesto de la siguiente manera:

- El análisis se efectuará, tomando en cuenta conocimiento global de la ubicación del área que está en estudio, teniendo en cuenta que cumpla con los parámetros para realizar la investigación, es decir que sea considerada por la Municipalidad como Zona rural.
- Se evaluará la fuente de captación la cual será el principal de los componentes del sistema de red de distribución de agua potable de manera general y, además, será la que nos brinde la viabilidad de poder desarrollar nuestra investigación, llevando la recolección de muestra de agua al laboratorio para que sea correctamente analizada y se pueda determinar que el agua de la captación es apta para el consumo humano.
- Procedimiento de recopilación de información de campo, mediante la topografía, mediciones, información brindada por el municipio para obtener una base de datos más concreta. Después de realizada la topografía, se comenzará a elaborar los planos correspondientes, identificando las curvas de nivel, la rasante y las elevaciones que serán fundamentales para el empleo del software WaterCAD.

4.8. Matriz de Consistencia

Tabla N° 8: Matriz de consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, MAYO - 2021.			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>La población del Centro poblado Miraflores, no cuenta con un sistema de agua potable, por lo que sistemáticamente se pretende realizar un diseño hidráulico de red de distribución que pueda beneficiar a los habitantes de la localidad y puedan hacer uso de este recurso, el agua de una manera más saludable y así poder evitar las enfermedades ocasionadas por el mal consumo del agua en la actualidad.</p> <p>Por lo que surge la siguiente incógnita problemática ¿El Diseño del sistema de agua potable ubicada en el centro poblado Miraflores, Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, brindará las condiciones óptimas requeridas de suministro y calidad del agua potable?</p>	<p>El objetivo general de esta investigación es elaborar un diseño del servicio de agua potable en el centro poblado Miraflores, Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Región Piura.</p> <p>Los objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseñar el sistema hidráulico de redes de agua potable para el centro poblado Miraflores ➤ Realizar el estudio químico y microbiológico de una muestra de agua tomada de la fuente de captación en el centro poblado Miraflores ➤ Evaluar las velocidades y presiones previstos en el diseño de redes de agua potable del centro poblado Miraflores ➤ Desarrollar el diseño hidráulico del reservorio para el Centro Poblado Miraflores 	<p>La hipótesis General: Qué relación significativa existe entre el Diseño del Sistema de agua potable y beneficio de la población del centro poblado Miraflores, Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Región Piura.</p> <p>H1: Existe una relación significativa entre el diseño de redes y las conexiones domiciliaria de los 280 pobladores del caserío en estudio. H2.- Existe una relación significativa entre la calidad de agua y la salud de los beneficiarios</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación tiene por carácter descriptiva. • Teniendo por característica ser cuantitativa. • Este diseño fue no experimental y de corte transversal <p>Universo El diseño de esta tesis lo componen los diversos diseños de agua potable en zonas rurales en la Región Piura.</p> <p>Población: Está delimitada por todos diseños de agua potable en zonas rurales del Distrito de salitral, de la provincial de Sullana</p> <p>Muestra: La muestra corresponde a todas piezas del diseño correspondiente al centro poblado Miraflores, del Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Región Piura.</p> <p>Plan de análisis: Definir la zona rural en donde se va ejecutar el proyecto de investigación y aplicación de encuesta, procesamiento de datos.</p>

Fuente: Elaboracion propia (2021).

4.9. Principios Éticos.

Los principios éticos de una investigación contienen aspectos científicos y morales, desde el punto de vista científico muestra cómo ampliar el conocimiento o renovar el estado de las cosas.

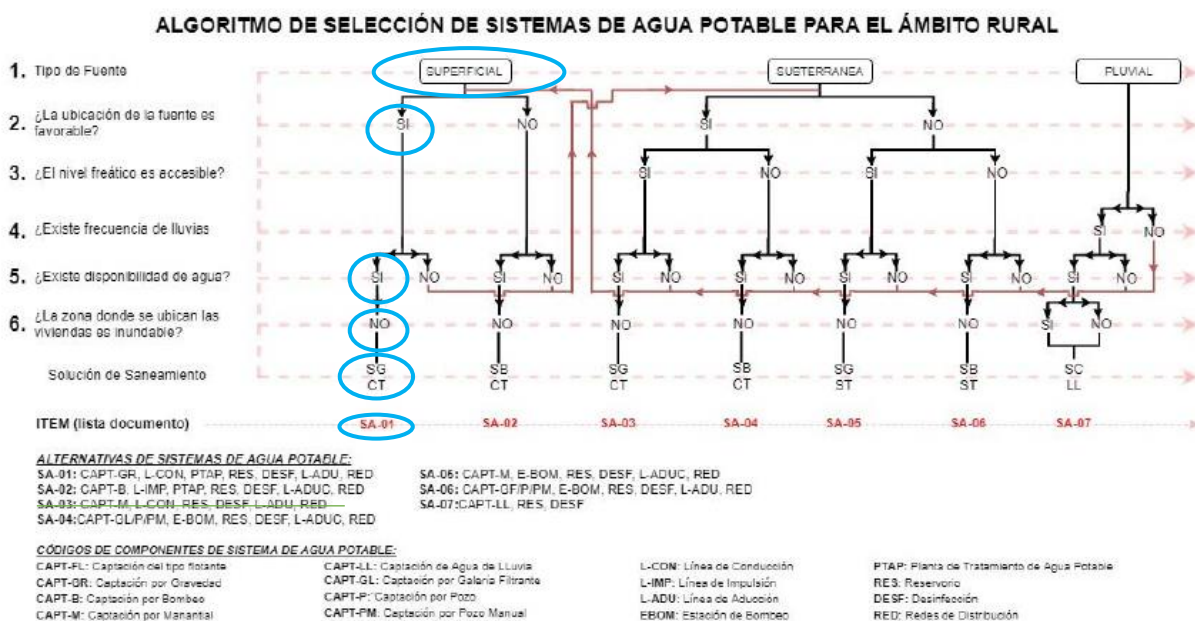
Los proyectos de investigación son desarrollados en equipos y en ciertos casos están fundamentados en antecedentes y/o conceptos básicos de lo que se necesita encontrar. Hay que saber reconocer que los trabajos utilizados, y el sacrificio realizado tiene un mérito en cada persona que haya desarrollado dicho trabajo.

Por ello la concurrente investigación estará fundamentada en los principios éticos que debe tener una investigación como son: la Honestidad, la responsabilidad, la calidad de trabajo, el compromiso con la investigación y sobre todo la originalidad entre otras. Se pondrá en práctica los principios éticos de manera personal, ya que, la presente investigación se está realizando de manera individual, se tendrá como objetivo obtener los niveles máximos de beneficios posibles y de reducir a los más mínimo la posibilidad de los riesgos de la investigación ante los beneficios previstos, que la investigación esté bien constituida, y que el investigador sea propiamente preparado.

5. RESULTADOS

Seguimos el siguiente criterio de diseño, y basándose a la norma técnica indicamos el cálculo hidráulico del sistema de agua potable para el caserío bocanegra, a continuación, mostramos el cuadro de algoritmo de Selección de Opciones Tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano.

Gráfico 15: Algoritmo de selección de agua potable en el ámbito rural.

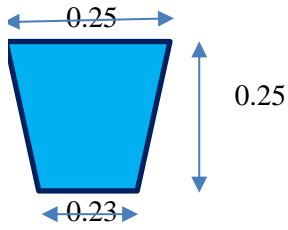


Fuente: RM 192-2018

La captación que hemos encontrado será de ladera, tomas una muestra para el estudio físico y químico del agua, teniendo como resultados que es apta para el consumo humano, A si mismo se procedió a realizar el cálculo del caudal por el método volumétrico que consiste en encausar el agua y con un recipiente verificamos el tiempo en que se tarda en llenar. Lo resultados lo detallamos en la siguiente tabla:

Tabla N°9: Calculo del caudal de ladera.

DATOS DE CAMPO PARA EL CALCULO DEL CAUDAL DEL MANANTIAL



$$Volumen = \frac{h \cdot \pi}{3} (R^2 + r^2 + R \cdot r)$$

siendo R el radio de la base inferior, r el radio de la superior y h la altura del cono truncado

V= 0.00673459 m³

V= 6.73459063 lts

Donde $Q = V/T$



Fuente: Elaboración propia.

SEGÚN AFORO

N°	Tiempo sg	volumen lts	Q lts/sg
1	6	7	1.1667
2	5	7	1.4000
3	6	7	1.1667
4	5	7	1.4000
5	6	7	1.1667
Promedio	5.6	7	1.2500

CAUDAL DE LA CAPATCIÓN Q= 1.50 Lt/sg

DISEÑO ESTANDARIZADO TIPO DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO PARA LOS PROYECTOS EN EL AMBITO RURAL

DISEÑO HIDRAÚLICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.50lps)

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max}= 2.25$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min}= 1.95$ l/s
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1}= 1.50$ l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max}= 2.25$ l/s

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

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

Velocidad de paso asumida: $v_2= 0.60$ m/s

Área requerida para descarga: $A= 0.00$ m²

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

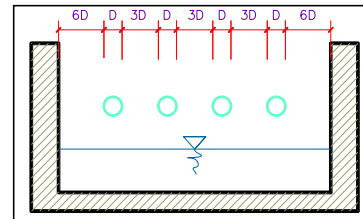
Diámetro Tub. Ingreso (orificios) $D_c= 0.0773$ m

$D_c= 3.0415$ pulg

Se asume el Diámetro comercial: **Diametro= 2.00 pulgadas**

0.0508 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:



Número de orificios: **Norifios= 4 orif.**

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

Ancho de la pantalla: **b= 1.30 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

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

Sabemos que: $H_f = H - h_o$

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

Además: $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio: $h_o = 0.0286 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captacion: **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

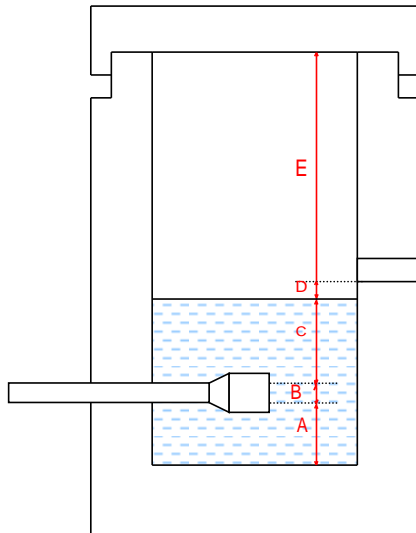
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captacion: **$L = 1.24 \text{ m}$** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas. Se considera una altura mínima de 10cm

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

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

$$B = 0.025 \text{ cm} < 1 \text{ plg}$$

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

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

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

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

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

Q	m ³ /s
A	m ²
g	m/s ²

Donde: Caudal máximo diario: $Q_{md} = 0.0015 \text{ } 0.001 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ } 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.0435 \text{ m}$

Resumen de Datos:

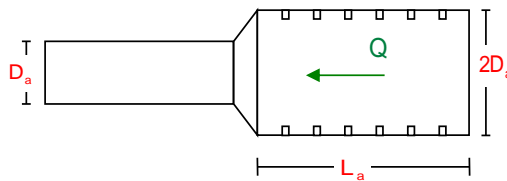
$A = 10.00 \text{ } 10 \text{ cm}$
 $B = 2.50 \text{ } 2.5 \text{ cm}$
 $C = 30.00 \text{ } 30 \text{ cm}$
 $D = 10.00 \text{ } 10 \text{ cm}$
 $E = 40.00 \text{ } 40 \text{ cm}$

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

$H_t = 0.93 \text{ m}$

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

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

$D_{canastilla} = 2 \text{ pulg}$

Longitud de la Canastilla

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

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

$$L = 6 \times 1.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

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

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura = 5 mm (medida recomendada)
 largo de la ranura = 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura: $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

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

$$A_{TOTAL} = 2A_s$$

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

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 2 \text{ pulg} = 5.08 \text{ cm}$
 $L = 15.0 \text{ cm}$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

Número de ranuras : 115 ranuras

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 2.25 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.02 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 2.334 \text{ pulg}$

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

Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max} = 2.25 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.02 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia: $D_L = 2.334 \text{ pulg}$

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

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	2.25 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	1.95 l/s
Gasto Máximo Diario:	1.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios)	2.0 pulgadas
Número de orificios:	4 orif.
Ancho de la pantalla:	1.30 m

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

$$L = 1.24 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

Ht=	1.00 m
Tubería de salida=	1.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	1.5 pulg
Tubería de Limpieza	1.5 pulg

CALCULO HIDRAULICO

BASE DE DATOS PARA EL CALCULO DE POBLACION FUTURA

PROYECTO "CENTRO POBLADO MIRAFLORES"
DISTRITO SALITRAL
PROVINCIA SULLANA
DEPARTAMENT PIURA

ESTUDIO TECNICO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO BOCANEGRA

BASE DE DATOS

CENSOS POBLACIONAL

AÑO	POBLACIÓN
2007	6097
2017	7047

Fuente: SENSOS 2007-2017_INEI

PERIODO DE DISEÑO

20	años
----	------

PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE LA POBLACION PROYECTADA PARA LAS NUEVAS URBANIZACIONES


Para determinar la población actual se tuvo que realizar lo siguiente:

- 1.- Del levantamiento topografico se obtuvo 75 Viviendas
- 2.- Cada lote consta de 200 m².
- 3.- Tratándose de nuevas habilitaciones para viviendas deberá considerarse por lo menos una densidad de 3.7 hab/vivienda. (de la poblacion de Supe actual)
- 4.- Conociendo el números de lotes se procedio ha determinar la Población proyectada

Gráfico N°16: Censos 2007 y 2017

5.1. Análisis de Resultados

CENSOS NACIONALES 2017: XII DE POBLACIÓN, VII DE VIVIENDA Y III DE COMUNIDADES INDÍGENAS
Sistema de Consulta de Base de Datos




Categorías	Casos	%	Acumulado %
Hombre	13 131	49,75%	49,75%
Mujer	13 264	50,25%	100,00%
Total	26 395	100,00%	100,00%

AREA # 200608 Piura, Sullana, distrito: Salitral

P: Sexo	Casos	%	Acumulado %
Hombre	3 527	50,05%	50,05%
Mujer	3 520	49,95%	100,00%
Total	7 047	100,00%	100,00%

INEI INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

CENSOS NACIONALES 2007 XI DE POBLACIÓN Y VI DE VIVIENDA
SISTEMA DE CONSULTA DE DATOS
BASE DE DATOS



CENSO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2007 [PRESENTACIÓN](#)

SALITRAL-SULLANA

P: Según Sexo

AREAS # 200608	Dpto. Piura	Prov. Sullana	Dist. Salitral	Categorías	Casos	%	Acumulado %
				Hombre	3,072	50.39	50.39
				Mujer	3,025	49.61	100.00
				Total	6,097	100.00	100.00

[FRECUENCIA](#)
 • PREGUNTAS DE VIVIENDA
 • PREGUNTAS DE HOGAR
 • PREGUNTAS DE POBLACIÓN
 • PROMEDIOS
 • MEDIANAS
[CRUCE DE PREGUNTAS](#)
[LISTA DE PREGUNTAS](#)
[ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN](#)

Fuente: INEI 2007,2017.

COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

El coeficiente de crecimiento se ha calculado por el método geométrico, tomando Datos del INEI - Censo 2007 Y 2017

$$r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

$$r = 1.70$$

PERIODO DE DISEÑO

20

años

SECTOR EL CASERÍO BOCANEGRA

COMUNIDAD	Nº DE VIVIENDAS	No DE FAMILIAS	POBLACION ACTUAL
C. P. VÍCTOR RAÚL HAYA DE LA TORRE	75	3.73	279.75
TOTAL	75		280

A.- CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

El método más utilizado para el cálculo de la población futura en las zonas rurales es el analítico y con

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

Donde: Pf = Población futura
 Pa = Población actual
 r = Coeficiente de crecimiento anual por cien hab.
 t = Tiempo en años (periodo de diseño)

A.1.- PERIODO DE DISEÑO

KI

Es el tiempo en el cual el sistema sera 100% eficiente, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la insistencia física de las instalaciones.

V Periodo de diseño recomendado para poblaciones rurales	
COMPONENTE	PERIODO DE DISEÑO
Obras de captación	20 años
Conduccion	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Red principal	20 años
Red secundaria	10 años

Nota.- Para proyectos de agua potable en el medio rural las Normas del Ministerio de Salud recomienda un periodo de diseño de 20 años para todo los componetes

De la conideracion anterior se asume el periodo de diseño:

t = 20 años

A.2.- COEFICIENTE DE CRECIMIENTO ANUAL (r)

Coeficiente "r" según INEI 2007

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{100} \right)$$

$$P_f = P_{actual} \left(1 + \frac{r}{100} \right)^t$$

r = 1.70 %

P 2020 = 280 hab.
 P 2040 = 392 hab.

B.- CÁLCULO DE LA DEMANDA DE AGUA

B.1.- DETERMINACIÓN DE LA DOTACIÓN

Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse los siguientes valores guías, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos y costumbres, y niveles de servicio a alcanzar

Letrinas sin arrastre hidráulico		Letrinas con arrastre hidráulico	
REGION	DOTACIÓN (l/hab/día)	REGION	DOTACIÓN (l/hab/día)
COSTA	50@60	COSTA	90
SIERRA	40@50	SIERRA	80
SELVA	60@70	SELVA	100

Fuente: RM-192-2018 VIVIENDA

También: Para sistemas de abastecimiento indirecto (Piletas Públicas):

$$D = 30 - 50 \text{ lt / hab. / día}$$

Demanda de dotación asumido:



D = 90

B.2.- VARIACIONES PERIÓDICAS

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qm)

Se define como el resultado de una estimación del consumo per cápita para la población futura del periodo de diseño, y se determina mediante la expresión:

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{86400}$$

Donde:

Qm = Consumo promedio
Pf = Población futura
D = Dotación (l / hab / día)

$$Q_m = \frac{P_f \cdot D}{86400}$$



Qm = 0.41

I. CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNIÓN (D)

Se calculará teniendo en cuenta el siguiente cuadro Según RM 192 - 2018 - VIVIENDA y el RNE :

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES		
Instituciones	Dotación l/alumno/día	
Educ. Inicial y	20	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Educ. Secundaria	25	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Instituciones Sociales	10	RNE

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

La cantidad de alumnos por institución se obtendrá según datos del ESCALE - MINEDU

Nº	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión / Dependencia	Dirección	Dep./ Provincia/ Distrito	Asistentes (2019)	Alumnos (2020)	Profesores (2020)	Total (2020)	Proy. (20 años)	OBS.
1	1394766	SAN BENITO DE PALERMO	INICIAL - JARDÍN	Pública - Sector Educación	MIRAFLORES	Piura /SULLANA /SALITRAL		43	5	48	67	
2	350074	SAN BENITO DE PALERMO	PRIMARIA	Pública - Sector Educación	MIRAFLORES	Piura /SULLANA /SALITRAL		135	12	147	206	
	708404	SAN BENITO DE PALERMO	SECUNDARIA	Pública - Sector Educación	MIRAFLORES	Piura /SULLANA /SALITRAL		124	10	134	134	
4				BOCANEGRA	BOCANEGRA	Piura /SULLANA /SALITRAL	60			60	84	7%
5				SALON COMUNAL	BOCANEGRA	Piura /SULLANA /SALITRAL	50			50	50	6%
TOTAL							110	302	5	439	541	

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$

D 1=	0.070 l/s	Consumo estudiantil nivel inicial
D 2=	0.215 l/s	Consumo estudiantil nivel primaria
D 3=	0.140 l/s	Consumo estudiantil nivel secundaria
D 4 (Agt)	0.016 l/s	Consumo de Instituciones Sociales

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL TOTAL (Qmt)

Qm = 0.85

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (Qmd) Y HORARIO (Qmh)

Se definen como el día de máximo consumo de una serie de registros observados durante los 365

$$Q_{md} = k_1 Q_m \quad ; \quad Q_{mh} = k_2 Q_m$$

El valor de K1 para pob. rurales varia entre 1.2 y 1.5; y los valores de k2 varían desde 1 hasta 4. (dependiendo de la población de diseño y de la región)

Donde:

Q_m = Consumo promedio diario (l / s)

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

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

K_1, K_2 = Coeficientes de variación

Valores recomendados y mas utilizados son:

$$K_1 = 1.3$$

$$K_2 = 2.0$$

$$Q_{md} = k_1 Q_m$$



$$Q_{md} = 1.11$$

$$Q_{mh} = k_2 Q_m$$



$$Q_{mh} = 1.70$$

DEMANDA DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

CÁLCULOS JUSTIFICATORIOS PARA EL RESERVORIO

PROYECTO:

"Mejoramiento y Ampliación del sistema de Agua Potable "

$$\mathbf{Valm = Vr + VR + Vci}$$

Donde:

Valm = Volumen de Almacenamiento

Vr = Volumen de Regulación

$$Vr = Qmd \times 0.25 \times 86.40$$

VR = Volumen de Reserva

$$VR = Qmd \times 0.05 \times 86.4$$

Entonces:

Vr :	23.89	M3
VR:	4.78	M3
Vci:	18.33	M3

$$\mathbf{V\ alma : \quad 47.00 \quad M3}$$

$$\mathbf{47.00 \quad M3}$$

VOLUMEN DEL RESERVORIO (Vr)

$$V_{reservorio} = Qm(25 - 30)\%$$

$$Vr = 0.25 * Qmd * \frac{86400}{1000}$$

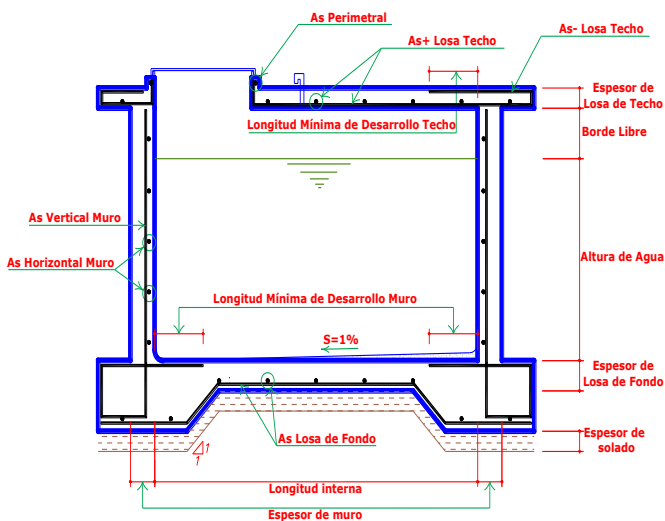
$$Vr : \quad 23.89 \quad M3$$

*) El caudal fue aforado en época de estiage

**) El caudal que se requiere captar es el maximo diario, y éste es menor que el caudal aforado

Por lo tanto el caudal que ofrece el manantial es suficiente

Gráfico N°17: DISEÑO DE RESERVORIO - VOL. ALMACENAMIENTO Y ESTRUCTURAS 47m3



Fuente: Elaboración propia.

DATOS DEL DISEÑO

Poblac. de Diseño:	$P_d =$	392	hab.
Dotación:	$Dot. =$	90.00	L/h/d
Caudal Máx.	$Q_{md} =$	1.106	Lps

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE

Vol. de	$V_{reg} =$	23.890	m^3
Vol. de Almac.:	$V_{alm} =$	50.00	m^3

DIMENSIONAMIENTO DEL RESERVORIO

Ancho:	$b =$	4.30	m
Altura Útil:	$h =$	4.20	m
Borde Libre:	$bl =$	0.5	m
Volumen Útil:	$V_{útil} =$	50.14	m^3
Volumen Total:	$V_{total} =$	56.1	m^3

CÁLCULO ESTRUCTURAL

Datos:

Volumen:	$V =$	50.14	m^3
Ancho:	$b =$	4.3	m
Altura de Agua:	$h =$	4.2	m
Borde Libre:	$bl =$	0.5	m
Altura Total:	$H =$	4.7	m
Peso Espec. del H_2O :	$\gamma_a =$	1000	Kg/m^3
Peso Espec. del Terreno:	$\gamma_t =$	1800	Kg/m^3
Capac. de Carga del Terr.:	$\sigma_t =$	1	Kg/cm^2

Cálculo de Momentos y Espesor (E)

- Paredes

Determinamos la relación b/h para determinar los coeficientes K que se utilizarán en el

Relación: $b/h = 1.00$

Coefficientes (K) para el Cálculo de Momentos de las Paredes de Reservorios Cuadrados - Tapa Libre y Fondo Empotrado

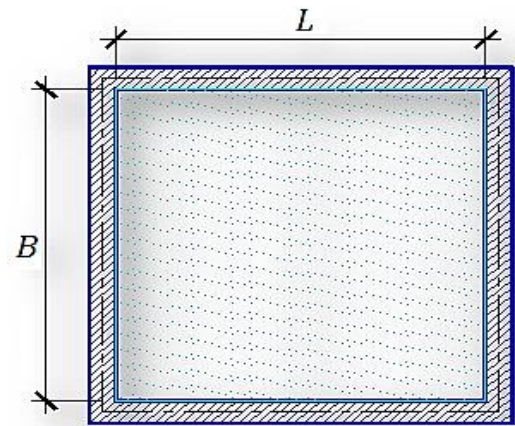
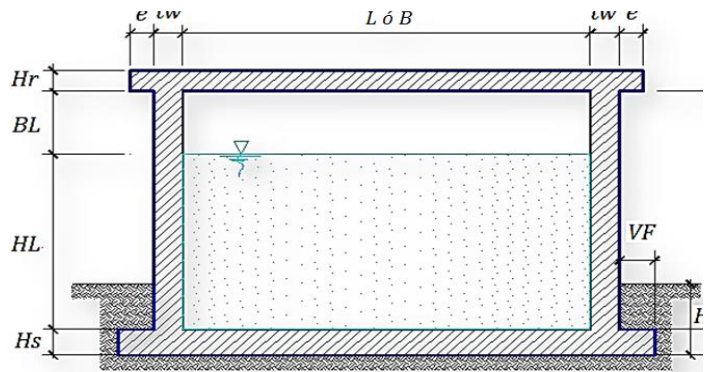
b / h	x / h	y = 0		y = b / 4		y = b / 2	
		M _x	M _y	M _x	M _y	M _x	M _y
2.00	0	0.000	0.027	0.000	0.009	0.000	-0.060
	1/4	0.013	0.023	0.006	0.010	-0.012	-0.059
	1/2	0.015	0.016	0.010	0.010	-0.010	-0.049
	3/4	-0.008	0.003	-0.002	0.003	-0.005	-0.027
	1	-0.086	-0.017	-0.059	-0.012	0.000	0.000

Los momentos se determinan a través de la siguiente fórmula: $M = K\gamma_a h^3$

Conocidos los datos se calcula: $\gamma_a h^3 = 64000$

DATOS DE DISEÑO

Capacidad Requerida	50.00 m³
Longitud	4.30 m
Ancho	4.20 m
Altura del Líquido (HL)	1.70 m
Borde Libre (BL)	0.50 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	2.20 m
Volumen de líquido Total	30.70 m ³
Espesor de Muro (tw)	0.25 m
Espesor de Losa Techo (Hr)	0.20 m
Alero de la losa de techo (e)	0.10 m
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m²
Espesor de la losa de fondo (Hs)	0.20 m
Espesor de la zapata	0.45 m
Alero de la Cimentacion (VF)	0.20 m
Tipo de Conexión Pared-Base	Flexible
Largo del clorador	1.20 m
Ancho del clorador	0.95 m
Espesor de losa de clorador	0.10 m
Altura de muro de clorador	1.60 m
Espesor de muro de clorador	0.15 m
Peso de Bidon de agua	150.00 kg
Peso de clorador	2,036 kg
Peso de clorador por m ² de techo	83.12 kg/m ²
Peso Propio del suelo (gm):	2.00 ton/m³
Profundidad de cimentacion (HE):	0.00 m
Angulo de fricción interna (Ø):	30.00 °
Presion admisible de terreno (st):	1.00 kg/cm²
Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm²
Ec del concreto	252,671 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso especifico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso especifico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Peso del muro	23,760.00 kg
Peso de la losa de techo	11,760.00 kg
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Zapata de muro	0.10 m



1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)

$$Z = 0.45$$

$$U = 1.50$$

$$S = 1.05$$

2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)

2.1.- Coeficiente de masa efectiva (ϵ):

$$\epsilon = \left[0.0151 \left(\frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left(\frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

Ecua. 9.34 (ACI 350.3-06)

$$\epsilon = 0.6$$

2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (W_L) =

43,750 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left(\frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecua. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_L} = 0.264 \left(\frac{L}{H_L} \right) \tan \left[3.16 \left(\frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecua. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (W_L) =

43,750 kg

Peso de la pared del reservorio (W_w) =

25,830 kg

Peso de la losa de techo (W_r) =

15,595 kg

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (W_i) =

17,433 kg

Ecua. 9.34

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (W_c) =

26,487 kg

Peso efectivo del depósito ($W_e = \epsilon * W_w + W_r$) =

31,093 kg

2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω_i):

646.56 rad/s

Masa del muro (m_w):

125 kg.s²/m²

Masa impulsiva del líquido (m_i):

178 kg.s²/m²

Masa total por unidad de ancho (m):

303 kg.s²/m²

Rigidez de la estructura (k):

74,288,390 kg/m²

Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h_w):

1.03 m

Altura al C.G. de la componente impulsiva (h_i):

0.66 m

Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP ($h'i$):

1.98 m

Altura resultante (h):

0.81 m

Altura al C.G. de la componente compulsiva (h_c):

0.95 m

Altura al C.G. de la componente compulsiva IBP ($h'c$):

2.14 m

Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c):

2.23 rad/s

Periodo natural de vibración correspondiente a T_i :

0.01 seg

Periodo natural de vibración correspondiente a T_c :

2.82 seg

$$\begin{aligned} \omega_i &= \sqrt{k/m} \\ m &= m_w + m_i \\ m_w &= H_w t_w (\gamma_c/g) \\ m_i &= \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g}\right) \\ h &= \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)} \\ h_w &= 0.5 H_w \\ k &= \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{L}{H_L} < 1.333 &\rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L}\right) \\ \frac{L}{H_L} \geq 1.333 &\rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375 \\ \frac{L}{H_L} < 0.75 &\rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45 \\ \frac{L}{H_L} \geq 0.75 &\rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)\right]} - 1/8 \end{aligned}$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

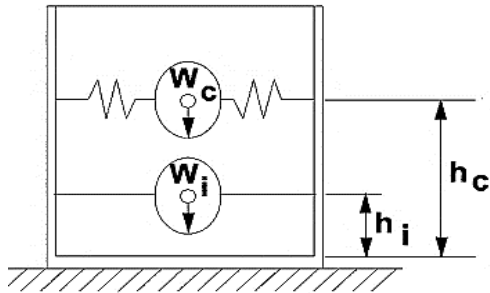
$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi\sqrt{m/k}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i : 2.62
 Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c : 0.94

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i :
 Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c :

2.62
 0.94



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservorio $h_w =$ 1.03 m
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura $h_r =$ 2.15 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva $h_i =$ 0.66 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP $h'i =$ 1.98 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva $h_c =$ 0.95 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP $h'c =$ 2.14 m

2.4.- Fuerzas laterales dinámicas:

$I =$ 1.50
 $R_i =$ 2.00
 $R_c =$ 1.00
 $Z =$ 0.45
 $S =$ 1.05

Type of structure	R_i		R_c
	On or above grade	Buried [†]	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 [†]	3.25 [†]	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks [†]	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

$P_w = 23,973.47$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro $P_w = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_w}{R_{wi}}$ $P'_w = ZSIC_i \frac{\varepsilon W'_w}{R_{wi}}$

$P_r = 14,474.30$ kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa $P_r = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_r}{R_{wi}}$

$P_i = 16,179.80$ kg Fuerza Lateral Impulsiva $P_i = ZSIC_i \frac{\varepsilon W_i}{R_{wi}}$

$P_c = 17,648.76$ kg Fuerza Lateral Convectiva $P_c = ZSIC_c \frac{\varepsilon W_c}{R_{wc}}$

$V = 57,407.75$ kg Corte basal total $V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q_{hy} a una altura y :

La presión hidrodinámica resultante P_{hy} :

$C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares)

$b=2/3$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

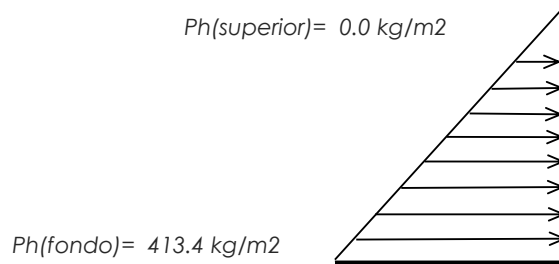
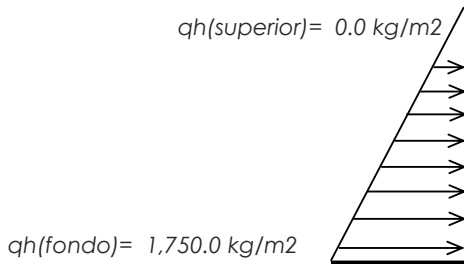
$$q_{hy} = \gamma_L (H_L - y)$$

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy}$$

$$p_{hy} = ZSI C_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Presión hidroestática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical

$$p_{hy} = ZSI C_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Distribución de carga inercial por W_w

$$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$$

Distribución de carga impulsiva

$$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$$

Distribución de carga convectiva

$$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$$

$$p_{hy} = 413.4 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25 \text{ y}$$

$$P_{wy} = 1670.63 \text{ kg/m}$$

$$P_{iy} = 8030.5 \text{ kg/m} \quad -3894.47 \text{ y}$$

$$P_{cy} = 3745.9 \text{ kg/m} \quad 1481.88 \text{ y}$$

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$$y_{\text{max}} = 1.75 \text{ m}$$

$$y_{\text{min}} = 0.00 \text{ m}$$

Presión lateral por sismo vertical

$$p_{hy} = ZSI C_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Presión de carga inercial por W_w

$$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$$

Presión de carga impulsiva

$$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$$

Presión de carga convectiva

$$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$$

$$P=Cz+D$$

$$p_{hy} = 413.4 \text{ kg/m}^2 \quad -236.25 \text{ y}$$

$$p_{wy} = 334.1 \text{ kg/m}^2$$

$$p_{iy} = 1606.1 \text{ kg/m}^2 \quad -778.89 \text{ y}$$

$$p_{cv} = 749.2 \text{ kg/m}^2 \quad 296.38 \text{ y}$$

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$$\begin{array}{ll}
 M_w = 24,693 \text{ kg.m} & M_w = P_w x h_w \\
 M_r = 31,120 \text{ kg.m} & M_r = P_r x h_r \\
 M_i = 10,679 \text{ kg.m} & M_i = P_i x h_i \\
 M_c = 16,766 \text{ kg.m} & M_c = P_c x h_c \\
 M_b = 68,572 \text{ kg.m} & \text{Momento de flexión en la base de toda la seccion}
 \end{array}
 \quad M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{array}{ll}
 M_w = 24,693 \text{ kg.m} & M_w = P_w x h_w \\
 M_r = 31,120 \text{ kg.m} & M_r = P_r x h_r \\
 M'_i = 31,990 \text{ kg.m} & M'_i = P_i x h'_i \\
 M'_c = 37,768 \text{ kg.m} & M'_c = P_c x h'_c \\
 M_o = 95,581 \text{ kg.m} & \text{Momento de volteo en la base del reservorio}
 \end{array}
 \quad M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c^2}$$

Factor de Seguridad al Volteo (FSv):

Mo = 95,581 kg.m		
MB = 254,710 kg.m	2.70	Cumple
ML = 254,710 kg.m	2.70	Cumple

$$FS \text{ volteo mínimo} = 1.5$$

RESUMEN

Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.
 Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal
 Acero en Losa de Techo (inferior)
 Acero en Losa de Techo (superior)
 Acero en Losa de Piso (superior)
 Acero en Losa de Piso (inferior)
 Acero en zapata (inferior)

Ø 1/2"
 Ø 1/2"
 Ø 1/2"
 Ø 1/2"
 2Ø 1/2"
 Ø 1/2"
 Ø 5/8"

Teórico

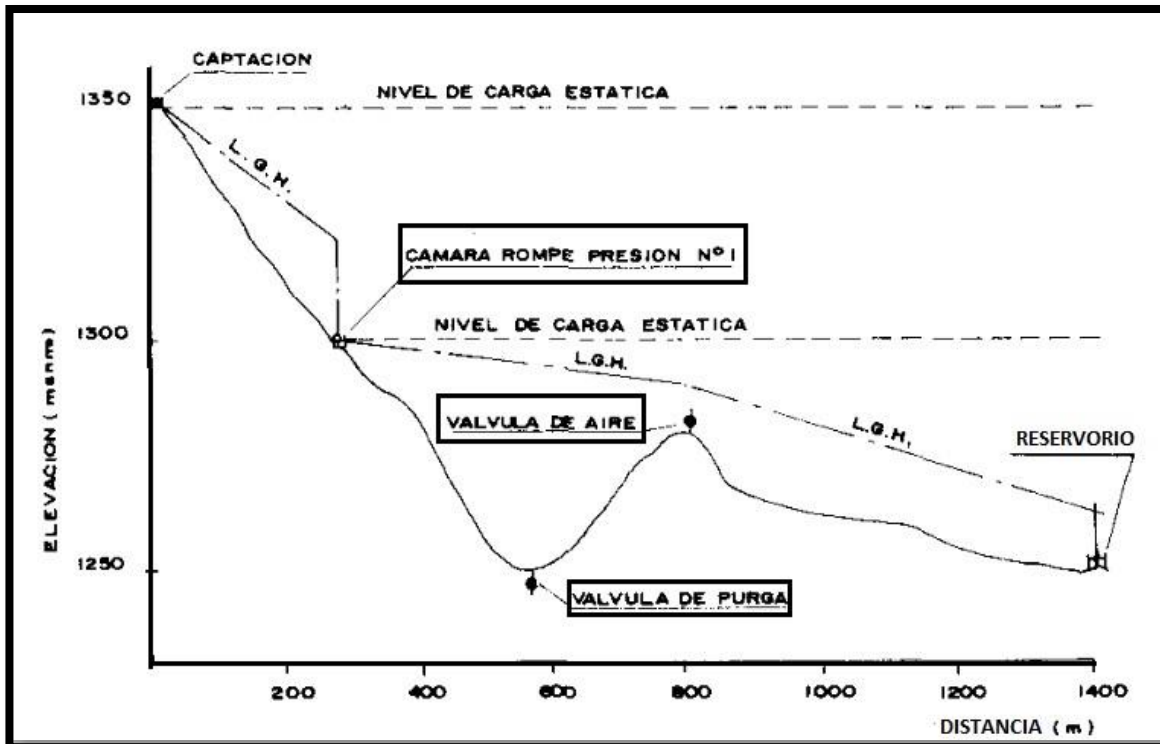
@ 0.19 m
 @ 0.19 m
 @ 0.24 m
 @ 0.24 m
 @ 0.24 m
 @ 0.24 m
 @ 0.26 m

Asumido

@ 0.175 m
 @ 0.175 m
 @ 0.200 m
 @ 0.200 m
 @ 0.200 m
 @ 0.200 m
 @ 0.200 m

5.01.06 Diseño de la línea de conducción

Grafico N° 18. Ubicación de estructuras complementarias.



Fuente: Norma técnica.

Pérdida de carga y dimensionamiento.

La pérdida de carga es el gasto de energía necesario para vencer las resistencias que se oponen al movimiento del fluido de un punto a otro en una sección de la tubería. Según Agüero (1997) las pérdidas de carga pueden ser lineales o de fricción y singulares o locales. Las primeras, son ocasionadas por la fuerza de rozamiento en la superficie de contacto entre el fluido y la tubería; y las segundas son producidas por las deformaciones de flujo, cambio en sus movimientos y velocidad (estrechamientos o ensanchamientos bruscos de la sección, torneado de las válvulas, grifos, compuertas, codos, etc.). Debido a que en la línea de conducción las pérdidas locales no superan el 10%, para realizar los cálculos hidráulicos solamente se consideran las pérdidas por fricción.

Donde:

D= Diámetro de la tubería (in).

Q= Caudal (l/s).

S= Pendiente de energía (m/km).

C= Coeficiente que depende de la rugosidad de la tubería.

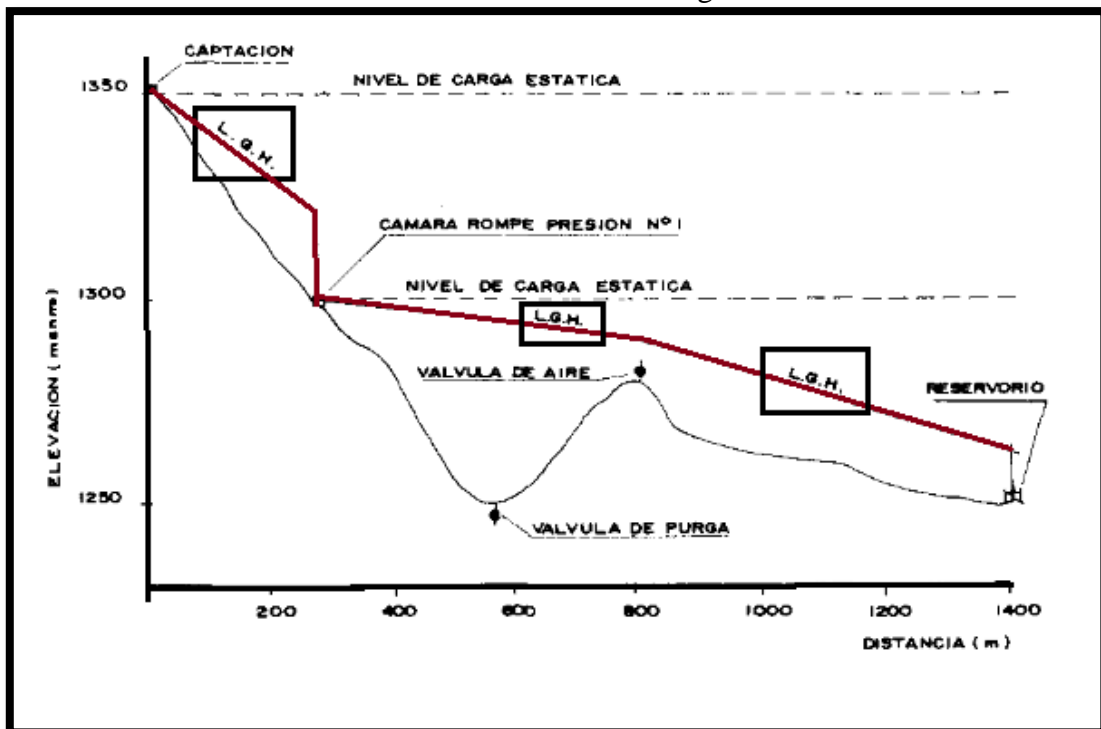
La pérdida de carga por tramo (H_f) se calcula mediante la expresión 3.7 siguiente:

$$H_f = S * L \quad 3.7$$

Donde L es la longitud del tramo de tubería (km).

La variación de presión a lo largo de una tubería se ve reflejada mediante la línea de gradiente hidráulica (L.G.H), analizando geoméricamente esta línea se puede determinar su pendiente que vendría a ser la pérdida de carga unitaria.

Grafico N° 19: Variación de la línea de gradiente hidráulica.



Fuente: Agüero (1997).

Las líneas de conducción del presente proyecto por la topografía existente se diseñarán

por gravedad, en base a los requisitos mínimos permisibles establecidos en la Norma Técnica Peruana OS.010.

Para la instalación de la línea de conducción se proyecta el uso de tuberías de PVC, clase 7.5 y C=150 (coeficiente de Hazen- Williams). Los diámetros, longitudes y la clase de la tubería serán definidos mediante cálculos hidráulicos considerando los límites de velocidad y presión establecidos anteriormente.

La cámara de captación se encuentra a una altitud de 295 m.s.n.m y la ubicación del reservorio a 232 m.s.n.m, y la longitud entre estos dos componentes es de 218 m; restando aritméticamente los valores de altitud se tiene que la carga disponible es de 63 m.

Este valor es mayor que la presión máxima de trabajo que puede soportar cualquier tubería de PVC, por lo que es necesario instalar cámaras rompe presión.

Para el cálculo hidráulico se agrupará por tramos la longitud total y se parte de los siguientes datos de entrada conocidos: longitud y cotas de tubería al inicio y al final de cada tramo, caudal de diseño (caudal máximo diario). Con estas variables se procede a calcular el diámetro (D), despejando D en la expresión 3.6 (formulación de Hazen y William), descrita en el ítem 3.2.6 y reemplazando C=150, resulta la siguiente expresión:

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{S^{0.21}}$$

El resultado de esta ecuación se tiene que aproximar al diámetro comercial más cercano, para luego proceder a calcular la velocidad mediante la expresión 4.4:

Donde:
$$V = \frac{1.9735 \times Q}{D^2} \quad 4.4$$

- Q: Caudal, l/s.
- V: Velocidad, m/s.
- D: Diámetro, pulgadas.

Luego de verificar que la velocidad está dentro del rango establecido se procede a calcular la pérdida unitaria por tramo (S), despejando S en la expresión 3.6, descrita en el ítem 3.2.6 y reemplazando $C=150$ (para PVC), resulta la siguiente expresión:

$$S = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{63}} \right)^{1.85}$$

Donde:

- Q: Caudal, l/s.
- D: Diámetro, pulgadas.
- S: Pérdida de carga unitaria, m/km.

La pérdida de carga por tramo se obtiene mediante la expresión 3.7, descrita en el ítem 3.2.6, siendo:

$$HF = S \times L$$

Donde:

- HF: Pérdida de carga, m.
- S: Pérdida de carga unitaria, m/km.
- L: longitud del tramo, m.

Se procede a calcular la cota piezométrica (CP), la cota piezométrica inicial es igual a la cota de terreno (CT) de la captación, para los tramos siguientes la cota piezométrica se calculará mediante la expresión 4.5:

$$P_f = CP_i - HF \quad 4.5$$

Donde:

- CP_f: Cota piezométrica al final del tramo, (m).
- CP_i: Cota piezométrica al inicio del tramo, (m).
- HF: Pérdida de carga del tramo, (m).

En los casos donde haya cámaras rompe presión, la cota piezométrica de salida será iguala la cota del terreno en donde se ubica la cámara, es decir la presión de salida en ese punto será cero.

Finalmente se calcula la presión del fluido, mediante la expresión 4.6:

$$P = CP - CT \quad 4.6$$

Donde:

- P: Presión, m.
- CP: Cota piezométrica, m.s.n.m
- CT: Cota de terreno, m.s.n.m.

Cota de captación: 295.00 msnm

Cota de cámara de reunión de caudales: 232.00 msnm

Longitud (L) : 218.00 m

Qmd = 0.63 lt/s

Si calculamos un solo diámetro tenemos que calcular la carga disponible:

Carga disponible = cota captación – cota cámara de reunión de caudal

Carga disponible = 295.00 – 232.00

Carga disponible = 63 m

Calculamos la perdida de carga unitaria (hf) :

hf = carga disponible / L

hf = 63m/ 218 m

hf = 0.29m/m

hf = 29.90 ‰

Con todos estos datos obtenemos el diámetro:

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

$$D = 0.77''$$

El diámetro comercial para la tubería encontrada es de 1" pulgadas.

Luego calculamos

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

$$hf = \left(\frac{0.63}{2.492 \times 1^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$hf = 0.079$$

luego calculamos la perdida de carga

$$Hf = L \times hf$$

$$Hf = 218 \times 0.079$$

$$Hf = 17.13$$

Luego para presión final del tramo será:

$$\text{Cota piezométrica de cámara de reunión} = \text{cota cap} - Hf$$

$$\text{Cota piezométrica de cámara de reunión} = 295 - 17.13$$

$$\text{Cota piezométrica de cámara de reunión} = 277.87\text{m}$$

$$\text{Presión final en el tramo} = \text{cota piez. cámara de reunión} - \text{cota cámara}$$

$$\text{Presión final en el tramo} = 277.87 - 232.00$$

Presión final en el tramo = 45.87 m

Ahora calculamos el caudal en el tramo de la conducción con la siguiente formula de HAZEN Y WILLIAMS:

$$Q = 2.492 \times D^{2.63} \times hf^{0.54}$$

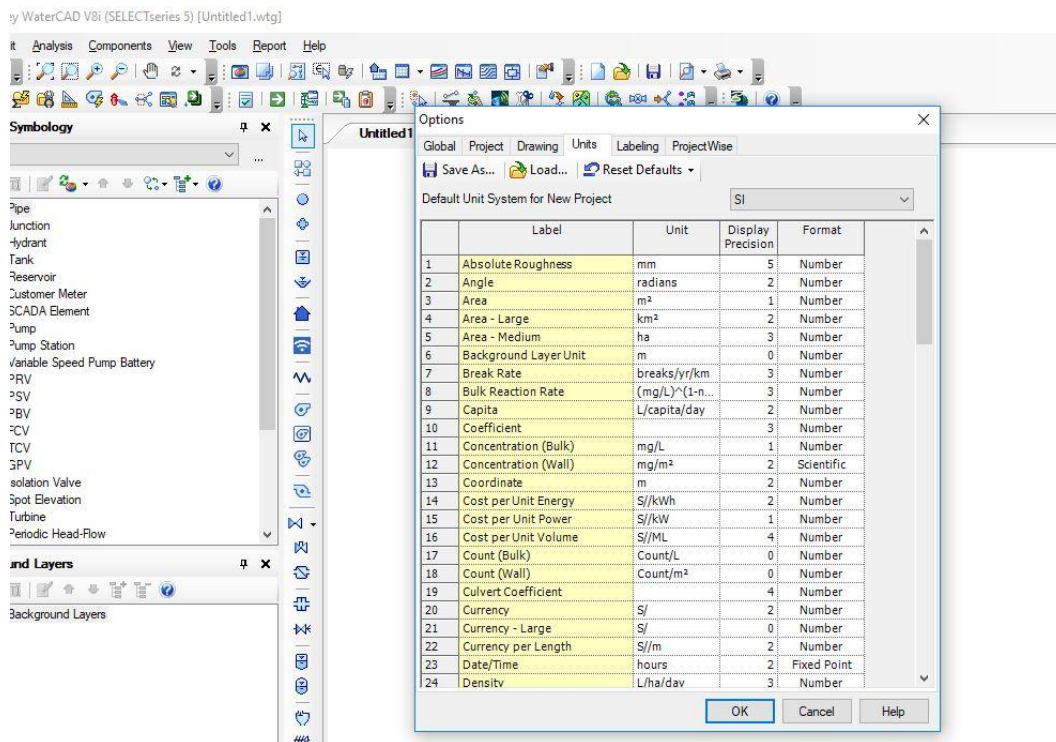
$$Q = 2.492 \times 1^{2.63} \times 0.079^{0.54}$$

$$Q = 0.63 \text{ l/s}$$

LINEA DE ADUCCIÓN Y LINEA DE DISTRIBUCIÓN

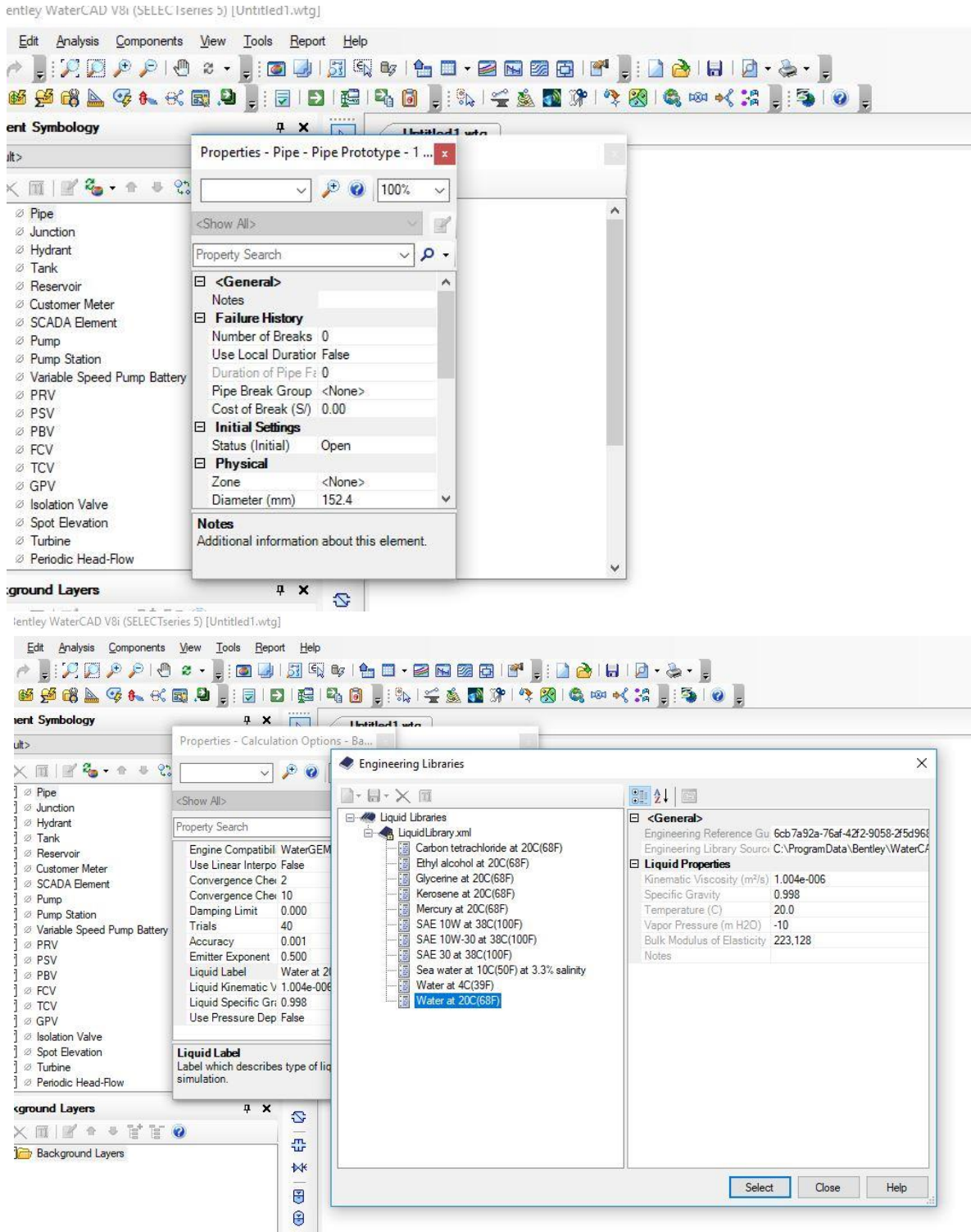
Nos apoyaremos con el programa de WaterCad, se ingresan los valores requeridos del proyecto para el diseño de agua potable para el caserío de Bocanegra.

Gráfico N°20: asignación de unidades al SI.



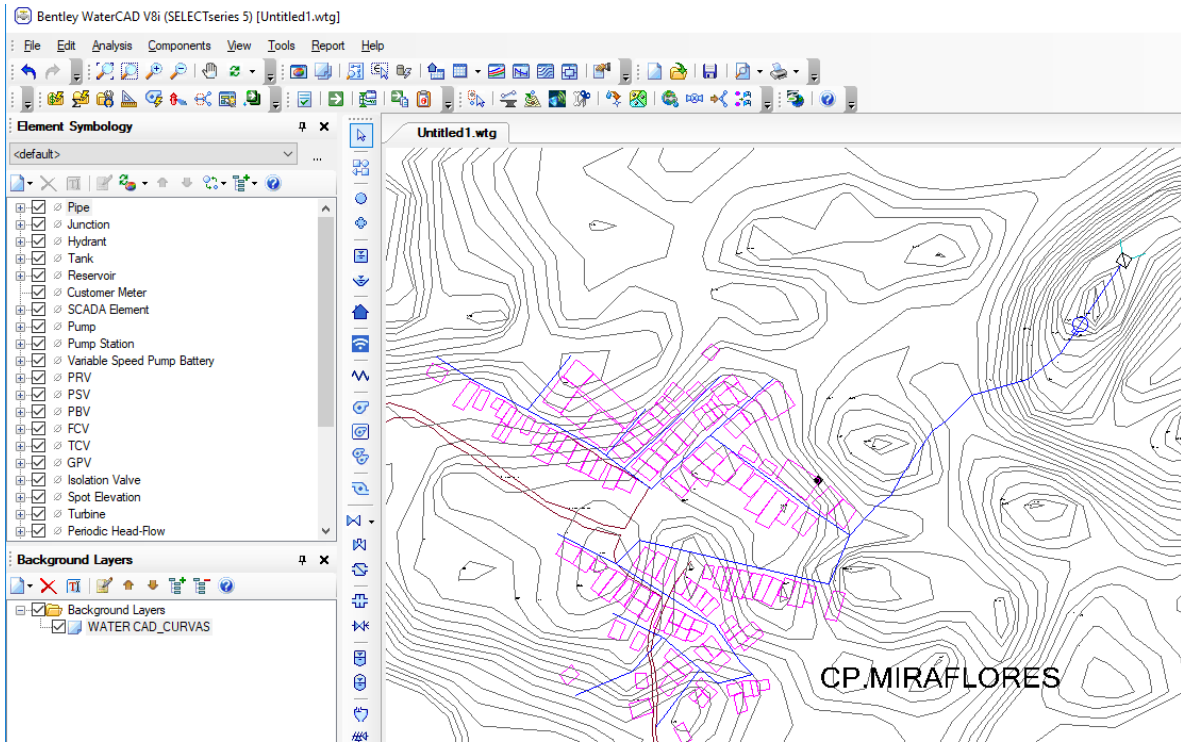
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°21: asignación del material.



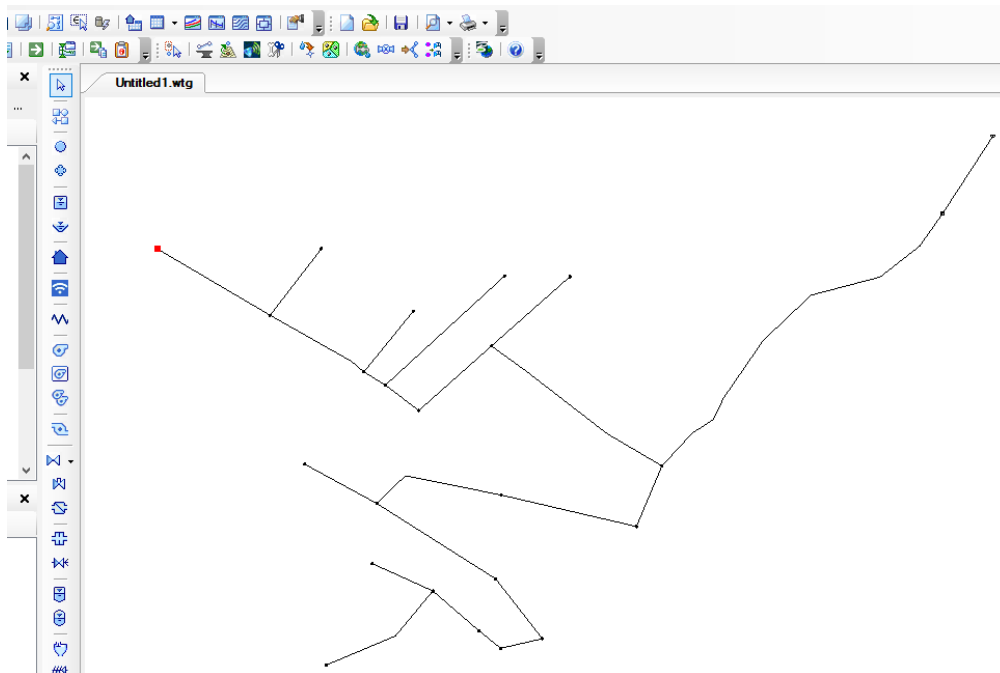
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°22: Importación del plano de diseño.



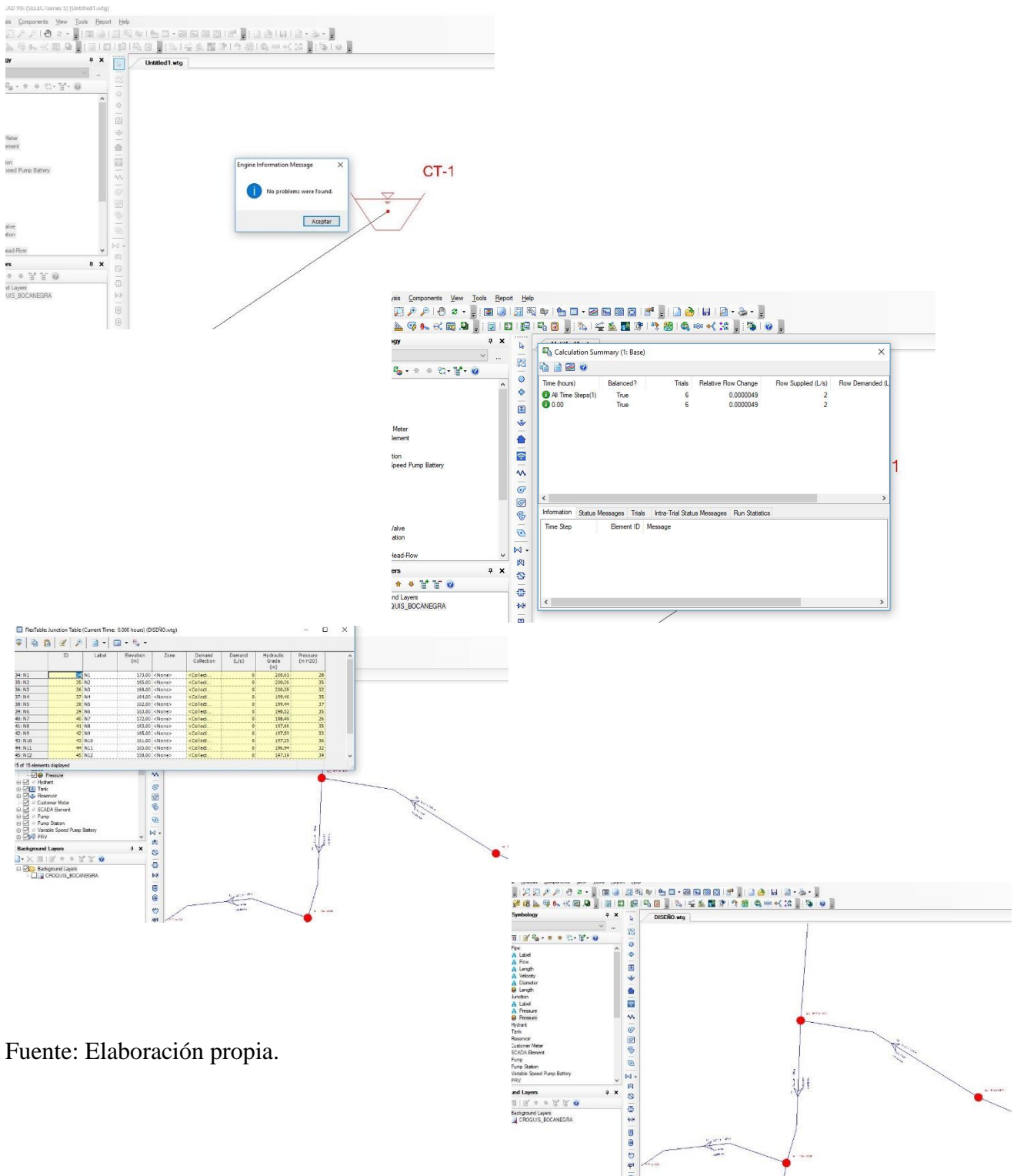
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°23: cálculo del diseño de agua potable.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°22: Resultados del programa.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°10: Resultados de presiones máximas y presiones mínimas.

ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
34	N1	173.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.022	200.61	28
35	N2	165.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	200.36	35
36	N3	168.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	200.35	32
37	N4	164.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	199.46	35
38	N5	162.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	199.44	37
39	N6	163.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.072	198.52	35
40	N7	172.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.106	198.49	26
41	N8	163.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.315	197.66	35
42	N9	165.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.226	197.59	33
43	N10	161.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.321	197.25	36
44	N11	165.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.035	196.94	32
45	N12	158.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.255	197.19	39
46	N13	169.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.087	196.22	27
47	N14	168.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.369	195.99	28
48	N15	177.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.116	196.20	19

Fuente: Elaboración propia. Las presiones obtenidas cumplen con la norma RM 192-2018.

Tabla N°11: Resultado de velocidad máxima y velocidad mínima.

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Headloss Gradient (m/m)
49	T1	221	CT-1	T-1	28.4	PVC	150.0	2	2.79	0.271
51	T2	81	N1	N2	82.1	PVC	150.0	3	0.49	0.003
52	T3	134	N2	N3	67.8	PVC	150.0	0	0.30	0.000
53	T4	59	N2	N4	55.6	PVC	150.0	2	0.90	0.015
54	T5	67	N4	N5	44.4	PVC	150.0	0.5	0.09	0.000
57	T6	80	N4	N6	55.6	PVC	150.0	2	0.78	0.012
59	T7	127	N6	N7	44.4	PVC	150.0	0.5	0.31	0.000
62	T8	87	N6	N8	55.6	PVC	150.0	2	0.71	0.010
63	T9	106	N8	N9	44.4	PVC	150.0	0.5	0.15	0.001
64	T10	85	N8	N10	55.6	PVC	150.0	1	0.49	0.005
65	T11	71	N10	N11	44.4	PVC	150.0	1	0.39	0.004
66	T12	69	N10	N12	44.4	PVC	150.0	0.5	0.16	0.001
67	T13	189	N11	N13	44.4	PVC	150.0	1	0.37	0.004
68	T14	140	N13	N14	44.4	PVC	150.0	0.5	0.24	0.002
69	T15	122	N13	N15	44.4	PVC	150.0	0.5	0.31	0.000
71	P-1	128	T-1	PRV-1	82.1	PVC	150.0	3	0.49	0.003
72	P-2	157	PRV-1	N1	82.1	PVC	150.0	3	0.49	0.003

Fuente: Elaboración propia. Los resultados obtenidos de las velocidades máximas y mínimas cumplen con la norma técnica RM 192-2018.

CONCLUSIONES

1.El diseño de redes de conducción, aducción y red de distribución de tuberías a emplear en la red de agua potable son de PVC SAP Clase 10, en el T1 de 1", en los tramos P1,P2, T3 y T4 sus diámetros son de 3" y en los tramos T5, T6, T8, T10, T12 el diámetro es de 2" y para los demás trabajo se diseñó un diámetro de 1 1/2".

2.Se realizó los análisis físicos químico y bacteriológico obteniendo como resultados un PH cumple con los parámetros indicados de igual forma es necesario un sistema de desinfección con un porcentaje mínimo para un reservorio de 50m³ se aplicará 6.67 kg de hipoclorito de calcio, medimos 667 cucharitas soperas disueltos en 521 litros de agua.

- Cantidad de hipoclorito de calcio al 30% requerido para la desinfección de instalaciones de agua

Nota: Para la solución se considera 12.80 gr. por 1 litro

(*) 1 cuchara sobera = 10 gr. de cloro al 30%

(**) Se calcula con $P = (CxV) / ((\% \text{ cloro}) \times 10)$

P = Peso requerido de hipoclorito de calcio en gramos

C = Concentración aplicada (mg/L).

% de Hipoclorito = Porcentaje de cloro libre en el producto

V = Volumen de la instalación a desinfectar en litros.

- Dosis adoptada:

4

 mg/lit de hipoclorito de calcio
- Porcentaje de cloro activo 65%
- Concentración de la solución 0.25%
- Equivalencia 1 gota 0.00005 It

Se necesitará un recipiente de 150 litros para realizar la desinfección por el método de goteo.

3. Evaluados la presión y velocidad máxima y mínimas en el sistema de agua

potable tenemos en el tramo T1 una velocidad máxima de 2.79 m/s y una velocidad mínima en el tramo T3 de 0.30 m/s.

Desarrollado la dimensión del reservorio para un periodo de 20 años tenemos un volumen de 47m³ para una población futura de 392 habitantes, se realizó el cálculo del 25% de caudal máximo diario que es de 0.63 l/s.

RECOMENDACIONES

1. Diseñado la línea de conducción, aducción y línea de distribución por un diseño de gravedad, se recomienda utilizar el tipo y clase del elemento como se tiene en el proyecto, selección de mano calificada para tener un proceso de construcción adecuado y a la mano de una supervisión técnica.
2. Se recomienda mantener limpio la captación dando mantenimiento cada mes, y de realizar cada año un estudio microbiológico del agua con esto se llevará un seguimiento de calidad para el consumo de la población.
3. Desarrollado el dimensionamiento hidráulico del reservorio se recomienda hacer mantenimiento de limpieza de la estructura, en parte interna y externa, manteniendo sellado todas las salidas que se puedan tener para que no ingresen animales como roedores, desinfectar cada mes utilizando hipoclorito de sodio, mezclando con agua y aplicando en paredes internas, tapas y demás accesorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Roger Martínez Martínez B, Por A, Manuel I, Ochaeta AA. DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA ALDEA YOLWITZ DEL MUNICIPIO DE SAN MATEO IXTATÁN, HUEHUETENANGO.
Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2843>.
2. Espejo A, Directora P, Pauta L, Mireya C. UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA Autora. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464>
3. UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2047/1>
4. Cesar Teodoro Arriola Prieto M, De Obras Hidráulica Saneamiento D. FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL. 2017. Disponible en:
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100>
5. Jara Sagardía FLM, Santos Mundaca KD. 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. Univ Priv Antenor Orrego - UPAO [Internet]. 2014;332. Available from:
<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/689>
6. Martin B, Zapata AY. FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA

PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL INGENIERO CIVIL. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10640>

7. Municipalidad de Castilla. Rediseño y Ampliación del sistema de aguapotable y alcantarillado de los A.H Tácala, Pecuario Nuevo Horizonte, Valle de la Esperanza y Teresa de Calcuta. Piura; 2016. Citado (20 enero 2019)
8. Municipalidad de Veintiséis de octubre. Diseño de Redes y alcantarillado del A.H Santa Julia. Piura; 2015. Citado (20 enero 2019).
9. Anónimo. Concepto. De. [Online] Acceso 24 de abril de 2019. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf.
10. Ingeniería Agroforestal. Fundación Marcelino Botín; 2009.[Citado 2019 Junio 11]. Disponible en: https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf.
11. Ambientum. Ambientum. [Online].; 2019. Disponible en: https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf.
12. Agua Fd. Aquae fundación. [Online] Peru - 2011. [Citado 2019 Junio 11]. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf.
13. Civil I. Cueva del Ingeniero Civil. [Online]. España - 2011.[Citado 2019 Junio 11]. Disponible en:

http://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/agua_consumo_2011_v3_.pdf

14. Catarina. En Catarina. Diseño de la Línea de Conducción y Red de Distribución p.20. [Citado 2019 Junio 13]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0543_EA.pdf.
15. Camila. Educativo Informativo. [Online].; 2012. Lima, Peru - 2004.[Citado 2019 Junio 11]. Disponible en: <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%203%20Bombeo/Manual%20de%20perforaci%C3%B3n%20manual%20de%20pozos%20con%20bombas%20manuales.pdf>.
16. Equipo de Comunicación. EADIC. [Online].; 2016 [Citado 2019 Junio 10]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2047/1>
17. Anónimo. Apuntes de Ingeniería Civil. [Online].; 2011. Disponible en: https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf.
18. Construcción MDVYC. Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural Lima: 2018 Disponible en: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/rm-192-2018-vivienda-tecnol%C3%93gigas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-%C3%81mbito-rural.pdf>.

19. ULADECH. MANUAL DE METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA, Chimbote; 2015. [Citado 2019 Junio 09]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10640>

ANEXOS

1. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACION

MESES	ABRIL		MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO	
SEMANA S	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ACTIVIDAD																
1. Planificación																
Coordinación con Centro poblado Miraflores																
Título de Investigación																
2. Desarrollo																
Marco Teórico																
Marco Conceptual																
Bases Teóricas																
Hipótesis/Metodología																
3. Ejecución																
Levantamiento Topografico																
Resultados/Análisis R.																
Conclusiones/Recomendaciones																
4. Etapa Final																
Anti plagio/ Pre banca																
Sustentación/ Entrega de Actas																



Actividad Realizada

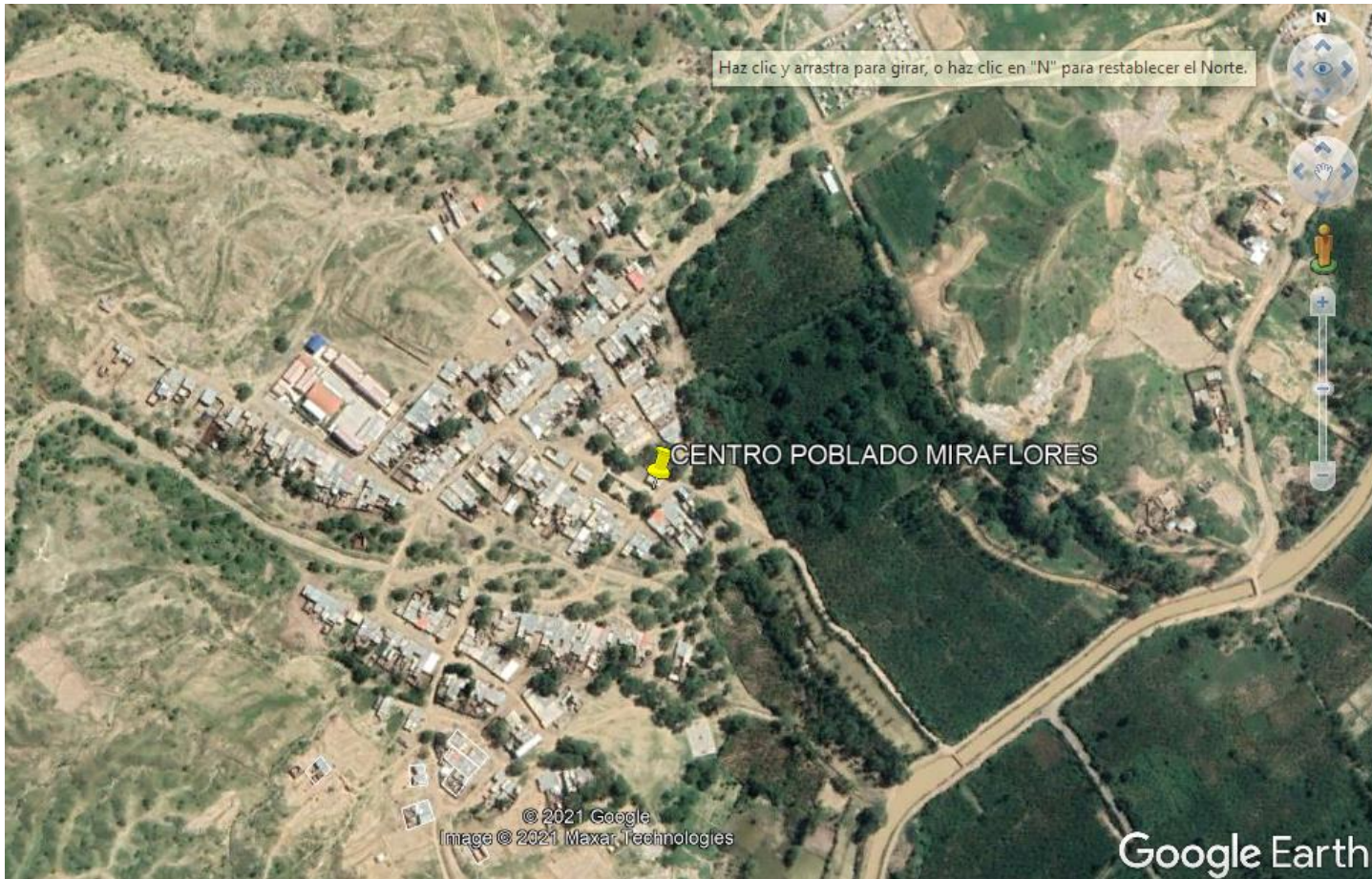


Actividad Por Realizar



Actividad No Realizada

2. ZONIFICACION DEL CENTRO POBLADO MIRAFLORES- SALITRAL- SULLANA-PIURA



Fuente: Google Earth.

3. ESTUDIO FISICO – QUIMICO Y MICROBIOLÓGICO DEL AGUA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
CENTRO PRODUCTIVO DE BIENES Y SERVICIOS
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE INGENIERIA



INFORME DE ANALISIS N° 427 CP M.S.S U.N.P.

MUESTRA : AGUA DE CAPTACIÓN
PROCEDENCIA : AGUA DE CAPTACIÓN SALITRAL
DENOMINACION : DISEÑO DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, UBICADO EN EL DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA SULLANA, REGION PIURA, MAYO 2021
SOLICITANTE : BACH. FLOR ESVITA LÓPEZ ROSILLO
FECHA DE MUESTREO : 25 DE MAYO DE 2021
FECHA DE RECEPCIÓN : 29 DE MAYO DE 2021

RESULTADOS

DETERMINACION	
DUREZA TOTAL (CaCO ₃)(ppm)	81.00
Calcio (Ca ⁺⁺)(ppm)	18.00
Magnesio (Mg ⁺⁺)(ppm)	0.24
Cloruros (Cl ⁺)(ppm)	34.48
Sulfatos (SO ₄ ²⁻)(ppm)	51.20
Carbonatados (CO ₃ ⁺⁺)(ppm)	0.00
Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)(ppm)	75.20
Nitritos (NO ₂)(ppm)	0.01
Nitratos (NO ₃)(ppm)	0.02
Sodio (Na ⁺)(ppm)	13.50
Potasio (K ⁺)(ppm)	4.67
Conductividad (mS/cm)	0.15
Sólidos totales disueltos	104.50
pH	8.07

CONCLUSIONES: El estudio realizado de las 10 muestras extraídas da como resultado que el número de microorganismos aerobios viables en la mayoría de muestra es menor a los límites permisibles (500 UFC/lm). Indicándonos que es apto para el consumo humano. A fin de conservar las aguas se recomienda proteger con obras de ingeniería adecuada en su origen y distribución

PIURA 29 DE MAYO DE 2021



ESTUDIO GEOTÉCNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA – MAYO 2021”

SOLICITA: FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO

JUNIO-2021


Alex M. Castro Alcana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

MEMORIA ESTUDIO TECNICO “CENTRO POBLADO MIRAFLORES-SALITRAL”
COD: SECC-E069120

ESTUDIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO
 - 1.2 NORMATIVIDAD
 - 1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO
 - 1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA Y ALTITUD DE LA ZONA
- 2.0 GEOLOGÍA
 - 2.1 GEOLOGÍA LOCAL
 - 2.2 SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO
- 3.0 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN
- 4.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
- 5.0 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN
 - 5.1 TIPO DE EDIFICACIÓN
 - 5.2 CIMENTACIÓN TIPO
- 6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 7.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS
 - 7.1 DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
 - 7.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS
- 8.0 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
 - 8.1 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN
 - 8.2 TIPO DE CIMENTACIÓN
 - 8.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA
 - 8.4 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
- 9.0 AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.
 - 9.1 RESULTADOS DE ANÁLISIS
- 10.0 COEFICIENTE DE BALASTO
- 11.0 NIVEL DE NAPA FREÁTICA
- 12.0 COLAPSABILIDAD
- 13.0 LICUACIÓN SUELOS
- 14.0 EXCAVABILIDAD
- 15.0 RELLENOS
- 16.0 CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOTOGRAFÍAS

ANEXOS (ENSAYOS ESTANDAR)



Alex H. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA Y ALTITUD DE LA ZONA.

En Salitral, Centro poblado Miraflores, el clima predominante es el caluroso, distinguiéndose dos estaciones, una seca de junio a septiembre y la otra lluviosa, de octubre a mayo. La temperatura varía entre 32°C y 30°C y la precipitación media anual es de 1 500 mm. Está ubicada a una altitud de 100 m.s.n.m.

2 GEOLOGÍA DEL ÁREA EN ESTUDIO

2.1 GEOLOGÍA LOCAL

Depositos Aluvios Coluviales:

Considerando las características y extensión de la cobertura se han separado como depósitos mixtos de origen aluvional y coluvial, a aquellos depósitos de bloques angulosos, gravas angulosas a subredondeadas, mal clasificadas, asociadas con arenas y limos mezclados; que se encuentran como depósitos de talud inmediatos a cadenas montañosas longitudinales, como es el caso de los flancos de las montañas. Se han diferenciado estos depósitos en salitral, al norte de Sullana. Sin embargo, tales depósitos son sólo ejemplos; ya que existen un sinnúmero de depósitos similares en los flancos de las cadenas montañosas longitudinales, localizados en los cambios bruscos de pendiente, que no son evidentes debido a la densa cobertura vegetal.

2.2 SISMICIDAD

De acuerdo al Mapa del Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas de Diseño Sismo-resistente [1] y del mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú y basándose en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y recientes sismos, se concluye que el área de estudio se encuentra dentro de la Zona de alta Sismicidad (Zona 4) por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de gran magnitud, con intensidades altas como de VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada. Según las características geológicas y de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, se tiene:

- CLASIFICACIÓN TIPO DE SUELO DE CIMENTACIÓN TIPO S4
- PERIODOS PREDOMINANTES DE VIBRACIÓN DEL SUELO $T_p(s) = 1.0$
 $T_l(s) = 1.6$
- FACTOR DE SUELO: $S = 1.20$



Alex M. Castro Alciana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50407

3 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

• TIPO DE CIMENTACIÓN:	CIMENTOS CORRIDOS								
• PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACIÓN									
o ESTRATO DE CIMENTACION	: "MH"								
o PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	: Variable								
o PRESIÓN ADMISIBLE:									
C.CORRIDOS									
<i>Df (m)</i>	0.800	1.000	1.200	0.800	1.000	1.200	0.800	1.000	1.200
<i>Ancho B (m)</i>	0.400	0.400	0.400	0.500	0.500	0.500	0.600	0.600	0.600
<i>q admisible (Kg/cm2)</i>	0.725	0.733	0.741	0.741	0.749	0.758	0.756	0.765	0.773
o FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE									
a) Factor de Seguridad para los parámetros de corte es de 2/3 .									
b) Factor de Seguridad Capacidad Portante : 3.00									
o ASENTAMIENTOS TOTALES (MÁXIMOS)									
-Se resume en cuadro N° 2									
• AGRESIVIDAD DEL SUELO DE CIMENTACIÓN									
Los contenidos de Sales Solubles Totales y Sulfatos no son perjudiciales al concreto, por lo que se utilizará <i>Cemento Tipo I, ó IP ó similar.</i>									

4 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

Los trabajos de campo se realizaron a cielo abierto. Debido a la uniformidad de los materiales se excavó una (01) calicata de 1 m² de área (cuadro N°2).

La finalidad de estas labores fue de investigar el subsuelo de cimentación que recibirá las cargas de la estructura a construirse. De la calicata se obtuvo muestras según los estratos presentes para realizar los ensayos y análisis correspondientes.

Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de exploración, en los que se indica las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, consistencia, etc.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

CUADRO N° 2 CALICATAS

CALICATA N°	PROFUNDIDAD (m)
C-1	-2.50


 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

5 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN

5.1 TIPO DE EDIFICACIÓN.

La edificación típica se caracteriza por estar constituida por un reservorio.

5.2 CIMENTACIÓN TIPO

De acuerdo a los parámetros estandarizados de las cimentaciones típicas se prevé esté constituida por platea y cimientos corridos.

6 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras obtenidas de las calicatas clasificadas como representativas fueron remitidas al laboratorio con el objeto de identificación y posterior clasificación según sus propiedades físicas y mecánicas según los ensayos especiales requeridos.

Ensayos Estándar. -

Los ensayos de laboratorio siguientes se han realizado según lo estipulado por las normas ASTM siguientes:

Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422 NTP 339.128

Contenido de Humedad ASTM D-2216 NTP 339.127

Límites de Atterberg (LL, LP) ASTM D-423, D-424 NTP 339.129

Densidad Máxima ASTM D-4253 NTP 400.017

Densidad Mínima ASTM D-4254 NTP 400.017


Peso Volumétrico ASTM D-2937 NTP 339.139

Corte Directo ASTM D-3080 NTP 339.171

Análisis Químicos para determinar contenido de sales solubles totales ASTM D-1889, NTP 339.152

7 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.

Los perfiles geológicos y la determinación de las propiedades de los estratos se han determinado de acuerdo a las investigaciones de campo, es decir 01 exploración y a partir de la descripción visual-manual (ASTM D 2488), el cual se adjunta al presente, de esto se puede concluir que por lo observado según las exploraciones practicadas en el lugar de emplazamiento los depósitos de materiales de origen aluvial y fluviales conformados por arenas finas con limos y arcillas de mediana a baja plasticidad, los cuales presentan uniformidad en el área de proyecto en cuanto a los materiales presentes en la zona de proyecto (Ver Registro de Excavaciones).


Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50407

de acuerdo a las exploraciones se concluye que estos materiales se correlacionan con la geología descrita en el cuadrángulo correspondiente.

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA.

Como se indica en el párrafo anterior la estratigrafía que presenta el subsuelo es uniforme.

CALICATA 1:

- a) De 0.00 a 0.40m.: Material de cultivo.
- b) De 0.70 a 2.50m.: Suelo de origen residual, color café claro amarillo. Está conformado por materiales finos arcillas de alta plasticidad. Con humedad media y un estado de compactación media.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS. -

Se han identificado el tipo de material existente en el área de proyecto, el suelo que básicamente se encuentra diseminado son los depósitos de materiales granulares a finos compuestos por gravas, arenas finas a gruesas, limos y arcillas de mediana plasticidad. De acuerdo a los perfiles estratigráficos y propiedades de los suelos se ha definido que el estrato de apoyo de las estructuras de cimentación sea el clasificado SUCS como "MH".

La densidad relativa del estrato de apoyo obtenida es del orden del 33% (en promedio), el peso volumétrico seco es del orden de 1.41, la Gravedad específica de los materiales finos es del orden de 2.77 .

8 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN.

8.1 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN. -

De acuerdo a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles, registros estratigráficos y características de las estructuras típicas de cimentación se prevé que el estrato en el que se apoye la estructura de cimentación sea el clasificado como "MH", con el propósito de estimar la capacidad portante se ha calculado la misma a la profundidad de -0.80 a -1.20m. para cimientos corridos medidos desde el nivel natural de terreno.

8.2 TIPO DE CIMENTACIÓN. -

Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las características estructurales de la futura edificación se prevé que la cimentación a utilizar sea del Tipo Superficial es decir cimientos corridos.



Alex H. Castro Alcane
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

8.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.-

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones se ha analizado la capacidad portante según el tipo de suelo presente en el site. La Capacidad Portante Admisible se ha determinado en función de las características físico-mecánicas del suelo de fundación. Debido a que el área de estudio se encuentra en zona lluviosa estacionalmente se ha considerado para efectos del cálculo de la capacidad admisible nivel freático a -3.00m.

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI.

Se han realizado los cálculos tomando en cuenta la fórmula generalizada de Terzaghi y Peck [4], [5], donde se incluyen las correcciones de forma y profundidad dadas por Vesic, se tiene:

$$q_{ult} = q S_q i_q N_q + \frac{1}{2} S_\gamma i_\gamma \gamma B N_\gamma + S_c i_c c N_c$$

q_{ult}	:	Capacidad de Carga Ultima	(tn/m ²)
q_{adm}	:	Capacidad de Carga Admisible	(kg/cm ²)
F.S.	:	Factor de Seguridad Capacidad Portante	
γ	:	Peso Volumétrico (Peso sumergido si hay N.F.,tn/m ³)	
B	:	Ancho de Estructura de Cimentación	
L	:	Largo de Zapata (m)	
D_f	:	Profundidad de Desplante (m)	
N_q, N_c, N_γ	:	Factores de Capacidad Portante	
c	:	Cohesión (tn/m ²)	
S_q, S_c, S_γ	:	Factores de Forma	
i_q, i_c, i_γ	:	Factores de Inclinación	
ϕ	:	Angulo de Fricción Interna (°)	
q	:	Esfuerzos efectivos al Prof. DF (tn/m ²)	

Valores según ensayos de Laboratorio:

C1-M1

Angulo de Fricción $\phi' = 26.84^\circ$

Densidad Natural (seca) $L = 1.41 \text{ tn/m}^3$

Cohesión $c = 0.167 \text{ kg/cm}^2$

Factor de seguridad para los parámetros de corte: 2/3, [4]

Factor de Seguridad (FS)= 3.00

Factores de Inclinación:

Para estructuras tipo estándar similares a la proyectada en base a la Carga en

Compresión, Cortante, y Momento en la Base se han calculado la excentricidad, la inclinación de la carga así como los factores de inclinación para ello se han empleado las ecuaciones siguientes (RNE-2018):

Alex M. Castro Aldiana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

$$i_x = (1 - \theta/90)^2$$

$$i_y = (1 - \theta/0)^2$$

1ª CONDICION: $\theta \neq 0$

FACTORES DE CAPACIDAD PORTANTE:

Factores de Capacidad Portante.
 Factor de Seguridad (FS)= 3

$$N_q = e^{\pi \tan \theta} \tan^2 (45 + \theta/2)$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \tan (1.4 \theta)$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \theta$$

C.CORRIDOS

<i>Df</i> (m)	0.300	1.000	1.200	0.300	1.000	1.200	0.300	1.000	1.200
<i>Ancho B</i> (m)	0.400	0.400	0.400	0.500	0.500	0.500	0.600	0.600	0.600
<i>q admisible</i> (Kg/cm ²)	0.850	0.907	0.957	0.919	0.970	1.021	0.979	1.031	1.083

2ª. CONDICIÓN: $\theta=0$.

La siguiente fórmula nos permite el cálculo de la capacidad portante para materiales cohesivos en la condición no drenada.

$$q_{ult} = N_c c_u i_c + q N_q i_q d_o s_o \quad (\text{EUROCODE 07})$$

q = esfuerzos efectivos.

$$c_u = c/2 = 0.381 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{C1-M1}$$

(c = Compresión Axial no Confinada)

2ª. CONDICIÓN: $\theta=0$.

La siguiente fórmula nos permite el cálculo de la capacidad portante para materiales cohesivos en la condición no drenada.

$$q_{ult} = N_c c_u i_c + q N_q i_q d_o s_o \quad (\text{EUROCODE 07})$$

q = esfuerzos efectivos.

$$c_u = c/2 = 0.381 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{C1-M1}$$

(c = Compresión Axial no Confinada)


 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

**2da CONDICION
WORD**

Ancho B (m)	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
Df (m)	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Nc=	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
cu=	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
ic=	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
sc=	1.06	1.06	1.06	1.08	1.08	1.08	1.11	1.10	1.10
bc =	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q ult (Tn/m ²)	21.76	22.00	22.24	22.24	22.48	22.74	22.68	22.94	23.20
Presión de Contacto Máxima	5.00	5.80	6.60	4.16	4.82	5.47	3.68	4.27	4.87
Factor de Seguridad	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
q adm (Kg/cm ²)	0.73	0.73	0.74	0.74	0.75	0.76	0.76	0.76	0.77

8.4 ASENTAMIENTOS

El asentamiento elástico inicial, según la teoría de la elasticidad está dado por:

$$S = q_o B' \frac{1-\mu^2}{E_s} \left(I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2 \right) I_F \quad [9]$$

$$I_1 = \frac{1}{\pi} \left[M \ln \frac{(1+\sqrt{M^2+1})\sqrt{M^2+N^2}}{M(1+\sqrt{M^2+N^2+1})} + \ln \frac{(M+\sqrt{M^2+1})\sqrt{1+N^2}}{M+\sqrt{M^2+N^2+1}} \right]$$

$$I_2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1} \left(\frac{M}{N\sqrt{M^2+N^2+1}} \right)$$

$$M = \frac{L'}{B'} \quad B' = \frac{B}{2}$$

$$N = \frac{H}{B'} \quad L' = \frac{L}{2}$$

- S = Asentamiento (m)
 q_o = Esfuerzo neto transmitido (Tn/m²)
 B = Ancho de cimentación (m)
 E_s = Módulo de elasticidad (Tn/m²)
 μ = Relación de Poisson
 H = Profundidad Activa o espesor de estrato
 I₁, I₂, I_F = Factores de influencia (Bowles, 1997)



Alex M. Castro Alciana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

Las características elásticas del suelo de fundación se asumieron a partir de tablas (Ver Tabla 1) en las que se describen las propiedades de los diferentes tipos de suelos.

Los cálculos de asentamientos se han realizado considerando cimentación flexible y rígida, asimismo se considera que los esfuerzos transmitidos (q_0) son iguales a la carga total. En el Cuadro No. 01 se observa los asentamientos calculados.

CUADRO No. 01

Asentamientos

B	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
L	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q₀ (t/m²)	3.92	4.40	4.88	3.52	4.00	4.48	3.25	3.73	4.21
E_s (t/m²)	900	900	900	900	900	900	900	900	900
H	2.00	2.00	2.00	2.50	2.50	2.50	3.00	3.00	3.00
μ	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
D_f	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Centro									
B' (m)	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.30
L' (m)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
N	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
M	2.50	2.50	2.50	2.00	2.00	2.00	1.67	1.67	1.67
D/B	2.00	2.50	3.00	1.60	2.00	2.40	1.33	1.67	2.00
I₁	0.68	0.68	0.68	0.64	0.64	0.64	0.61	0.61	0.61
I₂	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
I_f	0.63	0.58	0.53	0.66	0.62	0.58	0.68	0.64	0.61
I_s	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.62	0.62	0.62
S(m)	0.0014	0.0014	0.0014	0.0015	0.0016	0.0017	0.0016	0.0017	0.0019

9 AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.

9.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

ITEM	IDENTIF.	C1-M1
Contenido de Sales Solubles		300ppm
Contenido de Sulfatos		0.008%
Contenido de Cloruros		135.01ppm

Alex M. Castro Alciana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

Con respecto al material de concreto para las cimentaciones como conclusión el contenido de sales solubles totales, así como sulfatos en el suelo como solución no es perjudicial al concreto [2]. Estos resultados permiten concluir que la presencia de agentes nocivos al concreto no ocasionará ataque a la estructura de cimentación por lo que de acuerdo a la Tabla No. 2, se recomienda el uso de cemento *Tipo I, IP* ó similar como el adecuado.

Para la elaboración de concreto las condiciones para el diseño de mezcla en general son:

-No hay Condiciones de Especiales de Exposición: Es decir que el concreto de la estructura de cimentación no estará expuesto a aguas de ningún tipo, sales, cloruros de sales descongelantes.

-No hay exposición a climas severos ó efectos de hielo deshielo o a productos químicos descongelantes.

En cuanto a la resistencia del concreto se puede concluir que será acorde al diseño de mezcla en este caso por resistencia requerido por el diseño estructural, se recomienda que la resistencia del concreto a utilizar sea $f_c > 210 \text{ kg/cm}^2$ para las estructuras de cimentación de concreto armado.

10 COEFICIENTE DE BALASTO

Conocido también como coeficiente de Reacción de la Subrasante, se determina en base a la prueba de Placa de Carga ó ensayo de carga "in situ" (NTP 339.153); se ha tomado como referencia lo señalado en "Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones" del ACI Capítulo Peruano [8], para suelos con humedad baja limo-arcilloso el Coeficiente de Balasto (k_{s30}) es de orden de 1 a 5 kg/cm^3 , se puede asumir conservadoramente un valor de 3 kg/cm^3 .

11 NIVEL DE NAPA FREÁTICA

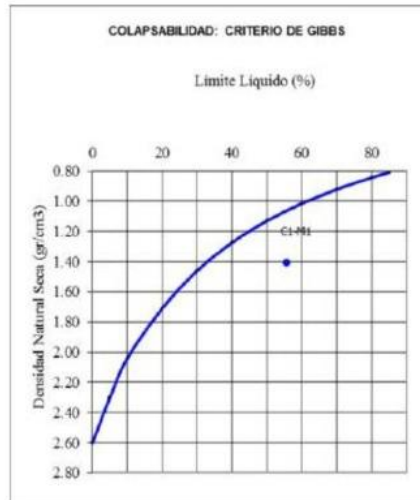
No se encontró la existencia de Napa Freática.

12 COLAPSABILIDAD

De acuerdo al RNE se ha verificado según gráfica líneas abajo la colapsabilidad del suelo de fundación con el límite líquido y la densidad seca encontrándose en el límite del rango de "No Colapsable".



Alex J. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457



13 LICUACION DE SUELOS

13.1 LICUACION

El RNE especifica que en suelos granulares y en algunos suelos granulares con finos cohesivos ubicados bajo la Napa Freática, las vibraciones de los sismos pueden generar el fenómeno denominado Licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia del incremento de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de falla por asentamiento en las obras apoyadas en estos tipos de suelos y por el desplazamiento lateral de taludes y terraplenes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- a) Estar constituido por arena, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- b) Encontrarse sumergido.

En estos casos, se debe incluir un análisis determinístico y probabilístico del Potencial de Licuación de la zona, e indicar la probabilidad de ocurrencia o no del fenómeno de Licuación.

En este caso específico no se cumple la simultaneidad requerida según el RNE, por lo que se asume que es poco probable la ocurrencia del fenómeno de licuación.

14 EXCAVABILIDAD

De acuerdo a los materiales encontrados compuestos por arenas finas, limos y arcillas de plasticidad media a baja, con compacidad media son excavables manualmente y con maquinaria. Los taludes de excavación recomendados son 1:3 (H:V, horizontal: vertical).

15 RELLENOS (Art. 25 RNE).

El material de relleno propio o de préstamo a utilizar deberá estar exento de material orgánico y de impurezas en la medida de lo posible contendrá material granular gruesos y finos guardando una adecuada proporción.

En general deberá preverse y especificarse la ubicación de las zonas en las que se empleará material de Relleno No Controlado y Rellenos Controlados (requiere el empleo de material seleccionado Art. 25.2.1 RNE). En caso de ser necesario realizar Relleno Controlado para su colocación se recomienda compactar el material:

- a) Si tiene más de 12% de finos, se compacta a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 39.141, en todo su espesor.
- b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, se compacta a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141, en todo su espesor.

El material de excavación del área de proyecto presenta materiales granulares y limos por lo que se recomienda su uso para relleno compactado no controlado.

Al material de excavación se hizo el ensayo de proctor resultado Densidad Máxima 1.66 gr/cm³, humedad óptima 23.6%.

CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES Y ANEXOS

De lo estudiado se puede concluir:

- No se encontró nivel freático en la zona de exploración.
- Respecto a la sismicidad del área de estudio, ésta se encuentra ubicada dentro la zona N° 4, por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que se presenten sismos de gran magnitud, con intensidades de VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada.
- En lo que respecta a la Geodinámica externa, el suelo de fundación no estará sujeto a socavaciones, menos a deslizamientos, así como no se ha encontrado evidencias de hundimiento ni levantamientos en el terreno. Así mismo en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masas de tierras, o inundaciones, etc.
- De acuerdo a los aspectos geológicos y según las exploraciones se puede determinar que en el área de proyecto en los niveles de desplante el tipo de suelo

es uniforme tratándose de un material granular a fino en estado semicompacto a compacto.

- El contenido de Sulfatos y el contenido de sales solubles totales presentes en el suelo de fundación no es perjudicial al concreto.
- El tipo de cemento a emplear será Tipo I, IP ó similar.
- El estrato de apoyo se caracteriza por conformarse de materiales granulares a finos compuestos por arenas gruesas, a finas, limos y arcillas de mediana a baja plasticidad, los cuales salvo algunas variaciones puntuales estos materiales clasifican predominantemente como "MH" de la clasificación SUCS los cuales presentan mediana compacidad.
- Teniendo en cuenta la estandarización para el diseño estructural de las estructuras de cimentación se puede concluir que la capacidad portante en función del tipo de estructura de cimentación es:

Df(m)	0.800	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Ancho B (m)	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
q admisible (Kg/cm ²)	1.02	1.00	1.00	1.02	1.00	1.00	1.02	0.98	1.02

El material de excavación puede ser utilizado para relleno compactado, la capacidad portante apta para diseño de reservorio apoyado con profundidad de excavación de cimentación hasta 1.20m


 Alex M. Castro Alciana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- NORMA TÉCNICA E 030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE
NORMA TÉCNICA E050 - SUELOS Y CIMENTACIONES
NORMA TÉCNICA E060 - CONCRETO ARMADO
- 2.- CONCRETE MANUAL BUREAU OF RECLAMATION
US DEPARTMENT OF THE INTERIOR WAS. 1966
- 3.- MECÁNICA DE SUELOS EN LA INGENIERÍA PRÁCTICA
TERZAGHI- PECK-G. MESRI 1996
- 4.- INGENIERÍA DE CIMENTACIONES
MANUEL DELGADO VARGAS 1999.
- 5.- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA
BRAJA M. DAS 1999
- 6.- ELEMENTS OF SOILS MECHANICS
IAM SMITH 2,006
- 7.- INGENMET. GEOLOGÍA DEL CUADRÁNGULO DE "MOYOBAMBA 13 J"
- 8.- CIMENTACIONES DE CONCRETO ARMADO EN EDIFICACIONES"
ACI CAPITULO PERUANO 1999
- 9.- FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN
JOSEPH E. BOWLES 1997



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

ENSAYOS ESTANDAR



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

CALICATA 1: Véase el tipo de material.




Alex M. Castro Alcana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

ANEXO 1: q adm C.CORRIDO

<i>Df(m)</i>	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
<i>Peso Unit. Efect. (Tn/m²)</i>	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
<i>q (Esf. Efectivas)</i>	1.13	1.41	1.69	1.13	1.41	1.69	1.13	1.41	1.69
<i>Ancho B (m)</i>	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
<i>Largo L (m)</i>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>θ°</i>	26.84	26.84	26.84	26.84	26.84	26.84	26.84	26.84	26.84
<i>Cohesión (Tn/m²)</i>	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
<i>Peralte de Espasa (m)</i>	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
<i>Peso Zapata/Losa</i>	0.77	0.96	1.15	0.96	1.20	1.44	1.15	1.44	1.73
<i>Peso Vol. Relleno (Tn/m²)</i>	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
<i>Peso Relleno (Tn)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Carga Total Compresión (V) (Tn)</i>	1.57	1.76	1.95	1.76	2.00	2.24	1.95	2.24	2.53
<i>Cortante (H_x) (Tn)</i>	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
<i>Momento (M_x) (Tn-m)</i>	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.05
<i>Momento Total (M_x) (Tn-m)</i>	-0.07	-0.08	-0.10	-0.07	-0.08	-0.10	-0.07	-0.08	-0.10
<i>Cortante (H_y) (Tn)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Momento (M_y) (Tn-m)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Momento Total (M_y) (Tn-m)</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Presión en la Base (Tn/m²)</i>	3.920	4.400	4.880	3.52	4.00	4.48	3.25	3.73	4.21
<i>F.S. Parametros de cota θ</i>	0.667	0.667	0.667	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
<i>Inclinación de la Carga(°)</i>	1.549	1.320	1.244	1.30	1.21	1.08	1.24	1.08	0.96
<i>Excentricidad ex (m)</i>	-0.043	-0.048	-0.052	-0.04	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04
<i>Excentricidad ey (m)</i>	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>Ecc. Ratio</i>	0.108	0.120	0.130	0.08	0.08	0.09	0.06	0.06	0.07
<i>X-B'</i>	0.313	0.304	0.296	0.42	0.42	0.41	0.53	0.52	0.52
<i>L' final</i>	1.000	1.000	1.000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>B' final</i>	0.313	0.304	0.296	0.42	0.42	0.41	0.53	0.52	0.52
<i>N_x -</i>	13.620	13.620	13.620	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63
<i>N_y -</i>	5.597	5.597	5.597	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
<i>N_z -</i>	2.252	2.252	2.252	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
<i>σ_x -</i>	1.313	1.304	1.296	1.42	1.42	1.41	1.53	1.52	1.52
<i>σ_y -</i>	1.600	1.600	1.600	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
<i>σ_z -</i>	0.937	0.939	0.941	0.92	0.92	0.92	0.89	0.90	0.90
<i>σ_o -</i>	0.966	0.970	0.973	0.97	0.97	0.98	0.97	0.98	0.98
<i>σ_u -</i>	0.966	0.970	0.973	0.97	0.97	0.98	0.97	0.98	0.98
<i>σ_v -</i>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>q admite (TN/m²)</i>	25.74	27.22	28.72	27.58	29.11	30.64	29.38	30.94	32.50
<i>CRV/FS</i>	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
<i>q admisible (Eg/cm²)</i>	0.86	0.91	0.96	0.92	0.97	1.02	0.98	1.03	1.08
<i>Presión de Contacto Máxima (Tn/m²)</i>	5.00	5.00	6.60	4.16	4.82	5.47	3.60	4.27	4.87


 Alex H. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALITRAL

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20165925794

“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

AREA DE CATASTRO

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN

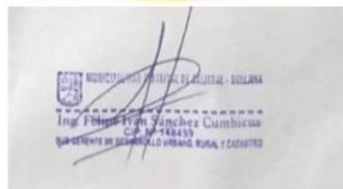
La municipalidad Distrital de Salitral, debidamente representada por el alcalde Lic. Harol Argenis Moretti Arica, identificada con DNI N° 40569817, con domicilio legal en Calle Lima N° 808 – Sullana

CERTIFICA:

Que según inspección realizada en el área de catastro, ha solicitud del interesado, la Bach. FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO identificado con DNI N° 47328137, hace constar que el Centro poblado Miraflores se encuentra en el contexto rural en el Distrito de Salitral, Provincia de Sullana, Departamento de Piura.

Se expide el presente a solicitud de la parte interesada para los fines que crea conveniente.

Salitral, 5 de mayo de 2021





MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SALITRAL

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20165925794.

“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Salitral, 18 de mayo del 2021

OFICIO N° 074-2021/MDS-53

Srta. Flor Esvita López Rosillo
Bachiller de Ingeniería Civil.
Universidad Los Ángeles de Chimbote.
Presente. –

ASUNTO: REMITIMOS INFORMACIÓN SOLICITADA

Ref. Solicitud (Exp. Adm. 0184-21)

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mis cordiales fraternos saludos, así mismo en calidad de Secretaria General de esta entidad, y por rango especial de alta dirección visto el documento de la referencia inmediata el cual solicita información sobre el área de catastro que es el Centro poblado Miraflores
Al respecto se **REMITO** la información solicitada la misma que ha sido proporcionada por la oficina de catastro y habilitaciones urbanas y rurales de esta entidad, la información se detalla a continuación:

CENTRO POBLADO MIRAFLORES

Longitud: -80.956024°
Latitud: -4.197802°
Área: 129,182 m²

Sin otro asunto en particular, me despido reiterando las muestras de estima y consideración.

CARIBE YACHELIN LAZO ROSALES
SECRETARÍA GENERAL

Salitral, 18 de mayo de 2021



DECLARACION JURADA

Yo, **FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO** con D.N.I N° 47328137 bachiller de ingeniería civil. Declaro bajo juramento que:

1.-Soy autor de la tesis titulada “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA, MAYO 2021” la misma que presento para optar por el grado de TITULACION EN INGENIERIA CIVIL.

2.-La tesis no ha sido plagiada para la cual se han respetado las de citas y referencias para las fuentes consultadas

3.-La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener ningún grado académico previo o título profesional.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis



FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO

N° DNI: 47328137



Huella dactilar



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

Bocanegra, 18 de mayo del 2021

Presente

Estimado presidente de la junta vecinal: Esteban Córdova Pulache

Yo, Flor Esvita Lopez Rosillo, identificado con DNI N°47328137, con código N° 1201101051, me presento y expongo.

Tengo a dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo manifestarle que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para solicitarle a usted me otorgue el permiso para realizar mi investigación de tesis, que se realizara en el centro poblado Miraflores


Agradecido por su atención a la presente, me despido

Atentamente

Flor Esvita Lopez Rosillo
Bachiller en ingeniería civil

Esteban Córdova Pulache
Presidente de junta vecinal del centro poblado Miraflores

4. TASA DE CRECIMIENTO _ SEGÚN EPS GRAU

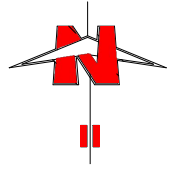
				
Parámetros para Calcular la Demanda Poblacional para la Formulación de Proyectos de Inversión Pública				
LOCALIDAD	INEI 2007*	INEI 2017◊	Tasa de Crecimiento	Densidad Poblacional / Lote
1 PIURA	477,259.00	587,292.00		
1.1 PIURA	260,363.00	158,495.00	2.22%	3.80
1.2 CASTILLA	123,692.00	160,201.00	2.62%	3.79
1.3 VEINTISEIS DE OCTUBRE		165,779.00	2.22%	3.73
1.4 LAS LOMAS	26,896.00	26,947.00	0.02%	3.50
1.5 CATACAOS	66,308.00	75,870.00	1.36%	3.86
2 MORROPON	84,502.00	97,760.00		
2.1 CHULUCANAS	76,205.00	82,521.00	0.80%	3.57
2.2 MORROPON	8,297.00	15,239.00	6.27%	3.28
3 SULLANA	262,373.00	281,995.00		
3.1 SULLANA	156,601.00	169,335.00	0.78%	3.76
3.2 BELLAVISTA	36,072.00	37,530.00	0.40%	4.02
3.3 LANCONES	13,119.00	12,119.00	-0.79%	3.33
3.4 MARCAVELICA	26,031.00	29,569.00	1.28%	3.51
3.5 QUERECOTILLO	24,452.00	26,395.00	0.77%	3.39
3.6 SALITRAL	6,098.00	7,047.00	1.46%	3.58
4 PAITA	104,133.00	124,969.00		
4.1 PAITA	72,522.00	87,979.00	1.95%	3.72
4.2 AMOTAPE	2,305.00	2,413.00	0.46%	3.18
4.3 EL ARENAL	1,092.00	1,136.00	0.40%	3.20
4.4 COLAN	12,332.00	14,869.00	1.89%	3.63
4.5 LA HUACA	10,867.00	12,950.00	1.77%	3.74
4.6 VICHAYAL	5,015.00	5,622.00	1.15%	3.39
4.7 TAMARINDO	4,402.00	4,923.00	1.12%	3.30
5 TALARA	129,396.00	144,150.00		
5.1 PARIÑAS	88,108.00	98,309.00	1.10%	3.69
5.2 LOBITOS	1,506.00	1,312.00	-1.37%	3.23
5.3 EL ALTO	7,137.00	8,316.00	1.54%	3.36
5.4 NEGRITOS - LA BREA	12,486.00	12,486.00	0.00%	3.61
5.5 LOS ORGANOS	9,612.00	10,699.00	1.08%	3.29
5.6 MANCORA	10,547.00	13,028.00	2.14%	3.23
6 SECHURA	32,965.00	44,590.00		
6.1 SECHURA	32,965.00	44,590.00	3.07%	3.72

*Censo Nacional 2007 - XI de Población y VI de Vivienda (Cuadros Estadísticos - <http://censos.inei.gob.pe/cpv2007/tabulados/#>)

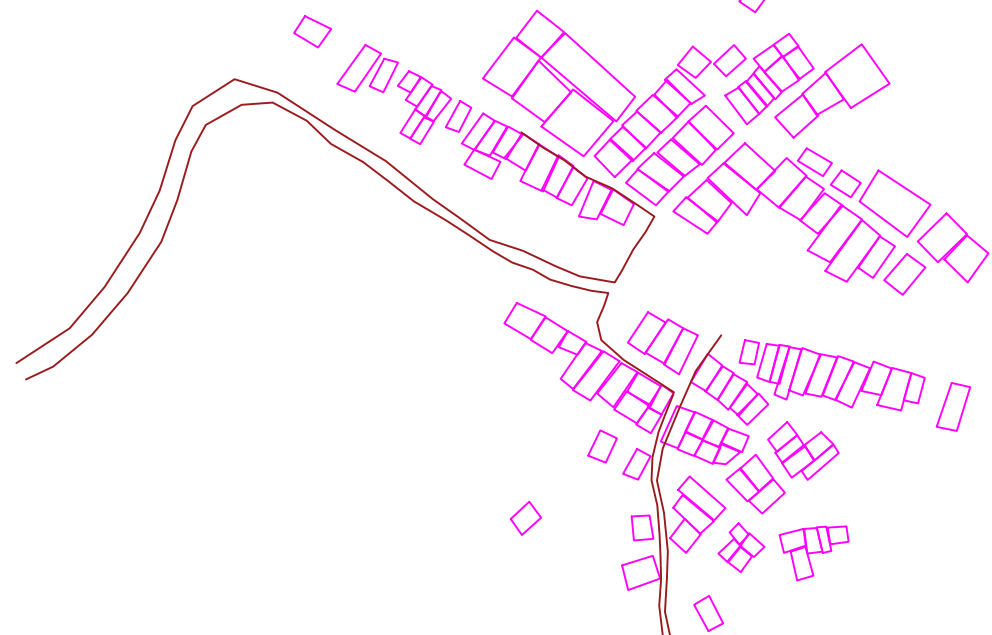
◊Censo Nacional 2017 - XII de Población y VII de Vivienda

•En el Censo Nacional 2007, el Distrito de 26 de Octubre no existía sino hasta el 2013 por lo que se ha considerado la suma de ambos distritos para hallar la tasa de crecimiento basándonos en la dato del Censo realizado en el Año 2007

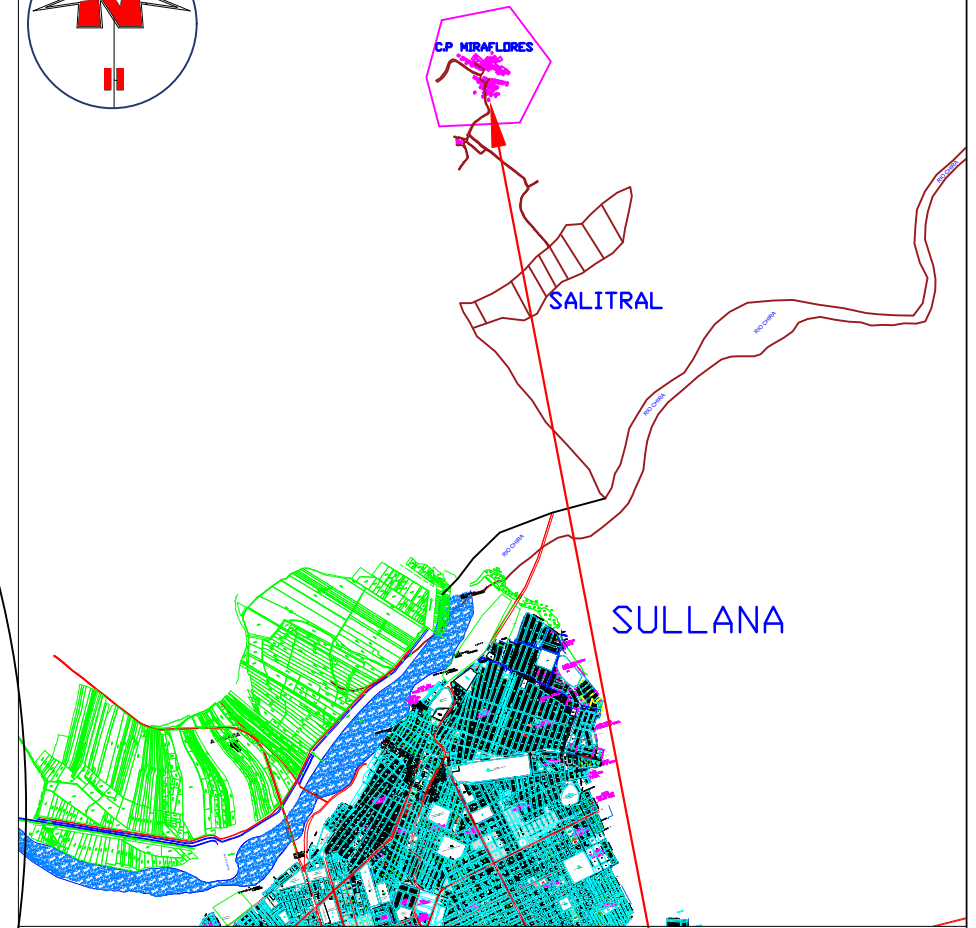
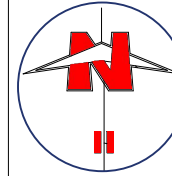
PLANOS DE DISEÑO



C.P. MIRAFLORES



PLANO DE UBICACION
ESC: 1/500



PLANO DE LOCALIZACION
ESC: 1/2000

COORDENADAS UTM

LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
-5.1891	-79.9541	145 msnm



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL
GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN
INGENIERÍA CIVIL.

DENOMINACION DE LA INTERVENCION:

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO
MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA
MAYO - 2021"

PLANO: UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

LAMINA:
U-01

ELABORADO POR: FLOR ESVITA
LÓPEZ ROSILLO

CASERIO: MIRAFLORES
LOCALIDAD: SALITRAL

ESCALA:
INDICADA

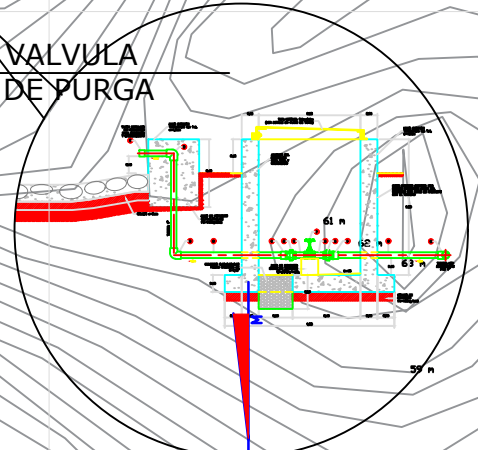
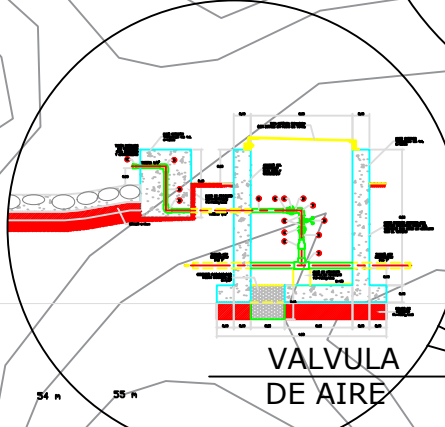
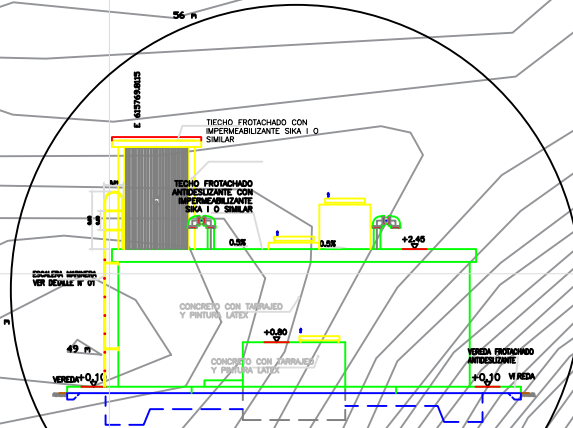
ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.

PROVINCIA: SULLANA
DEPARTAMENTO: PIURA

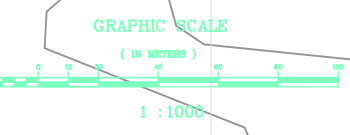
FECHA:
MAYO 2021

NOTA:
REHABILITACIÓN: Corresponde al cambio total de la estructura.
REHABILITACIÓN DE COMPONENTES: Corresponde al cambio de uno o mas componentes de la estructura.

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVA DE NIVEL
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	CAPTACION EXISTENTE
	RESERVORIO EXISTENTE
	CAMARA ROMPE PRESION EXISTEN
	PASE AEREO
	TUBERIA EXPUESTA



Z: 73.00
 E: 534936.7694
 N: 946506.3013
 CAPTACION DE LADERA
 Q=1.5 L/S

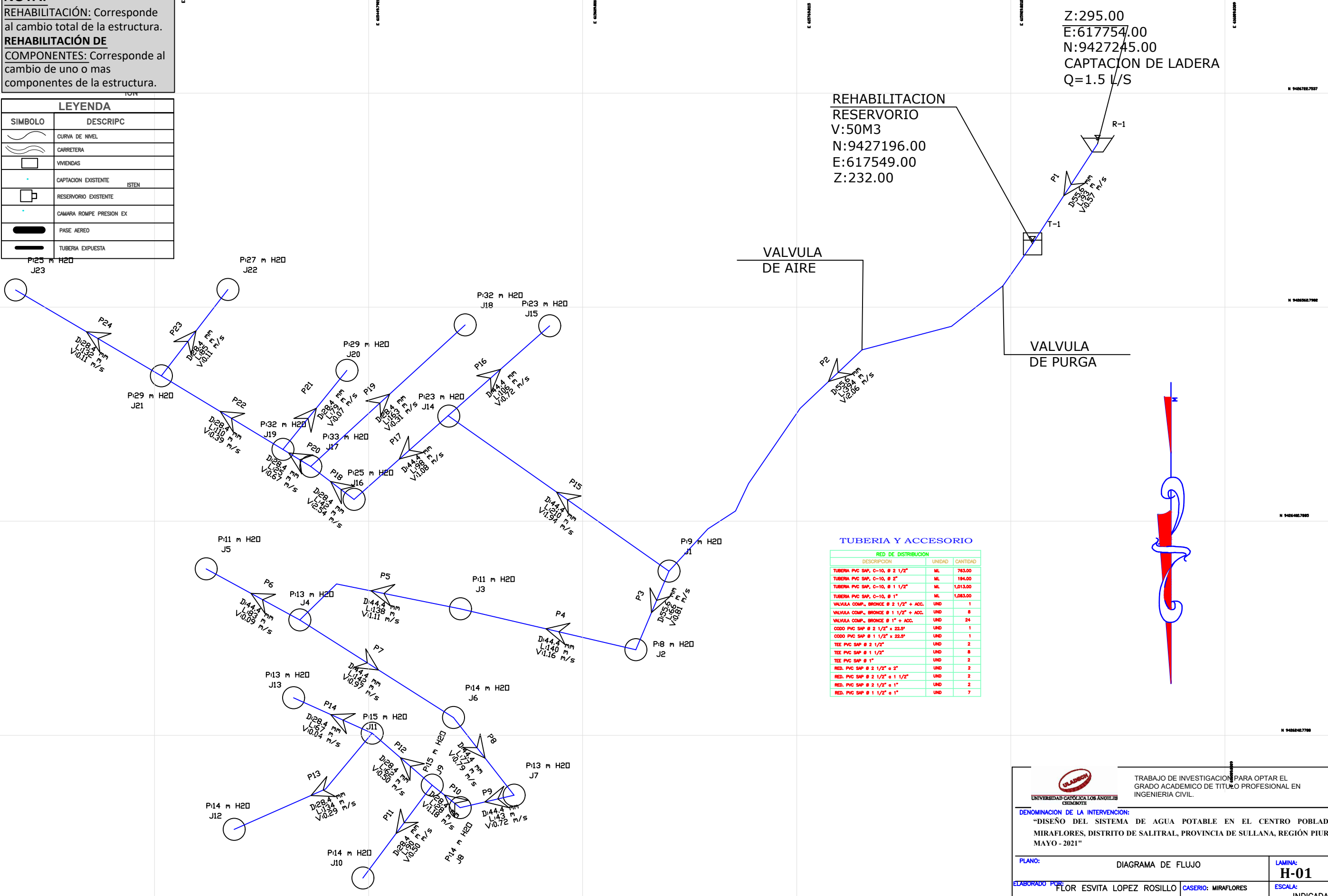


OP. MIRAFLORES

		TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE TITULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.	
DENOMINACION DE LA INTERVENCIÓN: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA MAYO - 2021"			
PLANO:	CURVAS DE NIVEL CASERIO MIRAFLORES	LÁMINA:	TG-01
ELABORADO POR:	FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO	CASERIO:	MIRAFLORES
ASESOR:	ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	LOCALIDAD:	SALITRAL
		PROVINCIA:	SULLANA
		DEPARTAMENTO:	PIURA
		FECHA:	DICIEMBRE 2020

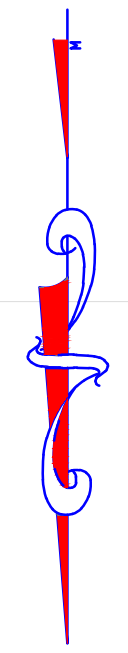
NOTA:
REHABILITACIÓN: Corresponde al cambio total de la estructura.
REHABILITACIÓN DE COMPONENTES: Corresponde al cambio de uno o mas componentes de la estructura.

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPC
	CURVA DE NIVEL
	CARRETERA
	VIVIENDAS
	CAPTACION EXISTENTE
	RESERVORIO EXISTENTE
	CAMARA ROMPE PRESION EX
	PASE AEREO
	TUBERIA EXPUESTA



TUBERIA Y ACCESORIO

RED DE DISTRIBUCION		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 2 1/2"	ML	763.00
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 2"	ML	184.00
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 1 1/2"	ML	1,013.00
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 1"	ML	1,083.00
VALVULA COMP., BRONCE Ø 2 1/2" + ACC.	UND	1
VALVULA COMP., BRONCE Ø 1 1/2" + ACC.	UND	8
VALVULA COMP., BRONCE Ø 1" + ACC.	UND	24
CODO PVC SAP Ø 2 1/2" x 22.5°	UND	1
CODO PVC SAP Ø 1 1/2" x 22.5°	UND	1
TEE PVC SAP Ø 2 1/2"	UND	2
TEE PVC SAP Ø 1 1/2"	UND	8
TEE PVC SAP Ø 1"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 2 1/2" x 2"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 2 1/2" x 1 1/2"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 2 1/2" x 1"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 1 1/2" x 1"	UND	7



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE TITULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

DENOMINACION DE LA INTERVENCION:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA MAYO - 2021"

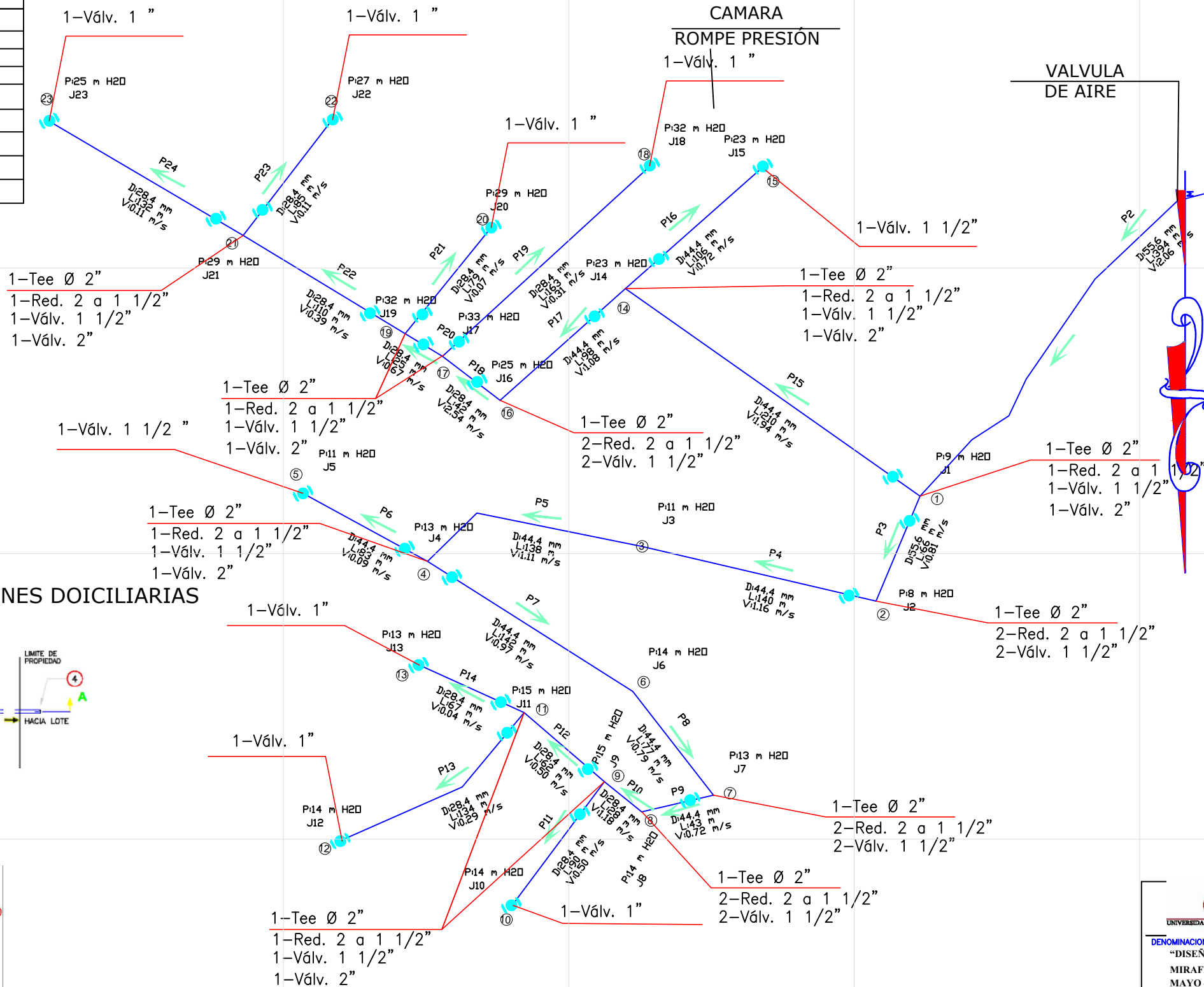
PLANO: DIAGRAMA DE FLUJO	LAMINA: H-01
ELABORADO POR: FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ING.CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: DICIEMBRE 2021

LOCALIDAD: MIRAFLORES
 PROVINCIA: SULLANA
 DEPARTAMENTO: PIURA

NOTA:
REHABILITACIÓN: Corresponde al cambio total de la estructura.
REHABILITACIÓN DE COMPONENTES: Corresponde al cambio de uno o mas componentes de la estructura.

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPC
	CURVA DE NIVEL
	CARRRETERA
	VIVIENDAS
	CAPTACION EXISTENTE
	RESERVOIRIO EXISTENTE
	CAMARA ROMPE PRESION EX
	PASE AEREO
	TUBERIA EXPUESTA

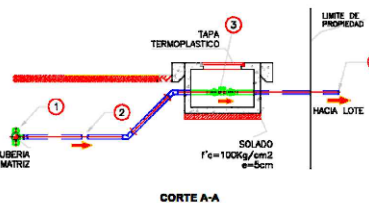
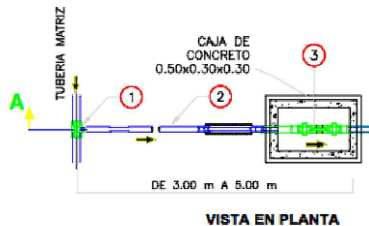
REHABILITACION
RESERVOIRIO
V:50M3
N:9427196.00
E:617549.00
Z:232.00



TUBERIA Y ACCESORIO

RED DE DISTRIBUCION		
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 2 1/2"	ML	783.00
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 2"	ML	194.00
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 1 1/2"	ML	1,013.00
TUBERIA PVC SAP, C-10, Ø 1"	ML	1,083.00
VALVULA COMP., BRONCE Ø 2 1/2" + ACC.	UND	1
VALVULA COMP., BRONCE Ø 1 1/2" + ACC.	UND	8
VALVULA COMP., BRONCE Ø 1" + ACC.	UND	24
CODD PVC SAP Ø 2 1/2" x 22.5'	UND	1
CODD PVC SAP Ø 1 1/2" x 22.5'	UND	1
TEE PVC SAP Ø 2 1/2"	UND	2
TEE PVC SAP Ø 1 1/2"	UND	8
TEE PVC SAP Ø 1"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 2 1/2" x 2"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 2 1/2" x 1 1/2"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 2 1/2" x 1"	UND	2
RED. PVC SAP Ø 1 1/2" x 1"	UND	7

DETALLE DE INSTALACIONES DOICILIARIAS



UNIVERSIDAD CARLEVA LOS ANGELES
CIENEGUILLA

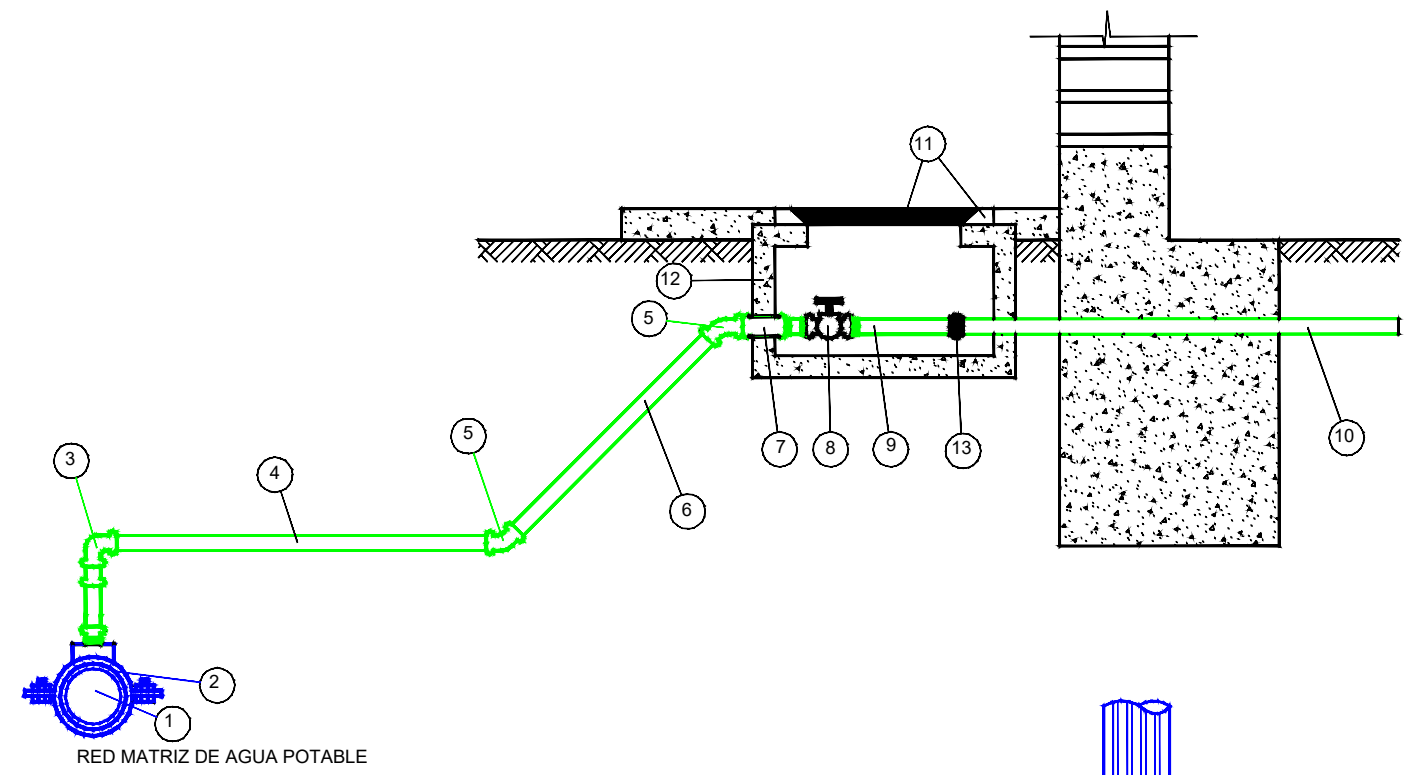
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE TITULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

DENOMINACION DE LA INTERVENCION:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA MAYO - 2021"

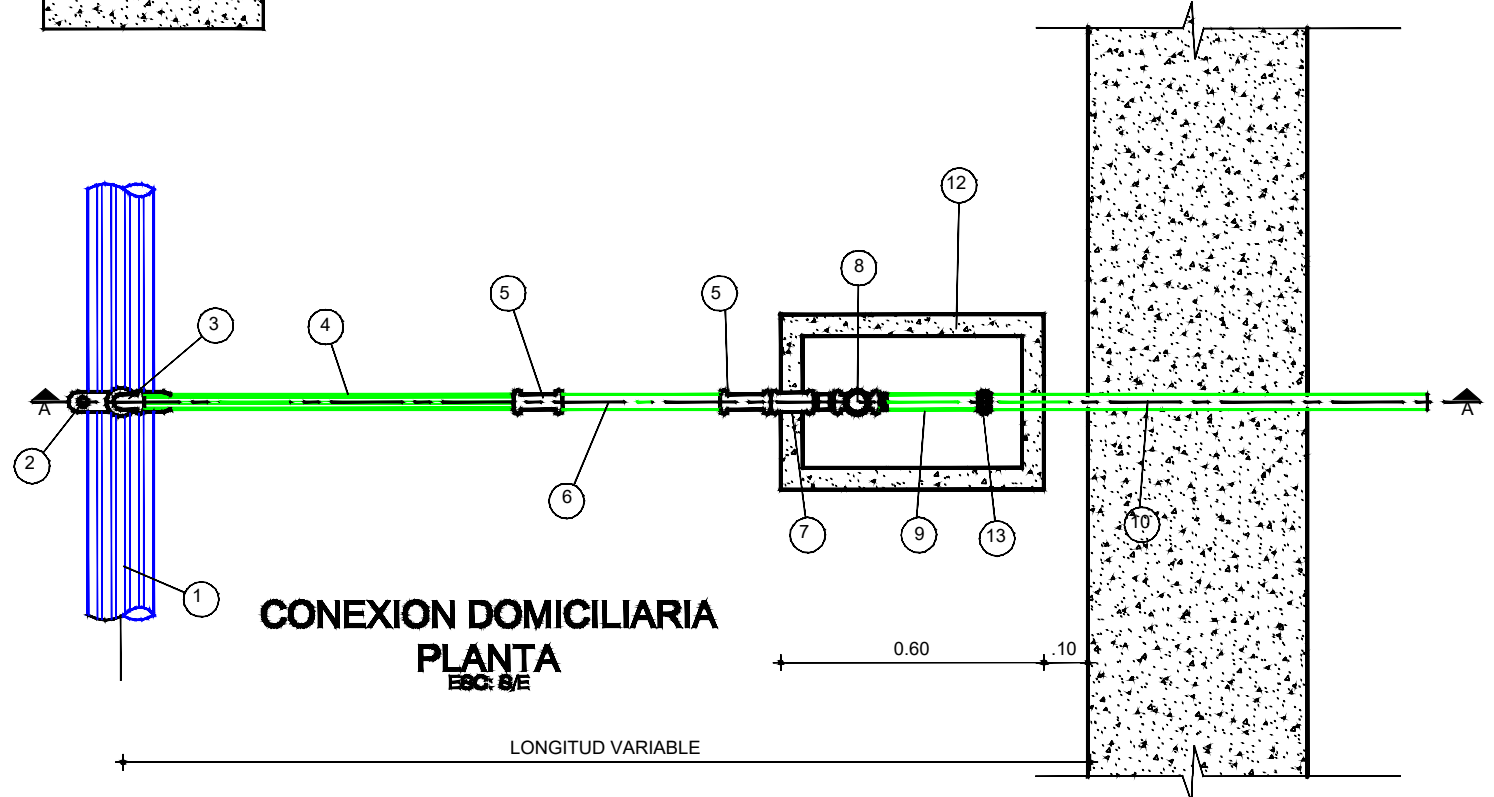
PLANO: DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO BOCANEGRA	LAMINA: H-02
ELABORADO POR: FLOR ESVITA LOPEZ ROSILLO	ESCALA: INDICADA
ASESOR: ING.CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	FECHA: DICIEMBRE 2021

NOMENCLATURA

- 1.- Tubería Matriz PVC Ø variable
- 2.- Abrazadera PVC Ø variable Perforación 1/2"
- 3.- Codo de doble union PVC 1/2" con rosca
- 4.- Tubería PVC SAP Ø 1/2"
- 5.- Codo PVC SAP 1/2" x 45°
- 6.- Niple de Union PVC 1/2" long. Prom. = 0.30 m.
- 7.- Union rosca - rosca PVC 1/2"
- 8.- Llave de paso 1/2" PVC
- 9.- Niple PVC 1/2" con tuerca de 1"
- 10.- Tubería PVC SAP Ø 1/2"
- 11.- Marco y Tapa de Plancha Galvanizada
- 12.- Caja de concreto 0.60x0.40x0.25 m.
- 13.- Unión Universal



**CONEXION DOMICILIARIA
CORTE A-A**
ESC: S/E



**CONEXION DOMICILIARIA
PLANTA**
ESC: 8/E

DETALLE DE CONEXION DOMICILIARIA ESC: S/E

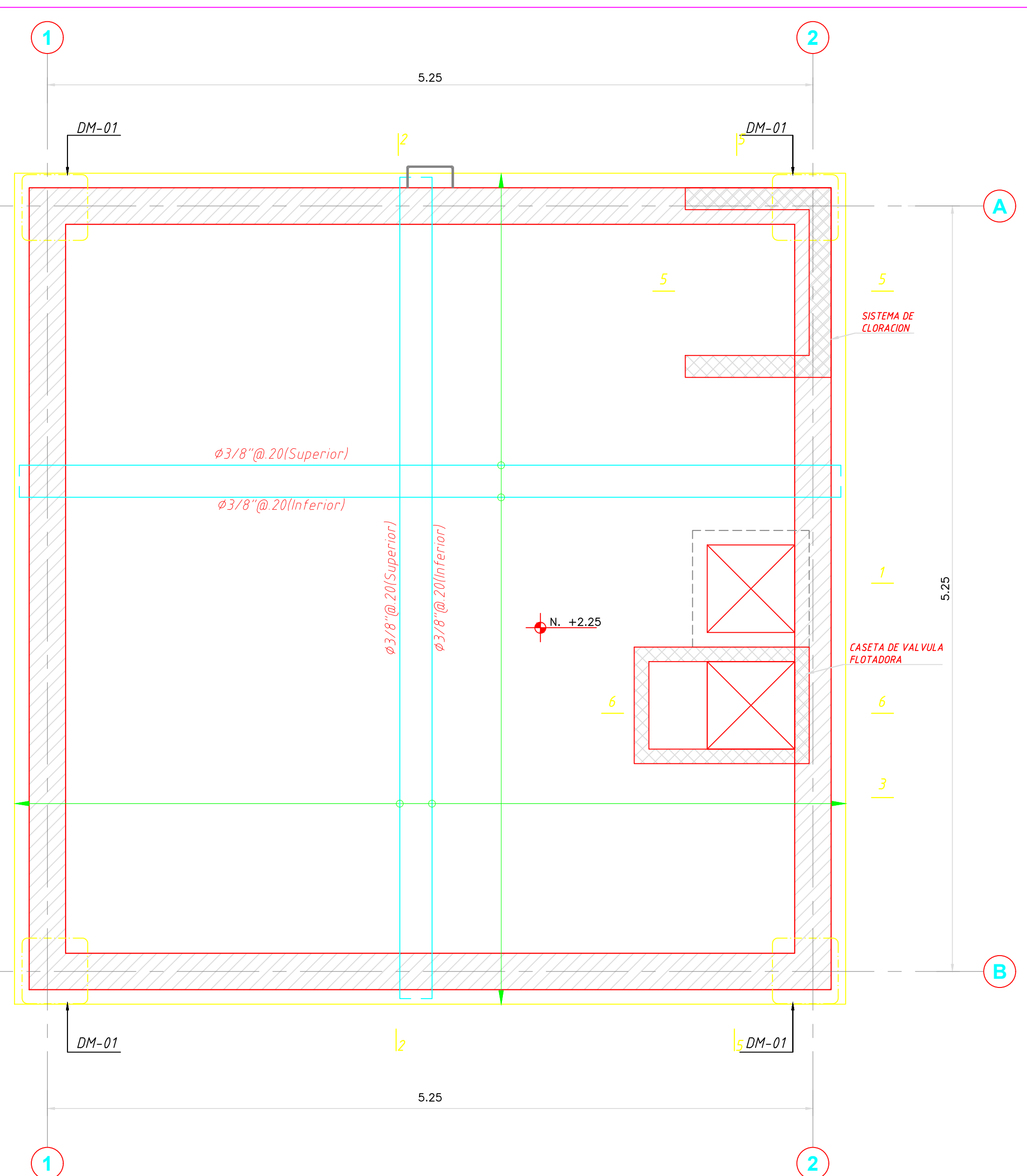
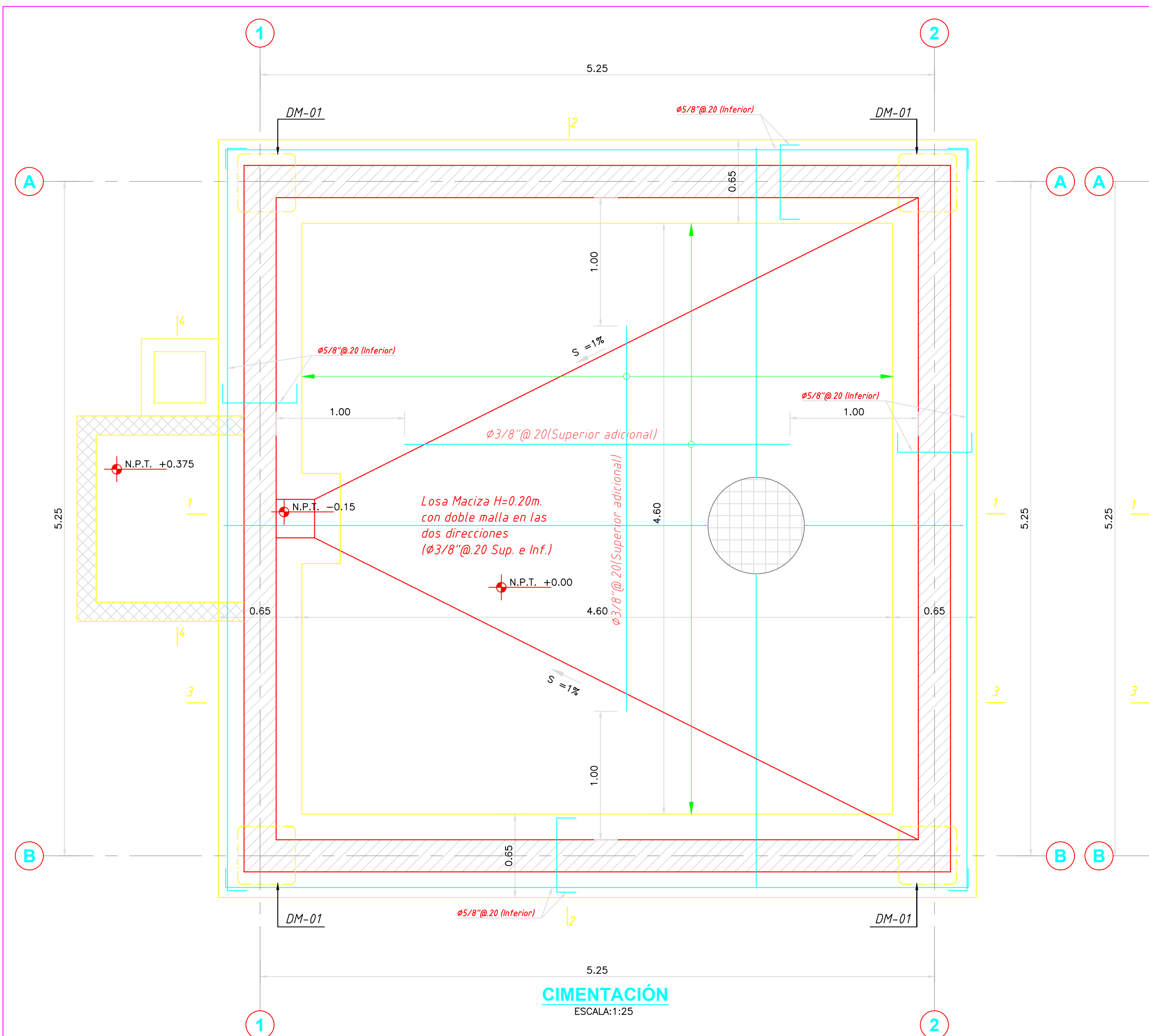
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE				
VIVIENDAS	CENTROS EDUCATIVOS	SALON COMUNAL	PARQUES Y JARDINES	TOTAL
280	3	1	1	285

ULADECH
UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL.

DENOMINACION DE LA INTERVENCION:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO BOCANEGRA, DISTRITO DE MORROPÓN, PROVINCIA DE MORROPÓN, REGIÓN PIURA-DICIEMBRE 2020"

PLANO: DISEÑO DE CONEXIÓN DOMICILIARIO DE SISTEMA DE AGUA	LAMINA: H-03
ELABORADO POR: MARILYN SOFÍA MÁRQUEZ CULQUICONDOR	CASERIO: BOCANEGRA
ASESOR: ING.CARMEN CHILÓN MUÑOZ.	LOCALIDAD: MORROPÓN PROVINCIA: MORROPÓN DEPARTAMENTO: PIURA
	ESCALA: INDICADA FECHA: DICIEMBRE 2021



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO: $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm}^2)$
- LOSA DE PISO Y VEREDAS: $f'c = 17,5 \text{ MPa (175Kg/cm}^2)$

CONCRETO ARMADO:

- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: $f'c = 28 \text{ MPa (280Kg/cm}^2)$
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: $f'y = 420 \text{ MPa (4200Kg/cm}^2)$

EMPALMES TRASLAPADOS:

- $\#3/8"$: 450mm
- $\#1/2"$: 600mm
- $\#5/8"$: 750mm

RECUBRIMIENTOS:

- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C:A 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C:A 1:3
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGÚN DISEÑO.

- ESPECIFICACIONES GENERALES**
- ADemás de estos planos, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
 - ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
 - LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
 - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
 - DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
 - LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
 - REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
 - TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
 - EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.

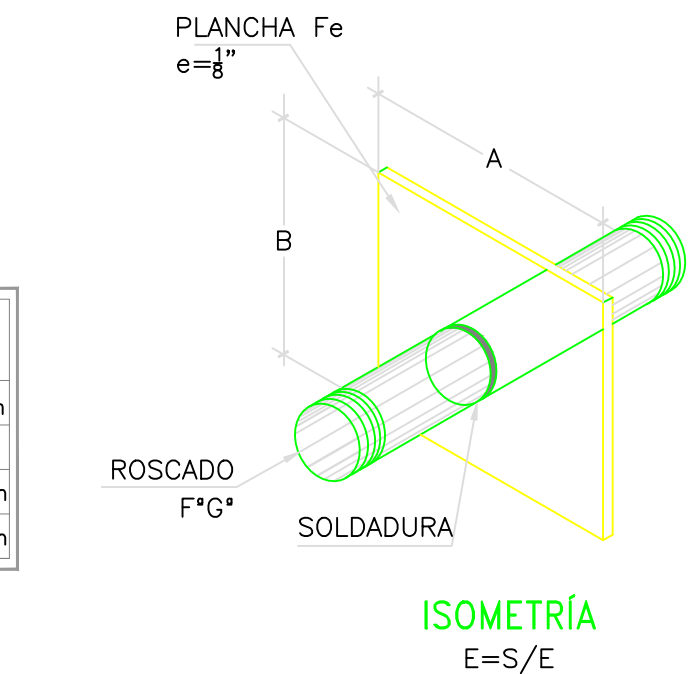
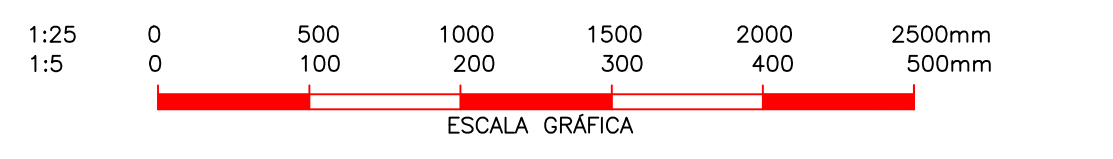
- NOTAS**
- 1. COLOCACIÓN DE CONCRETO**
- EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.
- 2. CURADO DE CONCRETO**
- EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI-318-2014-26.5.3.2.
- 3. ENCOFRADO**
- LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUÍDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.

4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.
5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.
6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADOS SUS DIMENSIONES REALES.
7. LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.
8. PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.
9. LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.
10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGÚN LAS LÍNEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.

Nota técnica:
1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al hierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

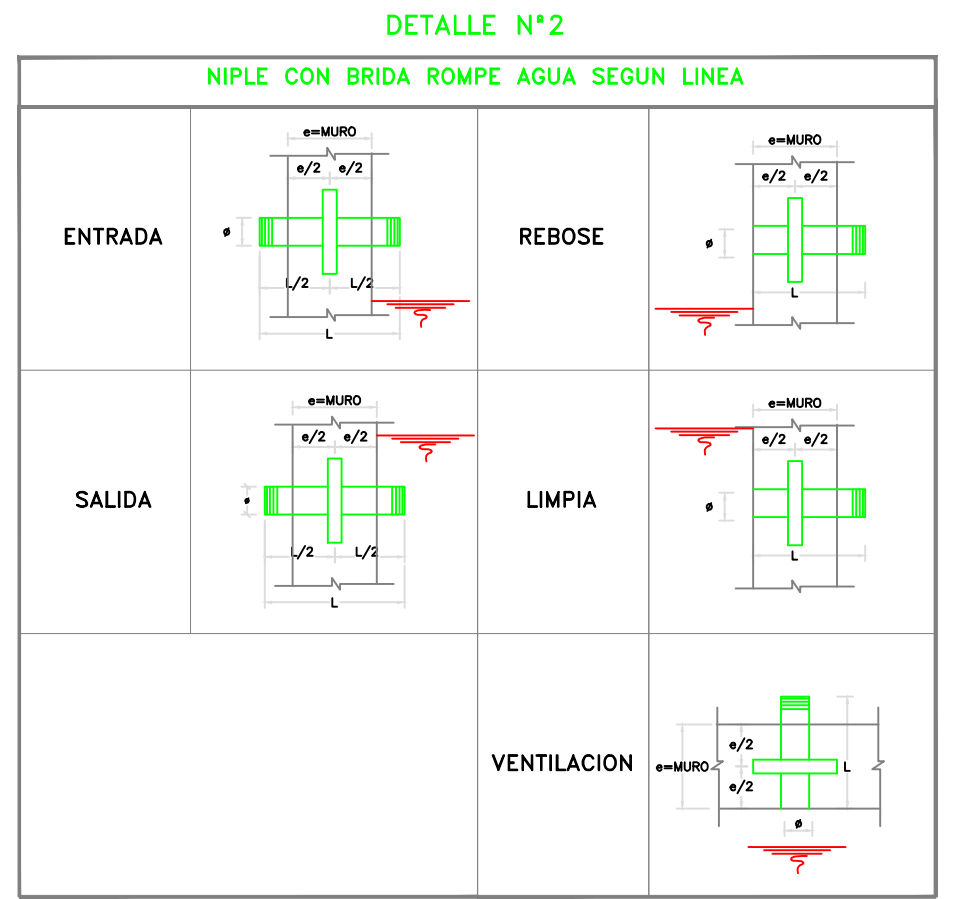
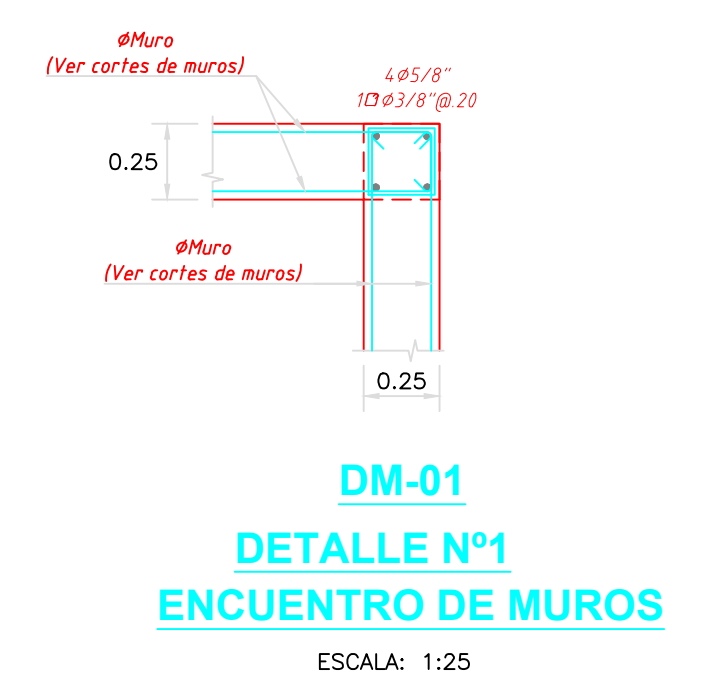
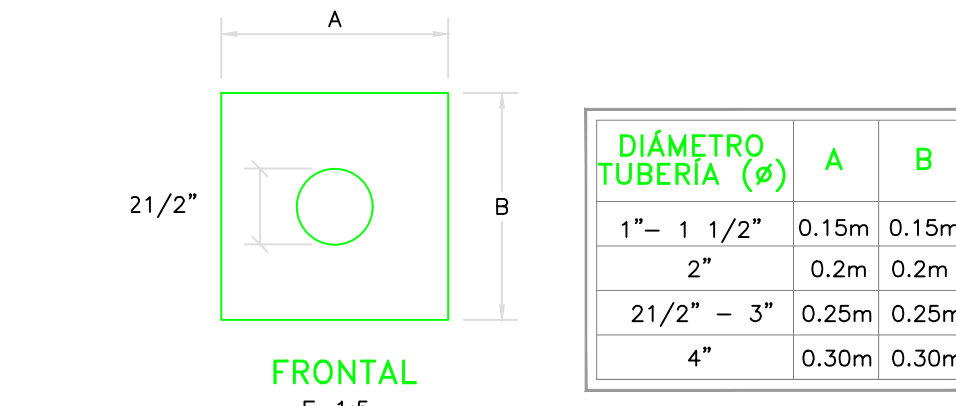
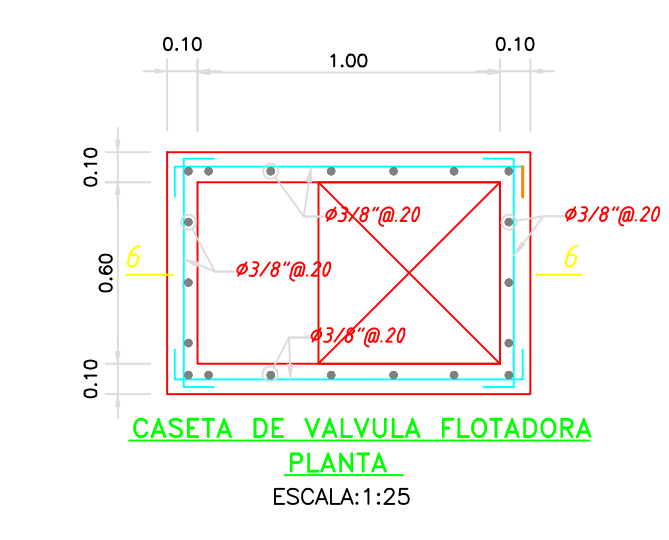
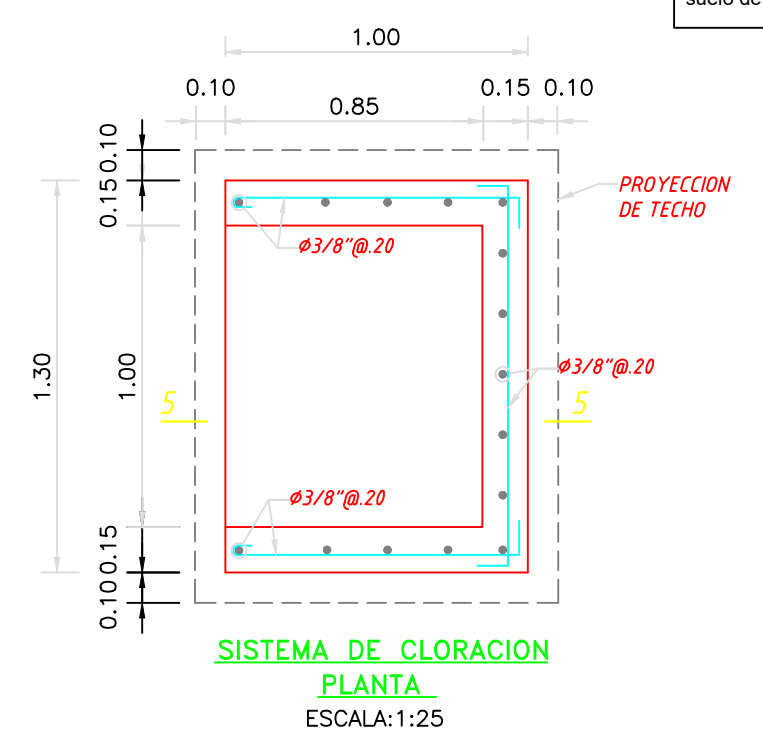
PARÁMETROS DE DISEÑO

- CATEGORÍA DE USO: A
- FACTOR DE ZONA: ZONA 4
- PERFIL DE SUELO: S3
- CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM²



DETALLE NIPLE DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

Líneas	Tubería	Serie	ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)			Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
				Ø=0.15m	Ø=0.20m	Ø=0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"	Ø=0.15m		Ø=0.20m	Ø=0.25m	
ENTRADA	FoGdo	I(Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambo	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	Ambo	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	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	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	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca	



UNIVERSIDAD CATOLICA DEL SACRAMENTO

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL.

PROYECTO: **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA MAYO - 2021.**

PLANO: **PLANO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO**

UBICACION: Centro Poblado: MIRAFLORES, Distrito: SALITRAL, Provincia: SULLANA, Región: PIURA

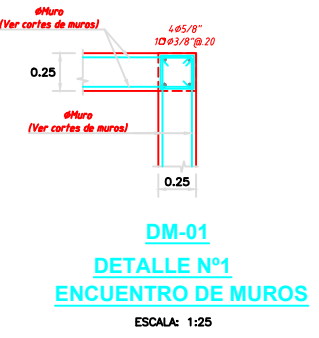
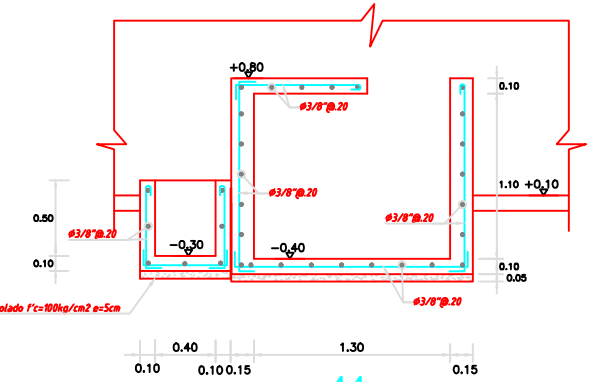
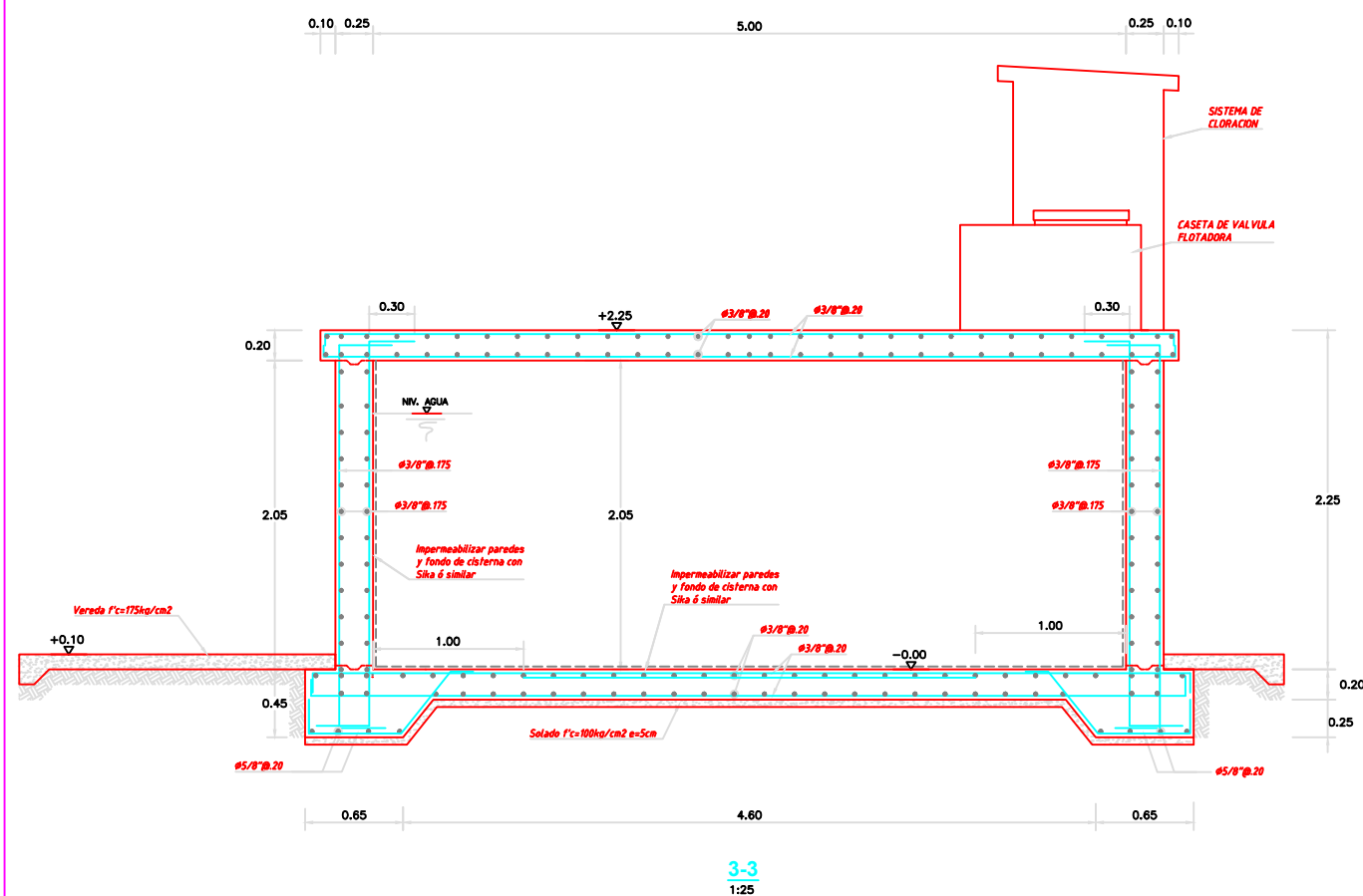
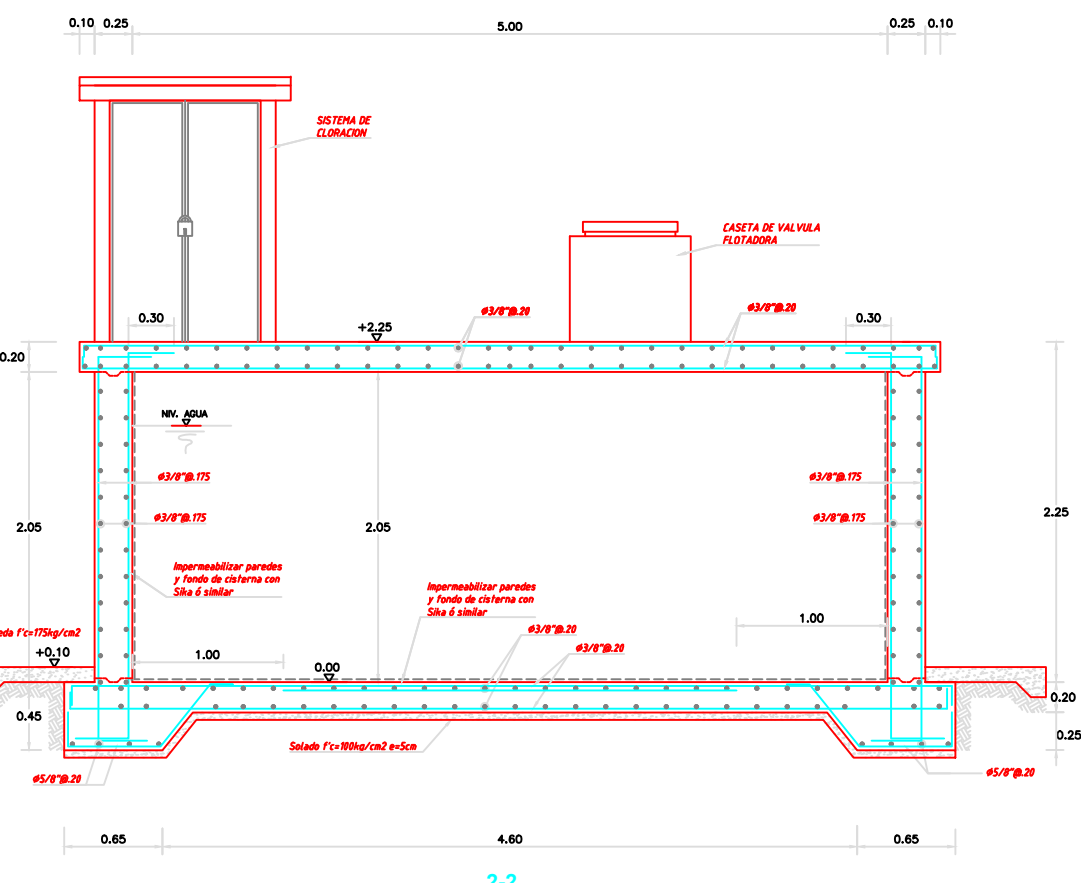
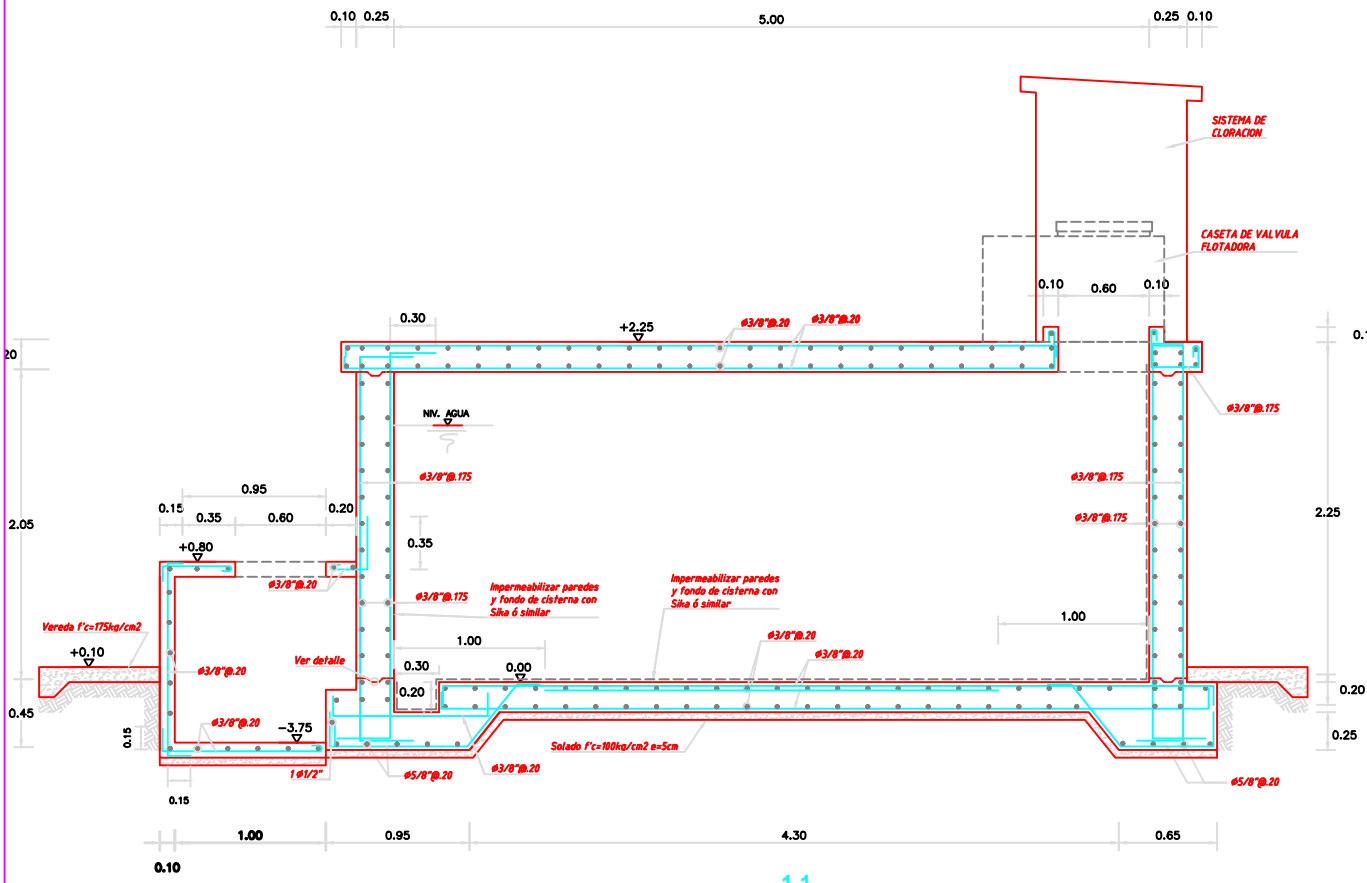
DEBUIDO POR: FLOR LOPEZ ROSILLO

FECHA: MAYO 2021

ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ESCALA: INDICADA

ER-01



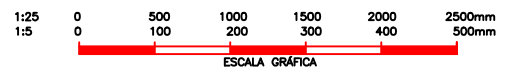
Nota técnica:
1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al hierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

PARÁMETROS DE DISEÑO	
1.	CATEGORÍA DE USO: A
2.	FACTOR DE ZONA: ZONA 4
3.	PERFIL DE SUELO: S3
4.	CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2

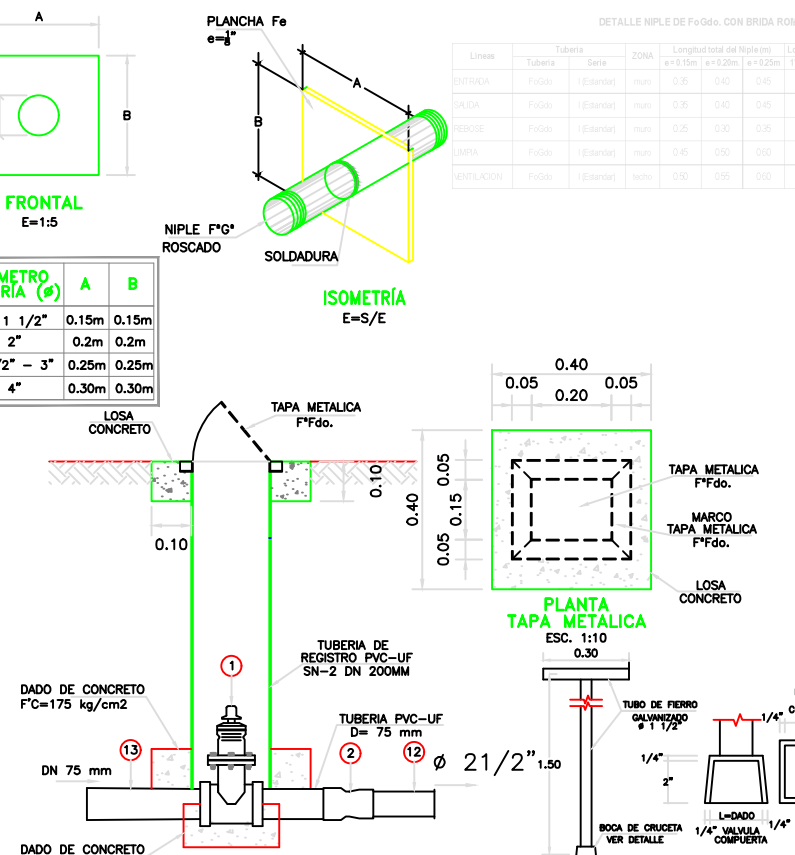
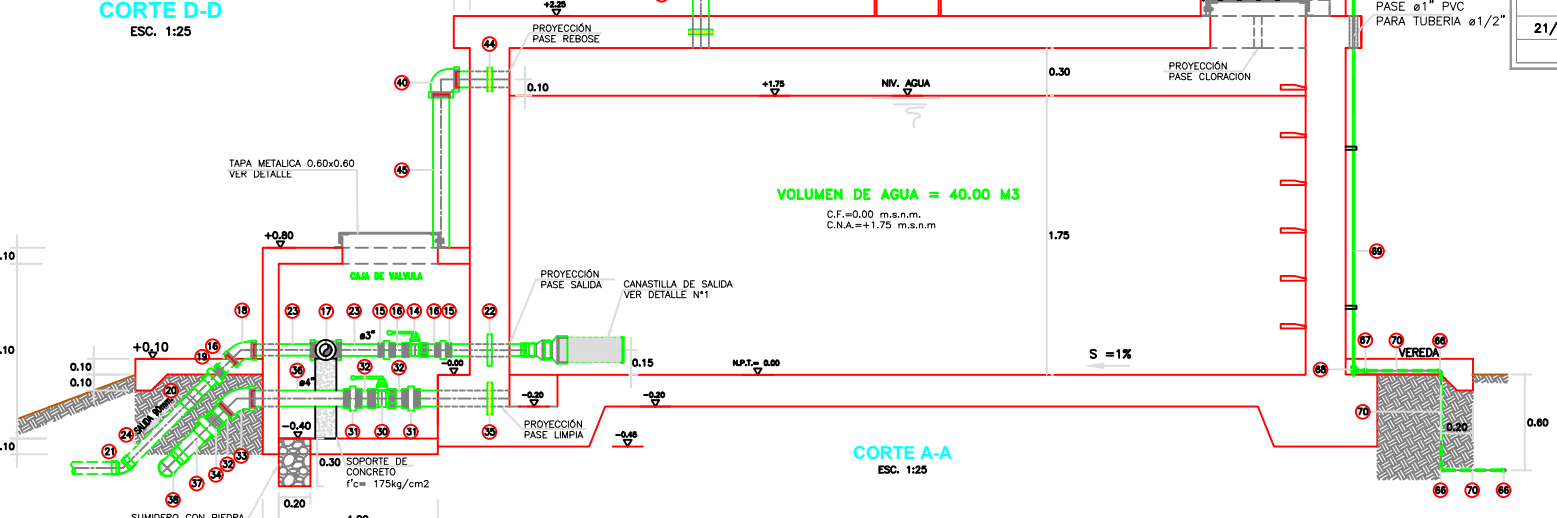
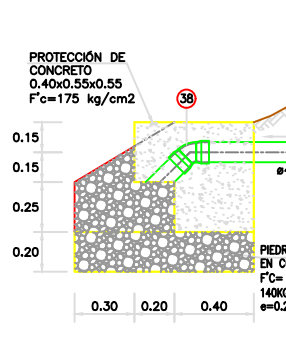
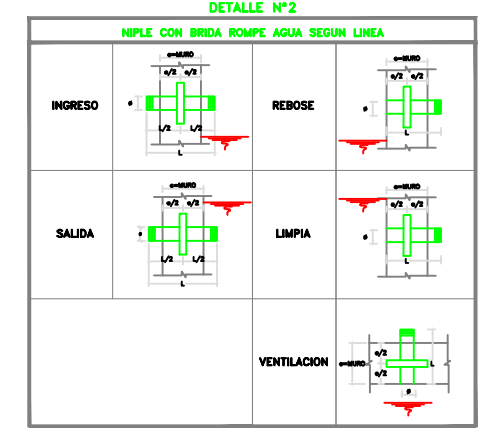
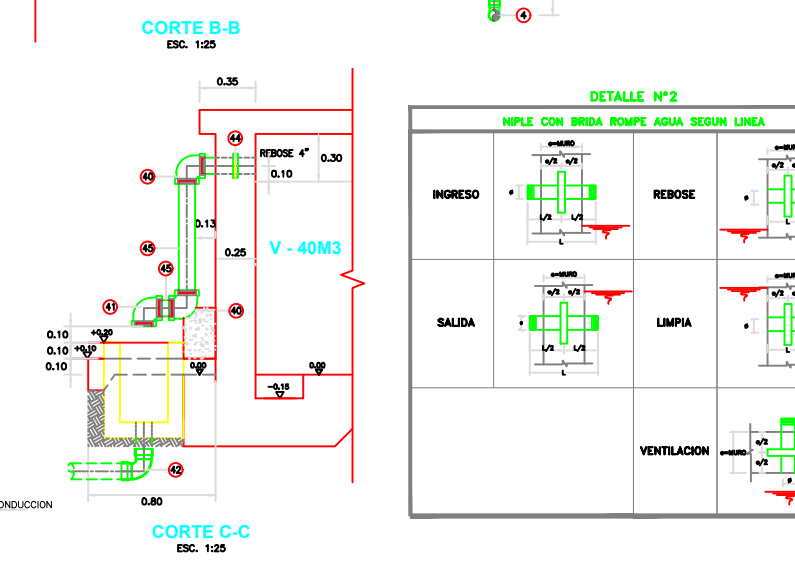
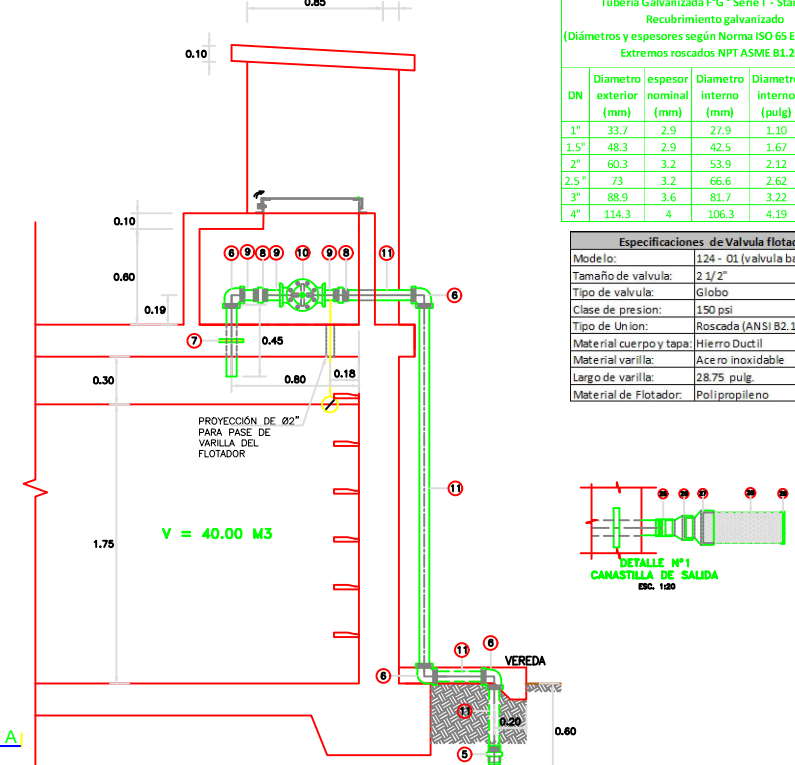
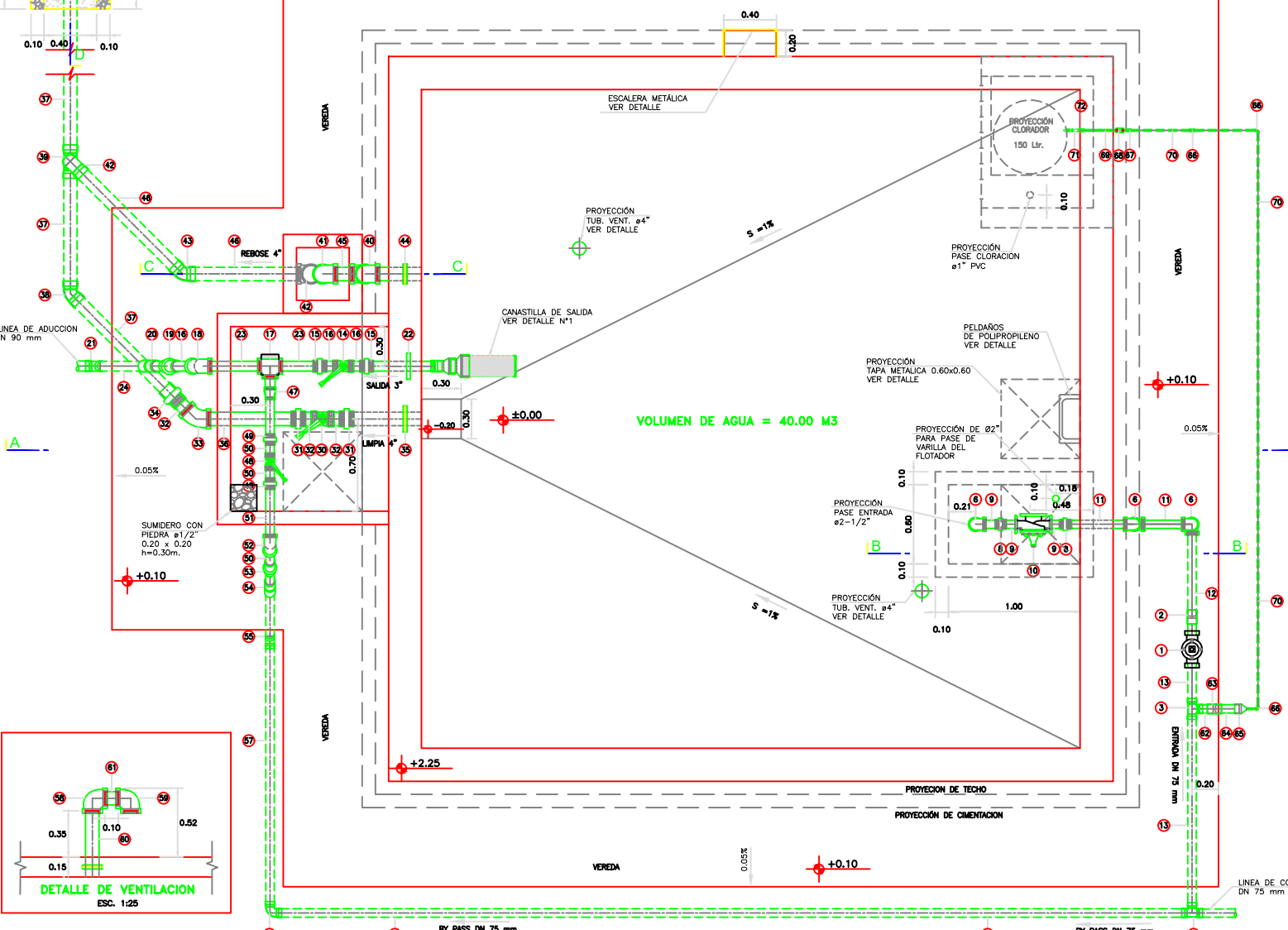
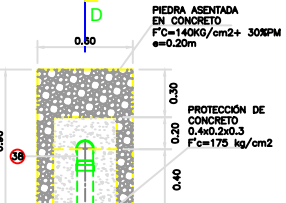
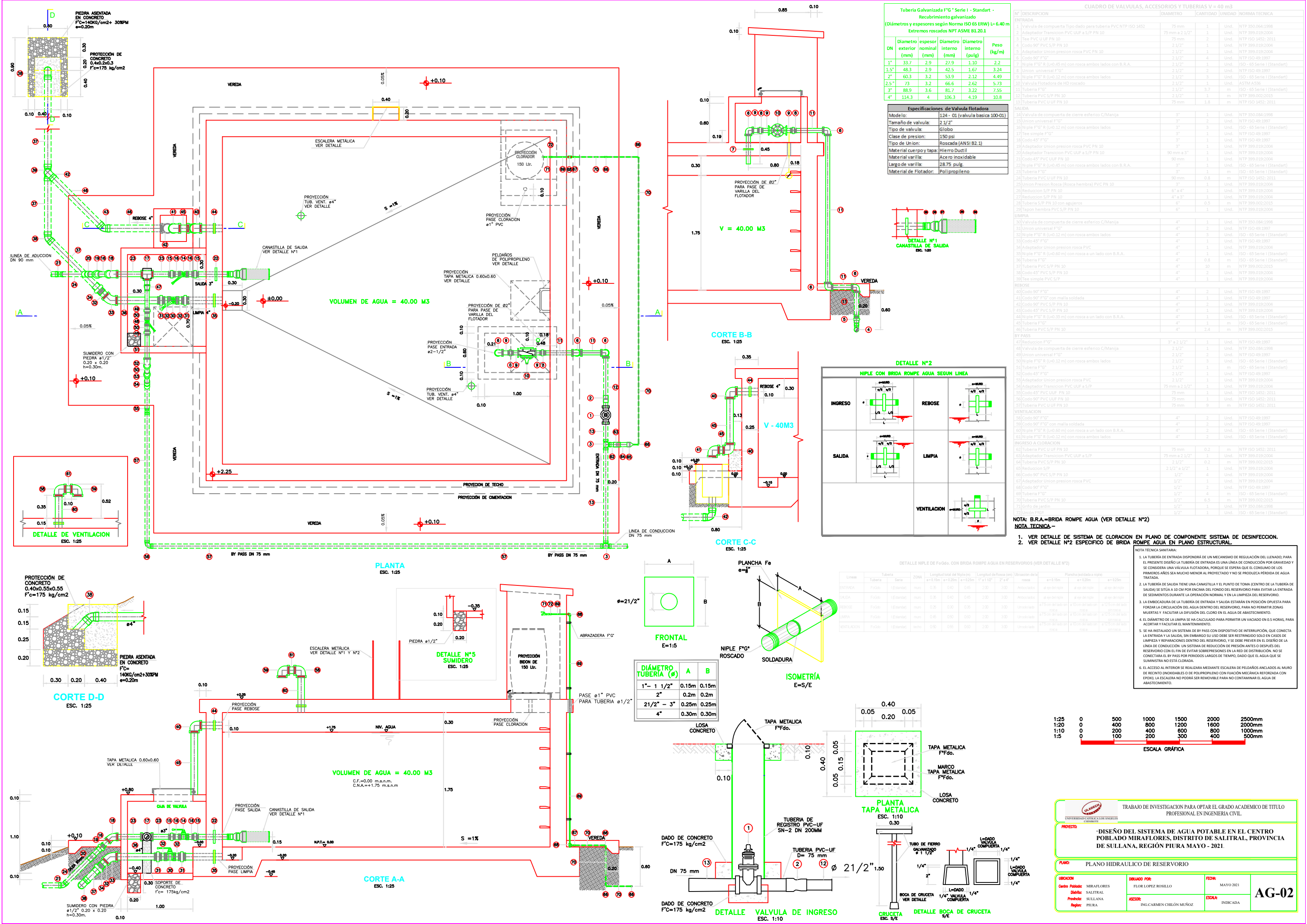
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
- SOLADO	f'c= 10 MPa (100Kg/cm2)
- LOSA DE PISO Y VEREDAS	f'c= 17,5 MPa (175Kg/cm2)
CONCRETO ARMADO:	
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO	f'c= 28 MPa (280Kg/cm2)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615	f'y= 420 MPa (4200Kg/cm2)
EMPALMES TRASLAPADOS:	
- ø3/8" : 450mm	
- ø1/2" : 600mm	
- ø5/8" : 750mm	
RECUBRIMIENTOS:	
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO	20 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO	50 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO	50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO	70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN	35 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN	25 mm
REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:	
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3	
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C/A 1:3	
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGÚN DISEÑO.	

- ESPECIFICACIONES GENERALES**
1. ADEMÁS DE ESTOS PLANOS, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
 2. ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
 3. LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
 4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
 5. DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
 6. LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
 7. REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
 8. TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
 9. EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.
- NOTAS**
1. **COLOCACIÓN DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACABARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.

2. **CURADO DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI-318-2014-26.5.3.2.
3. **ENCOFRADO**
 - LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUIDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.
4. LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.
5. LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.
6. LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.
7. LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.
8. PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.
9. LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.
10. INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGÚN LAS LÍNEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA		TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL.	
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA MAYO - 2021.			
PLANO: PLANO ESTRUCTURAL DE RESERVORIO			
UBICACION	DEBIDO POR:	FECHA:	ER-02
Centro Poblado: MIRAFLORES	FLOR LOPEZ ROSILLO	MAYO 2021	
DISTRITO: SALITRAL	ASESOR:	ESCALA:	
Provincia: SULLANA	ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	INDICADA	
Región: PIURA			



CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V=40 m³

N° DESCRIPCION	IDIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
1. Valvula de compuerta Tipo 124 para tubería PVC NTP ISO 1452	75 mm	1	Und.	NTP 350.084-1998
2. Adaptador Transición 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 399.019-2004
4. Codo 90° PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
5. Adaptador Union presión 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 (Standard)
8. Union universal F ^g	2 1/2"	3	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 (Standard)
10. Valvula Flotadora de HD roscado	2 1/2"	1	Und.	ASTM A556
11. Tubería F ^g	2 1/2"	3.7	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
12. Tubería PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	m	NTP 399.002-2015
13. Tubería PVC UUF PN 10	75 mm	1.8	m	NTP ISO 1452-2011
14. Valvula de compuerta de cierre esférico 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 (Standard)
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 presión rosca PVC PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019-2004
20. Adaptador Transición 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.	90 mm	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
23. Tubería F ^g	3"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
24. Tubería PVC UUF PN 10	90 mm	0.8	m	NTP ISO 1452-2011
25. Union Presión Rosca (Rosca hembra) PVC PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019-2004
26. Reducción S/P PN 10	6" a 4"	1	Und.	NTP 399.019-2004
27. Reducción S/P PN 10	4" a 3"	1	Und.	NTP 399.019-2004
28. Tubería 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
30. Valvula de compuerta de cierre esférico 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 (Standard)
33. Codo 45° F ^g	4"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
34. Adaptador Union presión 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 (Standard)
36. Tubería F ^g	4"	0.8	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
37. Tubería PVC S/P PN 10	4"	10	m	NTP ISO 1452-2011
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
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 (Standard)
45. Tubería F ^g	4"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
46. Tubería PVC S/P PN 10	4"	2.4	m	NTP 399.002-2015
47. Reducción F ^g	3" a 2 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
48. Valvula de compuerta de cierre esférico 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 (Standard)
51. Tubería F ^g	2 1/2"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
52. Codo 45° F ^g	2 1/2"	1	Und.	NTP ISO 49-1997
53. Adaptador Union presión rosca PVC	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
54. Adaptador Transición 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. Tubería PVC S/P PN 10	75 mm	8	m	NTP ISO 1452-2011
57. Tubería PVC UUF PN 10	75 mm	8	m	NTP ISO 1452-2011
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 (Standard)
61. Niple F ^g R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	4"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
62. Tubería F ^g	75 mm	0.2	m	NTP ISO 1452-2011
63. Adaptador Transición PVC UUF a S/P	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
64. Tubería PVC S/P PN 10	75 mm	1	m	NTP 399.002-2015
65. Reducción S/P	2 1/2" a 1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
66. Codo 45° PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
67. Adaptador Union presión rosca PVC	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019-2004
68. Tubería F ^g	1 1/2"	2	Und.	NTP ISO 49-1997
69. Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	6.5	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
70. Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.002-2015
71. Grifo de jardín	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.084-1998
72. Niple F ^g R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)

NOTA TECNICA:

- LA TUBERIA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACION DEL LLENADO; PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERIA DE ENTRADA ES UNA LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VALVULA FLOTADORA, PUES SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS AÑOS SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PERDIDA DE AGUA TRATADA.
- LA TUBERIA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERIA DE SALIDA) SE SITUA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEDIMENTOS DURANTE LA OPERACION NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
- EL EMBOCADURA DE LA TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA ESTARÁN EN POSICION ORLUSTA PARA FORZAR LA CIRCULACION DEL AGUA DENTRO DEL RESERVOIRIO, PARA NO PERMITIR ZONAS MUERTAS Y FACILITAR LA DIFUSION DEL CLORO EN EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.
- EL DIAMETRO DE LA LIMPIA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACIADO EN 5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
- SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERUBACION, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBAZGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVER EN EL DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION UN SISTEMA DE REDUCCION DE PRESION ANTES DE DESPUES DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCION; 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 PELDAÑOS ANCLADOS AL MURO DE RECINTO INOXIDABLES O DE POLIPROPILENO CON FIJACION MECANICA REFORZADA CON EPOXI. LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVBLE PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

ESCALA GRAFICA

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

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO MIRAFLORES, DISTRITO DE SALITRAL, PROVINCIA DE SULLANA, REGIÓN PIURA MAYO - 2021.

PLANO: PLANO HIDRAULICO DE RESERVOIRIO

UBICACION: MIRAFLORES, SALITRAL, PIURA

DIBUJADO POR: FLOR LOPEZ ROSILLO

FECHA: MAYO 2021

ASesor: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ESCALA: INDICADA

AG-02