



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL
CASERÍO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE
TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA –
DEPARTAMENTO DE PIURA- AGOSTO, 2021**

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

AUTOR

BACH. RAMIREZ PUSMA RODY PALERMO

ORCID: 0000-0001-9420-9814

ASESOR

MGTR.CHILON MUÑOZ CARMEN

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA– PERÚ

2021

1. TÍTULO DE TESIS

DISEÑO DE AGUA POTABLE DEL CASERIO TOTORAL ALTO DEL
DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PROVINCIA DE PIURA –
DEPARTAMENTO DE PIURA- AGOSTO, 2021

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

BACH. RAMÍREZ PUSMA , RODY PALERMO

COD.ORCID: 0000-0001-9420-9814

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE
CHIMBOTE, ESTUDIANTE DE PREGRADO, PIURA, PERÚ

ASESOR

MGTR. CHILON MUÑOZ CARMEN

CÓDIGO. ORCID N° 0000-0002-7642-4201

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE,
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, PIURA, PERÚ.

JURADO

MGTR. “CÓRDOVA CÓRDOVA, WILMER OSWALDO

COD. ORCID: 0000-0003-2435-5642”

SOTELLO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

COD. ORCID :0000-0001-9298-4059

BADA ALAYO DELBA FLOR

COD. ORCID :0000-0002-8238-679X

3. JURADO EVALUADOR Y ASESOR

SOTELLO URBANO JOHANNA DEL CARMEN

(PRESIDENTE).

Código ORCID N° 0000-0001-9298-4059

CORDOVA CORDOVA WILMER OOSWALDO

(MIEMBRO)

CÓDIGO ORCID N° 0000-0003-2634-7710

BADA ALAYO DELBA FLOR

(MIEMBRO)

Código ORCID N° 0000-0002-8238-679X

MGTR. CHILON MUÑOZ CARMEN

(Asesor)

CÓDIGO ORCID N° 0000-0002-7642-4201

4.- Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria

4.1-Agradecimiento

En primer lugar, a Dios, por las fuerzas que me otorga día a día para poder lograr mis metas. A mis padres que me apoyan a diario y me aconsejan para que siempre valla por la vida por el camino correcto.

A mi casa de estudios ULADECH por la formación profesional de calidad que nos viene brindando, la cual nos prepara para afrontar los retos futuros que se presenten en nuestro futuro como profesionales.

Esta tesis a podido ser terminada gracias al apoyo incondicional que me viene ofreciendo el Mgtr. Suarez Elías Orlando Valeriano, ya que su asesoramiento fue de vital importancia en este trabajo de investigación.

En general agradezco a todos los docentes que me brindaron conocimiento valioso que me fue de gran ayuda para poder culminar mi tesis.

4.2 Dedicatoria

A Dios

Por darme la salud y la vida para
así seguir triunfando cada día .Y
su inmenso amor y apoyo
incondicional que me brinda a
diario, y por las fuerzas y
motivación que me otorga para
luchar por mis proyectos.

A mis padres

Por su infinito amor y apoyo
incondicional que recibo de ellos a
diario, por los consejos que me
brindan para que sea una persona
de bien y útil a la sociedad.

A mi hermana

En especial a mi hermanita que que
Siempre está conmigo en las buenas y en las malas
brindándome su apoyo cada día.

5.-Resumen y abstract

5.1-Resumen

En la presente tesis se eligió como zona de estudio en el centro poblado Totoral Alto, se encuentra ubicado en el distrito de Tambogrande, Provincia de Piura dicho centro poblado no cuenta con un sistema de agua potable. Lo cual los moradores al no contar con un sistema de agua potable ellos se abastecen directamente de un canal TG Malingas,. Este canal opera quince días al mes, por lo cual los pobladores deben almacenar agua para estos quince días.

Para el transporte de los depósitos, se utilizan diferentes medios como lo burros o carga directa con yugos que las personas se ponen en los hombros y de los que penden dos latas, una a cada lado. En la mayoría de las viviendas existen depósitos de almacenamiento y su método de extracción es manual.

Con respecto al sistema de agua potable, el agua es captada desde el canal y esa fuente se alimenta del reservorio San Lorenzo el cual es abastecida por los dos ríos Chipillico y Quiroz este sistema de agua potable será por bombeo.

A partir de lo ya mencionado, se plantea el siguiente **problema**

¿El diseño del sistema de agua potable, solucionara la falta de este vital liquido en el Caserío Totoral Alto , Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura-Piura? Se tiene como **Objetivo General** Diseñar el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande provincia de Piura -Piura. Y cuenta con los siguientes **Objetivos específicos** Determinar los caudales de diseño. Diseñar la línea de impulsión del caserío Totoral alto. Diseñar el reservorio elevado del caserío Totoral alto Diseñar la red de distribución de agua del Totoral alto.Diseñar el sistema de cloración y un pozo de almacenamiento jjjjj

Esta investigación se **justifica** con el propósito de dar una mejor calidad de vida a los Pobladores del caserío Totoral Alto distrito de Tambogrande , Provincia de Piura- Piura, es por esto que esta tesis tiene como intención dejar una alternativa de diseño del sistema de agua potable.

Se tiene la **revisión de literatura** en la cual están los antecedentes internacionales ,Nacionales y Locales estos antecedentes cumplen con la variable de investigación. La **metodología** que se utiliza en esta tesis es de es de **tipo** aplicativo, pues se plantea la solución de un problema, es descriptivo porque detalla el diseño que dará solución a la problemática, de **nivel** cuantitativo porque detalla las cantidades de los cálculos con **diseño** no experimental y de **corte** transversal porque se realizan las comparaciones de diseño. Los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos fueron libreta de apuntes, encuestas, plano de ubicación y localización, software como Word, Excel, AutoCAD civil 3d, WaterGEMS, libros y normas. Se definido la **población** por el sistema de agua potable de todas las zonas rurales del Distrito de Tambogrande, Provincia de -Piura, agosto-2021. **La muestra** está compuesta por el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande, Provincia de -Piura, agosto.

Como **resultados** tenemos una población futura proyectada a 20 años de 278 habitantes y la fuente de agua es de un canal para abastecer a la población se diseño un pozo de almacenamiento de 258.30m³ de agua y también se diseño un reservorio de 10m³, y también se calculo un sistema de cloración por goteo y también se diseño un sedimentador ya que cuenta con tres horas de bombeo y tiene un caudal de 2.40lt/s y tiene una línea de tubería de impulsión de 77.85mt, y también se diseño una canastilla y tiene una longitud de 107.80mm.

Y también se tiene una línea de succión ,la altura del inferior del eje de la bomba es de 2.88m, succión y línea y accesorios tiene 1.6m, la velocidad de succión es de 1.74m/s y de largo tiene 7.5m, la potencia de la bomba es de 4,68HP

Se **concluye** que con esta investigación se beneficiara a 278 habitantes, la tasa de crecimiento de esta población es de 0%, los caudales de diseño de esta investigación son; caudal medio diario de 0.30 lit/seg; caudal máximo diario de 0.30 lit/seg; caudal máximo horario de 0.6 lit/seg; caudal mínimo horario es de 0.06 lit/seg.

Red de distribución cuenta con una tubería de 31.2 mm de PVC clase 10, con una longitud de la tubería es de 14202 ml.

5.2-Abstract

In this thesis, the study area was chosen in the Totoral Alto town center, it is located in the Tambogrande district, Piura Province, said town center does not have a drinking water system. Which residents, as they do not have a drinking water system, are supplied directly from a TG Malingas canal. This canal operates fifteen days a month, for which the residents must store water for these fifteen days.

To transport the tanks, different means are used, such as donkeys or direct loading with yokes that people put on their shoulders and from which two cans hang, one on each side. In most homes there are storage tanks and their extraction method is manual.

Regarding the drinking water system, the water is captured from the canal and that source is fed from the San Lorenzo reservoir which is supplied by the two rivers Chipillico and Quiroz, this drinking water system will be by pumping.

From what has already been mentioned, the following problem arises

Will the design of the drinking water system solve the lack of this vital liquid in the Caserío Totoral Alto, District of Tambogrande, Province of Piura-Piura? The General Objective is to design the drinking water system of the Totoral Alto village, Tambogrande District, Piura -Piura province. And it has the following specific objectives Determine the design flows. Design the impulsion line for the Totoral Alto farmhouse. Design the elevated reservoir of the Totoral Alto farmhouse Design the Totoral Alto water distribution network Design the chlorination system and a storage well

This research is justified with the purpose of giving a better quality of life to the settlers of the Totoral Alto district of Tambogrande, Province of Piura-Piura, that is why this thesis intends to leave an alternative for the design of the drinking water system .

There is a literature review in which the international, national and local antecedents are found, these antecedents comply with the research variable. The methodology used in this thesis is of an applicative type, since the solution of a problem is proposed, it is descriptive because it details the design that will solve

the problem, on a quantitative level because it details the quantities of the calculations with non-design. experimental and cross-sectional because design comparisons are made. The instruments used for data collection were notebooks, surveys, location and location plan, software such as Word, Excel, AutoCAD civil 3d, WaterGEMS, books and standards. The population was defined by the drinking water system of all rural areas of the Tambogrande District, Province of Piura, August-2021. The sample is made up of the drinking water system of the Totoral Alto village, Tambogrande District, Piura Province, August.

As a result, we have a future population projected for 20 years of 278 inhabitants and the water source is from a canal to supply the population, a storage well of 258.30m³ of water was designed and a 10m³ reservoir was also designed, and also I calculate a drip chlorination system and a settler was also designed since it has three hours of pumping and has a flow rate of 2.40lt / s and has a 77.85m impulsion pipe line, and a basket was also designed and has a length of 107.80mm. And there is also a suction line, the height of the bottom of the pump shaft is 2.88m, suction and line and accessories is 1.6m, the suction speed is 1.74m / s and the length is 7.5m, the power pump is 4.68HP

It is concluded that this research will benefit 278 inhabitants, the growth rate of this population is 0%, the design flows of this research are; average daily flow of 0.30 lit / sec; maximum daily flow of 0.30 lit / sec; maximum hourly flow of 0.6 lit / sec; minimum hourly flow rate is 0.06 lit / sec.

Distribution network has a 31.2 mm PVC class 10 pipe, with a pipe length of 14202 ml.

Contenido

1. Título De Tesis.....	ii
2. Equipo De Trabajo.....	iii
3. Jurado Evaluador Y Asesor	iv
4.- Hoja De Agradecimiento Y/O Dedicatoria.....	v
4.1-Agradecimiento	v
4.2.- Dedicatoria.....	vi
5.- Resumen Y Abstract	vii
5.2.2 Abstract	x
5.2.3.- Contenido.....	xii
5.2.4- Tablas.....	xvi
5.- Graficos	xviii
I.- Introduccion	1
1.1.- Plantamiento De La Investigacion	4
1.2.- Objetivos De La Investigacion	4
1.3.- Justificacion De La Investigacion	5
II.- Revision De Literatura	5
2.2.- Antecedentes De La Investigacion	10
2.2.1.- Antecedentes Internacionales	10
2.2.2.- Antecedentes Nacionales	13
2.2.3.- Antecedentes Locales	17
2.3.- Bases Teoricas De La Investigacion	22
2.3.1. Tipos De Fuente De Agua.....	23
2.3.1.1 Fuentes Superficiales.	23
2.3.2. Calidad Del Agua.....	24
2.3.3. Ciclo Hidrológico Del Agua.	24
2.3.4. Líneas De Conducción.....	24
2.3.5. Captación De Agua	25
2.3.5.1. Red De Distribución	26
2.3.5.2. Distribución Del Agua Potable	26
2.3.6. Reservorio.	28
2.3.6.1. Tipos De Reservorios.....	28
2.3.6.2. Volumen En Reservorios.	29

2.3.7. Bombas.	29
2.3.7.1. Tipos De Bombas.....	29
2.3.7.2. Bombas En Serie.....	30
2.3.7.3. Bombas En Paralelo.	30
2.3.7.4. Captación Por Bombeo	31
2.3.8. Conexiones Domiciliares.	31
2.3.9. Parámetros De Diseño.....	32
2.3.9.1 Población Futura.	32
2.3.9.2. Tasa De Crecimiento.....	32
2.3.9.3.Dotación.	32
2.3.9.4. Periodo De Diseño.	33
2.3.9.5 Demanda.	34
2.3.9.5.1. Consumo Promedio.....	34
2.3.9.5.2. Consumo Máximo Diario.	34
2.3.9.5.3. Consumo Máximo Horario.	34
2.3.9.6. Volumen Del Reservorio.	35
2.3.10.-Normas Técnicas A Cumplir	35
2.3.11. Calidad De Agua Para El Consumo Humano.	36
2.3.12 Marco Conceptual	37
2.3.13. Sostenibilidad.....	37
2.3.14. Evaluación Del Sistema	37
2.3.15. Mejoramiento	37
2.4. Hipotesis General	38
Hipotesis Especificas	38
Iii. Metodología.....	39
3.1. Tipo De Investigación.....	39
3.2. Nivel De Investigación Del Proyecto	39
3.3. Diseño De Investigación.....	39
3.4. Población Y Muestra.....	40
3.4.1. Población.....	40
3.4.2. Muestra	40
3.5 Definición Y Operacionalización De Variables E Indicadores	41
3.6. Técnicas E Instrumentos Para Recolección De Datos.	42

3.7 Matriz De Consistencia.....	43
3.8 Principios Éticos.	44
Iv. Resultados.....	45
4.1. Datos Generales De La Zona De Estudio.	45
4.1.2 vías De Acceso.....	46
4.1.3. Propuesta Para Diseñar El Sistema De Agua Potable.....	48
5.1.3. 1 Evaluación De La Situación De Los Habitantes Del Caserío Totoral Alto .	49
4.1.4. Selección Del Algoritmo.....	51
4.1.5. Cálculo De La Población Futura.....	52
4.1.5.1 Calculo De La Población Futura Del Caserío Totoral Alto Provincia Tambogrande	52
4.1.5.2 Censos Nacionales Del Inei.	52
4.1.5.2.3censo Nacional 2007.	52
4.1.5.2.4. Censo Nacional 2017.	53
4.1.6 Tasa De Crecimiento (R).	53
4.1.6.1 Poblacion De Diseño.....	54
4.1.6.2 Proyeccion De La Poblacion.....	55
4.1.6.3 Población Beneficiaria	56
4.1.6.6. <i>Dimensiones Dela Fuente</i>	57
4.1.6.7 Parámetros De Diseño.....	57
4.1.6.8 Periodo De Diseño	57
4.1.6.9. Población Actual.....	58
4.1.7. Foro Que Realizado En El Campo.....	58
4.1.7.1. Aforo Por Flotador	58
4.1.7.2. Diseño Para El Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable.	60
4.1.7.3. Cálculo De Caudales.....	60
4.1.7.4. Diseño De Reservorio	68
4.1.7.5. Calculo Estructural De Reservorio.	71
4.1.7.5. Calculo Estructural De Reservorio.	71
4.1.7.6. Modelación Del Reservorio En El Programa Sap 2000-V22.	72
4.1.7.7. Calculo Estructural De Reservorio Elevado.	73
4.17.8. Zonas Sismicas.....	74
4.1.7.9. Cálculo Hidráulico De La Cisterna.....	80

4.1.8. Variaciones De Consumo	80
4.1.8.1. Mediadas De La Estacion De Bombeo	81
4.1.8.2. Equipo De Bombeo Y Lineas Complementarias	81
4.1.8.3. Calculos En Linea De Succion.....	82
4.1.8.4. Calculo En Linea De Impulsion.....	82
4.1.8.5. Dimensionamiento De Canastilla.....	83
4.1.8.6. Normas Tecnicas.....	83
4.1.8.7. Calculo De La Linea De Captacion A Poza.....	83
4.1.8.8. Caudales De Bombeo.....	84
4.1.8.9. Especificación Del Equipo De Bombeo	84
4.1.9. Calculo De La Linea De Cisterna A Reservorio	85
4.1.9.1. Calculo Del Volumen De Poza De Almacenamiento	86
4.1.9.2. Cálculo Del Sistema De Cloración Por Goteo.....	86
4.2. Análisis De Resultados	95
V. Conclusiones	98
Vi. Aspectos Complementarios.....	99
Referencias Bibliográficas	100
Anexos	104
Anexo N° 01: Solicitud De Confirmación De Zona Rural.	105
Anexo N° 02: Confirmación De Zona Rural, Caserío Totoral Alto	106
Anexo N° 03: Declaración Jurada.....	109
Anexo N° 04: Comedor María Auxiliadora.....	110
Anexo N° 05: Obtención De Muestra De Agua Del Canal	111
Anexo N° 06: Obtuvimos La Muestra De Agua Junto Con El Teniente Del Caserío	112
Anexo N° 07: La Institución Educativa Fe Y Alegría Del Caserío Totoral Alto	113
Anexo N° 08: La Capilla Principal Del Caserío Totoral Alto	114
Anexo N° 09: Análisis Microbiológico Del Agua Del Canal De Malingas	115
Anexo N° 10 :Solicitud El Estudio De Suelos Ala Municipalidad Distrital Tambogrande	116
Planos.....	135

TABLAS

Tabla N°1: Dotacion De Aguasegun Disposicion De Excretas	32
Tabla N°2: Dotacion De Agua Para Centros Educativos.....	33
Tabla N°3: Periodode Diseño	33
Tabla N°4: Determinacion Del Qmd Para Diseño	34
Tabla N°5: Estándares De Calidad Del Agua	36
Tabla N°8: Datos Generales De La Zona.	45
Tabla N°9: Vías De Acceso.	46
Tabla N° 10: Encuesta	50
Tabla N°11 :Calculo De La Poblacion Futura	55
Tabla N°12 :Dimensiones Del Canal.....	57
Tabla N° 11. Periodos De Diseño De Infraestructura Sanitaria.....	57
Tabla N° 13: Población Actual De La Localidad En Estudio.....	58
Tabla N° 14: Resultados De Mediciones De Caudal En Canal M-Malingas.....	59
Tabla N° 15: Valores De Fc	60
Tabla N° 16: Dotación Para Zonas Rurales.	61
Tabla N° 17: Cálculo De Caudales De Diseño.	63
Tabla N° 18: Parámetros De Diseño.....	63
Tabla N° 19: Cálculos De Consumo No Doméstico.....	64
Tabla N° 20: Contribución De Iglesia, Capilla Y Similares.	64
Tabla N° 21: Contribución De Oficinas Y Similares.....	64
Tabla N° 27: Contribución De Comedores Y Restaurantes.....	65
Tabla N° 22: Resumen De Consumo No Doméstico.....	65
Tabla N° 23: Resumen De Consumo No Doméstico.....	65
Tabla N° 24: Datos Del Diseño.	66
Tabla N° 25: Parámetros De Diseño.....	66
Tabla N° 26: Resumen De Cálculo De Caudales.....	67
Tabla N° 27: Diseño Hidráulico De Reservorio Elevado.	68
Tabla N° 28: Determinación De Volumen De Almacenamiento (Tabla N°03.06). ...	68
Tabla N° 29: Hoja De Cálculo Hidráulico De Reservorio.....	69
Tabla N° 30: Dimensionamiento De Tanque Elevado De 10 M ³	70
Tabla N° 31: Instalaciones Hidráulicas De Tanque Elevado De 10 M ³	70
Tabla N° 32: Periodos De Diseño De Infraestructura Sanitaria.	71

Tabla N° 33: Diseño A Flexión De Losas Y Muros.	71
Tabla N° 34: Calculo De Momento Y Resistencia De Losa O Muro.	72
Tabla N° 35: Determinación De Volumen De Almacenamiento.....	73
Tabla N° 36: Periodos De Diseño De Infraestructura Sanitaria.	73
Tabla N° 37: Normatividad Empleada Para El Diseño.....	73
Tabla N° 38: Factores De Zona.	74
Tabla N° 39: Factor De Suelo Y Periodos.	75
Tabla N° 40: Datos De Diseño.....	75
Tabla N° 41: Espectro De Aceleración-Rne-E 0.30-2019.	76
Tabla N° 42:Parametro Básicos De Diseño	80
Tabla N° 44:Estacion De Bombeo	81
Tabla N° 45:Equipo De Bombeo	81
Tabla N° 46:Calculo De Línea De Succión	82
Tabla N° 47:Calculo En Línea Impulsión.....	82
Tabla N° 48:Dimenciones De Canastilla	83
Tabla N° 49:Calculo En Línea Captación A Poza.....	83
Tabla N° 50: Espectro De Aceleración-Rne-E 0.30-2019.	84
Tabla N° 51: Espectro De Aceleración-Rne-E 0.30-2019.	84
Tabla N° 52: Espectro De Aceleración-Rne-E 0.30-2019	84
Tabla N° 53:Calculo De Línea Cisterna A Reserborio.....	85
Tabla N° 54:Calculo De La Poza De Almacenamiento.....	86
Tabla N° 55: Calculo Del Sistema De Cloración Por Goteo.	87
Tabla N° 56: Resultados De Tuberías -Modelado En Watercad	89
Tabla N° 57: Resultados De Nodos En Water Cad.....	92
Tabla N° 58: Resultados Del Tanque Elevado En Water Cad.....	94

GRAFICOS	
Grafico N°1: Norma Tecnica De Diseño Vigente	47
Grafico N°2: Fuentes De Agua Superficial	47
Grafico N°3: Perfil Linea De Conduccion	247
Grafico N°4: Captacion De Agua	47
Grafico N°5: Distribucion De Agua Potable	47
Grafico N°6: Tipos De Reservorio	47
Grafico N°7: Tipos De Bombas.....	47
Grafico N°8: Bombas En Serie	30
Grafico N°9: Bombas En Paralelo	30
Grafico N°10: Diseño De La Investigacion	47
Grafico N°11: Mapas De Ubicación.....	47
Grafico N° 13: Ubicación Del Distrito De Tambo Grande.....	47
Grafico N° 14: Ubicación Del Departamento De Piura En El Mapa Del Perú.....	48
Grafico N°15: Almacenamiento De Agua En Baldes Y Tinas	47
Grafico N°16: Almacenamiento De Agua En Noques	47
Gráfico 17: Algoritmo De Selección.	51
Gráfico N° 18: Datos De La Localidad De Lancones Del Sistema De Información Geográfica-Inei	52
Gráfico N° 19: Datos De La Localidad De Lancones Del Sistema De Información Geográfica-Inei	53
Grafico20: Sección Trasversal Del Canal M-Malingas El Área Hidráulica Se Ha Estimado En Base Al Área De Un Trapecio.....	59
Grafico 21: Factor De Ampliación Sísmica.....	75
Grafico N° 22: Detalle De Caseta De Cloración.	86
Grafico 23: Programa Bentley Watercad V8i	88
Grafico N° 24: Creación De Nuevo Modelo Hidráulico.	88
Grafico N°25: Curvas De Nivel Con El Software Autocad Civil 3d-2	89

I.-INTRODUCCIÓN

En esta tesis tiene como objetivo de diseñar el abastecimiento de agua potable del caserío Totoral Alto, distrito de Tambogrande, Provincia de Piura Región de Piura

Para el diseño de redes de agua potable se diseñara con el software WaterCAD para el modelamiento hidráulico, en lo referente a la normativa se utilizara norma tectica vigente RM192-2018 opciones tecnológicas para el abastecimiento de agua potable en el ámbito rural y datos poblacionales de los censos realizados por el INEI.

En el caserío su actividad principal es la agricultura y animales, los pobladores del caserío para utilizar el agua tiene que esperar quince días para juntar agua y ellos almacenan en baldes en tinas para su consumo diario.

Se diseñara en esta tesis que permite mejorar el sistema de abastecimiento de agua potable con lo cual los pobladores del caserío puedan satisfacer una de las necesidades importantísimas dentro de su desarrollo y salubridad; así mismo contribuirá a mejorar el medio ambiente y disminuir riesgos de enfermedades infectocontagiosas.

A partir de lo ya mencionado, se plantea el siguiente **problema**

¿El diseño del sistema de agua potable, solucionara la falta de este vital liquido en el Caserío Totoral Alto , Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura-Piura? Se tiene como **Objetivo General** Diseñar el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande provincia de Piura -Piura. Y cuenta con los siguientes **Objetivos específicos** Determinar los caudales de diseño. Diseñar la línea de impulsión del caserío Totoral alto. Diseñar el reservorio elevado del caserío Totoral alto Diseñar la red de distribución de agua del Totoral alto.Diseñar el sistema de cloración y un pozo de almacenamiento

Esta investigación se **justifica** con el propósito de dar una mejor calidad de vida a los Pobladores del caserío Totoral Alto distrito de Tambogrande , Provincia de Piura- Piura, es por esto que esta tesis tiene como intención dejar una alternativa de diseño del sistema de agua potable.

Se tiene la **revisión de literatura** en la cual están los antecedentes internacionales ,Nacionales y Locales estos antecedentes cumplen con la variable de investigación. La **metodología** que se utiliza en esta tesis es de es de **tipo** aplicativo, pues se plantea la solución de un problema, es descriptivo porque detalla el diseño que dará solución a la problemática, de **nivel** cuantitativo porque detalla las cantidades de los cálculos con **diseño** no experimental y de **corte** transversal porque se realizan las comparaciones de diseño. Los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos fueron libreta de apuntes, encuestas, plano de ubicación y localización, software como Word, Excel, AutoCAD civil 3d, WaterGEMS, libros y normas. Se definido la **población** por el sistema de agua potable de todas las zonas rurales del Distrito de Tambogrande, Provincia de -Piura, agosto-2021. **La muestra** está compuesta por el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande, Provincia de -Piura, agosto.

Como **resultados** tenemos una población futura proyectada a 20 años de 278 habitantes y la fuente de agua es de un canal para abastecer a la población se diseño un pozo de almacenamiento de 258.30m³ de agua y también se diseño un reservorio de 10m³, y también se calculo un sistema de cloración por goteo y también se diseño un sedimentador ya que cuenta con tres horas de bombeo y tiene un caudal de 2.40lt/s y tiene una línea de tubería de impulsión de 77.85mt, y también se diseño una canastilla y tiene una longitud de 107.80mm.

Y también se tiene una línea de succión ,la altura del inferior del eje de la bomba es de 2.88m, succión y línea y accesorios tiene 1.6m, la velocidad de succión es de 1.74m/s y de largo tiene 7.5m, la potencia de la bomba es de 4,68HP

Se **concluye** que con esta investigación se beneficiara a 278 habitantes, la tasa de crecimiento de esta población es de 0%, los caudales de diseño de esta investigación son; caudal medio diario de 0.30 lit/seg; caudal máximo diario de 0.30 lit/seg; caudal máximo horario de 0.6 lit/seg; caudal mínimo horario es de 0.06 lit/seg.

Red de distribución cuenta con una tubería de 31.2 mm de PVC clase 10, con una longitud de la tubería es de 14202 ml.

1.1. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

a) Caracterización del problema

El caserío Totoral Alto pertenece al distrito de Tambogrande provincia de Piura departamento Piura. Cuenta con una población de 278 habitantes por lo cual Actualmente no cuentan con el servicio de agua potable . Lo cual los moradores al no contar con un sistema de agua potable ellos se abastecen directamente de un canal TG Malingas,. Este canal opera quince días al mes, por lo cual los pobladores deben almacenar agua en tinas , baldes y tanques provisionales para estos quince días. por lo tanto algunos moradores hierven el agua para su posterior consumo , sin embargo otros habitantes la ingieren sin ningún tratamiento previo , por esta razón son muy comunes las enfermedades gastrointestinales.

b) Enunciado del problema

¿El diseño del sistema de agua potable, solucionara la falta de este vital liquido en el Caserío Totoral Alto , Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura-Piura?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a) Objetivo General

Diseñar el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande provincia de Piura -Piura.

b) Objetivos específicos

- 1.- Determinar los caudales de diseño.
- 2.- Diseñar la línea de impulsión del caserío Totoral alto
- 3.- Diseñar el reservorio elevado del caserío Totoral alto
- 4.-Diseñar el sistema de cloración
- 4.- Diseñar la red de distribución domiciliaria del Totoral alto

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se **justifica** con el propósito de dar una mejor calidad de vida a los Pobladores del caserío Totoral Alto distrito de Tambogrande , Provincia de Piura- Piura, es por esto que esta tesis tiene como intención dejar una alternativa de diseño del sistema de agua potable.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Normatividad empleada.

1.- Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural:

2.- Norma Técnica OS 0.10 Captación y conducción de agua para consumo humano, Reglamento Nacional de edificaciones.

3.- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo resistente. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

4.- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado. Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) .

5.- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06) ⁽⁵⁾.

2.1.2. Conceptos básicos.

Recopilando los conceptos básicos que nos da la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas Para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural

Tenemos los siguientes:

2.1.2.1. Enfoque

La presente norma se centra en la aplicación de opciones tecnológicas de saneamiento para las poblaciones rurales con una población menor a 2000 habitantes, proponiendo diseños adecuados y sostenibles en el tiempo, la responsabilidad del mantenimiento de los sistemas propuestos en esta norma en netamente de la población, es por este motivo que su diseño debe de ser económico, cultural y respetando ciertos criterios técnicos, todo esto con la finalidad de garantizar su sostenibilidad.

2.1.2.2. objetivos

Esta norma tiene como objetivo principal definir diseños de opciones tecnológicas para que puedan ser usados en todas las zonas rurales del Perú, dando ciertas opciones, según las características de la zona y la necesidad de la población, esta norma plantea metodologías adecuadas para la selección de opciones tecnológicas de proyectos de saneamiento en zonas rurales, presenta diseños completos y definitivos de componentes que son parte de las opciones tecnológicas que se proponen, reduce el tiempo empleado para elaborar proyectos de saneamiento en zonas rurales, también reduce los costos de implementación de estas tecnologías en estas zonas.

2.1.2.3. Definiciones fundamentales.

Para poder usar esta norma se debe de conocer ciertos conceptos que nos brinden una optima comprensión de lo que se está diseñando.

- a. Accesorio: Componente de material de PVC o de metal que sirve para cambiar el diámetro o la dirección del liquido que se transporta por una tubería.
- b. Acuífero: Capa subterránea la cual está saturada de agua, la cual permite que esta circule libremente.

- c. Agua subterránea: Es el agua que se encuentra en la fase de almacenamiento o circulación, dentro del ciclo hidrológico, esta se encuentra debajo de la superficie terrestre y en el medio poroso, en las fracturas de las rocas, como también en otras formaciones geográficas, para poder extraer esta agua se necesita emplear pozos.
- d. Zona rural: A esta categoría pertenecen todos los centros poblados que cuentan con una población menor a los 2000 habitantes.
- e. Captación: Es el grupo de estructuras que se instalan con la finalidad de regular, derivar y recaudar el máximo caudal de aguas subterráneas o superficiales.
- f. Caudal máximo diario: Este es el caudal máximo consumido en un día al año.
- g. Caudal máximo horario: Este es el caudal que más se emplea en el día de mayor consumo al año.
- h. Caudal promedio diario anual: Este es el caudal que se presume que consume en promedio un habitante durante un año.
- i. Estación de bombeo: Este es un componente que es parte del sistema de abastecimiento, el cual esta conformado por una caseta, equipamiento eléctrico e hidráulico, su finalidad principal es transportar el agua desde el nivel más bajo, hasta el nivel más alto del terreno y para esto se emplean equipos de bombeo.
- j. Impulsión: Es la infraestructura empleada para dirigir hacia el caudal la energía necesaria para que este fluya y venza las fuerzas gravitatorias y las resistencias que se presentan por el rozamiento, también son empleadas para incrementar la presión.
- k. Línea de aducción: Es la estructura que contiene elementos que conectan la red de distribución con el reservorio.
- l. Línea de impulsión: Pertenece al sistema por bombeo y es la longitud de tubera que lleva el agua desde el punto de bombeo hasta el reservorio.

m. Periodo de diseño: Es el tiempo en el cual la estructura debe de trabajar de manera optima y cumplir con su función de manera satisfactoria, es fijada por la normatividad vigente.

n. Población de diseño: Es el número de personas que se pretende beneficiar al culminar con el diseño, en proyectos de saneamiento tiene un alcance de 20 años.

o. Red de distribución: Es un grupo de tuberías principales y secundarios o ramales, que sirven para abastecer de agua a una población.

p. Vida útil: Es el tiempo de vida para el cual la infraestructura o equipos deben de trabajar bien, luego de este tiempo deben de cambiarse

2.1.3. Otros conceptos.

2.1.3.1. Sostenibilidad.

Según Josefina Maestu (02) . La sostenibilidad de un recurso hídrico, depende de tres factores muy importantes los cuales son ambiental, social y económico. Gracias al equilibrio de estos tres factores se puede mantener un buen uso y manejo de cualquier obra que se realice ya que cuando se construye una infraestructura de agua potable se necesita dinero para poder llevarla a cabo, pero también se necesita cumplir ciertos parámetros que no afecten el medio ambiente y una vez ejecutada la obra se necesita de la sociedad para que la cuide y le de mantenimiento para lograr que llegue a su tiempo de vida útil para el que fue diseñado.

2.1.3.2. Gestión de la comunidad

Según Herberth Pacheco (03) . Una vez que el sistema de agua potable ha sido instalado y la obra ya ha culminado teniendo como resultado la perfecta dotación de agua a las viviendas, entonces el cuidado de la infraestructura debe de ser tarea de la comunidad beneficiaria de la mano con las autoridades de la zona y para esto se debe

instruir a la población en el cuidado y uso adecuado del agua y los sistemas que lo componen.

2.1.3.3. Calidad de agua para el consumo humano

Según el Ministerio de Salud (04). El agua es el líquido fundamental del cuerpo humano, pero, se debe de tener cuidado a la hora que se ingiere.

2.2 .Antecedentes de la investigación

2.2.1. antecedentes Internacionales.

A. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO-ECUADOR,2014.

Según Tapia Idrogo, José ⁽¹⁾. En su investigación se centró en el estudio de la gestión de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y alcantarillado en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados. En este trabajo de investigación se estudia del marco legal de la prestación de servicios en el país.

Tiene como objetivos, diseñar un modelo para el mejoramiento organizacional basado en indicadores de gestión y proponer la promulgación de una ordenanza para la regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado, Proponer la creación de una ordenanza que incluya la definición de parámetros legales y justificar la creación de una ordenanza para la regulación de los servicios prestados de agua potable y alcantarillado, en la ciudad de Santo Domingo.

La metodología que se empleó se basa en la recopilación de datos, búsqueda de información y análisis, todo esto se propuso teniendo en cuenta el estado del lugar y de esta manera se pudo realizar un planteamiento con métodos adecuados para el diseño.

Se concluye de esta investigación que a pesar de la descentralización los servicios de saneamiento siguen siendo manejados por los políticos de turno, cuyas maniobras electoreras y cortoplacista son responsables.

B. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LOS HABITANTES DE LA VEREDA, EL TABLON DEL MUNICIPIO DE CHOCONTÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA. 2015.

Según Cabrera Ramírez, Nivaldo ⁽²⁾. Este proyecto se enfoca en el diseño para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Vereda “el Tablón” perteneciente al municipio de Chocontá-Cundinamarca. Este proyecto se centra en mejorar el sistema de captación, tratamiento y distribución del acueducto, todo esto con el fin de abastecer de agua potable de calidad, de forma continua y en condiciones óptimas para mejorar las condiciones de salud de la población.

Tiene como objetivo general, generar una propuesta técnica para solucionar la problemática de falta de abastecimiento y potabilización del acueducto Veredal, el Tablón y como objetivos específicos tiene, Evaluar las condiciones económicas, ambientales y sociales de la vereda el Tablón, diseñar la propuesta de mejoramiento técnico del sistema de abastecimiento actual de la vereda, socializar los resultados de este proyecto a la comunidad directamente implicada.

La metodología que se emplea se caracteriza por identificar la problemática desde la perspectiva ambiental y socio-económica, basándose en datos recolectados de entes de control y visitas de campo que incluye las reuniones con la comunidad.

C. DISEÑO DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA POBLACIÓN DE CUYUJA COMO PARTE DE LAS OBRAS DE COMPENSACION DEL PROYECTO HIDROELECTRICO VICTORIA. QUITO –ECUADOR, 20016.

Según Quevedo Figueroa, Talía ⁽³⁾. El presente trabajo de investigación Diseño de las obras de mejoramiento del sistema de agua potable para la población de Cuyuja. Tiene como propósito el estudio del sistema de agua potable existente, el cual incluye el diseño de la estructura necesario para dotar de agua cruda a la planta de tratamiento de agua potable existente de manera permanente y de mejor calidad, el análisis del mejor funcionamiento de la planta de tratamiento, la efectividad del sistema de distribución y de esta manera prevenir fallas en las mismas.

El objetivo principal de esta tesis es diseñar las obras de mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de Cuyuja , mediante la evaluación del sistema existente garantizando el suministro de agua potable a la población de Cuyuja , para lograr este objetivo principal tiene los siguientes objetivos específicos , describir la información general del área de influencia del proyecto hidroeléctrico victoria y del sistema de agua potable de Cuyuja, evaluar el sistema existente de agua potable de la población de Cuyuja incluyendo la simulación hidráulica de la red de distribución existente y para la identificación de los principales problemas, diseñar las obras de mejoramiento del sistema de agua potable de Cuyuja, elaborar el proyecto ingenieril con todos los detalles de diseños definitivos.

2.2.2. Antecedentes Nacionales

A. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DE LA BEDOYA-AREQUIPA, 2018.

Según Caira Ticona, Héctor.F; Chávez Cárdenas, Yuri.C ⁽⁴⁾. El sistema de agua potable de Bedoya capta el agua del manantial la Bedoya en el distrito de Chiguata, es la toma de agua más antigua de Arequipa desde 1928, esta agua de manantial al ser subterránea presenta un elevado contenido de dióxido de carbono y bajo contenido de oxígeno disuelto y turbiedad entre otros parámetros que se han determinado. El tratamiento de agua del manantial de Bedoya consiste en un proceso que se realiza en la planta San Bernardo ubicado en el pueblo joven Santo Domingo, San Bernardo en el distrito de Chiguata.

El abastecimiento de agua potable sería por bombeo desde la actual planta por lo que se ha visto conveniente plantear la ubicación de la unidad de tratamiento a nivel de la cota 2,861.00 msnm con esta propuesta se dotara del servicio de agua potable por gravedad a estas asociaciones de viviendas, con este planteamiento del sistema de agua potable de Bedoya el abastecimiento seguirá siendo por gravedad ampliando la cobertura del servicio, evitando un eventual abastecimiento por bombeo que aparte de encarecer el costo del agua produciría eventuales cortes del servicio a causa de la falla del equipo de bombeo y cortes de luz.

Esta tesis tiene el siguiente objetivo general, brindar el servicio de agua potable a las asociaciones de las viviendas Campo Misti y Puertas del Sol ubicadas en el distrito de Chiguata, elevando la calidad de vida y previniendo las enfermedades gastrointestinales de sus habitantes. Y para lograr este objetivo principal plantea los siguientes objetivos específicos, formular un estudio de ampliación de límites de

factibilidad del servicio de agua potable para la asociación de vivienda puertas del sol del distrito de Chihuata .

Realizar el ensayo de la calidad del agua del manantial Bedoya y elaborar un comparativo de los principales parámetros analizados, con los límites máximos permisibles establecidos en el reglamento de la calidad “del agua para el consumo humano, determinar en base al ensayo de calidad del agua el tipo de tratamiento de agua, plantear la nueva ubicación de la unidad de tratamiento de agua potable”.

Conclusiones, “Con la infraestructura proyectada se resuelve el problema del desabastecimiento de agua potable de las asociaciones de” vivienda Campo Misti y Puertas del Sol del distrito Chiguata, elevando la calidad - nivel de vida y mejorando las condiciones de salud de los pobladores, En la formulación del estudio de ampliación de límites de factibilidad del servicio de agua potable para la asociación de vivienda Puertas del Sol en el distrito de Chiguata, se verificó y se cumplió los requisitos para declarar procedente la factibilidad del servicio (Se dispone del recurso hídrico, se contempló el diseño de la infraestructura y se verificó las presiones de servicio), En base al informe de ensayo 38513/2017 correspondiente al ensayo de la calidad del agua del manantial la Bedoya, al comparar los parámetros analizados con los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en el reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N°031-2010SA se concluye en general que el agua del manantial la Bedoya es de buena calidad, Con el planteamiento de la ubicación de la unidad de tratamiento a nivel de la cota 2861 msnm el abastecimiento de agua potable.

B. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE A AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS ALMENDRO Y DURAND, DISTRITO DE IMAZA, PROVINCIA DE BAGUA, AMAZONAS-2018.

Según Marquina Tineo, Modesto ⁽⁵⁾. Este trabajo de investigación permitirá que la calidad de vida de los habitantes se de mejor calidad, puesto que debido a su problemática existente en este centro poblado y la falta de infraestructura referente a los servicios básicos de agua potable y presencia de enfermedades los habitantes no tienen una buena vida.

El estudio de esta investigación consistió en la evaluación de la calidad de agua llevando a cabo el análisis físico-químico y bacteriológico de la muestra de agua tomada de la quebrada el almendro y la realización del estudio topográfico y la inspección de campo se llevo a cabo con la extracción de ocho muestras de cuatro calicatas abiertas en diferentes puntos como se detallan en los resultados de la investigación siendo estas trasladadas al laboratorio de la universidad cesar vallejo, donde se obtuvieron como resultados suelos con arenas mal graduadas, gravas mal graduadas, arenas limosas, humedad en mayor porcentaje.

Se determino el diseño del sistema de agua potable tomando en cuenta la población actual de 326 habitantes con una tasa de crecimiento de 1.44% llegando a una población futura de 420 personas en un periodo de diseño de 20 años, además se tomo en cuenta la dotación de 100 lt/hab/dia con un consumo máximo diario de 0.632 lt/seg con un volumen de reservorio de 15.00 m³, con un consumo máximo hora de 1.215 lt/seg, se realizo el calculo del caudal medio empleando el método del flotador que se realizo en la quebrada almendro, llegando a aforar un caudal de 33.70 lt/seg.

C. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN LOS CASERÍOS DE CACHOCO Y CONVENTO, DISTRITO DE AYABACA, PROVINCIA DE AYABACA, DEPARTAMENTO DE PIURA-JULIO 2019.

Según Peña Nuñez, José (6). La presente Tesis que lleva por Título “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable de los Caseríos de Cachaco y Convento, Distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, Departamento de Piura – Julio 2019. Tendrá como Enunciado del Problema ¿Con el Mejoramiento de Agua Potable se podrá Abastecer de forma continua a toda la Población de los Caseríos de Cachaco y Convento del distrito de Ayabaca, Provincia de Ayabaca, ¿Departamento de Piura?

Se tiene como Objetivo Principal Mejorar, el Servicio del Agua Potable para los Caseríos de Cachaco y Convento, por ello se empleó la Metodología de la Investigación de tipo documental, contemporáneo evolutivo, además, es de tipo descriptiva, explicativa, no experimental.

Como resultado de la investigación del Mejoramiento del Sistema de Agua Potable se obtuvo; que la captación del manantial se tendrá un caudal de 1.3 lt/s en el Caserío de Convento y en el Caserío de Cachaco tenemos un caudal de 1.7lt/s, los reservorios de ambos Caseríos serán 10 m³, la línea de aducción de Cachaco y Convento será de tubería de PVC clase 10 de 1 ½” de diámetro y de ¾ de diámetro, según la variación de sus presiones.

Se concluye que se dará una mejora del servicio de agua potable a ambos Caseríos la cual abastecerá las 24 horas sin interrupciones ya que dicho rediseño de este servicio tiene un lapso de vida útil de 20 Años.

2.2.3. Antecedentes Locales

A. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CALLE 35, ENTRE LA PROLONGACIÓN DE LA AV . SULLANA Y ALA AV. “A” DE LA URBA.IGNACIO MERINO DISTRITO Y PROVINCIA DE PIURA , DEPARTAMENTO DE PIURA 2017

Según Otero Villegas, A.G (7). El presente proyecto llamado mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la calle 35, entre la prolongación de la av. Sullana y la av.

“a” de la urb. Ignacio merino, distrito y provincia de Piura, departamento de Piura, viene realizándose debido a que la población tiene la necesidad de contar con un adecuado sistema de agua y alcantarillado con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas, sobre todo en la población infantil que es la más vulnerable. El proyecto contempla la instalación de: REDES DE AGUA POTABLE

- Suministro e instalación de 330 ml de tubería PVC UF 110mm C-7.5 ISO 4422: 2007/1452:2011/16422:2012.
- Suministro e instalación de 24 accesorios de PVC.
- Suministro e instalación de 02 válvulas compuertas de HD 160 mm.
- Suministro e instalación de 01 grifo contra incendio 110 mm, 02 bocas.
- Instalación de 57 conexiones domiciliarias de agua, con tubería PVC - C-10 Ø ½.”.
- Trabajos de rotura y reposición de 316.9 m2 pavimentos asfálticos, reposición de 20 m2 adoquines y veredas.

REDES

DE ALCANTARILLADO SANITARIO • Suministro e instalación de 284.16 ml de tuberías PVC UF 200 mm S20. 4435:2005/ 21138:2010. • Rehabilitación de 11 buzones

(A 05 de ellos se les hará cambio de marco y tapa). • Instalación de 52 conexiones domiciliarias de desagüe con tubería PVC UF 160 mm S20.

El objetivo principal de este proyecto es mejorar el sistema de agua potable y alcantarillado de la avenida Sullana y avenida A, todo esto con la finalidad de reducir las enfermedades gastrointestinales y parasitarias.

La metodología empleada en ese estudio científico es de tipo descriptivo e experimental ya que permite estudiar y diseñar una solución oportuna para este problema en cuestión.

La conclusión principal obtenida fue que una vez que se realice el mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado, las enfermedades más comunes por la ingesta de agua en mal estado disminuirán en un 80%.

B. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA CUATRO POBLADOS RURALES DEL DISTRITO DE LANCONES

Lossio, M. (2012). El propósito del presente trabajo de tesis es contribuir técnicamente, proponiendo criterios de diseño para sistemas de abastecimiento de agua similares en zonas rurales de nuestro ámbito regional, teniendo en cuenta las normas nacionales y la experiencia de diseño, construcción, evaluación y transferencia de sistemas rurales de abastecimiento de agua que en los últimos años ha desarrollado la Universidad de Piura. Se ha utilizado la tecnología solar fotovoltaica como una buena alternativa de aplicación en estas zonas de características tan particulares donde la energía solar ofrece mayores ventajas frente al uso de otros tipos de energía. También se ha realizado una evaluación de la sostenibilidad económica del proyecto y del impacto ambiental con las respectivas medidas de mitigación. Además, se ha resaltado la importancia de la participación comunitaria en la gestión, administración, operación y mantenimiento del servicio de agua, no sólo para garantizar la viabilidad y sostenibilidad del proyecto, sino también, porque queda sentada una base sólida de organización para que en el futuro la población pueda gestionar nuevos proyectos que impulsen el desarrollo de su comunidad.

Los objetivos fundamentales que se espera alcanzar con el plan de abandono o cierre de la obra:

Sistema de Abastecimiento de Agua Potable de los caseríos de Charancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre, son los siguientes: - Restaurar las zonas afectadas y/o alteradas por la ejecución del proyecto (objetivo principal). La restauración de dichas zonas deberá hacerse bajo la premisa que las características

finales de cada una de las áreas ocupadas y/o alteradas, deben ser en lo posible iguales o superiores a las que tenía inicialmente.

En el presente trabajo de tesis se ha desarrollado una metodología para el diseño de los elementos principales de los sistemas de abastecimiento de agua potable en las zonas rurales de la costa norte del Perú, empleándose una tecnología apropiada para las condiciones climatológicas locales, de mantenimiento sencillo y consecuente con el medio ambiente, articulada a un

programa de educación sanitaria, fortaleciendo la capacidad de organización de la población y revalorando el papel de la mujer en el desarrollo de la comunidad.

**C . MEJORAMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO
DEL CASERIO VISTA FLORIDA - MARCAVELICA – SULLANA-II ETAPA**

Según Sánchez O C (2015) El Proyecto de la Planta de Tratamiento para el Centro Poblado Vista Florida del Distrito de Marcavelica, consiste en la construcción de tres (03) Lagunas de Estabilización de tipo FACULTATIVA, que comprende dos Lagunas Primarias que trabajaran en paralelo y una Laguna Secundaria. Será construida considerando los requerimientos para las descargas y los datos actuales de caudal y parámetros orgánicos (DBO) y coliformes fecales del efluente. Se considera como ampliación debido a que los resultados de laboratorio de lo que se descarga en el efluente la planta existente, esta no cumple con los límites establecidos que exige la norma 001.

Objetivo Mejorar y desplegar el servicio de agua potable y alcantarillado de la localidad Centro Poblado Vista Florida - Marcavelica – Sullana-II etapa.

Ampliar las estructuras de la red de agua potable para tener una mejor vida y de calidad para dichos pobladores.

Ejecutar el levantamiento topográfico sobre el terreno del cual se pretende realizar la obra para tener los mejores datos y tener presente hasta el mínimo detalle.

Metodologia Practicas con el uso de terreno estático y con otro tipo de suelo, estudio geológico para encontrar las ventajas y desventajas de este terreno

Conclusiones Como mejoramiento ampliación del agua potable y el sistema de alcantarillado, por efecto de los adecuados aportes de aguas residuales y del tratamiento adecuado del mismo, permitirá asegurar la salubridad del entorno urbano y preservar la salud de la población.

2.3 Bases Teóricas De La Investigación

Hemos realizado el diseño para este presente investigación y nos hemos guiado con base principal, de diseño la norma técnica "Opciones tecnológicas para el diseño de abastecimiento de agua potable y saneamiento en el ámbito rural"(10) mediante Resolución Ministerial 192 – 2018 del ministerio de vivienda, construcción y saneamiento vigente hasta el día de hoy.

Considerando todos los parámetros de diseño establecidos que enmarcan en mejorar el desarrollo de los proyectos haciéndolos mucho más sustentables, eficientes y seguros. Sin embargo, esto se considera para poblaciones menores a 2000 habitantes.

Grafico N°1: NORMA TECNICA DE DISEÑO VIGENTE



Fuente: RM 192- 2018 del Ministerio de viviendas , construcción y saneamiento

2.3.1. TIPOS DE FUENTE DE AGUA.

Según el autor Agüero, R (1997) (11)

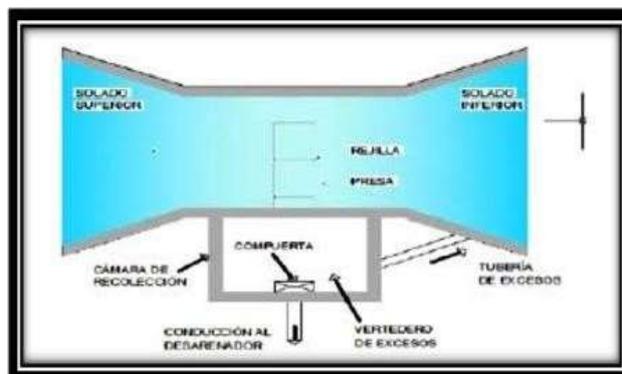
Las fuentes de agua constituyen el elemento primordial en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable y antes de dar cualquier paso es necesario definir su ubicación, tipo, cantidad y calidad. De acuerdo a la ubicación y naturaleza de la fuente de abastecimiento, así como a la topografía del terreno, se consideran dos tipos de sistemas: de gravedad y de bombeo.

2.3.1.1 FUENTES SUPERFICIALES.

Según el autor Aguirre, F (2015) (12)

La mayoría de fuentes de abastecimiento de agua para los sistemas de abastecimiento son de origen superficial, en el presente libro se tratará con mayor énfasis los temas relacionados con este tipo de agua. Para que una fuente de agua pueda ser seleccionada para proveer de agua cruda a un sistema de agua potable, el diseñador debe conocer sus características físicas, químicas y biológicas.

Grafico N°2: FUENTES DE AGUA SUPERFICIAL



Fuente: Abastecimiento de agua en zona rural de la página nzdl.org

2.3.2. CALIDAD DEL AGUA.

Según Aurazo M (2004)(15) Es necesario que en las zonas rurales el control de la calidad del agua ten.ga un alcance mayor que en las zonas urbanas e involucre varios aspectos que en las ciudades son asumidos por las autoridades responsables. Mediante la evaluación fisicoquímica y microbiológica del agua se obtienen datos sobre la calidad del agua.

2.3.3. CICLO HIDROLÓGICO DEL AGUA.

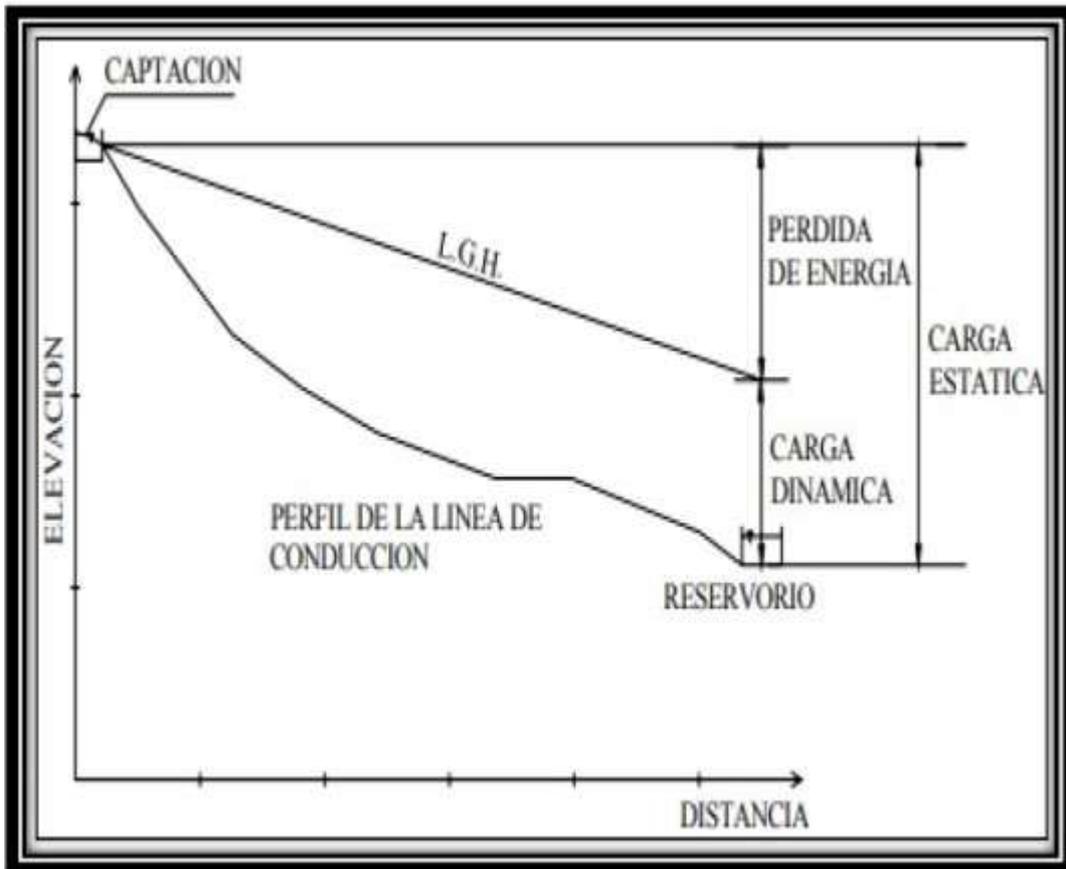
Según Ordoñez, j (2011)(16) El ciclo hidrológico involucra un proceso de transporte recirculatorio e indefinido o permanente, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, el sol que proporciona la energía para elevar el agua (evaporación); la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento)

2.3.4. LÍNEAS DE CONDUCCIÓN.

Según Martinez ,M (2015)(17)Se le llama línea de conducción, al conjunto integrado por tuberías, y dispositivos de control, que permiten el transporte del agua –en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión– desde la fuente de abastecimiento, hasta el sitio donde será distribuida.

Su diseño en general consiste en definir el diámetro en función de las pérdidas de carga, a partir del gasto que se conducirá y el material de la tubería. “Las pérdidas de carga, se obtienen aplicando las ecuaciones de Darcy-Weisbach, Scobey, Manning o Hazen-Williams.

Grafico N°3: PERFIL LINEA DE CONDUCCION

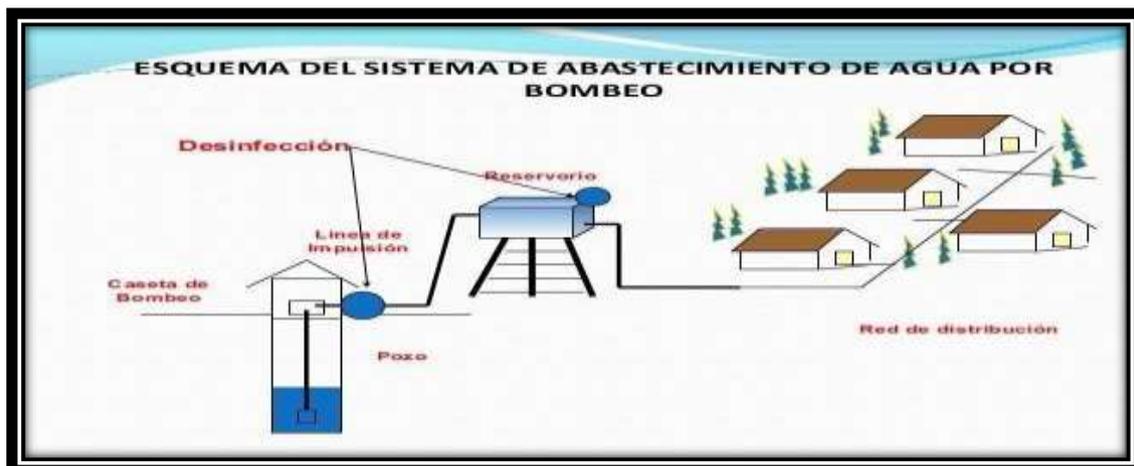


Fuente : Guía sobre diseño de líneas de conducción de la página bvsde. Com

2.3.5. Captación de agua

Para la captación del agua se debe precisar de manera óptima un sistema que extraiga el agua de alguna fuente natural para luego ser llevada a un reservorio para almacenarla y dotar a la población de agua, antes de que pase al reservorio se debe analizar la composición química y bacteriológica, descartando así agentes perjudicantes para la salud de las personas⁽¹¹⁾.

Gráfico N°4: CAPTACIÓN DE AGUA



Fuente: compañía salteña de agua y saneamiento S.A.

2.3.5.1. Red de distribución

Esta red se inicia en la mayoría de ves en el tanque de agua tratada, esta red es la que lleva el agua hacia las viviendas para dotarlas de agua, la red de distribución tiene que transportar el agua de manera continua las 24 horas del día, esta red tiene componentes como son, una estación de bombeo para impulsar el agua si fuera necesario, tuberías que es por donde circula el agua, válvulas que permite tener cierto control del agua y para el cuidado de las tuberías.

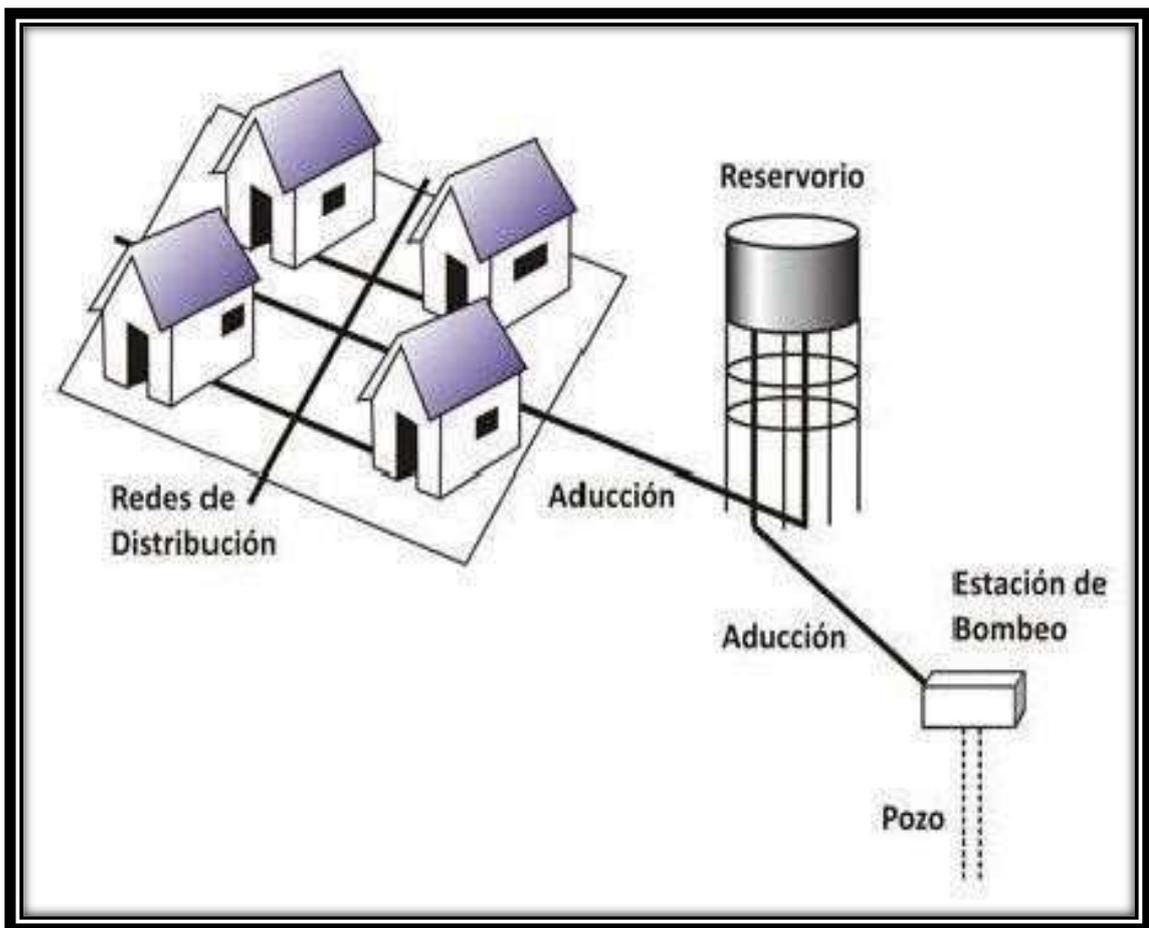
2.3.5.2. Distribución del agua potable

Desde las centrales de purificación, el agua apta para consumo es conducida a través de estaciones de bombeo a tanques de almacenamiento intermedarios para medición y transporte a los domicilios.

El agua guardada en los estanques es una reserva, para el consumo de los habitantes, que sirve para abastecerlos si en algún momento se llegan a quedar sin agua es una reserva de emergencia, que también se utiliza en incendios, reparaciones y consumos extraordinarios.

El agua potable se desplaza por tuberías de PVC o algún otro material apto para este uso y es abastecida por los estanques de almacenamiento y regulación. Las tuberías, que comienzan a la salida de estos estanques van teniendo un diámetro cada vez más pequeño hasta llegar a los domicilios⁽¹²⁾.

Gráfico N°5: DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE



Fuente: Barrios Napuri C. Jesús María, Lima - Perú: SET; 2009

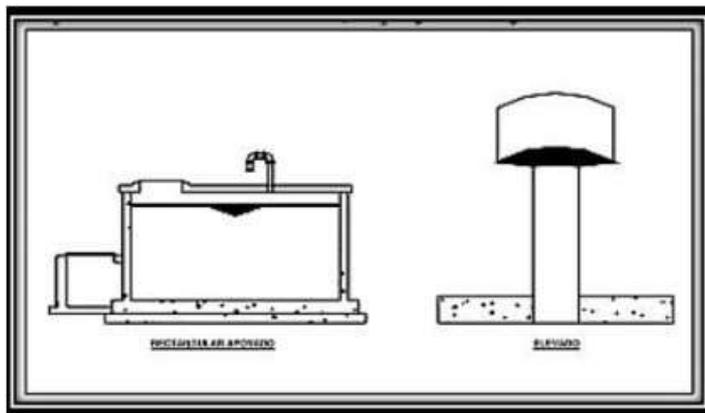
2.3.6. RESERVORIO.

Son estructuras de almacenamiento cerrado que pueden ser de material concreto armado, acero, etc. Sin embargo, para su diseño se deben tener consideraciones especiales de acuerdo al volumen de capacidad.

2.3.6.1. TIPOS DE RESERVORIOS.

Según Agüero ,R (2004)(18) Los reservorios de almacenamiento pueden ser elevados, apoyados y enterrados. Los elevados, que pueden tomar la forma esférica, cilíndrica, y de paralelepípedo, son construidos sobre torres, columnas, pilotes, etc. Los apoyados, que principalmente tienen forma rectangular y circular, son construidos directamente sobre la superficie del suelo; y los enterrados, de forma rectangular y circular, son construidos por debajo de la superficie del suelo (cisternas).

Grafico N°6: TIPOS DE RESERVORIO



Fuente: Diseño y construcción de reservorios de la pagina bvsde.org

2.3.6.2. VOLUMEN EN RESERVORIOS.

Para el cálculo del volumen total del reservorio es la suma del volumen neto y el volumen de reserva de tal manera dotar de agua a la población en caso de emergencia como sismos, etc.

2.3.7. BOMBAS.

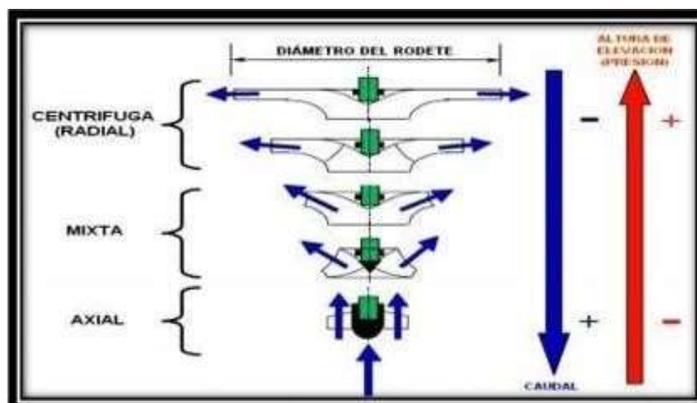
Según Magne, F (2008) (21)

Una bomba conceptualmente, es un dispositivo que transforma la energía mecánica en energía hidráulica. Su función es generar un diferencial de presión, que permita vencer las pérdidas de carga del sistema en el cual está inserto, como así mismo, generar el caudal deseado o requerido.

2.3.7.1. TIPOS DE BOMBAS.

Bombas centrífugas (flujo radial): presenta una presión relativamente alta con un determinado caudal bajo. Bombas de flujo mixto: tienen características que semejan algo intermedio a los dos casos anterior y posterior. Bombas de flujo axial: generan un caudal alto con una baja presión.

Grafico N°7: TIPOS DE BOMBAS

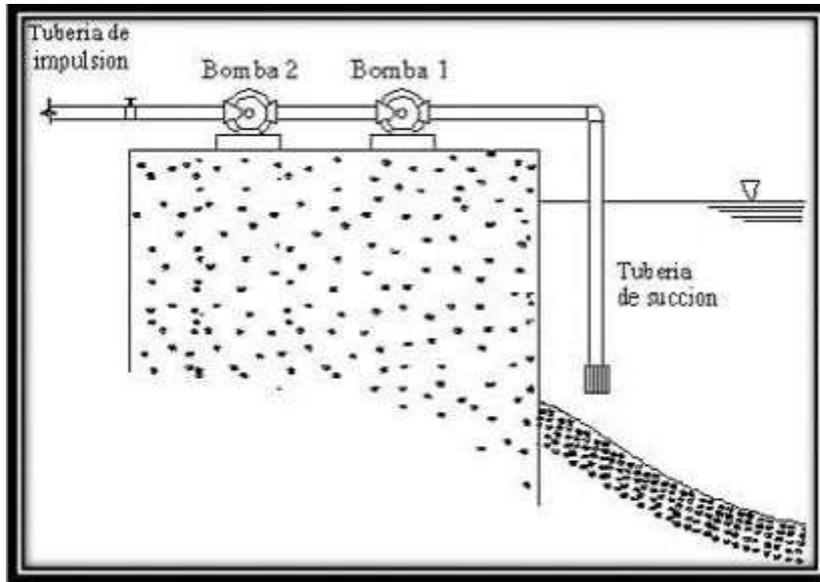


Fuente: Abastecimiento y diseño de sistemas de agua potable de la página minan. Gob

2.3.7.2. BOMBAS EN SERIE.

Es la acción de impulsar el agua con dos o más bombas instaladas sobre la misma línea de impulsión. Aplica cuando sea necesario aumentar la altura de impulsión.

Grafico N°8: BOMBAS EN SERIE

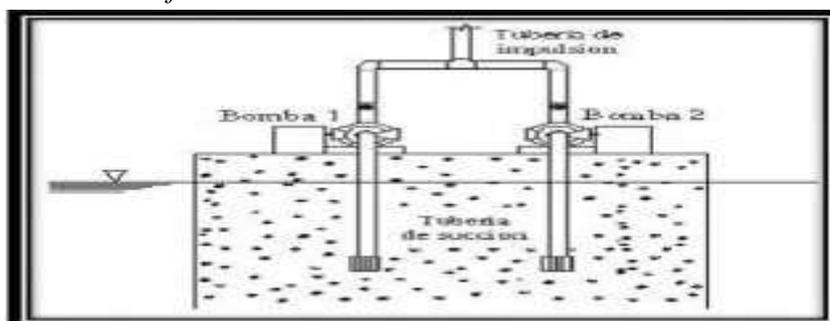


Fuente: Tipos de bombas de la página agua .com

2.3.7.3. BOMBAS EN PARALELO.

Es la acción de impulsar el agua instalando más de una línea de impulsión con su respectiva bomba aplica cuando sea necesario aumentar el caudal.

“Grafico N°9: BOMBAS EN PARALELO”



Fuente : Bombas en paralelo de la página Hydraulics.com

2.3.7.4. Captación Por Bombeo

Es el tipo de captación que se utiliza en el caso que la captación por gravedad no sea posible debido a la topografía, entonces si se tiene que aplicar el método de bombeo. Existen varios tipos de bombas, la bomba centrífuga horizontal tiene la ventaja de que la ubicación del equipo de bombeo y el punto de captación pueden ser distintos, o sea que la estación de bombeo puede construirse en el sitio más favorable desde el punto de vista de cimentación, acceso, protección contra inundaciones. Su desventaja principal es que la altura de succión queda limitada y el desnivel máximo permisible entre la bomba y el nivel de bombeo, es relativamente pequeño.

2.3.8. CONEXIONES DOMICILIARES.

Según BVCOOPERACION (2014) (20)

Las conexiones domiciliarias son el conjunto de tuberías y accesorios que permiten a la población contar con el servicio de agua potable y saneamiento básico, mediante una conexión a la red principal, por la cual es administrada por una empresa prestadora de servicios EPS o junta administrativa de servicios de saneamiento JASS.

La conexión consta de las siguientes partes:

Elemento de toma. Que puede constar de una te o una abrazadera.

Elemento de conducción. Que va desde la toma hasta la vivienda.

Elemento de control. Constituido por una válvula de compuerta o de paso a la entrada de la vivienda. Conexión al interior. Es la distribución de la vida.

2.3.9. PARÁMETROS DE DISEÑO.

2.3.9.1 POBLACIÓN FUTURA.

Es la población de diseño por el cual se desarrollará el proyecto para ello se debe conocer los registros de los censos anteriores de tal manera calcular la tasa de crecimiento para luego reemplazarla en la formula dada. Para el ámbito rural se utiliza el método aritmético.

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

2.3.9.2. TASA DE CRECIMIENTO.

Es el factor porcentual que demuestra el crecimiento y el decrecimiento de la población durante un determinado periodo de tiempo.

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

2.3.9.3.DOTACIÓN.

Es la proporción del elemento agua que cumple las necesidades de consumo de cada persona que componen cada vivienda la elección varía según la opción tecnológica para el acondicionamiento sanitario de excretas.

Tabla N°1: DOTACION DE AGUASEGUN DISPOSICION DE EXCRETAS

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACIÓN - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: RM 192- 2018 del Ministerio de viviendas construcción y saneamiento

En el caso de contar con instituciones educativas y sociales utilizaremos dicha tabla mostrada a continuación.

Tabla N°2: DOTACION DE AGUA PARA CENTROS EDUCATIVOS

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

Fuente : RM 192- 2018 del Ministerio de viviendas construcción y saneamiento.

2.3.9.4. PERIODO DE DISEÑO.

El período de diseño se determina considerando los siguientes factores:

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

Tabla N°3: PERIODO DE DISEÑO

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

Fuente : RM 192- 2018 del Ministerio de viviendas construcción y saneamiento

2.3.9.5 DEMANDA.

2.3.9.5.1. Consumo Promedio.

Está en función a la dotación y la población futura de acuerdo a ello se calculará el Qmd y Qmh de diseño.

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

2.3.9.5.2. Consumo Máximo Diario.

Se debe considerar un valor de 1,3 del consumo promedio diario anual en este caso Qp de tal modo obtendremos el Qmd.

$$Q_{md} = 1.3 Q_p$$

Tabla N°4: DETERMINACION DEL QMD PARA DISEÑO

RANGO	Q _{rc} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente : RM 192- 2018 del Ministerio de viviendas construcción y saneamiento

2.3.9.5.3. Consumo Máximo Horario.

Aquí se le considerará el valor de 2.0 al Qp para encontrar el Qmh de diseño.

$$Q_{mh} = 2.0 Q_p$$

2.3.9.6. VOLUMEN DEL RESERVORIO.

Coeficiente de regulación del reservorio

$$"K3 = 0.25"$$

$$V = K3 * Q_{md} * 86400/1000 \text{ (GRAVEDAD)}$$

2.3.10.-Normas técnicas a cumplir

Normas técnicas que deben cumplir: para todos los aspectos no indicados anteriormente, los micromedidores deben cumplir con:

Norma metrológica peruana NMP 005-1 (Medición de flujo de agua en conductos cerrados.

Medidores para agua potable fría. Parte I: Especificaciones).

Norma Metrológica Peruana NMP 005-3 (Medición del flujo de agua en conductos cerrados.

Medidores para agua potable fría. Parte 3: Métodos y equipo de ensayo.

2.3.11. Calidad de agua para el consumo humano.

El agua es el líquido fundamental del cuerpo humano ya que la mayoría de los seres vivos somos agua, pero, se debe de tener cuidado a la hora que se ingiere este preciado y necesario líquido porque puede traer consigo muchos agentes microscópicos que serían perjudiciales para nuestra salud, pero también esta los factores químicos que pueda contener el agua y que no sería saludable para el consumo humano a continuación presento una tabla con los estándares de calidad del agua⁽¹⁴⁾.

TABLA N°5: Estándares de calidad del agua

Parámetros	Simbolo	Unidad	Valores normales en aguas de riego
SALINIDAD			
Contenido en sales			
Conductividad eléctrica	CE _s	dS/m	0 – 3
Total sólidos en solución	TSD	mg/l	0 – 2000
Cationes y aniones			
Calcio	Ca ²⁺	meq/l	0 – 20
Magnesio	Mg ²⁺	meq/l	0 – 5
Sodio	Na ⁺	meq/l	0 – 40
Carbonatos	CO ₃ ²⁻	meq/l	0 – 0'1
Bicarbonatos	HCO ₃ ⁻	meq/l	0 – 10
Cloro	Cl ⁻	meq/l	0 – 30
Sulfatos	SO ₄ ²⁻	meq/l	0 – 20
NUTRIENTES			
Nitrato-nitrógeno	NO ₃ -N	mg/l	0 – 10
Amonio-nitrógeno	NO ₄ -N	mg/l	0 – 5
Fosfato-fósforo	PO ₄ -P	mg/l	0 – 2
Potasio	K ⁺	mg/l	0 – 2
VARIOS			
Boro	B	mg/l	0 – 2
Acidez o basicidad	pH	1-14	6 – 8'5
Relación de absorción de sodio	RAS	meq/l	0 - 15

Fuente: DS N ° 006-2018-MINAM

2.3.12 Marco conceptual

2.3.13. Sostenibilidad

La sostenibilidad de un recurso hídrico, depende de tres factores muy importantes los cuales son ambiental, social y económico. Gracias al equilibrio de estos tres factores se puede mantener un buen uso y manejo de cualquier obra que se realice ya que cuando se construye una infraestructura de agua potable se necesita dinero para poder llevarla a cabo, pero también se necesita cumplir ciertos parámetros que no afecten el medio ambiente y una vez ejecutada la obra se necesita de la sociedad para que la cuide y le de mantenimiento para lograr que llegue a su tiempo de vida útil para el que fue diseñado.

2.3.14. Evaluación del sistema

Se evaluar y monitoria continuamente el sistema de agua potable, teniendo en cuenta ciertos parámetros que debe mantener para poder decir que la infraestructura cumple muy bien su trabajo para el que fue diseñado estos parámetros son que debe mantener continuidad en el servicio de agua, debe llevar hacia los hogares agua de buena calidad y con una presión eficiente.

2.3.15. Mejoramiento

Según el Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario

⁽¹⁵⁾ el mejoramiento es la realización de actividades necesarias que se realizan en una obra para mejorarla y así mejorar la calidad de vida de las personas que se beneficien de tal obra.

2.4. HIPOTESIS GENERAL

Con el diseño del sistema de agua potable del caserío Totoral Alto de Tambogrande Provincia de Piura, departamento de Piura. se logrará beneficiar a los 278 pobladores que actualmente no cuentan con agua potable de manera continua y de esta manera mejorar sus condiciones de vida y que obtengan agua potable de calidad.

HIPOTESIS ESPECIFICAS

❖ Al evaluar las condiciones y el entorno del caserío Totoral Alto y alrededor se podrá proponer un diseño óptimo y eficiente y duradero y que proporcione agua continuo a los pobladores del caserío Totoral Alto.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Este proyecto presenta un tipo de investigación de carácter aplicativo pues se plantea una solución de una problemática mediante conocimientos científicos y también es descriptiva porque detalla el diseño que dará solución a esta problemática

3.2. Nivel de Investigación del proyecto

Este proyecto cuenta con un nivel cuantitativo porque detalla los cálculos que se va realizar en el diseño y se tendrá un diseño optimo y duradero para beneficiar a los pobladores del caserío Totoral Alto. investigación.

3.3. Diseño de Investigación

La presente investigación cuenta con un diseño no experimental, debido a que tiene un nivel cuantitativo y descriptivo, porque detalla los cálculos realizados con fórmulas y procesos ya establecidos.

En este diseño de investigación se usan los siguientes pasos básicos.

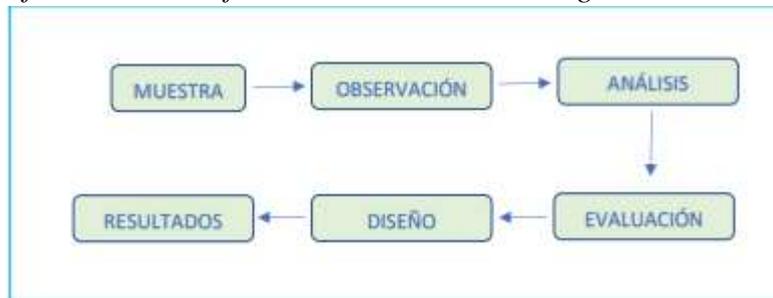
1.-Antecedentes: En este punto se buscan tesis que tengan que ver con mi investigación y las cuales son internacionales, nacionales y locales que servirán de guía fundamental para el desarrollo de mi investigación.

2.-Bases teóricas: En este punto se agregan todas las normas que se necesitan usar y comprobar para el desarrollo de la investigación.

3.-Marco conceptual: En este punto de se agregan los conceptos fundamentales que se necesitan saber, para el desarrollo de la investigación y para que el lector sepa a la hora de leer esta investigaci

4.-Determinacion de instrumentos: En este punto se añadieron los instrumentos de recolección de datos que se emplearon en esta investigación, los cuales fueron la encuesta y la entrevista.

Grafico N° 10: Gráfica del diseño de la investigación



Fuente: Elaboración propia

3.4. Población y Muestra

3.4.1. población

Para esta tesis la población estuvo definido por el sistema de agua potable de la zona rural Distrito de Tambogrande Provincia Piura Departamento de Piura.

3.4.2. Muestra

La selección de la muestra fue compuesta por el sistema de agua potable del caserío de Totoral Alto Distrito de Tambogrande Provincia de Piura -

3.5 Definición y operacionalización de variables e Indicadores

Tabla N°6: Definición y operacionalización de variables e Indicadores.

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO TOTORAL ALTO DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO- PIURA, AGOSTO 2021					
PROBLEMÁTICA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Caracterización el problema El caserío Totoral Alto pertenece al distrito de Tambogrande provincia de Piura departamento Piura. Cuenta con una población de 278 habitantes por lo cual Actualmente no cuentan con el servicio de agua potable . Lo cual los moradores al no contar con un sistema de agua potable ellos se abastecen directamente de un canal TG Malingas,. Este canal opera quince días al mes, por lo cual los pobladores deben almacenar agua en tinas , baldes y tanques provisionales para estos quince días. por lo tanto algunos moradores hierven el agua para su posterior consumo , sin embargo otros habitantes la ingieren sin ningún tratamiento previo , por esta razón son muy comunes las enfermedades gastrointestinales.</p> <p>Enunciado del problema ¿El diseño del sistema de agua potable, solucionara la falta de este vital liquido en el Caserío Totoral Alto , Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura-Piura?</p>	<p>objetivo general Diseñar el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande provincia de Piura -Piura.</p> <p>objetivos específicos 1.- Determinar los caudales de diseño. 2.- Diseñar la línea de impulsión del caserío Totoral alto 3.- Diseñar el reservorio elevado del caserío Totoral alto 4.- Diseñar la red de distribución de agua del Totoral alto 5.- Diseñar el sistema de cloración y un pozo de almacenamiento</p>	<p>Hipótesis general Con el diseño del sistema de agua potable del caserío Totoral Alto de Tambogrande Provincia de Piura, departamento de Piura. se logrará beneficiar a los 278 pobladores que actualmente no cuentan con agua potable de manera continua y de esta manera mejorar sus condiciones de vida y que obtengan agua potable de calidad.</p> <p>Hipótesis específica Al evaluar las condiciones y el entorno del caserío Totoral Alto y alrededor se podrá proponer un diseño optimo y eficiente y duradero y que proporcione agua continuo a los pobladores del caserío Totoral Alto.</p>	<p>Variable independiente Diseño del sistema de agua potable.</p> <p>Variable dependiente Calidad del servicio básico de agua potable.</p>	<p>-Calcular la Población futura - Evaluar la fuente de agua. -Calcular los caudales de diseño. -Diseñar la línea de impulsión. - Diseñar el reservorio elevado. -Diseñar las líneas de conducción. -Diseñar la red de distribución.</p>	<p>-El número de personas que serán beneficiarias. -la dotación de agua ($l/h/d$). -caudales de diseño (l/s). -Las velocidades en las tuberías (m/s). -Las presiones que ejerce el agua en las tuberías ($m.c.a$). -La longitud de las Tuberías en ($metros$). -cantidad de almacenamiento del reservorio ($volumen m^3$)</p>

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.

Las técnicas que se emplearon para realizar esta investigación fueron visuales en las cuales se recogieron datos de campo, los datos de campo se recogieron a través de encuestas y vistas al lugar de estudio, para la toma de los datos se hizo uso de los siguientes instrumentos:

- ✓ Libreta de apuntes, para anotar los datos de campo.
- ✓ Encuestas, para poder conocer la situación actual de la población.
- ✓ Plano de ubicación y localización de la zona.
- ✓ Libros y normas que se emplearon para hacer cálculos y diseñar una solución que permita un mejoramiento del sistema de agua potable actual.
- ✓ Software tales como, AutoCAD civil 3d, Microsoft Word, Excel y Power point que se utilizaron para el calculo y planteamiento de la investigación.
- ✓ Lista de coteja para la evaluación del proyecto de investigación.
- ✓ RESOLUCION MINISTERIAL. 192-2018-VIVIENDA “Norma Técnica de

Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.

3.7. Plan de análisis de datos

- ‡ Determinar la ubicación de la zona de estudio.
- ‡ Aplicación de encuestas para saber de cerca la problemática de los habitantes.
- ‡ Evaluar el entorno y las condiciones, para poder proponer un buen diseño

3.7 Matriz de consistencia.

Tabla N°7: Matriz de consistencia.

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO TOTOTAL ALTO DISTRITO DE TAMBOGRADE PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO-PIURA, AGOSTO 2021			
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	METODOLOGÍA
<p>Caracterización el problema El caserío Totoral Alto pertenece al distrito de Tambogrande provincia de Piura departamento Piura. Cuenta con una población de 278 habitantes por lo cual Actualmente no cuentan con el servicio de agua potable . Lo cual los moradores al no contar con un sistema de agua potable ellos se abastecen directamente de un canal TG Malingas,. Este canal opera quince días al mes, por lo cual los pobladores deben almacenar agua en tinas , baldes y tanques provisionales para estos quince días. por lo tanto algunos moradores hierven el agua para su posterior consumo , sin embargo otros habitantes la ingieren sin ningún tratamiento previo , por esta razón son muy comunes las enfermedades gastrointestinales.</p> <p>Enunciado del Problema: ¿El diseño del sistema de agua potable, solucionara la falta de este vital liquido en el Caserío Totoral Alto , Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura-Piura?</p>	<p>Objetivo General: Diseñar el sistema de agua potable del caserío Totoral Alto, Distrito de Tambogrande provincia de Piura - Piura.</p> <p>Objetivos Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Determinar los caudales de diseño. 2.- Diseñar la línea de impulsión del caserío Totoral alto 3.- Diseñar el reservorio elevado del caserío Totoral alto 4.- Diseñar la red de distribución de agua del Totoral alto 5.- Diseñar el sistema de cloración y un pozo de almacenamiento 	<p>Hipótesis General: Con el diseño del sistema de agua potable del caserío Totoral Alto de Tambogrande Provincia de Piura, departamento de Piura. se logrará beneficiar a los 278 pobladores que actualmente no cuentan con agua potable de manera continua y de esta manera mejorar sus condiciones de vida y que obtengan agua potable de calidad</p> <p>Hipótesis Especificas: Al evaluar las condiciones y el entorno del caserío Totoral Alto y alrededor se podrá proponer un diseño optimo y eficiente y duradero y que proporcione agua continuo a los pobladores del caserío Totoral Alto</p>	<p>Tipo y Nivel de la Investigación: Este proyecto presenta un tipo de investigación de carácter aplicativo pues se plantea una solución de una problemática mediante conocimientos científicos y también es descriptiva porque detalla el diseño que dará solución a esta problemática</p> <p>Diseño de la Investigación: La presente investigación cuenta con un diseño no experimental, debido a que tiene un nivel cuantitativo y descriptivo, porque detalla los cálculos realizados con fórmulas y procesos ya establecidos.</p> <p>Población: Para esta tesis la población estuvo definido por el sistema de agua potable de la zona rural Distrito de Tambogrande Provincia Piura Departamento de Piura.</p> <p>Muestra: La selección de la muestra fue compuesta por el sistema de agua potable del caserío de Totoral Alto Distrito de Tambogrande Provincia Piura Departamento de Piura.</p>

3.8 Principios éticos.

Este proyecto de investigación, tiene en cuenta los principios éticos que todo investigador debe de tener a la hora de investigar, se hace uso del respeto a la originalidad de la propiedad, por tal motivo se puede afirmar que toda la información acoplada en este trabajo es original y único, pero aun así como muchos se necesita ayuda de otras fuentes que pueden ser el internet, trabajos de investigación, textos y otros documento relacionados al tema de investigación, pero siempre si se hace uso de la investigación o información de otro autor se le mencionara porque se le respeta la autoridad y veracidad de sus trabajo

En la cuestión moral se da uso de la responsabilidad, ética y la veracidad que todo investigador debe de tener en cuenta en sus trabajos científicos, demostrando de esta manera la veracidad de su investigación, los valores antes mencionados son necesarios y deben de ser innatos en todo investigador para demostrar su excelencia y dar aportes de tipo científico a la sociedad.

IV. RESULTADOS

4.1. Datos generales de la zona de estudio.

La zona de investigación se encuentra localizada en el caserío totoral alto distrito de Tambogrande Provincia Piura de Departamento Piura

Tabla N°8: Datos Generales de la zona.

Ubicación Política	
DEPARTAMENTO	PIURA
PROVINCIA	PIURA
DISTRITO	Tambogrande
CASERIO	TOTAL ALTO
LONGITUD	-80.1980851010
Latitud	-4.88202963700
ALTITUD	153.3
POBLACION	287
VIVIENDAS	58
AGUA POR RED PUBLICA	NO
ENERGIA ELECTRICA EN LA VIVIENDA	SI
DESAGUE POR RED PUBLICA	NO
VIA DE MAYOR USO	CARRETERAASFALTADA
TRANSPORTE DE MAYOR USO	AUTOMOVIL
FRECUENCIA	DIARIO

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Vías de Acceso

El centro poblado de Totoral Alto se encuentra ubicado en la parte Sur Oeste del distrito de Tambo Grande. Para llegar al caserío desde Piura, se tiene que seguir la ruta indicada en la Tabla

Tabla N°9: vías de acceso.

ITEM	INICIO	FIN	VIA	TIPO DE VIA	ESTADO DE VIA	MEDIO	TIEMPO (Min.)	DISTANCIA (km.)
1	Piura	Km 21	PE-1NJ	Asfaltado	BUENO	TERRESTRE	15	21 km
2	Km 21	Tambogrande	PI-106/PE-1NU	Asfaltado	BUENO	TERRESTRE	47	28.5 km
3	Tambogrande	Malingas	PI-107/PE-1NR	Asfaltado	BUENO	TERRESTRE	20	12.4 km
4	Malingas	La Salinas	PI-768	Asfaltado	BUENO	TERRESTRE	25	11 km
5	La Salinas	Emp.PI-769	PI-768	Trocha	REGULAR	TERRESTRE	9	4 km
6	EMP. PI-769	Totoral Alto	PI-769	Trocha	REGULAR	TERRESTRE	6	2 km

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N°11: MAPAS DE UBICACIÓN

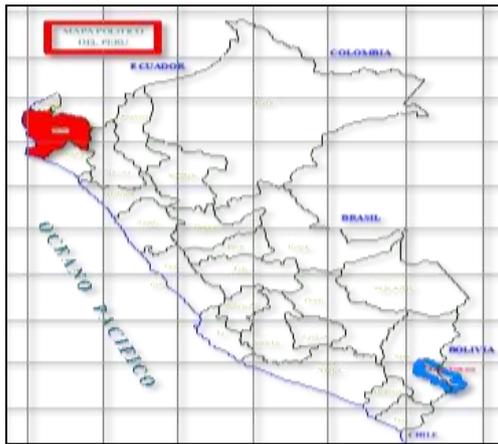


GRAFICO N°11: UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA EN EL MAPA DEL PERÚ



*Grafico 2-A:
UBICACIÓN DE LA
PROVINCIA DE
TAMBO GRANDE*



GRAFICO N° 11: UBICACIÓN DEL DISTRITO DE TAMBO GRANDE

GRAFICO N° 14: UBICACIÓN DEL DEPARTAMENTO DE PIURA EN EL MAPA DEL PERÚ



GRAFICO : VISTA AÉREA SATELITAL DEL PUEBLO TOTORAL ALTO
FUENTE: GOOGLE EARTH, 2021

4.1.3. PROPUESTA PARA DISEÑAR EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

Se hizo uso del Algoritmo de selección de sistemas de agua potable para el ámbito rural, de la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural (12), para plantear la opción tecnológica más apropiada para la zona de intervención, y que en este caso el sistema de abastecimiento de agua del caserío de Totoral Alto

. Los datos obtenidos del algoritmo en mención son:

Tipo de Fuente: Según la evaluación técnica visual se determinó que el tipo de fuente es Superficial.

Ubicación de la Fuente: Se consideró un “NO”, porque la ubicación de la fuente permite un abastecimiento por bombeo.

Zona inundable: Se consideró un “NO”, porque la zona en estudio no es inundable, por tener una topografía que le favorece para evitar ser inundado.

5.1.3. 1 Evaluación de la situación de los habitantes del caserío Totoral Alto

Los pobladores del caserío Totoral Alto. No cuentan actualmente con el servicio de agua potable, ya que el agua viene cada 15 días por este motivo la población se ve obligada a almacenar el agua en cilindros, fuentes plásticas, baldes, tinas y otras familias han construido noques. Para así almacenar mas agua

GRAFICO N° 15: Almacenamiento de agua en baldes y tinas.



Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 16 : Almacenamiento de agua noques.



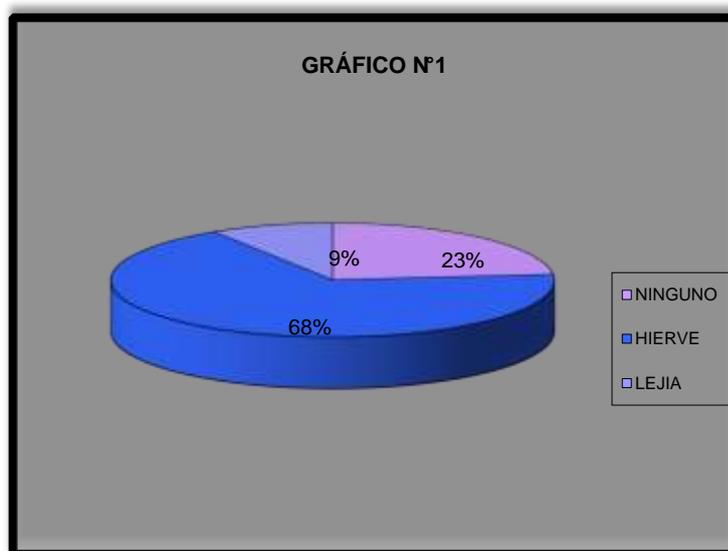
Fuente: Elaboración propia.

Tipo de tratamiento que se le da al agua según encuestas realizadas

¿Usted qué tipo de tratamiento le da al agua?

Tabla N° 10: Encuesta

Respuestas	f	%
NINGUNO	20	23.4234234
HIERVE	25	67.567566
LEJIA	5	9.00900901
TOTAL	50	100



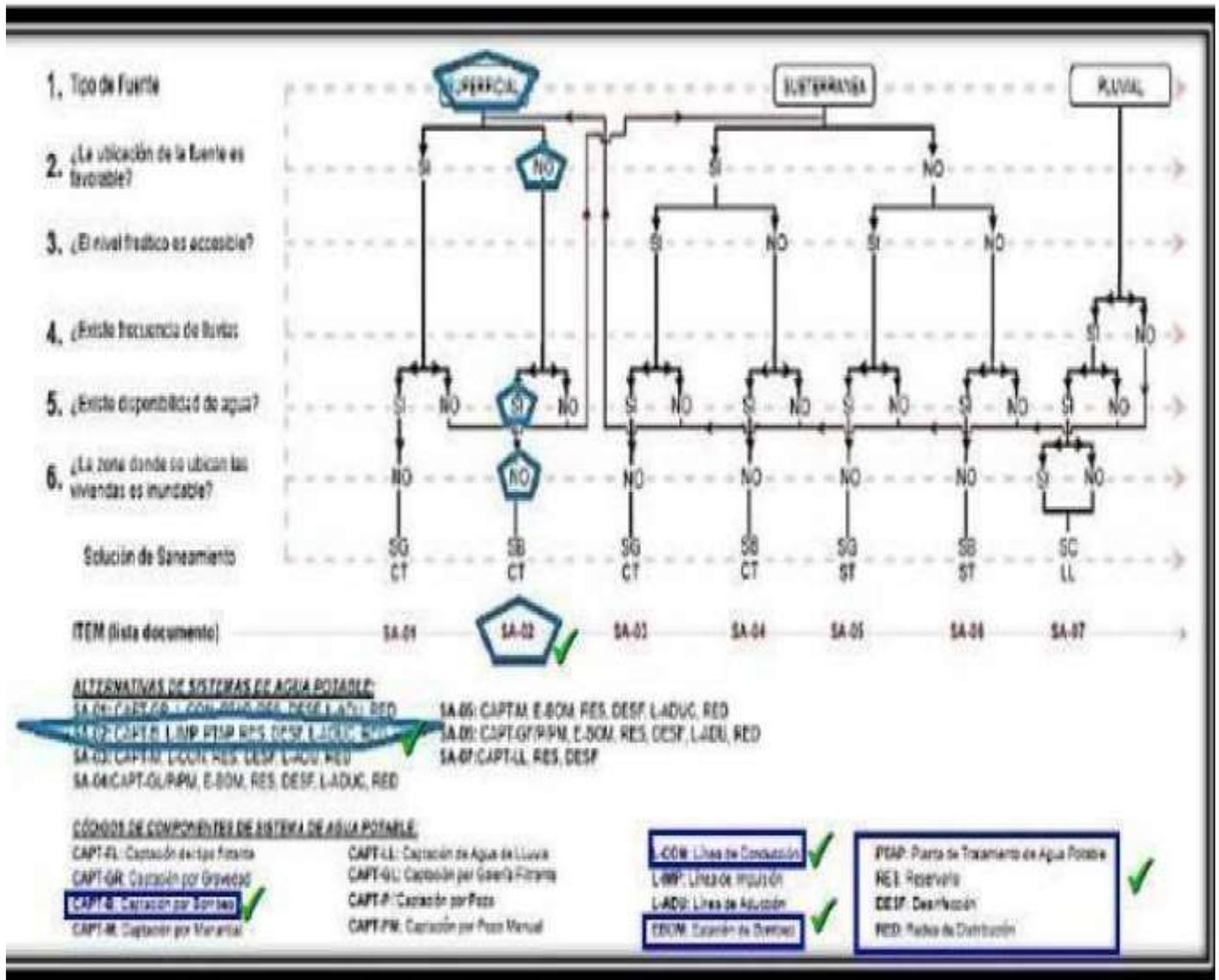
Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la encuesta que se aplicó a 50 personas se obtuvo como resultado que el 23.42 % no le realizan ningún tipo de tratamiento. Mientras que el 67.56 % opta por hervir el agua para poder consumirla y el 9 % de los encuestados deciden aplicarle lejía al agua para poder consumirla posteriormente.

4.1.4. SELECCIÓN DEL ALGORITMO

Sera seleccionado de acuerdo al tipo de fuente de abastecimiento para el caso de la presente tesis se tomará una fuente superficial ya que la fuente es un canal.

Gráfico 17: ALGORITMO DE SELECCIÓN.



“Fuente: RM 192 – 2018 del Ministerio de vivienda construcción y saneamiento”

4.1.5. Cálculo de la población futura.

4.1.5.1 Calculo de la población futura del caserío Totoral alto

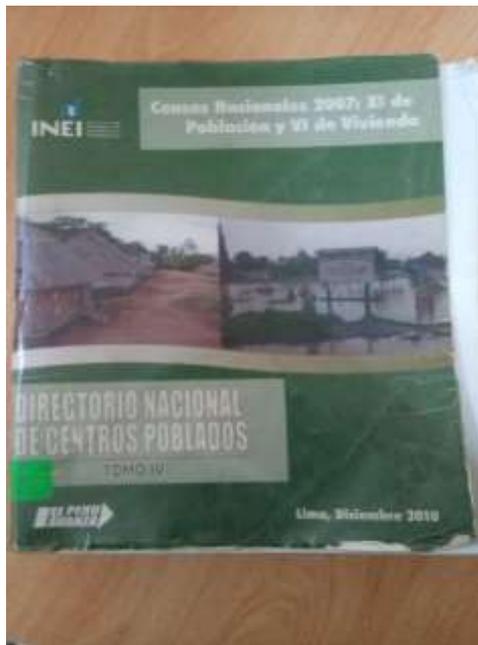
Provincia Tambogrande

Para determinar la población futura se utilizó la tasa de crecimiento de 0.00% anual, que nos da el INEI y con la información de los censos del INEI y la información de los beneficiarios y el diagnostico sociocultural basal, se obtuvo la población actual que es de 278 habitantes la cual fue proyectada a 20 años dándonos como resultado una población de 278habitantes.

4.1.5.2 CENSOS NACIONALES DEL INEI.

4.1.5.2.3Censo Nacional 2007.

Gráfico N° 18: Datos de la localidad de Lancones del sistema de información geográfica-INEI



CENTROS POBLADOS	POBLACION MORAL (BENEF. CENSAL)	FINCAS PARTICU- LARES	ALTITUD (M.S.N.M.)	REGIÓN NATURAL
ESPERANZA DE MI CAUTIVO CP I	73	18	82	COSTA
HUALTACO Y EL PORVENIR	68	16	108	COSTA
PESAROL	148	32	121	COSTA
WIRACCCA	275	69	101	COSTA
WATTA CAPAC	272	75	102	COSTA
JORGE CHAVEZ	142	38	118	COSTA
TOPANIN	200	46	188	COSTA
MANCO CAPAC	278	62	138	COSTA
AMARU INCA YUFANQUI	307	74	80	COSTA
LA CORUÑA	250	38	102	COSTA
OPS COLETA	121	28	80	COSTA
NUEVA ESPERANZA	487	117	108	COSTA
CHARRAN COROZO OPT	80	20	127	COSTA
PUEBLO NUEVO DE TEJEDORES	188	75	145	COSTA
TOTORAL ALTO	287	75	107	COSTA
CESTACERO	105	25	199	COSTA
CARRIZO	94	18	212	COSTA
EL CANTERO	38	9	188	COSTA

Fuente elaboración propia

4.1.5.2.4. Censo Nacional 2017.

Gráfico N° 19: Datos de la localidad de Lancones del sistema de información geográfica-INEI

DEPARTAMENTO DE PIURA										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas	
296	0052	CP2 COLERA	Chala	119	699	363	336	196	188	8
297	0053	NUEVA ESPERANZA	Chala	109	427	218	209	113	110	3
298	0054	CHARAN COPOZO CP7	Chala	130	849	444	405	234	234	-
299	0056	TOTAL ALTO	Chala	153	287	157	130	88	88	-
300	0057	CESTEADERO	Chala	195	108	60	48	29	29	-
301	0058	CARRIZO	Chala	274	97	41	56	25	25	-
302	0059	EL CANTERO	Chala	264	36	16	20	10	10	-
303	0060	TINAJONES	Chala	182	79	33	46	22	22	-
304	0061	GUARAGUAOS ALTO	Chala	141	725	379	348	209	207	2

FUENTE DE INEI

4.1.6 TASA DE CRECIMIENTO (R).

Tasa de crecimiento 1 (r1) n=2017-2007 = 14

$$r1 = \frac{100 \times \left(\frac{P_d}{P_i} - 1 \right)}{t}$$

$$r1 = \frac{100 \times \left(\frac{287}{287} - 1 \right)}{10}$$

$$r1 = 0$$

✓ Tasa de crecimiento 2 (r2) n = 2021 - 2017 = 4

$$r1 = \frac{100 \times \left(\frac{P_d}{P_i} - 1 \right)}{t}$$

$$r1 = \frac{100 \times \left(\frac{287}{287} - 1 \right)}{4}$$

$$r1 = 0 \%$$

✓ Tasa de crecimiento promedio $r = (r1 + r2) / 2$

$$r1 = \frac{r1 + r2}{2}$$

$$r1 = \frac{0 + 0}{2}$$

$$r1 = 0\%$$

4.1.6.1 POBLACION DE DISEÑO

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

$$Pd = 287 * \left(1 + \frac{0 * 20}{100}\right)$$

$$Pd = 287 \text{ HABITANTES}$$

4.1.6.2 PROYECCION DE LA POBLACION

El cálculo de la población futura está proyectado hacia 20 años y se utilizó el método Geométrico con una tasa de crecimiento de 0.00%

Tabla

N°11 :CALCULO DE LA POBLACION FUTURA

CASERIO	TOTAL ALTO
Tasa de Crecimiento	0.00%
POBLACION 2021	287
POBLACION 2041	287

PROYECCIÓN DE POBLACIÓN		
AÑO		POBLACION
0	2021	287
1	2022	287
2	2023	287
3	2024	287
4	2025	287
5	2026	287
6	2027	287
7	2028	287
8	2029	287
9	2030	287
10	2031	287
11	2032	287
12	2033	287
13	2034	287
14	2035	287
15	2036	287
16	2037	287
17	2038	287
18	2039	287
19	2040	287
20	2041	287

4.1.6.3 Población beneficiaria

Actualmente el caserío de Totoral Alto se beneficiara con 278 habitantes ya que tenemos una población actual de 278 acuerdo al padrón de usuarios brindado por el INEI .

4.1.6.4 Información de servicios básicos

Según los datos obtenidos mediante el uso de la ficha modelo de recolección de datos básicos en zonas rurales de Roger Agüero Pittman (15), se pudo obtener la siguiente información sobre los servicios básicos de la zona en estudio.

a) Electrificación.

El 100% de la localidad cuenta con el servicio de electrificación administrado por la empresa Enosa

b) Servicio de agua potable.

Actualmente no cuenta con agua potable ya que ellos almacenan en baldes y tinas y cilindros ya que el agua viene a cada 15 días ellos tienen que almacenar el agua antes que se seque el canal.

4.1.6.5 Fuente de agua

La fuente de agua con la que se pretende abastecer esta zona es superficial.

Es de un canal Malingas se encuentra ubicada en el distrito de tambogrande caserío Totoral Alto, tiene una longitud de 31km, no presenta revestimiento y tiene un caudal de diseño 5m³/s. La toma se encuentra aproximadamente en las coordenadas 9460492.34N, 589482.10 E. La fuente se alimenta del reservorio San Lorenzo el cual es abastecido por los ríos chipillico y Quiróz.

4.1.6.6. **DIMENSIONES DE LA FUENTE**

Tabla N°12 :DIMENSIONES DEL CANAL

Ancho del canal	0.4m
Velocidad	0.1m/s
Area del canal de ingreso	0.002 m ²
Altura útil del ingreso	0.004m
Ancho de la compuerta	0.53m
Perdida de carga de la compuerta	0.003m

Fuente: Elaboración propia

4.1.6.7 PARÁMETROS DE DISEÑO

4.1.6.8 Periodo de diseño

Se define como el tiempo de vida útil que se ha proyectado para una estructura, para tal diseño se ha considerado la Norma Técnica Del Ministerio De Vivienda Construcción Y Saneamiento-Dirección De Saneamiento (12), la cual recomienda el uso de la siguiente tabla.

Tabla N° 11. 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 de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

Según el análisis de la tabla, se asumirá un mismo periodo de diseño para todas las estructuras (sistema).

4.1.6.9. Población actual

Es uno de los parámetros de vital importancia por lo que es necesario tener la información de la población actualizada.

Por lo que se solicitó al presidente de la JASS encargado del empadronamiento de los usuarios del sistema de abastecimiento de agua del caserío, obteniendo las siguientes datos

Tabla N° 13: POBLACIÓN ACTUAL DE LA LOCALIDAD EN ESTUDIO

LOCALIDAD	POBLACION ACTUAL
Total Alto	287 Habitantes

Fuente: Elaboración propia

4.1.7. FORO QUE REALIZADO EN EL CAMPO

FECHA: 1 DE NOVIEMBRE DEL 2021

HORA: 10 AM

4.1.7.1. AFORO POR FLOTADOR

Se realizo un aforo muy usado para canales y ríos pequeños, primeo se mide la sección prismática del canal se mide la distancia que recorre el elemento flotador , suavemente se coloca un cronometro al flotador .

Este procedimiento se realizó 10 veces para finalmente calcular las velocidades superficiales del líquido del canal

Se procedió la medición de la sección transversal del canal M- Malingas en las coordenadas 589280.943 E, 94456904.879N. En los resultados se muestran en la figura

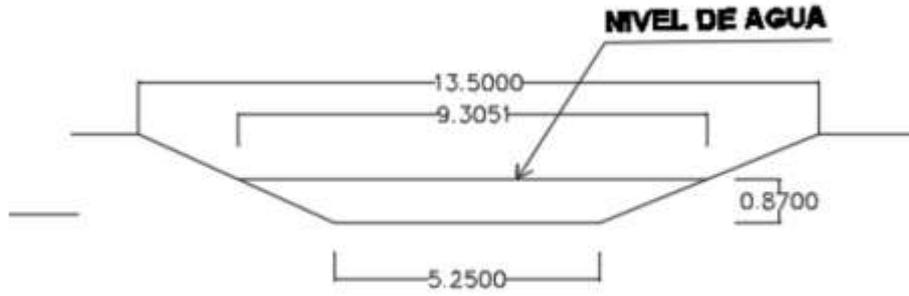


Grafico20: sección transversal del canal M-Malingas El área hidráulica se ha estimado en base al área de un trapecio

Lado mayor: 7.17 m

Lado menor: 3.40 m

Espejo de agua: 6.30 m

Altura: 1.10 m

Área hidráulica: 5.34 m

Tabla N° 14: resultados de mediciones de caudal en canal M-Malingas.

N° DE MEDICIÓN	TIEMPO	DISTANCI A	VELOCIDA D	ÁREA HIDRÁULIC A	CAUDAL
	(seg)	(m)	(m/s)	(m ²)	(m ³ /s)
1	9.97	5	0.35	5.34	1.87
2	9.69	5	0.36	5.34	1.93
3	9.79	5	0.36	5.34	1.91
4	9.86	5	0.35	5.34	1.89
5	9.87	5	0.35	5.34	1.89
6	9.91	5	0.35	5.34	1.88
7	9.81	5	0.36	5.34	1.90
8	9.80	5	0.36	5.34	1.91
9	9.95	5	0.35	5.34	1.88
10	9.96	5	0.35	5.34	1.87

El caudal promedio en el canal M-Malingas es de 1.89 m³/s.

Tabla N° 15: Valores de Fc

TIPO DE CAUCE	FACTOR DE CORRECCIÓN FC
Canal revestido en concreto, profundidad del agua > 15	0.8
Canal en Tierra, profundidad del agua > 15 cm	0.7
Riachuelos profundidad del agua > 15 cm	0.5
Canales de tierra profundidad del agua < 15 cm.	0.25 - 0.5

Fuente: Manual N° 5 Medición de Agua. Dirección General de Infraestructura Agraria t riego. Ministerio de Agricultura.

4.1.7.2. Diseño para el mejoramiento del sistema de agua potable.

4.1.7.3. Cálculo de caudales.

Se calculó la dotación y los caudales de diseño y para esto se tubo presente el clima y las costumbres de los habitantes de la zona, pero como guía fundamental también se usó la Norma Técnica de opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito rural, esto con la finalidad de garantizar una buena evaluación y para comprobar el agua que llega a los hogares, se determinó que la dotación por día que recibirán los habitantes.

Tabla N° 16: dotación para zonas rurales.

REGIÓN GEOGRÁFICA	DOTACION - UBS SIN ARRASTRE HIDRAULICO (l/hab.d)	DOTACION - UBS CON ARRASTRE HIDRÁULICO (l/hab.d)
COSTA	80	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

❖ **Caudal Medio diario:**

Es el periodo que se espera que realice la población durante un periodo de día y se calcula mediante la siguiente formula.

$$Q_{md} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de habitantes} \times \text{dotación}}{86400} = l/s$$

$$Q_{md} = \frac{287 \times 90}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.30 \text{ l/s}$$

❖ **Caudal Máximo diario:**

Es el consumo que se espera que realice la población en un día y se calcula como un factor de ampliación K1, este factor está establecido por norma y se usa la siguiente formula.

$$Q_{máxd} = k1 \times Q_{md}$$

$$Q_{maxd} = 1.3 \times 0.30 = 0.39 \text{ lts/s}$$

❖ Caudal Máximo Horario:

Es el máximo gasto que será requerido en una determinada hora del día se calcula como un valor ampliado del Q_{md} y su fórmula es la siguiente.

$$Q_{máxh} = k_2 \times Q_{md} = \frac{lbs}{s}$$

$$Q_{máxh} = 2 \times 0.30 = 0.6 \text{ lbs/s}$$

$$\color{red}{+} K_2=2$$

❖ Caudal Mínimo Horario:

Es la menor cantidad de agua que será requerida en una hora por día, es calculado como un factor de reducción del Q_{md} y el factor $K=0.2$ es establecido por norma y la fórmula es la siguiente:

$$Q_{mính} = k_3 \times Q_{md} = \text{lbs/s}$$

$$Q_{mín} = 0.2 \times 0.30 = 0.06 \text{ lbs/s}$$

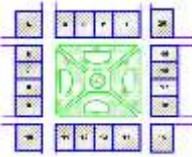
Luego de haber realizados los cálculos y haber determinado los caudales de diseño, también se consideró un 25% de la pérdida del caudal.

Tabla N° 17: Cálculo de caudales de diseño.

TESIS : CASERÍO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA- AGOSTO, 2021
 0
 UBICACIÓN : Localidad: TOTORAL ALTO Distrito: TAMBOGRANDE Provincia: PIURA Departamento: PIURA
 FECHA DE ELABORACIÓN : 07/11/2021

CALCULO DE CAUDALES

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	CANT	UND	DOCUMENTO SUSTENTATORIO
Tasa de crecimiento	0	%	SEGÚN DATOS DEL INEI Y ALCULOS DE GABINETE Fuente: INEI - 2007
Densidad poblacional	3.5	hab/viv	estudio de densidad poblacional Fuente: trabajo de campo
Numero de viviendas domesticas	50	viv	 Fuente:

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Parámetros de diseño.

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS RURALES	Sin arrastre hidraulico	Costa	60 l/hab.d
		Sierra	50 l/hab.d
		Selva	70 l/hab.d
	Con arrastre hidraulico	Costa	90 l/hab.d
		Sierra	80 l/hab.d
		Selva	100 l/hab.d

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

DESCRIPCION		CANT	UND
Dotacion ZONAS URBANA Poblacion > 2000 Habitanes	Templado y Calido	220	l/hab.d
	Clima Frio	180	l/hab.d

Fuente: RNE (DS N°011 - 2006 - VIVIENDA)

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19: Cálculos de consumo no doméstico

3 .- CALCULO DE CONSUMO NO DOMESTICO

3.1 .- CONTRIBUCION DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS

CANT.	DESCRIPCION 	N° ALUM.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/pers.d)	Q. consumo (l/s)
1	I.E. INICIAL Fe y Alegría 48	4	6	20	0.00023
1	I.E. 14894 Totoral alto	22	6	20	0.00127
2		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00150

f) La dotación de agua para locales educacionales y residencias estudiantiles, según la siguiente tabla.

Tipo de local educacional	Dotación diaria
Alumnado y personal no residente.	50 L por persona.
Alumnado y personal residente.	200 L por persona.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

o Educación primaria 20 lt/alumno x día

o Educación secundaria y superior 25 lt/alumno x día

Fuente : RM - 192 - 2018 VIVIENDA

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Contribución de iglesia, capilla y similares.

3.4 .- CONTRIBUCION DE IGLESIAS, CAPILLAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION 	N° ASIENTO.	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/Ast.d)	Q. consumo (l/s)
1	Capilla Totoral Alto	50	2	1	0.00005
1		0	2	1	0.00000
1		0	2	1	0.00000
1		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00005

g) Las dotaciones de agua para locales de espectáculos o centros de reunión, cines, teatros, auditorios, discotecas, casinos, salas de baile y espectáculos al aire libre y otros similares, según la siguiente tabla.

Tipo de establecimiento	Dotación diaria
Cines, teatros y auditorios	3 L por asiento.
Discotecas, casinos y salas de baile y similares	30 L por m ² de área
Estadios, velódromos, autódromos, plazas de toros y similares.	1 L por espectador
Circos, hipódromos, parques de atracción y similares.	1 L por espectador más la dotación requerida para el mantenimiento de animales.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

Tabla N° 21: Contribución de oficinas y similares.

3.5 .- CONTRIBUCION DE OFICINAS Y SIMILARES

CANT.	DESCRIPCION 	A (m2)	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d)	Q. consumo (l/s)
1	Salón Comunal Totoral Alto	200	8	6	0.00463
1	Asociación de pequeños ganaderos Caprinos y ovinos	150	3	6	0.00130
2		CONSUMO TOTAL (Qnd):			0.00593

i) La dotación de agua para oficinas se calculará a razón de 6 l/d por m² de área útil del local.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 27: Contribución de comedores y restaurantes

3.6 .- CONTRIBUCION DE COMEDORES, RESTAURANTES

CANT.	DESCRIPCION	Nº de m2	HORAS DE CONSUMO	DOTACION (l/m2.d.)	Q. consumo (l/s)
1	comedor popular María Auxiliadora	42	8	50	0.00810
1	CONSUMO TOTAL (Qnd):				0.00810

d) La dotación de agua para restaurantes estará en función del área de los Comedores, según la siguiente tabla

Área de los comedores en m ²	Dotación
Hasta 40	2000 L
41 a 100	50 L por m ²
Más de 100	40 L por m ²

e) En establecimientos donde también se elaboren alimentos para ser consumidos fuera del local, se calculará para ese fin una dotación de 8 litros por cubierto preparado.

Fuente: RNE IS .010 Poblacion > 2000 hb

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 22: Resumen de consumo no doméstico.

3.9 .- RESUMEN DE CONSUMO NO DOMESTICO

DESCRIPCION	CANT	Cnd	Cnd. Unitario	UND
<i>Estatad</i>	3	0.00150	0.00050	l/s
<i>Social</i>	5	0.00598	0.00120	l/s

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 23: Resumen de consumo no doméstico.

4 .- CALCULO DE CONSUMO DOMESTICO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$P_0 = \text{Dens.} \cdot \text{N}^\circ \text{ viv.}$	Densidad poblacional	Dens :	3.5	Hab/viv	Poblacion inicial
	Numero de viviendas	Nº viv :	50	viv	
	Poblacion al año "0"	P0 :	287	hab	
$Cd = \frac{P_0 \cdot \text{Dot.}}{86400} \text{ l/s}$	Dotacion	Dot:	90	l/hab.d	Caudal de consumo domestico
	Caudal de consumo domestico	Cd :	0.30	l/s	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 24: Datos del diseño.

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	0	%	CALCULO
Densidad poblacional	D:	3.5	hab/viv	DATOS DE CAMPO
Nº de viviendas	viv :	50	viv	CATASTRO

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 25: Parámetros de diseño.

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	90.00	l/hab.d	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coeficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coeficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coeficiente de Qmin	K3:	0.50	*	CEPIS
% De contribucion desague	C:	0.80	%	RNE OS. 070
Tasa infiltracion	Ti:	0.05	l/s.Km	RNE OS. 070
Factor de conexiones erradas	fc :	5.00	%	CEPIS

Fuente: Elaboración propia

4.1.7.4. DISEÑO DE RESERVORIO

Se realiza los cálculos hidráulicos para verificar si la capacidad actual del reservorio del caserío Totoral Alto almacena la capacidad necesaria para población futura proyectada en el misma localidad

- Población futura: **287 hab.**
- Dotación: **90lt/hab./día**
- Caudal promedio anual **0.38**):

Tabla N° 27: Diseño hidráulico de reservorio elevado.

Diseño hidráulico de reservorio elevado		
Volumen de regulación	$V_{reg} = 0.25 \times Q_p \times 86400/1000 = m^3$ $V_{reg} = 0.25 \times 0.38 \times 86400/1000$	$V_{reg} = 8.21 m^3$
Volumen de reserva	$V_{res} = V_{reg}/24 \times T = m^3$ $V_{res} = 8.21/24 \times 3 = 1.03 m^3$	$V_{res} = 1.03 m^3$
Volumen de almacenamiento	$V_{alm} = V_{reg} + V_{res} = m^3$ $V_{alm} = 8.21 + 1.03 = 9.24 m^3$	$V_{alm} = 9.24 m^3$
Volumen de almacenamiento estandarizado		$V_{alm} = 10 m^3$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 28: Determinación de volumen de almacenamiento (Tabla N°03.06).

RANGO	V_{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	$\leq 5 m^3$	$5 m^3$
2 – Reservorio	$> 5 m^3$ hasta $\leq 10 m^3$	$10 m^3$
3 – Reservorio	$> 10 m^3$ hasta $\leq 15 m^3$	$15 m^3$
4 – Reservorio	$> 15 m^3$ hasta $\leq 20 m^3$	$20 m^3$
5 – Reservorio	$> 20 m^3$ hasta $\leq 40 m^3$	$40 m^3$
1 – Cisterna	$\leq 5 m^3$	$5 m^3$
2 – Cisterna	$> 5 m^3$ hasta $\leq 10 m^3$	$10 m^3$
3 – Cisterna	$> 10 m^3$ hasta $\leq 20 m^3$	$20 m^3$

Fuente: Noma Técnica de diseño con resolución RM-192-2018.

Tabla N° 29: Hoja de cálculo hidráulico de reservorio.

PROYECTO : CASERÍO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA- AGOSTO, 2021

PROFESIONAL : RAMIREZ PUSMA RODY PALERMO

UBICACIÓN : CASERIO: TOTORAL ALTO Distrito: TAMBOGRANDE Provincia: PIURA Departamento: PIURA

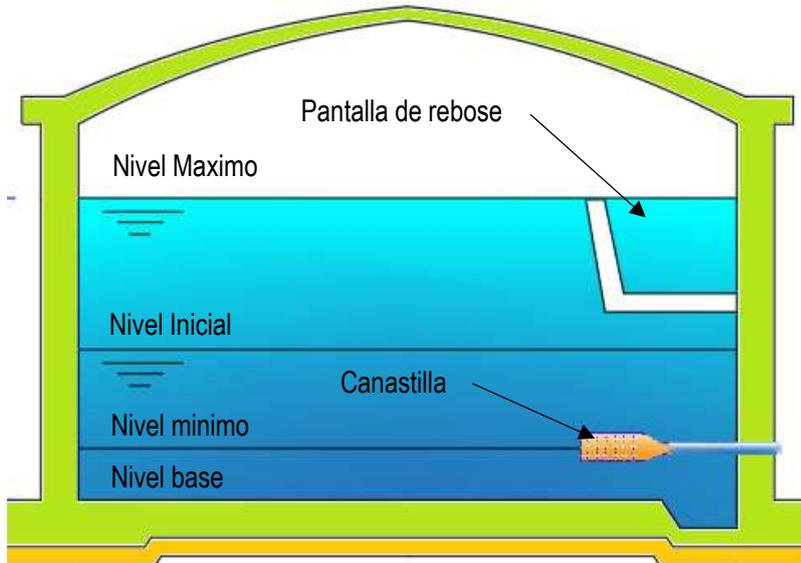
TESIS PARA OPTAR : EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO

FECHA DE ELABORACIÓN : 09/11/2021

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_{reg} = Fr * Q_p$	% Regulacion (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr:	25	%	Volumen de regulacion
	Caudal promedio de consumo	Qp:	0.38	l/s	
	Volumen de regulacion	Vreg:	8.21	m ³	
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	3	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	Vres:	1.03	m ³	
$Valc = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	9.24	m ³	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	10.00	m ³	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO

Gráfico N° 20: Detalle de reservorio.



Fuente: Curso, diagnóstico, criterios de diseño y cálculo de caudales de sistemas de agua potable y saneamiento rural para expedientes técnicos.

Tabla N° 30: Dimensionamiento de tanque elevado de 10 m³.

Ancho interno	3m
Largo interno	3 m
Altura del agua	0.87m
Distancia del fondo reservorio	0.1m
Su altura total del agua	097m
Diferencia entre el eje de tubo y el rebose del ingreso de agua	0.15m
Diferencia entre el eje de tubo de rebose del nivel máximo del agua	0.10m
Totalidad de altura del agua	1.42 m

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 31: Instalaciones hidráulicas de tanque elevado de 10 m³.

Largo de canastilla	217mm
Área de ranuras	38.48mm ²
Diámetro de la canastilla	86.80mm
Largo de circunferencia de canastilla	272.69mm
Números de ranuras de canastilla	76 ranuras
Espacio en los extremos	20mm
Longitudes del perforaciones del tubo	49.00mm

Fuente: Elaboración propia.

4.1.7.5. calculo Estructural de reservorio.

Tabla N° 32: 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 de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural-RM 192-2018.

Tabla N° 33: Diseño a flexión de losas y muros.

DISEÑO A FLEXIÓN DE LOSAS Y MUROS			
DATOS:			
$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$	$f'y = 4200 \text{ kg/cm}^2$		
$Mu = 1.50 \text{ tn-m}$			
$Kub \text{ (con sismo)} = 46.86 \text{ kg/cm}^2$		<u>SECCION</u>	
	$h = 0.20 \text{ m}$		$d = 0.17$
$Mub \text{ (momento ultimo balanceado)} = 13.5 \text{ tn-m}$		←	
$Kub \text{ (sin sismo)} = 65.26 \text{ kg/cm}^2$		$b = 1.00 \text{ m}$	
		resta a h = 0.03 m	
$Mub \text{ (momento ultimo balanceado)} = 18.9 \text{ tn-m}$			
$Mto \text{ de agrietamiento de la seccion} = 2.23 \text{ tn-m}$			
I) CALCULO DEL REFUERZO A TRACCION			
$As = \frac{Mu}{0.9 \cdot fy \cdot (d-a/2)}$	$a = \frac{As \cdot fy}{0.85 \cdot f'c \cdot b}$		
As calculado = 2.36	cm^2	Usando $\phi 3/8'' \rightarrow$	$\phi 3/8'' @ 0.3004 \text{ m}$
		Usando $\phi 1/2'' \rightarrow$	$\phi 1/2'' @ 0.5374 \text{ m}$
		Usando $\phi 5/8'' \rightarrow$	$\phi 5/8'' @ 0.8463 \text{ m}$
Area de acero minimo:			0.3944 m
<u>Losa típica de techo</u> =	$As \text{ min} = 0.0018hb =$	3.60 cm^2	$\phi 3/8'' @$
<u>Muro de concreto</u> =	$As \text{ min} = 0.0020hb =$	4.00 cm^2	$\phi 3/8'' @ 0.355 \text{ m}$
<u>Losa en contacto con agua</u> =	$As \text{ min} = 0.0030hb =$	6.00 cm^2	$\phi 3/8'' @ 0.2367 \text{ m}$

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34: Calculo de momento y resistencia de losa o muro.

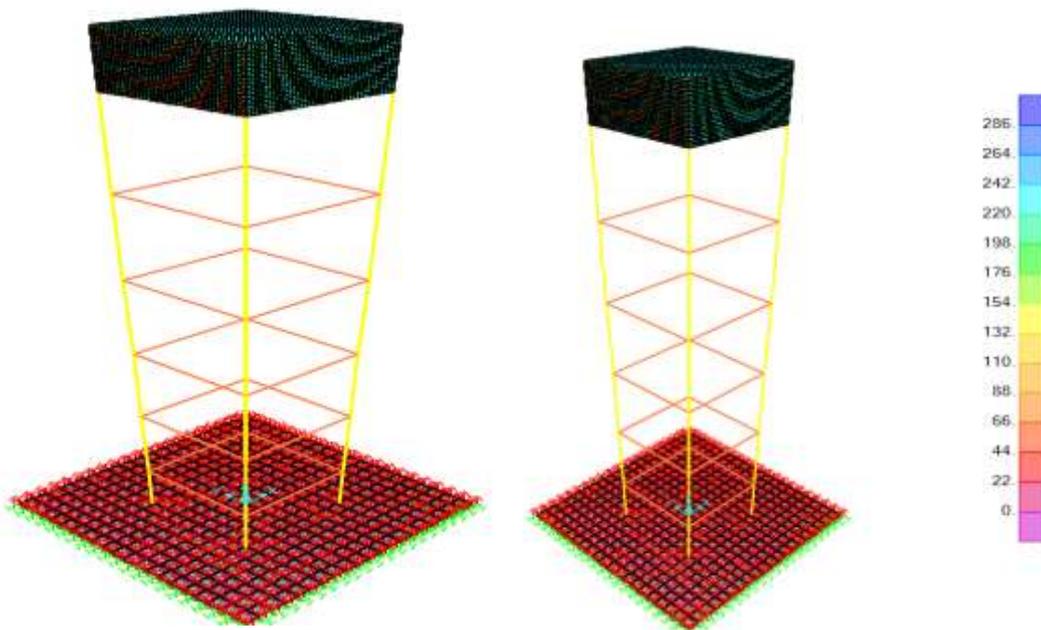
CALCULO DEL MOMENTO RESISTENTE DE LOSA O MURO (en tracción)			
$f_c =$	0.90	$\rho =$	0.00209
$f_y =$	4200 kg/cm ²	$a =$	0.63 cm
$f'c =$	280 kg/cm ²	$c =$	0.74 cm
$A_s =$	3.55 cm ²	seccion	
		$h = 0.20m$	$d = 0.17 m$
Formula : $f Mn = f (As * fy * d * (1 - 0.59 \rho (fy/f'c)))$		$b =$	1.00m
$f Mn =$	2.24 tn-m	resta a h =	0.03m
Formula : $f Mn = f (As * fy * (d - a/2))$			
$f Mn =$	2.24 tn-m		

4.1.7.6. Modelación del reservorio en el programa SAP 2000-V22.

Se asignó las cargas de gravedad tanto como carga muerta y viva, así como las presiones hidrodinámicas e hidrostáticas para el cálculo de los momentos y cortantes últimos actuantes en los muros y losas para el diseño estructural.

Cargas de gravedad asignadas a losa de techo:

- Acabados = 100 kg/m²
- Carga Viva = 200 kg/m²



4.1.7.7. calculo estructural de reservorio elevado.

Tabla N° 35: Determinación de volumen de almacenamiento.

Tabla N° 03.06. Determinación del Volumen de almacenamiento

RANGO	V _{alm.} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

Fuente: Noma Técnica de diseño con resolución RM-192-2018.

Tabla N° 36: Periodos de diseño de infraestructura sanitaria.

Tabla N° 03.01. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria

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

Fuente: Noma Técnica de diseño con resolución RM-192-2018.

Memoria de cálculo Estructural de reservorio elevado.

Tabla N° 37: Normatividad empleada para el diseño.

**Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo resistente.
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**

**Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado.
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)**

**Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary
(ACI 350.3-06)**

**Guide for the analysis, Design and Construction of Elevated Concrete and
Composite Steel-Concrete Water Storage Tanks (ACI 371)**

Fuente: Elaboración propia

4.17.8. ZONAS SISMICAS



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E 0.30)

Tabla N° 38: Factores de zona.

Factores de zona	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E 0.30)

Tabla N° 39: Factor de suelo y periodos.

Factor de suelo "S"				
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₁	0.8	1	1.6	2
Z ₂	0.8	1	1.2	1.4
Z ₃	0.8	1	1.15	1.2
Z ₄	0.8	1	1.05	1.1

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E 0.30)

Grafico 21: Factor de ampliación sísmica.

Factor de Amplificación Sísmica (C)	
De acuerdo a las características de sitio, se define el factor de ampliación sísmica (C) por las siguientes expresiones:	
$T < T_p$	$C = 2,5$
$T_p < T < T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p}{T}\right)$
$T > T_L$	$C = 2,5 \cdot \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T}\right)$
T es el periodo según se define en el numeral 4.5.4 o en numeral 4.6.1.	
Este coeficiente se interpreta como el factor de ampliación de la aceleración estructural respecto de la aceleración en el suelo.	

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (Norma E 0.30)

Tabla N° 40: Datos de diseño.

Elegir Perfil de suelo=	S1	
Elegir Zona=	Z4	
Z	0.45	
T _p (S)	0.4	
T _L (S)	2.5	
Factor de suelo "S"=	1	
Factor de Uso	1.5	
Ri	2	0.5
Rc	1	1.5
Factor	6.622	

Tabla N° 41: Espectro de aceleración-RNE-E 0.30-2019.

T (s)	ZUCSg (5%)	ZUCSg/Rc (0.5%)	ZUCSg/Ri	
0.00	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.05	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.10	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.15	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.20	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.25	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.30	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.35	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.40	16.55 m/s ²	24.83 m/s ²	8.28 m/s ²	8.28 m/s ²
0.45	14.72 m/s ²	22.07 m/s ²	7.36 m/s ²	7.36 m/s ²
0.50	13.24 m/s ²	19.87 m/s ²	6.62 m/s ²	6.62 m/s ²
0.55	12.04 m/s ²	18.06 m/s ²	6.02 m/s ²	6.02 m/s ²
0.60	11.04 m/s ²	16.55 m/s ²	5.52 m/s ²	5.52 m/s ²
0.65	10.19 m/s ²	15.28 m/s ²	5.09 m/s ²	5.09 m/s ²
0.70	9.46 m/s ²	14.19 m/s ²	4.73 m/s ²	4.73 m/s ²
0.75	8.83 m/s ²	13.24 m/s ²	4.41 m/s ²	4.41 m/s ²
0.80	8.28 m/s ²	12.42 m/s ²	4.14 m/s ²	4.14 m/s ²
0.85	7.79 m/s ²	11.69 m/s ²	3.90 m/s ²	3.90 m/s ²
0.90	7.36 m/s ²	11.04 m/s ²	3.68 m/s ²	3.68 m/s ²
0.95	6.97 m/s ²	10.46 m/s ²	3.49 m/s ²	3.49 m/s ²
1.00	6.62 m/s ²	9.93 m/s ²	3.31 m/s ²	3.31 m/s ²
1.05	6.31 m/s ²	9.46 m/s ²	3.15 m/s ²	3.15 m/s ²
1.10	6.02 m/s ²	9.03 m/s ²	3.01 m/s ²	3.01 m/s ²
1.15	5.76 m/s ²	8.64 m/s ²	2.88 m/s ²	2.88 m/s ²
1.20	5.52 m/s ²	8.28 m/s ²	2.76 m/s ²	2.76 m/s ²
1.25	5.30 m/s ²	7.95 m/s ²	2.65 m/s ²	2.65 m/s ²
1.30	5.09 m/s ²	7.64 m/s ²	2.55 m/s ²	2.55 m/s ²
1.35	4.91 m/s ²	7.36 m/s ²	2.45 m/s ²	2.45 m/s ²
1.40	4.73 m/s ²	7.09 m/s ²	2.36 m/s ²	2.36 m/s ²
1.45	4.57 m/s ²	6.85 m/s ²	2.28 m/s ²	2.28 m/s ²
1.50	4.41 m/s ²	6.62 m/s ²	2.21 m/s ²	2.21 m/s ²
1.55	4.27 m/s ²	6.41 m/s ²	2.14 m/s ²	2.14 m/s ²
1.60	4.14 m/s ²	6.21 m/s ²	2.07 m/s ²	2.07 m/s ²
1.65	4.01 m/s ²	6.02 m/s ²	2.01 m/s ²	2.01 m/s ²
1.70	3.90 m/s ²	5.84 m/s ²	1.95 m/s ²	1.95 m/s ²
1.75	3.78 m/s ²	5.68 m/s ²	1.89 m/s ²	1.89 m/s ²
1.80	3.68 m/s ²	5.52 m/s ²	1.84 m/s ²	1.84 m/s ²
1.85	3.58 m/s ²	5.37 m/s ²	1.79 m/s ²	1.79 m/s ²
1.90	3.49 m/s ²	5.23 m/s ²	1.74 m/s ²	1.74 m/s ²

1.95	3.40 m/s ²	5.09 m/s ²	1.70 m/s ²	1.70 m/s ²
2.00	3.31 m/s ²	4.97 m/s ²	1.66 m/s ²	1.66 m/s ²
2.05	3.23 m/s ²	4.85 m/s ²	1.62 m/s ²	1.62 m/s ²
2.10	3.15 m/s ²	4.73 m/s ²	1.58 m/s ²	1.58 m/s ²
2.15	3.08 m/s ²	4.62 m/s ²	1.54 m/s ²	1.54 m/s ²
2.20	3.01 m/s ²	4.51 m/s ²	1.50 m/s ²	1.50 m/s ²
2.25	2.94 m/s ²	4.41 m/s ²	1.47 m/s ²	1.47 m/s ²
2.30	2.88 m/s ²	4.32 m/s ²	1.44 m/s ²	1.44 m/s ²
2.35	2.82 m/s ²	4.23 m/s ²	1.41 m/s ²	1.41 m/s ²
2.40	2.76 m/s ²	4.14 m/s ²	1.38 m/s ²	1.38 m/s ²
2.40	2.76 m/s ²	4.14 m/s ²	1.38 m/s ²	4.14 m/s ²
2.45	2.70 m/s ²	4.05 m/s ²	1.35 m/s ²	4.05 m/s ²
2.50	2.65 m/s ²	3.97 m/s ²	1.32 m/s ²	3.97 m/s ²
2.55	2.55 m/s ²	3.82 m/s ²	1.27 m/s ²	3.82 m/s ²
2.60	2.45 m/s ²	3.67 m/s ²	1.22 m/s ²	3.67 m/s ²
2.65	2.36 m/s ²	3.54 m/s ²	1.18 m/s ²	3.54 m/s ²
2.70	2.27 m/s ²	3.41 m/s ²	1.14 m/s ²	3.41 m/s ²
2.75	2.19 m/s ²	3.28 m/s ²	1.09 m/s ²	3.28 m/s ²
2.80	2.11 m/s ²	3.17 m/s ²	1.06 m/s ²	3.17 m/s ²
2.85	2.04 m/s ²	3.06 m/s ²	1.02 m/s ²	3.06 m/s ²
2.90	1.97 m/s ²	2.95 m/s ²	0.98 m/s ²	2.95 m/s ²
2.95	1.90 m/s ²	2.85 m/s ²	0.95 m/s ²	2.85 m/s ²
3.00	1.84 m/s ²	2.76 m/s ²	0.92 m/s ²	2.76 m/s ²
3.05	1.78 m/s ²	2.67 m/s ²	0.89 m/s ²	2.67 m/s ²
3.10	1.72 m/s ²	2.58 m/s ²	0.86 m/s ²	2.58 m/s ²
3.15	1.67 m/s ²	2.50 m/s ²	0.83 m/s ²	2.50 m/s ²
3.20	1.62 m/s ²	2.42 m/s ²	0.81 m/s ²	2.42 m/s ²
3.25	1.57 m/s ²	2.35 m/s ²	0.78 m/s ²	2.35 m/s ²
3.30	1.52 m/s ²	2.28 m/s ²	0.76 m/s ²	2.28 m/s ²
3.35	1.48 m/s ²	2.21 m/s ²	0.74 m/s ²	2.21 m/s ²
3.40	1.43 m/s ²	2.15 m/s ²	0.72 m/s ²	2.15 m/s ²
3.45	1.39 m/s ²	2.09 m/s ²	0.70 m/s ²	2.09 m/s ²
3.50	1.35 m/s ²	2.03 m/s ²	0.68 m/s ²	2.03 m/s ²
3.55	1.31 m/s ²	1.97 m/s ²	0.66 m/s ²	1.97 m/s ²
3.60	1.28 m/s ²	1.92 m/s ²	0.64 m/s ²	1.92 m/s ²
3.65	1.24 m/s ²	1.86 m/s ²	0.62 m/s ²	1.86 m/s ²
3.70	1.21 m/s ²	1.81 m/s ²	0.60 m/s ²	1.81 m/s ²
3.75	1.18 m/s ²	1.77 m/s ²	0.59 m/s ²	1.77 m/s ²
3.80	1.15 m/s ²	1.72 m/s ²	0.57 m/s ²	1.72 m/s ²
3.85	1.12 m/s ²	1.68 m/s ²	0.56 m/s ²	1.68 m/s ²
3.90	1.09 m/s ²	1.63 m/s ²	0.54 m/s ²	1.63 m/s ²
3.95	1.06 m/s ²	1.59 m/s ²	0.53 m/s ²	1.59 m/s ²
4.00	1.03 m/s ²	1.55 m/s ²	0.52 m/s ²	1.55 m/s ²

4.05	1.01 m/s ²	1.51 m/s ²	0.50 m/s ²	1.51 m/s ²
4.10	0.98 m/s ²	1.48 m/s ²	0.49 m/s ²	1.48 m/s ²
4.15	0.96 m/s ²	1.44 m/s ²	0.48 m/s ²	1.44 m/s ²
4.20	0.94 m/s ²	1.41 m/s ²	0.47 m/s ²	1.41 m/s ²
4.25	0.92 m/s ²	1.37 m/s ²	0.46 m/s ²	1.37 m/s ²
4.30	0.90 m/s ²	1.34 m/s ²	0.45 m/s ²	1.34 m/s ²
4.35	0.87 m/s ²	1.31 m/s ²	0.44 m/s ²	1.31 m/s ²
4.40	0.86 m/s ²	1.28 m/s ²	0.43 m/s ²	1.28 m/s ²
4.45	0.84 m/s ²	1.25 m/s ²	0.42 m/s ²	1.25 m/s ²
4.50	0.82 m/s ²	1.23 m/s ²	0.41 m/s ²	1.23 m/s ²
4.55	0.80 m/s ²	1.20 m/s ²	0.40 m/s ²	1.20 m/s ²
4.60	0.78 m/s ²	1.17 m/s ²	0.39 m/s ²	1.17 m/s ²
4.65	0.77 m/s ²	1.15 m/s ²	0.38 m/s ²	1.15 m/s ²
4.70	0.75 m/s ²	1.12 m/s ²	0.37 m/s ²	1.12 m/s ²
4.75	0.73 m/s ²	1.10 m/s ²	0.37 m/s ²	1.10 m/s ²
4.80	0.72 m/s ²	1.08 m/s ²	0.36 m/s ²	1.08 m/s ²
4.85	0.70 m/s ²	1.06 m/s ²	0.35 m/s ²	1.06 m/s ²
4.90	0.69 m/s ²	1.03 m/s ²	0.34 m/s ²	1.03 m/s ²
4.95	0.68 m/s ²	1.01 m/s ²	0.34 m/s ²	1.01 m/s ²
5.00	0.66 m/s ²	0.99 m/s ²	0.33 m/s ²	0.99 m/s ²
5.05	0.65 m/s ²	0.97 m/s ²	0.32 m/s ²	0.97 m/s ²
5.10	0.64 m/s ²	0.95 m/s ²	0.32 m/s ²	0.95 m/s ²
5.15	0.62 m/s ²	0.94 m/s ²	0.31 m/s ²	0.94 m/s ²
5.20	0.61 m/s ²	0.92 m/s ²	0.31 m/s ²	0.92 m/s ²
5.25	0.60 m/s ²	0.90 m/s ²	0.30 m/s ²	0.90 m/s ²
5.30	0.59 m/s ²	0.88 m/s ²	0.29 m/s ²	0.88 m/s ²
5.35	0.58 m/s ²	0.87 m/s ²	0.29 m/s ²	0.87 m/s ²
5.40	0.57 m/s ²	0.85 m/s ²	0.28 m/s ²	0.85 m/s ²
5.45	0.56 m/s ²	0.84 m/s ²	0.28 m/s ²	0.84 m/s ²
5.50	0.55 m/s ²	0.82 m/s ²	0.27 m/s ²	0.82 m/s ²
5.55	0.54 m/s ²	0.81 m/s ²	0.27 m/s ²	0.81 m/s ²
5.60	0.53 m/s ²	0.79 m/s ²	0.26 m/s ²	0.79 m/s ²
5.65	0.52 m/s ²	0.78 m/s ²	0.26 m/s ²	0.78 m/s ²
5.70	0.51 m/s ²	0.76 m/s ²	0.25 m/s ²	0.76 m/s ²
5.75	0.50 m/s ²	0.75 m/s ²	0.25 m/s ²	0.75 m/s ²
5.80	0.49 m/s ²	0.74 m/s ²	0.25 m/s ²	0.74 m/s ²
5.85	0.48 m/s ²	0.73 m/s ²	0.24 m/s ²	0.73 m/s ²
5.90	0.48 m/s ²	0.71 m/s ²	0.24 m/s ²	0.71 m/s ²
5.95	0.47 m/s ²	0.70 m/s ²	0.23 m/s ²	0.70 m/s ²
6.00	0.46 m/s ²	0.69 m/s ²	0.23 m/s ²	0.69 m/s ²
6.05	0.45 m/s ²	0.68 m/s ²	0.23 m/s ²	0.68 m/s ²
6.10	0.44 m/s ²	0.67 m/s ²	0.22 m/s ²	0.67 m/s ²
6.15	0.44 m/s ²	0.66 m/s ²	0.22 m/s ²	0.66 m/s ²

6.20	0.43 m/s ²	0.65 m/s ²	0.22 m/s ²	0.65 m/s ²
6.25	0.42 m/s ²	0.64 m/s ²	0.21 m/s ²	0.64 m/s ²
6.30	0.42 m/s ²	0.63 m/s ²	0.21 m/s ²	0.63 m/s ²
6.35	0.41 m/s ²	0.62 m/s ²	0.21 m/s ²	0.62 m/s ²
6.40	0.40 m/s ²	0.61 m/s ²	0.20 m/s ²	0.61 m/s ²
6.45	0.40 m/s ²	0.60 m/s ²	0.20 m/s ²	0.60 m/s ²
6.50	0.39 m/s ²	0.59 m/s ²	0.20 m/s ²	0.59 m/s ²
6.55	0.39 m/s ²	0.58 m/s ²	0.19 m/s ²	0.58 m/s ²
6.60	0.38 m/s ²	0.57 m/s ²	0.19 m/s ²	0.57 m/s ²
6.65	0.37 m/s ²	0.56 m/s ²	0.19 m/s ²	0.56 m/s ²
6.70	0.37 m/s ²	0.55 m/s ²	0.18 m/s ²	0.55 m/s ²
6.75	0.36 m/s ²	0.55 m/s ²	0.18 m/s ²	0.55 m/s ²
6.80	0.36 m/s ²	0.54 m/s ²	0.18 m/s ²	0.54 m/s ²
6.85	0.35 m/s ²	0.53 m/s ²	0.18 m/s ²	0.53 m/s ²
6.90	0.35 m/s ²	0.52 m/s ²	0.17 m/s ²	0.52 m/s ²
6.95	0.34 m/s ²	0.51 m/s ²	0.17 m/s ²	0.51 m/s ²
7.00	0.34 m/s ²	0.51 m/s ²	0.17 m/s ²	0.51 m/s ²
7.05	0.33 m/s ²	0.50 m/s ²	0.17 m/s ²	0.50 m/s ²
7.10	0.33 m/s ²	0.49 m/s ²	0.16 m/s ²	0.49 m/s ²
7.15	0.32 m/s ²	0.49 m/s ²	0.16 m/s ²	0.49 m/s ²
7.20	0.32 m/s ²	0.48 m/s ²	0.16 m/s ²	0.48 m/s ²
7.25	0.31 m/s ²	0.47 m/s ²	0.16 m/s ²	0.47 m/s ²
7.30	0.31 m/s ²	0.47 m/s ²	0.16 m/s ²	0.47 m/s ²
7.35	0.31 m/s ²	0.46 m/s ²	0.15 m/s ²	0.46 m/s ²
7.40	0.30 m/s ²	0.45 m/s ²	0.15 m/s ²	0.45 m/s ²
7.45	0.30 m/s ²	0.45 m/s ²	0.15 m/s ²	0.45 m/s ²
7.50	0.29 m/s ²	0.44 m/s ²	0.15 m/s ²	0.44 m/s ²
7.55	0.29 m/s ²	0.44 m/s ²	0.15 m/s ²	0.44 m/s ²
7.60	0.29 m/s ²	0.43 m/s ²	0.14 m/s ²	0.43 m/s ²
7.65	0.28 m/s ²	0.42 m/s ²	0.14 m/s ²	0.42 m/s ²
7.70	0.28 m/s ²	0.42 m/s ²	0.14 m/s ²	0.42 m/s ²
7.75	0.28 m/s ²	0.41 m/s ²	0.14 m/s ²	0.41 m/s ²
7.80	0.27 m/s ²	0.41 m/s ²	0.14 m/s ²	0.41 m/s ²
7.85	0.27 m/s ²	0.40 m/s ²	0.13 m/s ²	0.40 m/s ²
7.90	0.27 m/s ²	0.40 m/s ²	0.13 m/s ²	0.40 m/s ²
7.95	0.26 m/s ²	0.39 m/s ²	0.13 m/s ²	0.39 m/s ²
8.00	0.26 m/s ²	0.39 m/s ²	0.13 m/s ²	0.39 m/s ²

4.1.7.9. CÁLCULO HIDRÁULICO DE LA CISTERNA

TESIS		DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA- AGOSTO, 2021							
PROFESION AL		RAMIREZ PUSMA RODY PALERMO							
UBICACIÓN	:	Localidad:	TOTORAL ALTO	Distrito:	TAMBOGRANDE	Provincia:	PIURA	Departamento:	PIURA
FECHA DE ELABORACIÓN	:	09/11/2021							

Fuente: Elaboración propia

4.1.8. VARIACIONES DE CONSUMO

Tabla N° 42: Parametro básicos de diseño

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Fórmula	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
28	Coef. variacion maximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.1
29	Coef variacion maximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capitulo III item 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capitulo V item 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	%	Referencia 1, Capitulo V, Item 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspension temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 item 4.3 De ser el caso, debera justificarse.
32	Perdidas en el sistema"	Vrs	Dato	20%	%	

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.1. MEDIADAS DE LA ESTACION DE BOMBEO

Tabla N° 44: Estacion de bombeo

Numero de horas de bombeo	3 h
Descanso de la bomba	12h
Ancho y largo interno	4.5m
Altura útil del agua	1.04
Distancia vertical eje de salida al fondo del reservorio	0.2m
Altura total iterna	1.44m
Diámetro de ventilación de	6pulg
Diámetro del ingreso	2pulg

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.2. EQUIPO DE BOMBEO Y LINEAS COMPLEMENTARIAS

Tabla N° 45: Equipo de bombeo

Bombas de eje horizontal	Tiene la ventaja de poder ser instalado an cualquier lugar ya sea ubicada cerca de la fuente y esta bomba es apropiado para el ámbito rural
Numero de bombas	2 und
Distancia vertical del eje de la bomba horizontal	2.88m
Caudal de bombeo en 20 años	3.97l/s
Altura dinámica total	53.78m
Potencia de la bomba	4.68 HP

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.3. CALCULOS EN LINEA DE SUCCION

Tabla N° 46: Calculo de línea de succión

Altura del inferior del eje de la bomba sobre el nivel del agua	2.88m
Succión y línea y accesorios	1.6m
Diámetro superior de la bomba	0.0539m
Velocidad de succión	1.74m/s
Línea de succión de pérdida	0.1135m/s
Largo de la succión	7.5m
Línea de succión y longitud	0.8510m
Accesorios de la succión	0.40840354m

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.4. CALCULO EN LINEA DE IMPULSION

Tabla N° 47: Calculo en línea impulsión

Altura del ingreso del eje de la bomba al reservorio	40.46m
Impulsión con línea y mas accesorios	7.184m
Diámetro de de la impulsión	0.049m
Diámetro comercia en PVC 2 1/2	0.063m
Diámetro comercial F°G° 2 1/2	0.063m
Velocidad del impulsión	1.273m/s
Perdida de carga de la línea de impulsión	0.025m/s
Longitud de la línea impulsión	230.87m

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.5. DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

Tabla N° 48: Dimensiones de canastilla

Diametro de salida	53.90mm interno PVC 1"
Longitud de la canastilla	269.50mm
Área de ranuras	38.48mm ²
Diámetro de la canastilla	107.80mm
Circunferencia de la canastilla	338.66mm
area total de ranuras	4.563mm ²
Filas de transversales	5.00 filas
Espaciamiento de perforaciones de longi tubo	50.00mm

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.6. NORMAS TECNICAS

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

Referencia 2:Reglamento Nacional de Edificaciones

Referencia 3: Guia para el diseño y construccion de reservorios elevado OPS 200

4.1.8.7. CALCULO DE LA LINEA DE CAPTACION A POZA

Tabla N° 49: Calculo en línea captación a poza

Caudal Máximo Diario de contribución (Qcmd)	0.30 lt/seg
Número de Horas de Bombeo (N)	3.00 horas
Caudal de Impulsión (Qi)	2.40 lt/seg
Diámetro de Impulsión (Di)	37.85 mm
Longitud de la Línea de Impulsión (L)	43.04 mt
Constante "C" de Hazen y Williams PVC	150.00
Altura Estática (Hg)	9.01 mt
Cota de Nivel succión (mt)	117.75 mt
Cota de descarga	126.76 mt
Pérdida carga Tubería PVC (m)	$h_f = \frac{(10.64 * L (Q_{imp}^{1.85}))}{C^{1.85} D^{4.87}}$
Pérdida de accesorios (m)	$h_{fa} = 0.20 * h_{fl}$

Se ha considerado una presión de salida recomendada de 2m.c.a

4.1.8.8. CAUDALES DE BOMBEO

Tabla N° 50: Espectro de aceleración-RNE-E 0.30-2019.

Caudal de bombeo (lps)	Diámetro Interno Seleccionado (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida carga Tubería PVC (m)	Pérdida carga Tub. F°G° (m)	Pérdida de accesorios (m)	H.D.T. (m)
	31.2	3.14	12.99	6.44	12.58	41.02
2.40	47.5	1.35	1.67	0.82	0.50	12.00
	60	0.85	0.54	0.27	0.92	10.73

Fuente: Elaboración propia

4.1.8.9. Especificación del equipo de bombeo

Tabla N° 51: Espectro de aceleración-RNE-E 0.30-2019.

Potencia bomba :	0.55 HP	HP
Potencia del Motor:	0.60 HP	HP
Diámetro comercial de línea de impulsión :	2" PVC	
N° Electrobombas	1 und	und
Caudal de bombeo de cada equipo	2.40 lps	lps
N° Electrobombas operativas	1 und	und
N° Electrobombas en para	1 und	und

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 52: Espectro de aceleración-RNE-E 0.30-2019

CALCULO DE LA LINEA DE CAPTACION A SEDIMENTADOR

Caudal Máximo Diario de contribución (Qcmd)	0.30 lt/seg
Número de Horas de Bombeo (N)	3.00 horas
Caudal de Impulsión (Qi)	2.40 lt/seg
Diámetro de Impulsión (Di)	37.85 mm
Longitud de la Línea de Impulsión (L)	77.85 mt
Constante C de Hazen y Williams PVC	150.00
Altura Estática (Hg)	13.85 mt
Cota de Nivel succión (mt)	117.75 mt
Cota de descarga	131.60 mt
Pérdida carga Tubería PVC (m)	$h_f = \frac{(10.64 * L (Q_{imp}^{1.85}))}{C^{1.85} D^{4.87}}$
Pérdida de accesorios (m)	$h_{fa} = 0.20 * h_{fl}$

Caudal de bombeo (lps)	Diámetro Interno Seleccionado (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida carga Tubería PVC (m) (Hs)	Pérdida carga Tub. F°G° (m)	Pérdida de accesorios (m) (Hs)	H.D.T. (m)
	31.2	3.14	23.46	6.44	12.58	56.33
2.40	47.5	1.35	3.02	0.82	0.77	18.46
	60	0.85	0.97	0.27	0.92	16.01

Fuente: Elaboración propia

4.1.9. CALCULO DE LA LINEA DE CISTERNA A RESERBORIO

Tabla N° 53: Calculo de línea cisterna a reserborio

Caudal Máximo Diario de contribución (Qcmd)	0.30 lt/seg
Número de Horas de Bombeo (N)	3.00 horas
Caudal de Impulsión" (Qi)	2.40 lt/seg
Diámetro de Impulsión (Di)	37.85 mm
Longitud de la Línea de Impulsión (L)	231 mt
Constante C" de Hazen y Williams PVC	150.00
Altura Estática (Hg)	45.34 mt
Cota de Nivel succión (mt)	122.74 mt
Cota de descarga	168.08 mt
Pérdida carga Tubería PVC (m)	$h_f = \frac{(10.64 * L (Q_{imp}^{1.85}))}{C^{1.85} D^{4.87}}$
Pérdida de accesorios (m)	$h_{fa} = 0.20 * h_{fl}$

Caudal de bombeo (lps)	Diámetro Interno Seleccionado (mm)	Velocidad (m/s)	Pérdida carga Tubería PVC (m)	Pérdida carga Tub. F°G° (m)	Pérdida de accesorios (m)	H.D.T. (m)
	47.5	1.35	9.00	1.91	2.34	58.59
2.40	63	0.77	2.27	0.48	0.55	48.65
	73	0.57	1.11	0.24	0.42	47.11

Fuente: Elaboración propia

4.1.9.1. CALCULO DEL VOLUMEN DE POZA DE ALMACENAMIENTO

Tabla N° 54: Calculo de la poza de almacenamiento

Dotación en época de corte (mínimo):	60.00	lt/hab/día
Días sin agua	15	días
Población	287	habitan tes
Volumen de la poza de almacenamiento	258.30	m3
Volumen de la poza 258.30m3		

Fuente: Elaboración propia

4.1.9.2. Cálculo del sistema de cloración por goteo.

- ⑦ Dosis adoptada = 2 mg/lt de hipoclorito de calcio.
- ⑦ Porcentaje de cloro activo = 65%.
- ⑦ Concentración de la solución = 0.25%.
- ⑦ Equivalencia de una gota = 0.00005

Grafico N° 22: Detalle de caseta de cloración.



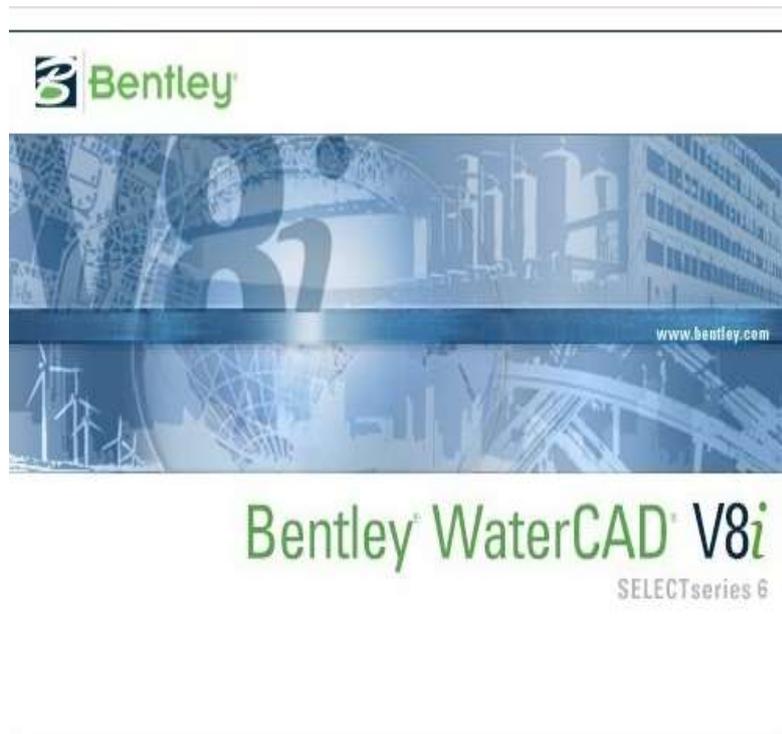
Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 55: Calculo del sistema de cloración por goteo.
Fuente: Elaboración propia

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc		C	qs	t	Vs	qs	
V reservorio (m3)	Qmd Caudal máximo diario (lps)	Qmd Caudal máximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	Peso de cloro (gr/h)	Porcentaje de cloro activo (%)	Peso producto comercial (gr/h)	Peso producto comercial (Kgr/h)	Concentración de la solución (%)	Demanda de la solución (l/h)	Tiempo de uso del recipiente (h)	Volumen solución (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	Demanda de la solución (gotas/s)
RA 10	0.47	1.68	2.00	3.37	65%	5.18	0.0052	25%	2.07	12	24.88	60	12

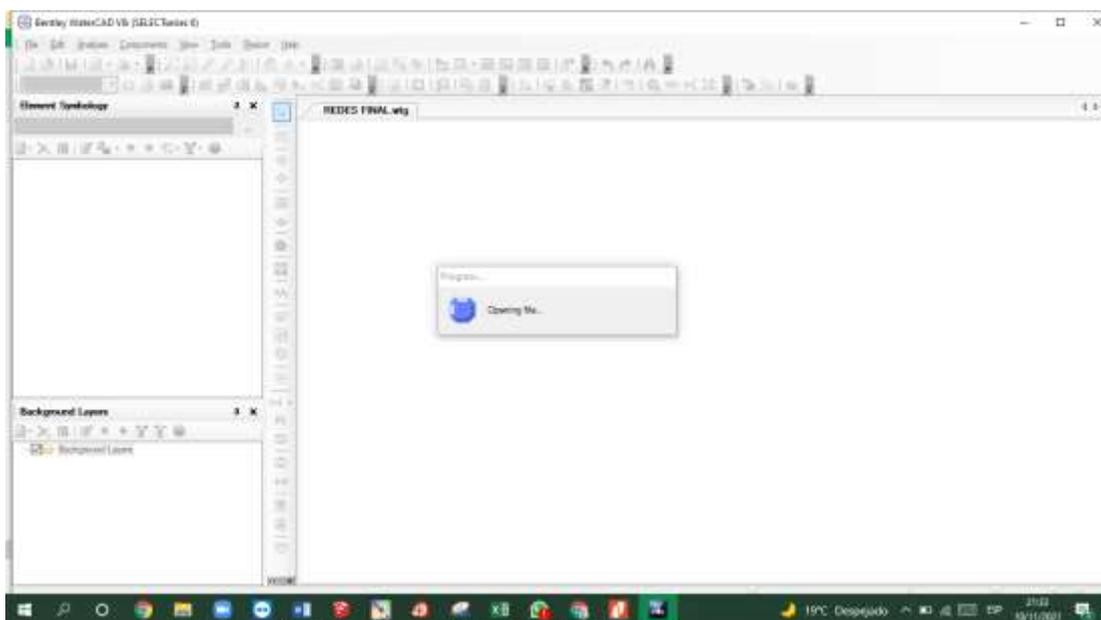
Fuente: Elaboración propia

Grafico 23: Programa Bentley WaterCAD V8i



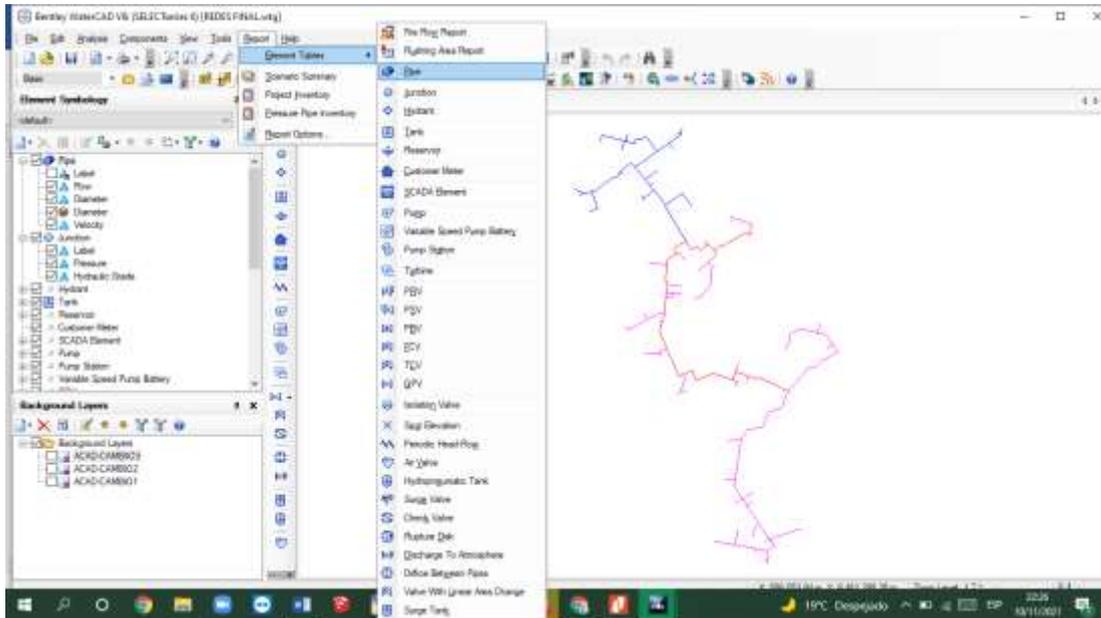
Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 24: Creación de nuevo modelo hidráulico.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N°25: Curvas de nivel con el Software AutoCAD Civil 3D-2



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 56: Resultados de tuberías -Modelado en WaterCAD

ID	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (l/s)	Velocity (m/s)
30: TUBERIA3	30	4 T-1	3-2	45,7	PVC	150,0	1,26	0,77
33: TUBERIA3	6	3-3	3-4	31,2	PVC	150,0	0,23	0,30
36: TUBERIA3	36	15 3-5	3-6	48,7	PVC	150,0	0,18	0,09
39: TUBERIA3	39	15 3-7	3-2	31,2	PVC	150,0	-0,03	0,04
41: TUBERIA3	41	15 3-9	3-9	24,7	PVC	150,0	0,05	0,10
47: TUBERIA3	47	25 3-12	3-13	24,7	PVC	150,0	0,01	0,02
50: TUBERIA3	50	38 3-14	3-7	31,2	PVC	150,0	-0,01	0,01
52: TUBERIA3	52	30 3-15	3-16	24,7	PVC	150,0	-0,01	0,02
55: TUBERIA3	55	30 3-17	3-18	24,7	PVC	150,0	-0,01	0,02
58: TUBERIA3	58	31 3-19	3-20	24,7	PVC	150,0	-0,01	0,02
61: TUBERIA3	61	31 3-21	3-22	31,2	PVC	150,0	-0,01	0,01
64: TUBERIA3	64	32 3-23	3-24	31,2	PVC	150,0	-0,03	0,04
67: TUBERIA3	67	32 3-25	3-26	31,2	PVC	150,0	-0,01	0,01
70: TUBERIA3	70	34 3-27	3-28	24,7	PVC	150,0	-0,01	0,02
73: TUBERIA3	73	34 3-12	3-29	24,7	PVC	150,0	0,02	0,04
75: TUBERIA3	75	34 3-30	3-31	31,2	PVC	150,0	0,01	0,01
78: TUBERIA3	78	38 3-32	3-33	45,7	PVC	150,0	-0,53	0,32
81: TUBERIA3	81	57 3-34	3-35	31,2	PVC	150,0	-0,01	0,01
84: TUBERIA3	84	42 3-36	3-5	31,2	PVC	150,0	-0,02	0,02
86: TUBERIA3	86	42 3-23	3-37	31,2	PVC	150,0	0,02	0,02
89: TUBERIA3	89	44 3-38	3-20	24,7	PVC	150,0	-0,01	0,02
91: TUBERIA3	91	54 3-39	3-40	31,2	PVC	150,0	0,00	0,00
94: TUBERIA3	94	47 3-41	3-42	31,2	PVC	150,0	-0,02	0,02
97: TUBERIA3	97	47 3-43	3-44	31,2	PVC	150,0	0,02	0,02
100: TUBERIA3	100	47 3-45	3-33	31,2	PVC	150,0	-0,12	0,15
102: TUBERIA3	102	49 3-46	3-35	31,2	PVC	150,0	-0,01	0,01
104: TUBERIA3	104	52 3-47	3-48	31,2	PVC	150,0	-0,02	0,02
107: TUBERIA3	107	53 3-49	3-16	24,7	PVC	150,0	0,26	0,55
109: TUBERIA3	109	78 3-50	3-51	31,2	PVC	150,0	0,01	0,01
112: TUBERIA3	112	57 3-52	3-30	31,2	PVC	150,0	0,04	0,05
114: TUBERIA3	114	58 3-53	3-54	24,7	PVC	150,0	-0,01	0,02
117: TUBERIA3	117	60 3-55	3-8	24,7	PVC	150,0	-0,04	0,08
119: TUBERIA3	119	61 3-10	3-56	24,7	PVC	150,0	0,26	0,53

	ID	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
119: TUBERIA3	119	61	J-16	J-56	24.7	PVC	150.0	0.26	0.53
121: TUBERIA3	121	86	J-45	J-32	31.2	PVC	150.0	0.09	0.12
122: TUBERIA3	122	63	J-4	J-48	31.2	PVC	150.0	0.23	0.30
124: TUBERIA3	124	65	J-33	J-57	45.7	PVC	150.0	-0.66	0.40
126: TUBERIA3	126	76	J-58	J-22	31.2	PVC	150.0	0.03	0.04
128: TUBERIA3	128	75	J-24	J-59	31.2	PVC	150.0	-0.05	0.06
130: TUBERIA3	130	71	J-28	J-60	24.7	PVC	150.0	0.02	0.04
132: TUBERIA3	132	72	J-61	J-50	45.7	PVC	150.0	-0.44	0.27
134: TUBERIA3	134	73	J-62	J-3	31.2	PVC	150.0	-0.02	0.02
136: TUBERIA3	136	120	J-63	J-64	31.2	PVC	150.0	0.01	0.01
139: TUBERIA3	139	86	J-65	J-42	45.7	PVC	150.0	1.15	0.70
141: TUBERIA3	141	76	J-66	J-61	31.2	PVC	150.0	-0.03	0.04
143: TUBERIA3	143	77	J-67	J-9	24.7	PVC	150.0	-0.02	0.04
145: TUBERIA3	145	80	J-68	J-69	31.2	PVC	150.0	-0.01	0.01
148: TUBERIA3	148	86	J-70	J-28	24.7	PVC	150.0	0.03	0.06
150: TUBERIA3	150	82	J-71	J-45	31.2	PVC	150.0	-0.03	0.04
152: TUBERIA3	152	91	J-72	J-73	31.2	PVC	150.0	-0.04	0.05
155: TUBERIA3	155	133	J-6	J-58	31.2	PVC	150.0	0.15	0.19
156: TUBERIA3	156	102	J-74	J-4	31.2	PVC	150.0	0.00	0.00
158: TUBERIA3	158	106	J-26	J-58	31.2	PVC	150.0	-0.08	0.11
159: TUBERIA3	159	133	J-52	J-65	45.7	PVC	150.0	-0.07	0.04
160: TUBERIA3	160	112	J-75	J-76	31.2	PVC	150.0	-0.01	0.01
163: TUBERIA3	163	119	J-77	J-78	31.2	PVC	150.0	-0.03	0.04
166: TUBERIA3	166	114	J-43	J-61	45.7	PVC	150.0	-0.41	0.25
167: TUBERIA3	167	134	J-79	J-63	45.7	PVC	150.0	-0.69	0.42
169: TUBERIA3	169	118	J-80	J-52	31.2	PVC	150.0	-0.03	0.04
171: TUBERIA3	171	120	J-81	J-57	31.2	PVC	150.0	-0.01	0.01
173: TUBERIA3	173	123	J-82	J-24	31.2	PVC	150.0	-0.01	0.01
175: TUBERIA3	175	123	J-54	J-83	24.7	PVC	150.0	-0.04	0.08
177: TUBERIA3	177	126	J-84	J-56	24.7	PVC	150.0	-0.02	0.04
179: TUBERIA3	179	130	J-85	J-86	31.2	PVC	150.0	-0.04	0.05
182: TUBERIA3	182	138	J-35	J-87	31.2	PVC	150.0	-0.03	0.04
184: TUBERIA3	184	136	J-20	J-54	24.7	PVC	150.0	-0.03	0.06

	ID	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
184: TUBERIA3	184	136	J-20	J-54	24.7	PVC	150.0	-0.03	0.06
185: TUBERIA3	185	170	J-88	J-18	24.7	PVC	150.0	0.08	0.17
187: TUBERIA3	187	134	J-89	J-32	45.7	PVC	150.0	-0.61	0.37
189: TUBERIA3	189	136	J-56	J-88	24.7	PVC	150.0	0.23	0.48
190: TUBERIA3	190	171	J-63	J-90	45.7	PVC	150.0	-0.74	0.45
192: TUBERIA3	192	144	J-78	J-5	31.2	PVC	150.0	0.17	0.23
195: TUBERIA3	195	166	J-69	J-40	31.2	PVC	150.0	-0.06	0.08
196: TUBERIA3	196	159	J-92	J-49	24.7	PVC	150.0	0.33	0.68
198: TUBERIA3	198	185	J-79	J-57	45.7	PVC	150.0	0.67	0.41
199: TUBERIA3	199	175	J-73	J-3	31.2	PVC	150.0	0.25	0.32
200: TUBERIA3	200	221	J-93	J-70	24.7	PVC	150.0	-0.02	0.04
202: TUBERIA3	202	169	J-86	J-26	31.2	PVC	150.0	-0.07	0.10
203: TUBERIA3	203	177	J-94	J-86	31.2	PVC	150.0	-0.01	0.01
205: TUBERIA3	205	261	J-42	J-90	45.7	PVC	150.0	1.12	0.68
206: TUBERIA3	206	295	J-95	J-7	31.2	PVC	150.0	-0.02	0.02
208: TUBERIA3	208	194	J-48	J-78	31.2	PVC	150.0	0.20	0.26
209: TUBERIA3	209	245	J-9	J-96	24.7	PVC	150.0	0.03	0.06
211: TUBERIA3	211	303	J-97	J-92	24.7	PVC	150.0	-0.02	0.04
213: TUBERIA3	213	225	J-83	J-88	24.7	PVC	150.0	-0.15	0.30
214: TUBERIA3	214	289	J-59	J-87	45.7	PVC	150.0	0.48	0.29
215: TUBERIA3	215	347	J-8	J-83	24.7	PVC	150.0	-0.10	0.21
216: TUBERIA3	216	275	J-98	J-6	31.2	PVC	150.0	-0.01	0.01
218: TUBERIA3	218	297	J-18	J-70	24.7	PVC	150.0	0.06	0.13
219: TUBERIA3	219	325	J-89	J-59	45.7	PVC	150.0	0.57	0.34
220: TUBERIA3	220	336	J-99	J-30	31.2	PVC	150.0	-0.03	0.04
222: TUBERIA3	222	395	J-100	J-69	31.2	PVC	150.0	-0.05	0.07
224: TUBERIA3	224	343	J-2	J-65	45.7	PVC	150.0	1.23	0.75
225: TUBERIA3	225	337	J-76	J-73	31.2	PVC	150.0	0.29	0.38
228: TUBERIA3	228	356	J-90	J-92	24.7	PVC	150.0	0.35	0.72
229: TUBERIA3	229	365	J-102	J-43	45.7	PVC	150.0	-0.38	0.23
231: TUBERIA3	231	500	J-87	J-50	45.7	PVC	150.0	0.46	0.28
232: TUBERIA3	232	623	J-40	J-102	31.2	PVC	150.0	-0.07	0.10
233: TUBERIA3	233	631	J-102	J-76	31.2	PVC	150.0	0.31	0.41

233: TUBERIA3	233	631	J-102	J-76	31.2	PVC
245: P-7	245	106	J-49	J-12	24.7	PVC
247: P-8	247	223	J-101	J-105	31.2	PVC
248: P-9	248	155	J-105	J-89	31.2	PVC
250: P-10	250	72	J-105	J-106	31.2	PVC
252: P-11	252	155	J-107	J-79	31.2	PVC

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 57: Resultados de NODOS EN WATER CAD

	ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
32: J-2	32	J-2	145.89	<None>	<Collection:	0.00	175.42	29
34: J-3	34	J-3	121.71	<None>	<Collection:	0.00	152.51	31
35: J-4	35	J-4	122.33	<None>	<Collection:	0.00	152.49	30
37: J-5	37	J-5	130.09	<None>	<Collection:	0.00	151.32	21
38: J-6	38	J-6	130.91	<None>	<Collection:	0.00	151.32	20
40: J-7	40	J-7	144.95	<None>	<Collection:	0.00	175.42	30
42: J-8	42	J-8	127.19	<None>	<Collection:	0.02	148.10	21
43: J-9	43	J-9	127.21	<None>	<Collection:	0.00	148.09	21
48: J-12	48	J-12	124.03	<None>	<Collection:	0.02	153.52	29
49: J-13	49	J-13	122.94	<None>	<Collection:	0.01	153.52	31
51: J-14	51	J-14	145.67	<None>	<Collection:	0.01	175.42	30
53: J-15	53	J-15	123.59	<None>	<Collection:	0.01	152.74	29
54: J-16	54	J-16	124.17	<None>	<Collection:	0.00	152.74	29
56: J-17	56	J-17	123.65	<None>	<Collection:	0.01	149.89	26
57: J-18	57	J-18	122.99	<None>	<Collection:	0.01	149.89	27
59: J-19	59	J-19	134.84	<None>	<Collection:	0.01	148.93	14
60: J-20	60	J-20	138.55	<None>	<Collection:	0.01	148.93	10
62: J-21	62	J-21	136.31	<None>	<Collection:	0.01	151.09	15
63: J-22	63	J-22	135.82	<None>	<Collection:	0.00	151.09	15
65: J-23	65	J-23	107.94	<None>	<Collection:	0.03	162.36	54
66: J-24	66	J-24	108.52	<None>	<Collection:	0.01	162.37	54
68: J-25	68	J-25	130.67	<None>	<Collection:	0.01	151.03	20

	ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
68: J-25	68	J-25	130.67	<None>	<Collection:	0.01	151.03	20
69: J-26	69	J-26	128.11	<None>	<Collection:	0.00	151.03	23
71: J-27	71	J-27	117.77	<None>	<Collection:	0.01	149.53	32
72: J-28	72	J-28	118.58	<None>	<Collection:	0.00	149.53	31
74: J-29	74	J-29	122.02	<None>	<Collection:	0.02	153.51	31
76: J-30	76	J-30	120.95	<None>	<Collection:	0.00	170.71	50
77: J-31	77	J-31	121.56	<None>	<Collection:	0.01	170.71	49
79: J-32	79	J-32	114.22	<None>	<Collection:	0.01	163.94	50
80: J-33	80	J-33	114.63	<None>	<Collection:	0.01	164.05	49
82: J-34	82	J-34	111.50	<None>	<Collection:	0.01	161.67	50
83: J-35	83	J-35	109.93	<None>	<Collection:	0.01	161.67	52
85: J-36	85	J-36	129.93	<None>	<Collection:	0.02	151.32	21
87: J-37	87	J-37	137.56	<None>	<Collection:	0.02	151.08	14
90: J-38	90	J-38	139.34	<None>	<Collection:	0.01	148.93	10
92: J-39	92	J-39	139.77	<None>	<Collection:	0.00	159.38	20
93: J-40	93	J-40	142.38	<None>	<Collection:	0.01	159.38	17
95: J-41	95	J-41	122.62	<None>	<Collection:	0.02	169.68	47
96: J-42	96	J-42	119.28	<None>	<Collection:	0.01	169.69	50
98: J-43	98	J-43	123.13	<None>	<Collection:	0.01	160.25	37
99: J-44	99	J-44	125.74	<None>	<Collection:	0.02	160.24	34
101: J-45	101	J-45	114.94	<None>	<Collection:	0.00	164.00	49
103: J-46	103	J-46	113.45	<None>	<Collection:	0.01	161.67	48

	ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
103: J-46	103	J-46	113.45	<None>	<Collection:	0.01	161.67	48
105: J-47	105	J-47	126.38	<None>	<Collection:	0.02	152.24	26
106: J-48	106	J-48	126.83	<None>	<Collection:	0.01	152.25	25
108: J-49	108	J-49	129.17	<None>	<Collection:	0.02	153.58	24
110: J-50	110	J-50	123.14	<None>	<Collection:	0.01	160.60	37
111: J-51	111	J-51	121.38	<None>	<Collection:	0.01	160.59	39
113: J-52	113	J-52	119.64	<None>	<Collection:	0.01	170.71	51
115: J-53	115	J-53	130.06	<None>	<Collection:	0.01	148.96	19
116: J-54	116	J-54	129.38	<None>	<Collection:	0.00	148.96	20
118: J-55	118	J-55	128.10	<None>	<Collection:	0.04	148.07	20
120: J-56	120	J-56	121.46	<None>	<Collection:	0.01	151.84	30
125: J-57	125	J-57	116.88	<None>	<Collection:	0.00	164.33	47
127: J-58	127	J-58	130.71	<None>	<Collection:	0.04	151.09	20
129: J-59	129	J-59	107.95	<None>	<Collection:	0.04	162.38	54
131: J-60	131	J-60	119.21	<None>	<Collection:	0.02	149.52	30
133: J-61	133	J-61	123.00	<None>	<Collection:	0.00	160.45	37
135: J-62	135	J-62	120.25	<None>	<Collection:	0.02	152.51	32
137: J-63	137	J-63	120.30	<None>	<Collection:	0.04	165.77	45
138: J-64	138	J-64	121.10	<None>	<Collection:	0.01	165.77	45
140: J-65	140	J-65	122.40	<None>	<Collection:	0.01	170.72	48
142: J-66	142	J-66	121.86	<None>	<Collection:	0.03	160.44	39
144: J-67	144	J-67	125.23	<None>	<Collection:	0.02	148.08	23

	ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
176: J-83	176	J-83	125.39	<None>	<Collection:	0.01	149.01	24
178: J-84	178	J-84	124.88	<None>	<Collection:	0.02	151.82	27
180: J-85	180	J-85	126.29	<None>	<Collection:	0.04	150.93	25
181: J-86	181	J-86	129.68	<None>	<Collection:	0.03	150.95	21
183: J-87	183	J-87	111.16	<None>	<Collection:	0.00	161.68	50
186: J-88	186	J-88	124.74	<None>	<Collection:	0.00	150.20	25
188: J-89	188	J-89	115.11	<None>	<Collection:	0.02	163.44	48
191: J-90	191	J-90	123.25	<None>	<Collection:	0.04	166.68	43
197: J-92	197	J-92	126.32	<None>	<Collection:	0.00	157.35	31
201: J-93	201	J-93	120.06	<None>	<Collection:	0.02	149.53	29
204: J-94	204	J-94	129.47	<None>	<Collection:	0.01	150.95	21
207: J-95	207	J-95	136.23	<None>	<Collection:	0.02	175.41	39
210: J-96	210	J-96	123.86	<None>	<Collection:	0.03	148.03	24
212: J-97	212	J-97	129.31	<None>	<Collection:	0.02	157.31	28
217: J-98	217	J-98	124.12	<None>	<Collection:	0.01	151.31	27
221: J-99	221	J-99	122.99	<None>	<Collection:	0.03	170.68	48
223: J-100	223	J-100	129.18	<None>	<Collection:	0.05	159.21	30
227: J-101	227	J-101	112.19	<None>	<Collection:	0.02	163.42	51
230: J-102	230	J-102	135.71	<None>	<Collection:	0.00	159.67	24
246: J-105	246	J-105	113.91	<None>	<Collection:	0.00	163.42	49
249: J-106	249	J-106	113.20	<None>	<Collection:	0.01	163.42	50
251: J-107	251	J-107	118.50	<None>	<Collection:	0.03	165.12	47

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 58: RESULTADOS DEL TANQUE ELEVADO EN WATER CAD

ID	Label	Zone	Elevation (Base) (ft)	Elevation (Minimum) (ft)	Elevation (Initial) (ft)	Elevation (Maximum) (ft)	Volume (Gross) (ft ³)	Diameter (ft)	Flow (Out net) (ft ³ /s)	Hydraulic Grade (ft)
225	T-c	<none>	174.80	174.80	175.48	175.48	0.00	3.05	1.26	175.48

Fuente: Elaboración propia.

4.2. ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Este proyecto de investigación beneficiara a 50 viviendas en las cuales habitan 287 personas, gracias a este proyecto la calidad de vida de la comunidad mejorara, y según Norma Técnica Para la Gestión de la Calidad de Servicios en el Sector Público, las personas tienen todo el mismo derecho de recibir servicios básicos de calidad para mantener una vida digna.
- Para esta investigación se plantea un sistema de agua potable por bombeo y para llegar a este resultado se utilizó el algoritmo de selección para sistemas de agua potable en el ámbito rural, este algoritmo se puede consultar en la Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural RM-192-2018-VIVIENDA.
- La fuente de agua es de un canal de Malingas se encuentra ubicada en el distrito tambogrande caserío totoral alto tiene una longitud de 31km, la fuente se alimenta del reservorio san Lorenzo el cual es abastecido por los dos ríos chipillico y Quiroz.
- Se determinaron los caudales de diseño para abastecer a la población del caserío Totoral Alto y para esto se consultó la Norma técnica de diseño: opciones tecnológicas para sistemas de saneamiento en el ámbito Rural RM-192-2018VIVIENDA y Guía para la formulación de proyectos de inversión, ambas fuentes de consulta nos dicen que se debe de tomar una dotación de 90 litros

por hora y por día en la parte costa teniendo en cuenta este dato de las fuentes de consulta se hicieron los cálculos dándonos como

resultado un caudal medio diario de 0.30 l/s, un caudal máximo horario de 0.6 l/s y un caudal promedio de 0.30 l/s.

- La línea de impulsión cuenta con una longitud de 230.87m que comienza desde la cisterna al reservorio tendrá un caudal de diseño de 2.40 l/seg, la tubería será de PVC clase 10 y la bomba tendrá una potencia de 4.68 hp. Estos datos satisfacen los requerimientos que nos la RM 192-2018.

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Caudal Maximo Diario	Qmd :	1.000	l/s	CALCULOS
Velocidad Mínima	Vmin :	0.60	m/s	RM-192-2018-VIVIENDA
Velocidad Máxima	Vmax :	3.00	m/s	RM-192-2018-VIVIENDA
Vel. Max casos especiales	Vmax :	5.00	m/s	RM-192-2018-VIVIENDA
Material de la Tubería	PVC	150.00		RM-192-2018-VIVIENDA

- Se diseño un reservorio y obtuvimos un volumen de almacenamiento de 9.24m³ de agua, según la RM 192-2018 cuando el volumen que se obtiene es mayor a 5 m³ y menor a 10 m³, en este caso se diseña con 10 m³. Un volumen estandarizado

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 – Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 – Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 – Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 – Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 – Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 – Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³

- Se diseño la red de distribución cuenta con una tubería de 311.2 mm de PVC clase 10, con una longitud de la tubería es de 14202 ml, con presiones que van desde 5 m.c.a hasta 14 m.c.a. según estos cálculos se cumplió con las presiones mínimas en zonas rurales que van desde 5 m.c.a hasta 50 m.c.a.

- Se diseño un sistema de cloración por goteo
 - Dosis adoptada =2 mg/lit de hipoclorito de calcio.
Porcentaje de cloro activo=65%.
 - Concentración de la solución =0.25%.
 - Equivalencia de una gota =0.00005

- Se determinaron los diámetros de las Tuberías por medio del programa WATERCAD V8i de acuerdo el diámetro tenemos un maximo y un maximo 45.7mm y el minimo es 24.7mm PVC clase 10, con una longitud de tubería de 14202ml y cuenta con 107 Nodos y con una demanda de de 0.5l/s

V. CONCLUSIONES

1.- Esta investigación se beneficiará 287 habitantes que actualmente que carecen de agua potable de calidad

2.- La tasa de crecimiento de la población del caserío Totoral Alto es 0% con una población actual de 287

3.- La fuente de abastecimiento será de un canal del caserío Totoral Alto es alimentada del reservorio San Lorenzo el cual es abastecida por los dos ríos Chipillico y Quiroz

4.- Los caudales de diseño para poder abastecer las 24 horas del día a la población del

caserío son las siguientes:

- El caudal medio diario será de 0.36 lit/seg.
- El caudal máximo diario será de 0.30 lit/seg.
- El caudal máximo horario será de 0.6 lit/seg.
- El caudal mínimo horario será 0.06 lit/seg

5.- El reservorio que abastecerá a la población tendrá un volumen de 10 m³ y contará con un sistema de cloración por goteo.

6.- La línea de impulsión cuenta con una longitud de 233, la tubería será de PVC clase 15 de 54.20mm y la bomba tendrá una potencia de 2.2hp m

7.- La red de distribución según los datos del programa waterCAD la tubería tiene un diámetro máximo y mínimo 45.7mm y el mínimo es 24.7mm PVC clase 10, con una longitud de tubería de 14202m

VI. ASPECTOS COMPLEMENTARIOS

RECOMENDACIONES

- ✚ Se recomienda que las autoridades realicen un proyecto para el beneficio de esta población, que tiene dificultades para abastecerse de agua en su día a día.
- ✚ Diseñado el sistema de agua potable se recomienda que se sigan los adecuados procesos constructivos, para garantizar la calidad y durabilidad de la estructura del sistema.
- ✚ Se recomienda mantener limpia la fuente de agua para así disminuir la turbidez .
- ✚ Se recomienda siempre dar cada tres meses un mantenimiento al sistema de agua potable para así tener una facilidad de vida .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tapia Idrovo, José Lino (2014). Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo-Ecuador, Universidad Central de Ecuador, disponible en:

<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>

2. Cabrera Ramírez, Nivaldo (2015). Propuesta para el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua para los habitantes de la Vereda, el Tablón del municipio de Chocontá-Colombia, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, disponible en:

<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/3835/7/80394877.pdf>

3. Quevedo Figueroa, Talía (2016). Diseño de las obras de mejoramiento de agua potable para la población de Cuyuja como parte de las obras de compensación del proyecto Hidroeléctrico, Victoria Ecuador, Pontificia Universidad Católica de Ecuador, disponible en:

<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11254/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

4. Caira Ticona, Héctor R; Chávez Cárdenas, Yuri C (2018). Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable de la Bedoya-Arequipa, Universidad Nacional de San Agustín,

disponible en:

<http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6256>

5. Marquina Tineo, Modesto (2018). Mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos

Almendro y Durand, distrito de Imaza, provincia de Bagua-Amazonas, 2018, Universidad César Vallejo, disponible en:

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/35470>

6. Peña Núñez, José (2019). Mejoramiento del sistema de agua potable en los caseríos de Chacaco y

Convento, distrito de Ayabaca, provincia de Ayabaca, departamento de Piura- Julio 2019, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, disponible en:

<http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/16221>

7. Ing. García Trisolini, Eduardo (2009). Manual de proyectos de agua potable en poblaciones rurales, Fondo Perú- Alemania, disponible en:

https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/GARCIA%202009.%20Manual%20de

8. Ministerio de Vivienda Construcciones y Saneamiento, Dirección de saneamiento- Abril (2018). Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, disponible en:

<https://es.slideshare.net/mixuri1/rm-1922018vivienda-final>

9. Ministerio de economía y finanzas-MEF (2015), Inversión Pública de calidad SNIP, Guía general para la identificación, formulación y evaluación social de proyectos de Inversión pública, a nivel de perfil, disponible en:

https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/novedades/2015/guia_general.pdf

10. Jimenes Terán, José Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, disponible en:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-Diseno-para-ProyectosdeHidraulica.pdf>

11. Ordene Gálvez, Juan J. Aguas subterráneas acuíferos, sociedad geográfica del Perú, Lima- Perú 2011 disponible en:

https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/aguas_subterranas.p

12. Ministerio de salud, Protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para el consumo humano disponible en:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/NormasLegales/Normas/RD_160_2015_DIGESA.pdf

13. Otero Villegas, A.G (2017). Mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la calle 35, entre la prolongación de la avenida Sullana y la av “A” de la Urb. Ignacio Merino, Distrito y Provincia de Piura, departamento de Piura, Universidad Alas Peruanas, disponible en:

<http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/722/simplesearch?filterquery=Agua+Potable&filtername=subject&filtertype>equals>

14. Manual de las buenas prácticas en la investigación de sitios contaminados, muestreos de aguas subterráneas, ministerio del ambiente, disponible en:

[http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2015/02/MANUAL-DE-BUENAS-PR%C3%81CTICAS_agua-subterr%C3%A1nea.pdf](http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wpcontent/uploads/sites/22/2015/02/MANUAL-DE-BUENAS-PRACTICAS_agua-subterranea.pdf)

15. Aguas subterráneas acuíferos, sociedad geográfica del Perú, Ordene Gálvez, Juan Julio, disponible en:

https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/aguas_subterraneas.pdf .

16. Barrios Napuri C. Jesús María, Lima - Perú: SET; 2009. Reglamento de la calidad de agua para el consumo humano, dirección general de salud ambiental, ministerio de salud, disponible en:

http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_Calidad

17. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario,
Jimenes Terán, J, disponible en:

<https://www.uv.mx/ingenieriacivil/files/2013/09/Manual-de-DisenoparaProyectosdeHidraulica.pdf>

18. Serie de indicadores ambientales N°9 2006, Consejo nacional del ambiente Piura.

19. Estimación de poblaciones en áreas menores en América Latina, Eduardo
Torres

http://www.alapop.org/alap/SerieInvestigaciones/N2/Capitulos/Capitulo4_Esti

ANEXOS

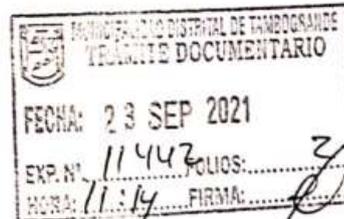
“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA” 2

SOLICITUD DE CONFIRMACIÓN DE ZONA RURAL

Sr. Alfredo Rengifo Navarrete

Alcalde del distrito de Tambogrande

Atención: oficina de catastro.



Yo; Rody Palermo Ramírez Puma identificado con DNI: 73131221 con domicilio en Mz B lote 28 AA.HH Jesús de Nazaret 26 de octubre Piura , siendo egresado de la facultad de ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote y ejecutando las actividades para la realización de mi tesis con la finalidad de obtener mi título profesional de Ingeniero civil, es que requiero de un área poblada rural para mi estudio correspondiente por lo tanto solicito que me den una confirmación del caserío Totoral Alto, pertenece a una zona rural por contar con las características para ser calificada como tal.

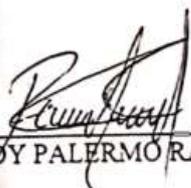
Quedo a espera de su gentil respuesta lo más pronto posible y así continuar con mi investigación con la finalidad de obtener mi título profesional.

Sin más que añadir me despido de usted, deseándole éxitos en sus funciones.

Atentamente:

Piura 20 de Septiembre del 2021

Atentamente


RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA
DNI:73131221

ANEXO N° 02: Confirmación de zona rural, Caserío
Totoral Alto

 <i>Municipalidad Distrital de Tambogrande</i> <i>"Honestidad progresa para todos"</i>	 <i>República del Perú</i>										
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"											
SECRETARÍA GENERAL											
Tambogrande, 04 de octubre del 2021.											
CARTA N° 617-2021/SG-MDT.											
Señor:											
RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA											
MZ B LOTE 28 AA. HH JESUS DE NAZARET 26 DE OCTUBRE -PIURA											
Cel: 990369378											
<u>Cuidad.</u>											
ASUNTO:	INFORMACIÓN REQUERIDA										
REF. :	a) INFORME N° 753-2021 MDT GI SGC b) EXPEDIENTE N° 11442-2021										
<p>Tengo el agrado de dirigirme a usted, a la vez de acuerdo con el documento de la referencia a) suscrito por la Arq. Irina Magaly Delgado Panta, en calidad de Sub Gerente de Catastro, señala que, con expediente N° 11442-2021, suscrito por su persona, solicitando confirmación del caserío Totoral Alto.</p> <p>Por cuanto, la Sub gerencia de Catastro solicita a este despacho se emplace a su persona el Informe N° 753-2021 MDT GI SGC, a fin de comunicarle que luego de verificar los datos en los archivos de la sub gerencia de catastro y habilitación urbano rural, que se adjuntan en dicho informe.</p> <p>Que, se le emplaza la presente, acogiéndose al Principio de presunción de veracidad y Principio de buena fe procedimental, señalados en los numerales 1.7 y 1.8 del Decreto Supremo 004-2019-JUS, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General; debiendo asumir que los estamentos competentes (órganos poseedores de la información) de esta entidad pública le proporcionan información que se ajusta a la realidad y que es conforme con los dispositivos legales vigentes.</p> <p style="text-align: center;">Sin otro particular, me despido de usted.</p>											
C.c Archivo. SYB/SG. 4 folios	<p>Atentamente,</p>  <p>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRADE Abog. Karin Junet Castillo Merino SECRETARÍA GENERAL</p>										
	<table border="1"><tr><td>Nombre, Apellido y Parentesco</td></tr><tr><td>_____</td></tr><tr><td>DNI:</td></tr><tr><td>_____</td></tr><tr><td>Lugar y Fecha</td></tr><tr><td>_____</td></tr><tr><td>Hora</td></tr><tr><td>_____</td></tr><tr><td>Firma</td></tr><tr><td>_____</td></tr></table>	Nombre, Apellido y Parentesco	_____	DNI:	_____	Lugar y Fecha	_____	Hora	_____	Firma	_____
Nombre, Apellido y Parentesco											

DNI:											

Lugar y Fecha											

Hora											

Firma											

Jr. Castilla 449-Tambogrande-Piura Pagina Web: www.munitambogrande.gob.pe E-mail: mdt@munitambogrande.gob.pe	Tlf: 073-368413										

ORME N° 753-2021 MDT GI SGC

A : ABOG. KARIM JUNET CASTILLO MERINO
SECRETARIA GENERAL
DE : ARQ. IRINA MAGALY DELGADO PANTA
SUB GERENTE DE CATASTRO Y HABILITACIÓN URBANO RURAL
ASUNTO : CONFIRMACION DE ZONA RURAL
REFERENCIA : EXP N° 11442-2020/ RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA
FECHA : 27 DE SETIEMBRE DEL 2021



Mediante el expediente de la referencia el RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA identificado con DNI N° 73131221, estudiante de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote- ULADECH, solicita documento que certifique el tipo de zona del caserío TOTORAL ALTO del distrito de Tambogrande.

Luego de verificar los datos en los archivos de esta Sub Gerencia, menciono los siguientes datos relevantes:

Nombre del caserío	Jurisdicción administrativa	Población censo 2017	Zona
TOTORAL ALTO	Municipalidad de Centro Poblado Menor Tejedores	287 Habitantes	Rural

Es todo al respecto, sugiriendo para dar respuesta al administrado, confirmando que el centro poblado Totoral Alto pertenece a la zona rural del distrito de Tambo grande.

Atentamente



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
SUB GERENCIA DE CATASTRO

Arq. IRINA MAGALY DELGADO PANTA
CAP N° 6939

ESTE CARGO NO ES SEÑAL DE CONFORMIDAD DEL TRAMITE
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE
MODULO DE TRAMITE DOCUMENTARIO
www.munitambogrande.gob.pe

DATOS DEL SOLICITANTE

Expediente N° : 0000011442 - 2021

Nombres y Apellidos -Establecimiento y/u Organizacion:

RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA

DNI : 73131221

Asunto: SOLICITO CONFIRMACION DE ZONA RURAL
SR. RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA

Destino: SUB GERENCIA DE CATASTRO - 000021

Nro. Folios: 3

Fecha y Hora de trámite: 23/09/2021 11:14:45

Observaciones:



Fuente: Municipalidad Distrital Tambogrande

ANEXO N° 03: Declaración jurada.

DECLARACION JURADA

Yo, **RAMIREZ PUSMA RODY PALERMO**, bachiller de la universidad católica los ángeles de Chimbote, de la escuela profesional de ingeniería civil, identificado con

DNI: 73131221, declaro bajo juramento que:

Soy autor de la tesis titulada: **DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERÍO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA – DEPARTAMENTO DE PIURA- AGOSTO, 2021**. la misma que presento para optar mi título profesional de ingeniero civil.

La tesis que realizado es inédita no a sido plagiada ni de forma parcial, ni en su totalidad se ha respetado la normativa de la universidad y la ética profesional como investigador

Piura, noviembre del 2021


RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA
DNI:73131221

ANEXO N° 04: Comedor María Auxiliadora



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 05: obtención de muestra de agua del canal



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 06: Obtuvimos la muestra de agua junto con
el teniente del caserío



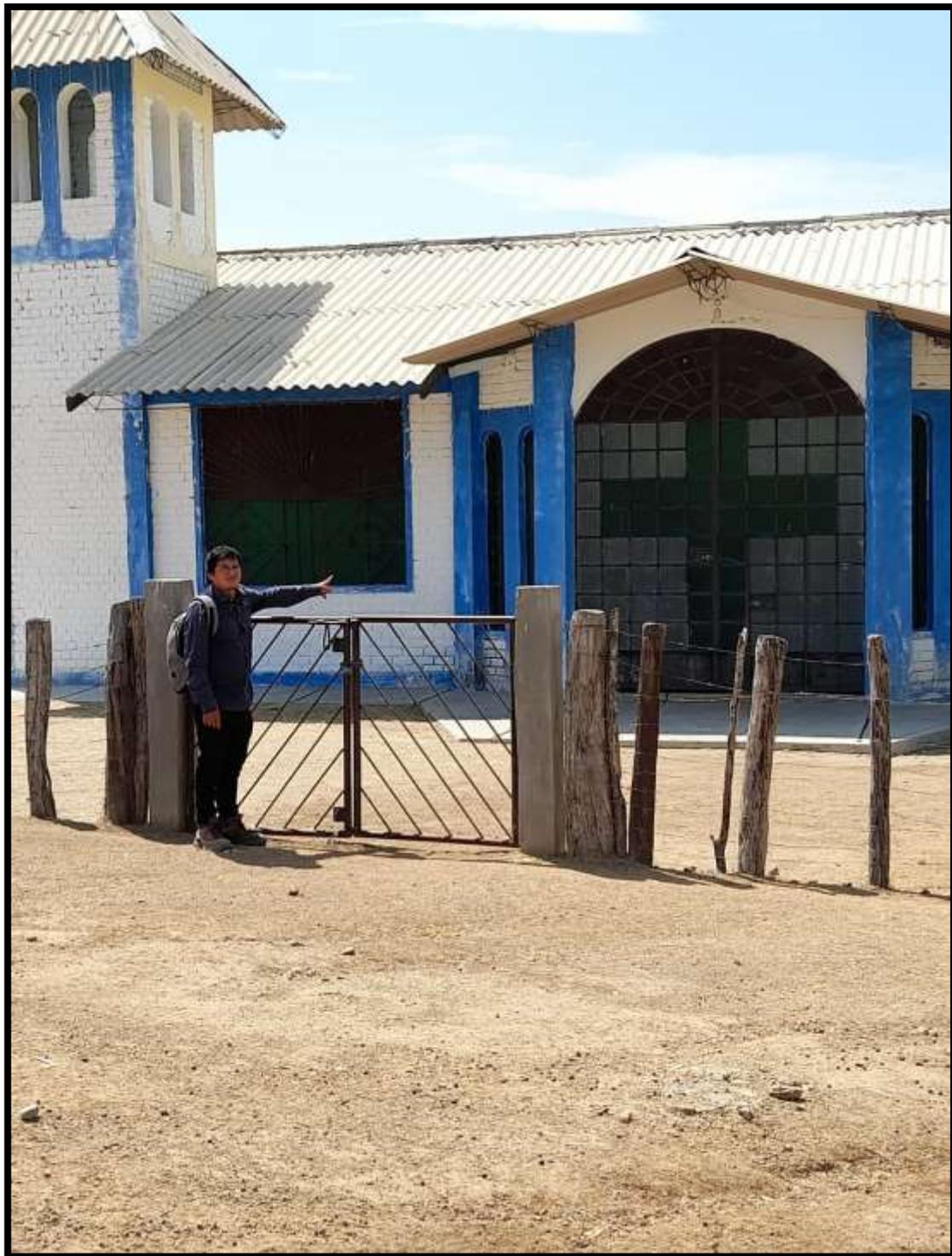
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 07: La institución educativa Fe y Alegría
del caserío Totoral Alto



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 08: La Capilla principal del caserío Totoral
Alto



Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 09: Análisis microbiológico del agua del canal de malingas



Piura
REGION
GOBIERNO REGIONAL PIURA

GOBIERNO REGIONAL DE PIURA
GERENCIA DE DESARROLLO SOCIAL
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD DE PIURA
DIRECCIÓN DE LABORATORIOS DE SALUD PÚBLICA

INFORME TECNICO N° 0205-2021-GOB.REG-PIURA-DRSP-43002012

PIURA, 21 DE OCTUBRE DE 2021

<p>SOLICITANTE DIRECCIÓN LEGAL MUESTRA PROCEDENCIA CODIGO DE MUESTRA FECHA DE RECEPCION DE MUESTRA PLAN DE MUESTREO FECHA DE EJECUCION DE ENSAYO DESCRIPCION DE LA MUESTRA ENVASE ROTULADO FECHA DE PRODUCCION FECHA DE VENCIMIENTO</p>	<p>RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA MZA. B LOTE 28 - A.H. JESUS NAZARET - VEINTISEIS DE OCTUBRE - PIURA AGUA NATURAL DESTINADA A LA PRODUCCION DE AGUA POTABLE RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA - CANAL DE MALINGAS - CASERIO TOTORAL ALTO - TAMBOGRANDE - PIURA 0342 18 DE OCTUBRE DE 2021 MUESTRA PROTOTIPO (8.750 Litros) 18 DE OCTUBRE DE 2021 Frascos de vidrio, con tapa roscada, en cadena de frío. Baldes de plástico, con tapa a presión. Agua Natural Canal Malingas - Caserío Totoral Alto - Tambogrande - Piura. Fecha y Hora de Muestreo : 18/10/2021 - 10.56 am. Muestreador : Rody P. Ramírez Pusma. 18 DE OCTUBRE DE 2021 18 DE OCTUBRE DE 2021</p>
--	--

ANALISIS MICROBIOLÓGICOS				
ENSAYO	RESULTADO	ESPECIFICACION	REFERENCIA	CONFORMIDAD
Recuento de Coliformes NMP/100ml.	1.8 x 10 ²	**	D.S. N°004-2017-MINAM Categoría 1: A2	-
Recuento de Coliformes Termotolerantes NMP/100ml	2.6 x 10	≤ 2.0 x 10 ²		CONFORME
Determinación de Escherichia coli NMP/100ml.	< 1.6	**		-
Formas Parasitarias /Litro	AUSENCIA	**		-
Organismos Vida Libre (algas, protozoarios, copépodos, ratíferos, nemátodos) /Litro	AUSENCIA	< 5 x 10 ⁶		CONFORME
Detección de Vibrio cholerae /100ml.	AUSENCIA	AUSENCIA		CONFORME

OBSERVACION : El símbolo (**) significa que el parámetro no aplica para la Subcategoría 1: A2.

LEGENDA DE ENSAYO :

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS :

1 RECUEENTO DE COLIFORMES APHA 9221-B.23^o - Ed.2017

2 RECUEENTO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES APHA 9221-E.1.23^o - Ed.2017

3 DETERMINACION DE ESCHERICHIA COLI APHA 9221-F.23^o - Ed.2017

4 FORMAS PARASITARIAS DIGESA-AG-PE-01 2015/AFHA, 9711-82-9-3-21^o Ed. 2005

5 ORGANISMOS VIDA LIBRE (ALGAS, PROTOZOARIOS, COPÉPODOS, RATÍFEROS, NEMATÓDOS) DIGESA-AG-PE-01 2015/AFHA, 9711-82-9-3-21^o Ed. 2005

6 DETECCION DE VIBRIO CHOLERAE APHA 9205-H/AFHA 9260-B.23^o - Ed.2017

DIRECCION REGIONAL DE SALUD PIURA
DIRECCION DE LABORATORIOS DE SALUD PUBLICA

[Firma]

DIRECCION REGIONAL DE SALUD PIURA
DIRECCION DE LABORATORIOS DE SALUD PUBLICA
INSTITUTO REGIONAL DE SALUD PÚBLICA
COM. N° 19618
AFHA DE CAMPO DE CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS Y VIGILANCIA INSTITUCIONAL

Documento emitido en base a los resultados en nuestro laboratorio. La validez del presente documento es por tres (03) meses a partir de la fecha de emisión. Aplicable sólo para el producto y cantidades comercializadas siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones durante el muestreo. La muestra para determinación de estos productos se almacenará por tres (03) meses a partir de la fecha de realizado el Muestreo. Prohibida la reproducción total y/o parcial del presente documento.

AV. RAMÓN CASTILLA N° 373 - CASTILLA PIURA - TELÉFONO: 345116 - TELEFAX: 34-5656
E-mail: labplura1@yahoo.es

Fuente: Directorio regional de salud Piura.

ANEXO N° 10 :Solicitud El Estudio De Suelos Ala
Municipalidad Distrital Tambogrande

"AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA"

SOLICITUD DEL ESTUDIO DE SUELOS

Sr. Alfredo Rengifo Navarrete
Alcalde del distrito de Tambogrande

Atención: oficina de catastro.

Yo: **Rody Palermo Ramírez Pusma** identificado con DNI: **73131221** con domicilio en Mz B lote 28 AA.HH Jesús de Nazaret 26 de octubre Piura , siendo egresado de la facultad de ingeniería civil de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote y ejecutando las actividades para la realización de mi tesis con la finalidad de obtener mi título profesional de Ingeniero civil, es que requiero tener el estudio de suelos del caserío totoral alto por lo tanto solicito que me brinden el estudio de suelos del caserío mencionado .

Quedo a espera de su gentil respuesta lo más pronto posible y así continuar con mi investigación con la finalidad de obtener mi título profesional.

Sin más que añadir me despido de usted, deseándole éxitos en sus funciones.

Atentamente:

Piura 28 de Octubre del 2021

Atentamente



RODY PALERMO RAMIREZ PUSMA
DNI:73131221
929646414

Stamp: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRADE TRÁMITE DOCUMENTARIO FECHA: 08 NOV 2021 EXP. N° 41 FOLIOS: 10 HORA: 08:30 FIRMA: [Signature]

Fuente: Elaboración propia.

GRAFICO N° 38: Estudio de suelos con fines de cimentación.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

**ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA EL PROYECTO:
"CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL
CENTRO POBLADO TOTORAL ALTO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOGRANDE,
DEPARTAMENTO DE PIURA"**

1.0. ASPECTOS GENERALES

El Presente Estudio de Mecánica de Suelos realizado con fines de elaboración del proyecto denominado **"CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CENTRO POBLADO TOTORAL ALTO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOGRANDE, DEPARTAMENTO DE PIURA"**, a solicitud de La Municipalidad Distrital de Tambogrande.

- El objetivo es determinar las propiedades físicas y químicas de los suelos, la capacidad de soporte y admisible del terreno donde se ha proyectado crear **EL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL CENTRO POBLADO TOTORAL ALTO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOGRANDE, DEPARTAMENTO DE PIURA**", y obras civiles para tal funcionamiento.
- Determinar la profundidad de la Napa freática, si existiera.

1.1. UBICACION Y ACCESO AL AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio, se encuentra ubicado en el trazo de la carretera vecinal que recorre el **CENTRO POBLADO TOTORAL ALTO, DISTRITO Y PROVINCIA DE TAMBOGRANDE, DEPARTAMENTO DE PIURA**.

1.2. CONDICIONES CLIMATICAS.

EL área de estudio se encuentra ubicada en una zona andina sub-tropical, donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una precipitación pluvial anual de 1200 mm. Como promedio, entre los meses de enero - septiembre la temperatura varía desde los 16°C y alcanza 25°C; mientras que de diciembre a abril la temperatura varía de 25°C a 32 °C. Existe una vegetación generalmente arbórea del tipo Algarrobo, Eucaliptos y plantas frutales como Chirimoyas, Lúcumas, Plátanos, etc.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

2.0. GEOLOGIA Y GEOTECNIA DEL AREA DE ESTUDIO.

La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra ubicada en la parte oeste de las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes del norte del Perú donde se observan fallas de tipo normal. Predominantemente corresponde al emplazamiento del Batolito Andino de edad Cretáceo Superior - Terciario Inferior.

La zona de estudio corresponde a la denominada "Superficie Puna" que constituye una plataforma que corona las partes altas de Sapillica, Frías y Lagunas, que posiblemente corresponda al episodio de erosión del Mioceno-Plioceno de la Cordillera Occidental.

Geológicamente, la Cordillera Occidental es un edificio tectogénico que corresponde a la faja de mayor deformación de los Andes del Perú, desarrollado principalmente en el Eoceno Terminal.

Las Formaciones del Cretáceo Medio y Superior, están representadas por el Grupo San Pedro, los volcánicos Ereo, La Bocana, Lancones que se caracterizan por una alternancia de lavas andesíticas basálticas, lavas dacíticas y brechas piroclásticas andesíticas gris verdosas.

Depósitos Cuaternarios de tipo aluvial, proluvial y coluvial se encuentran rellenando las pequeñas depresiones y constituyen los terrenos de fundación, conformados por suelos arcillo arenosos, arcillo-limosos de color marrón oscuro debido a la humedad a crema amarillento en seco con inclusiones de fragmentos de rocas sub-angulosas a angulosas, de naturaleza volcánica.

En la zona de estudio, se presentan Arcillas limosas, con inclusión de Limos Inorgánicos, Fragmentos de Rocas dispersas y Estratos Rocosos que conforman la base de las formaciones geológicas del lugar; Acompañadas de un considerable contenido de humedad natural debido a la climatología de la zona, no habiéndose identificado nivel freático, pero si algunas zonas con presencia de infiltraciones de agua, producto de cercanía a fuentes de naturales como manantiales y quebradas, etc.

2.1. ESTRUCTURAS PRINCIPALES

La zona de estudio se encuentra afectada por estructuras NNW - SSE características de los Andes Centrales varía a la dirección NNE - SSW, propio de los Andes Septentrionales (GANSSE, 1978, CALDAS et al, 1987).

De los procesos físico - geológicos contemporáneos de geodinámica externa a nivel regional, la mayor actividad corresponde a los procesos de meteorización y descarga, desprendimiento, colapso de las rocas y a los fenómenos de deslizamientos.

En el área de estudio los procesos principales de meteorización físico - química y distensión en la parte superficial del macizo, dislocación de gravedad y procesos relacionados con la actividad de las aguas superficiales son las que predominan.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

2.2. SISMICIDAD

La Provincia de Tambogrande, se caracteriza por su actividad Geotectónica intensa, caracterizada por la presencia de estructuras plegadas y grabeniformes de carácter regional, además de las dos Cordilleras que la flanquean. De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio peruano (D. Huaco y J. Chávez, 1977), el área de estudio se ubica en la zona IV, cuyas características principales son:

1. Grado de Magnitud 7
2. Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre VIII y IX.
3. El mayor peligro sísmico de la región está representado por cuatro tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kusin, 1978):
 - Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico al Oeste del área de estudio.
 - Terremotos profundos con hipocentro debajo de la zona de estudio.
 - Terremotos superficiales locales relacionados con la fractura del plano Oriental de la Cordillera de los Andes Occidentales.
 - Terremotos superficiales locales, relacionados con la falla de Huancabamba de actividad Neotectónica.

2.3. GEODINAMICA INTERNA Y EXTERNA.

La evaluación de peligros identifica la probable ubicación y severidad de fenómenos naturales que podrían afectar a la ciudad y las áreas de expansión previstas, así como la probabilidad de que ocurran en un tiempo y espacio dados. Estos fenómenos son de dos tipos: de Geodinámica Interna y Geodinámica Externa, los que serán analizados independientemente.

En la Provincia de Tambogrande, Departamento de Piura, la acción pluvial es el principal elemento que condiciona los peligros é indirectamente condiciona parte de la geodinámica interna y externa del lugar.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

2.3.1. GEODINAMICA INTERNA

Las fuerzas del interior de la tierra a causa del movimiento de la corteza se manifiestan a través de fenómenos como movimientos sísmicos, actividad volcánica y formación de las cordilleras. Todos ellos determinan la geodinámica interna.

La Provincia de Tambogrande ha sido afectada por movimientos sísmicos de intervalos no periódicos, de los sismos ocurridos en el área de estudio se tiene conocimiento de los siguientes:

- En 1912 sismo de 6.5 grados.
- En 1928 sismo de 7 grados.
- En 1937 sismo de 6 grados en la escala de Richter.
- En diciembre de 1970 se tiene conocimiento de la ocurrencia de un sismo.

Estudios realizados por Grange et. al (1,978), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de los 15°, lo que da lugar a que la actividad Neotectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la Placa Oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte central y sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen considerablemente.

Según el Estudio realizado por la Universidad Nacional de Piura, (Moreano S. 1994), establece mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \pm 0.15432 \text{ M.}$$



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

2.3.2.- GEODINAMICA EXTERNA

Es la evaluación de los efectos de las fuerzas naturales generadas por la transformación de la superficie terrestre a causa de la acción pluvial, acción marítima y acción eólica.

De los procesos Físico - Geológicos Contemporáneos de Geodinámica externa, la mayor actividad corresponde a los procesos de erosión e inundación de las zonas depresivas durante los períodos extraordinarios de lluvias, relacionadas

con el fenómeno de "El Niño" que es de carácter cíclico con período de recurrencia de 12 a 15 años promedio.

Los fenómenos que se pudieran presentar en el trazo del área de estudio son los siguientes:

- **Erosión**

Este fenómeno corresponde al desgaste y remoción de los terrenos de pendiente importante en bordes de taludes y quebradas por la acción directa de las aguas a lo largo de sus márgenes.

El régimen erosivo es significativo, en cuanto el encajonamiento y profundización de los cauces de quebradas y ríos pueden traer graves consecuencias, modificando el talud natural de los suelos encontrados, reduciendo las cargas necesarias, lo que facilitaría el desarrollo de un deslizamiento.

- **Deslizamientos**

A diferencia del simple análisis que puede hacerse sobre los pequeños deslizamientos originados por erosión superficial, socavación de ríos, quebradas y cortes de ladera; los grandes deslizamientos requieren un programa de investigaciones que involucre distintas actividades con el objeto de identificar los principales factores que originan el deslizamiento, y determinar las características que tiene la masa en movimiento.

En la zona de estudio pudieran ser significativos, debido al régimen erosivo causado por las precipitaciones y la topografía abrupta del lugar, pudiendo alterar el talud natural del terreno eventualmente.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

- **Licuación**

Es el fenómeno en el cual los terrenos, a causa de saturación de agua y particularmente en sedimentos recientes como arena o limos arenosos, pierden su firmeza y fluyen como resultado de los esfuerzos provocados. La licuefacción es una causa mayor de destrucción relacionada directamente con los eventos sísmicos. La licuefacción es capaz de desplazar, hundir o bien volcar infraestructuras, sean casas, edificios u otros. Así mismo el nivel freático promedio en el lugar de estudio está a más de 4.00m. Aproximadamente.

- **Agrietamientos**

Las causas que originan los agrietamientos están relacionadas a la actividad sísmica, sobresaturación de agua en los suelos (cambios volumétricos de estado / hinchamiento y contracción) y a la acción de la masa en movimiento (reptación de suelos).

- **Derrumbes**

Este fenómeno está dado por movimientos y caída violenta de materiales rocosos de variables dimensiones, los factores que inician un derrumbe suelen estar relacionados a movimientos sísmicos, erosiones, excavaciones y a la baja cohesión.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

C-7	588,840	9,460,065	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-8	588,889	9,459,772	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-9	589,019	9,459,541	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-10	589,299	9,459,549	Pertenece a Redes Proyectadas de Agua Potable
C-11	589,540	9,459,537	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-12	589,832	9,459,445	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-13	589,864	9,459,291	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-14	589,664	9,459,114	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-15	589,500	9,458,916	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-16	588,938	9,460,868	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-17	588,772	9,461,101	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-18	588,706	9,461,347	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-19	588,632	9,461,391	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-20	589,249	9,460,946	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-21	589,221	9,460,408	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-22	590,275	9,459,812	Pertenece a Redes Proyectadas de AguaPotable
C-23	589,607	9,458,381	Pertenece a Redes Proyectadas de Agua Potable



C-24	589,496	9,460,549	Pertenece a PTAP proyectada
C-25	589,491	9,460,527	Pertenece a PTAP proyectada
C-26	589,489	9,460,516	Pertenece a PTAP proyectada

TEST DE PERCOLACION

T-01	588586.570	9461509.050	UBS
T-02	588196.902	9461070.503	UBS
T-03	589418.023	9460887.286	UBS
T-04	589262.641	9460398.496	UBS
T-05	588910.219	9460158.288	UBS
T-06	590046.016	9459908.760	UBS
T-07	589075.146	9459541.339	UBS
T-08	589697.720	9458230.836	UBS

3.2. EXCAVACION DE CALICATAS.

Con la finalidad de conocer las propiedades físicas mecánicas del suelo de fundación para las obras proyectadas fue necesario programar la apertura de **26 Calicatas** (profundidad de entre 4.00m) ubicadas a lo largo de los tramos proyectados, y 08 Test de percolación



Vista de Ubicación general del área de estudio.



3.3. DESCRIPCCION ESTRATIGRAFICA

Posteriormente se tomó la lectura de los perfiles estratigráficos de cada excavación.

CALICATA 01

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limo areno arcilloso, color beige con material orgánico. Mediana plasticidad, consistencia poco compacta.
0.10m. – 4.00m.	M – 1	ROCA DEBIL CON LIMOS ARENOSOS Macizo alterado, plegado y fracturado con múltiples discontinuidades que forman bloques angulosos y con baja proporción de finos. Clase: RX2. Consistencia compacta con alta resistencia a la penetración.

CALICATA 02

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.30m.		RELLENO: Limos arenosos con fragmentos rocosos de color beige con turba orgánica. Consistencia suelta y poco compacta.
0.30m. – 4.00m.	M – 1	ROCA: Estrato de roca color beige tono grisáceo, consistencia compacta y muy resistente a la penetración con inclusión de arcilla y materiales orgánicos.

CALICATA 03

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Arcilla limosa color beige con material orgánico. Mediana plasticidad, consistencia semi compacta.
0.20m. – 2.00m.	M – 1	LIMO ARENOSO Y ROCA FRACTURADA SEDIMENTARIA: Color beige (roca blanda). Clasificación SUCS: ML – RX y AASHTO: A-4, baja plasticidad, consistencia poco compacta con mediana resistencia a la penetración.
2.00m. – 4.00m.	M – 2	ROCA: Estrato de roca color beige tono grisáceo, consistencia compacta y muy resistente a la penetración con inclusión de arcilla y materiales orgánicos.



CALICATA 04

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.60m.		RELLENO: Arcilla limo arenosa color beige con turba orgánico. Poco compacta, humedad baja.
0.60m. – 2.50m.	M – 1	ARENA ARCILLOSA: Color beige con algunas rocas fracturadas < a 1/2". Clasificación SUCS: SC y AASHTO: A-2-7, baja plasticidad, presencia de carbonatos y regular contenido de sales. Consistencia poco compacta con baja resistencia a la penetración.
2.50m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA ARENOSA: Arcilla arenosa color beige oscuro con roca fracturada de 1" a 4". Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, poca plasticidad, consistencia compacta con media resistencia a la penetración.

CALICATA 05

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Arcilla color beige con material orgánico.
0.20m. – 0.60m.	M – 1	ARCILLA: Color beige con algunas rocas fracturadas de 1" a 6". Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, baja plasticidad, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.
0.60m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA: color beige tono oscuro. Presencia de carbonatos. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7, Alta plasticidad, baja humedad, consistencia compacta con alta resistencia a la penetración.

CALICATA 06

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Afirmado pobre contaminado.
0.20m. – 1.10m.	M – 1	LIMO ARENOSO: Color beige con turba orgánica. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-4, baja plasticidad, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.
1.10m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA: color beige tono gris oscuro con roca



		fracturada y carbonatos de 1" a 4". Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7, poca plasticidad, media Plasticidad, consistencia compacta con media resistencia a la penetración.
--	--	--

CALICATA 07

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenoso color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 0.80m.	M – 1	ARCILLA: color gris. Índice de plasticidad en un 19%, consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7.
0.80m. – 2.00m.	M – 2	LIMO ARENOSO: color beige con incrustaciones de un 6% de areniscas petrificadas. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-4, baja plasticidad, consistencia compacta con mediana a alta resistencia a la penetración.
2.00m – 4.00m	M – 3	ARCILLA: color beige tono gris oscuro con roca fracturada de 1" a 5". Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7, media Plasticidad, consistencia compacta con media resistencia a la penetración.

CALICATA 08

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.15m.		RELLENO: Limos arenoso color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.15m. – 2.50m.	M – 1	ARENA FINA LIMOSA: Mal gradadas color beige. Clasificación SUCS: SM y AASHTO: A-2-5.
2.50m. – 4.00m.	M – 2	ARENA GRUESA: color beige con gravillas con tamaños de hasta 1" en un 8%. Clasificación SUCS: SM-SC y AASHTO: A-2-5. poca Plasticidad, consistencia poco compacta con media resistencia a la penetración.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

CALICATA 09

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenoso color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 0.80m.	M – 1	ARCILLA: color gris. Índice de plasticidad en un 18%, consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7.
0.80m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA: color beige con rocas fracturadas de 1" a 4". Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7, media plasticidad, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 10

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenoso color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 2.00m.	M – 1	ARCILLA ARENOSA: color beige tono rojizo, petrificado. Índice de plasticidad en un 16%, 30 % de rocas sedimentarias. consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6.
2.00m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA: color beige tono negruzco con rocas fracturadas de 1" a 4". Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-7, media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 11

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.20m. – 1.50m.	M – 1	ARCILLA LIMOSA: color beige. Índice de plasticidad en un 14%, Humedad 8%. consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6.
1.50m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA ARENOSA: color beige. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, media Plasticidad, consistencia poco compacta con media resistencia a la penetración.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
 INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
 CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
 MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
 Cel. 073 - 969803186
 CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
 CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
 RUC: 20526388101

CALICATA 12

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 0.60m.	M – 1	ARCILLA: color beige. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, media plasticidad, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.
0.60m. – 4.00m.	M – 2	LIMOS CALCÁREOS: color crema tono beige claro con material orgánico. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-5, Índice de plasticidad = 14%, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 13

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 3.00m.	M – 1	ARCILLA: color beige. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, media plasticidad, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.
3.00m. – 4.00m.	M – 2	LIMOS ARCILLOSOS: color beige con un 10% de gravas y rocas fracturadas. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-5, Índice de plasticidad = 14%, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 14

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 4.00m.	M – 1	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD: color gris tono negro con rocas fracturadas. Clasificación SUCS: CH y AASHTO: A-7-6, IP = 26%, H=7%. Consistencia compacta, con media a alta resistencia a la penetración.



CALICATA 15

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 2.00m.	M – 1	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD: color gris tono negro con rocas fracturadas. Clasificación SUCS: CH y AASHTO: A-7-6, IP = 24%, H=8%. Consistencia compacta, con media a alta resistencia a la penetración.
2.00m. – 4.00m.	M – 2	LIMOS ARCILLOSOS: color beige con un 5% de gravas y rocas fracturadas de hasta 3". Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-5, Índice de plasticidad = 12%, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 16

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.20m. – 1.20m.	M – 1	ARCILLA LIMOSA: Color beige oscuro con presencia de material orgánica. Índice de plasticidad en un 15%, Humedad 7%. consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6.
1.20m. – 4.00m.	M – 2	LIMOS ARENOSOS: Color beige oscuro. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-4, Índice de plasticidad = 9%, h=2%. Consistencia semi compacta con mediana resistencia a la penetración.

CALICATA 17

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Limos arenosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.20m. – 4.00m.	M – 1	ARCILLA LIMOSAS: con turba orgánica color beige. índice de plasticidad en un 18%. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, H=8%. Consistencia compacta, con media a alta resistencia a la penetración.



CALICATA 18

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Limos arcillosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.20m. – 4.00m.	M – 1	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD: color gris tono negro con rocas fracturadas. Clasificación SUCS: CH y AASHTO: A-7-6, IP = 26%, H=6%. Consistencia compacta, con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 19

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.15m.		RELLENO: Limos arcillosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.15m. – 1.50m.	M – 1	ARCILLA LIMOSA: color beige oscuro. Índice de plasticidad en un 14%, Humedad 8%. consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6.
1.50m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLA: con gravas, rocas fracturadas y cantos rodados en un 7% color beige. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, Plasticidad media, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 20

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Rocas calcáreas fracturadas con limos y turba orgánica.
0.20m. – 4.00m.	M – 1	ROCA CALIZA: con granito color crema tono beige. No plástico, Seco. consistencia compacta. Clasificación SUCS: RX. AASHTO:..



CALICATA 21

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Limos arcillosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.20m. – 0.40m.	M – 1	ARCILLAS LIMOSAS: color beige oscuro a marrón claro. Índice de plasticidad en un 12%, Humedad 7%. consistencia compacta. Clasificación AASHTO: A-6.
0.40m. – 4.00m.	M – 2	LIMOS ARENOSOS: color beige con un 46% de rocas fracturadas blanda tipo caliza. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-4, Plasticidad media, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 22

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limos arcillosos color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 2.00m.	M – 1	ARCILLAS LIMOSAS: color gris. Índice de plasticidad en un 14%, Humedad 8%. Consistencia compacta. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6.
2.00m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLAS ARENOSAS: color beige con rocas fracturadas. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, Plasticidad media, consistencia compacta con media a alta resistencia a la penetración.

CALICATA 23

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCION
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Arcillas con roca fracturada color beige con material orgánico, consistencia suelta y poco compacta.
0.10m. – 0.70m.	M – 1	LIMOS ARCILLOSOS: con arenilla color beige con un 25% de gravillas y roca fracturada. Consistencia compacta. Clasificación SUCS: ML y AASHTO: A-5.
0.70m. – 4.00m.	M – 2	ARCILLAS: color marrón claro a beige oscuro. IP= 20%, inclusión de material orgánico y algunos carbonatos. Clasificación SUCS: CL y AASHTO: A-6, consistencia semi compacta con media resistencia a la penetración.



INGELABC SERVICIOS GENERALES S.A.C.
INGENIERIA GEOTECNIA LABORATORIOS Y CONSTRUCCION
CONTROL DE CALIDAD AGREGADOS, CONCRETOS, ASFALTOS,
MECANICA DE SUELOS, CONSULTORIAS Y EJECUCION DE PROYECTOS CIVILES.

Tel. 073 - 347515
Cel. 073 - 969803186
CALLE CAHUIDE Mz. 1-Lote 64
CAMPO POLO CASTILLA-PIURA
RUC: 20526388101

CALICATA 24

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limo areno arcilloso, color beige con material orgánico. Mediana plasticidad, consistencia poco compacta.
0.10m. – 4.00m.	M – 1	ROCA DEBIL CON LIMOS ARENOSOS Macizo alterado, plegado y fracturado con múltiples discontinuidades que forman bloques angulosos y con baja proporción de finos. Clase: RX2. Consistencia compacta con alta resistencia a la penetración.

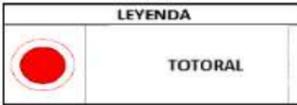
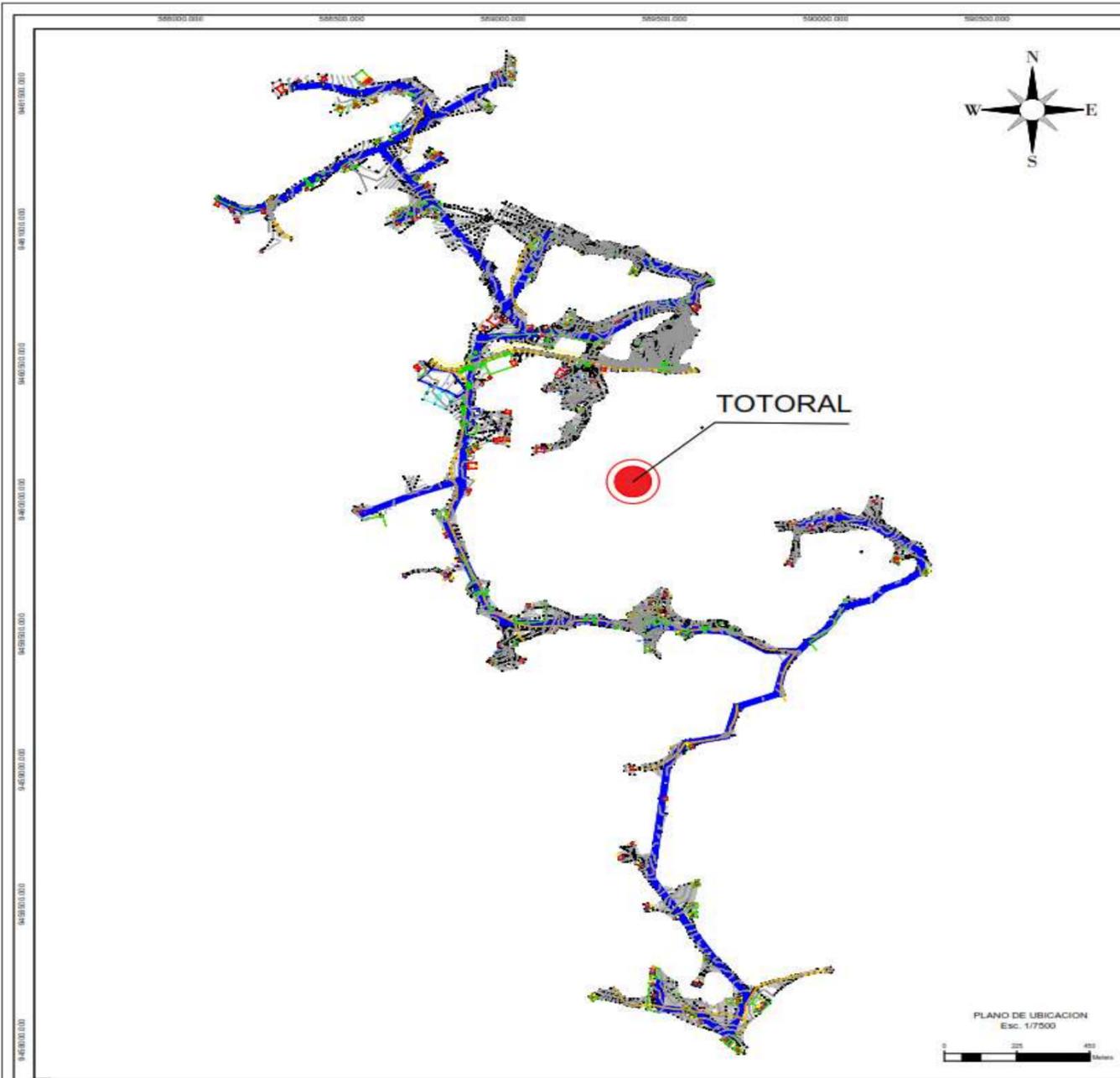
CALICATA 25

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.10m.		RELLENO: Limo areno arcilloso, color beige con material orgánico. Mediana plasticidad, consistencia poco compacta.
0.10m. – 4.00m.	M – 1	ROCA DEBIL CON LIMOS ARENOSOS Macizo alterado, plegado y fracturado con múltiples discontinuidades que forman bloques angulosos y con baja proporción de finos. Clase: RX2. Consistencia compacta con alta resistencia a la penetración.

CALICATA 26

PROFUNDIDAD	MUESTRA	DESCRIPCIÓN
0.00m. – 0.20m.		RELLENO: Limo areno arcilloso, color beige con material orgánico. Mediana plasticidad, consistencia poco compacta.
0.20m. – 4.00m.	M – 1	ROCA DEBIL CON LIMOS ARENOSOS Macizo alterado, plegado y fracturado con múltiples discontinuidades que forman bloques angulosos y con baja proporción de finos. Clase: RX2. Consistencia compacta con alta resistencia a la penetración.

PLANOS



VIAS DE ACCESO			
RUTA	VIA	TIEMPO (Min.)	DISTANCIA (km.)
PIURA - CRUCETA	CARRETERA 1B	18.00	6.00
	CARRETERA KM 21 - CARRETERA INL HASTA EL CRUCE A CRUCETA	70.00	61.10
	VIA A CRUCETA	2.00	2.00
CRUCETA - TOTORAL ALTO	TROCHA CARROZABLE	45.00	18.90



TESIS:
 "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO TOTORAL ALTO DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA, AGOSTO DEL 2021"

RODY - RP

AUTORA: RAMIREZ PUSMA RODRY PALERMO
REPÚBLICA: SISTEMA DE AGUA POTABLE

PLANO DE UBICACIÓN
UBICACION: DISTRITO : TAMBOGRANDE
 CASERIO : TOTORAL ALTO
 PROVINCIA : PIURA
 REGION : PIURA

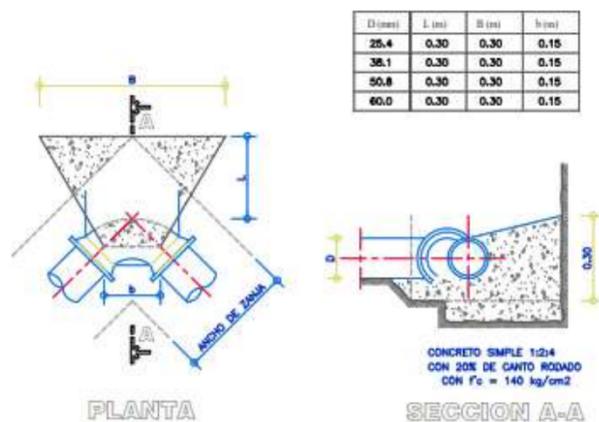


Datum : World Geodetic System 84
 Sistema de proyección cartográfica : Universal Transversal de Mercator (UTM)
 Zona UTM : 17S

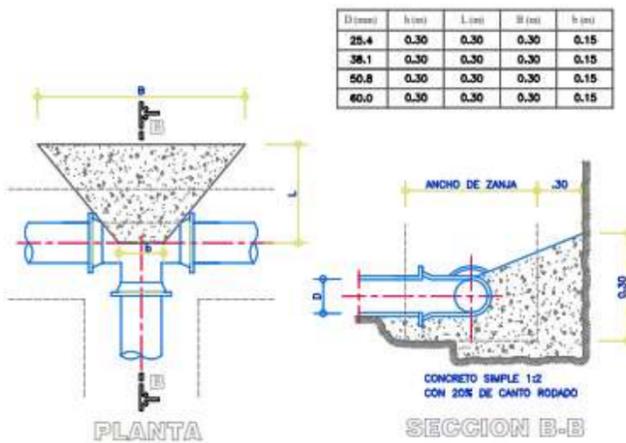
INDICADA:
FECHA: NOVIEMBRE 2021

U - 01

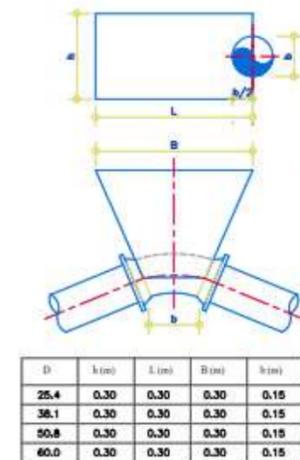
BLOQUE DE ANCLAJE PARA CODO DE 90°



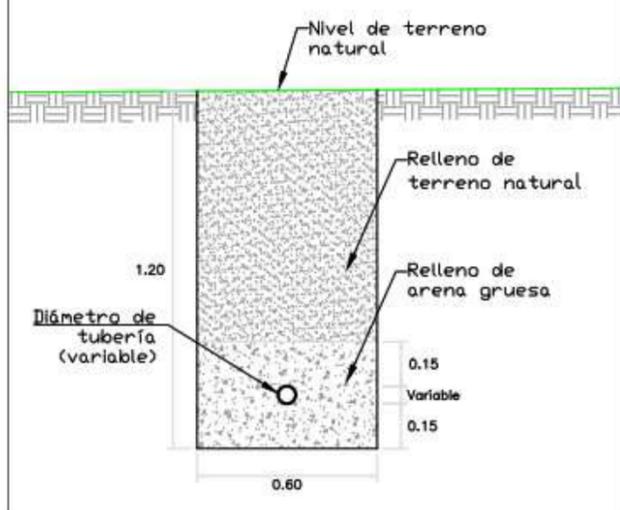
BLOQUE DE ANCLAJE PARA TEE



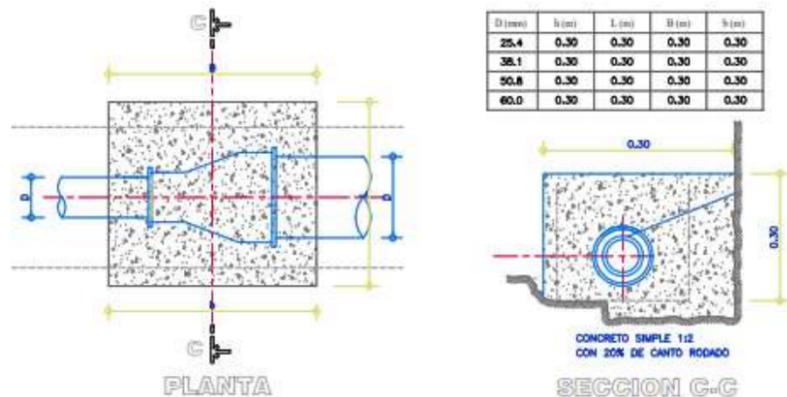
BLOQUE DE ANCLAJE - CODO 45°



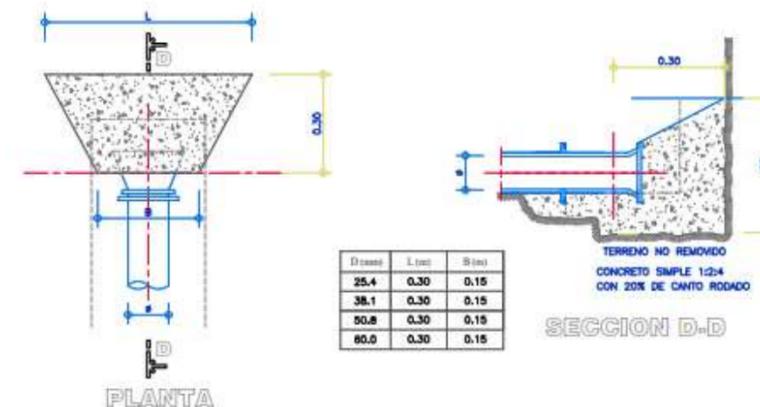
**DETALLE TÍPICO
ZANJA DE RED DE AGUA**



BLOQUE DE ANCLAJE PARA REDUCCION



BLOQUE DE ANCLAJE PARA TAPON



"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DE TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE
PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA"

RODY - RP

AUTORA: RAMIREZ PUSMA RODDY PALERMO

ESPESALIDAD: SISTEMA DE AGUA POTABLE

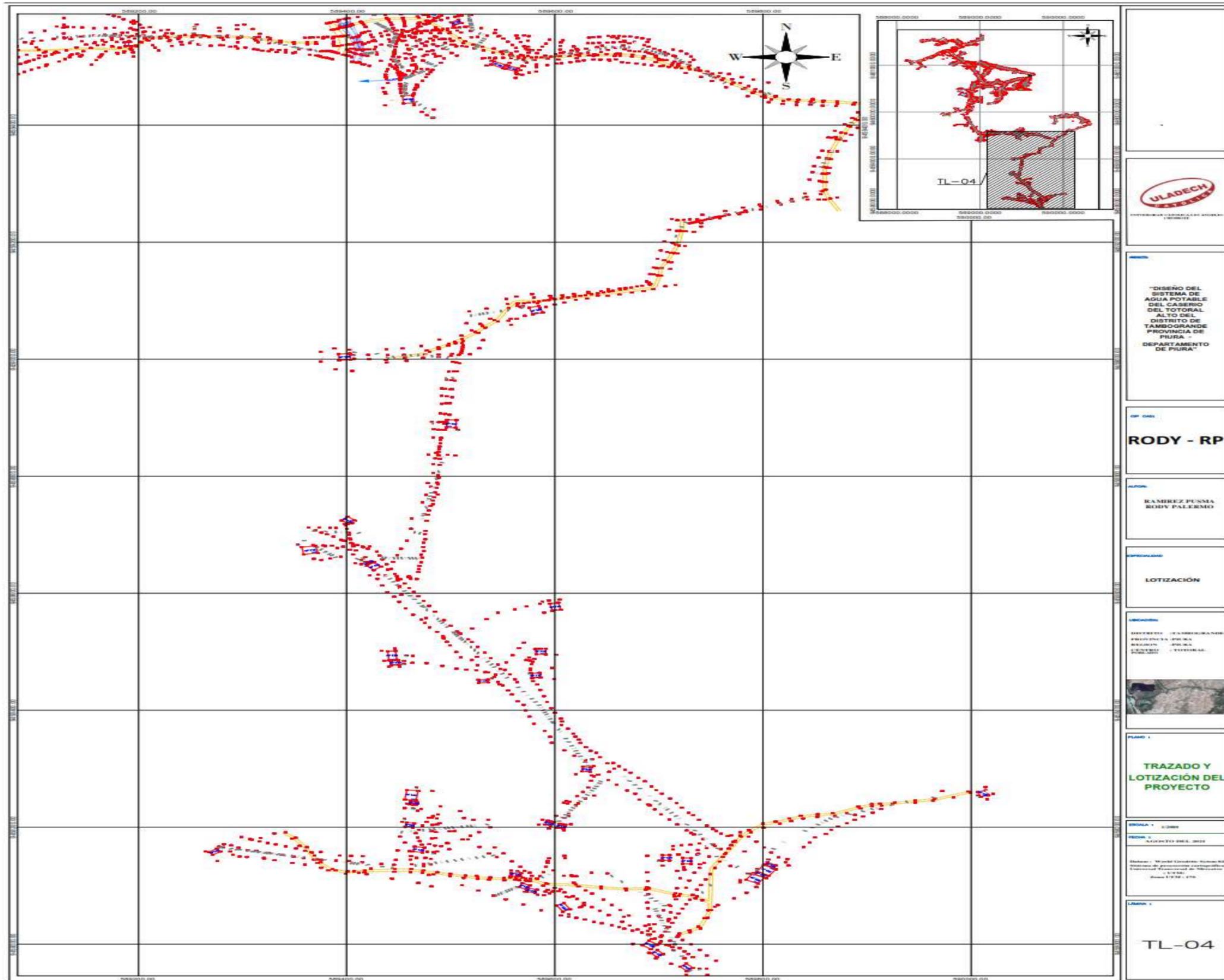
DETALLE DE ACCESORIOS

DISTRITO: TAMBOGRANDE
PROVINCIA: PIURA
REGION: PIURA

Datum: World Geodetic System 84
Sistema de proyección cartográfica: Universal Transversal de Mercator (UTM)
Zona UTM: 17S

INDICADA
FECHA: AGOSTO 2021

DAC-01



“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO DEL TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA”

RODY - RP

RAMIREZ PUSMA
RODY PALERMO

LOTIZACIÓN

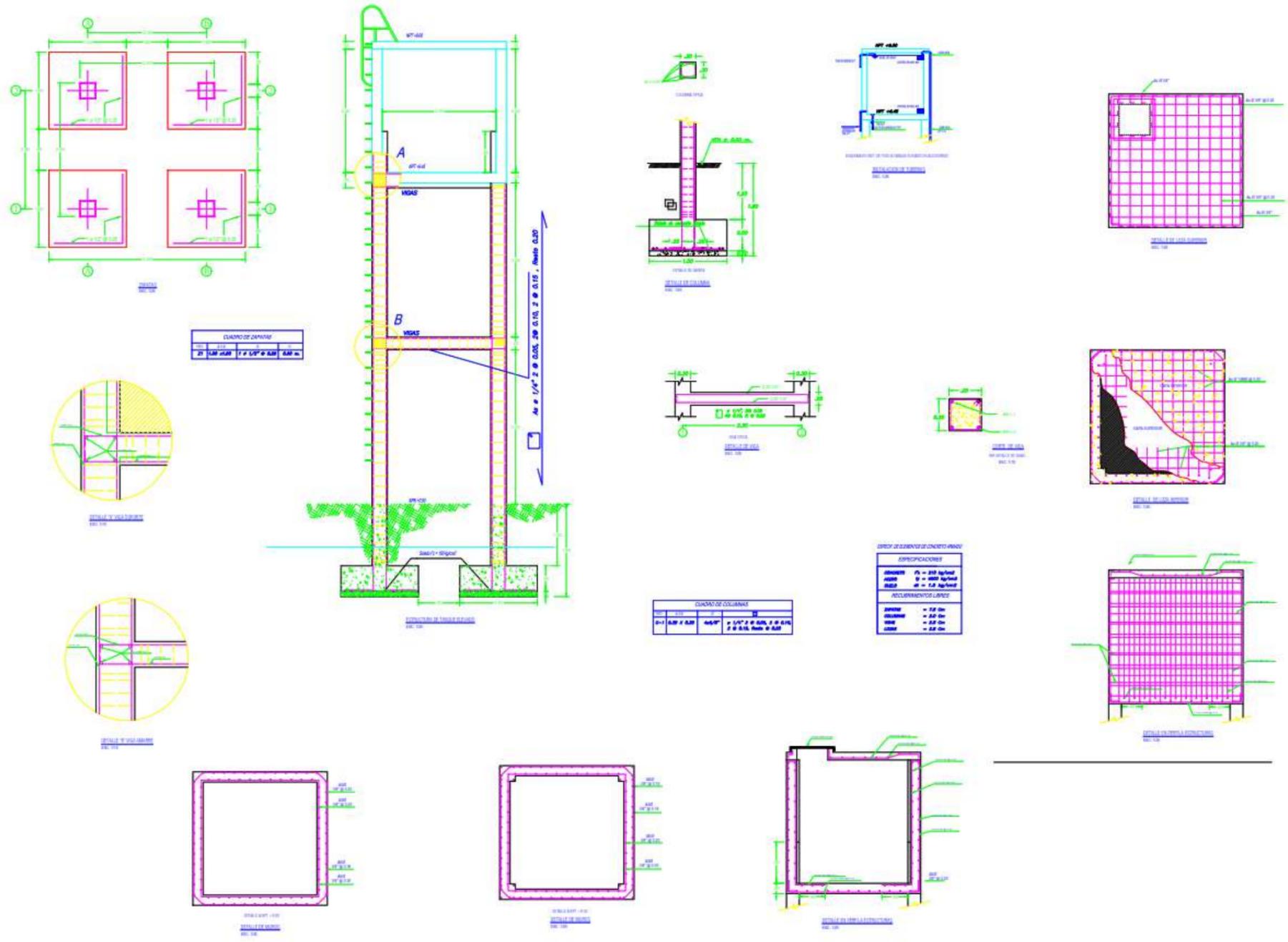
DEPARTAMENTO DE PIURA
PROVINCIA DE PIURA
DISTRITO DE TAMBOGRANDE

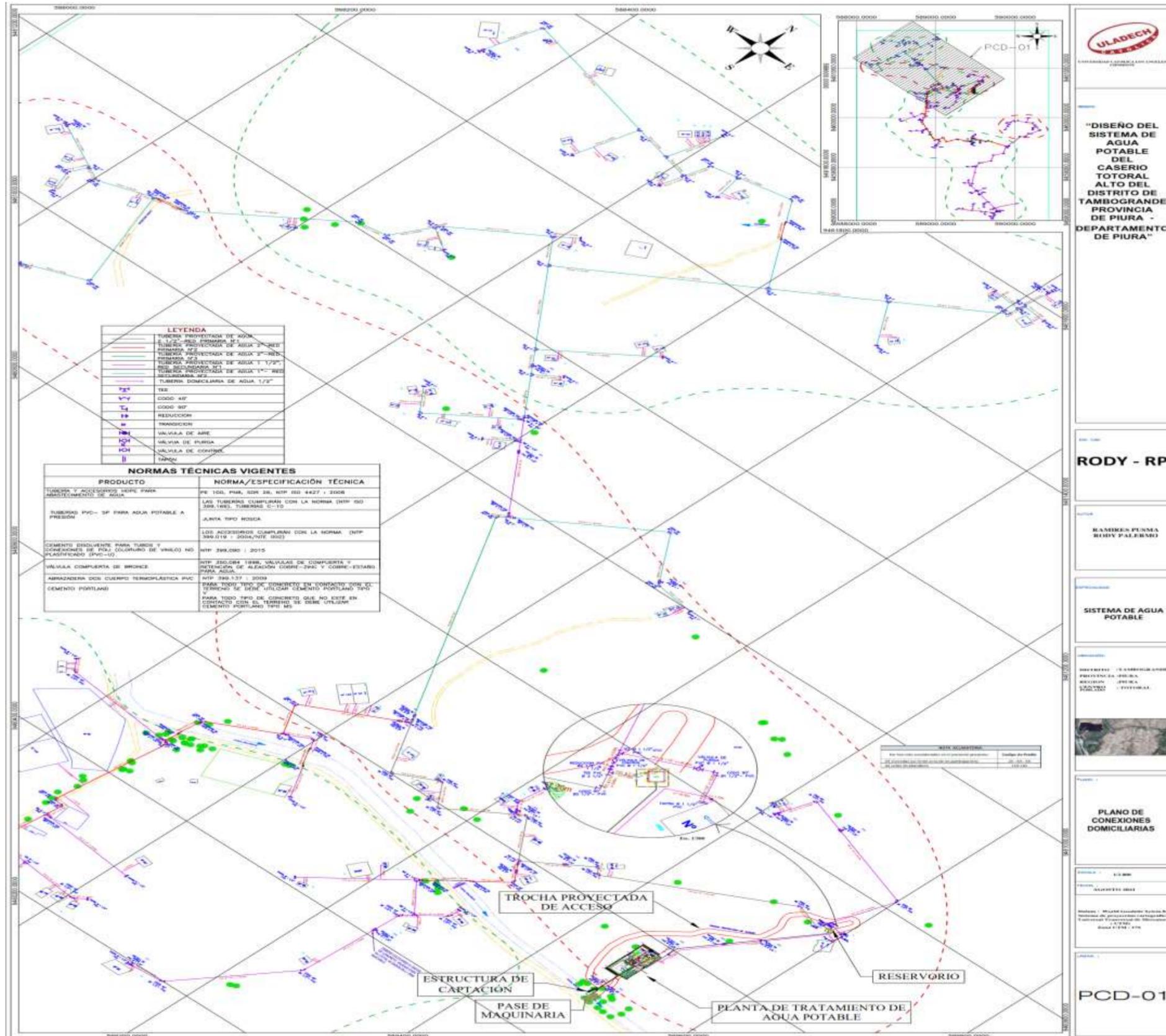


TRAZADO Y LOTIZACIÓN DEL PROYECTO

ESCALA: 1:2000
FECHA: AGOSTO DEL 2012

TL-04





ULADECH
UNIVERSIDAD DE LA ESCUELA DE INGENIERIA

"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CASERIO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA"

RODY - RP

RAMON PUNSA RIDDY PALERMO

SISTEMA DE AGUA POTABLE

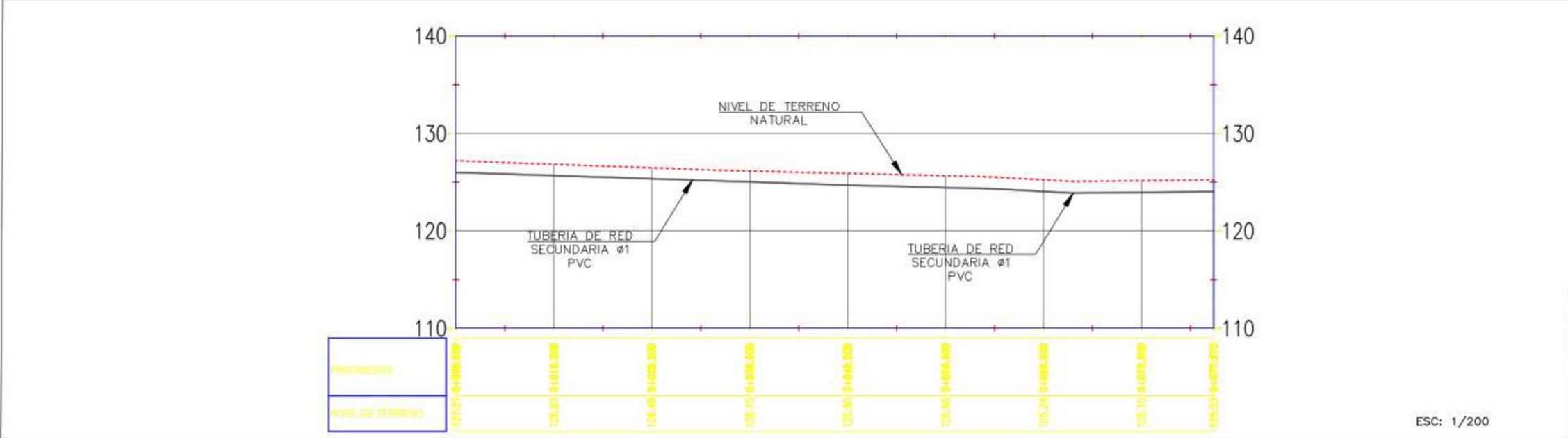
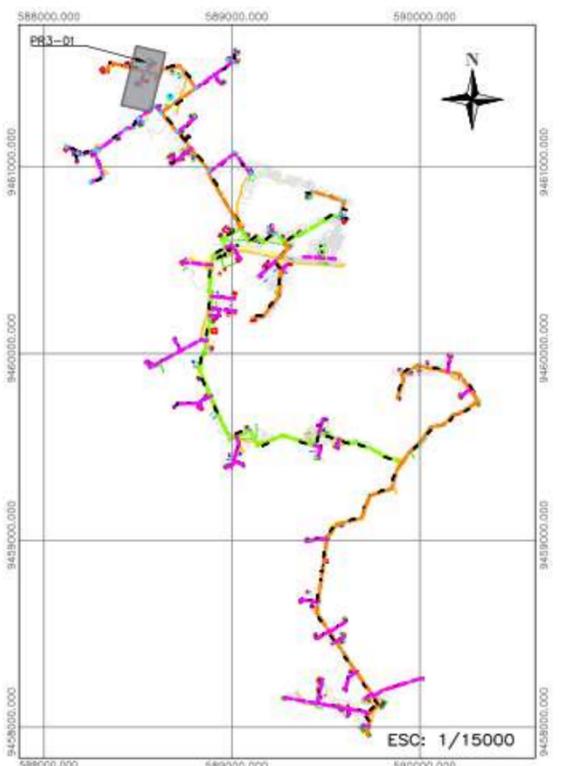
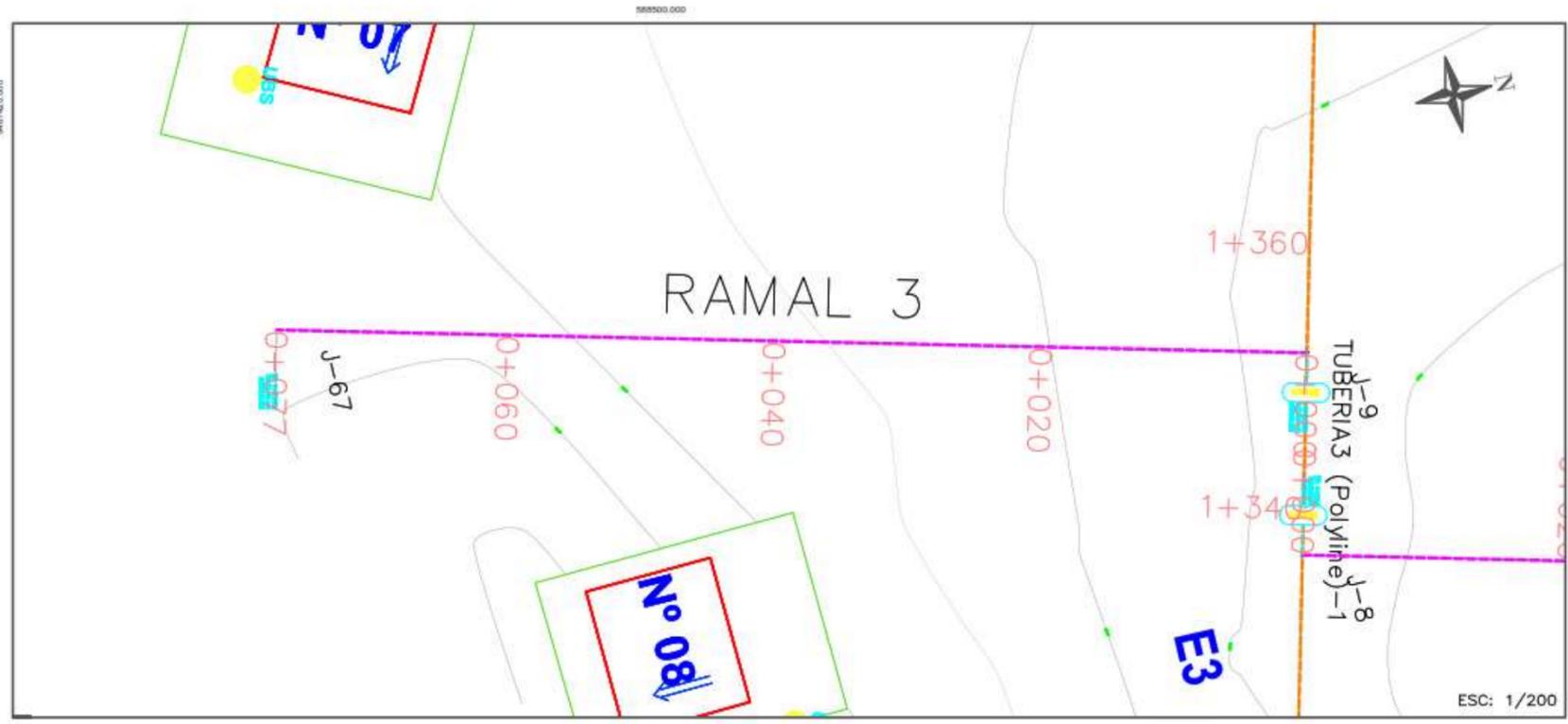
PROVINCIA - PIURA
DISTRITO - TOTORAL ALTO
DISTRITO - TOTORAL ALTO

PLANO DE CONEXIONES DOMICILIARIAS

ESCALA: 1:10000
FECHA: ABRIL 2023

Proyecto: PLAN DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DEL CASERIO TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA

PCD-01



	"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL TOTORAL ALTO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA DE PIURA - DEPARTAMENTO DE PIURA"	RODY - RP	JEFE DEL PROYECTO RAMIREZ PUSMA RODY PALERMO	PLANTA Y PERFIL – RAMAL 3	DISTRITO : TAMBOGRANDE PROVINCIA: PIURA REGION : PIURA	INDICADA	PR3-01
			ESPECIALIDAD TOPOGRAFIA			FECHA AGOSTO 2021	