



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE
AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO Y SU
DISTRIBUCION EN LOS CASERIOS DE PEDREGAL,
DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PROVINCIA DE PIURA
, DEPARTAMENTO DE PIURA – SETIEMBRE 2020**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

SANCHEZ MOSCOL JOEL ANDERSON

ORCID: 0000-0001-5672-7696

ASESORA:

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

**PIURA-PERU
NOV ,2020**

1. TÍTULO DE LA TESIS

**MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE
PARA EL CONSUMO HUMANO Y SU DISTRIBUCION EN LOS
CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE –
PROVINCIA DE PIURA , DEPARTAMENTO DE PIURA – SETIEMBRE
2020**

HOJA DE FIRMA DE JURADO Y ASESOR

PRESIDENTE

MGTR. CHAN HEREDIA MIGUEL ANGEL

ORCID: 0000-0001-9315-8496

MIEMBRO

MGTR. CORDOVA CORDOVA WILMER OSWALDO

ORCID: 0000-0003-2435-5642

DR. ALZAMORA ROMAN HERMER ERNESTO

ORCID: 0000-0002-2634-7710

ASESORA

MGTR. ZÁRATE ALEGRE GIOVANA MARLENE

ORCID: 0000-0001-9495-0100

3. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

3.1 Agradecimiento

Agradezco a Dios por bendecirme toda su energía para lograr hasta donde he llegado, porque estás haciendo realidad lo soñado y a mis padres y familia que están siempre conmigo.

A la vez a la Universidad Uladech por abrirme las puertas de estudiar y a los maestros que aportaron un granito de arena para mi formación profesional.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida de estudio a los que les agradezco sus consejos, apoyo y ánimo. Algunas ya no están conmigo y otras solo recuerdos, en donde estén les doy las gracias y sus bendiciones.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

3.2 Dedicatoria

A mi madre por ser la persona que me ha acompañado durante todo mi trayecto estudiantil y de vida, a mi familia quienes han velado por mí durante el camino del éxito profesional.

A mi padre por sus maravillosos consejos ha sabido guiarme para culminar mi profesión.

A todos los amigos y profesores que gracias al equipo de trabajo luchamos hasta el final del camino, gracias por su apoyo, así como por la sabiduría que me dieron durante mi formación profesional.

4. RESUMEN Y ABSTRACT

4.1 RESUMEN

El propósito de esta tesis de investigación es beneficiar a la población de Pedregal ubicada en el distrito de Tambogrande, como una solución alternativa a la necesidad de mejorar el servicio de agua potable en Pedregal . Con el objetivo de mejorar la calidad de vida y disminuir las enfermedades infecciosas que afectan a la población.

El mejoramiento se hará uso de una de las captaciones de la zona llamada “Cerro Peñarol” y se realizó un análisis en un laboratorio para ver si estaban en condiciones perfectas para consumo humano.

El objetivo del proyecto es mejorar los servicios de agua potable, satisfacer las necesidades básicas de los residentes de Pedregal , mejorar la distribución de agua a los hogares y brindar una mejor calidad de vida a las personas, lo que beneficiará y Promover su desarrollo y garantizar la calidad del agua potable para la población .

El mejoramiento se basó en los métodos como el análisis, deductivo, inductivo, estadístico, descriptivo.

La metodología es de tipo cuantitativo, nivel descriptivo y diseño experimental, se basa en la recopilación de datos de las viviendas y campo de donde viene la captación que beneficiará a la población, búsqueda de información adecuada para el análisis y un buen planteamiento para el proyecto de agua bebible.

Para el cálculo, se calcula utilizando el software WaterCAD, podremos obtener el diámetro, el material de la tubería, la velocidad, la presión, para que puedan usarse en la mejora.

El diseño un reservorio con capacidad 10 m³ y sus medidas son 2.5m x 2.5 m x 1.6m.

Concluyendo con los resultados se da a conocer cuál es el mejoramiento a tener la población actual, como la población futura, haciendo uso del AutoCAD y el WaterCAD para facilitar un buen avance en beneficio de la población en sus redes domiciliarias adquiriendo cada uno con su propia conexión teniendo una mejor calidad de servicio del agua.

PALABRAS CLAVES: Abastecimiento, Agua Potable, AUTOCAD ,
Mejoramiento, Viviendas , Moldeamiento de wáter CAD , R.ed de
Distribución.

4.1 ABTRACT

The purpose of this research thesis is to benefit the Caserío de Pedregal in the district of Tambogrande, as an alternative solution to the need to improve the drinking water service in Pedregal. Aiming to improve quality of life and decrease infectious diseases that plague the population.

The improvement will be made using one of the catchments in the area called "Cerro Peñarol" and an analysis was performed in a laboratory to see if they were in perfect conditions for human consumption.

The objective of the project is to improve the drinking water service, satisfying the basic needs of the residents of the Pedregal Caserío, improving the distribution of water to the homes and having a better quality of life for the population that would benefit and contribute to its development, as well as guarantee the quality of drinking water to the population under responsibility.

The improvement was based on methods such as analysis, deductive, inductive, statistical, descriptive, among others.

The research is based on the collection of data from the homes and fields from which the catchment that will benefit the population comes, search for adequate information for the analysis and a good approach for the

For the calculations it was calculated with the WaterCAD Software we can obtain the diameters, material of the pipes, speeds, pressures to use them in the improvement.

The design is a reservoir with a capacity of 10 m³ and its measurements are 2.5m x 2.5m x 1.6m.

Concluding with the results, it is disclosed what is the improvement to have the current population, as the future population, making use of AutoCAD and WaterCAD to facilitate a good advance for the benefit of the population in their home networks, each one acquiring their own connection having a better quality of water service

KEY WORDS: Supply, Drinking Water, AUTOCAD, Improvement, Housing, CAD toilet molding, Distribution network.

5. CONTENIDO

1. TÍTULO DE LA TESIS.....	ii
2. HOJA DE FIRMA DE JURADO Y ASESOR.....	III
3. HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	IV
3.1 AGRADECIMIENTO	IV
3.2 DEDICATORIA	V
4. RESUMEN Y ABSTRACT	VI
4.1 RESUMEN	VI
4.2 ABTRACT.....	VIII
I. INTRODUCCION.....	1
II. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	3
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
a) CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA	
b) ENUNCIADO DEL PROBLEMA	
2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	
2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	
III. REVISIÓN DE LA LITERATURA	7
3.1.ANTECEDENTES.....	7
a) ANTECEDENTES INTERNACIONAL	8
b) ANTECEDENTES NACIONALES	11
c) ANTECEDENTES LOCALES	14
3.2 BASES TEÓRICAS.....	16
IV. HIPÒTESIS	36
V. METODOLOGÍA	37
4.1 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
4.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
4.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS	38
4.4 UNIVERSO Y POBLACIÓN.....	39
4.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	43
4.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	44
4.7 PLAN DE ANÁLISIS	46
4.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA	47

4.9 PRINCIPIOS ÉTICOS.....	47
VI. RESULTADOS.....	50
6.1 RESULTADOS.....	50
6.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS	67
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS.....	75
GLOSARIO DE SIGLAS	75
FOPOGRAFIAS	76
PLANOS.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS, TABLAS Y CUADROS

FIGURA 1. AGUA POTABLE	16
FIGURA 2. FASES DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	18
FIGURA 3: PUNTO O ZONA POR DONDE FLUYE EL MANANTIAL HACIA LA SUPERFICIE	19
FIGURA 4: AGUAS SUPERFICIALES	20
FIGURA 5: AGUAS SUBTERRANEAS	20
FIGURA 6: MANANTIALES.....	21
FIGURA 7: LINEA DE CONDUCCION	21
FIGURA 8: RESERVORIO	22
FIGURA 9. LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD	23
FIGURA 10: CÁSETA DE CAMARA DE VALVULAS	23
FIGURA 11: RED DE DISTRIBUCION	24
FIGURA 12. CAMARA ROMPE PRESIÓN	25
FIGURA 13: FACTORES FISICOQUIMICOS Y MICROBIOLOGICO.....	27
FIGURA 14. RESERVORIO APOYADO.....	28
FIGURA 15. SOFTWARE DE DISEÑO Y ANALISIS HIDRAULICO.....	29
FIGURA 16: SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA	30
FIGURA 17. FORMULA DE POBLACION FUTURA	32
FIGURA 18. ILUSTRACION DE TIRANTE	35
FIGURA 19. GRÁFICA DEL DISEÑO DELA INVESTIGACIÓN	38
FIGURA: 20 UBICACIÓN DEL PROYECTO	40
FIGURA: 21 ALTIMETRIA DE ZONA DE PEDREGAL	42
FIGURA: 22 DISEÑO DE RESERVORIO 10M3	56
FIGURA: 23 SOFTWARE WATERCAD	58
FIGURA: 24.....	61

TABLAS

TABLA 1: SUMINISTRO–DOTACION DE AGUA	31
TABLA 2: PERIODOS DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE ...	31
TABLA 3. PERIODO DE DISEÑO	32
TABLA 4: VELOCIDADES MAXIMAS ADMISIBLES.....	34
TABLA 5: AGRUPACION VECINAL DE LA ZONA DE PEDREGAL	42
TABLA 6. PERIODO DE DISEÑO	50
TABLA 7: ESTIMACION DE POBLACION FUTURA.....	52
TABLA 8: DOTACION DE AGUA (l/h/d)	53
TABLA 9. COEFICIENTE DE VARIACION DE CONSUMO	54
TABLA 10: CUADRO DE NODOS.....	64
TABLA 11: CUADRO DE TUBERIAS	65

FOTOGRAFÍAS A : LISTA DE BENEFICIARIOS DE PEDREGAL -----	76
FOTOGRAFÍA 1: DISTRITO DE TAMBOGRANDE -- -----	77
FOTOGRAFÍA 2: PLANTA DE TRATAMIENTO	78
FOTOGRAFÍA 3: CANAL TABLAZO	78
FOTOGRAFÍA 4: TUBERIA 8" CANAL TABLAZO	79
FOTOGRAFÍA 5: RESERVORIO PEÑAROL.....	80
FOTOGRAFÍA 6: CASERIO DE PEREGAL	80

1 INTRODUCCION

La presente tesis se realiza con el propósito de proponer nuevas soluciones para el proyecto de MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO DE PEDREGAL DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, y así favorecer a los habitantes de la zona dado a lo observado de una carencia sentida y por una iniciativa de la población del caserío de pedregal, la misma que ha manifestado su malestar porque algunas zonas del mismo nombre no hay abasto para toda la población.

En subsiguiente, la exigencia de estos pobladores por contar con un buen servicio de sistema de agua potable se debe a querer enriquecer su salud ya que el agua que les llega ocasiona un gran malestar como también provocar enfermedades a sus familiares.

El progreso de la tesis persigue los siguientes objetivos, dotar agua potable a los diferentes caseríos del centro poblado de pedregal, captando agua del canal de regadío hacia una cisterna de 10 m³ ubicado en la base del cerro Peñarol. Para luego llegar al reservorio de 4500 m³ y junto a este se construirá la caseta de válvulas las mismas que al operarse darán lugar a la distribución del agua del reservorio a los caseríos cuyos nombres se reseña en el proyecto.

Actualmente, las medidas internacionales se utilizan comúnmente para controlar el agua y determinar si es potable de acuerdo con las cantidades mínimas y máximas de minerales, partículas, etc. Generalmente se dice que el pH del agua para consumo humano debe estar entre 6,5 y 9,5.

En el documento de investigación actual, **¿El mejorar las redes del sistema agua de potable podrá ayudar a reducir aquellos problemas que se vienen dando en la población beneficiaria ya que con el sistema de redes actual se encuentra expuesta a riesgos?** La justificación del proyecto actual se centrara dentro del propósito de mejoramiento de las redes de servicio de agua potable para el consumo humano y distribución de los caseríos de pedregal, casco urbano de Tambogrande , provincia de Piura ,departamento Piura, se toman observaciones de ya haber transcurrido su periodo máximo de vida útil y se encuentra en un estado el cual a los habitantes no se les abastece el caudal requerido y también la presión del agua es insuficiente para que puedan tener un adecuado beneficio de agua potable por lo tanto, además de ponen en peligro su salud por la calidad de agua diciendo que ya no es apta para consumo humano ya que las tuberías contaminan la llegada del agua potable a los hogares provocando insatisfacción ante la población y generando un gran malestar entre ellos ya que es causante de enfermedades estomacales.

II. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

a) CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

Ubicación:

El presente proyecto está ubicado en el casco urbano del distrito de Tambogrande

LUGAR: CENTRO POBLADO DE PEDREGAL

DISTRITO: TAMBOGRANDE

PROVINCIA: PIURA

DEPARTAMENTO: PIURA.

Lugar: “CASERIOS DE PEÑAROL, VILCA AGUILAR, PEÑA VIVA, SAN EDUARDO, LA CORUÑA, SAN MARTIN Y LA COLCA DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE-PIURA” PROVINCIA DE PIURA DEPARTAMENTO DE PIURA.

Este presente proyecto empieza con el objetivo de mejorar la condición de vida de las personas habitantes.

Se menciona en el proyecto el cual unos de los problemas en la zona era la alta

incidencia de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas que aquejaban a los ciudadanos por lo que debido a este presente tema el objetivo a tomar en cuenta en este lugar era la reducción de estas enfermedades.

El estado climático de la zona varía cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el Fenómeno de El Niño, en cuyo periodo la temperatura es mayor y se nota una prolongación del periodo caluroso.

a) ENUNCIADO DEL PROBLEMA.

¿El mejorar las redes del sistema agua de potable pobra ayudar a reducir aquellos problemas que se vienen dando en la población beneficiaria ya que con el sistema de redes actual se encuentra expuesta a riesgos?

2.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de presente proyecto es:

MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO Y SU DISTRIBUCION EN LOS CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, Dado que estas personas vienen anhelando que su servicio sea mejorado debido a que el actual es deficiente e inadecuado, y así eliminar aquellos frecuentes casos de enfermedades de origen hídrico en la población, a causa de una deficiente utilidad de agua potable.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Mejorar las condiciones de vida y salubridad de la población
- Solucionar la problemática actual de los CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
- Mejorar e Implementar un sistema integral de distribución de agua potable de los CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.
- Hacer el diseño de elementos estructurales de los CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

4.3. JUSTIFICACIÓN.

La investigación del proyecto se justifica porque en el estado actual de los CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA. en el anhelo de mejorar la calidad del servicio de agua potable debido a que el actual servicio es deficiente e inadecuado y con el objetivo de querer mejorar su salud ya que el agua que les llega genera un gran malestar como también causando problemas de enfermedades a sus familiares por esa razón también se dice que se desea evitar estas molestias con el desarrollo de un mejoramiento del sistema de agua saludable para así evitar esta problemática actual que se viene dando.

De esta manera podemos decir que se podrá aportar en ayudar y mejorar la calidad de vida de los habitantes al poder contar con un mejor y adecuado servicio de abastecimiento de agua , así como contribuir en la mejora de las condiciones ambientales de la presente zona de estudio. Para que se pueda objetar a este presente problema se ha llegado a plantear como objetivo general: MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO Y SU DISTRIBUCION EN LOS CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE - PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA.

III. REVISIÓN DE LA LITERATURA

3.1 ANTECEDENTES

Los sistemas de abastecimiento de agua contribuyen significativamente al mejoramiento de las condiciones de salud de las poblaciones; sin embargo, en los últimos cincuenta años, las inversiones realizadas en el medio rural para ampliar la cobertura de dichos sistemas no siempre han tenido éxito. Algunas veces, los abastecimientos pequeños de agua demostraron no ser adecuados para las condiciones bajo las cuales tuvieron que funcionar, por lo que varios sistemas fueron completamente abandonados después de unos años de su construcción. La falta de sostenibilidad de los pequeños sistemas de abastecimiento de agua, ha conducido a que los proyectistas y planificadores demanden nuevas herramientas que les faciliten identificar el esquema de abastecimiento de agua más adecuado para una determinada comunidad. Al efecto, se ha concluido que ello solo es posible a través del análisis secuencial de factores técnicos, económicos, sociales y culturales. Dichos factores inciden en la selección de una tecnología sostenible; y, la correlación de estos factores.

3.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

“Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo- Ecuador”.

Tapia J. ⁽²⁾

Esta investigación se basa en la gestión de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado de la ciudad de Santo Domingo - Ecuador.

Objetivo General

Tiene como objetivo diseñar un modelo de mejora organizacional basado en indicadores de gestión, y propone un reglamento para regular los servicios de agua potable y saneamiento que brinda EPMAPA-SD. Uno de los resultados obtenidos es la propuesta de establecer una agencia de control para supervisar el buen hacer de las empresas públicas municipales de Santo Domingo para el tratamiento de agua potable y alcantarillado.

La metodología:

Usada aquí fue que teniendo en cuenta el actual estado de la zona se propuso realizar un planteamiento con métodos adecuados para poder así elaborar el diseño basándose en la recopilando datos, búsqueda de información y llegando a un análisis

Conclusiones:

generales de esta investigación son que se ha podido constatar a lo largo de este estudio que el servicio de Alcantarillado sigue funcionando con tuberías que ya han cumplido su vida útil y las descargas se las hace de una manera directa hacia

los ríos, esteros y quebradas.

“Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán”

Molina G. ⁽³⁾

El proyecto consiste en mejorar el sistema de distribución de agua del casco urbano de Cucuyagua, Copán, dado que el existente actualmente no satisface las necesidades de la población en lo que respecta a calidad y cantidad de agua, las necesidades de la población actual del municipio.

El objetivo general:

Esta investigación es elaborar un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán.

Resultados:

Luego de realizar la inspección con ayuda de un grupo de colaboradores, se determinó presencia de mejoramiento de tubería de la red de agua.

Conclusiones:

Es que la investigación realizada determinó que es viable la elaboración de un proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua en el casco urbano del municipio de Cucuyagua, Copán.

“Propuesta de rediseño de la red de abastecimiento y distribución de agua potable de la aldea los Mixcos, Guatemala”

Galindo P. ⁽⁴⁾

En esta investigación se ha desarrollado con el propósito de evaluar los aspectos técnicos, de un sistema de abastecimiento de agua potable en la población de la aldea de los Mixcos del municipio de Palencia, Municipalidad de Guatemala. En esta población es de gran necesidad la realización del proyecto y dar una solución de problemas derivados de la escasez de agua.

Objetivo general:

Es el de diseñar un sistema de distribución que abastezca eficientemente de agua potable a la población Los Mixcos por un período de 20 años.

Resultados:

El resultado de esta investigación arrojó que el mejoramiento más frecuente en el canal que conlleva al agua potable de la aldea los Mixcos” es la erosión con un 13.03% del área total de la zona de estudio.

Conclusiones:

Fue que el sistema de distribución de agua potable a sido eficiente en áreas rurales, ya que permite que haya un incremento en el desarrollo social y económico, el cual también mejora la salud y el nivel de vida del habitante

3.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

"La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada - Cajamarca, 2014"

Soto G. ⁽⁵⁾

Objetivo:

En esta investigación se usa la metodología SIRAS, la cual recopila información por medio de encuestas, entrevistas y observación personal de los sistemas de agua potable.

Resultados:

Estos resultados nos a permitido determinar la sostenibilidad del proyecto de investigación cuyo resultado dio que los sistemas de agua en dicho lugar se encuentran en mal estado.

Conclusión:

en conclusión que la capacidad del sistema de abastecerá la población y la condición que garantiza los objetivos del proyecto. Los indicadores que se muestran en esta investigación son de cantidad, cobertura, continuidad y calidad.

“Modelamiento y optimización de la red general de agua y el reservorio del C.P. San Pedro de Carabayllo – Lima”

Castro Y. ⁽⁶⁾

En esta Tesis el centro Poblado San Pedro de Carabayllo no cuenta con servicios de agua potable, solo cuenta en algunos sectores en donde tienen pilones por unas cuantas horas en la mañana y el resto de gente tiene que comprar agua en camiones cisterna, esta investigación ha sido elaborada buscando la optimización y la durabilidad, para ello se diseñará con materiales adecuados, se usará el módulo Darwin Designer del programa Watercad, el cual puede diseñar el diámetro de las tuberías buscando así que cumpliendo las restricciones hidráulicas sean los más adecuados.

Una de las **conclusiones** obtenidas de la investigación es que la cantidad de gente beneficiada en un tiempo de 20 años será de 81, 157 habitantes, y la oferta de caudal de 197.99 lps es insuficiente para los habitantes, para esto se espera que en este transcurso de tiempo se aumente la oferta de agua en las captaciones, ya que con este caudal ofertado podría abastecer a toda la población hasta dentro de 17 años, después de este tiempo si no se llega a aumentar la oferta de agua se tendrá problemas de abastecimiento de la población.

“Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (Caso: Urbanización valle esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, Provincia y Departamento de Ica.)

Concha J., Guillén J. ⁽⁷⁾

Esta investigación surge de la necesidad de dar solución a los problemas existentes en la captación de agua potable que afectará a la futura urbanización Valle Esmeralda, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad del sistema de suministro.

El objetivo principal es contar con un sistema de abastecimiento de agua potable eficiente que satisfaga la demanda actual y futura de la población, asegurando las condiciones sanitarias, minimizando costos que conlleva un abastecimiento mediante la fuente de captación. La metodología es el problema general es “El desabastecimiento de agua potable en la Urbanización Valle Esmeralda, Ica”.

El tipo de investigación es cuantitativo, explicativo, experimental. Una de las conclusiones obtenidas es que mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se podría profundizar el pozo existente hasta los 90 m

3.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

“Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de chalaco, Morropón – Piura”

Manchado A. ⁽⁸⁾

En esta investigación se usó el diseño de la red de abastecimiento de agua potable utilizando el método del sistema abierto de gravedad, el área de estudio consta de 69 lotes incluidos ambientes estatales, en la cual se diseñó una red de conducción de 604.60 metros lineales, una red de aducción de 475.4 metros lineales y una red de distribución de 732.94 metros lineales, se verificará el sistema planteado por el software WaterCad.

“Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones”

Lossio M. ⁽⁹⁾

El distrito de Lancones, ubicado en la provincia de Sullana, departamento de Piura, presenta altos índices de pobreza y desnutrición infantil, reflejados en la carencia de servicios básicos, principalmente el de agua potable, lo que ha conllevado a que la población consuma agua de fuentes superficiales contaminadas, causantes de enfermedades gastrointestinales. La presente tesis brinda un estudio definitivo en el que se ha implementado un sistema de agua potable por bombeo utilizando energía fotovoltaica (paneles solares) y abastecimiento a través de piletas públicas (39 en total), en cuatro caseríos del distrito de Lancones: Charrancito, El Naranjo, Charán Grande y El Alumbre.

“Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura”

Saavedra G. ⁽¹⁰⁾

Esta tesis tiene como objetivo principal diseñar un sistema de transporte óptimo de agua potable de los centros poblados de Culqui y Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca, departamento de Piura, el tipo de investigación que se usa en el presente trabajo de tesis es “Investigación aplicada”, la cual se basa de un tipo de investigación centrada en encontrar mecanismos o estrategias que permitan lograr un objetivo concreto, una de las conclusiones que se obtuvo fue que los Parámetros establecidos en el diseño en las diversas estructuras y líneas de conducción, aducción y distribución las cuales se indican en la presente tesis, son definitivos y se deberán respetar dichos valores a fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

3.2 BASES TEORICAS

- RESOLUCION MINISTERIAL. *192-2018-VIVIENDA “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural.

DEFINICIÓN DE MEJORAMIENTO

La página web que contiene diccionario Oxford Living Dictionaries dice que es el cambio o progreso de una cosa que está en condición precaria hacia un estado mejor. ⁽¹¹⁾

DEFINICIÓN DE AGUA

El agua es una molécula formada por dos átomos de hidrógeno y un oxígeno (H₂O). El término agua generalmente se refiere a una sustancia en estado líquido, aunque puede encontrarse en forma sólida llamada hielo y en forma gaseosa llamada vapor. Es una sustancia bastante común en la Tierra y en el Sistema Solar, principalmente en forma de vapor o hielo. Esto es fundamental y esencial para el origen y la supervivencia de toda la vida conocida. ⁽¹⁶⁾



Figura 1. Agua potable Fuente: Wikipedia

VALOR DEL AGUA

Sosa P, (6) En un universo donde los recursos hídricos son cada vez más escasos, la relación entre este tipo de recursos hídricos y el desarrollo humano se hace cada vez más evidente. La escasa provisión de servicios básicos de agua y saneamiento es costosa, lo que genera pérdidas de vidas. Sin agua, todo ser vivo moriría, se enfermará y se le negará la oportunidad de alcanzar su potencial.

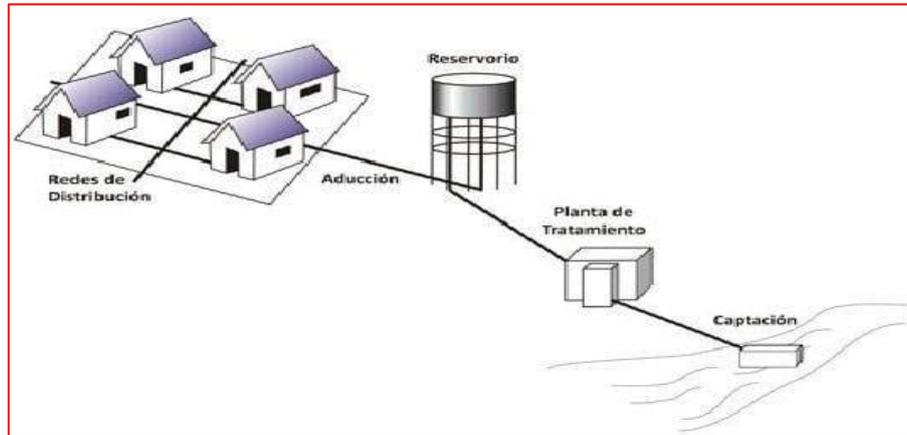
EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

Desde un punto de vista cuantitativo y cualitativo, el suministro de agua se entiende como un conjunto de proyectos e instalaciones diseñadas para satisfacer las necesidades de agua de las comunidades. Para lograr este objetivo, el sistema de suministro de agua generalmente consta de los siguientes períodos. ⁽¹⁸⁾

MARCO CONCEPTUA1

CAPTACIÓN Y CONDUCCIÓN

Figura 2. Fases del sistema de abastecimiento de agua Potable.



Fuente: Fibras y Normas de Colombia S.A.S.

A. CAPTACIÓN

Es una estructura que permite la recepción de agua de un manantial de ladera, río, arroyo, lago o laguna, que luego será distribuida a la población

Captación de un manantial hacia la superficie

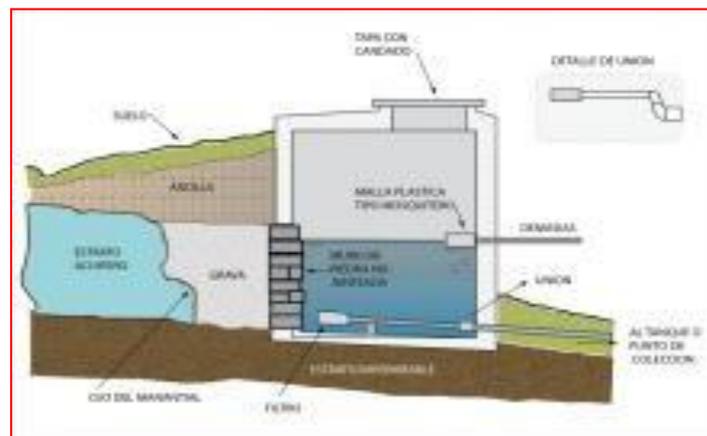


Figura 3: Punto o zona por donde fluye el manantial hacia la superficie.

Fuente: Agüero, 2004

TIPOS DE CAPTACIÓN DE AGUA

A. AGUAS SUPERFICIALES

El agua superficial es el agua que se encuentra en la superficie de la corteza terrestre, como océanos, mares, arroyos, ríos o lagos.



Figura 4. Aguas superficiales
Fuente: Wikipedia

B. AGUAS SUBTERRÁNEAS

El agua subterránea se refiere a aquellas formaciones de agua dulce que se encuentran en la superficie de la corteza terrestre y se encuentran en capas geológicas impermeables, llamadas acuíferos.

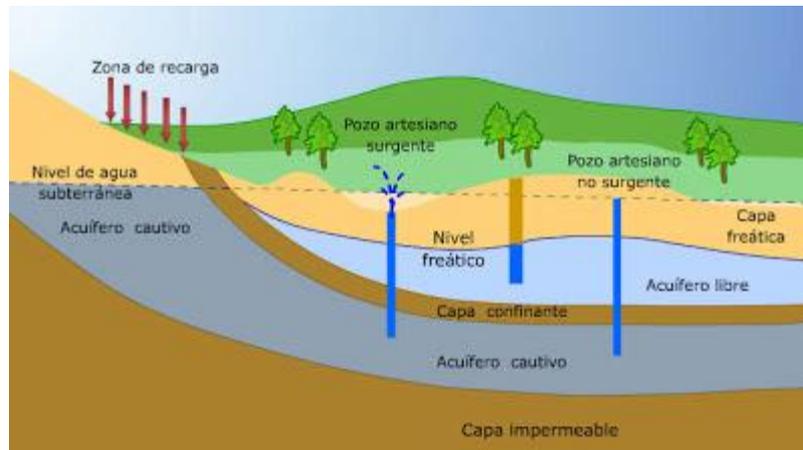


Figura 5: Aguas Sub-terráneas Fuente: Wikipedia

C. MANANTIALES.

Un manantial, naciente o vertiente es una fuente natural de agua que brota de la tierra o entre las rocas. Puede ser permanente o temporal. Se origina en la filtración de agua, de lluvia o de nieve, que penetra en un área y emerge en otra de menor altitud.



Figura 6. manantiales Fuente: Eden Springs

LINEA DE CONDUCCIÓN

Es un conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte, encargadas de utilizar la carga estática existente para trasladar el agua desde la zona de captación al embalse.

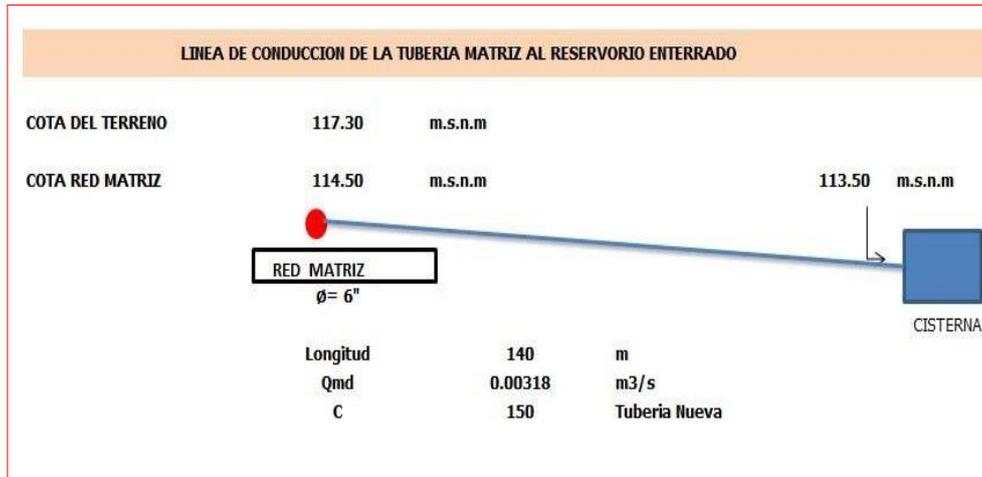


Figura 7: Línea de conducción
Fuente: Proyecto de abastecimiento de agua Santa María

ACCESORIOS

- Tubería de entrada con 01 válvula de compuerta y una válvula flotadora.
- Tubería de salida y una canastilla.
- Tubería de ventilación.
- Tapa sanitaria, con dispositivos de seguridad.

CISTERNA

Los tanques de agua son un elemento esencial en la red de suministro de agua potable, porque pueden almacenar líquidos para su uso en sus comunidades y, a su vez, compensar los cambios de demanda por hora.



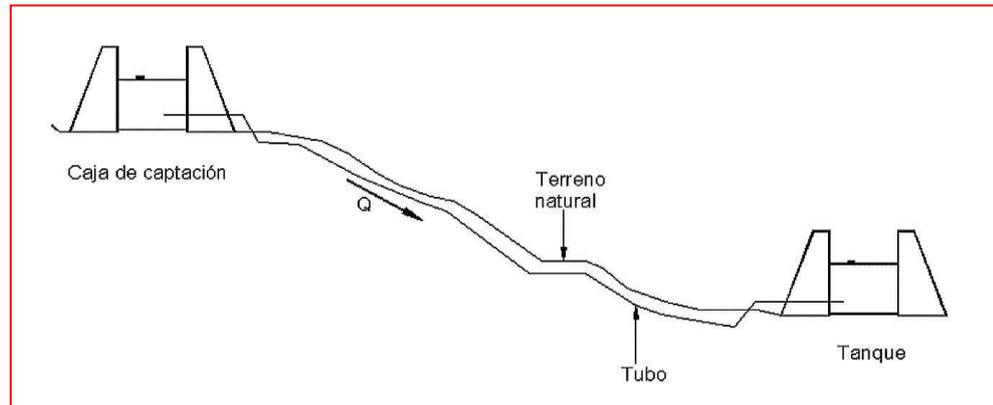
*Figura 8: Reservorio
Fuente: Grupo Ortiz.*

PARTES DEL RESERVORIO

- ✓ Tubería de ventilación.
- ✓ Tapa sanitaria.
- ✓ Tanque de almacenamiento.
- ✓ Tubo de rebose.
- ✓ Tubería de salida.
- ✓ Tubería de rebose y limpia.
- ✓ Canastilla.
- ✓ Caseta o cámara de válvulas.

CONDUCCIÓN POR GRAVEDAD

En el sistema de suministro de agua, se denomina línea de conducción, que es un dispositivo compuesto por tuberías y dispositivos de control, que puede transportar agua desde la fuente de suministro de agua al agua en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión. Distribuirá el sitio.



*Figura 9:
línea de conducción por gravedad Fuente.
Luis Roberti Pérez (seecon)*

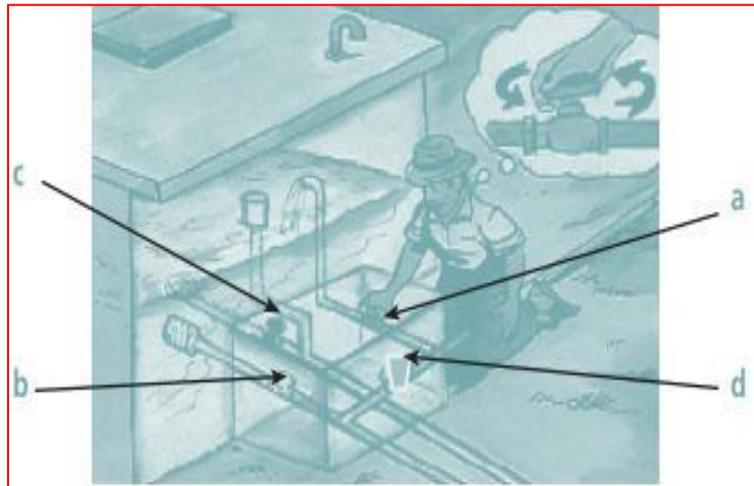
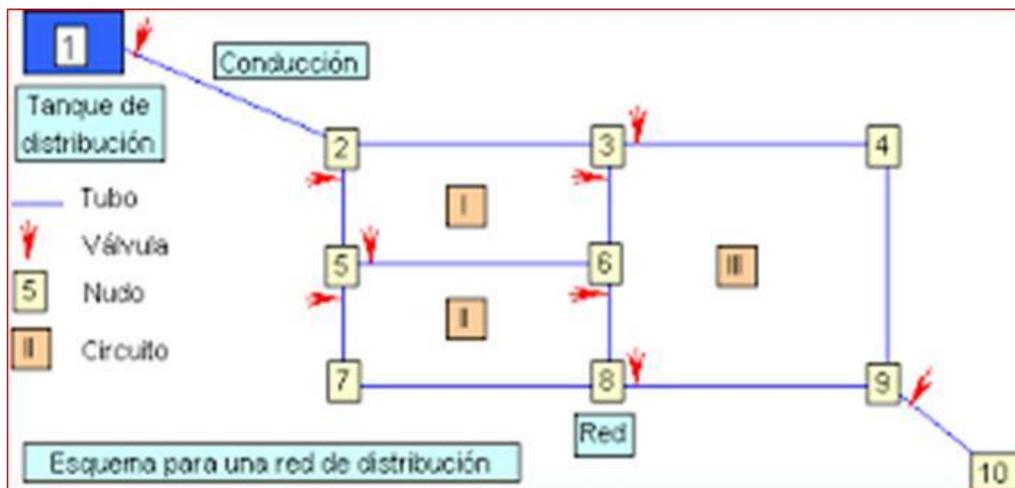


Figura 10: Caseta o cámara de válvulas.

- a. Válvula de ingreso de agua al reservorio.
- b. Válvula de salida de agua a la población.
- c. Válvula de desagüe y rebose.
- d. Válvula de paso directo.

Redes de distribución de agua potable

Se trata de un conjunto de instalaciones donde la empresa proveedora debe desplazarse desde uno o más lugares de recepción hasta que el suministro llegue al cliente bajo la condición de satisfacer sus necesidades



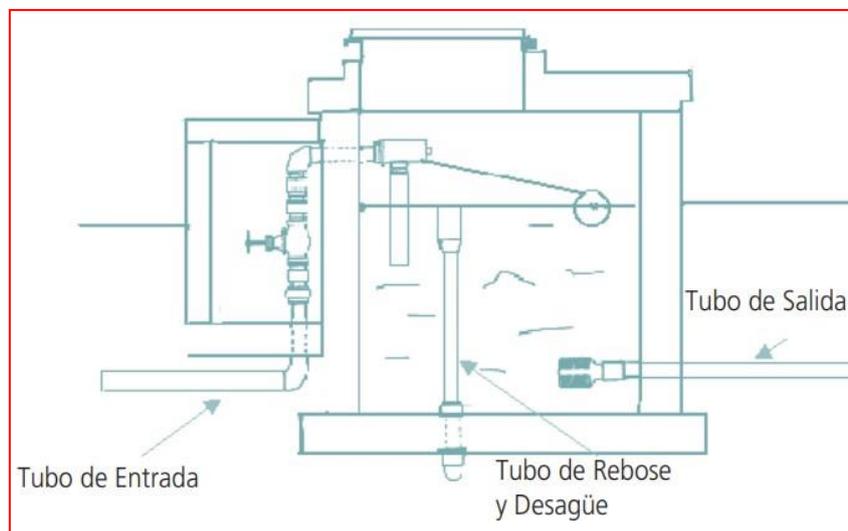
A. Figura 9. Red de distribución

PLANTEAMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE.

El primer paso en el diseño de la red de distribución de agua potable es definir su trazado en la fábrica, para lo cual se deben estudiar las características de la vía, la topografía y la ubicación de tomas de agua y estanques.

Componentes principales

- Válvula de control.
- Válvula de paso.
- Válvula de purga.
- Conexiones domiciliarias.



*Figura 10: cámara rompe presión
Fuente: Manual 08 Abastecimiento de agua potable por gravedad*

CANALES

En ingeniería, un canal se denomina estructura que se usa para transportar fluidos que generalmente se usan para el agua y, a diferencia de las tuberías, la estructura está abierta a la atmósfera.

TUBERÍAS

Las tuberías son conductos que cumplen la función de transportar agua u otros fluidos. A menudo, se utilizan materiales muy diversos para las descripciones detalladas. También se utilizan para transportar materiales aptos para el sistema aunque no sean fluidos aptos: hormigón, cemento, grano, documentos encapsulados, etc.

Las tuberías de diversos materiales se utilizan en los sistemas de agua potable, como acero, fibrocemento, hormigón pretensado, cloruro de polivinilo (PVC), fundición dúctil, polietileno de alta densidad, poliéster reforzado con fibra de vidrio (GRP). Y hierro galvanizado. Sólo para nombrar unos pocos.

PIEZAS ESPECIALES

- {Juntas
- {Tees
- {Cruces
- {Codos
- {Reducciones
- {Coples

ALMACÉN DE AGUA TRATADA

El agua tratada tiene la función de equilibrar pH, ósea tiene como objetivo la eliminación y/o reducción de la contaminación o las características no deseables del agua.



Figura 13. Factores fisicoquímicos y microbiológicos Fuente: Clean Biotec

RESERVORIO APOYADO

El contenedor de almacenamiento se puede levantar, apoyar y enterrar. Los depósitos de apoyo son principalmente rectangulares y circulares, construidos directamente en el suelo. Para capacidad mediana y pequeña, como en proyectos de abastecimiento de agua potable en zonas rurales, es una forma tradicional y económica de construir reservorios que mantienen una forma cuadrada o redonda.

RESERVORIO APOYADO

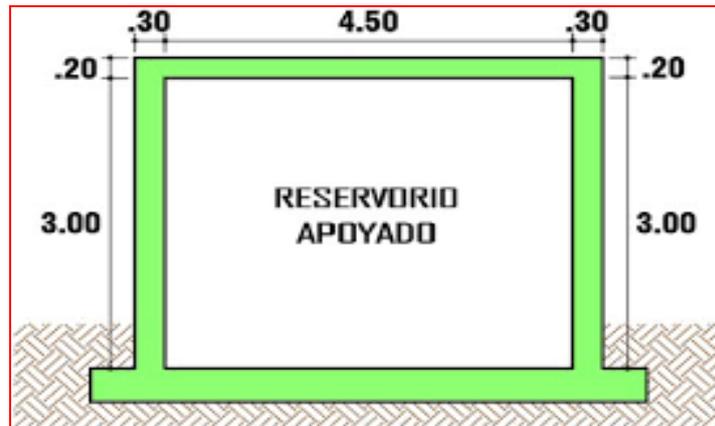


Figura 14: Reservorio apoyado
Fuente: Portal de Revistas Continental - Universidad Continental

DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

No hay indicios de que el levantamiento topográfico contenga información sobre la ubicación de edificios residenciales, públicos, comerciales e industriales, así como sobre anchos de caminos, áreas de equipos y áreas geológicamente inestables y otras áreas potencialmente peligrosas. Considere el tipo de terreno y las características del contorno de las carreteras y caminos de acceso.

ANÁLISIS HIDRÁULICO

De hecho, la representación y análisis hidráulico del sistema o red de distribución de energía se realiza mediante un modelo de cálculo o un modelo hidráulico, que permite la solución matemática de las incógnitas del sistema de ecuaciones. El cabezal de presión "H" y / o la presión "P" en el nodo del sistema.

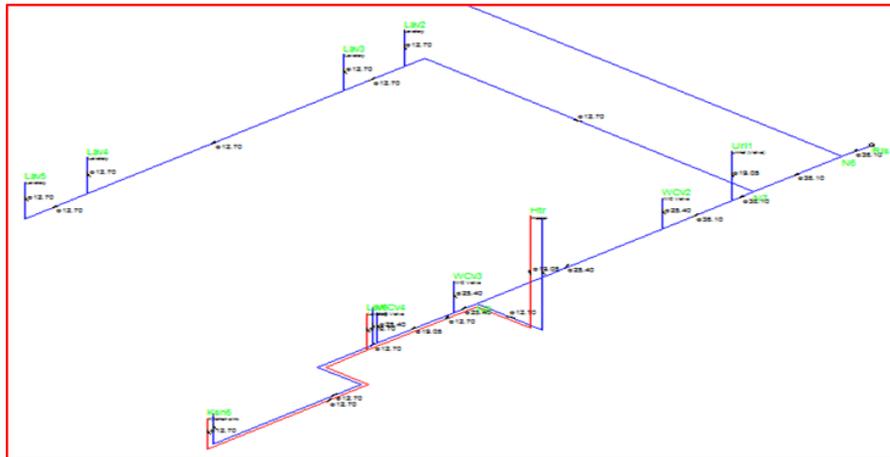


Figura 15. Software de Diseño y Análisis Hidráulico.
Fuente: HidraSoftware

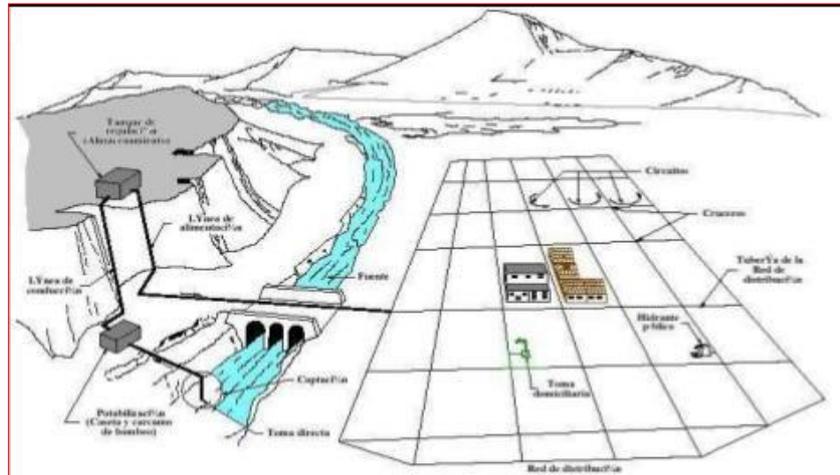


Figura 18. sistema de suministro de agua potable Fuente.MsPAS

Caudal: Es el volumen de líquido por unidad de tiempo que llega al flujo a través de una sección transversal.

Consumo: Es la cantidad de agua que realmente procesa un núcleo urbano para una fecha determinada y que se puede expresar en litros (l) o metros cúbicos (m³).

Demanda: Es la cantidad de agua que utilizarán los beneficiarios del sistema de abastecimiento de agua según determinados usos y hábitos. Si no hay pérdidas o restricciones en los servicios, el consumo y la demanda en la misma fecha deben ser los mismos. Se realiza mediante 4 variables.

- ✓ Tiempo de diseño
- ✓ Población actual y futura
- ✓ Dotación .- flujo de agua
- ✓ Calculo de caudales

Dotación: Este es un factor muy importante a considerar cuando se diseña un sistema de suministro de agua para una comunidad ya que este es el objetivo del diseño que se va a realizar.

TABLA 1: suministro – dotación de agua

Tipo de proyecto	Dotación (lppd)
Agua potable domiciliaria con alcantarillado	100
Agua potable domiciliaria con letrinas	50
Agua potable con piletas	30

lppd = litros por persona al día

Fuente: Programa nacional de saneamiento

COMPONENTES	VIDA ÚTIL
Proyecto de captación	25 – 50 años
Conduccion	20 – 30 años
Planta de tratamiento	20 – 30 años
Tanques de almacenamiento	30- 40 años
Tubería principal de la red	20 -25 años
Tubería secundaria de la red	15 – 20 años

TABLA 2 Períodos de diseño de las diferentes unidades de un sistema Fuente: Normas de diseño SSA, numeral

ETAPA DE DISEÑO

La etapa de diseño que debe considerarse de acuerdo al tipo de sistema a implementarse es:

*TABLA 3: Periodo de diseño.
Fuente: Agua potable para poblaciones rurales, Roger Agüero*

Sistema	Periodo (años)
Gravedad	20
Bombeo	10
Tratamiento	10

POBLACION ACTUAL Y FUTURA

Se utilizará la siguiente fórmula para obtener la población futura:

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

Donde:

- P_i : Población inicial (habitantes)
- P_d : Población futura o de diseño (habitantes)
- r : Tasa de crecimiento anual (%)
- t : Período de diseño (años)

FIGURA 17 : formula poblacion futura

CONSUMO MÁXIMO DIARIO

Q_{md}) se define como el número máximo de días consumidos en una serie de registros observados los 365 días del año, se considera que es del 120% al 150% del consumo medio diario anual (Q_m) y el promedio

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

DONDE:

Q_p : caudal promedio diario anual en l/s

Q_{md} : caudal máximo diario en l/s

Dot : dotación en l/hab.d

P_d : población de diseño en habitantes (hab)

CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Q_{mh})

Se considera que es el 100% de la media diaria (Q_m), para zonas cercanas a la población urbana se recomienda tomar un valor no superior al 150%.

$$Q_{mh} = 2x$$

velocidad mínima debe ser de 0,60 m/s. Las velocidades máximas según el tipo de material se presentan en la siguiente tabla del RM.

MATERIAL	v (m/s)
Concreto de:	
140 kg/cm ²	2,0
210 kg/cm ²	3,3
250 kg/cm ²	4,0
280 kg/cm ²	4,3
315 kg/cm ²	5,0
Ladrillo	2 - 3
Mampostería de piedra	3 - 5
Tierra	< 1

TABLA N° 4: Velocidades máximas admisibles

FORMULA DEL TIRANTE

- n : 0.05 Material considerado
- Br : Ancho de la Quebrada (m)
- Qrio : Caudal que transporta la quebrada (m³/s)
- Srio : Pendiente de la quebrada (m/m)
- g : 9.81 m/s²

$$Q_R = \frac{A^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{n \cdot P^{\frac{2}{3}}} = \frac{(B_r \cdot Y_{nr})^{\frac{5}{3}} \cdot S^{\frac{1}{2}}}{n(2Y_{nr} + B)^{\frac{2}{3}}}$$

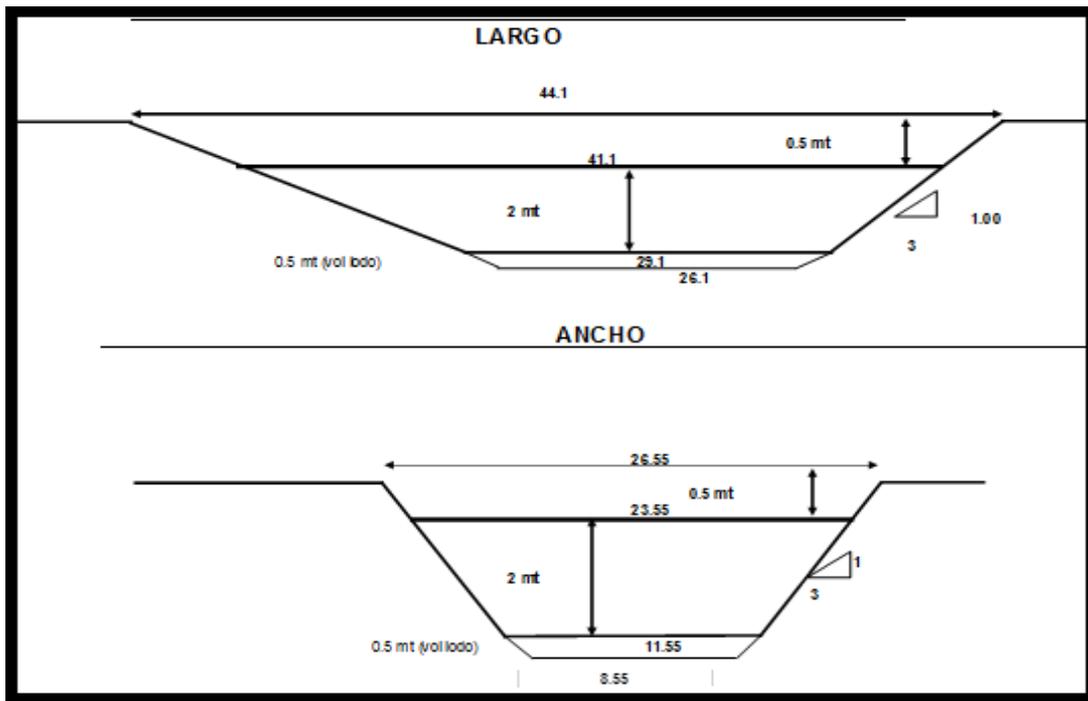


FIGURA N° 18: Ilustración del Tirante.

CÁLCULO DEL CANAL

El aumento de agua que puede transportar un canal , esta en función de la velocidad y el área de escurrimiento , de acuerdo con la ecuación de continuidad .

$$Q = v * A$$

Dónde:

Q: Caudal de cálculo

en m³/s V: Velocidad

del agua en m/s

A: Sección de escurrimiento en m²

IV. HIPÒTESIS

4.1.1. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y DISTRIBUCION DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LOS CASERIOS DE PEDREGAL, beneficiará a los pobladores de dicho lugar.

HIPOTESIS ESPECIFICAS

- 1.** El servicio óptimo de potabilización del agua mejoraría las condiciones de higiene y salubridad en la población rural de casorio de pedregal distrito de tambogrande.
- 2.** El porcentaje de sectores no cubiertos en la distribución de agua de consumo humano de los caserios de pedregal, ayudaría a rediseñar y a mejorar las nuevas redes de agua potable.
- 3.** La campaña de concientización del manejo adecuado del líquido vital aportaría a disminuir los desperdicios y fuga del agua.
- 4.** Actualmente, la operación y mantenimiento de los sistemas de abastecimiento de agua potable del centro rural pedregal, se encuentra en estado regular, por lo que se presume tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro.
- 5.** El nivel de instrucción de los empleados y trabajadores ayudaría para un buen funcionamiento del sistema de agua potable.

V. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación tiene todos los medios metodológicos de tipo aplicativa, descriptivo y otros lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual.

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

5.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El mejoramiento será de tipo visual personalizada y directa descriptivo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó la red de agua potable del Caserío pedregal . La investigación fue elaborada con la ayuda de planos y el proceso de la información con el uso de Excel entre otros.

5.3 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El mejoramiento de la investigación tuvo como base los principales métodos, los cuales fueron: análisis, estadístico, descriptivo entre otros.

El actual diseño se basa en la recopilación de datos de las viviendas que serán beneficiadas, búsqueda de información, análisis y un buen planteamiento para llegar a nuestros objetivos que han sido establecidos en el proyecto.

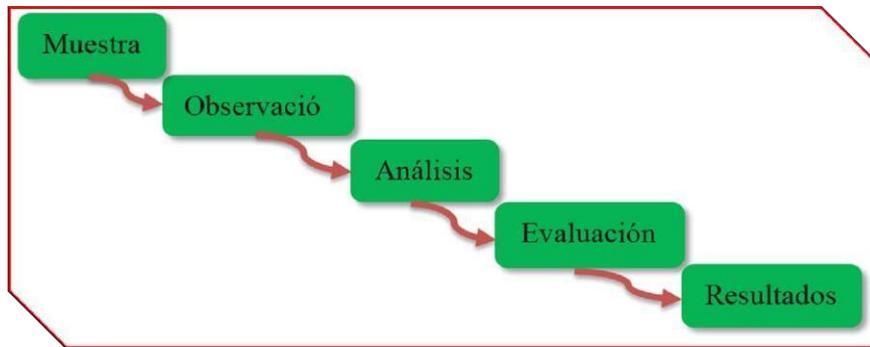


Figura 19. Gráfica del Diseño de la Investigación.

Fuente: Elaboración propia

Dónde:

M: Muestra

O: Observación

A: Análisis

E: Evaluación

R: Resultados

5.4 UNIVERSO Y POBLACIÓN

5.4.1 UNIVERSO

El diseño del proyecto se basa en el Universo conformado por el servicio de agua potable de la Provincia de Piura.

5.4.2 POBLACION

La población está determinada por los sistemas de agua potable del distrito tambogrande

5.4.3 MUESTRA

conformada por la red de agua potable del Caserío de pedregal del Distrito de tambogrande

- **MUESTREO**

El muestreo se basó en la recolección de datos y luego en la elaboración de diseño en el Software AutoCAD y posteriormente en el modelamiento en el Software WaterCAD.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

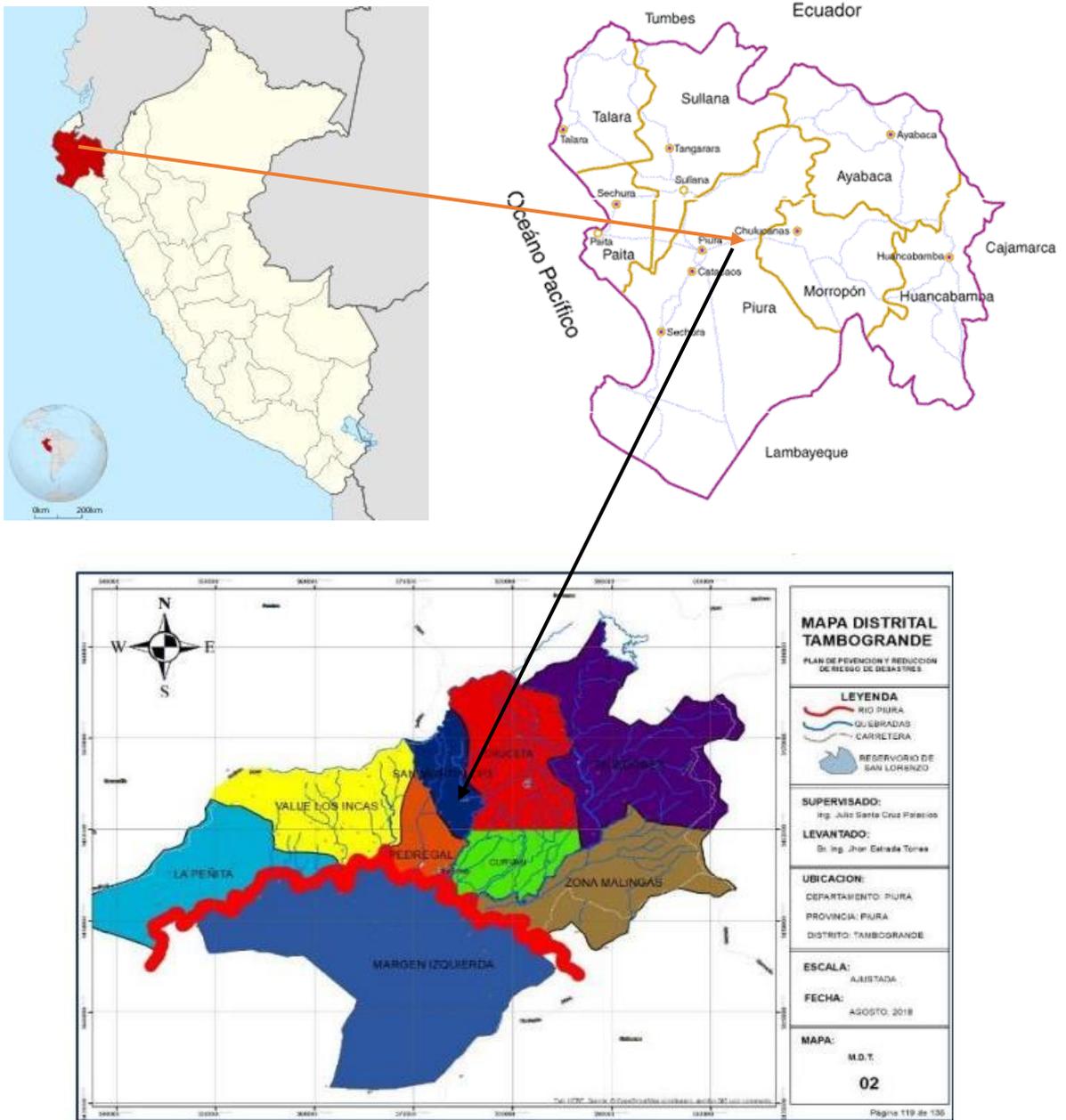


Figura 20. UBICACIÓN DEL PROYECTO

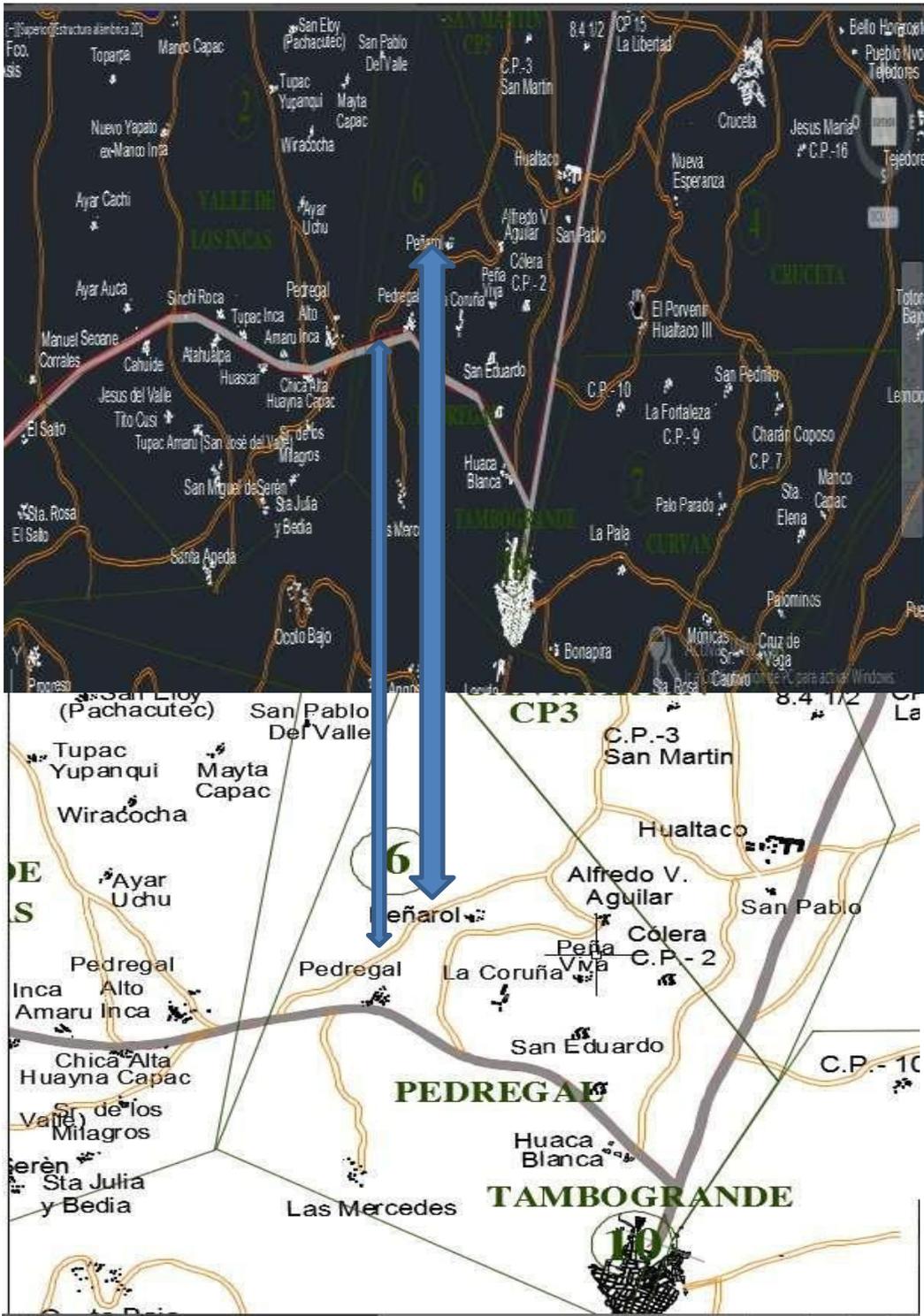
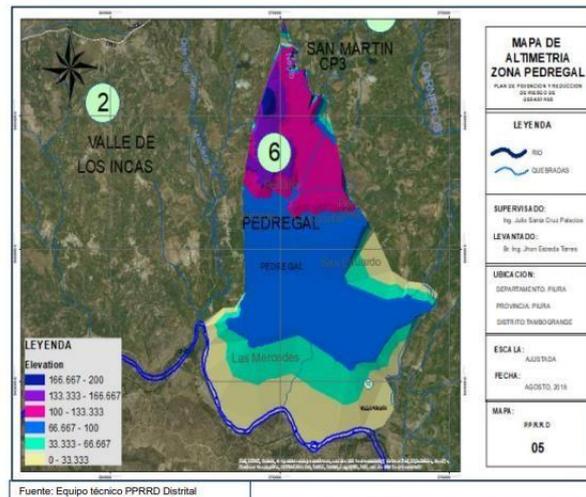


TABLA N° 05: Agrupaciones vecinales que conforman la zona de pedregal .

N°	CENTRO POBLADO	Caseríos	Anexos
1	Pedregal	Pedregal	Reubicados
			Colca
			San Martín
			Almendros
2		Peña Viva Cp2	
3		Las Mercedes	
4		Peñarol	
5		La Coruña	Frutal
6		Huaca Blanca	
7		San Eduardo	San Pablo
			Pacheco

Fuente: Municipalidad del Centro Poblado Pedregal.
Elaborado por. Equipo técnico PPRRD- Distrital

FIGURA N° 21 :Altimetría de la zona de pedregal.



5.5 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	HIPOTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>Variable independiente</p> <p>Diseño de abastecimiento de Agua potable en zonas rurales .</p> <p>Variable dependiente.</p> <p>Cantidad de población que existe en el caserío de pedregal .</p>	<p>Con el proyecto de abastecimiento de agua potable en el caserío pedregal , distrito de Tambogrande, Piura. Se abastecerá a la población de forma permanente</p>	<p>Calidad de agua</p> <p>Crecimiento poblacional</p> <p>Captación de agua</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Agua apta para el consumo humano . ➤ Numero de habitantes del caserío . ➤ Velocidad max ➤ Velocidad min ➤ Pendiente del terreno

5.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnicas. Se recogió información de las viviendas que serán beneficiadas por medio de encuestas y también se recopilación de información de las captación y documentos que tenía la Municipalidad distrital de tambogrande que servirían para realizar el diseño de la red de distribución del agua potable.

Se utilizó hojas de cálculo de Excel para realizar las cantidades de tuberías existentes y cantidad de tuberías a cambiar.

hizo uso del software AutoCAD y WaterCAD para así poder realizar el diseño de la red de distribución del agua potable.

Instrumentos. Para la evaluación de la condición se utiliza equipo mínimo de apoyo, como:

1. Equipos y materiales

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Planos de ubicación	1	Und.
Wincha 30m	1	Und.
Estacas	10	Und.
Yeso	2	Bls.
Libreta de campo	1	Und.
Lapiceros	2	Und.

2. Equipo de cómputo y otros:

DISCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
Laptop lenovo	1	Und.
Cámara topográfica (Celular)	1	Und.
Calculadora Casio	1	Und.
Microsoft office	1	Und.
Software WaterCAD	1	Und.

3. Equipos de protección personal (EPP).

- ✓ Protección de la cabeza (casco).
- ✓ Protección auditiva (tapones y orejeras).
- ✓ Protección visual (gafas).
- ✓ Protección respiratoria.
- ✓ Ropa de protección de alta visibilidad.
- ✓ Protección antiácida.
- ✓ Guantes de seguridad.
- ✓ Calzado de seguridad.

4. RESOLUCION MINISTERIAL. 192-2018-VIVIENDA “Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural”.

5.7 PLAN DE ANÁLISIS

El proyecto consiste en dotar de agua a toda la población del centro poblado de Pedregal y a todas las agrupaciones vecinales que conforman la zona de pedregal con la construcción de un sistema de obras de concreto y tuberías y la captación del agua en el canal de regadío llamado lateral Caballo Blanco ubicado en la parte baja del cerro Peñarol del caserío del mismo nombre.

Se localizó el centro poblado el Convento se realizó el levantamiento topográfico, Se hizo una encuesta en donde su principal problema era el abastecimiento de agua potable y se conversó con la autoridad a cargo, en donde se obtuvo datos de la población actual. Así como los datos complementarios del INEI, la captación corresponde a un manantial de ladera y se utilizó software wáter cad y AutoCAD en donde se diseñó los elementos de una red de abastecimiento de agua potable.

5.8 MATRIZ DE CONSISTENCIA

MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO Y DISTRIBUCION EN LOS CASERIOS DE PEDREGAL -TABOGRANDE - PIURA -PIURA				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>El Caserío pedregal en tambogrande, de la Provincia de piura con una población de 125 habitantes, no cuenta con agua todo el año en tiempos de lluvia son afectadas las tuberías y la captación y recurren a un manantial más cercano para llevar el agua a sus viviendas. Se pretende realizar un mejoramiento hidráulico de red de captación y pueda beneficiar a los habitantes del Caserío de pedregal y puedan tener agua todo el año de una manera más saludable y así poder evitar más enfermedades.</p>	<p>Objetivo General Mejorar el servicio de agua potable satisfaciendo las necesidades básicas de los pobladores del Caserío pedregal.</p> <p>Objetivos Específicos Mejorar la captación y línea de conducción y red distribución del sistema de agua potable del Caserío de pedregal y sus alrededores. Mejorar el reservorio apoyado y beneficiar a las familias de los caserios con la cobertura total del servicio de agua.</p>	<p>Con el proyecto de abastecimiento de agua potable en el caserío pedregal, distrito de Tambogrande, Piura. Se abastecerá a la población de forma permanente</p>	<p>Variable independiente Diseño de abastecimiento de agua potable en zonas rurales</p> <p>Variable dependiente Población del Caserío pedregal</p>	<p>Esta investigación no es experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos. El mejoramiento será de tipo visual personalizada y directa descriptivo. Se efectuará siguiendo el método en la que se diseñó la red de agua potable del Caserío pedregal ..</p> <p>El presente diseño se basa en la recopilación de datos de las viviendas que serán beneficiadas, para llegar a nuestros objetivos establecidos en nuestro Proyecto .</p>

5.9 Principios Éticos

El principio ético de la actual investigación se basa en poder desarrollarnos en un espacio ya profesional, que la única beneficiada sea la población de pedregal y sus vecinos caseríos , ofreciéndole una solución a su dificultad de la red de agua potable.

Plasmando un diseño propio sin afectar a terceros ya sea en cuestión de imitación de textos y/o resultados logrando buenas experiencias de autoría.

Los principios éticos más resaltantes son:

- Estar en la capacidad de desenvolver proyectos siempre y cuando ayudando a la humanidad.
- Mejorar nuestro trabajo en gracia a la sociedad investigando el mejor procedimiento para su problemática.
- Brindar un buen esquema sin perjudicar el prestigio de autores ni mucho menos apoderarse de proyectos que no haya sido prosperado por sí mismo.

Así mismo como principios éticos, debemos cumplir con:

a) La Reciprocidad con la humanidad:

Expondremos todo el esfuerzo por desarrollar y evolucionar con propósitos que favorezcan a la sociedad, así como garantizar o calificar planos, memorias, investigaciones.

b) La Relación con la población:

Los informes que se demuestren serán sencillos y prácticos de opinar, teniendo justificación sensata de las medidas que se adopten, así mismo habilitar seguidamente con el fin de desarrollar proyectos.

c) La Competencia y Perfeccionamiento:

Lograremos desenvolver trabajos de ingeniería cuando se tenga la noción y la experiencia necesaria, caso contrario debemos actualizarnos continuamente de las cuestiones según nuestro ámbito de estudio.

d) El ejercicio profesional:

Alcanzaremos dar a manifestar nuestros servicios de manera original, dando a conocer los trabajos que estuvimos o estamos realizando. La confianza con los colegas:

Los expertos que laboren para la zona pública pueden dar su informe si lo consideran necesario, sin afectar la imagen del autor del proyecto.

VI. RESULTADOS

6.1 RESULTADOS

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LAS REDES DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE PARA EL CONSUMO HUMANO Y SU DISTRIBUCION EN LOS CASERIOS DE PEDREGAL, DISTRITO DE TAMBOGRANDE – PROVINCIA DE PIURA , DEPARTAMENTO DE PIURA

CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

PERIODO DE DISEÑO

Se puede definir como el tiempo en el que el sistema será 100% eficiente, ya sea por la capacidad de impulsar el gasto deseado o por la existencia física de las instalaciones.

TABLA N° 6: Periodo de diseño

COMPONENTES	PERIODO
Obras de Captación	20 años
Conducción	10 a 20 años
Reservorio	20 años
Redes	20 años

Fuente: Elaboración propia.

POBLACION ACTUAL

Para la determinación de la población futura se ha considerado la población rural censada en el año (2017) 8000 habitantes distribuidos en 7 caseríos de 800 viviendas, y la población actual, 9000 habitantes de 810 viviendas en la zona urbana de pedregal y en el caserío de pedregal en el año 2019 tenía una población de 125 habitantes que presenta una tasa de crecimiento poblacional de 2.46 % según el INEI.

AÑO	Total	Hombres	Mujeres	Viviendas
2007	113	71	42	82
2019	125	84	41	86

POBLACION DEL PROYECTO

Para estimar la población futura de nuestro proyecto se necesita saber la tasa de crecimiento, para calcular este dato se usará la fórmula matemática Aritmética:

PERO, en este caso la tasa de crecimiento es 2.46 %.

$$Pd = Pa \left(1 + \frac{rxt}{100} \right)$$

Donde: Pd = Población de diseño (hab.)
Pa = Población actual (hab.)
r = Tasa de crecimiento (hab./año)
t = Período de diseño (años)

Periodo de Diseño	20	Años
Tasa de Crecimiento Anual	2,46	%
N° de Familias	25	Fam.

ESTIMACION DE POBLACION FUTURA CRECIMIENTO LINEAL

Año	Población	Nº de personas/familia	Nº de familias
0	125	5,0	25
1	128	5,0	26
2	131	5,0	26
3	134	5,0	27
4	137	5,0	27
5	140	5,0	28
6	143	5,0	29
7	147	5,0	29
8	150	5,0	30
9	153	5,0	31
10	156	5,0	31
11	159	5,0	32
12	162	5,0	32
13	165	5,0	33
14	168	5,0	34
15	171	5,0	34
16	174	5,0	35
17	177	5,0	35
18	180	5,0	36
19	183	5,0	37
20	187	5,0	37

TABLA N° 7: Estimación de población futura caserío de pedregal .

Fuente: Elaboración propia.

DOTACIÓN O CONSUMO DE AGUA

Para la determinación del consumo per cápita de agua potable/habitante/día, Según la RM. 192-2018-VIVIENDA Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, la dotación promedio diaria anual por habitante, se fijará en base a los valores indicados: según ámbito.

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

Tabla 8: Dotación de agua según opción tecnológica y región (l/hab/d) Fuente: Opciones Tecnológicas para Sistemas de saneamiento en el Ámbito Rural

se asignó la siguiente dotación:

Dotación lt /p/día	80	lt/per/día
---------------------------	-----------	-------------------

DEMANDA DE CONSUMO

Demandade consumo	0,17	l/seg.
-------------------	------	--------

VARIACIÓN DE CONSUMO (COEFICIENTE DE VARIACIÓN K1, K2)

Se ha considerado el RNE y la Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, para el abastecimiento de agua potable por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidas al promedio diario anual de la demanda, se considera los siguientes coeficientes:

TABLA N° 9: Coeficiente Variación de consumo.

Coeficientes de Variación de Consumo	
Máximo Diario (K1)	1.3
Máximo Horario (K2)	2.0

Fuente: Elaboración propia.

CAUDALES DE DISEÑO

CAUDAL PROMEDIO DIARIO ANUAL (QP):

Es el consumo promedio de una población durante un año de registro.

$$Q_P = \frac{DOT \times Pd}{86400}$$

CAUDAL PROMEDIO DIARIO DE LA POBLACIÓN (QP POBLACION)

$$Q_P = \frac{80 \times 187}{86400}$$

RESULTADO : 0.17 lt/s

CONSUMO MÁXIMO DIARIO (QMD)

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

Caudal promedio ($Q_{producción}$)	0,17	l/seg.
--------------------------------------	------	--------

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Caudal Máximo Diario	0,22	l/seg.
----------------------	------	--------

CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Qmh)

Se define como el máximo consumo durante una hora.

$$Q_{Máximo\ horario} = K_2 \times Q \text{ promedio total (lt/s)}$$

$$Q_{máximo\ horario} = 2.0 \times 0.17 \text{ (lt/s)}$$

$$Q_{Máximo\ horario} = 0.34 \text{ (lt/s)}$$

VOLUMEN DE RESERVORIO .

Coefficiente de regulación de reservorio	0.25	25 %
Volumen de Reservorio Adoptado	5.00	m³

$$V = 25 \% * Q_{md} * 86400 / 1000$$

$$4.752 \text{ m}^3$$

DISEÑO DE RESERVORIO (RECTANGULAR)

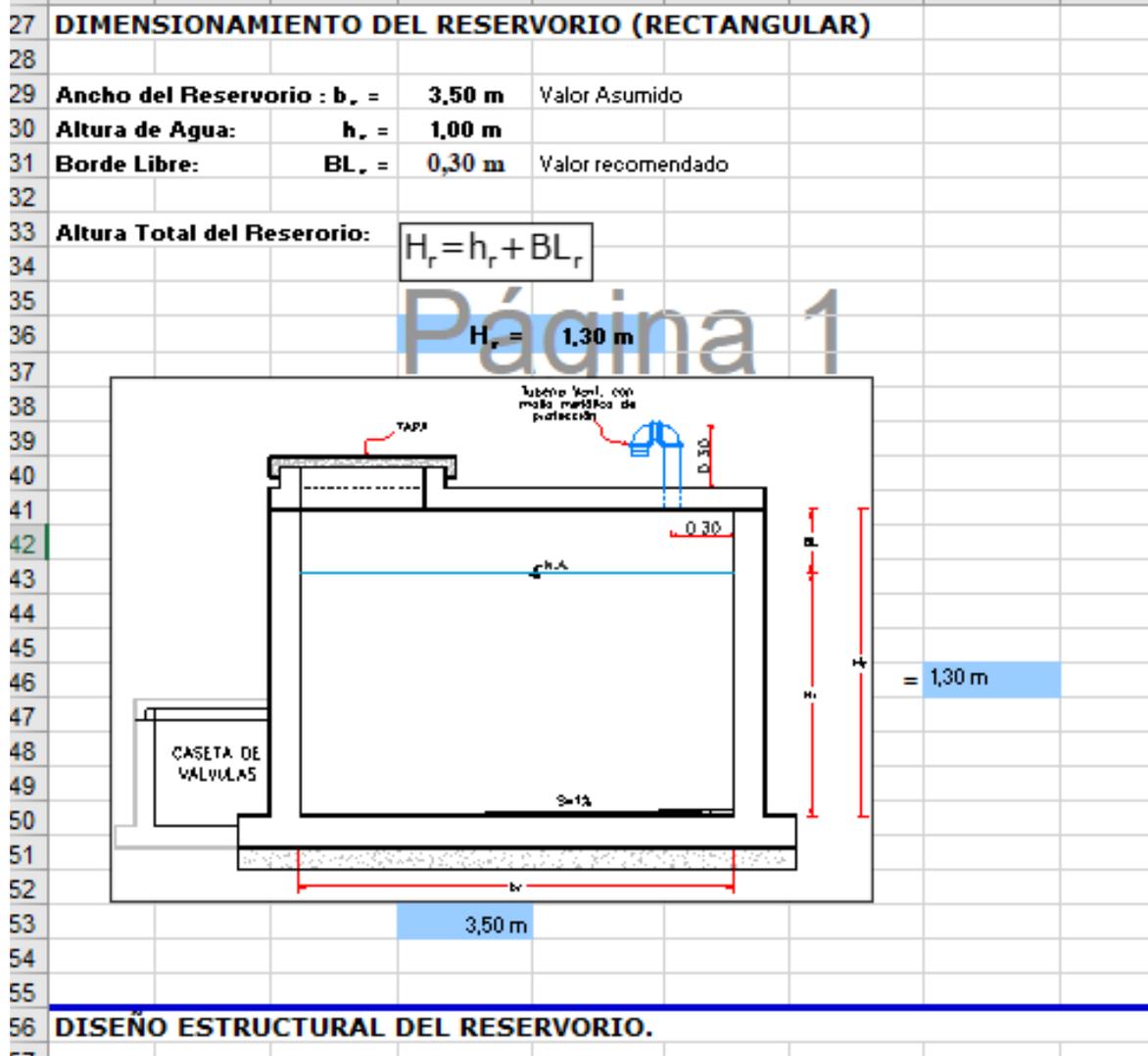


FIGURA 22 : DISEÑO DE RESERVORIO DE 10 M3

DISEÑO DE RESERVORIO DE 10 M3

DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERÍO DE PEDRAGAL

01. Captación “cerro Peñarol”

se observó que la disponibilidad hídrica a utilizar, proviene del canal de regadío llamado lateral caballo blanco “cerro peñarol ” hacia una cisterna de 10 m³ ubicada en la base del Caserío Peñarol , y a través del sistema de bombeo mediante 2 bombas de 50 hp donde se transportara agua hacia la parte alta del mismo cerro.

DESCRIPCION	CAUDAL A FORADO	UBICACION WGS84
Manantial "Peñarol"	0.892 l/seg	S: 04 ^a 55'05"
		O: 80 ^a 20'00"

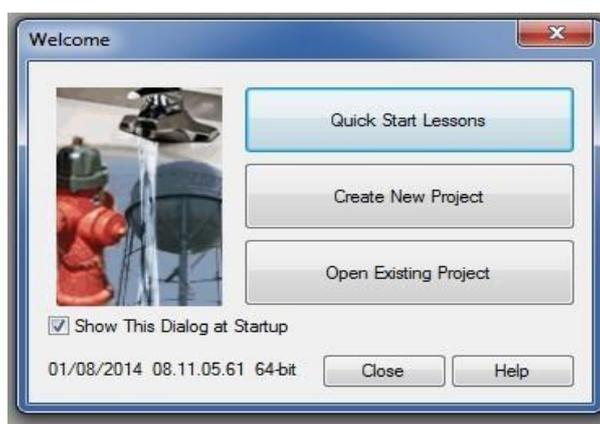
Para el dimensionamiento de los componentes del sistema de agua potable se tomó como referencia los censos del INEI del año 2017, donde se toma como referencia la tasa de crecimiento de la población del Caserío pedregal.

RM. 192-2018-VIVIENDA Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural y de todo lo expuesto en los párrafos anteriores, la red de agua potable se diseñará considerando las siguientes características:

- La velocidad mínima no debe producir depósitos ni erosiones y la máxima velocidad admisible será de 3 m/s.
- presión estática no será mayor de 50 m en cualquier punto de la red. En condiciones de demanda máxima horaria, la presión dinámica no será menor de 10m.
- Todos los diseños de agua potable se realizaron con el programa WaterCAD.

MODELADO DE LA RED DE AGUA POTABLE MEDIANTE EL USO DE WATERCAD

Se ingresa al programa mediante el icono de acceso directo y se procede a dar click sobre la opción crear Nuevo Proyecto. Para comenzar la modelación de un proyecto, se deben seguir, algunos pasos para la configuración del modelo en el cual se va a trabajar.

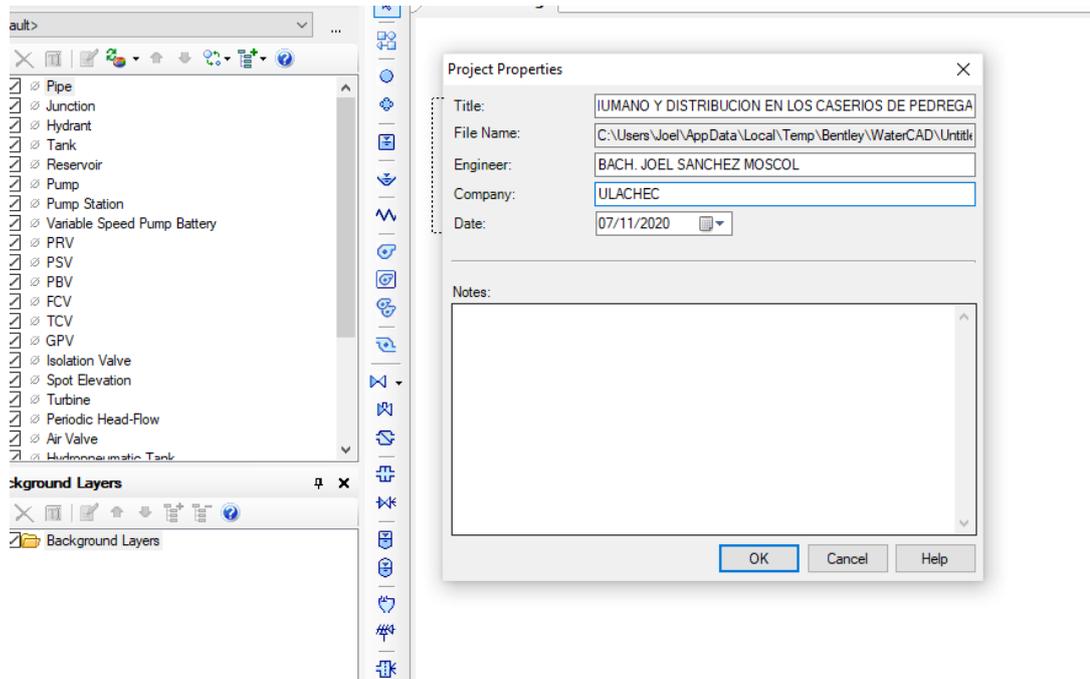


*Fuente: Software
WATERCAD.
Figura: 23*

Los pasos a seguir para la configuración del modelo son 5:

1. Colocar Nombre al Proyecto.

Para ello se selecciona la opción File, dentro se encuentra la opción Project Properties la cual se selecciona. Es así que se muestra la ventana de propiedades del proyecto en la cual aparecen diferentes campos, que se deben llenar como Título del proyecto, Ingeniero responsable, Compañía, Día de creación del proyecto y el campo de Notas.

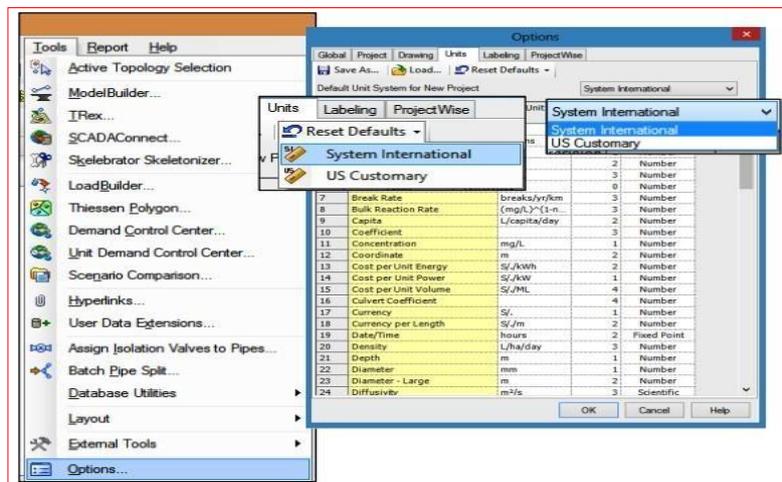


Fuente: Software WaterCAD.

Figura: 24

2. Configuración de Unidades

Para cambiar las unidades se elige la opción Tools y dentro de ella se elige la opción Options. Es así que se despliega una ventana donde aparecen las opciones de unidades, la cual presenta 2 opciones de cambio de unidades. La primera opción corresponde a Reset Defaults que permitirá cambiar las unidades del proyecto actual y la segunda es la opción Default Unit System for New Project que permitirá establecer las nuevas unidades para los futuros proyectos. En ambos casos se debe seleccionar la opción System International.



Fuente: Software
WaterCAD.
Figura: 25

3. Opciones de Dibujo

En la misma ventana de Opciones se encuentra la pestaña denominada Drawing, en ella se definirán 3 campos referentes al dibujo de la red que son: La escala de dibujo, tamaño de anotación y opciones de texto. En el campo de la escala de dibujo se tiene 2 formas para trabajar el modelo hidráulico: De manera escalada y de manera esquemática. En este caso, se trabajará de manera escalada.

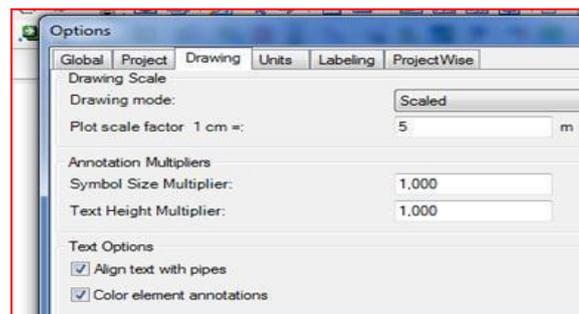
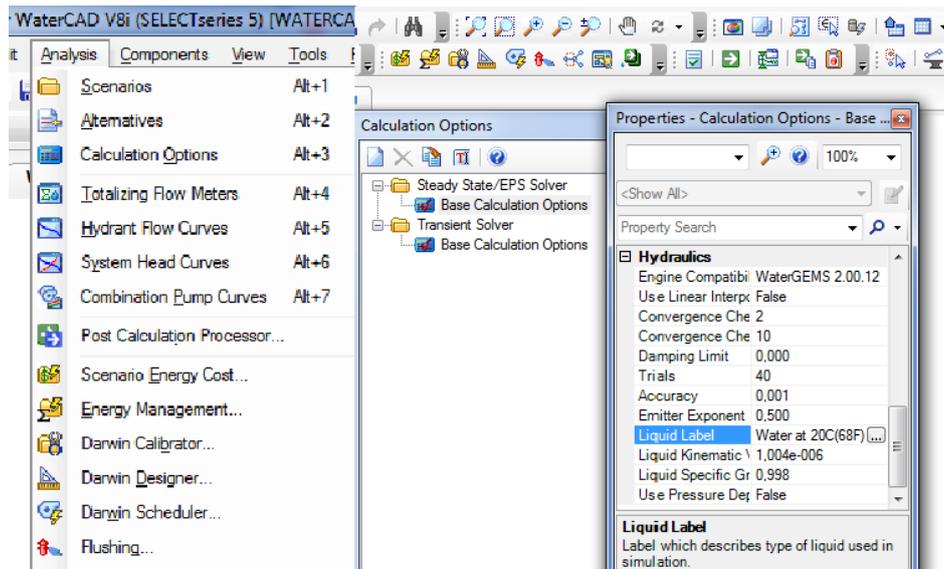


Figura: 26
Fuente: Software
WaterCAD.

4. Definir la ecuación de pérdida de carga y fluido a modelar

Estos parámetros se definirán mediante la opción Analysis dentro de la cual se selecciona la opción Calculation Options. Dentro de esta ventana aparecen 2 carpetas denominadas Transient Solver y Steady State/EPS Solver y en el interior de cada una de las carpetas aparece una calculadora. En este caso se trabajará con la carpeta denominada Steady State/EPS Solver y con la calculadora en su interior, permitiendo establecer los parámetros de pérdida de carga y fluido a modelar.

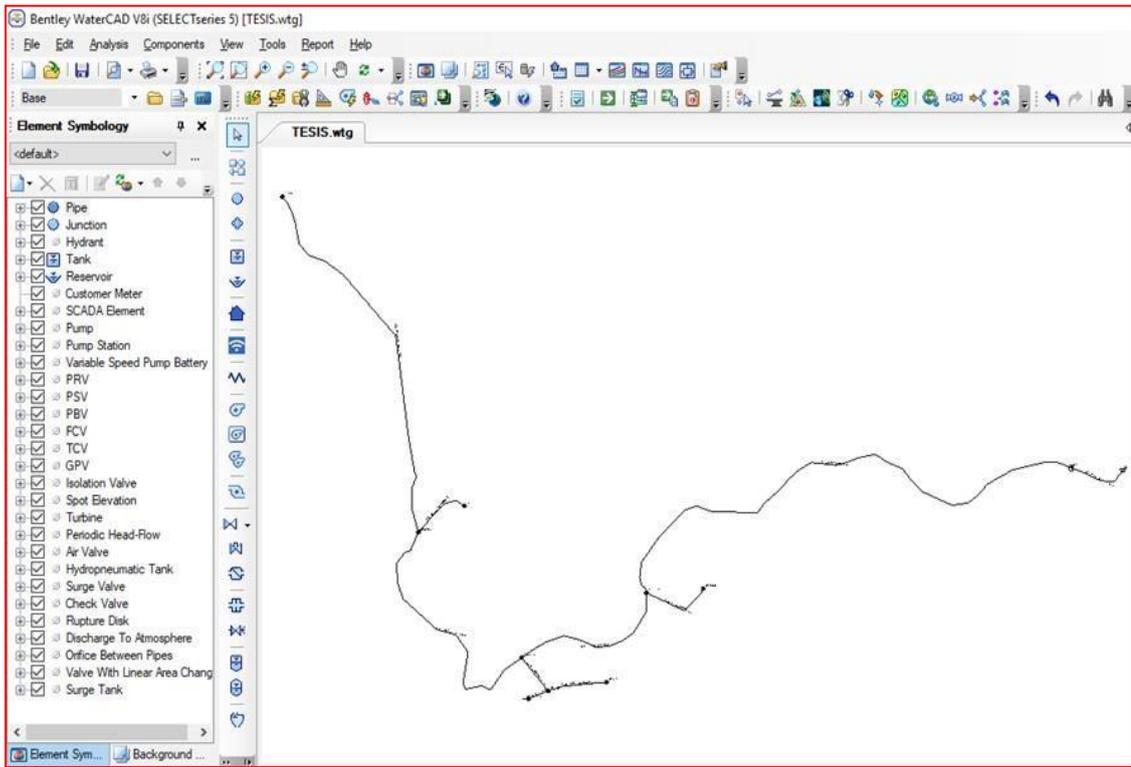


*Fuente: Software
WaterCAD.
Figura: 27*

5. Definir Prototipos para el modelado

Se denominan prototipos a las características que vienen por defecto con los diferentes elementos que conforman la red (Tuberías, conexiones, etc.).

Al definir los prototipos o características con anticipación se permitirá seleccionar anticipadamente el material y el diámetro de las tuberías que se desean modelar, para evitar definir estas características de forma manual, por cada tubería de la red.



Fuente: PROTOTIPO DE MOLDEADO Software WaterCAD. **Figura:** 28

RESULTADOS DEL WATERCAD CUADRO DE NODOS.

Nodo	Elevacion (m)	Presion (m H2O)	Caudal (L/s)
NODO-1	1.497,60	17	0,028
NODO-2	1.479,98	27	0,014
NODO-3	1.456,73	14	0,014
NODO-4	1.468,21	37	0,028
NODO-5	1.422,26	23	0,042
NODO-6	1.429,26	16	0,021
NODO-7	1.433,26	12	0,021
NODO-8	1.483,63	17	0,056
NODO-9	1.490,31	11	0,021
NODO-10	1.447,63	26	0,042

Tabla 10: Cuadro de nodos

TABLA DE TUBERIAS

Tuberia	Nodo inicial	Nodo final	Longitud (m)	Diametro (in)	Caudal (L/s)	Velo (m)
T-1	CAP-1	RESE-1	76	1"	0,892	1,
T-2	RESE-1	NODO-1	157	1"	0,287	0,
T-3	NODO-1	NODO-2	524	1"	0,259	0,
T-4	NODO-2	PRV-1	18	3/4"	0,014	0,
T-5	PRV-1	NODO-3	71	3/4"	0,014	0,
T-6	NODO-2	NODO-4	209	1"	0,231	0,
T-7	NODO-4	PRV-2	23	3/4"	0,084	0,
T-8	PRV-2	NODO-5	29	3/4"	0,084	0,
T-9	NODO-5	NODO-6	27	3/4"	0,021	0,
T-10	NODO-5	NODO-7	75	3/4"	0,021	0,
T-11	NODO-4	NODO-8	337	3/4"	0,119	0,
T-12	NODO-8	PRV-3	43	3/4"	0,042	0,
T-13	NODO-8	NODO-9	76	3/4"	0,021	0,
T-14	PRV-3	NODO-10	431	3/4"	0,042	0,

Tabla 11. Tabla de tuberías

CAPTACIÓ

Captaci3n	Elevaci3n (m)	Caudal (Captaci3n) (L/s)
CAP-1	1.527,07	0,892

RESERVORIO

Reservorio	Elevaci3n (Base) (m)	Elevaci3n (Mnima) (m)	Elevaci3n (Inicial) (m)	Elevaci3n (Mxima) (m)
RESE-1	1.515,77	1.516,00	1.517,00	1.717,00

CAMARAS ROMPE PRESION

CRP	Elevaci3n (m)	Diameter (Vlvula) (pulg)
PRV-1	1.470,70	1"
PRV-2	1.445,24	3/4"
PRV-3	1.474,52	1"

6.2 Análisis de Resultados

Teniendo todos los datos de los cuadros de los Nodos y Tuberías, con los resultados de los cuadros se utilizará para elaborar la red de agua potable del Caserío pedregal.

En el cuadro de Nodos se aprecia las elevaciones, los caudales (Demanda), grado hidráulico y las presiones de todas las viviendas que serán beneficiadas. Donde identificaremos las presiones, las cuales todas cumplen y no exceden los 50 m.c.a como lo especifica la RM-192-2018-VIVIENDA.

En el cuadro de Tuberías se aprecia los caudales, velocidades. En este cuadro también se apreciará el diámetro y el tipo de material a utilizar en la red de agua potable. Comprobaremos las velocidades, pero en algunos nodos estas velocidades son inferiores a las que nos dice el RM-192-2018-VIVIENDA.

Por lo tanto, se ha propuesto una captación de un caudal de 0,892 l/s, un reservorio de 5 m³ y 03 cámaras de rompe presión en los puntos más bajos del diseño (Nodo T5, T8 y T14) para que se haga el mantenimiento respectivo.

El proyecto beneficiara a 25 viviendas que suman una población de 125 habitantes y se proyectara para una población de 187 habitantes, elevando la calidad de vida de los habitantes y disminuyendo las enfermedades que aquejan al caserío.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados conseguidos podemos explicar:

- 1- Proponer alternativas y soluciones al diseño del sistema del líquido potable del caserío pedregal y Peñarol.
- 2- El trabajo realizado es un aporte importante para el desarrollo de la humanidad de dichos sectores y el diseño en la calidad de vida de su población.
- 3- Todo el sistema de agua del caserío pedregal cumple con los parámetros establecidos por las normas actuales; esto garantiza que el caudal de diseño del sistema cumpla con la demanda solicitada por todos los pobladores.
- 4- El modelo matemático seleccionado para la proyección de la población es el del método matemático aritmético considerando una tasa de crecimiento de 2.34%.
- 5- En conclusión se obtuvo que el caudal promedio es de 0,17 lt/s, el caudal máximo diario consta de 0.22 lt/s y el caudal máximo horario es de 0.34t/s
- 6- En Las tuberías de agua el nodo inicial (R-3) se detiene (N-1) con velocidad de 0.79m/s, teniendo una longitud de 388m, diámetro de 54.2 mm y con un flujo de 1.81896 l/s.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar reuniones con los usuarios sobre el uso y el manejo del agua de la localidad (pedregal), para que el sistema tenga un excelente funcionamiento y la sociedad una mejor calidad de vida.
- Se recomienda no alteren las redes de distribución, e impedir futuras fallas en las tuberías y no sean afectados los demás pobladores del Caserío pedregal.
- Se recomienda dar mantenimiento cada 6 meses, como limpiar la maleza, limpiar las obras de arte, teniendo que desinfectar y lavar los accesorios de cada obra de arte como la zona de captación, reservorio, cámaras de rompe presión.
- Se recomienda dar mantenimiento cada 6 meses, como limpiar la maleza, limpiar las obras de arte, teniendo que desinfectar y lavar los accesorios de cada obra de arte como la zona de captación, reservorio, cámaras de rompe presión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RPP NOTICIAS. [página en internet]. Lima. Grecia P., Oswaldo P. [actualizado 22 de Marzo del 2017; citado 02 de Marzo del 2019]. Disponible en:<https://rpp.pe/peru/actualidad/la-falta-de-agua-potable-afecta-a-8-millones-de-peruanos-noticia-998969>.
2. Tapia J. “Propuesta de mejoramiento y regulación de los servicios de agua potable y alcantarillado para la ciudad de Santo Domingo-Ecuador.” [Seriado en línea] 2014 [Citado 11 de Marzo 2019], Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2990/1/T-UCE-0011-50.pdf>
3. Molina G. “Proyecto de mejoramiento del sistema de distribución de agua para el casco urbano de Cucuyagua, Copán” [Seriado en Línea] 2012 [Citado 13 de Marzo 2019], Disponible en: <https://tzibalnaah.unah.edu.hn/handle/123456789/2029>
4. Galindo P. “Propuesta de rediseño de la red de abastecimiento y distribución de agua potable de la aldea los Mixcos” [Seriado en Línea] 2000 [Citado 13 de Marzo del 2019], Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2011/02/01/Galindo-Pedro/Galindo-Pedro.pdf>

5. Soto G. "La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada - Cajamarca, 2014"[Seriado en línea]. 2014 [Citado 11 de Marzo del 2019]. Disponible en:
<http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/677/T%20628.162%20S718%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. Castro Y. "Modelamiento y optimización de la red general de agua y el reservorio del C.P. San Pedro de Carabayllo – Lima" [Seriado en Línea] 2015 [Citado 11 de Marzo 2019], Disponible en:
http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/3571/1/castro_py.pdf

7. Galindo P. "Propuesta de rediseño de la red de abastecimiento y distribución de agua potable de la aldea los Mixcos" [Seriado en Línea] 2000 [Citado 13 de Marzo del 2019], Disponible en:
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2011/02/01/Galindo-Pedro/Galindo-Pedro.pdf>.

8. Manchado A. "Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de chalaco, Morropon – Piura" [Seriado en Línea] 2018. [Citado 11 de Marzo 2019], Disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246/CIV-MAC-CAS-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

9. Lossio M. “Sistema de abastecimiento de agua potable para cuatro poblados rurales del distrito de Lancones” [Seriado en Línea] 2012. [Citado 13 de Marzo 2019], Disponible en:
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2053/ICI_192.pdf?sequence=1&isAllowed=y

10. Saavedra G. “Propuesta técnica para el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable en los centros poblados rurales de Culqui y Culqui alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca – Piura” [Seriado en Línea] 2018.[Citado 13 de Marzo 2019], Disponible en:
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1249>

11. Oxford dictionaries. Mejoramiento. [Seriado en Línea][Citado 13 de Marzo 2019], : <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/mejoramiento>

12. Resolución Ministerial N° 192 - vivienda – 2018.

13. Google. Población. [Seriado en Línea] [Citado 13 de Marzo 2019]
<https://www.google.com.pe/search?ei=PxSHXLmZK8fn-> .

14. Estado o nivel de la organización de la población.

15. Economía .
16. Concepto definición. Agua [Seriado en Línea] [Citado 19 de Marzo 2019], disponible en: <https://conceptodefinicion.de/agua/ç>
17. Sácielo. Consumo de Agua en el Perú [Seriado en Línea] [Citado 19 de Marzo 2019], disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-
18. Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. Sistema de Agua Potable. [Seriado en Línea] [Citado 19 de Marzo 2019] disponible en: <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/sistemas-de-agua-potable-sistemas-de-agua-potable-bombeo-de-agua-potable-municipal-estados-y-municipios?state=published>
19. ITACANET.ORG. [seriado en internet]. Programa de Agua Potable y Alcantarillado. [citado 20 de Marzo 2019]. Disponible en: <https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%20%20Gravedad/Manual%20Abastecimiento%20Agua%20Potable%20por%20gravedad%20con%20tratamiento.pdf>

20. Definición de topografía (2019). <https://conceptodefinicion.de/topografia/>

21. Resolución Ministerial N° 192 - vivienda – 2018.

ANEXOS

GLOSARIO DE SIGLAS

AAHH: Asentamiento humano

ALC: Alcantarillado

AP: Agua potable

ASOC: Asociación

CPR: Centro poblado rural

CAS: Comité de agua y saneamiento

CORPEI: Corporación peruana de ingeniería

DIGESA: Dirección General de Salud Ambiental

DISA: Dirección de salud

EGSP: Equipo gestión social de proyectos

INEI: Instituto Nacional de Estadística e Informática

MEF: Ministerio de Economía y Finanzas

MINSA: Ministerio de Salud

OMS: Organización Mundial de la Salud

SEDAPAL: Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima.

SNIP: Sistema Nacional de Inversión Pública

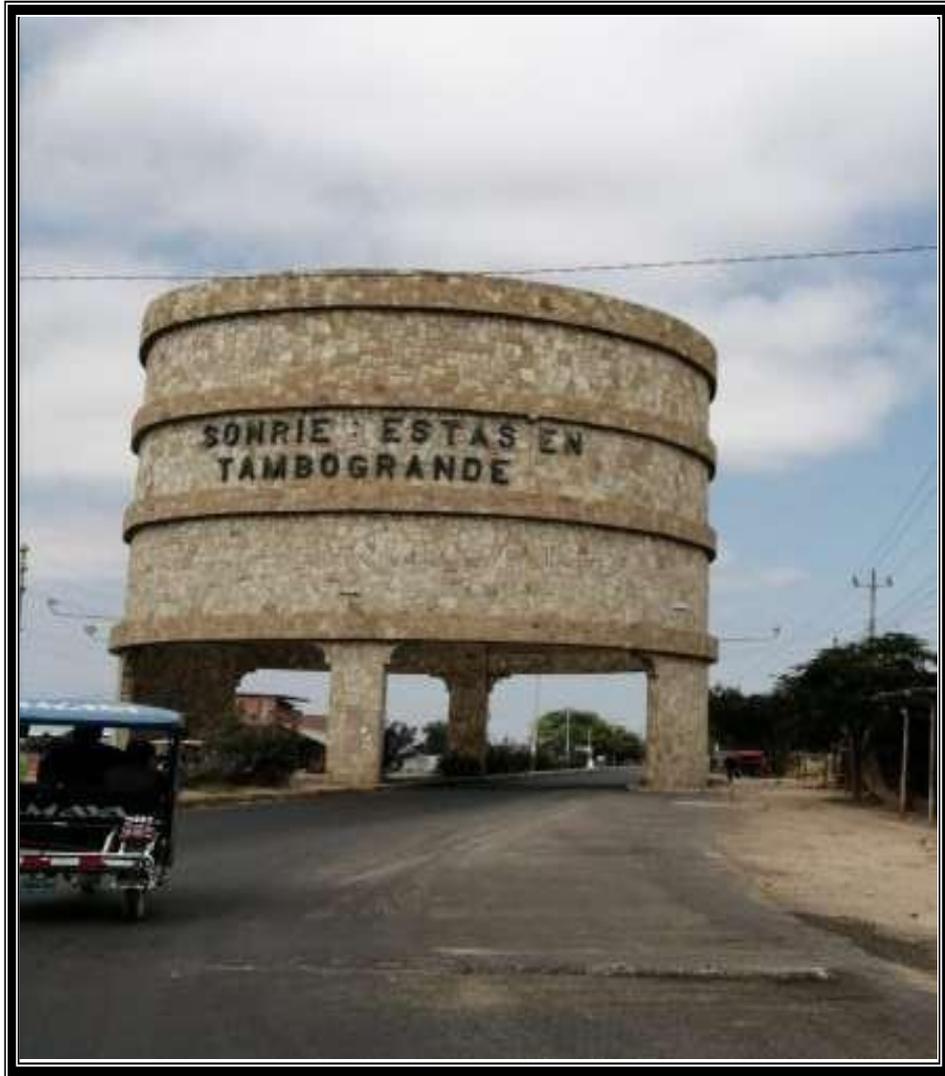
FOTOGRAFIAS

Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FIRMA/HUELLA
1	Angel Santos Laban	03224587	Angel Santos
2	Veronica Cruz Laban	42473678	Veronica Cruz
3	Lidia Choquehuanca Ticihuanca	03242606	Lidia Choquehuanca
4	Nestor Santos Santos	03224541	Nestor Santos
5	Aricela Santos Laban		Aricela Santos
6	Gumercindo Nuaman Bruno	03241468	Gumercindo Nuaman
7	edgar Santos Laban	46636450	edgar Santos
8	Victor Nuaman Laban	45766753	Victor Nuaman
9	Guillermo Nuaman Bruno	03241468	Guillermo Nuaman
10	Rosalina Ticihuanca Santos		Rosalina Ticihuanca
11	Deofilda Jayahuanca Ticihuanca		Deofilda Jayahuanca
12	Maria Nuaman Laban	80408524	Maria Nuaman
13	Luis Ticihuanca Santos	45897947	Luis Ticihuanca
14	Dimas Santos Jimenez	03222810	Dimas Santos
15	Soilo Santos Santos		Soilo Santos
16	evaristo Santos Santos	03224344	evaristo Santos
17	Hilmer Santos Tocto	45778597	Hilmer Santos
18	Elena Santos Cruz	00371004	Elena Santos
19	Filomena Laban Laban	03211238	Filomena Laban
20	Jesus Santos Nuaman	27861040	Jesus Santos
21	Marter Santos Nuaman		Marter Santos
22	Justino choquehuanca T.	80385871	Justino Choquehuanca
23	Jacinto Nuancas Laban	03237749	Jacinto Nuancas
24	Jose Santos Tocto	03224672	Jose Santos
25	Maria Laban Nuaman	80408524	Maria Laban
26			
27			

Fotografía A : padrón de usuarios del caserío de pedregal

FOTOGRAFIAS

**N° 1 :DISTRITO DE TAMBOGRANDE PROVINCIA PIURA REGIÓN-
PIURA**



Nº 2 PLANTA DE TRATAMIENTO UBICADO EN EL SECTOR DE CP 11



Nº 3 CANAL EL TABLAZO



Nº 4 TUBERÍA DE 8 PLG DEL CANAL EL TABLAZO



Nº 5 CANAL TABLAZO



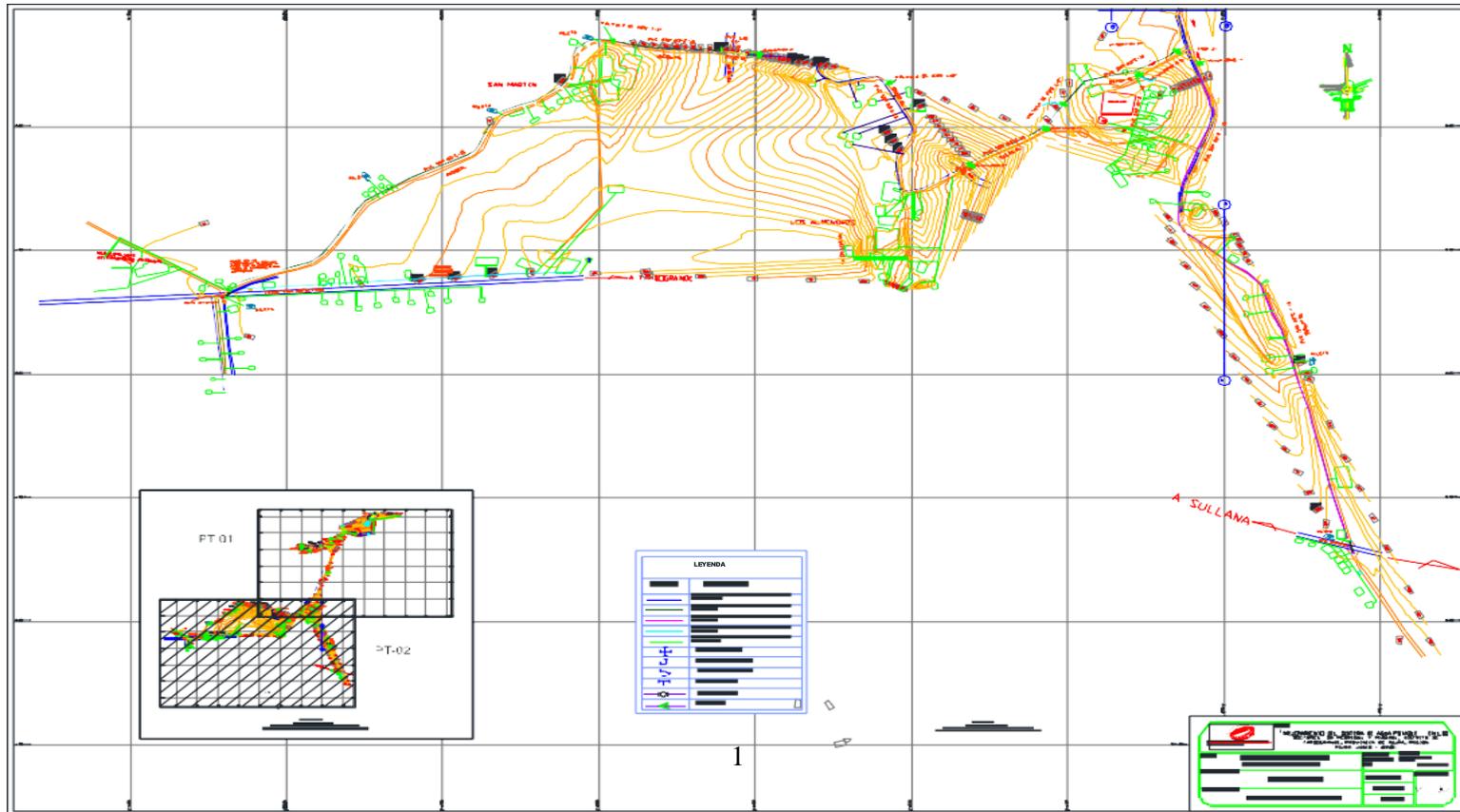
N° 6 RESERVORIO PEÑAROL



N° 7 CASERIO PEDREGAL



REDES DE DISTRIBUCION : SECTOR DE PEDREGAL



RED DE AGUA PROYECTADA

