



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a
Mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas,
Apurímac

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE :
Ingeniero Civil**

AUTOR:

Bh. Martínez Ortega, Narly (ORCID: 0000-0001-9409-4981)

ASESOR:

Dr. Guevara Bendezú, José Claudio (ORCID: 0000-0003-0087-0965)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

“Diseño de obras hidráulicas y saneamiento”

LIMA-PERÚ

2021

DEDICATORIA

A mi padre Isaías Martínez Contreras y a mi abuelita Avelina Contreras Hurtado quienes me han apoyado a cada paso de mi vida.

A mi pequeño hijo Andy Leonardo el cual me ha dado fortaleza y ganas para seguir cumpliendo con mis objetivos trazados.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Cesar Vallejo por brindarme la oportunidad de obtener mi tan anhelado título profesional de ingeniero civil, a mi docente asesor José Claudio Guevara Bendezú por la dedicación que ha mostrado en apoyarme con la realización de este proyecto. Mi agradecimiento especial a Dios por darme la vida y brindarme serenidad en los momentos más difíciles de mi vida, gracias de igual manera a mi abuela por confiar y creer en mí y a mi padre por sus enseñanzas.

Narly Martínez Ortega.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE CONTENIDOS	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	IV
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	IX
ABSTRACT	X
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	51
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	51
3.2 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	53
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	54
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	54
3.5 PROCEDIMIENTO.....	55
3.6 MÉTODO DE ANÁLISIS	56
3.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	57
IV. RESULTADOS	58
V. DISCUSIÓN.....	157
VI. CONCLUSIONES.....	162
VII. RECOMENDACIONES	164
REFERENCIAS.....	165

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Poblacion estimada y proyectada, 1995,2020,2030 y año en que se alcanzará la población máxima.	16
Tabla 2. Caudal de Diseño	47
Tabla 3. Oparalización de variables	54
Tabla 5. Ubicación geográfica.....	58
Tabla 6. Vías de acceso a la ciudad de Talavera.....	61
Tabla 7. Población beneficiaria	63
Tabla 8. Cuadro de puntos y BM.....	66
Tabla 9. Ensayo granulométrico	70
Tabla 10. Ensayo de corte directo (ASTM D 3080).....	73
Tabla 11. Conexiones con conexiones domiciliarias y sin conexiones domiciliarias.....	83
Tabla 12. Periodo de Diseño.....	86
Tabla 13. Tabla de crecimiento poblacional.....	88
Tabla 14. Población inicial	89
Tabla 15. Crecimiento Poblacional dentro del periodo de diseño.....	89
Tabla 16. Dotación de agua por Opción tecnológica y tipo de población	91
Tabla 17. de caudal promedio (Qm).....	92
Tabla 18. Caudal Máximo diario (Qmd).....	93
Tabla 19. Caudal Máximo horario (Qmh)	93
Tabla 20. Análisis Bacteriológico y Parasitológico del manante chaccamarca.....	97
Tabla 21. Análisis físico - sensorial del manante chaccamarca	98
Tabla 22. Analisis físico – Químico del manante chaccamarca	99
Tabla 23 Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Tacna.....	100
Tabla 24. Análisis físico - sensorial Jirón. Tacna.....	101
Tabla 25. Analisis físico – Químico Jirón. Tacna.....	101
Tabla 26 Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Ricardo palma.....	102
Tabla 27. Análisis físico - sensorial Jirón. Ricardo palma	103
Tabla 28. Análisis físico – Químico Jirón. Ricardo palma	103

Tabla 29.	Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Huánuco.....	104
Tabla 30.	Análisis físico - sensorial Jirón. Huánuco.....	105
Tabla 31.	Análisis físico – Químico Jirón. Huánuco.....	105
Tabla 32.	Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Amauta.....	106
Tabla 33.	Análisis físico - sensorial Jirón. Amauta.....	107
Tabla 34.	Análisis físico – Químico Jirón. Amauta.....	107
Tabla 35.	Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Arica	108
Tabla 36.	Análisis físico - sensorial Jirón. Arica.....	109
Tabla 37.	Análisis físico – Químico Jirón. Arica.....	109
Tabla 38.	Proyección de demanda del Sistema de Agua Potable.....	111
Tabla 39.	Resumen de parámetros para diseño	112
Tabla 40.	Reporte de Tuberías.....	126
Tabla 41.	Proyección de la demanda del sistema de Alcantarillado.....	130
Tabla 42.	Cuadro de Resultados del Sistema de Alcantarillado	154
Tabla 43.	Cuadro de Resultados del Sistema de Alcantarillado.....	156

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<i>Figura 1. Levantamiento topográfico</i>	13
<i>Figura 2. Estación base RTK y transmisor de enlace de radio, y rever con mochila</i>	14
<i>Figura 3. planimetría de agua y desagüe</i>	15
<i>Figura 4. Altimetría</i>	15
<i>Figura 5. Tasa bruta de natalidad y mortalidad</i>	18
<i>Figura 6. Balance oferta demanda del agua</i>	20
<i>Figura 7. Demanda de Agua en el Perú</i>	22
<i>Figura 8. sistema de distribución de agua potable</i>	25
<i>Figura 9. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable</i>	28
<i>Figura 10. Elementos de toma</i>	29
<i>Figura 11. Conexión domiciliaria</i>	29
<i>Figura 12. Caudal de suministro de agua potable</i>	31
<i>Figura 13. Redes primarias</i>	34
<i>Figura 14. Redes secundarios</i>	35
<i>Figura 15. Sistema de alcantarillado</i>	37
<i>Figura 16. Sistema de alcantarillado</i>	38
<i>Figura 17. Red de Alcantarillado</i>	40
<i>Figura 18. Escala PH</i>	43
<i>Figura 19. Trazo de Red de Alcantarillado</i>	44
<i>Figura 20. Ubicación de Tubería en un derecho de vía</i>	45
<i>Figura 21. Mapa Político del Perú y de la provincia de Andahuaylas</i>	60
<i>Figura 22. Ubicación de la zona de estudio</i>	60
<i>Figura 23. Padrón de beneficiarios</i>	64
<i>Figura 24. Empadronamiento de Usuarios</i>	64
<i>Figura 25. levantamiento topográfico</i>	65
<i>Figura 26. Se realizó la calicata para el estudio de suelo</i>	70
<i>Figura. 27 Curva granulométrica</i>	71
<i>Figura 28. Elaboración del Ensayo Granulométricos del suelo</i>	72
<i>Figura 29. Esfuerzo – Deformación</i>	75

<i>Figura 30. Esfuerzo Cortante – Esfuerzo Normal.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 31. Esfuerzo Cortante – Esfuerzo Normal.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 32. Estructura de captación del manante Chaccamarca.....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 33. Reservorio Chaccamarca.....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 34. Punto de donde de obtuvo la muestra para el laboratorio.....</i>	<i>100</i>
<i>Figura 35. Los 5 puntos con tapa azul que se obtuvo la muestra para el laboratorio.....</i>	<i>110</i>
<i>Figura 36. Uso del programa WaterCad para modelar redes de distribución.....</i>	<i>113</i>
<i>Figura 37. Asignación de Unidad al Softwer WaterCad.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 38. Análisis de Prototipo de Red.....</i>	<i>115</i>
<i>Figura 39. Archivo de Línea de Red de Distribución en formato DXF.....</i>	<i>116</i>
<i>Figura 40. Determinación de Límites de Tolerancia para nodos.....</i>	<i>117</i>
<i>Figura 41. Archivo de conexiones domiciliarias y redes de distribución en formato DXF.....</i>	<i>118</i>
<i>Figura 42. Generación de Red de distribución y Conexiones Domiciliarias.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 43. Exportación de Superficie.....</i>	<i>120</i>
<i>Figura 44. Asignación de las demandas Unitarias.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 45. Asignación de caudales domésticos.....</i>	<i>122</i>
<i>Figura 46. Load Builder Methods para unión de conexiones domésticas a redes.....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 47. Unión de Conexiones Domiciliarias a tuberías.....</i>	<i>123</i>
<i>Figura 48. Verificación de las presiones en los nodos.....</i>	<i>124</i>
<i>Figura 49. Determinación de la Presión Dinámica.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 50. Generación de Reporte.....</i>	<i>125</i>
<i>Figura 51. Reporte de Tuberías.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 52. Conexión Domiciliaria.....</i>	<i>127</i>
<i>Figura 53. Creación de un nuevo modelo Hidráulico para desagüe.....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 54. Asignación al sistema internacional en el programa SEWER CAD.....</i>	<i>134</i>
<i>Figura 55. Generación de Prototipos en el programa SEWER CAD.....</i>	<i>135</i>
<i>Figura 56. Elección de tuberías de catálogo.....</i>	<i>136</i>
<i>Figura 57. Propiedades de tuberías para alcantarillado en SEWER CAD.....</i>	<i>137</i>
<i>Figura 58. Prototipos de buzones circulares.....</i>	<i>138</i>
<i>Figura 59. Prototipos para alcantarillado.....</i>	<i>139</i>

<i>Figura 60. Importación de Redes de alcantarillado en formato DXF.</i>	140
<i>Figura 61. Buzón existente, fuente de desfogue de red de alcantarillado,</i>	141
<i>Figura 62. Elevaciones y altura de Buzones</i>	142
<i>Figura 63. Verificación de distancia de buzones.</i>	142
<i>Figura 64. Perfil de tramo de tubería</i>	143
<i>Figura 65. Importación de Superficie en archivo XML</i>	144
<i>Figura 66. Perfil de red de alcantarillado con Elevación.</i>	145
<i>Figura 67. Creación de Perfiles para verificación de redes.</i>	145
<i>Figura 68. Verificación de redes que cumplen con distancia.</i>	146
<i>Figura 69. Importación de viviendas.</i>	147
<i>Figura 70. Generación de tuberías de conexiones a viviendas.</i>	148
<i>Figura 71. Generación de cargas unitarias para viviendas en alcantarillado.</i>	149
<i>Figura 72. Asignación de cargas para viviendas.</i>	149
<i>Figura 73. Tipo de infiltración y carga de 0.5 l/s para alcantarillado</i>	150
<i>Figura 74. Cuadro de Control de afluentes para buzones.</i>	151
<i>Figura 75. Comprobación de caudales con codificación.</i>	152
<i>Figura 76. Asignación de caudal real y caudal 1.5 l/s.</i>	152

RESUMEN

El objetivo central de esta investigación se constituye en el diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas en el Departamento de Apurímac, para lo cual la metodología a utilizar fue de tipo aplicada, el diseño fue no experimental, de nivel descriptivo y de enfoque cuantitativo, la población se concentró en el distrito de Talavera al igual que la muestra. El resultado se basó en el diseño de agua potable y red de alcantarillado de 1178.10 metros lineales, en el caso de agua potable se incluye conexiones domiciliarias y para la red de alcantarillado una fuente de abastecimiento a un buzón existente.

Con la presente investigación se llega a la conclusión de que al realizar el modelamiento de las redes del sistema integral de saneamiento básico se logra dimensionar correctamente las redes de distribución y alcantarillado cumpliendo con los parámetros de las normas vigentes, además los estudios básicos que se realizaron arrojaron resultados favorables con respecto al terreno y a la calidad de agua de consumo, por último el diagnóstico situacional nos muestra la forma en que la calidad de vida mejora al contar con un sistema de saneamiento básico integral.

Palabras Clave: Agua potable, alcantarillado, distribución, conducción, demanda.

ABSTRACT

The central objective of this research is the design of the Comprehensive Basic Sanitation System contributing to improve the quality of life of the district of Talavera, Andahuaylas in the Department of Apurímac, for which the methodology to be used was applied, the design It was non-experimental, descriptive level and quantitative approach, the population was concentrated in the district of Talavera as well as the sample. The result was based on the design of drinking water and sewerage network of 1,178.10 linear meters, in the case of drinking water, household connections are included and for the sewerage network a supply source to an existing mailbox.

With this research, it is concluded that when modeling the networks of the integral basic sanitation system, it is possible to correctly dimension the distribution and sewerage networks, complying with the parameters of the current regulations, in addition to the basic studies that were carried out. They yielded favorable results regarding the terrain and the quality of drinking water. Finally, the situational diagnosis shows us how the quality of life improves by having a comprehensive basic sanitation system.

Keywords: Drinking water, sewerage, distribution, conduction, demand.

I. INTRODUCCIÓN

El Diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac, es demasiado crítico por que el distrito de talavera tiene muchos recursos económicos, tenemos en cuenta la situación actual de la municipalidad distrital de talavera, es un distrito que está pleno crecimiento, No hay un buen suministro de agua potable ni un sistema de alcantarillado básico. En la actualidad, la población tiene un sistema de abastecimiento de agua potable ineficaz, al igual que en el pasado en los años 2,000 por la ONG CESAL - ESPAÑA en el año 1,998, algunos pobladores realizaron la instalación de cañerías sin investigación previa solo con el fin de tener acceso al agua para la vida cotidiana, y todo esto sin condiciones sanitarias mínimas, por lo que esto no garantiza que la población consuma agua de alta calidad, lo que provoca que tengan enfermedades gastrointestinales, parasitarias ATALSAC EMPRESA AGUAS DE TALAVERA S.A.C es la empresa que se encarga del saneamiento de Talavera nos informa que el abastecimiento en todo el año es normal salvo en zonas donde no existe suficiente presión.

Por esta razón, la falta de un buen sistema de alcantarillado ha provocado una higiene inadecuada, malos olores y contaminación ambiental, haciendo que los residentes sean más propensos a desarrollar enfermedades respiratorias y diarreas, que afectan más a los menores y a los ancianos.

Para darle solución de esta problemática, se promovió una serie de alternativas, sin embargo, existen zonas que carecen del servicio de saneamiento rural y en otros casos las conexiones domiciliarias son antiguas siendo inservibles, específicamente son 540 habitante agrupada en 108 viviendas familiares. Por lo mencionado anteriormente se puede indicar que los usuarios sufren del colapso constante del sistema instalado de sus viviendas.

La formulación del problema de acuerdo a la situación analizada ante la explicación de la problemática actual en el distrito de Talavera se inicia realizando la primera

pregunta que hace posible la elaboración de este trabajo de investigación; ¿Cuál es el diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas - Apurímac? Adicionalmente se ha propuesto dos problemas específicos que son ¿Cuáles serán los estudios básicos correspondientes al diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas - Apurímac? y ¿Cómo mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera?

El trabajo de investigación que se formulo tiene en su estructura una justificación social ya que se realizó porque no existen estudios referentes en la propuesta del diseño del sistema integral de saneamiento básico, permite mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac, por lo que es necesario hacer una investigación, la cual nos permite conocer su diseño; y una justificación técnica porque muestra un mayor conocimiento sobre el diseño del sistema integral de saneamiento básico tomando en cuenta los datos hidrológicos y estructurales que las normas nos brindan, entonces se plantea el mejor diseño para satisfacer las necesidades de los usuarios.

La justificación práctica en consideración al diseño básico y sus consideraciones, permiten definir parámetros de calidad de vida y aspectos sobre los servicios básicos de agua y desagüe.

La justificación social permite que, en el distrito de talavera, se proyecte la cobertura y diseños de servicios que ayuden a elevar la calidad de vida través de parámetros estándar que permitan contribuir con elevar una calidad de vida en el lugar.

La hipótesis global del trabajo de investigación es que el diseño del sistema integral de saneamiento básico mejora la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac. Se mencionan también dos hipótesis específicas, la primera los estudios básicos permitirán determinar el diseño del sistema integral de saneamiento básico, mejora la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac y la segunda la calidad de vida del distrito de Talavera, con la finalidad de darles un futuro sin

contaminación, enfermedades gastrointestinales y diarreicas todo lo mencionado lo disminuirémos diseñando un Sistema Integral de Saneamiento Básico.

Los objetivos planteados del trabajo de investigación son tres, el primero y más importante es Diseñar del sistema integral de saneamiento básico contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac, adicionalmente se proponen dos objetivos, el primero realizar los estudios básicos correspondientes al diseño del sistema integral de saneamiento básico contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac y Realizar el diagnóstico situacional para mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes internacionales

(CELI Suárez , y otros, 2012) nos dice en su tesis titulada “Cálculo y Diseño del Sistema de Alcantarillado y Agua Potable para la Localización Finca Municipal, en el Cantón el Chaco, Provincia de Mapo” tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil en la Escuela Politécnica del Ejército, Sangolqui - Ecuador, formularon como objetivo central realizar una serie de evaluación para elaborar el proyecto de investigación lo cual es un conjunto para elaborar la red de agua y desagüe de una zona poblada denominada cantón el Chaco, ubicada dentro de la Finca Municipal Marcial Oña. El método de investigación utilizado para la consolidación de este objetivo fue el descriptivo, donde se brinda una información detallada de los componentes principales y auxiliares de la red de agua y desagüe, cuyos sistemas existentes no están en buenas condiciones eficientes para la población existente. Respecto a los resultados es preciso mencionar que la nueva propuesta técnica logro beneficiar a una población de 1550 habitantes agrupados en 150 familias, asentados en la zona de estudio, otro de los aspectos concluyentes menciona que la red de abastecimiento de agua se realiza con una red de conducción para poder abastecer a las viviendas, algunos pasos elevados y una serie de dispositivos auxiliares del sistema. Respecto a la producción y procedimiento de aguas excedentes se consideró una sedimentación para los sólidos y un filtro primario anaerobio para la reducción del DBO. En nuestro caso particular, utilizamos tamicos debido a la configuración y ubicación de los lotes y manzanas en el plano de la ciudad aprobado, sin embargo, algunos tramos fueron considerados como ramales abiertos por el ahorro de tuberías innecesarias. Las redes ramificadas están formadas por una rama troncal y una serie de ramas o ramales que pueden formar pequeñas celdas o ramas ciegas, este tipo de sistema se utiliza cuando la topografía es tal que impide o no permite la interconexión entre las ramas. Las redes de tipo mallado consisten en tuberías interconectadas que forman células. También son útiles en los casos en que la población atendida se

desarrolle linealmente a lo largo de una carretera principal, en cuyo caso es más conveniente diseñar una arteria central con varios ramales para dar servicio a las calles que convergen a ella. Este tipo de red de distribución es la más conveniente y siempre se logrará conectando tuberías para crear un circuito cerrado que brinde un servicio más eficiente y consistente.

(ZAPATA Celis, y otros, 2014) en su tesis de maestría titulada “Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014” Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá-Colombia. El objetivo es evaluar la realidad política como pública del agua potable y alcantarillado primordial en los lugares rurales ya que son zonas más olvidadas por su presidente. fue durante el periodo de gobierno 2010 y 2014, durante esos años se tiene que cumplir con términos de acierto y sus limitaciones. El método de investigación utilizado es cualitativo ya que da conocer durante la investigación la realidad del problema que sufren el sector rural de Colombia de agua y desagüe. Respecto al resultado a la política, gracias a la carencia de un entendimiento extenso de la dinámica de la población rural previamente mencionada, no tenemos la posibilidad de tener en cuenta, la diferencia entre superficies urbanas y rurales. No obstante, las restricciones son mucho más grandes que la carencia del archivo de política, pero afecta en las elecciones para solucionar de forma directa las problemáticas presentadas. Asimismo, fortalecer a los municipios para que asignen los subsidios necesarios para que se reduzcan las tarifas que los usuarios deben pagar y aumente la inversión de los proveedores en infraestructura. Es necesario desarrollar un modelo de tarifas acorde a las necesidades de los proveedores rurales con el fin de maximizar los recursos de inversión y facilitar el cálculo de las tarifas en función de los criterios de prestación de servicios. Uno de los mayores desafíos en el uso de tácticas de apoyo y asistencia técnica se relaciona con la capacidad limitada de los municipios para responder a las solicitudes de organizaciones proveedoras y empresas públicas sobre una variedad de temas, como marcos regulatorios y regulatorios, esquemas de prestación de servicios

sostenibles y la asignación de recursos para apoyar los servicios domésticos de agua y alcantarillado.

(MOLINA Rodriguez, 2012) expresa en su tesis titulada “Proyecto de Mejoramiento del Sistema de Distribución de Agua para el Casco Urbano de Cucuyagua, Copán”, tesis para obtener el título de master en administración de empresas con orientación en finanzas de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, tiene como objetivo realizar una serie de cálculos para elaborar el mejoramiento del sistema de distribución de agua potable para el casco urbano de Cucuyagua, Copan con el diseño para el conjunto de red de agua potable en la zona poblada denominada Cucuyagua, Copan ubicada en Honduras. El método de investigación utilizado para la estabilización de este objetivo fue el descriptivo, donde se brinda una información detallada de los componentes principales y auxiliares de la red de agua cuyos sistemas no es eficiente con la población existente. Respecto a los resultados es preciso mencionar que la nueva propuesta técnica logre beneficiar a una población de 4500 personas que viven en Cucuyagua, Copan por lo cual es la zona de estudio, otro de los aspectos concluyentes menciona que el sistema de abastecimiento de agua se consideró la instalación de la red de distribución de agua, algunos pasos elevados y una serie de dispositivos auxiliares del sistema. Por otra parte, los pobladores exigen una respuesta inmediata y de forma urgente. El proyecto como tal, además del abastecimiento de agua a la población que tiene actualmente la comunidad, está diseñado para un período de veinte años, lo que demuestra la seguridad del mercado; Pero para hacerlo viable, el municipio paga el proyecto, porque la población del área urbana del municipio de Cucuyagua, Copán no tiene la capacidad económica para asegurar la sostenibilidad económica del proyecto. Teniendo en cuenta las condiciones socioeconómicas de la población, este proyecto se desarrolló en el marco del desarrollo local, porque desde el punto de vista económico no será rentable, pero desde el punto de vista social lo será; ya que busca mejorar la calidad de vida de sus habitantes mejorando la calidad y cantidad del sistema de distribución de agua para el área urbana de Cucuyagua,

Copán. Se espera que el proyecto sea utilizado como fuente de asesoría para las autoridades municipales, así como para realizar investigaciones sobre el desarrollo local del municipio de Cucuyagua, Copán, en áreas como electrificación, mejoramiento de saneamiento, comercio, turismo e industria, entre otros.

(MARCHI, 2017) en su tesis de pregrado titulada “Saneamiento básico brasileña en el contexto de transición a la economía verde” Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá-Colombia. El objetivo central es efectuar a nivel nacional sobre Saneamiento básico con la política brasileña para que puedan discutir detalladamente, realizando una investigación para el alcantarillado para la economía verde. El método del trabajo de investigación es de carácter cualitativo menciona la calidad o cualidad de la investigación. Por lo cual el resultado se convierte en servicio público del saneamiento es esencial que se inserten en los criterios de confort e igualdad social. Principalmente basándose en el Marco Normativo del sector a intervenir, la preparación de Planes Municipales de Saneamiento Principal, experimentando a encontrar un mejor entendimiento de los municipios para el desarrollo y la trayectoria de esta Política. Se puede hacer viable para una buena sociedad y el medio ambiente y se recomienda una metodología para la preparación de dichos planes se asume que la incorporación entre la sociedad civil como el poder público municipal y sus ocupaciones en temas de saneamiento es fundamental dar solución al ingreso económico para una nueva forma de gobernanza territorial hacia la Economía Verde. Elaborando un archivo con Pronósticos, Alternativas para la Universalización de Metas y fines, el archivo con los detalles de Programas, Proyectos y planes de acción, documentando actividades previstas en la situación de Emergencias y contingencias, Sistema de Información Metrópoli de Saneamiento.

(LAIN Guio , 2012) Explica en su tesis “Aplicación de redes bayesianas para la evaluación de las relaciones entre acceso al agua, pobreza y desarrollo”, Tesis para optar el grado de Master en Ingeniería Ambiental en la Universidad Politécnica de Catalunya, da conocer su objetivo que es reducir la demanda de población sin acceso a agua potable y servicios de saneamiento básico para que puedan tener la facilidad de toma de decisiones en toda la gestión de agua como para el uso comunal y doméstico. El método de la investigación es participativo que su objetivo de la red de distribución de Bayesianas de tal forma este trabajo de investigación nos da a conocer el diseño de una herramienta para la evaluación de la pobreza en ausencia de agua dentro del marco conceptual Wáter Ponerte Índice (WPI) y mediante la aplicación de sistemas de apoyo a la toma de decisiones como las redes bayesianas. Así, los resultados nos muestran que hay una marcada mejora en el índice tras la intervención. Se concluye que la herramienta desarrollada es útil para evaluar el estado de pobreza hídrica en este tipo de entornos. Entonces hay una marcha para implementar la herramienta para cada comunidad (seis de 120 comunidades), primero sin inversión del municipio y luego con inversión del municipio. Como resultado nos da conocer que las herramientas para el diseño se pretenden determinar si la inversión proyectada del trabajo de investigación es para el año 2008 - 2012. Por otro lado, el municipio de la región tiene un efecto positivo en la comunidad.

Antecedentes Nacionales

(GUEVARA, 2019) en su tesis de pregrado titulada “Diseño del saneamiento básico en el Caserío Suruchima, distrito Salas, Lambayeque” Universidad César Vallejo, Chiclayo- Perú. su objetivo primordial es manifestar y diseñar el Saneamiento básico en el Caserío Surucchimacon con la finalidad de que todos los pobladores se beneficien con el alcantarillado. Lo cual el tipo de la investigación a utilizar es el método lógico y de tipo no experimental de la misma forma va utilizar la investigación descriptiva transversal. Los resultados determinaron la altimetría y planimetría del área

de trabajo con hitos de concreto para tener un control topográfico produciendo un relieve ondulado, con una pendiente de 2,33% en la tubería de conducción, resultándole a favor del plan, nos da a conocer que la utilización de una captación es de 14,552.26 ml de conducción para el reservorio y para las instalaciones de 21,069.79 ml de tubería para la repartición de 140 conexiones domiciliarias, con una velocidad de 0.40 y 3.00 m/seg con unas presiones de 5 a 5 de columna de agua que se tiene que cumplir con las reglas que se ha pre dimensionado en la Regla OS.050. Los estudios de suelos nos da conocer que es un suelo Arcilloso de baja plasticidad sacando la capacidad portante de 0.82 y 0.83 kg/cm², da conocer Pérez en el año 2014, según el sistema SUCS nos da como resultado un suelo areno arcilloso SC, por el otro lado según AASTHO nos da un suelo limo arcilloso, con una capacidad portante de 1.39 kg/cm², dando como resultado que ambos estudios realizados tienen la posibilidad de llevarse a cabo sin ningún tipo de problemas al momento de realizar las excavaciones, del mismo modo, la capacidad portante es oportuna para tolerar a las construcciones proyectadas. Las líneas de repartición serán de 16 conexiones domiciliarias con tuberías de ½ pulgada y 16 UBS.

(HOYOS, 2018) en su tesis de pregrado titulada “Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado Huanacaure, distrito de Chinchao - Huánuco” Universidad Señor de Sipan, Chiclayo-Perú. Su objetivo sustancial de su trabajo de investigación es hacer el boceto de un procedimiento del alcantarillado de un distrito rural para que de esa manera realizar la red de distribución al centro poblado de Huanacaure. Tomo como método de investigación de carácter experimental, cuantitativo aplicativo lo cual accedió introducir las variables en su trabajo de investigación, para poder dirigir la disminución o el aumento de estas variables observando su comportamiento. Dando a conocer como resultado un manantial en esta situada en una ladera denominada Huanacaure con una capacidad de 2,64 Litros por segundo súper mayor a la demanda del año 2020 y es un terreno accidentado con demasiada pendiente que le ha permitido proyectarse un sistema por gravedad. El terreno del manante es un terreno arcilloso y con una percolación de 2,56

cm/m. En caso de tuberías la demanda es como consecuencia dar como caudal mayor diario Qmd con 0,611 l/sg y un Caudal más alto Horario de 0,94 con l/sg. De la misma forma nos permite plantear una estrategia con la condición de realizar un abastecimiento de la red de agua con la finalidad de distribuir a las viviendas y tratar las aguas excedentes mediante las Unidades Simples de Saneamiento (UBS).

(MALCA Becerra , y otros, 2017) en su tesis “Propuesta técnica del sistema de agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando biodigestores, en el AA.HH. Huaca Blanca Baja, Distrito de Pacanga, Provincia de Chepén-La Libertad” de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, tesis para obtener el título de ingeniería civil, nos permiten analizar la problemática de la mayoría de vecinos de la zona, no cuentan con sistema de alcantarillado propio, por lo cual la mayoría de las personas realizan sus necesidades en los terrenos libres generando demasiada contaminación ya que es perjudicial para la salud del distrito de Pacanga. Malca Becerra toma en los factores económicos como el crecimiento poblacional, dando como resultado y su propuesta técnica del sistema de agua potable para realizar un diseño de un tanque elevado para que pueda almacenar el agua, con un volumen de 15 m³ según a la demanda poblacional a calcular. De la misma forma realiza un diseño de una electrobomba para que de esa manera pueda abastecer el reservorio con una capacidad de 5 HP considerando la tubería de 3 pulgadas de acuerdo a los cálculos obtenidos, no obstante, se realizaron zanjas de infiltración para todos los biodigestores que se van a ser instalados. Lo cual genera beneficios para la salud e higiene del Distrito de Pacanga reduciendo las enfermedades asociadas a la demasiada contaminación de los residuos.

(CORDERO Olivera , 2017), en su tesis “Evaluación y mejoramiento del sistema de agua potable en el puerto Casma – Distrito de Comandante Noel – provincia de Casma – Ancash” de la Universidad César Vallejo de Nuevo Chimbote, se realizó la tesis para obtener el título profesional de ingeniero civil. Tomo como objetivo central realizar el análisis físico químico y bacteriológico del agua para de esa

manera saber si el manante que abastece de agua en el centro poblado de puerto Casma. Su método de investigación a utilizar para la consolidación de este objetivo fue el no experimental, debido que para poder cumplir con los objetivos no se puede hacer ninguna manipulación a las variables de la ,misma forma es fundamental el sistema de agua potable ya que se realizar la investigación real del campo recopilando datos reales para luego plasmarlo al trabajo de investigación dando como resultado, se realizaron estudios de agua para la red de distribución con el fin de determinar posteriormente la calidad del agua consumida por la población, para lo cual se evaluaron los dispositivos de todo el sistema de agua, revelando deficiencias como la falta de caudalímetros y manómetros. en la cuenca. Las válvulas de purga y las válvulas de aire latente están en malas condiciones y no funcionan, la condición del tanque de almacenamiento de agua enfrenta problemas en un alquiler donde se instaló una caja de basura ciclónica para reducir la cantidad de malezas que salen del pozo tubular. Se propone dar un paso hacia la futura investigación, inspección y mantenimiento permanente de la red de abastecimiento de agua, que abastece de este vital líquido a un gran número de consumidores del sector rural.

(MARIN Ramos, 2017) en su tesis “Diseño del mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico rural de los Caserios Septen y Pampas del Bao, distrito de Marmot, Gran Chimú, La Libertad” de la Universidad César Vallejo de Trujillo. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. Tiene como objetivo proponer el mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y alcantarillado rural de los Caserios Septen y Pampas del Bao. El método de investigación a utilizar es no experimental como por ejemplo realizar un trabajo de investigación real, lo obtenido en campo se plasma en el trabajo de investigación detallando cada observación obtenida del lugar que se está interviniendo como resultado tenemos lo planteado en el proyecto primeramente partiendo de la problemática principal mayormente del sector rural, teniendo en cuenta que enfermedades provenientes que causa la muerte de la personas que provienen debido al inadecuado sistema de

evacuación de las heces y la falta de un sistema de agua potable, dado que hay muy poco, la cuenca abastece a dos sectores, y durante los períodos de escasez de agua, los residentes recurren a consumir agua de un canal de riego, lo que genera enfermedades. los que son niños y adultos más vulnerables. Para ello, se diseñó un tanque apoyado de 40 m³ con tuberías de 2 pulgadas en la línea de aducción, se instaló un sistema de cloración por goteo para asegurar su limpieza antes de su uso y, finalmente, se realizó el diseño de los inodoros de arrastre hidráulico. Con biodigestor que permite el tratamiento de aguas residuales, reutilizable para riego.

Bases teóricas

Topografía

La topografía es una ciencia que estudia un conjunto de procedimientos para averiguar una muestra de un terreno y nos ayuda con los trabajos de ingeniería, con este trabajo topográfico realizamos trabajos de campo, a la vez nos permite tomar lecturas utilizando diversos equipos, estamos acostumbrados a un plano topográfico, por lo que podemos trazar una serie de soluciones al problema que queremos dar como resultado del bienestar de la población, para realizar los levantamientos topográficos se tiene que utilizar una estaca para poder fijar los puntos, un machete para limpiar si nos encontramos en una zonas montañosas, wincha metálica o bastón para las mediciones.

(US Army Corps, 2007) según el autor explica que la topografía es un control para determinar la ubicación de la planimetría y la elevación de las características, las instalaciones o servicios de la superficie o del subsuelo. Normalmente estas encuestas se utilizan para diseñar mapas detallados del sitio donde realiza el levantamiento topográfico, utilizando como base los datos digitales de la estación de un sitio donde se realiza el trabajo de investigación ya sean, instalaciones o infraestructura de servicios públicos con la proyección a futuro, construcción en curso o condición de la construcción. Este manual tiene como contenido los procedimientos para transferir de campo a sistemas de dibujo en gabinete como el CADD o sistemas de información

geográfica SIG utilizados en planificación, ingeniería, construcción e instalaciones, administración. Las técnicas de cartografía topográfica aérea no se tratan en este manual: consulte EM 1110-1-1003 en Mapeo fotogramétrico. FM 3-34.331 Levantamiento topográfico lo cual es consultado para operaciones de topografía táctica de campo que apoyan la artillería de campo (FA), la artillería de defensa aérea (ADA), aviación (por ejemplo, NAVAID de aeródromos y estudios de obstrucción), inteligencia. Las escalas de dibujo de ingeniería son típicamente grandes - que van entre 1 pulgada = 30 pies y 1 pulgada = 100 pies. Estos estudios se realizan sobre relativamente sitios de proyectos pequeños que utilizan equipos de topografía terrestre montados en trípode, operados manualmente, como tránsito, cintas, niveles, planillas, estaciones totales electrónicas y receptores GPS. Este manual cubre el campo técnicas de encuesta, instrumentación y sistemas de recopilación de datos electrónicos que se utilizan para realizar estos estudios de campo basados en tierra y la transferencia de datos observados a la gestión o el diseño de las instalaciones bases de datos. También se incluyen métodos para extender el control geodésico necesarios para trabajo de mapeo topográfico en una instalación militar o sitio de proyecto de obra civil.



Figura 1. Levantamiento topográfico

Fuente: (US Army Corps, 2007,p,10)



Figura 2. Estación base RTK y transmisor de enlace de radio, y rever con mochila

Fuente: (US Army Corps, 2007,p,34.)

Según el autor (GAMES Morales , 2015,p.10,13) explica que la topografía es muy importante ya nos ayuda realizar mediciones de terrenos de extensiones largas dándonos como respuesta una representación gráfica en unos planos en grafica en los planos de escala dándole formas y accidentales. Lo que es levantamiento topográfico se dividen en dos partes:

La Planimetría: Es un estudio de instrumentos y técnicas para proyectar una superficie plana u horizontal con la ubicación exacta de sus puntos más importantes en el suelo y luego construir una forma similar a ella. Contamos con obras que se realizan por planimetría: cálculo de la superficie, división del terreno en parcelas, rotura de líneas viejas o destruidas, construcción de planos de territorios.



Figura 3. planimetría de agua y desagüé

Fuente: <https://bit.ly/3DnaC3Z>

La Altimetría: Es la diferencia de nivel que existe entre los puntos del terreno con una superficie de referencia que, por regla general, corresponde al nivel medio del mar.



Figura 4. Altimetría

Fuente: <https://bit.ly/3Do76WY>

Divisiones para el estudio de la topografía

- La planimetría son planos horizontales en ilustración 1.2
- Altimetría es un plano vertical de 1.2
- Ambas simultáneamente 1.2

Actividades principales de la topografía

De campo:

- Levantamiento
- Trazo o replanteo de gabinete
- Cálculo
- Dibujo

Crecimiento poblacional

En consonancia con el crecimiento poblacional, el cambio poblacional da tiempo y entra en contacto ya que el cambio, además del número de individuos por unidad o el tiempo para medirlo, afecta el aumento de la fecundidad de las mujeres en edad reproductiva o la abundancia de reproducción económica para la población.

De acuerdo con el (INEI, 2020, p3,p4,p5) en el año 2020, En la región de las Américas, Perú es el séptimo país más poblado con 32 millones 626 mil habitantes. En primer lugar de la región se encuentra Estados Unidos con una población superior a los 331 millones, seguido del gigante sudamericano, Brasil con 213 millones y México con 129 millones. El país más grande del mundo en el planeta es Rusia, seguido de Canadá, Estados Unidos y China. Perú ocupa el puesto 19 entre los países con mayor crecimiento poblacional. Según las últimas estimaciones y proyecciones demográficas, al 30 de junio de 2020, la población del Perú alcanzaba los 32 millones 625 mil 948 habitantes, y se espera que en 41 años comiencen a declinar (ver Gráfico II.1). De la población total del Perú, 16 millones 190 mil 895 personas son hombres y 16 millones 435 mil 53 personas son mujeres, lo que corresponde a la razón de masculinidad de 99 hombres por cada 100 mujeres. En 1950, la población no superaba los ocho millones de habitantes. Asimismo, se estima que este año nacerán 567.512 personas y 192.215 defunciones, lo que equivale a un incremento natural (vegetativo) de 11,5 por mil habitantes. El saldo migratorio neto muestra un incremento de 57 mil 446 personas, por lo que finalmente este año la población aumentará en 432 mil 743

personas, lo que representa un incremento total de 15 por cada mil personas. Según lo descrito en la Tabla 1 y Figura 5.

Tabla 1. Poblacion estimada y proyectada, 1995, 2030 .

REGION	POBLACIÓN			POBLACIÓN MAXIMA	
	1995	2020	2030	AÑO	POBLACIÓN
Total	24 242 600	32625948	35792079	2061	39793386
Cajamarca	1368052	1453711	1417012	2030	1455245
Pro.const del callao	704064	1129854	1319706	2030	1319706
Cusco	1127101	13570775	1439741	2004	1439741
Huancavelica	425733	365317	290010	2006	471337
Huánuco	719741	760267	715363	2030	787626
Amazonas	375202	426806	428576	2026	430305
Áncash	1036065	1180638	1216561	2030	1216561
Apurimac	416711	430736	414184	2020	430736
Arequipa	1006567	1497438	1755684	2021	1755684
Ayacucho	550262	668213	661885	2021	670579
Ica	620601	975182	1189708	2030	1189708
Junin	1159999	1361467	1388418	2030	1388418
La libertad	1386270	2016771	2277363	2030	2277363
Lambayeque	1013016	1310787	1419648	2030	1419648
Lima	7001163	10628470	12214119	2030	12214119

Loreto	789261	1027559	1087623	2030	1087623
Madre de Dios	77878	173811	234432	2030	234432
Moquegua	139967	192740	211157	2030	211157
Pasco	255024	271904	225048	2006	286112
Piura	1505035	2047954	2277711	2030	2277711
Puno	1174525	1237997	1148667	2005	1303201
San Martín	618293	899648	1003377	2030	1003377
Tacna	241795	370974	430642	2030	430642
Tumbes	170804	251521	286684	2030	286684
Ucayali	359471	589110	711760	2030	711760

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática N° 39.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática- Perú: Estimaciones y Proyecciones de la Población Nacional, 1950-2070.

Figura 5. Tasa bruta de natalidad y mortalidad.

Fuente : (INEI, 2020)

Conforme el autor (P.Cincotta, y otros, 1997,p.2) da a conocer sobre el crecimiento poblacional durante más de una década, desde la publicación en 1986 de un informe fundamental de EE. UU. Consejo Nacional de Investigaciones, debate sobre el impacto

del crecimiento demográfico en la economía. El cambio en los países en desarrollo ha existido tanto en la demografía como en los campos económicos. Si bien el vínculo entre la dinámica demográfica y económica es innegablemente complejo, se destacan algunos hallazgos recientes. A pesar de la falta de evidencia clara de esta relación en décadas anteriores, nuevos datos dejan en claro que durante la década de 1980, en promedio, el crecimiento de la población frenó el crecimiento de producto interno bruto per cápita, la principal unidad de medida del crecimiento económico. El rápido crecimiento de la población a tenido mayor peso en el grupo de países más pobres del mundo en desarrollo durante la década de 1980. Más positivamente, la disminución de la fecundidad humana en los años setenta y ochenta casi ciertamente ayudó a impulsar un crecimiento económico explosivo durante la década de 1980 y principios de la de 1990 en países de Asia oriental como Corea del Sur, Taiwán, Singapur, el ex Hong Kong Territorio, Tailandia, Indonesia y Malasia. Varios estudios económicos relacionan el rápido crecimiento del ahorro interno experimentado en estos países a un aumento de la proporción de adultos que trabajan con respecto a los hijos dependientes. Estudios nacionales en varias regiones

Balance de oferta y demanda

El análisis de la oferta y la demanda permite determinar las necesidades en términos de continuidad, cobertura, etc. Esto permite proponer alternativas en función de las tareas que den solución a los distintos problemas analizados. servicios de agua potable, se evaluó el correspondiente balance proyectado oferta y demanda en la zona. Teniendo en consideración que el proyecto actual del sistema de agua potable, como la capacidad de la fuente de agua es de 2.3 ls / sg, y la capacidad de la Red de distribución de 2.28 lts / seg; este caudal es menor a la cantidad demandada para el 64.9% de la población, con una dotación menor de 70 litros/habitante/día, cantidad que no es adecuada; sin embargo, para ampliar la cobertura a la cantidad total de habitantes en el presente año es primordial que se incremente la capacidad de las fuentes a 3.71 ls, y que además la cantidad de agua dotada será la adecuada,

igual a 70 litros / habitante / día. Por tal motivo, se concluye que el balance de oferta y demanda del sistema de abastecimiento de agua potable en la región de Talavera; Es decir, la oferta no cubre la demanda debida actual de toda la población demandante con provisión insuficiente. Dado que hay escasez de servicios de agua potable, lo mismo ocurre en los años posteriores del horizonte de planificación, habrá escasez de servicios en estos componentes. Así, se apoyará la intervención prevista en este proyecto de inversión para incrementar la capacidad de diseño de estos componentes, lo que mejorará la calidad y cantidad para la ampliación de los servicios de agua potable en la zona de Talavera. Como ya se mencionó, la población privilegiada no cuenta con servicio de alcantarillado. Entre los costos que enfrenta la población en la disposición de los desechos domésticos y las necesidades fisiológicas, tenemos: la construcción artesanal de baños, el costo de los medicamentos para la atención del paciente por mala disposición de las aguas residuales.



Figura 6. Balance oferta demanda del agua
 Fuente: <https://bit.ly/3jmk1kc>

Según la College of Science, Binzhou University, (J.Eng., y otros, 2017,p139) Los seres humanos necesitan agua limpia para usos industriales, agrícolas, domésticos y fines ecológicos. Debido al cambio climático y al aumento de la población, la falta de Los recursos hídricos limpios son cada vez más graves. Una dinámica de sistema Se

propone un modelo de recursos hídricos para paliar la escasez de agua, cambiando la desequilibrio entre oferta y demanda, promoviendo patrones sostenibles de consumo y producción, protección y gestión de los recursos hídricos. Primero un modelo de oferta y demanda de agua que combina principios y métodos de sistema. La dinámica se construyó analizando los factores que influyen en el aguar recursos. El modelo se divide en cinco subsistemas de acuerdo con el agua propósito, es decir, un subsistema de cantidad de suministro, un subsistema de agua industrial, un subsistema de agua agrícola, un subsistema de agua ecológico y doméstico, y un subsistema de aguas residuales. En el modelo, el índice de oferta y demanda puede indicar si se produce escasez y el grado de escasez. La provincia de Shandong, China, fue elegido como objeto de investigación. Datos estadísticos relevantes fueron analizados para predecir el índice de oferta y demanda en Shandong en 15 años usando el modelo. La escasez de agua en Shandong se explica a través de redes sociales y impulsores ambientales al abordar el declive físico y económico. Finalmente, se formuló un plan de intervención para evitar la escasez de agua en el los próximos 15 años.

(DÍAZ Suescún, y otros, 2018, p35) El proyecto de estudio hidrológico y balance hídrico para determinar la demanda y oferta de agua en la Cuenca del Arroyo Niskota para el Acueducto Interveredal en Nunchia, Kasanar, “se ubica en las estribaciones de los llanos, en el departamento de Casanare, con las siguientes restricciones: en el norte con el municipio de Tamara, al este con los municipios de Por y San Luis de Palenque, al sur con San Luis de Palenque y Yopal y al oeste con el departamento de Boyacá; Se encuentra a 53 km de Yopal y 393.2 km de Bogotá, DC, con una población total de 15,827. (DANE, 2015), la superficie total es de 1149 km², y en las zonas urbanas, 5,7 km². Tiene un clima cálido semihúmedo con una temperatura promedio de 26 ° C a 26,5 ° C; Corresponde a cerros desnudos y sedimentos en terrazas, parcialmente cubiertos de suelos residuales y coluviales, con fenómenos de erosión frecuentemente observados, principalmente en áreas desprotegidas por vegetación, con pendientes transversales pronunciadas o sujetas a procesos tectónicos. Se ubica en áreas con condiciones estructurales muy difíciles que conducen al surgimiento de varios sistemas

regionales de fallas y deformaciones tectónicas. La región tiene un relieve topográfico que varía de escarpado a ligeramente accidentado, con elevaciones que van desde los 1.000 metros sobre el nivel del mar hasta los 250 metros sobre el nivel del mar ”.

Abastecimiento de agua potable

Demanda de agua

La demanda de agua potable se considera como el volumen o calidad del agua que utilizan los pobladores, en el Perú el consumo promedio por persona es de 109 m³ / año, lo que corresponde a aproximadamente 300 litros de agua por persona por día, en nuestro país existe una capacidad máxima de almacenamiento de 2.731 millones de m³ de agua en repositorios.

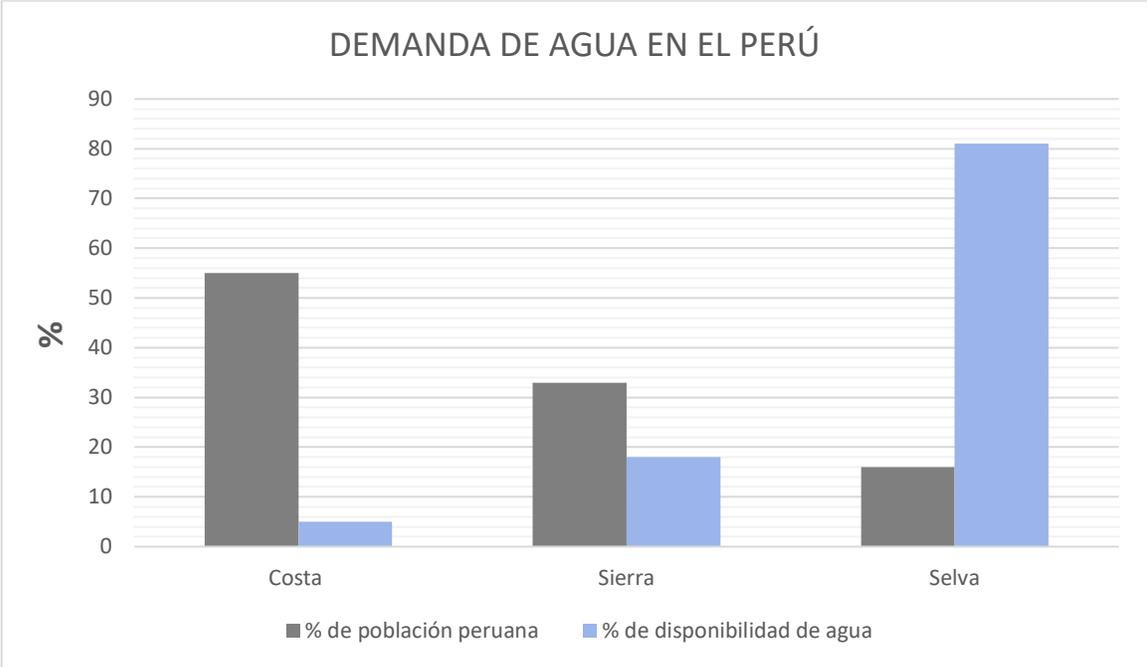


Figura 7. Demanda de Agua en el Perú

Fuente: Elaboración propia.

Según el autor (BACHRACH, y otros, 1994, p5) nos da a conocer la demanda de agua potable que sufren los países. Para estimar los beneficios de un proyecto de suministro de agua potable, alguna idea de los parámetros de la función de demanda

es necesaria para calcular la medida de bienestar excedente del consumidor de Marshall. A menudo, dada una estimación de referencia del consumo y el precio previos al proyecto, una estimación de la elasticidad se puede utilizar para reconstituir la función de demanda subyacente y la integral del excedente del consumidor, pero la elasticidad debe obtenerse de la econométrica estimación de una relación de demanda. En una revisión preliminar de la demanda de agua de veintiséis hogares estimaciones de elasticidad publicadas antes de 1978, Hanke (1978) informó un amplio rango, el más bajo la estimación es de -0,01 y la más alta de -6,71. Gómez (1987) reporta un rango más estrecho desde el trabajo del propio Banco en América Latina y el Caribe, con todas las estimaciones por debajo de -0,65. Cualquier estimación de los beneficios de una reducción en el precio del agua debido a un proyecto de suministro de agua. arribados usando un cálculo basado en la elasticidad será sensible a la magnitud de esa elasticidad. También lo serán los beneficios basados en un método que utiliza funciones de demanda estimadas directamente. Este artículo discute los méritos relativos de los procedimientos estadísticos que pueden ser utilizado para obtener estimaciones de elasticidad o sus funciones de demanda de agua subyacentes.

En consonancia con los autores (KU. Yanasupo, y otros, 2021,p5) nos da a entender que la demanda de agua potable debe tener una calidad sanitaria para el consumo de personas, lo cual es fundamental e importante para el acceso al agua potable y lo que en consecuencia es un derecho fundamental. Sin embargo, los países que tienen problemas internos referentes a la contaminación de las fuentes hídricas, puntos de agua o manantes, deben cumplir con los parámetros de calidad de agua de manera mucho más efectiva, esto produce que el tratamiento de aguas mediante Plantas de Tratamiento de Agua Potable o tratamiento por cloración sean más costosos al ser tomados como responsabilidad de empresas prestadoras de servicios (EPS). La contaminación de los manantes es originada por diversas causas que modifican las características primarias de estas aguas. Existen dos tipos de contaminación que se consideran importantes las cuales son las naturales y las antropogénicas, dentro de

las naturales encontramos a la naturaleza del suelo y su química, estos suelos se encuentran en zonas volcánicas donde existen formaciones de la era cuaternaria y presentan metales y metaloides como el cobre, el hierro y arsénico; en segundo lugar se atribuye la contaminación al uso indiscriminado de agroquímicos, la minería informal, los pasivos ambientales, las aguas negras que no son tratadas y que se conducen hacia áreas libres, no existe el manejo de residuos sólidos. Las causas antes mencionadas contribuyen en demasía a la contaminación de las aguas y al no aprovechamiento de ellas deteriorándolas y limitando el buen uso de estas, otro efecto que causa es también la alteración de comportamiento del hábitat natural hidrobiológico. Por último y no menos importante, la contaminación del agua genera un efecto devastador para la salud de las personas y mucho peor para aquellas que consumen el agua de manera directa, sin ningún tipo de tratamiento. Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) las más de cuatro mil muertes que se han verificado al año en toda Latinoamérica se debe al consumo del agua y la mala calidad del mismo, mencionan también que la constante exposición del agua a distintos tipos químicos que se utilizan para la agricultura u otras actividades como son los plaguicidas, los antibióticos, los metales y residuos que actualmente se consideran radioactivos provocan enfermedades altamente graves, el principal es el cáncer, siguiéndole problemas con la cognición, deficiencia renal entre otras enfermedades. Para el año 2021, la OMS publicó en una lista de 10 números los contaminantes que causan mayor preocupación y los que afectan en mayor manera a la salud de la población, y los cuales sobre salen como los principales responsables de enfermedades.

Sistema de distribución

El sistema de distribución es muy importante para mejorar la salud pública. El sistema de distribución consiste en mejorar y ampliar las redes de distribución, consistente en la instalación de 1,125.25 ml. Consistente en la instalación de tubería PVC UF C-7.5 de DN 63mm en el distrito de Talavera. Debido al mal estado de las válvulas de control,

estas deberán renovarse en una cantidad 10.0 válvulas, con sus respectivas cajas y tapas de seguridad. La red de distribución de agua potable es un conjunto de tuberías que funcionan a presión que se instalan en las vías de comunicación de las zonas urbanas y a través de las cuales se abastecerán a diversos emplazamientos o edificios. Como se ve en la Figura 8.



Figura 8. sistema de distribución de agua potable

Fuente: <https://bit.ly/3gH9crn>

Nos da a conocer (J.Schwad, 2005, p1) que el sistema de distribución de agua potable tiene una disminución de la disponibilidad de suministros de agua es uno de los problemas ambientales más importantes que enfrentan los países en la actualidad. Se ha estimado que casi dos tercios de las naciones de todo el mundo experimentarán estrés hídrico para el año 2025 (Naciones Unidas para el Medio Ambiente Programa 2002). El cambio climático, la afluencia y el crecimiento de la población han provocado grandes necesidades de agua. para uso en entornos domésticos, industriales y agrícolas. Existe una demanda creciente de sistemas centralizados de suministro de agua en localidades urbanas debido a la tendencia continua de la migración de la población a las ciudades más grandes. En estas densamente áreas pobladas, el gobierno (o una empresa) a menudo ha instalado la infraestructura necesaria para entregar agua tratada. Este tipo de agua potable por tubería es necesario para garantizar que todos los residentes tengan acceso continuo a un suministro de agua

potable limpia. Históricamente en los países desarrollados, el establecimiento de un sistema de distribución para difundir agua potable ha probado crítico para la mejora de la salud pública.

(MAGNE Ayllón, 2008,p18) El servicio de agua potable es la recolección, tratamiento, almacenamiento y distribución de agua no tratada. Serán objetos de abastecimiento aquellos objetos que, de acuerdo con cualquiera de los tipos enumerados a continuación, se encuentren en uso constante en la prestación de los servicios de abastecimiento: cuencas de drenaje, plantas de tratamiento de agua potable, tanques de almacenamiento, estaciones de bombeo, red de distribución: se trata de un conjunto de tuberías y sus elementos maniobras y controles que conducen el agua a presión y de los que se toman las conexiones de suministro a los usuarios, conexiones de suministro: son objetos que conectan el interior del inmueble a la red de distribución. Su instalación correrá a cargo del propietario, y sus características se fijarán en función de la presión del agua, el caudal instalado, el consumo proyectado, la ubicación del local y los servicios que incluye, de acuerdo con las normas básicas de uso para obras sanitarias domésticas. Se considerarán los elementos de la conexión de alimentación: un aspirador, un ramal, una llave y una trampilla.

Conexiones domiciliarias de agua

Se considera la instalación de agua 135.0 nuevas conexiones domiciliarias, que incluirá la instalación de aproximadamente 7 ml, de tubería ½" y caja de válvulas de paso. Se mejorará 135.0 conexiones domiciliarias de agua potable en las viviendas que cuentan actualmente del servicio. Las conexiones domiciliarias significan que se trata de la conexión física de las instalaciones de tuberías y accesorios entre la red de suministro de agua y el límite de propiedad de cada uno de los usuarios a través de una tubería que incluye la unidad de control y su contador.

(D.Sobsey, 2002, p4, p5) La mayor parte de la población mundial, alrededor de 1.100 millones de personas, no tiene acceso a una fuente de agua mejorada. Para estos y muchos otros, la contaminación del agua durante el transporte y en el hogar plantea

importantes riesgos para la salud. Para un segmento de la población mundial: el uso de tecnologías eficientes para el suministro de agua potable y doméstica. Es probable que el tratamiento y el almacenamiento tengan efectos beneficiosos directos en forma de reducción enfermedades infecciosas y también contribuyen a una mayor productividad y otros asociados se beneficia de una mejor salud. El tratamiento en el hogar a menudo puede proporcionar estos beneficios a poblaciones desatendidas mucho más rápido de lo que se necesita para diseñar, instalar y entregar suministros de agua por tubería a la comunidad. Identificar los métodos más accesibles y efectivos para el almacenamiento y el almacenamiento de agua en el hogar. el tratamiento son cuestiones de considerable importancia y son el tema de este informe. El propósito de este informe es revisar críticamente las diversas tecnologías candidatas y sistemas para proporcionar agua doméstica mejorada microbiológicamente y para identificar los más prometedores en función de sus características técnicas y criterios de desempeño. Las características y criterios de desempeño para estos son: eficacia para mejorar y mantener la calidad microbiológica del agua, reducir las enfermedades infecciosas transmitidas por el agua, la complejidad o simplicidad técnica, la asequibilidad, el costo, la aceptabilidad sociocultural, la sostenibilidad y el potencial de propagación. Esta revisión crítica examina métodos y sistemas para proteger el agua durante el almacenamiento, la recolección y el uso que mejoran la calidad microbiológica y, por lo tanto, reducen la exposición a patógenos y los riesgos de diarrea y otras enfermedades transmitidas por el agua. Porque los riesgos más importantes e inmediatos para la salud humana están asociados al consumo de bebidas contaminadas. El agua está compuesta por microbios intestinales de origen fecal o de otras fuentes, esta revisión se centra en estrategias y sistemas para proteger y mejorar la calidad microbiológica del agua doméstica con el fin de prevenir y controlar las enfermedades microbianas transmitidas por el agua. Como se ve en la Figura 9.

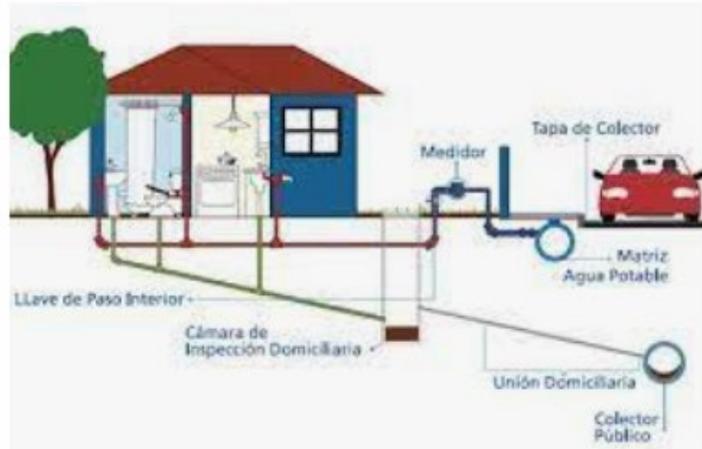


Figura 9. Conexiones Domiciliarias de Agua Potable

Fuente: <https://bit.ly/3jnN7jj>

(SEDAPAL, 2021,p1) nos da a conocer que los requisitos para el cumplimiento de conexiones domiciliarias deberían ser establecidas por los proyectistas, es así que se consideran las conexiones nuevas, antiguas, el mantenimiento o el mejoramiento de las mismas; estas actividades se realizan en la totalidad de las conexiones, todo tipo de solicitudes que se encuentren en las empresas prestadoras de servicio como son las habilitaciones nuevas, las individuales el cambio, entre otras, otro requisito para el cumplimiento de lo anterior es que las conexiones no deben exceder los 20 metros de longitud, sin embargo existen casos en que la empresa deberá aprobarlos.

Elementos de toma

- Elemento de toma de agua.
- Elemento de conducción.
- Elemento de control de flujo de agua.
- Elemento de unión con la conexión domiciliaria.

DN de Tubería	TUBERÍA DE RED		
	HDPE NTP ISO 4427-2	PVC-U NTP ISO 1452-2	Fe Fo / AC / Otro material
Hasta DN50	Abrazadera de PVC 2 cuerpos o telescópica NTP 399.137		
DN 63 a DN 160	Abrazaderas toma en servicio NTP 399.171 / NTS 1.75 /Electrofusión para HDPE 		Abrazadera de Hierro Fundido NTP 350.096 
DN 200 a DN 315	Abrazadera y copla de Electrofundición NTP ISO 4427-3/ EN 12201-3 	Abrazadera de Hierro Fundido NTP 350.096 	

Figura 10. Elementos de toma
Fuente: (SEDAPAL, 2021,p.3)

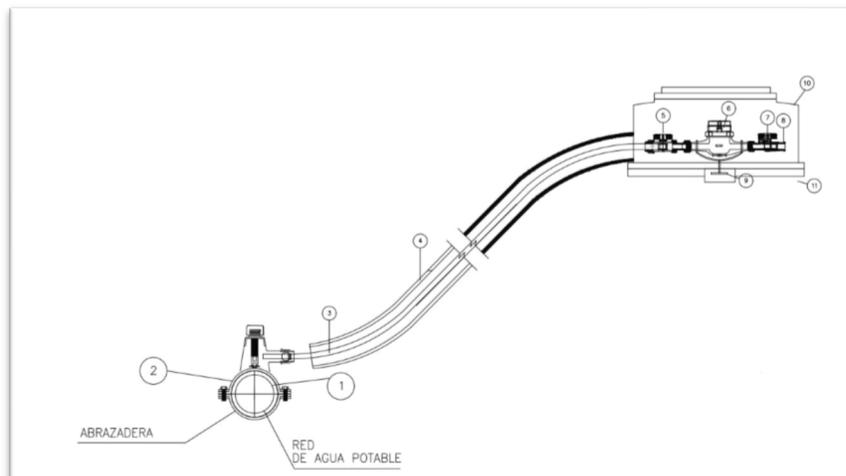


Figura 11. Conexión domiciliaria
Fuente: (SEDAPAL, 2021, p.7)

LEYENDA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA

- 1 Tubería de distribución con polietileno
- 2 Abrazadera de toma en carga
- 3 Tubería en polietileno

- 4 Tubería de forro PVC DN 90mm
- 5 Válvula de paso termoplástica con niple telescópico y unión a tubería de polietileno
- 6 Medidor de agua
- 7 Válvula de paso termoplástica con salida auxiliar
- 8 Niple rosca presión a tubería de PVC
- 9 Dispositivo de seguridad tipo anclaje para medidor
- 10 Caja porta medidor termoplástica
- 11 Confitillo

Caudal del agua

En la actualidad se responsabiliza a cada una de las distintas entidades públicas y privadas del manejo y ahorro de los recursos hídricos, sin embargo, hace falta normar el manejo de los caudales ecológicos, lo cual es parte fundamental del manejo de las cuencas hidrográficas, pero el nivel de contaminación de las tres regiones en el Perú demuestra que la situación es alarmante y lo cual es generado primordialmente por los afluentes industriales, mineros, pesqueros, petroleros y aunque parezca mentira, los domésticos se da a conocer caudal del agua ya que según la estación del año va disminuir como va aumentar el caudal.

(JAISWAL, y otros, 2012, p2) Las mediciones de flujo de fluido son esencialmente necesarias en todos los caminos de la vida humana. El agua es uno de los más importantes fluidos utilizados en numerosas aplicaciones. Las principales aplicaciones incluyen el control de procesos en industrias; nuclear, termal y generación de energía hidroeléctrica; fabricación de medicamentos y productos farmacéuticos, fertilizantes, bebidas, destilerías, petroquímicos; peligros para la seguridad y la salud y en plantas de aviación, agricultura, riego y lácteos, etc. cada vez mayor industrialización,

urbanización, población y el agotamiento de los niveles de agua subterránea ha causado drásticamente aumentando el consumo de agua día a día que es afectando gravemente la disponibilidad de agua. Por lo tanto, el papel de los meteorólogos se vuelve muy vital para desarrollar técnicas de medición para la medición exacta y precisa de la cantidad de agua para su uso óptimo, ayuda para cuantificar la cantidad exacta, calcular la tarifa correcta y controlar su mal uso. Como se observa en la figura 12.



Figura 12. Caudal de suministro de agua potable

Fuente: <https://bit.ly/3sU0Zon>

(GONZALES Valencia, y otros, 2020) menciona que el caudal de agua se define como el volumen y da un ejemplo sobre los litros que se dirigen por una quebrada en una dirección determinada y los que forman ríos o riachuelos en un tiempo determinado. El aforo de los caudales se mide en formas diversas y la manera en que se elija hacerlo dependerá del final de uso, el tiempo con el que se tenga para aforar y la factibilidad de ingreso y mucho más importante será, el tipo de fuente y sus características que se quiere medir, aquí se considera la forma de la fuente y el movimiento que cause. Las características de la zona y las condiciones medio ambientales también son parte importante puesto que debido a ellas se elige el cómo hacer el aforamiento.

Redes primarias

La red primaria está conformada por una serie de conexiones domiciliarias de gran denominación que salen de las matrices a las viviendas, la mayor parte del trabajo que se está realizando en las redes de distribución urbana es mejorar o ampliar las redes existentes; sólo una pequeña parte se dedica a atender áreas nuevas o aisladas. Por tanto, se requieren dos tipos de proyectos: rehabilitación y nuevos, así como la mayor parte de los trabajos realizados en las redes de distribución de las ciudades. Deben mejorar o ampliar las redes existentes; sólo una pequeña fracción son redes primarias que prestan servicios a áreas nuevas o aisladas es un conjunto de fundación que van a la mano con la red secundaria que integran las reservas de terrenos para dotaciones públicas y ordenan la ordenación urbanista estructural.

(A.Pike, 2007,p1) Las infracciones de cumplimiento en los sistemas de agua comunitarios son raras, pero representan riesgos importantes para la salud humana. Estos riesgos están mediados por el esquema de decisión de los operadores humanos en las instalaciones de tratamiento de agua. Sin embargo, la incertidumbre causal entre los factores físicos y humanos involucrados en los problemas de calidad del agua complica la evaluación de su probabilidad y gravedad. Este estudio utiliza un enfoque probabilístico de modelado de redes bayesianas para explorar las causas de las infracciones de cumplimiento en una muestra de sistemas de tratamiento de agua en Pensilvania. El modelo que se presenta aquí es uno de varios creados por los operadores del sistema de tratamiento durante un proceso de obtención de expertos. El modelo experto por sí solo predice infracciones de manera deficiente, lo que sugiere que los expertos realizan estimaciones cuantitativas inexactas. Sin embargo, las redes bayesianas son capaces de combinar la experiencia subjetiva de los operadores del sistema de tratamiento con los historiales de cumplimiento objetivos de las instalaciones que administran, y el modelo experto predice con precisión las violaciones cuando se capacita con datos históricos de cumplimiento. El análisis de la red capacitada revela aquellos componentes del proceso de tratamiento, incluidas las

características ambientales y del sistema, así como las decisiones del operador, que juegan el papel más importante en la determinación de la probabilidad de tipos de violaciones importantes. Entre las decisiones del operador, la dosificación del coagulante y la frecuencia del retro lavado del filtro son los determinantes más importantes de la probabilidad de infracción.

(BOULEVARD Adolfo, p11) refiere que la tubería tiene dos o más componentes que se encuentran unidos por un sistema el cual busca encontrar la forma de conducir el líquido o fluido que pase dentro de él. Para elegir de manera correcta el material de tubería se deben tomar en cuenta varios aspectos importantes como son la resistencia, durabilidad, anticorrosión, la manera de conducción de fluido, el costo del material, la factibilidad de reparación o reconexión y el mantenimiento de la misma. Cuando se habla de resistencia mecánica se refiere al soporte que tiene el material antes las cargas externas, las cuales se pueden identificar como el relleno para la zanja y las cargas que se tratan del tráfico ejercido por encima del relleno. Además, está tubería soporta las cargas que se encuentran al interior o cargas internas tanto en funcionamiento como transitorios hidráulicos (golpe de ariete), aunque en las redes de distribución los transitorios son relativamente pequeños. La resistencia a los daños durante la instalación también es importante. La resistencia de la tubería siempre debe ser mayor o mayor que la carga estática o llenado, esta carga debe calcularse restando la tubería y la altura de carga, y en áreas irregulares la carga estática será el número más alto calculado. ... La durabilidad es el grado en el que una tubería funcionará satisfactoria y económicamente en condiciones de funcionamiento. Esto significa una larga vida útil y estanqueidad tanto en la tubería como en su sistema de conexión. Como se ve en la Figura 13.

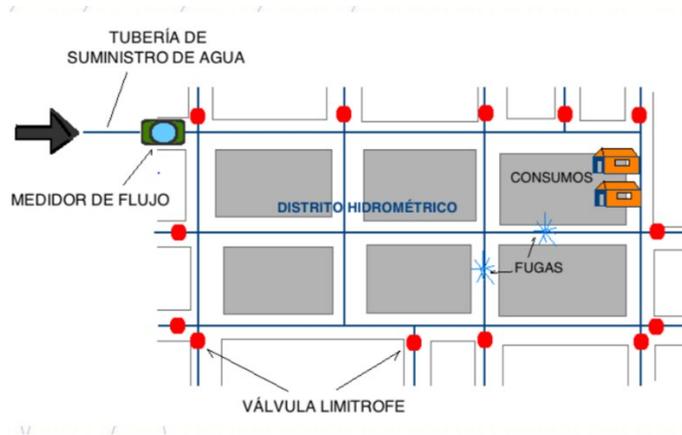


Figura 13. Redes primarias

Fuente: <https://bit.ly/2XVmytk>

Redes secundarias

Las redes secundarias son efectivamente es la parte final de la trayectoria que se inicia en la fuente de energía como la transformación y la distribución ya que es de suma importancia, el servicio de cada componente hay escasez de capacidades de producción de agua, cobertura de redes de abastecimiento de agua potable. Los saldos de la oferta de estos servicios determinaron las necesidades de la región de Talavera. Cuando se tenga bien definidas la ubicación de las redes primarias, alimentadores y otras tuberías, se asignan las redes secundarias, El diámetro mínimo de tuberías para estas dichas redes secundarias será de 100 mm o 45” en zonas urbanas.

(MARTINEZ Martinez, 2010, p21) menciona que dentro del territorio nacional o dentro de Perú existen comunidades que no cuentan con servicios básicos fundamentales y los cuales generarían el nivel de vida digno que todo ser humano merece, por lo cual se hace necesario realizar el trabajo de tesis que se basa en el diseño de la red de distribución de agua para consumo humano la cual se acenta en la aldea Yolwitz DE San Mateo Ixtatán, Huehuetenango. Buscando el desarrollo de la aldea se propone este proyecto además que buscan mejorar la calidad de vida de la población, para la

ejecución del proyecto en escrito fue necesario realizar muchas visitas a campo lo cual ayudó a generar el diagnóstico situacional de la zona del proyecto y como es que los usuarios viven en la situación actual, además de realizar el levantamiento topográfico. Luego de realizar esta visita y con los datos obtenidos se procedió con el cálculo y diseño de la red de distribución, dentro de estas se propusieron también las obras de arte y que cuando empiece su funcionamiento los habitantes empezarán a disfrutar del agua potable en sus viviendas. Los cálculos y el diseño realizados posteriormente se plasman en los planos de proyecto, el método que el autor utilizó para el diseño de la red fue mediante los ramales abiertos, posteriormente se realiza el presupuesto general a lo que se le incluye los materiales y mano de obra. Para poder costear con los costos de mantenimiento se realiza un cálculo de cuota o tarifa basada en los gastos mensuales del sistema, además se realizó una evaluación socio económica que indica si el proyecto será rentable.

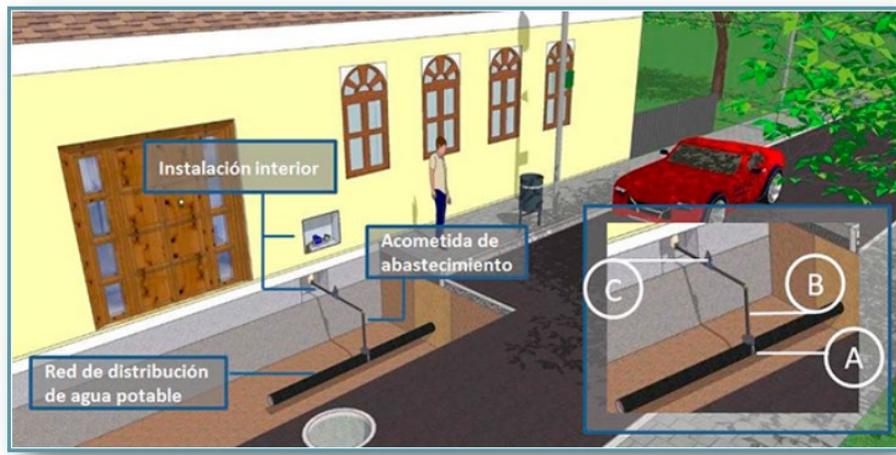


Figura 14. Redes secundarios
Fuente: <https://bit.ly/3kzwS1M>

Sistema de alcantarillado

El sistema de alcantarillado se encuentra dentro de los servicios de saneamiento que todos los usuarios, que se encuentren dentro de una comunidad, deben tener.

El sistema de alcantarillado consta de una serie de tuberías y estructuras adicionales necesarias para recibir, descargar y descargar las aguas residuales y la escorrentía superficial de las lluvias.

De acuerdo con las necesidades actuales de la ciudad y la normativa ambiental existente, se decidió dividir los sistemas de alcantarillado, que durante muchos años tendieron a construirlos juntos por razones económicas y técnicas que estaban justificadas en su momento.

Se evidencia que existen diversos tipos de alcantarillado sanitario y en los cuales se producen situaciones de carácter técnico, esto se basa en el diseño hidráulico, la profundidad a la cual se entierra la tubería, las especificaciones técnicas con la cual se construye, entre otras

Actualmente las entidades que brindan el servicio de saneamiento conjuntamente con el agua son las EPS (Entidades Prestadoras de Servicio), estas se encuentran ubicadas en la mayor extensión de país, y aunque sea una de las formas más efectivas para controlar los servicios, no se sabe qué otras formas han encontrado los usuarios para acceder al servicio de agua y alcantarillado. Por la situación actual que en todas las regiones se presentan sobre pueblos jóvenes, anexos, comunidades, entre otros se ven en la necesidad de utilizar camiones cisternas, letrinas y otros sistemas que se encuentren al alcance de la población. (MENDOZA Flores, 2016,p. 20)

El autor (KUMAR Banik, 2015) menciona que los sistemas de aguas residuales en áreas urbanas pueden ser diferentes en tipología y tamaño, pero todos Incluyen un sistema de recolección, que puede ser combinado o alcantarillado sanitario. El bueno El funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales (EDAR) depende en gran medida de la calidad de las aguas residuales. Además, los cursos de agua son más susceptibles a la contaminación cuando están vinculados con los sistemas de alcantarillado, porque los desagües de aguas pluviales pueden descargar contaminación de diversas fuentes de captación, como emisiones de vehículos, corrosión de edificios y carreteras y erosión, heces de animales, deposición de basura

callejera, hojas caídas y residuos de césped y derrames. La contaminación grave a corto plazo puede surgir de los desbordamientos combinados de alcantarillado (CSO) también. Como se observa en la figura 15.

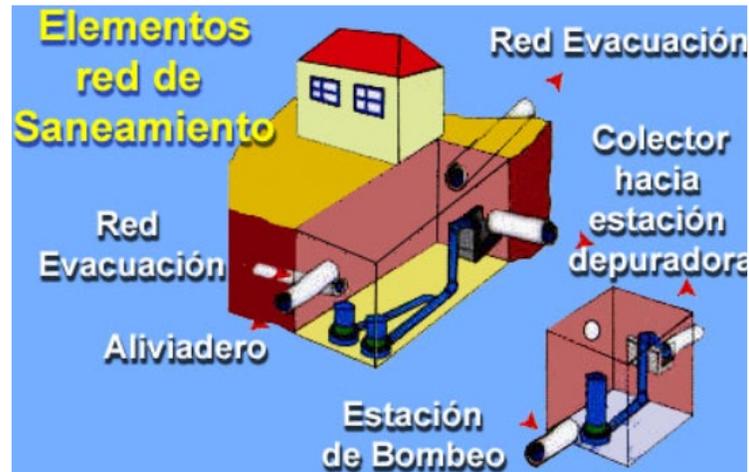


Figura 15. Sistema de alcantarillado
Fuente: <https://bit.ly/3mEuY2F>

Aguas Residuales

Las aguas residuales se entienden por los desechos que generan las viviendas, a estas se les llama desechos por aguas domésticas, además de esto existen aguas por fugas de las conexiones que se encuentran en mal estado y se toman en cuenta también las aguas de lluvia. (SEDAPAR, 2017, p. 7)

Existen tres tipos de Aguas Residuales

Aguas Residuales Domésticas:

Las aguas residuales domésticas se describen como aguas que se originan en instalaciones residenciales y / o comerciales que contienen actividades fisiológicas, incluidas las humanas, y deben eliminarse adecuadamente. (OEFA, 2014, p. 7)

Aguas Residuales Industriales:

Son aquellas que son el resultado del desarrollo del proceso productivo, incluidas las actividades mineras, agrícolas, energéticas, agroindustriales y otras.

Los usuarios a los que se les llama no doméstico y que son industriales o de instituciones y de las cuales se generan descargas que sobre pasan los valores normados, deben adicionar un monto al pago por exceso de concentración con a la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento - SUNASS, lo cual pudiera generar la suspensión de los servicios de alcantarillado, siempre y cuando lo establezca el Reglamento. En caso se sobrepase dichos parámetros, el usuario será sujeto de suspensión del servicio. (VIVIENDA, 2015,p. 1)

Aguas Residuales de Lluvias

En algunas zonas del Perú con fuertes lluvias, las lluvias, debido a su efecto de lavado en techos, calles y pisos, pueden contener grandes cantidades de todo tipo de sólidos en suspensión. Como se ve en la Figura 16.

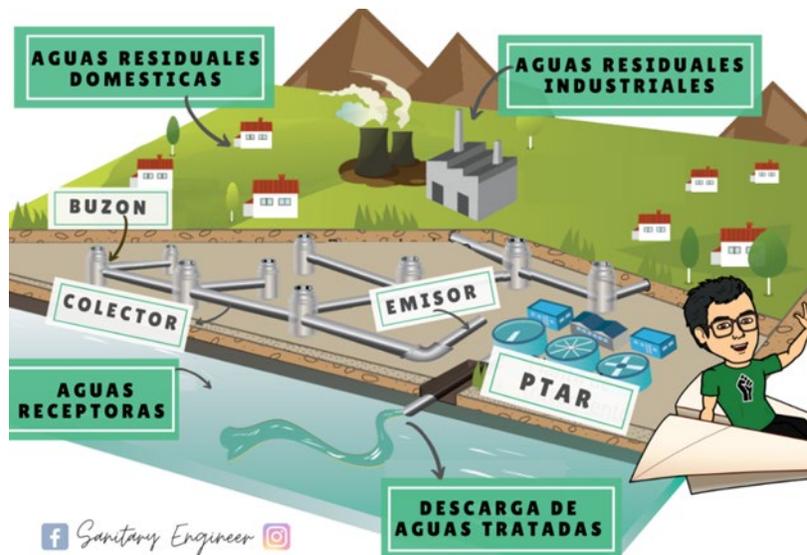


Figura 16. Sistema de alcantarillado

Fuente: <https://bit.ly/3jlxeda>

Clasificación de los Alcantarillados

- ✓ Alcantarillado Sanitario: Se entiende por alcantarillado sanitario a la red de tuberías por las cuales se evacua las aguas residuales, en estos conductos el viaje debe ser seguro y rápido, los cuales conducen hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o a una zona de vertimiento aprobada por el Ministerio del Ambiente.
- ✓ Alcantarillado Pluvial: El alcantarillado pluvial es el sistema que en primer lugar capta las aguas y posteriormente las conduce hacia su disposición final, lo cual se puede realizar a través de infiltración, en almacenamiento o depósitos y cauces naturales.
- ✓ Alcantarillado Combinado: El alcantarillado combinado es el que se ocupa del 100% de las aguas residuales, por tratarse de un sistema complejo y antiguo se hace difícil la forma de mantenimiento y tratamiento, además genera diversos problemas ambientales al momento de llegar a la disposición final que generalmente son cauces naturales y por las restricciones ambientales se imposibilita su infiltración.
- ✓ Alcantarillado Semi combinado:

Se denomina sistema que desvía el 100% de las aguas residuales producidas por un área o grupo de áreas, considerándose en exceso un porcentaje menor al 100% de las aguas pluviales captadas en esta área y que será llevado a cabo por este sistema de vez en cuando tiempo y como ayuda al agua de lluvia y / o sistema de infiltración para no provocar inundaciones de carreteras y / o zonas residenciales.



Figura 17. Red de Alcantarillado

Fuente: INGENIERÍA CIVIL. Conceptos, imágenes y vídeos del área de ingeniería civil

Tipos de Sistema de Alcantarillado

Se llaman alcantarilla combinada a las cuales además de que se encargan de trasladar o transportar el agua residual, adicionalmente conducen aguas provenientes de las lluvias, entonces se deduce que el sistema moderno de alcantarilla se diseña por separado. En algunas ciudades del mundo, aún se observan las alcantarillas combinadas debido a que su construcción es antigua, posterior a estas construcciones los nuevos métodos de diseño se acoplaron a este tipo y siguieron el mismo patrón. En algunos casos las poblaciones de ciudades grandes crecieron ampliamente, construyéndose viviendas una a lado de la otra por ende se proyectaron alcantarillas que evacuarían la lluvia, sin embargo, el alcantarillado sanitario no se encontraba aprobado. Como se ha descrito anteriormente existe alcantarillas pluviales que solo conducen el agua de lluvia, las alcantarillas sanitarias que conducen las aguas residuales de viviendas y comercio y las alcantarillas a las que se les denomina combinadas son las que conducen por igual las aguas industriales, las aguas de lluvia y las aguas producidas por las viviendas.

Según el enfoque hidráulico los sistemas de alcantarillado pueden clasificarse de la siguiente manera:

- ✓ Alcantarilla diseñada por gravedad: Este tipo de alcantarilla tiene la característica de funcionar gracias a su gravedad, por lo cual al momento de diseñar las redes se debe tener especial cuidado en la forma de la topografía del terreno; en este tipo de alcantarillas se puede aprovechar la forma en la que se construye y hacer la recolección de aguas residuales de tipo doméstico, tipo comercial, industrial y de tipo institucional.
- ✓ Alcantarillados diseñada a presión: Este tipo de alcantarillado se utiliza en zonas donde el principal problema es la red por gravedad, generalmente en zonas residenciales donde las viviendas se encuentran distribuidas de manera especial, en este tipo de alcantarillado es costumbre que se pueda utilizar las estaciones de bombeo. Adicionalmente se pueden incluir a esta red las aguas residuales que proviene de comercios y dependiendo del caso las aguas residuales industriales, en pequeñas cantidades, las redes a presión son construidas en zonas donde el sistema vendrá a ser pequeño.

Cada proyectista deberá tener ciertas consideraciones al momento de elegir el tipo de alcantarillado que se va a proponer en un área determinada, tendrá que realizar una evaluación del tamaño, la topografía y sobre todo la factibilidad económica. En la actualidad se ha dejado de lado los diseños de alcantarillado combinados ya que cuando se propone las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se requiere de un caudal específico, y al combinar las aguas residuales sanitarias como las pluviales varían en gran manera debido a la cantidad y a la calidad, es así que el tratamiento de aguas no se puede realizar correctamente. Por ende, es preferible y recomendado que los sistemas de alcantarillado se diseñen de forma separada.

Componentes del Sistema de Alcantarillado

La Estructura de Captación: La estructura de captación de aguas residuales son básicamente las conexiones domiciliarias que se encuentran al frente de cada vivienda, es decir son las estructuras que juntan el agua residual y las conducen a las redes primarias.

Estructura de Conducción: La conducción es la que se encarga de transportar o llevar las aguas que previamente han sido recolectadas por las conexiones domiciliarias hacia el sitio donde se encuentra la estructura de tratamiento de aguas residuales, hablese de cualquier planta de tratamiento. Esta conducción es la parte central de todo el sistema de alcantarillado, se representa en redes cerradas como en redes abiertas, generalmente los materiales más utilizados para estas redes son las tuberías PVC, que se utiliza para las alcantarillas pluviales como las alcantarillas residuales, en algunos casos se utilizan canales para las alcantarillas pluviales con tapa de concreto. El PVC es un material que no se considera fácilmente inflamable, además de que una de sus más grandes ventajas es que se realizan las uniones con pegamento, la desventaja más grande con la que cuenta es que cuando la temperatura alrededor suyo aumenta, esta tubería llega a quebrarse y por ende disminuye su resistencia. Existen otro tipo de materiales para alcantarilla como es el hierro fundido que es resistente a muchas condiciones químicas y que adicionalmente soporta cargas pesadas, sin embargo, no se utiliza en nuestro medio. Las tuberías para alcantarilla se bañan con un líquido bituminoso el cual tiene por finalidad adherirse al material de la superficie.

Las tuberías antes mencionadas se fabrican cumpliendo con especificaciones que se encuentran normadas respecto al tipo y calidad de material que utilizan, los procedimientos químicos, mecánicos y estáticos. Estas especificaciones y tipo de material a utilizar se determinan haciendo una previa evaluación del tipo de aguas residuales que se van a recolectar, además de la topografía, el tipo de suelo y el factor económico. Uno de los factores más importantes si no el primordial es la calidad de

agua, entonces se debe hacer hincapié en la agresividad química que se clasifica de acuerdo a la concentración del ión de Hidrógeno o valor de pH.

En la forma siguiente:1

pH de 0 a 4 = fuertemente ácido

pH de 4 a <7 = ligeramente ácido

pH de 7 = neutro

pH de >7 a 10 = ligeramente alcalino

pH de 10 a 14 = fuertemente alcalino

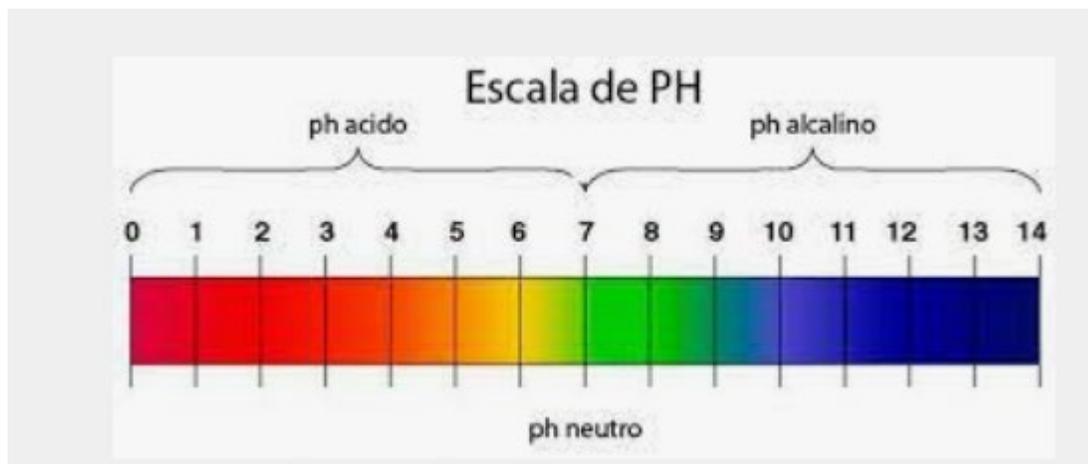


Figura 18. Escala PH

fuelle: <https://www.experimentoscientificos.es/ph/escala-del-ph/>

Dentro de la red existe los siguientes elementos:

- ✓ Emisario final (Emisor): El emisor es el que se encarga de direccionar y/o conducir las aguas residuales hacia el punto o zona en donde se genera el vertimiento o donde se realice el tratamiento de aguas, la red de alcantarilla puede tener varias redes emisora cuando la localidad sea amplia, es distinta de las redes colectoras ya que no se conecta con conexiones domiciliarias en todo su recorrido.

- ✓ Colector principal (Colectores): Los colectores principales son redes que se conforman por tuberías de diámetro mayor, siempre calculado, las cuales llevan el agua residual hasta el destino propuesto, estas deben ubicarse en las partes más bajas de la localidad o ciudad.
- ✓ Colectores Terciarios (Conexiones domiciliarias): Estos colectores son de poco uso, sin embargo, si el diseño lo hace necesario se deberá colocar tuberías de diámetro menor debajo de veredas que estén conectadas a otros colectores o subcolectores.
- ✓ Colector secundario (Subcolectores): Los colectores secundarios son los que recogen las aguas residuales de los colectores antes descritos y conocidos como colectores terciarios, luego de que estos colectores secundarios reciban la carga, se las traspasan a los colectores primarios, siempre se encuentran debajo de las vías públicas de tránsito.

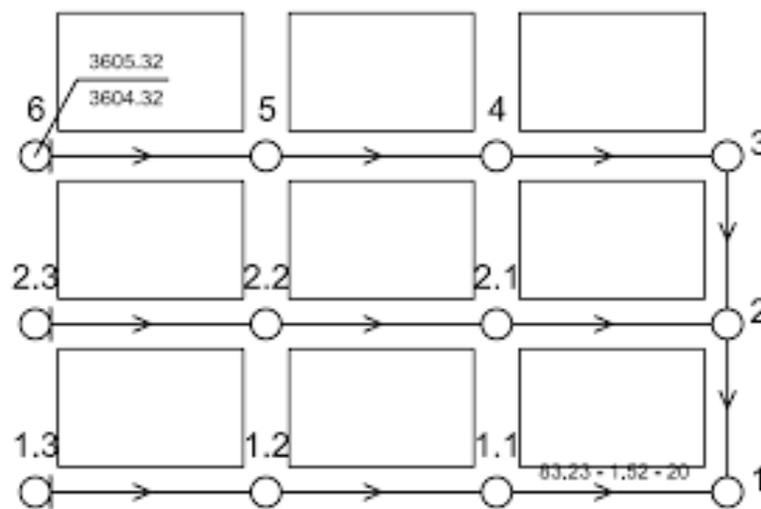


Figura 19. Trazo de Red de Alcantarillado

Fuente: Elaboración Propia

El sistema de alcantarillado se ubica en el lado opuesto de los acueductos, es decir, al sur de las calles y al oeste de las avenidas, a 1,5 m del cordón y 0,60 m en aceras. La red de alcantarillado se diseñará de manera que todas las alcantarillas estén ubicadas

debajo de los acueductos con una distancia mínima de 20 cm, como se ve en la Figura 20.

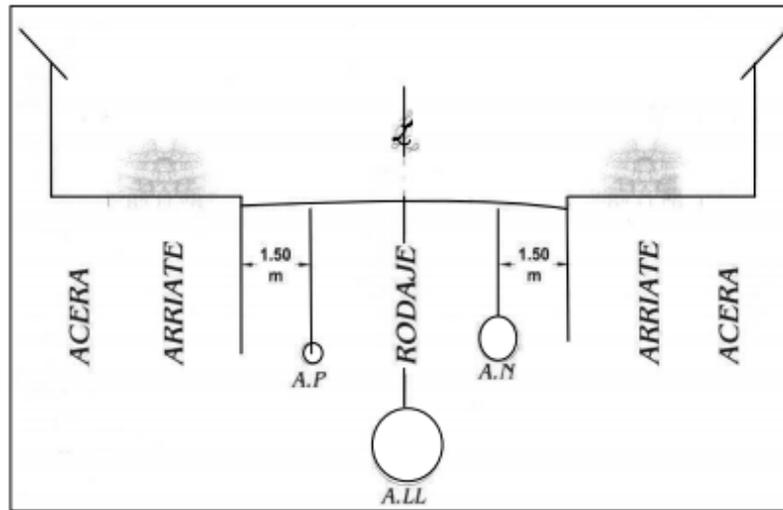


Figura 20. Ubicación de Tubería en un derecho de vía

Fuente: Elaboración Propia

Conexión y mantenimiento: Facilitan la conexión y el mantenimiento de los canales que componen la red de alcantarillado, ya que además de la posibilidad de conectar varias tuberías, incluso de diferentes diámetros o materiales, también tienen suficiente espacio para que una persona baje, nivel de tubería y maniobra para limpieza y control de canales. Estas estructuras se conocen como trampillas.

Salida: Son las estructuras finales que protegen y mantienen libre de obstrucciones el drenaje final del sistema de alcantarillado, ya que evitan posibles daños en el último tramo de la tubería, que pueden ser provocados por la corriente a la que se descarga el sistema, o por el propio flujo de salida.

Estación de bombeo: Las estaciones de bombeo deben seguir siendo una excepción en los sistemas de alcantarillado, ya que son más difíciles y costosos de operar. Sin embargo, se requieren para cubrir áreas cuesta arriba o para facilitar el movimiento en terreno llano. La necesidad de una estación de bombeo, así como su tamaño y ubicación, deben determinarse en función de las condiciones técnicas y económicas

generales. Debe recordarse que los contaminantes sólidos deben inyectarse con las aguas residuales.

Vertederos: Un vertedor es una estructura hidráulica cuya función es drenar el agua hacia otro canal que excede la capacidad de una estructura de suministro o almacenamiento de agua. Su uso en sistemas de alcantarillado se combina con otras estructuras como conductos o cajas de conexiones y en realidad se denomina estructura de control.

Estructura de Cruce: El diseño cruzado permite que la tubería pase por debajo o por encima de obstáculos que, de otro modo, interferirían con la construcción de la red de alcantarillado. Un ejemplo de esto es: **SIFONES INVERTIDOS:** Es una estructura transversal que permite que obstáculos como arroyos, ríos, otras tuberías, túneles, vías de comunicación (pasos superiores), etc., se mantengan a través del obstáculo durante la construcción de un colector o emisor.

Disposición Final: La disposición final de las aguas residuales viene a ser la zona de acopio que se ha designado para el agua acumulada de alcantarillado, generalmente se vierten en cauces de ríos, lo cual no está permitido, pero al parecer a sistemas antiguos, estas redes no tienen otro tipo de vertimiento. Actualmente se opta por tratar las aguas residuales y de esta manera hacer otro tipo de uso.

Es muy importante tener en cuenta dos características para los proyectos de alcantarillado, los cuales son:

1. Periodo de diseño: Según la Resolución Ministerial N° 192-2018-VIVIENDA el periodo de diseño de redes de alcantarillado es de 20 años
2. Magnitud y distribución de la población futura, Pn.

La población futura es la que se calcula en base a la población actual o población inicial, esto se realiza a través de padrones o de datos del INEI, estadísticas que nos

dan valores determinados para calcular la población futura. Para estimar la magnitud de P_n se sugiere aplicar, según el caso, uno de los procedimientos siguientes:

- a) Crecimiento de la curva que realiza a través de datos de crecimiento con método de interpolación, gráfica o analítica.
- b) Aumento de la curva de crecimiento, según los datos observados en campo y tomando en cuenta la población que tenga mayores beneficiarios.
- c) Crecimiento Lineal
- d) Progresión geométrica

Cualquier procedimiento que se utilice para calcular la población futura debe tener una justificación, como es en el caso de una zona urbana se debe considerar el número de viviendas y los habitantes que existen por cada vivienda a lo que se le llama densidad poblacional.

3. Población de diseño

Dependiendo del caso será igual al 100% de la población futura o un porcentaje menor determinado por restricciones físicas o legales que restringen el desarrollo de los distritos de la ciudad y sus habitantes.

4. Caudal de diseño

Según (SEDAPAL, 2005) el caudal de diseño se debe determinar al principio del proyecto con la población inicial y para la población final luego de 20 años de periodo de diseño. Utilizando las expresiones indicadas en la siguiente tabla: como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Caudal de Diseño

AGUA	CAUDALES	
	INICIO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	FINAL DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PROMEDIO DIARIO	$Q_{pa} = \frac{PaxD}{86400}$	$Q_{pf} = \frac{PfxD}{86400}$
MÁXIMO HORARIO	$Q_{mha} = K2xQ_{pa}$	$Q_{mhf} = K2xQ_{pf}$

Fuente: Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales (SEDAPAL)

Normas Vigentes:

El diseño de la red de agua potable debe diseñarse de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificación, Sección II: Requisitos Urbanos, II.3 Saneamiento, teniendo en cuenta las siguientes normas:

- ✓ NORMA O.S 010 Captación y Conducción de agua para consumo humano (RNE).
- ✓ NORMA O.S 020 Plantas de tratamiento de agua para consumo humano (RNE).
- ✓ NORMA O.S 030 Almacenamiento de agua para consumo humano (RNE).
- ✓ NORMA O.S 040 Estaciones de Bombeo de agua para consumo humano (RNE).
- ✓ NORMA O.S 050 Redes de distribución de agua para consumo humano (RNE).
- ✓ NORMAL O.S 100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria (RNE).

Programa o Software Watercad

El programa WaterCad es un Software el cual bajo sus condiciones permite el modelamiento de redes de distribución de agua potable, al permitir el modelamiento nos dice que en su sistema se puede calcular el comportamiento hidráulico y averiguar

el dimensionamiento de las tuberías a utilizar. Su empleo es bastante amplio en los proyectos de sistema de agua potable enfocados a consumo humano, además de esto se puede utilizar en distintas aplicaciones como agua para riego y sistema contra incendios.

Actualmente, existen muchos programas que se utilizan para simular redes de agua, desde los gratuitos como Loop y Epanet hasta los comerciales como Mike Net, Pipe 2000, Sara, H2onet, Watercad y otros. (SANCHEZ Merlo, 2013, p.17)

Por otro lado, se debe tener en cuenta que también existen las aplicaciones matemáticas, las cuales nos permiten realizar los siguientes puntos:

- ✓ Determinar el comportamiento hidráulico
- ✓ Visualizar el estado de la red y detectar los problemas que se presenten
- ✓ Planificar mejoras para la red
- ✓ Mejorar las condiciones de operación de la red
- ✓ Determinar y controlar la cantidad de agua que llega

El software Watercad también permite determinar lo siguiente:

- ✓ Los flujos de agua en las tuberías, bombas y válvulas
- ✓ La presión en cada nudo
- ✓ El nivel de agua en cada tanque
- ✓ El tiempo de permanencia del agua
- ✓ La pérdida de carga total
- ✓ Diámetros optimizados
- ✓ Calibrar nuestro modelo a partir de los datos de campo
- ✓ Genera pruebas sucesivas que nos permite rastrear la configuración y los resultados
- ✓ Determinar los flujos de agua en las tuberías, bombas y válvulas
- ✓ Analizar cualquier tipo de red ya sea para sistemas abiertos (ramales abiertos, parrillas) y sistemas cerrados (mallas).

- ✓ Analizar cualquier tipo de fluido de agua, sea para riego, agua caliente o agua contraincendios.
- ✓ No permite, sin embargo, solventar ante situaciones que generen cortes de agua.

III. METODOLOGIA

3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Tipo

De acuerdo a los aportes en la revista Concepto en el año 2021 que publica respecto al tipo de investigación, se refiere al descubrimiento de nuevos conocimientos las que son aplicadas a una realidad problemática, y por medio de los conocimientos asimilados paliar tal situación hasta alcanzar una solución pragmática.

De acuerdo a estas percepciones esta investigación se tipifica el de tipo *aplicada* de carácter cuantitativo, que nos permite analizar los datos de manera científica y de manera enumerada por lo cual se tiene un control sobre la variable o manteniendo el control sobre la situación experimental dando a conocer variables operacionales.

Es aquella que puede ser cuantitativa o cualitativa que tiene como interés el analizar su comportamiento en la investigación. Relacionándolo como dependiente o independiente según el autor (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, 2014, P, 1.)

Diseño

El diseño de investigación es un conjunto de técnicas y métodos que escoge un investigador para realizar un trabajo de investigación siguiendo unos pasos que nos permiten tomar como guía, permitiéndonos llegar al objetivo de cada punto de la investigación.

Este trabajo de investigación toma un diseño de investigación *no experimental* que según los autores (HERNANDEZ Sampieri, y otros, 2010 p. 25) refieren que “Es el estudio que se realiza sin el manejo intencionado de variables y en los que solo se examinan los fenómenos en su ambiente natural para posteriormente analizarlos.”



Donde:

M = Muestra

O = Observación de la Muestra

Enfoque

En este trabajo de investigación que se plasma, toma su empleo como un enfoque de tipo *aplicada* de carácter cuantitativo, por lo tanto, el trabajo de investigación se utilizó como niveles descriptivos y como explicativos.

El enfoque sobre un plan de investigación viene siendo el proceso delimitando de aspectos sobre lo sistemático, a si también en lo disciplinada y controlado, de acuerdo a los niveles cualitativos o cuantitativos, en los que se enfocara la investigación nos da a conocer según el autor (Arias, 2016, p.17).

Nivel

En este tipo de investigación se empleó el nivel de investigación descriptivo y explicativo en primer lugar se realizó el nivel descriptivo resisando un levantamiento topográfico del terreno en segundo punto se tomó el nivel explicativo para dar a conocer el rediseño óptico de la red de agua y desagüe.

El empleo del nivel de investigación deriva en dos puntos siendo la parte descriptiva y explicativa, la primera viene estando sujeta a comprender mejor las características que fomenta un problema, en cuanto el segundo aspecto viene a ser el esclarecimiento con la que pueda comprender dicho problema, incorporando múltiples factores según el autor. (Pino, 2016, p.77).

Método

El método para un trabajo de investigación es de tipo empírico porque nos da a conocer que los datos empíricos se pueden recoger información de lo observado para poder sistematizar de un fenómeno a un experimento controlado.

Según el autor, se basa en recopilar una gran cantidad de datos sobre un fenómeno natural y analizar una base de datos teórica, o en llegar a una determinada conclusión. (Rodríguez y Pérez, 2017, p. 6).

3.2 Operacionalización de variables

La operacionalización de variables son constituidas por procedimientos para poder realizar la medición de las variables definiendo conceptualmente, por lo cual intenta obtener la mayor cantidad de información posible, las variables seleccionadas se podrá hacer una cuidadosa revisión de literaturas disponibles en el marco teórico de modo de captar su sentido y adecuación al contexto.

La operacionalización de variables está estrechamente relacionada con el tipo de técnica o metodología utilizada para recolectar los datos. Deben ser compatibles con los objetivos de la investigación, al mismo tiempo, ser consistentes con el enfoque utilizado, el tipo de investigación que se está realizando, en general, pueden ser cualitativos o cuantitativos. Espinoza (2019 pág. 175).

Variable Independiente

Diseño del sistema integral de saneamiento básico:

El diseño del sistema rural básico consiste en precisar la ubicación de la cuenca y el diseño de la red de distribución de las distintas conexiones domiciliarias, así como la disposición de las aguas residuales, teniendo en cuenta que es económica y segura, en el marco establecido en el Edificio Nacional. Regulaciones. (MVCS, 2006, pág. 2).

Variable Dependiente

Mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac:

Actividades que atiendan las necesidades de las personas en cuanto a consumo de agua potable y disposición de aguas residuales de manera oportuna. (OBLITAS de Ruiz, 2010, pág. 7)

Tabla 3. Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACION DE VARIABLE				
Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Variable: Diseño de obras hidráulicas y saneamiento	Construcciones o estructuras vinculadas al recurso agua, cuya función es controlar la conducción y regulación de algunas propiedades mecánicas con el objetivo de aprovechamiento o defensa. Acevedo Q. (1997). (M., y otros, 1997)	Red de tuberías para el transporte del agua y desagüe desde la fuente de origen hasta el usuario y disposición para su tratamiento, de acuerdo a la topografía la conducción se da por bombeo o gravedad.	Flujo	Caudal o volumem (l/s)

Fuente: Elaboración propia

3.3. Población y Muestra

Población

“Una población es la colección de todos los casos que cumplen un conjunto de especificaciones.” (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2010)

La población definida en la presente investigación es el Distrito de Talavera.

Muestra

La muestra en nuestra investigación es la misma que se muestra en la población.

“La muestra es, sustancialmente, un subconjunto de población. Entonces se debe decir que se define como una parte de componentes que son parte de un conjunto que se encuentra definido en base a sus características, y a lo cual llamamos población.” (HERNÁNDEZ Sampieri, y otros, 2010).

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se analiza las técnicas de recolección de datos con la finalidad de realizar un diseño de sistema de saneamiento integral en la zona de proyecto.

Según el autor (MENSAH Adosi, 2020.p,6,7) las técnicas e instrumentos de recolección de datos para un trabajo de investigación se debe tener en cuenta un análisis documental como la guía de entrevistas son muy importante para la recolección de información. El éxito o el fracaso del investigador dependerá principalmente de las cualidades que tiene el investigador teniendo en cuenta que debe tener una comprensión profunda del tema, teniendo en cuenta los principales pasos a seguir como: reflexión constante, sesgo cero, excelente conocimiento del diseño de la investigación y comprensión del tema.

Técnicas

Observación de la zona de estudio.

Según el autor nos explica en que consiste las técnicas para realizar un trabajo de investigación (GOUNDAR, 2019.p,3) nos dice que al momento de realizar un trabajo de investigación debemos tener en cuenta que un trabajo de investigación es para encontrar soluciones a los problemas científicos como sociales problemas mediante un análisis, objetivo y sistemático. Es decir que se tiene que realizar descubrimientos verdaderos y ocultos de la zona de donde uno realiza un trabajo investigación.

Instrumentos

Ficha de Observación

Validez y confiabilidad

El enfoque cualitativo y cuantitativo nos da a conocer las etapas del proceso de investigación de manera genérica dando un procedimiento por medio del cual se obtiene la información de los elementos a estudiar, en lo cual el instrumento que se utilizara son los recursos dispositivo y formato donde se anotar los datos recolectados de los elementos que se estudiara (HERNÁNSEZ Sampiari, y otros, 2014,P.9)

3.5 Procedimiento

El procedimiento que siguió está presente investigación fue de la siguiente manera:

Trabajo de campo

El trabajo investigación de campo se inició con la visita de los 5 jirones que se encuentra ubicado dentro del Distrito de Talavera para luego realizar la toma de fotográfica para la localización del trabajo de investigación, de la misma forma se realizó la situación actual que se encuentra los 5 jirones como de agua y desagüe observando los lugares críticos.

Se realizó el estudio topográfico de la zona donde se propone la construcción del saneamiento integral y agua potable.

Se hizo una calicata con la finalidad de realizar el estudio de mecánica de suelos.

Con los resultados obtenidos de los estudios antes mencionados se inició con los cálculos necesarios para el diseño y cálculo del sistema de saneamiento integral y agua potable.

3.6 Método de Análisis

Las Muestras de la zona de estudio que se obtuvieron de la visita a campo se procesaron en gabinete contando con la utilización de equipo necesario en los correspondientes laboratorios.

Se realizó una calicata para obtener los resultados de granulometría, contenido de humedad, capacidad portante, límites de consistencia y densidad máxima.

Con el levantamiento topográfico se procesaron los datos en el programa AutoCAD para el diseño.

Luego se realizó el análisis bacteriológico, físico, químico del agua para de esa manera evaluar la calidad de agua que abastece a los 5 jirones del distrito de talavera

Por último, se realizaron los cálculos correspondientes para obtener el diseño y dimensiones de obras de arte y tuberías.

3.7 Aspectos éticos

Los participantes de este estudio demuestran la confiabilidad de los resultados obtenidos luego de las pruebas y cálculos, demuestran compromiso con el desarrollo del proyecto y apego a los estándares establecidos para el diseño de estructuras, como se indica en los resultados.

IV. RESULTADOS

Descripción de la Zona de Estudio

Este proyecto de investigación se centra en obras hidráulicas ubicadas en la región de Talavera, provincia de Andahuaylas, región de Apurímac.

Ubicación Geográfica

Tabla 4. *Ubicación geográfica*

DEPARTAMENTO/REGIÓN	Apurímac
PROVINCIA	Andahuaylas
DISTRITO	Talavera
REGIÓN GEOGRÁFICA	Sierra
REGIÓN NATURAL	Sierra
PAÍS	Perú

Fuente: elaboración propia

Georreferenciación:

Latitud: 13°39'00"

Longitud: 73°25'34"

Coordenadas UTM

8442684 E

638545 N 18 L

El distrito de Talavera está ubicado en la provincia de Andahuaylas, a una altitud de 2820 metros sobre el nivel del mar, a orillas del río Chumbao, que es uno de los afluentes del río Pampas. Geográficamente, la región de Talavera está ubicada en la

parte noroeste del departamento de Apurímac, la longitud de la región es de 153.04 km².

La topografía de Talavera consta de tramos planos, accidentados, accidentados y accidentados en el oeste, que son barrancos en la configuración de su territorio. La región de Talavera se articula con dos ejes viales: la primera parte de la ciudad de Andahuaylas, pasando por Talavera, a la provincia de Chincheros, y luego a la ciudad de Ayacucho, y su conexión por Libertadores a la ciudad de Lima. Esta conexión tiene 832 km.

La segunda vía de conexión discurre por la ruta Pampachiri, Puquio hacia Ayacucho, Nazca y Lima, vía de mayor tránsito para la población del Valle de Chumbao, que comprende principalmente los distritos de Talavera, Andahuaylas y San Jerónimo, esta distancia es de 940 km. Para mucha gente, Andahuaylas, Talavera y San Jerónimo tienen mucho en común, por ejemplo, comparten el mismo río; Los Chumbao están unidos por la misma vía de comunicación, y finalmente los tres forman el mismo valle; Chumbao, en el que destacan bosques de eucaliptos, pinos, retamas y diversos cultivos. Cada ciudad está orgullosa de su plaza principal y esta ciudad no puede ser diferente. Como se ve en las Figuras 21 y 22.

Ubicación

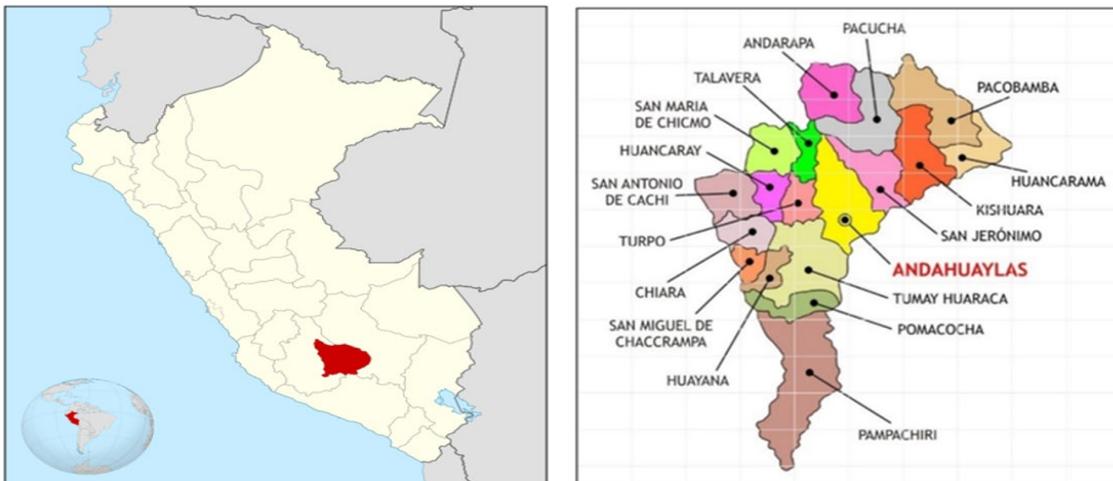


Figura 21. Mapa Político del Perú y de la provincia de Andahuaylas.
Fuente: (GUYOT, 2020)



Figura 22. Ubicación de la zona de estudio.
Fuente: Google Earth

Vías de acceso y comunicación

Para llegar a Distrito de Talavera desde la capital del Perú (Lima) existen dos rutas:

- Lima – Nazca – Puquio – Abancay – Andahuaylas – Talavera: con un recorrido de 918 km,
- Lima – Ayacucho – Talavera: con un recorrido de 818 km por la vía Libertadores.

La ruta de la ciudad de Andahuaylas a la zona del proyecto es de a siguiente manera: como se observa en la tabla 6.

Tabla 5. Vías de acceso a la ciudad de Talavera

VIA DE ACCESO HACIA LA ZONA DEL PROYECTO				
Origen	Destino	Distancia	Tipo de vía	Tiempo de viaje
Andahuaylas	Talavera	6.00 Km	asfalto	10 min

Fuente: Elaboración propia.

Relieve:

El relieve del suelo es consistente con el paisaje quechua. El relieve es accidentado, con fértiles valles, el más notable de los cuales es el Valle de Chumbao; También se destacan profundos barrancos y punas altas.

Clima:

El clima aquí es variado, seco y templado de mayo a diciembre, frío y lluvioso de enero a abril.

Temperatura:

Es un clima frío y templado con temperaturas que van desde <0 ° C en la noche hasta> 15 ° C, fenómenos que ocurren con mayor frecuencia en abril, mayo, junio, julio y agosto. Durante septiembre, octubre, noviembre y parte de diciembre, las temperaturas oscilan entre 15 ° C y 25 ° C, y la temperatura promedio es de 18 ° C. El clima en el Valle de Chumbao también es templado y seco.

Humedad:

La humedad relativa es del 60%, lo que provoca garúa y granizo de enero a marzo.

Precipitaciones:

La precipitación en el área del proyecto ocurre estacionalmente, anualmente, y aumenta a medida que se eleva el nivel del territorio sobre el nivel del mar, registros pluviométricos de la estación de la ciudad de Andahuaylas, la cantidad de precipitación en esta área supera los 560 mm, y en alturas intermedias, más precipitaciones caídas.

En la región de la Sierra, donde aplica esta tesis, la precipitación se genera con mayor intensidad entre diciembre y marzo, cuando cae el 70% de la precipitación total anual. Esta temporada de lluvias genera una cosecha maravillosa porque las lluvias son de riego natural. Sin embargo, en junio, julio y agosto las lluvias remiten y comienza la estación seca, en el resto de los meses las lluvias aparecen esporádicamente, y son las que advierten de la necesidad de iniciar actividades de siembra.

Evaporación:

La estación que se encuentra en la provincia de Andahuaylas ha marcado valores de evaporación en su número máximo de 133 mm, esto en entre los meses desde enero hasta mayo, se registra que en el mes de enero se llegó a 166.70 mm. Los valores mínimos que se consideran extremos y registrados por la misma estación es de 18.60 mm en el mes de abril. La evaporación promedio total anual es de 896.44 m.m.

Electricidad

En la provincia de Andahuaylas se cuenta con tres centrales de energía que generan 3,000 KW aproximadamente, las más importantes y conocidas son la hidroeléctrica del Chumbao con 2,000 Kw y la hidroeléctrica de Huancaray con 840 Kw que representan el 98 % de la energía generada a nivel provincial. La cantidad de usuarios que aprovechan de esta energía ha incrementado notablemente en los últimos años gracias a la interconexión con el sistema eléctrico del sur y que abastece a la provincia con 60 KV.

Área de Influencia

Comprende el radio de influencia del proyecto respecto a la población que será atendida, es decir en esta área se ubica la población afectada. Como se mencionó anteriormente la Provincia de Andahuaylas se divide políticamente en 19 Distritos, de los cuales tome en consideración la zona afectada que se encuentra dentro el distrito de Talavera, pues dentro de este distrito se encuentra nuestra área de influencia como son la localidad de Talavera, Diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico para

mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac se encuentra ubicado en la zona urbana.

Vivienda

Para los indicadores de bienestar de toda la población del distrito de talavera se realiza el análisis de calidad de material con el que cada persona construye su vivienda, aquí se observa la diferencia de materiales que se utilizan y como construyen los pobres y los no pobres.

Población

El distrito de Talavera al 2017, consta 18509 habitantes de los cuales el 47% son hombres y el 52% son mujeres que a comparación del último censo se tiene un aumento de la población.

Población involucrada a intervenir con el trabajo de investigación

La población afectada por el problema está determinada por la población que actualmente habita en las calles Ricardo palma, Arica, Huánuco, Tacna y pasaje san Francisco que se encuentran dentro de la jurisdicción del casco urbano del Distrito de Talavera, el estudio realizado en campo alcanza a un total de 540 beneficiarios según el padrón de beneficiarios.

Población beneficiaria en el año 2021

Tabla 6. *Población beneficiaria*

Población objetivo	2021
Población objetivo	540
total	540

Fuente: Padrón de beneficiarios

PADRÓN DE ASOCIADOS						
DISTRITO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANIMAYUYAY - APURIMAC						
REGIÓN	APURIMAC					
PROVINCIA	ANIMAYUYAY					
DISTRITO	TALAVERA					
FECHA	03/08/2021					
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	N° DE MIEMBROS		BARRIO	
			M	F		
1	Rodolfo Mantilla Semanaj	5151560	X	5	San Pedro	
2	Hermelinda Lujan Huales	315 7750	X	4	San Pedro	
3	Maria Salazar Aranda	518 0065	X	6	San Pedro	
4	Pablo Salvador Días Huay	305 9809	X	6	San Pedro	
5	David Alfredo Quilama Fernandez	7056 7273	X	5	San Pedro	
6	Jacinta Huonaco Huaman	2331 1236	X	4	San Pedro	
7	Bertha Gomez Mallma	3115 9000	X	5	San Pedro	
8	Wilfredo Apaza Apaza	9385 6952	X	5	San Pedro	
9	Maria Salazar Aranda	3115 7889	X	6	San Pedro	
10	Hermelinda Huiter Huertas	3116 0008	X	6	San Pedro	
11	Sergio Gonzalez Huizado	3116 0109	X	5	San Pedro	
12	Osvaldo la Serna Alfaro	7151 1300	X	5	San Pedro	

Figura 23. Padrón de beneficiarios

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Empadronamiento de Usuarios

Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El equipo topográfico a utilizar fue la estación total, Fue utilizado para realizar el levantamiento de las características geométricas de la superficie de los sistemas de agua y desagüe. (Edmond, 2019, P,1.) Un levantamiento topográfico se diferencia de otros levantamientos al estudiar y medir la superficie del terreno. Las mediciones de levantamientos topográficos se llevan a cabo utilizando tanto GPS como el Sistema de

Posicionamiento Global y Medición Electrónica de Distancia (MED). La elevación de la parcela se muestra en el mapa del levantamiento mediante líneas de contorno que representan los contornos de la superficie de la Tierra y también mediante elevaciones en diferentes puntos del mapa. Los levantamientos topográficos se refieren a características de la superficie tanto naturales como construidas por el hombre, como muros de almacenamiento, líneas de gas, pozos, árboles, lagos, espacios cerrados, edificios, postes de servicios públicos, etc. Si un sitio de construcción está limitado por desafíos topográficos importantes, como pendientes pronunciadas, estructuras artificiales existentes u otras condiciones problemáticas, se debe utilizar una inspección topográfica para garantizar que el diseño propuesto funciona en estas condiciones antes de que comience la construcción.



Figura 25. levantamiento topográfico
Fuente: elaboración propia

CUADRO DE PUNTOS Y BM

Tabla 7. Cuadro de puntos y BM

PTO	ESTE	NORTE	COTA
1	669606.21	8489645.32	2805.3
2	669599.77	8489647.29	2805.6
3	669609.41	8489657.63	2805.35
4	669603.19	8489659.48	2805.67
5	669610.58	8489664.82	2806.35
6	669605.65	8489665.74	2806.35
7	669615.8	8489684.23	2807.54
8	669619.71	8489732.28	2809.8
9	669622.46	8489709.05	2808.65
10	669617.71	8489710.57	2808.64
11	669630.77	8489740.05	2809.65
12	669625.85	8489741.00	2809.41
13	669636.34	8489760.88	2810.01
14	669631.47	8489762.02	2810.12
15	669642.22	8489782.84	2810.57
16	669637.25	8489783.62	2810.98
17	669648.97	8489808.04	2811.25
18	669644.04	8489808.96	2811.58
19	669654.67	8489829.30	2812.31
20	669649.74	8489830.21	2812.24
21	669660.53	8489851.14	2813.54
22	669655.65	8489852.24	2813.65
23	669667.23	8489876.11	2814.35
24	669662.45	8489877.57	2814.57
25	669671.41	8489891.74	2815.65
26	669666.67	8489893.39	2815.56
27	669682.41	8489893.11	2815.46
28	669680.48	8489888.49	2815.4
29	669672.08	8489897.77	2815.68
30	669699.17	8489887.00	2815.41
31	669697.61	8489882.24	2815.45
32	669723.61	8489878.09	2815.91
33	669721.89	8489873.38	2815.96
34	669741.27	8489871.66	2816.08
35	669739.42	8489866.99	2816.02
36	669750.51	8489868.29	2816.38
37	669748.99	8489863.50	2816.24
38	669652.71	8489898.22	2814.87

39	669655.07	8489902.69	2814.99
40	669633.18	8489904.93	2814.65
41	669634.93	8489909.61	2814.28
42	669613.58	8489911.62	2813.69
43	669615.10	8489916.38	2813.83
44	669615.96	8489913.52	2813.79
45	669669.67	8489894.61	2815.56
46	669753.11	8489865.31	2816.45
47	669645.46	8489804.74	2811.2
48	669657.56	8489849.68	2813.54
49	669626.69	8489734.17	2809.65
50	669607.92	8489663.59	2806.54
51	669589.75	8489662.04	2800.5
52	669586.27	8489655.07	2800.5
53	669558.40	8489659.62	2799.87
54	669561.60	8489667.85	2799.35
55	669606.75	8489673.56	2806.98
56	669607.91	8489677.36	2806.99
57	669555.73	8489682.56	2806.98
58	669556.42	8489686.5	2806.47
59	669584.92	8489681.44	2806.87
60	669584.06	8489677.56	2806.98
61	669600.40	8489921.51	2813.24
62	669598.48	8489916.89	2813.14
63	669580.08	8489923.62	2812.75
64	669581.73	8489928.34	2812.69
65	669557.89	8489931.73	2812.19
66	669559.79	8489936.36	2812.17
67	669528.84	8489942.36	2811.79
68	669530.84	8489946.95	2811.97
69	669512.90	8489948.19	2811.23
70	669514.57	8489952.9	2011.12
71	669475.84	8489961.75	2810.17
72	669477.74	8489966.37	2810.65
73	669450.36	8489971.07	2809.68
74	669452.44	8489975.62	2809.98
75	669406.65	8489984.7	2809.65
76	669411.81	8489991.35	2809.5
77	669404.50	8489989.63	2809.15
78	669478.28	8490054.96	2813.18
79	669479.91	8490051.54	2813.14
80	669482.20	8490054.93	2813.11

81	669504.04	8490045.24	2813.21
82	669508.58	8490039.12	2813.24
83	669559.97	8490020.68	2814.32
84	669556.05	8490017.92	2814.36
85	669634.10	8489993.73	2815.71
86	669638.99	8489991.83	2815.75
87	669626.47	8489943.19	2814.25
88	669622.68	8489944.48	2814.32
89	669633.81	8489972.91	2815.14
90	669629.87	8489973.64	2815.17
91	669686.52	8489975.18	2817.32
92	669693.35	8489973.55	2817.35
93	669689.39	8489957.54	2817.24
94	669682.06	8489958.29	2817.17
95	669681.17	8489924.25	2816.54
96	669673.22	8489924.78	2816.5
97	669727.84	8489967.64	2818.31
98	669725.23	8489962.62	2818.35
99	669696.22	8489980.04	2818.52
100	669715.29	8489973.62	2818.65
101	669733.17	8489967.00	2818.69
102	669744.38	8489962.75	2819.01
103	669770.92	8489946.96	2818.65
104	669775.06	8489941.18	2818.63
105	669755.92	8489893.56	2817.11
106	669762.35	8489893.11	2817.13
107	669765.09	8489929.38	2817.36
108	669772.57	8489929.20	2817.63
109	669676.69	8489981.99	2816.35
110	669583.90	8489970.25	2814.25
111	669720.38	8489919.79	2816.59
112	669623.09	8489879.39	2815.54
113	669715.2	8489841.51	2814.52
114	669568.77	8489854.58	2814.65
115	669786.08	8489970.62	2819.75
116	669594.72	8489612.69	2803.29
117	669589.22	8489614.41	2803.2
118	669756.33	8489859.86	2816.08
119	669759.20	8489868.40	2816.1
120	669395.51	8489988.08	2808.5
121	669403.47	8489994.72	2808.65
122	669693.98	8489980.06	2817.66

123	669688.20	8489981.63	2817.64
124	669641.11	8489996.95	2815.86
125	669634.83	8489998.99	2815.87
126	669572.17	8489929.28	2812.05
127	669510.23	8489951.57	2811.69
128	669457.37	8489970.6	2809.36
129	669551.87	8490022.08	2814.38
130	669598.40	8490008.21	2815.09
131	669636.85	8489993.83	2815.66
132	669690.60	8489977.92	2817.34
133	669732.04	8489963.3	2818.59
134	669773.47	8489948.67	2818.62
135	669763.29	8489906.99	2817.12
136	669680.14	8489936.27	2816.61
137	669627.17	8489954.26	2814.31
138	669612.93	8489670.79	2806.93
139	669634.28	8489749.36	2809.83
140	669653.01	8489819.05	2812.11
141	669663.85	8489859.72	2813.63
142	669672.64	8489889.52	2815.36
143	669665.12	8489892.08	2815.24
144	669603.36	8489914.76	2813.25
145	669565.30	8489928.7	2812.33
146	669493.25	8489954.82	2810.2
147	669411.60	8489983.39	2809.65
148	669700.88	8489879.64	2815.46
149	669746.58	8489863.8	2816.22
150	669750.24	8489870.46	2816.21
151	669761.17	8489910.61	2817.25
152	669770.09	8489945.86	2818.63
153	669674.45	8489930.13	2816.78
154	669685.33	8489972.19	2817.3
155	669623.28	8489929.73	2814.37
156	669635.66	8489977.94	2815.35
157	669636.11	8489999.08	2815.88
158	669548.38	8490026.27	2814.31
159	669484.01	8490054.54	2813.11
160	669710.64	8489974.33	2818.63
161	669767.40	8489953.04	2818.33
162	669767.18	8489955.66	2818.66
163	669766.98	8489948.21	2818.45
164	669741.25	8489964.85	2819.52

165	669742.67	8489956.28	2819.55
166	669725.94	8489962.33	3120.3
167	669729.75	8489968.92	2818.21
168	669686.82	8489980.75	2817.62
169	669725.69	8489970.36	2818.64
170	669714.61	8489974.83	2818.64
171	669710.98	8489967.31	2818.65
172	669700.22	8489979.38	2818.53
173	669686.00	8489983.94	2817.65
174	669679.32	8489986.04	2816.36
175	669672.56	8489987.24	2816.32
176	669654.32	8489993.05	2815.54
177	669651.80	8489987.02	2815.46
178	669649.96	8489994.6	2815.76
179	669647.54	8489989.58	2815.46
180	669580.55	8490018.38	2814.92
181	669578.34	8490011.44	2814.97
182	669563.72	8490020.41	2814.31
183	669530.70	8490028.92	2814.02
184	669532.56	8490032.82	2814.23
185	669623.52	8489928.97	2814.35
186	669627.88	8489946.01	2814.96
187	669633.01	8489967.51	2817.15
188	669636.48	8489981.15	2815.35
189	669690.61	8489961.39	2817.29
190	669681.42	8489960.01	2817.57
191	669679.31	8489950.88	2817.56
192	669676.88	8489943.12	2817.55
193	669675.48	8489934.64	2816.35
194	669673.81	8489930.1	2816.79
195	669671.93	8489923.55	2816.53
196	669683.23	8489935.13	2816.55
197	669680.43	8489919.76	2816.52
198	669679.11	8489914.49	2816.23
199	669684.41	8489893.47	2815.75
200	669695.83	8489889.29	2815.15
201	669710.18	8489884.53	2816.36
202	669718.64	8489873.57	2816.36
203	669725.72	8489870.38	2816.55
204	669733.30	8489868.6	2816.85
205	669742.23	8489865.4	2816.32
206	669747.61	8489871.35	2818.46

207	669757.52	8489872.38	2817.65
208	669760.81	8489882.75	2817.55
209	669762.59	8489890.25	2817.56
210	669763.73	8489896.91	2817.58
211	669765.54	8489903.56	2817.55
212	669767.71	8489911.18	2817.36
213	669764.61	8489924.88	2817.35
214	669764.38	8489923.85	2817.3
215	669773.76	8489935.07	2817.43
216	669778.09	8489945.04	2818.67
217	669787.08	8489944.27	2817.66
218	669778.99	8489949.68	2818.7
219	669777.64	8489952.66	2818.56
220	669639.14	8489996.09	2815.55
221	669631.64	8489998.52	2815.54
222	669632.79	8489989.75	2815.25
223	669628.10	8489971.41	2815.17
224	669630.38	8489956.36	2815.12
225	669628.90	8489950.92	2815.03
226	669641.41	8489809.26	2811.56
227	669643.85	8489818.43	2811.25
228	669644.92	8489822.37	2812.37
229	669646.70	8489829.06	2812.36
230	669648.27	8489834.8	2813.35
231	669649.71	8489840.42	2813.14
232	669652.18	8489849.38	2813.25
233	669655.22	8489859.88	2813.9
234	669675.69	8489898.61	2815.67
235	669688.63	8489893.18	300.15
CALLE	669610.89	8489685.07	2807.67

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente al trabajo en gabinete se determina que la pendiente del terreno es de 4.54%, siendo llana.

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

El estudio de mecánica de suelos se clasifica como una de las disciplinas dentro de la Ingeniería Civil, encontrándose en uno de los puestos más importantes para la realización de cualquier tipo de trabajo de investigación de construcción civil. En la mecánica de suelos debemos considerar que para resolver los problemas que se encuentran en el terreno, debemos aplicar las normas y leyes de la mecánica y la hidráulica, entonces cuando se encuentre sedimentos u otro tipo de material sólido que esté acumulado las cuales se producen por el pasar del tiempo y la desintegración de rocas, no se exenta las mezclas con partículas orgánicas. Se puede indicar que el suelo está compuesto por diversos elementos en los cuales se encuentran las partículas, el agua y el aire, al estudiar esta combinación se denota propiedades en el suelo que aportan a la ingeniería de manera única y la descripción de su comportamiento mecánico requiere algunos de los principios más clásicos de la mecánica de ingeniería. Los ingenieros se preocupan por las propiedades mecánicas del suelo: permeabilidad, rigidez y resistencia. Estos dependen principalmente de la naturaleza de los granos del suelo, el estrés actual, el contenido de agua y el peso unitario. Como se muestra en la figura 26.



Figura 26. Se realizó la calicata para el estudio de suelo

Fuente: Elaboración propia

Según los autores (PANTAZIDOU, y otros, 2020.p,2) nos da conocer sobre el estudio de mecánica de suelos que tienen un valor de decisión para todo el ingeniero, es muy importante el estudio de suelos ya que se realiza el estudio de sus características para de esa manera tener una estimación de primera del comportamiento del suelo, para anticiparnos el tipo de suelo que tenemos cuando realizamos un trabajo de investigación o proyectos.

Ensayo granulométrico:

Tabla 8. *Ensayo granulométrico*

TAMAÑO DE TAMICES		PESO RETENIDO	PORCENTAJE RETENIDO	PORCENTAJE QUE PASA
Pulgadas	mm	gramos	%	%
4"	101.60	0.00	0.00	100.00
2"	50.80	0.00	0.00	100.00
1 ½"	38.10	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	100.00

¾"	19.10	0.00	0.00	100.00
½"	12.70	0.00	0.00	100.00
3/8"	9.52	4.00	0.45	99.55
N°4	4.76	3.00	0.34	99.21
N°10	2.00	3.00	0.34	98.87
N°40	0.43	7.00	0.79	98.87
N°100	0.14	32.00	3.62	94.45
N°200	0.07	20.00	2.27	92.19
CAZUELA		814.00	92.19	0.00
TOTAL:		883.00	100	

Fuente: Ensayo de análisis granulométrico – INGEOLAB S.R.L.

Clasificación Granulométrica:

Según ASSTHO: A-6

Según SUCS: CL



Figura. 27 Curva granulométrica

Fuente: Ensayo de análisis granulométrico – INGEOLAB S.R.L.



Figura 28. Elaboración del Ensayo Granulométricos del suelo.

Fuente: Ensayo de Granulometría – INGEOLAB S.R.L

Ensayo corte directo:

Tabla 9. Ensayo de corte directo (ASTM D 3080)

MUESTRA N° C-1				PROF. 3.00M							
CONTENIDO DE HUMEDAD											
Capsula N°				gr	1	Ancho de la sección b				cm	6.00
Suelo húmedo +capsula				gr	129.00	Altura H				Cm	2.00
Suelo seco + capsula				gr	100.00	Área de la sección Ao				Cm ²	36.00
Peo del agua				gr	29.00	Volumen				Cm ³	72.00
Peso de la capsula				gr	0.00	Peso húmedo				gr	129.00
Peso del suelo seco				gr	10.00	Densidad Natural Húmeda				Gr./cm ³	1.79
Porcentaje de humedad				%	29.00	Densidad Natural Seca				Gr./cm ³	1.39
Deformación Tangencial DIV	Dial de carga (DIV)	Esfuerzo de corte (Kg/cm2)	Deform, Tangencial Cm	Deformación Tangencial DIV	Dial de Carga (DIV)	Esfuerzo de corte (Kg/cm2)	Deform, tangencial Cm	Deformación tangencial DIV	Dial de Carga (DIV)	Esfuerzo de corte (Kg/cm2)	Deformación Tangencial Cm
20	1.59	0.044	0.02	20	2.49	0.069	0.02	20	3.35	0.092	0.02
40	2.03	0.056	0.04	40	3.17	0.087	0.04	40	4.16	0.115	0.04
60	2.72	0.075	0.06	60	3.86	0.107	0.06	60	4.77	0.132	0.06
80	3.67	0.101	0.08	80	4.27	0.118	0.08	80	5.20	0.144	0.08
100	4.13	0.114	0.10	100	4.63	0.128	0.10	100	5.90	0.163	0.10
120	4.68	0.129	0.12	120	5.23	0.145	0.12	120	6.45	0.178	0.12
140	5.27	0.146	0.14	140	6.12	0.169	0.14	140	7.24	0.200	0.14
160	5.37	0.149	0.16	160	6.84	0.189	0.16	160	7.71	0.213	0.16

				180	7.02	0.194	0.318	180	8.05	0.223	0.18
								200	8.48	0.235	0.20
								220	8.90	0.246	0.22
								240	9.19	0.255	0.24
								260	9.20	0.255	0.26

Fuente: Ensayo de análisis granulométrico – INGEOLAB S.R.L.

Cohesión: 0.09 kg/cm²

Ángulo de fricción: 6.1°

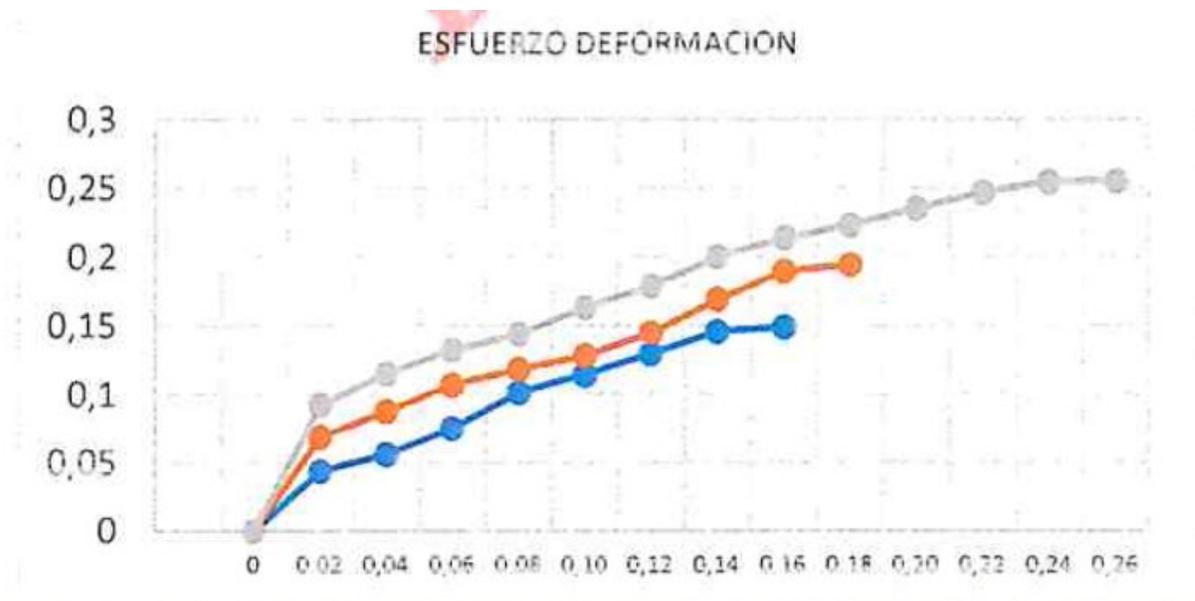


Figura 29. Esfuerzo – Deformación

Fuente: Ensayo de análisis granulométrico – INGEOLAB S.R.L.

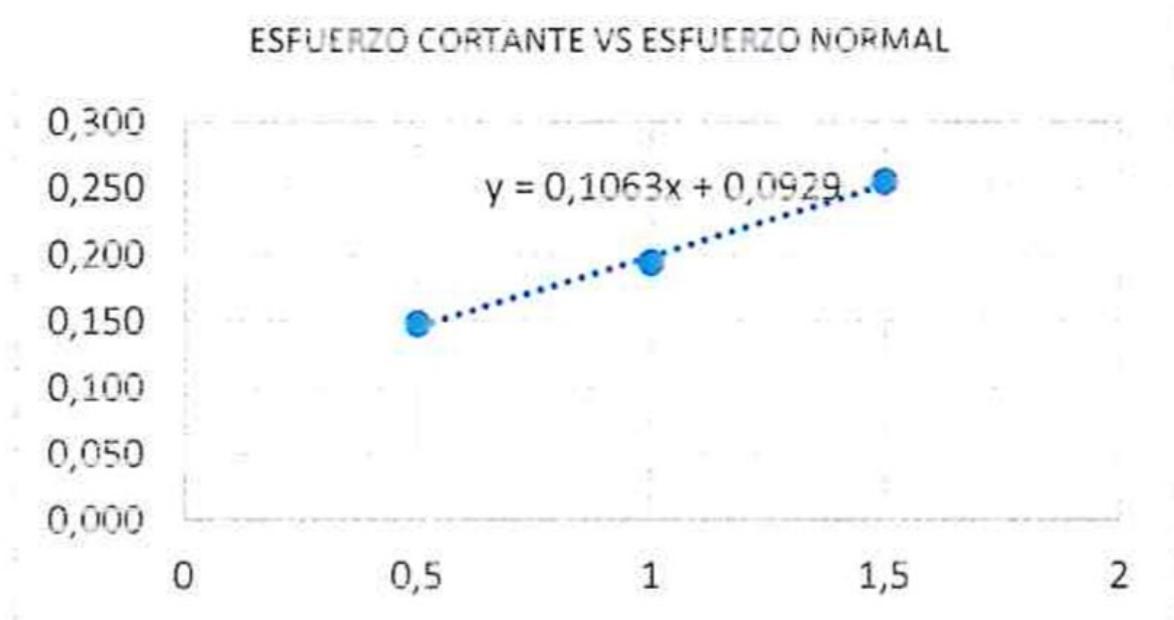


Figura 30. Esfuerzo Cortante – Esfuerzo Normal

Fuente: Ensayo de análisis granulométrico – INGEOLAB S.R.L.



Figura 31. Esfuerzo Cortante – Esfuerzo Normal

Fuente: Ensayo de Corte Directo – INGEOLAB S.R.L

Capacidad de Carga:

Para calcular la capacidad de carga se ha utilizado la ecuación de Meyerhof

$$q_{cu} = c * N_c * F_{cs} * F_{cd} * F_{ci} + q * N_q * F_{qs} * F_{qd} * F_{qi} + 1/2 * B * \gamma * N_\gamma * F_{\gamma s} * F_{\gamma d} * F_{\gamma i}$$

c = Cohesión

q = Esfuerzo Efectivo al nivel de desplante de la cimentación

γ = Peso Unitario del Suelo

B = Ancho característico de la cimentación

$F_{cs}, F_{qs}, F_{\gamma s}$ = Factores de forma.

$F_{cd}, F_{qd}, F_{\gamma d}$ = Factores de profundidad.

$F_{ci}, F_{qi}, F_{\gamma i}$ = Factores de inclinación de carga.

N_c, N_q, N_γ = Factores de capacidad de carga.

Capacidad de Carga para profundidad de 1 metro

Densidad natural = 1.39 gr/cm³

Cohesión = 0.09 kg/cm²

Ángulo de fricción = 6.07°

% que pasa N° 200 = 92.19%

Datos para la determinación de capacidad de carga

Densidad Natural γ_{nat} (kg/cm³) = 0.0014

Df = 1.00 m

B = 1.50 m

L = 1.50 m

Factores de capacidad de carga:

Nc = 6.84

Nq = 1.73

Ng = 0.58

Factores de profundidad:

Dc = 1.27

Dq = 1.11

Dg = 1.00

Factores de forma:

Sc = 1.25

Sq = 1.11

Sg = 0.60

capacidad de carga (qadm) = 0.40 kg/cm²

Capacidad de Carga para profundidad de 1.50 metro:

Densidad natural = 1.39 gr/cm³

Cohesión = 0.09 kg/cm²

Ángulo de fricción = 6.07°

% que pasa N° 200 = 92.19%

Datos para la determinación de capacidad de carga

Densidad Natural γ_{nat} (kg/cm^3) = 0.0014

$D_f = 1.50 \text{ m}$

$B = 1.50 \text{ m}$

$L = 1.50 \text{ m}$

Factores de capacidad de carga:

$N_c = 6.84$

$N_q = 1.73$

$N_g = 0.58$

Factores de profundidad:

$D_c = 1.40$

$D_q = 1.17$

$D_g = 1.00$

Factores de forma:

$S_c = 1.25$

$S_q = 1.11$

$S_g = 0.60$

capacidad de carga (q_{adm}) = 0.47 kg/cm^2

SISTEMA DE AGUA POTABLE

Cuando se habla de agua potable se debe decir que es un servicio que no tiene proyectado ser restringido para cierta parte de la población, al contrario, la demanda máxima de agua con la que se diseñan las redes debe ser cubierto por toda la producción del sistema, entonces se debe entender que el cálculo del consumo de cada persona es el aspecto más importante para lograr dimensionar y diseñar el sistema, para lograr lo anterior descrito se debe tener en claro que el precio de la tarifa y los ingresos económicos de cada persona. A este cálculo de demanda de cada persona se le llama dotación de consumo y su unidad será los litros/hab/día, al momento de calcular esta demanda es necesario tener en cuenta las pérdidas de

agua en los componentes del sistema, se puede ver como fugas por mala operación (Rebose en los reservorios, redes defectuosas, etc.). Cuando se tenga la información correcta sobre la población año por año el consumo de agua por cada persona en cada familia, se estima la producción de agua potable en lt/seg o en m³/año. La proyección de la demanda de agua potable se efectúa en unidades de caudal (l/s) y de volumen (m³) para el caso de reservorios.

SISTEMA DE ALCANTARILLADO

El sistema de alcantarillado es un sistema de recolección, que comprende de conexiones domiciliarias, sumideros, redes y emisores. El sistema se diseña con el Caudal Máximo diario en l/seg y su sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas. Se diseñó con el caudal máximo diario en l/s. Finalmente, de acuerdo al análisis realizado en la etapa de diagnóstico y al planteamiento de los objetivos los servicios que provee el trabajo de investigación que en caso del servicio de Alcantarillado Sanitario el Sistema de recolección, que comprende la ampliación de las conexiones domiciliarias, los colectores y emisores Sistema de tratamiento y disposición de las aguas servidas que comprende la instalación del emisor y construcción de buzones por la demanda actual del sistema de alcantarillado es nula ya que no se cuenta con Sistema de alcantarillado, ni disposición de excretas.

Sistema de Agua potable

- En el presente proyecto de investigación se va a realizar el sistema de distribución, el cual comprende la red de distribución, las conexiones domiciliarias e inclusive la medición, si se diera el caso se plantearán piletas públicas o Unidades Sanitarias, entre otros.

Servicio de alcantarillado sanitario y pluvial

- Sistema de recolección, que comprende: Conexiones domiciliarias, sumideros, redes y emisores. Se diseñará con el Caudal Máximo diario en l/seg.

- Finalmente, de acuerdo al análisis realizado en la etapa de diagnóstico y al planteamiento de los objetivos, los servicios que proveerá el trabajo de investigación son:

servicio de Agua Potable:

- Sistema de distribución, que comprende el mejoramiento de las redes de distribución y dispositivos de entrega al usuario.

Servicio de Alcantarillado Sanitario:

- Sistema de recolección, que comprende la ampliación de las conexiones domiciliarias, los colectores y emisores.
- La demanda actual del sistema de alcantarillado es nula ya que no se cuenta con Sistema de alcantarillado, ni disposición de excretas.

Ubicación del Captación y Reservorio



Figura 32. Estructura de captación del manante Chaccamarca

Fuente: Elaboración propia

El Manante Chaccamarca se encuentra en las coordenadas 671400.00 E, 8491055.00 N. en la localidad de Chaccamarca del distrito de Talavera, el caudal aforado es de 1.65 lt/s,

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
Años de antigüedad	20
Tipo de Captación	Superficial
Material de Captación	Concreto
Caudal de Agua	1.65 lt/seg
Estado	Bueno
Coordenadas	671400.00 E, 8491055.00 N

Reservorio

El Reservorio se encuentra en las coordenadas 671453.00 E, 8490958.00 N. en la localidad de Chaccamarca del distrito de Talavera.

DESCRIPCIÓN	OBSERVACIÓN
Años de antigüedad	20
Tipo de Reservorio	Circular
Material de Captación	Concreto
Capacidad	10 m3
Estado	Bueno
Coordenadas	671453.00 E, 8490958.00 N



Figura 33. Reservorio Chaccamarca

Fuente: elaboración propia

Características de la situación actual del sistema de agua potable

El distrito de Talavera es considerado uno de los más importantes de la provincia de Andahuaylas, encontrándose dentro del valle del Chumbao y cerca de los otros dos distritos con mayor capacidad económica, si bien este distrito se encuentra dentro del área urbano, un porcentaje pequeño de su población no cuenta con los servicios básicos de agua y alcantarillado, generando las llamadas enfermedades gastrointestinales en niños y adultos, el mal estar de esta población se hace sentir en las diversas solicitudes y quejas que han realizado mediante su presidente a la Municipalidad distrital de Talavera y le piden la construcción del sistema integral de agua y desagüe, sin embargo hasta la fecha no se cuenta con la elaboración del expediente técnico y menos la ejecución de algún proyecto.

Para esta investigación se consideró cinco calles que cuentan con conexiones domiciliarias en mal estado ya que se construyeron hace más de 20 años y las viviendas nuevas no cuentan con conexiones domiciliarias, en el caso del desagüe, los usuarios han construido conexiones unidas a la de los vecinos, este sistema rústico ha generado gastos en los propios pobladores.

Al realizar la encuesta se ha definido los porcentajes de vivienda con conexión y sin

conexión, considerando que existen 108 viviendas en las cinco calles de las cuales el 41.6% no cuenta con conexión de agua ni desagüe y el 58.3% cuenta con la conexión, pero en mal estado. Lo anterior descrito se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 10. *Conexiones con conexiones domiciliarias y sin conexiones domiciliarias*

VIVIENDA	CON CONEXIÓN	SIN CONEXIÓN	TIPO DE CONEXIÓN
01	X		directa
02	X		directa
03	X		directa
04	X		directa
05		X	vecinos
06		X	vecinos
07		X	vecinos
08	X		directa
09	X		directa
10		X	vecinos
11	X		directa
12	X		directa
13	X		directa
14	X		directa
15	X		directa
16		X	vecinos
17		X	vecinos
18		X	vecinos
19		X	vecinos
20		X	vecinos
21		X	vecinos
22		X	vecinos
23	X		directa
24	X		directa
25	X		directa
26	X		directa
27	X		directa
28	X		directa

29	X		directa
30	X		directa
31	X		directa
32	X		directa
33	X		directa
34	X		directa
35	X		directa
36	X		directa
37	X		directa
38	X		directa
39	X		directa
40	X		directa
41		X	vecinos
42		X	vecinos
43		X	vecinos
44	X		directa
45		X	vecinos
46		X	vecinos
47		X	vecinos
48		X	vecinos
49		X	vecinos
50		X	vecinos
51	X		directa
52	X		directa
53		X	vecinos
54		X	vecinos
55	X		directa
56	X		directa
57	X		directa
58	X		directa
59		X	vecinos
60		X	vecinos
61		X	vecinos
62		X	vecinos
63	X		directa

64		X	vecinos
65		X	vecinos
66		X	vecinos
67		X	vecinos
68	X		directa
69	X		directa
70	X		directa
71	X		directa
72	X		directa
73	X		directa
74	X		directa
75	X		directa
76	X		directa
77	X		directa
78		X	vecinos
79		X	vecinos
80		X	vecinos
81		X	vecinos
82		X	vecinos
83		X	vecinos
84	X		directa
85	X		directa
86	X		directa
87		X	vecinos
88	X		directa
89	X		directa
90		X	vecinos
91	X		directa
92		X	vecinos
93	X		directa
94		X	vecinos
95	X		directa
96	X		directa
97	X		directa
98		X	vecinos

99		X	vecinos
100	X		directa
101	X		directa
102	X		directa
103		X	vecinos
104		X	vecinos
105		X	vecinos
106	X		directa
107	X		directa
108	X		directa

Fuente: Encuesta

PARÁMETROS DE DISEÑO PARA EL SISTEMA DE AGUA POTABLE

periodo de diseño

El periodo de diseño es aquel que propone el tiempo adecuada para la vida útil de las estructuras proyectadas, así como la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta dicha infraestructura, determina también el cálculo de crecimiento poblacional y considera la economía a escala que tiene la población a beneficiar.

Tabla 11. *Periodo de Diseño*

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
Fuente de Abastecimiento	20 años
Obras 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, compotera y para zona inundable)	10 años
Unidad Básica de Saneamiento (Hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: (MVCS, 2018, p. 30)

Como se muestra en el anterior cuadro normado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento nuestro periodo de diseño consta de 20 años.

Densidad por lote (Vivienda)

Según la descripción anterior se cuenta con una población actual 540 habitantes y 108 viviendas ocupadas en las que procedemos a determinar la densidad:

Densidad: $540 / 108 = 5.0$ habitantes por vivienda

En el trabajo de investigación se, ha realizado un empadronamiento de todos los beneficiarios del presente estudio por lo que determino la población descrita líneas arriba. Así mismo se ha realizado una encuesta Socioeconómica para determinar la cantidad de pobladores en cada vivienda dando como resultado:

Que un 35% ocupan 7 personas por vivienda y que un 28% lo ocupan 5 personas por vivienda y 14%, 11% ocupan 4 y 3 personas por vivienda por lo que concluimos que, en la zona del presente proyecto, habitan 5 personas por vivienda por que más se asemeja a la realidad y teniendo en cuenta las recomendaciones del Reglamento de Nacional de Edificaciones (RNE).

población actual o de diseño

La población actual es de 108 viviendas beneficiadas considerándose 5 habitantes por vivienda, haciendo una población total de 540 habitantes.

Tasa de crecimiento

La tasa de crecimiento se calcula mediante la fórmula aritmética:

$$T_c = \left(\frac{P_f - P_o}{P_o} \right) * \left(\frac{1}{10} \right)$$

Donde:

Tc: Tasa de crecimiento

Pf: Población final

Po: Población inicial

Entonces:

$$T_c = \left(\frac{18509 - 16649}{16649} \right) * \left(\frac{1}{10} \right) = 1.117\%$$

Tabla 12. crecimiento poblacional

POBLACIÓN	2007	2017	TC (%)
Hombre	8207	8879	1.117%
Mujer	8442	9630	
Total	16649	18509	

Fuente: INEI

Población futura

Según el recuento de vivienda y población realizada de las 5 calles del ámbito del proyecto se cuenta una población actual de 540 habitantes, y para estimar su proyección se considera las siguientes formulas

Fórmula:

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

Dónde:

Pf: Población Futura

Pi: Población inicial (año base 2007)

r: tasa de crecimiento

t: número de años (año a estimarse – año base)

$$P_F = 540 \left(1 + \frac{1.117 * 20}{100} \right) = 661$$

Tabla 13. Población inicial

Población Inicial	Tc	Año de Proyección	Proyección poblacional
540	1.117	20	661

Fuente: Elaboración Propia

La población estimada al horizonte del trabajo de investigación es de 660 Habitantes.

En el siguiente cuadro se muestra la manera en que la población va en crecimiento año a año

Tabla 14. Crecimiento Poblacional dentro del periodo de diseño

Año Base	Año Último	Periodo	Población Última
2021	2022	01	546
2021	2023	02	552
2021	2024	03	558
2021	2025	04	564
2021	2026	05	570
2021	2027	06	576
2021	2028	07	582
2021	2029	08	588
2021	2030	09	594
2021	2031	10	600
2021	2032	11	606
2021	2033	12	612
2021	2034	13	618
2021	2035	14	624
2021	2036	15	630
2021	2037	16	637
2021	2038	17	643

2021	2039	18	649
2021	2040	19	655
2021	2041	20	661

Fuente: Elaboración Propia

Dotación

La dotación puede caracterizarse como la medida habitual de agua comparativamente con un ocupante por día y que se mide en litros por ocupante cada día (l/hab./día). La garantía de este parámetro de composición es importante para asegurar una gestión provechosa para la población, tomando en cuenta ciertos recursos que influyen en la implementación del agua, así como las contemplaciones de modelos nacionales (RNE y el Estándar Técnico del Ministerio de Salud).

todo proyecto que involucre el vital líquido dentro de sus lineamientos de satisfacción de población está generalizado para cumplir una necesidad mas no un capricho, es decir, el trabajo que se puede ejemplificar y realizar por parte de los medios civiles y cualidades de conocimiento concretas es para generar y solventar una necesidad bajo promedios de tiempo de 10 a 45 años siendo esta la forma de resolver esta problemática de consumo.

Así mismo, se determina como la dotación de vital liquido como un segmento que es medido por muchos entre lo que pueden consumir, bajo lo que pueden adquirir dentro de un plazo constante y no variable de un día, siendo este resultado denotado de forma promedio, es decir lo que unos consuman desde un punto de vista principal en muchos casos varia de otro grupo de población razonablemente por diversos factores, siendo los físicos el principal de ellos, así mismo teniendo en contraste el horario determinado por nuestro sistema de salud. Esta información es manejada por los concedores para determinar bajo cálculos matemáticos y estadísticos como puede ser bajo panoramas reales el cuánto durará, el cómo será repartida y bajo qué características podrá satisfacer a la población. Los profesionales de esta área tendrán la capacidad de generar informes en relación al consumo de un tiempo de vida determinado de 1 año para generar una respuesta real.

Tabla 15. Dotación de agua por Opción tecnológica y tipo de población

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

Fuente: (MVCS, 2018, p.31)

Según la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural la dotación de agua según tipo de opción tecnológica y población aumentará en 20 puntos cuando incluya en su sistema alcantarillado.

Por lo tanto, la dotación a utilizar en este trabajo de investigación es de 100 lt/hab/día.

Caudales por variación de consumo

En general, el propósito de un sistema de abastecimiento de agua es proporcionar agua a la población de manera continua y con la presión suficiente para satisfacer las consideraciones médicas, sociales, económicas y de confort, contribuyendo así a su desarrollo. Para conseguir estos objetivos es necesario que cada una de las partes que componen el sistema esté correctamente diseñada y adaptada funcionalmente al conjunto. Esto implica un conocimiento completo de cómo funciona el sistema en respuesta a los cambios en el consumo de agua que ocurren en diferentes momentos durante el período de diseño. El consumo de agua en un área determinada muestra fluctuaciones estacionales, mensuales, diarias y horarias. (MALCA Becerra, y otros, 2017, p. 45)

Caudales para el Diseño de la demanda.

- **Caudal promedio (Qm)**

La demanda de producción promedio es la suma del consumo y las pérdidas físicas en el sistema, si las pérdidas físicas se expresan como un porcentaje de la demanda de producción. En el horizonte del trabajo de investigación para este estudio, la pérdida física de agua en el año 1 se estima en 20%.

Tabla 16. de caudal promedio (Qm)

PERIODO	AÑO	POBLACIÓN	QM
0	2021	540	0.625
1	2022	546	0.632
2	2023	552	0.639
3	2024	558	0.646
4	2025	564	0.653
5	2026	570	0.660
6	2027	576	0.667
7	2028	582	0.674
8	2029	588	0.681
9	2030	594	0.688
10	2031	600	0.695
11	2032	606	0.702
12	2033	612	0.709
13	2034	618	0.716
14	2035	624	0.723
15	2036	630	0.730
16	2037	637	0.737
17	2038	643	0.744
18	2039	649	0.751
19	2040	655	0.758
20	2041	661	0.765

Fuente: Elaboración Propia

Caudal promedio (Qm) = 0.625 lt/seg

Tabla 17. Caudal Máximo diario (Qmd)

PERIODO	AÑO	POBLACIÓN	QMD
0	2021	540	1.125
1	2022	546	1.138
2	2023	552	1.150
3	2024	558	1.163
4	2025	564	1.175
5	2026	570	1.188
6	2027	576	1.200
7	2028	582	1.213
8	2029	588	1.226
9	2030	594	1.238
10	2031	600	1.251
11	2032	606	1.263
12	2033	612	1.276
13	2034	618	1.288
14	2035	624	1.301
15	2036	630	1.313
16	2037	637	1.326
17	2038	643	1.339
18	2039	649	1.351
19	2040	655	1.364
20	2041	661	1.376

Fuente: Elaboración Propia

Caudal promedio diario (Qmd) = 1.125 lt/seg

Tabla 18. Caudal Máximo horario (Qmh)

PERIODO	AÑO	POBLACIÓN	QMH
0	2021	540	1.250
1	2022	546	1.264
2	2023	552	1.278
3	2024	558	1.292
4	2025	564	1.306
5	2026	570	1.320

6	2027	576	1.334
7	2028	582	1.348
8	2029	588	1.362
9	2030	594	1.376
10	2031	600	1.390
11	2032	606	1.404
12	2033	612	1.418
13	2034	618	1.432
14	2035	624	1.445
15	2036	630	1.459
16	2037	637	1.473
17	2038	643	1.487
18	2039	649	1.501
19	2040	655	1.515
20	2041	661	1.529

Fuente: Elaboración Propia

Caudal máximo horario (Qmh) = 1.25 lt/seg

AGUA POTABLE

El diagnóstico se inició en el procesamiento de datos de la tabla 11 donde el resultado arroja que 540 habitantes distribuido en 108 familias de los cuales 44 no cuenta con conexión de agua potable y alcantarillado mientras las 64 viviendas restantes si tienen conexiones de agua y desagüe sin embargo se encuentran en un estado deficiente y evidenciando una depresión de la salubridad en el distrito de Talavera. Actualmente la población asentada en el Distrito de Talavera, carece del servicio de agua potable y alcantarillado, la población elimina las excretas en letrinas construidas por sus propios medios, a la fecha estas letrinas han colapsado, siendo fuente de proliferación de enfermedades que afectan a la población. De acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional que se muestra en la tabla 15 las familias focalizadas tienen la necesidad de contar con el servicio de agua potable y servicio de alcantarillado, esto equivale al 100% de la población de encuestada y observada. Establece el consumo de agua doméstico, en el ámbito rural, en base a recomendaciones normativas. Dependiendo del sistema de disposición de excretas.

Esto como iniciativa contribuye al primer paso de cambio de la calidad de vida del distrito de Talavera. En cuanto a la tasa de crecimiento la infraestructura es proyectada de acuerdo al desarrollo económico y social de los pobladores de los jirones, Jirón Ricardo Palma, Jirón Arica, Jirón Huánuco, Jirón Tacna y Jirón Amauta. A través de la progresión Aritmética, esto permite una proyección de gastos consciente y realista. Para esto se toma como punto de referencia los resultados de los censos de 2007 y 2017, aplicado por la INEI dando una relación de tasa de crecimiento de 1.117 % así como lo muestran la tabla 13 de la Población censada.

En una proyección a 20 años de durabilidad 108 familias con 5 integrantes mínimos con una tasa de crecimiento de 1.117% anual. Esto ocasiona un aumento de la demanda del caudal de agua. Esto se apoya en proyección por año donde el crecimiento de la población de forma progresiva, se expresa en la demanda de agua.

(ANDERSON, 2017, p. 5) menciona que la noción de que el agua es abundante, que cubre el 70% del planeta, es falsa, ya que solo el 2,5% de toda el agua es agua dulce. Este recurso limitado deberá apoyar a una población proyectada de 9,7 mil millones en 2050; y para esa fecha, se estima que 3.9 mil millones, o más del 40% de la población mundial vivirá en cuencas hidrográficas con grave estrés hídrico. No es solo la población la que está presionando los recursos hídricos. El uso excesivo también es evidente: la población mundial se triplicó en el siglo XX, pero el uso de agua aumentó seis veces. Entre ahora y 2050, se espera que la demanda de agua aumente en un 400% desde fabricación y en un 130% del uso doméstico. A medida que disminuya la disponibilidad de agua, aumentará la competencia por el acceso a este recurso limitado. El agua dulce superficial proviene de cuencas fluviales compartidas internacionalmente y se estima que hay 592 acuíferos. La cooperación y la coordinación continuas entre las naciones es crucial para garantizar que el agua esté disponible para necesidades humanas, económicas y medioambientales. Aunque se han aprobado cientos de acuerdos internacionales sobre el agua firmado a lo largo del tiempo⁶, cómo los países gestionarán cooperativamente las crecientes presiones de recursos para que no lideren a más conflictos por el agua no suele estar claro. La inseguridad hídrica puede verse agravada por la sequía. Más personas se ven

afectadas por la sequía que cualquier otro desastre. En 2016, 411 millones de personas en total se vieron afectadas por desastres y el 94% de ellos fueron afectados por la sequía. Las sequías son también los desastres más costosos, con impactos significativos en la agricultura en particular; las sequías causan un promedio, entre 6 y 8 mil millones de dólares en pérdidas anuales en la agricultura en los Estados Unidos. En China, la sequía ha provocado una pérdida anual de producción de cereales de más de 27 millones de toneladas durante las dos últimas décadas; y desde la década de 1950 hasta los principios de este siglo, el área de cultivo promedio anual que sufre sequía se ha expandido de 11.6 millones hectáreas a 25,1 millones de hectáreas, un aumento del 116%. Si se asegurase el agua para la agricultura de regadío, la posible ganancia de bienestar mundial por la reducción del riesgo en 2010 habría sido de 94.000 millones de dólares. Los hallazgos también muestran que una mayor seguridad hídrica puede ayudar a estabilizar los cultivos alimentarios producción y precios. En un escenario de seguridad hídrica, la probabilidad de que la producción mundial de trigo caiga por debajo de 650 millones de toneladas por año se reducen del 83% al 38%.

Calidad de Agua de Consumo Humano

Según (Ambiental, 2011, p.21) la DIRESA, GRS o DISA es responsable en su jurisdicción del registro de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano que sean operados por empresas privadas o públicas, municipios, consejos de administración u otras empresas de servicios públicos que realicen la función especificada de acuerdo con este Reglamento y las normas técnicas que emitan.

En la presente investigación se ha realizado las pruebas de calidad de agua de consumo humano emitido por la Dirección de Salud Apurímac II – Andahuaylas para el agua de manante y agua de cañería de las cinco calles, en las siguientes tablas se muestran los resultados:

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO, FÍSICO Y QUÍMICO DEL AGUA POTABLE

Según los autores (BEKELE, y otros, 2018. P,12) nos da a conocer que la seguridad del agua es muy importante en las comunidades y dependen de diferentes factores

e lo que es la calidad del agua llevando las fuentes en practica de trasporte, almacenamiento y la manipulacion a nivel doméstico. El analisis del Fisicoquimico son parametros que nos muestran que el agua potable desde el manante hasta la fuente y el almacenamiento domestico desminuye de la misma forma desde los contenedores domésticos hasta el punto de uso la prueba del analisis desminuye por lo tanto el análisis de la prueba de variabilidad (ANOVA) indicó que no tenia diferencias significativas para los valores medios de todos los parametros entre varios puntos muestreadores para la fuente, para el almacenamiento y el punto de uso en p debe se mayor a 0.05 son niveles significativos a excepción de la temperatura que (P=0.036) sin embargo, los califormes totales aumentan en todos los puntos de la muestra desde la fuente hasta el almacenamiento y desde el almacenamiento hasta el punto de uso.

Se realizó el análisis del agua iniciando del manante Chaccamarca que pertenece al centro poblado de salinas Distrito de Talavera, el primer punto a realizar el estudio es el agua del manate para de esa manera saber si el agua es bueno para consumo humano, en segundo lugar se realizó el estudio de los 5 jirones mencionados con la finalidad de saber si hay alguna fuga de agua o está contaminada de los cuales se dio a obtener los resultados como el Análisis Bacteriológico y parasitológico, Análisis físico – sensorial, Análisis físico – Químico. El producto evaluado si cumple con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Excepto el resultado de coliformes totales.

Tabla 19. Análisis Bacteriológico y Parasitológico del manante chaccamarca

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales.	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 35°	< 1.8	Cumple
Escherichia Coli	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 45°	< 1.8	Cumple

Bacterias coliformes termotolerante o fecales	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 44.5°	< 1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	< 1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	0	N° org./L	0**	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLA

Tabla 20. *Análisis físico - sensorial del manante chaccamarca*

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Olor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLA

Tabla 21. Analisis físico – Químico del manante Chaccamarca

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
PH	Valor de PH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Solidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLA



Figura 34. Punto de donde de obtuvo la muestra para el laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Tacna

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales.	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 35°	< 1.8	Cumple
Escherichia Coli	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 45°	< 1.8	Cumple
Bacterias coliformes termotolerante o fecales	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 44.5°	< 1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	< 1*	Cumple
Huevos y larvas de	0	N° org./L	0**	Cumple

helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos				
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	0	N° org./L	0**	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLA

Tabla 23. Análisis físico - sensorial Jirón. Tacna

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Olor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 24. Análisis físico – Químico Jirón. Tacna

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
PH	Valor de PH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple

Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 25 Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Ricardo palma

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales.	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 35°	< 1.8	Cumple
Escherichia Coli	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 45°	< 1.8	Cumple
Bacterias coliformes termotolerante o fecales	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 44.5°	< 1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	< 1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas,	0	N° org./L	0**	Cumple

protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.				
--	--	--	--	--

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 26. *Análisis físico - sensorial Jirón. Ricardo palma*

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Olor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 27. *Análisis físico – Químico Jirón. Ricardo palma*

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
PH	Valor de PH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Solidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple

Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 28. Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Huánuco

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales.	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 35°	< 1.8	Cumple
Escherichia Coli	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 45°	< 1.8	Cumple
Bacterias coliformes termotolerante o fecales	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 44.5°	< 1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	< 1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	0	N° org./L	0**	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 29. Análisis físico - sensorial Jirón. Huánuco

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Olor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 30. Análisis físico – Químico Jirón. Huánuco

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
PH	Valor de PH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple

Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 31. Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Amauta

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales.	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 35°	< 1.8	Cumple
Escherichia Coli	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 45°	< 1.8	Cumple
Bacterias coliformes termotolerante o fecales	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 44.5°	< 1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	< 1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	0	N° org./L	0**	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 32. Análisis físico - sensorial Jirón. Amauta

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Olor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 33. Análisis físico – Químico Jirón. Amauta

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
PH	Valor de PH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Solidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple

Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 34. Análisis Bacteriológico y Parasitológico Jirón. Arica

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales.	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 35°	< 1.8	Cumple
Escherichia Coli	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 45°	< 1.8	Cumple
Bacterias coliformes termotolerante o fecales	< 1.8/100 ml	NMP/100ml a 44.5°	< 1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	< 1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estudios evolutivos.	0	N° org./L	0**	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 35. Análisis físico - sensorial Jirón. Arica

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Olor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	----- --	Aceptable	Aceptable	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLAS

Tabla 36. Análisis físico – Químico Jirón. Arica

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
PH	Valor de PH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Solidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple

Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	≥ 5	6.88	Cumple

Fuente: Certificado de la Calidad de Agua de Consumo Humano – DISA II – ANDAHUAYLA



Figura 35. Los 5 puntos con tapa azul que se obtuvo la muestra para el laboratorio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37. Proyección de demanda del Sistema de Agua Potable

AÑO	POBLACIÓN "MÉTODO ARITMÉTICO"	COBERTURA		POBL SERVIDA	CONEX. DOMÉST	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMERCIAL		DOMÉST		NO DOMÉST			Cons. Total (l/s)	% Pérdida	Qp.	Qmd (l/s)	Qmh (l/s)															
		CONEX (%)	OTROS MEDIOS (%)			re(%)	1.00%	rs(%)	1.00%	rc(%)	1.50%	Cons. Dom (l/s)	Cons. Est (l/s)	Cons. Soc. (l/s)	Cons. Com. (l/s)	K: 1.3						K: 2.0														
																							AGUA POTABLE													
2021	0	540	42.00	58.00	226.80	108.00	0.00	0.00	0.00	1.125	0	0	0	1.125	40.00	0.625	0.813	1.250																		
2022	1	546	100.00	0.00	546.03	108.00	0.00	0.00	0.00	1.125	0	0	0	1.125	38.75	0.632	0.822	1.264																		
2023	2	552	100.00	0.00	552.06	108.00	0.00	0.00	0.00	1.125	0	0	0	1.125	37.50	0.639	0.831	1.278																		
2024	3	558	100.00	0.00	558.10	108.00	0.00	0.00	0.00	1.137	0	0	0	1.137	36.25	0.646	0.840	1.292																		
2025	4	564	100.00	0.00	564.13	108.00	0.00	0.00	0.00	1.137	0	0	0	1.137	25.00	0.653	0.849	1.306																		
2026	5	570	100.00	0.00	570.16	108.00	0.00	0.00	0.00	1.163	0	0	0	1.163	33.75	0.660	0.858	1.320																		
2027	6	576	100.00	0.00	576.19	108.00	0.00	0.00	0.00	1.163	0	0	0	1.163	32.50	0.667	0.867	1.334																		
2028	7	582	100.00	0.00	582.22	108.00	0.00	0.00	0.00	1.202	0	0	0	1.202	31.25	0.674	0.876	1.348																		
2029	8	588	100.00	0.00	588.25	108.00	0.00	0.00	0.00	1.202	0	0	0	1.202	30.00	0.681	0.885	1.362																		
2030	9	594	100.00	0.00	594.29	108.00	0.00	0.00	0.00	1.250	0	0	0	1.250	28.75	0.688	0.894	1.376																		
2031	10	600	100.00	0.00	600.32	108.00	0.00	0.00	0.00	1.255	0	0	0	1.255	27.50	0.695	0.903	1.390																		
2032	11	606	100.00	0.00	606.35	108.00	0.00	0.00	0.00	1.326	0	0	0	1.326	26.25	0.702	0.912	1.404																		
2033	12	612	100.00	0.00	612.38	108.00	0.00	0.00	0.00	1.326	0	0	0	1.326	25.00	0.709	0.921	1.418																		
2034	13	618	100.00	0.00	618.41	108.00	0.00	0.00	0.00	1.326	0	0	0	1.326	23.75	0.716	0.930	1.432																		
2035	14	624	100.00	0.00	624.45	108.00	0.00	0.00	0.00	1.415	0	0	0	1.415	22.50	0.723	0.940	1.445																		
2036	15	630	100.00	0.00	630.48	108.00	0.00	0.00	0.00	1.415	0	0	0	1.415	21.25	0.730	0.949	1.459																		
2037	16	637	100.00	0.00	636.51	108.00	0.00	0.00	0.00	1.525	0	0	0	1.525	20.00	0.737	0.958	1.473																		
2038	17	643	100.00	0.00	642.54	108.00	0.00	0.00	0.00	1.525	0	0	0	1.525	18.75	0.744	0.967	1.487																		
2039	18	649	100.00	0.00	648.57	108.00	0.00	0.00	0.00	1.525	0	0	0	1.525	17.50	0.751	0.976	1.501																		
2040	19	655	100.00	0.00	654.60	108.00	0.00	0.00	0.00	1.662	0	0	0	1.662	16.25	0.758	0.985	1.515																		
2041	20	661	100.00	0.00	660.64	108.00	0.00	0.00	0.00	1.662	0	0	0	1.662	15.00	0.765	0.994	1.529																		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 38. Resumen de parámetros para diseño de agua potable.

Parámetros de diseño para servicio de agua			
Periodo de Diseño	=	20	años
Tasa de Crecimiento	=	1.117	
N° de Familias	=	108	
N° Habitantes/familia	=	5	
Población actual	=	540	
Población futura	=	661	
Dotación lt/hab/día	=	100	lt/hab/día
Coeficiente de variación diaria (K1)	=	1.30	
Coeficiente de variación horaria (K2)	=	2.00	
Demanda de Consumo	=	1.125	l/seg
Consumo no doméstico	=	0.00	l/seg
Caudal promedio (Q producción) Qp	=	1.13	l/seg
Caudal Máximo Diario Qmd	=	1.46	l/seg
Caudal Máximo horario Qmh	=	2.25	l/seg

Fuente: Elaboración Propia

CÁLCULO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE

Para realizar el cálculo de las redes de distribución de la zona afectada por el presente trabajo de investigación se utilizó el programa WaterCad. A continuación, se muestra el procedimiento:

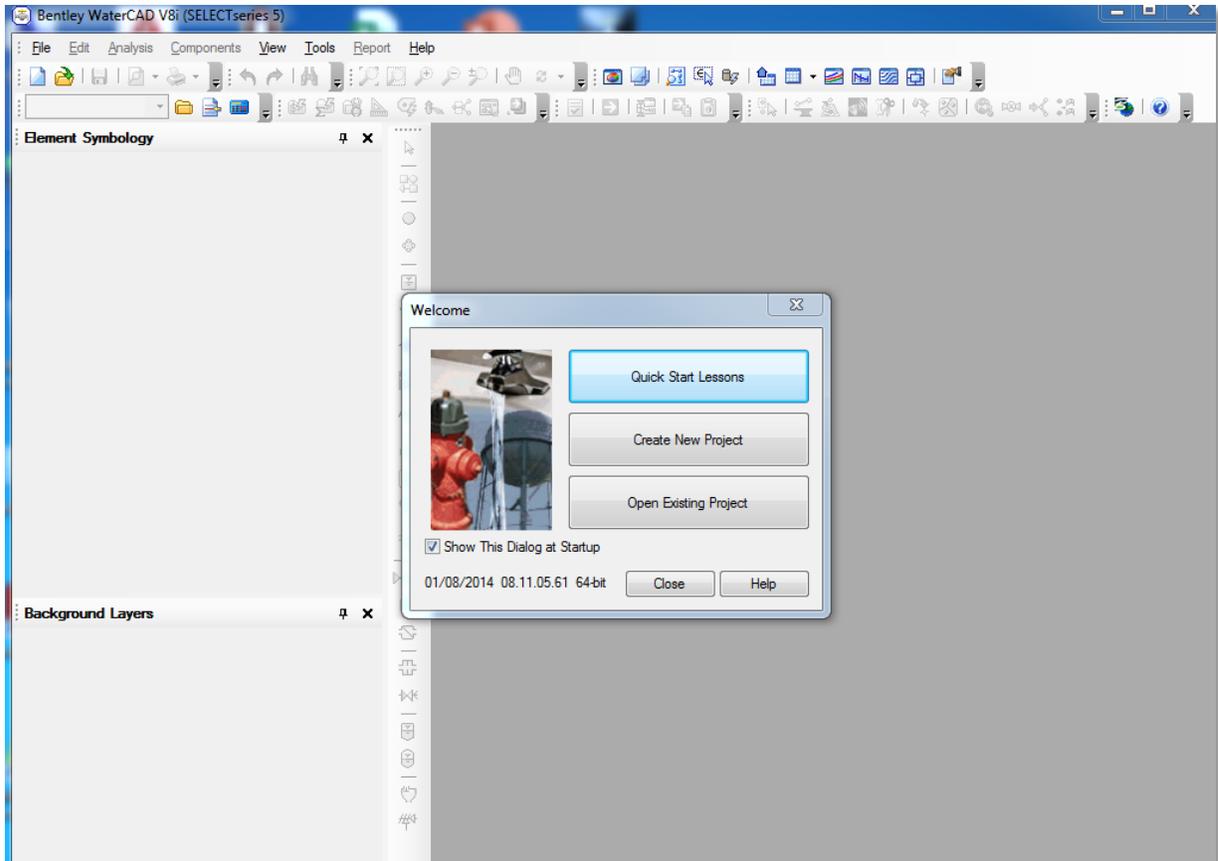


Figura 36. Uso del programa WaterCad para modelar redes de distribución

Fuente: Elaboración Propia

Para el modelamiento hidráulico de redes se hizo necesario la presencia del programa WATERCAD el cual trabaja con la ecuación propuesta por Hacen y Williams la cual se utiliza para conductos cerrados o como en este caso sistema enmallados.

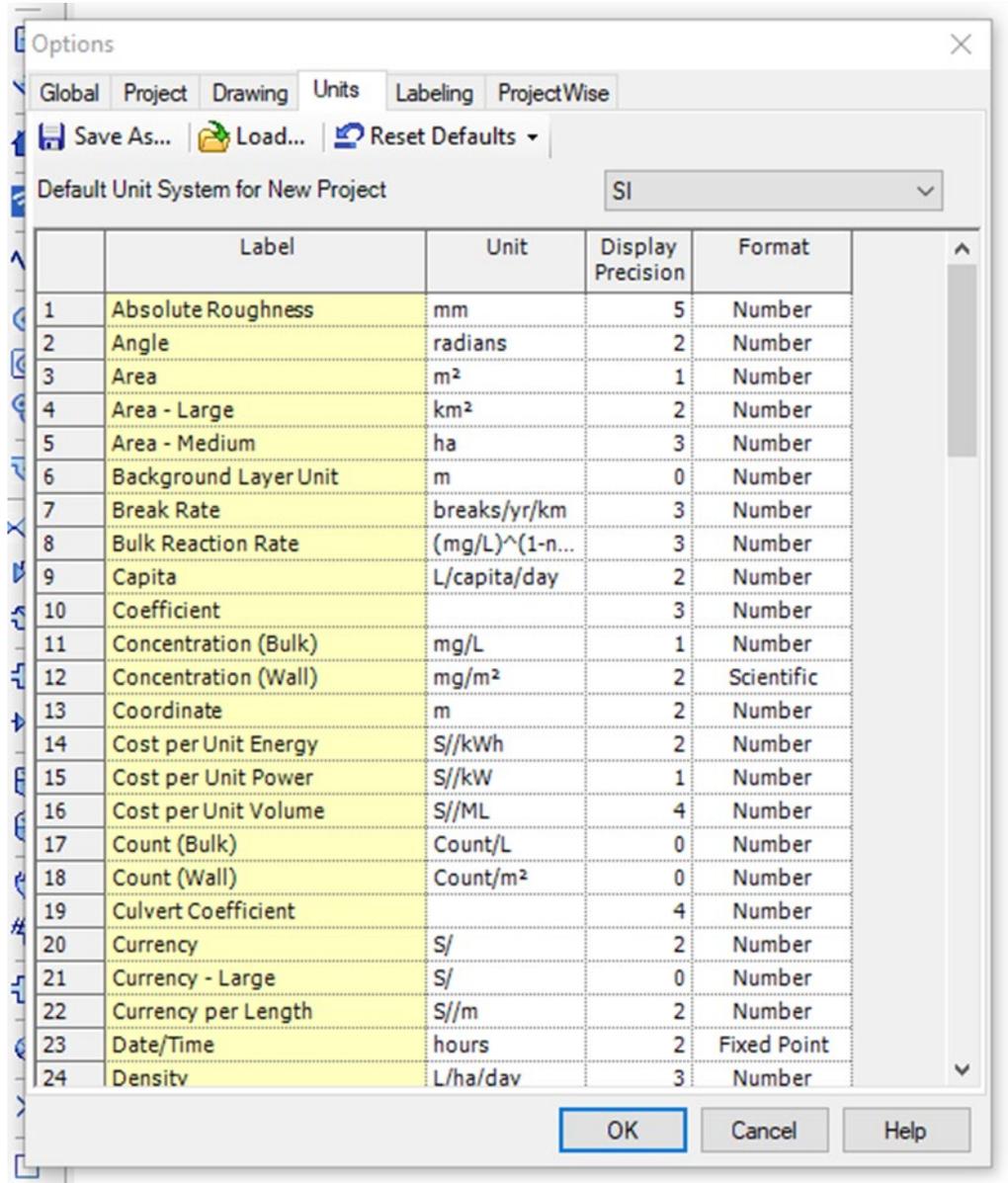


Figura 37. Asignación de Unidad al Softwer WaterCad
Fuente: Elaboración Propia

Nuestro sistema de unidades debe encontrarse dentro del Sistema Internacional (Si), sistema con el que se trabaja para redes de agua potable en nuestra zona.

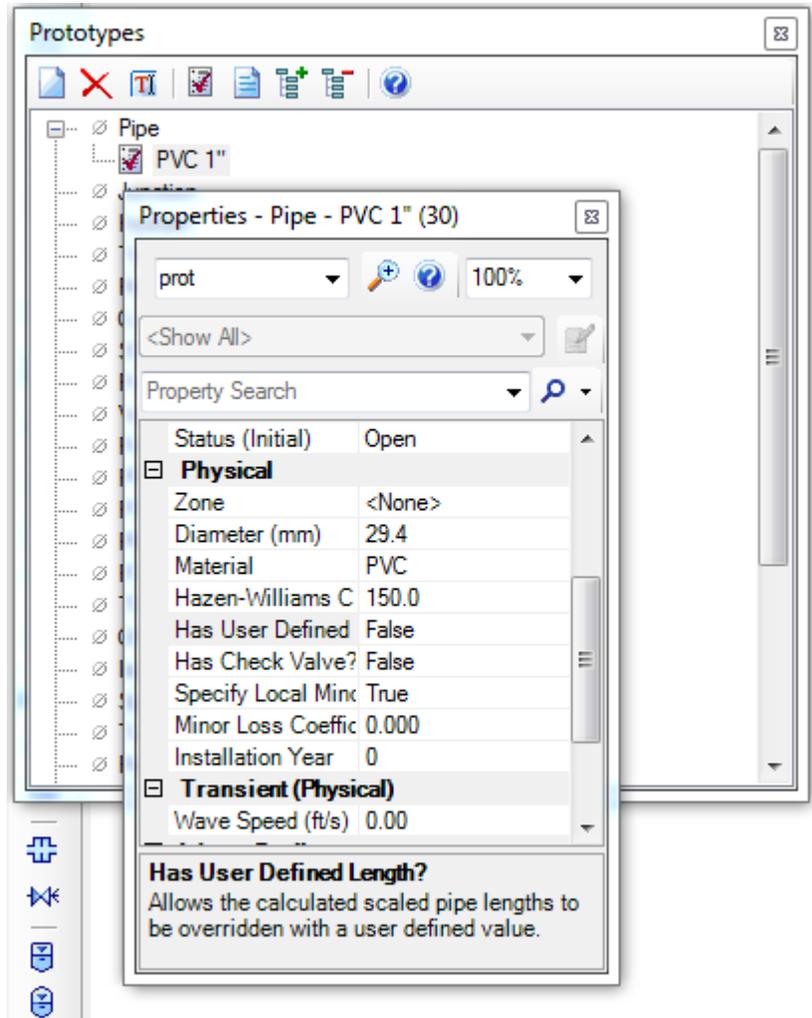


Figura 38. Análisis de Prototipo de Red

Fuente: Elaboración Propia

Para el análisis del prototipo se debe tomar en cuenta que el material a utilizar es de PVC, como es común en la sierra, además se tomará como base y por normativa el diámetro interior de tubería de 1" y el Coeficiente "C" de Hazen y Williams será de 150 CH2O.

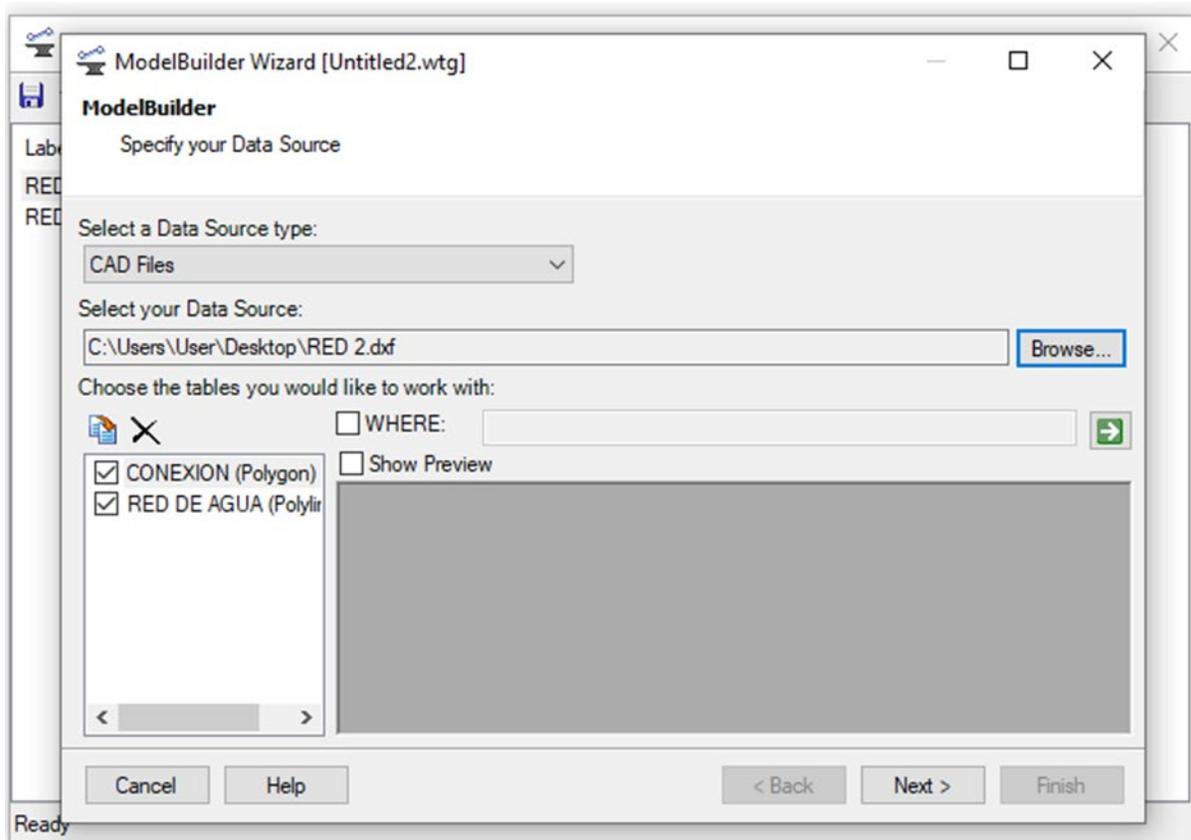


Figura 39. Archivo de Línea de Red de Distribución en formato DXF

Fuente: Elaboración Propia

Anteriormente a este paso, el trabajo de investigación debe realizar el almacenamiento del archivo de redes de distribución, superficie y el que se vea por conveniente para el modelamiento, esto se inicia en el formato CAD y se guarda en formato DXF.

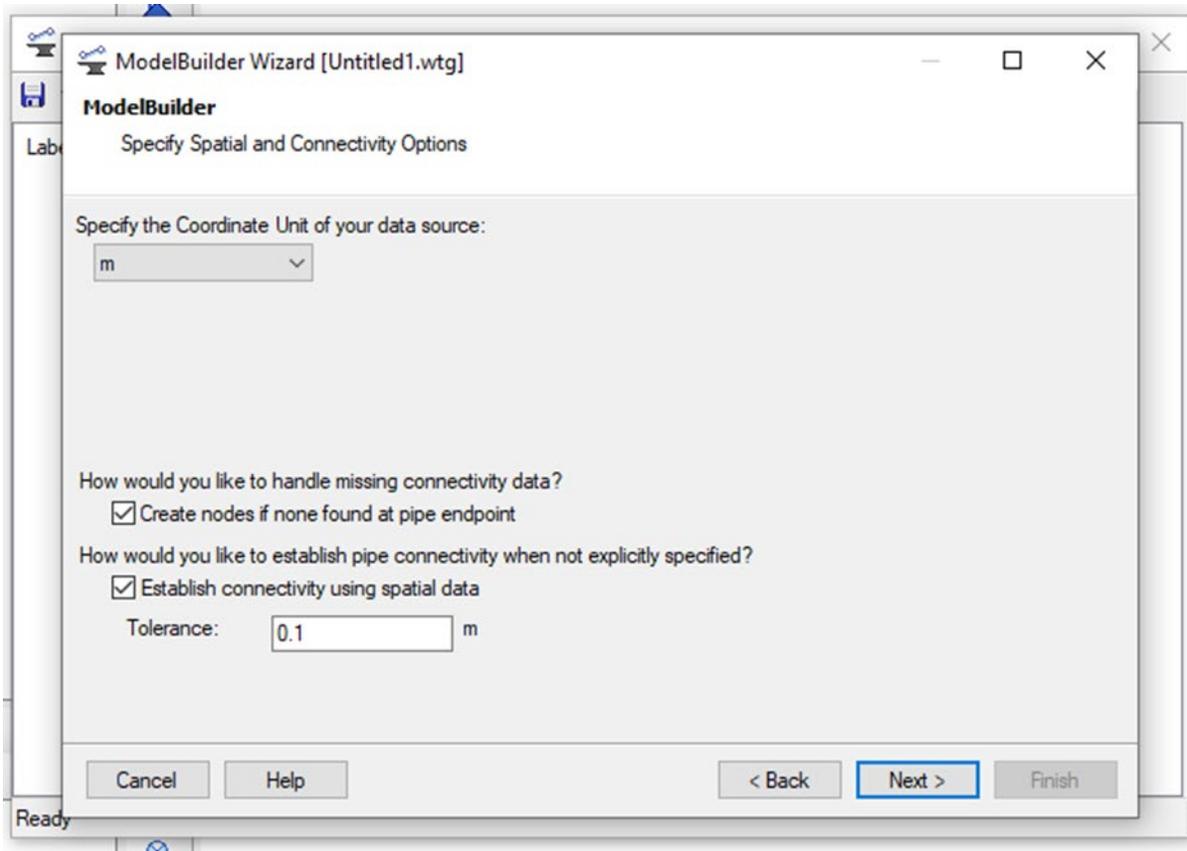


Figura 40. Determinación de Límites de Tolerancia para nodos.

Fuente: Elaboración Propia

La determinación de los límites de tolerancia será específicamente para que el programa WATERCAD pueda reconocer las redes que se encuentran separadas por líneas, pero con la finalidad de que el radio pueda considerar las dos líneas.

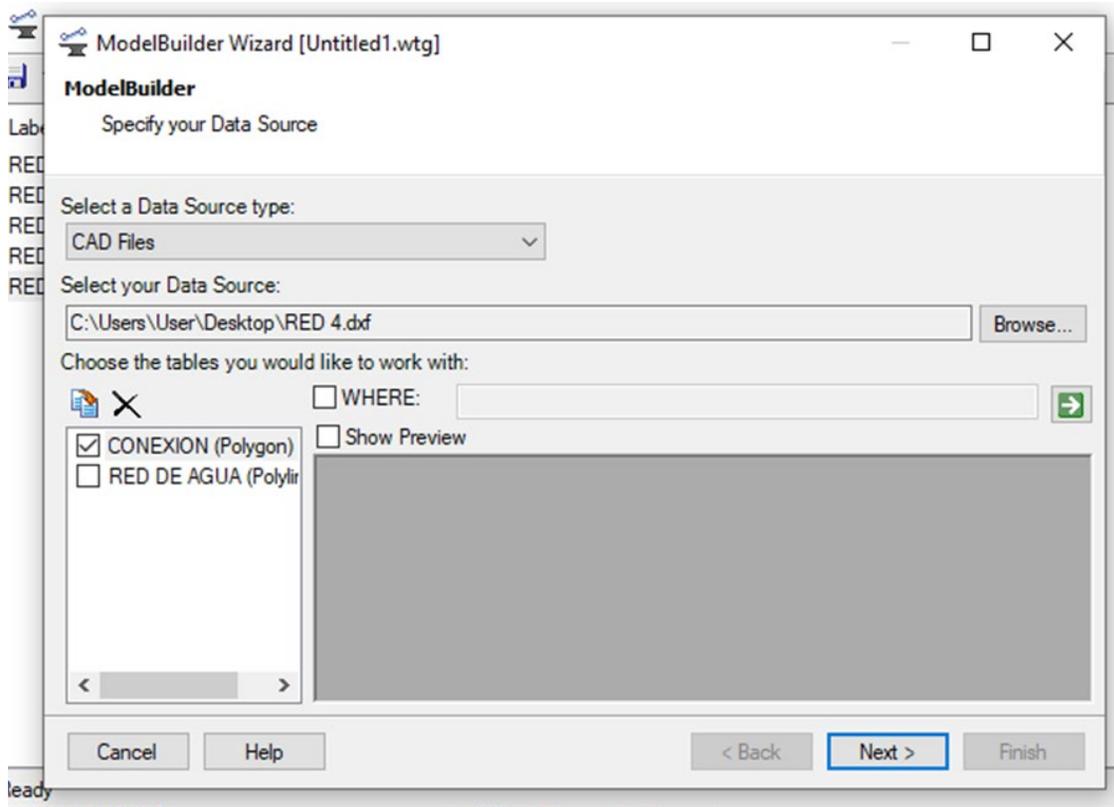


Figura 41. Archivo de conexiones domiciliarias y redes de distribución en formato DXF

Fuente: Elaboración Propia

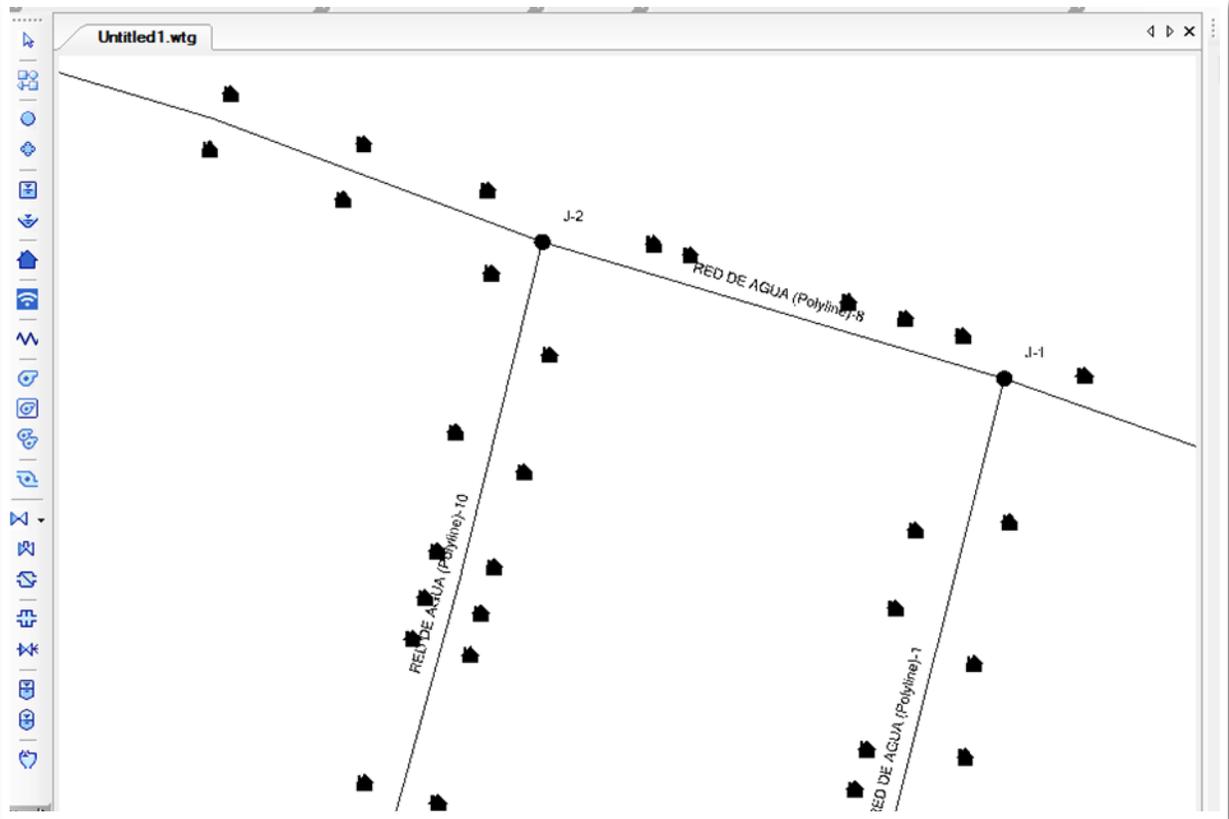


Figura 42. Generación de Red de distribución y Conexiones Domiciliarias

Fuente: Elaboración Propia

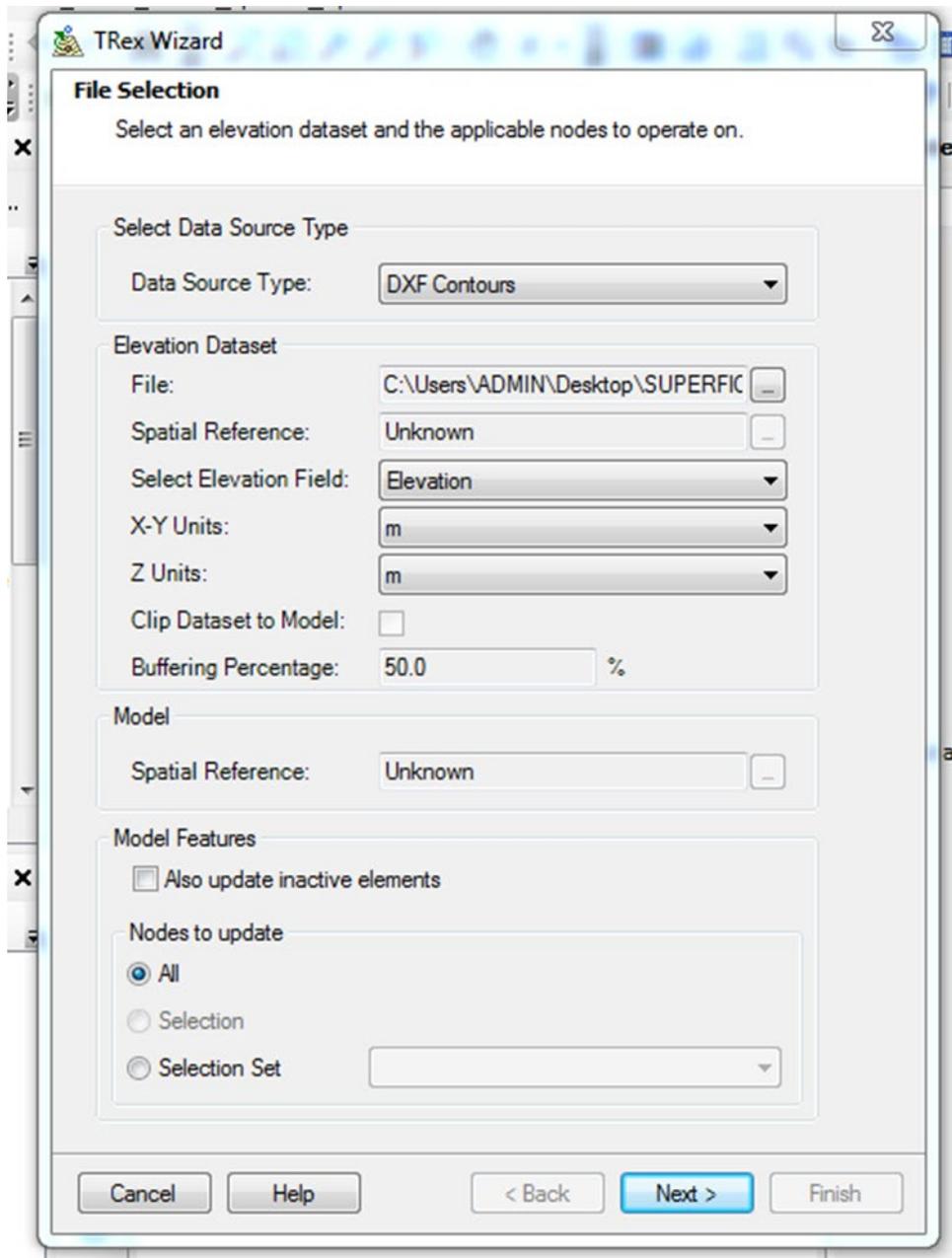


Figura 43. Exportación de Superficie

Fuente: Elaboración Propia

La generación de nodos depende de la elevación que las curvas de nivel antes almacenadas en formato DXF han tomado gracias al estudio topográfico, estas elevaciones se ingresan al programa y cada nodo tendrá una elevación.

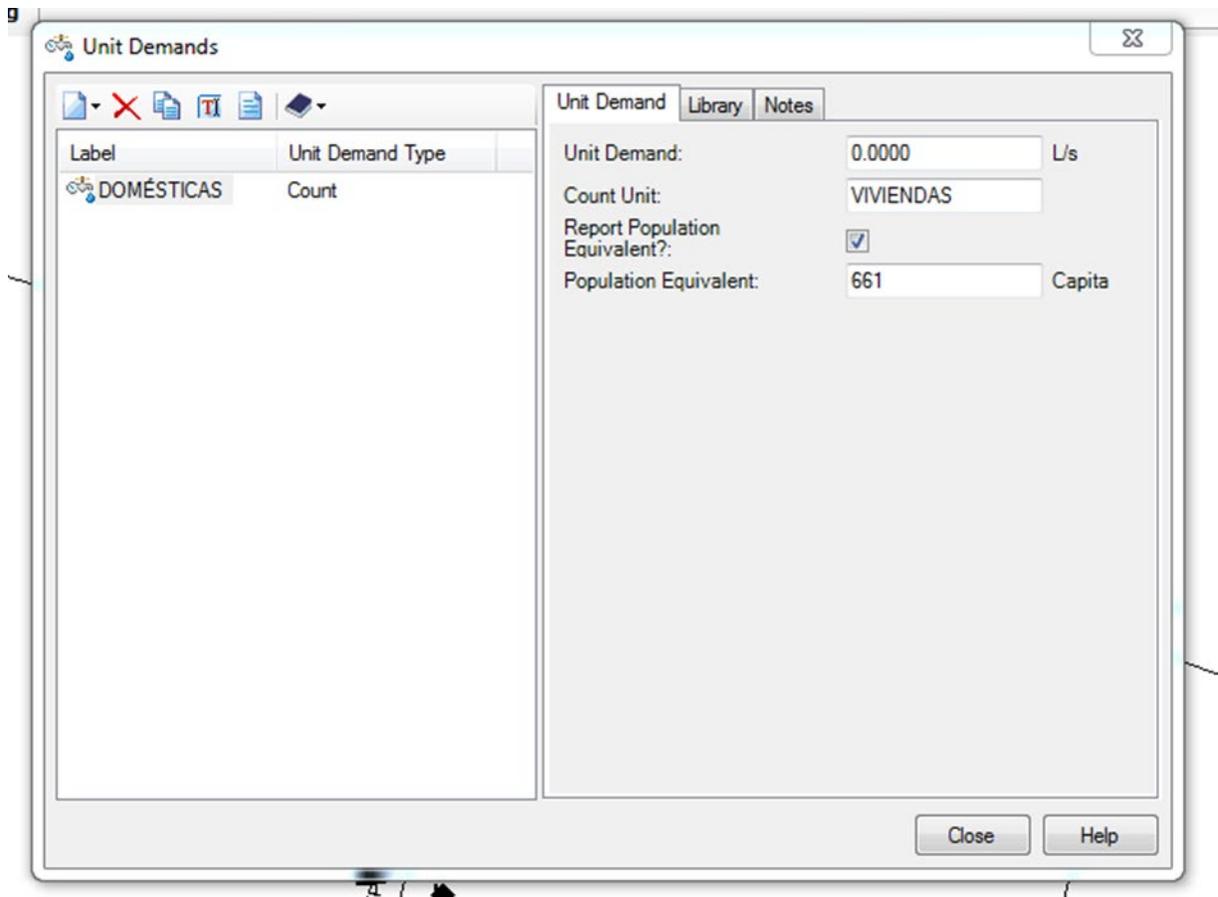


Figura 44. Asignación de las demandas Unitarias

Fuente: Elaboración Propia

	ID	Label	Associated Element	Demand (L/s)	Pattern (Demand)	Unit Demand	Number of Unit Demands
51: (Point)-1	51	(Point)-1	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
52: (Point)-10	52	(Point)-10	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
53: (Point)-...	53	(Point)-100	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
54: (Point)-...	54	(Point)-101	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
55: (Point)-...	55	(Point)-102	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
56: (Point)-...	56	(Point)-103	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
57: (Point)-...	57	(Point)-104	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
58: (Point)-...	58	(Point)-105	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
59: (Point)-...	59	(Point)-106	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
60: (Point)-...	60	(Point)-107	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
61: (Point)-...	61	(Point)-108	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
62: (Point)-11	62	(Point)-11	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
63: (Point)-12	63	(Point)-12	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
64: (Point)-13	64	(Point)-13	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
65: (Point)-14	65	(Point)-14	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
66: (Point)-15	66	(Point)-15	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
67: (Point)-16	67	(Point)-16	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
68: (Point)-17	68	(Point)-17	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
69: (Point)-18	69	(Point)-18	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
70: (Point)-19	70	(Point)-19	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000
71: (Point)-2	71	(Point)-2	<None>	0.0000	Fixed	DOMÉSTICAS	1.000

Figura 45. Asignación de caudales domésticos

Fuente: Elaboración Propia

La asignación de caudales se determina luego del cálculo de QMH que se ha determinado con anterioridad, en este caso no se encuentran, iglesias, centros comerciales e instituciones educativas por lo cual el caudal será el mismo para todos.

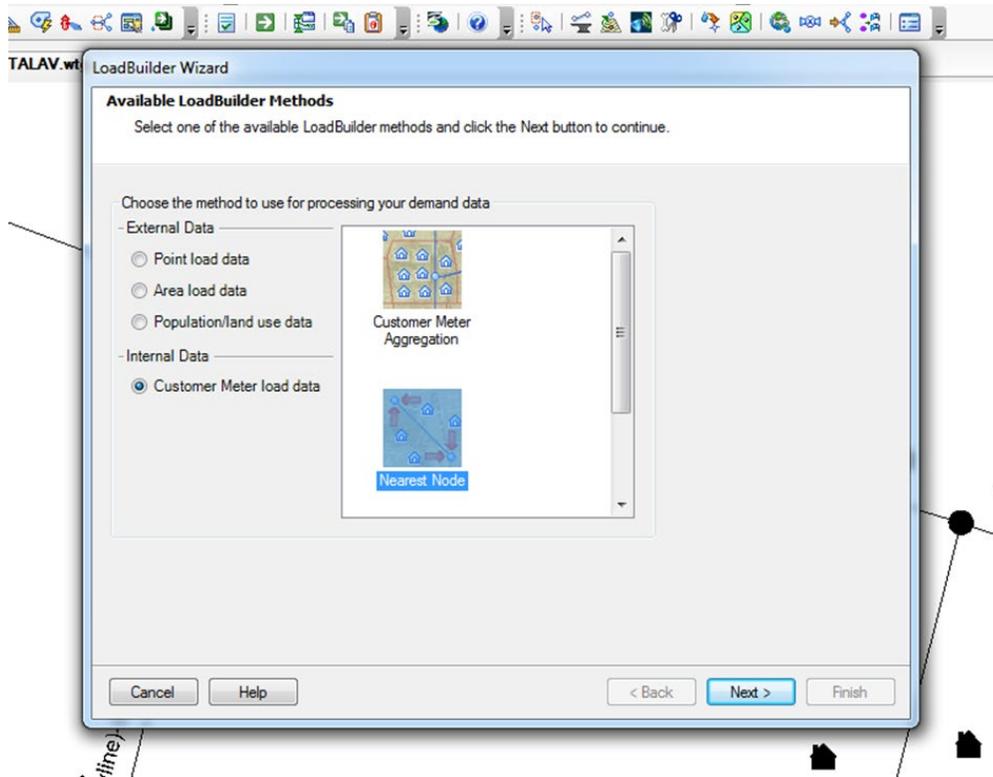


Figura 46. Load Builder Methods para unión de conexiones domésticas a redes.

Fuente: Elaboración Propia

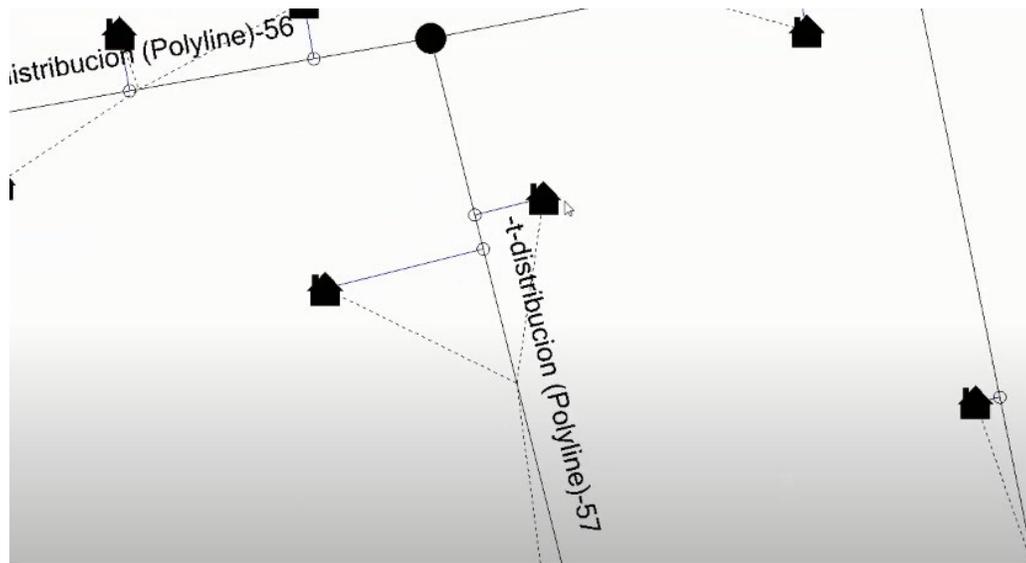


Figura 47. Unión de Conexiones Domiciliarias a tuberías

Fuente: Elaboración Propia

Las tuberías de las conexiones domiciliarias se unirán a las mallas más cercanas.

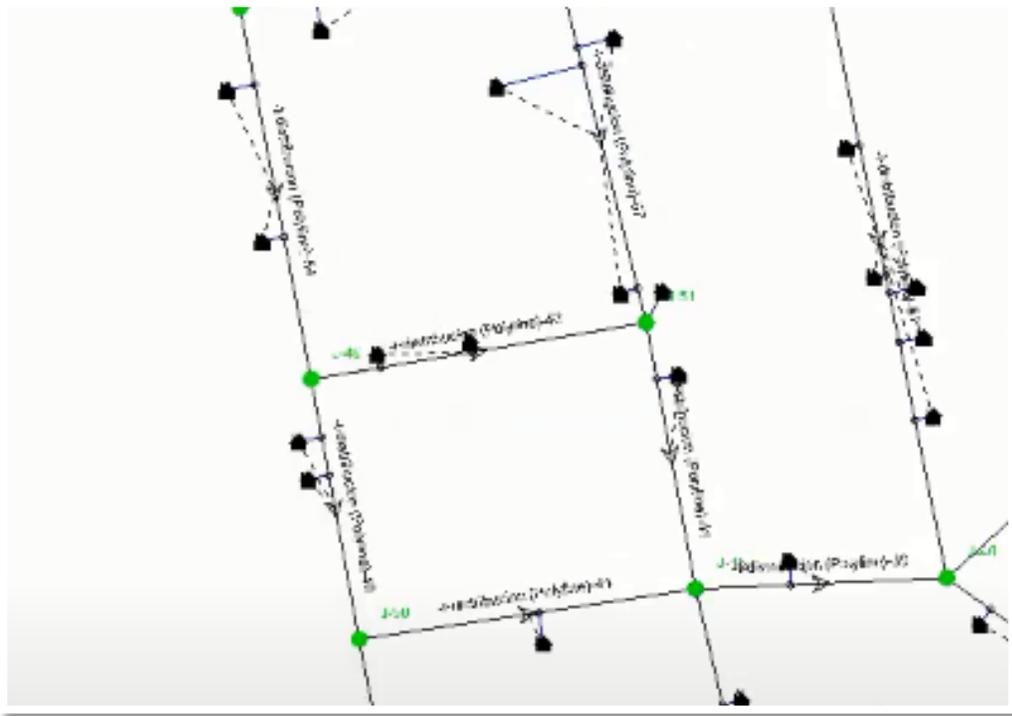


Figura 48. Verificación de las presiones en los nodos

Fuente: Elaboración Propia

El color verde nos muestra que la presión en los nodos está por debajo de los límites establecidos en la Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Alcantarillado en Áreas Rurales, que dice que la presión mínima de trabajo en cualquier punto de la red o suministro de agua no debe ser menos de 5 m.c.a. la presión estática no debe ser superior a 60 m.c.a.

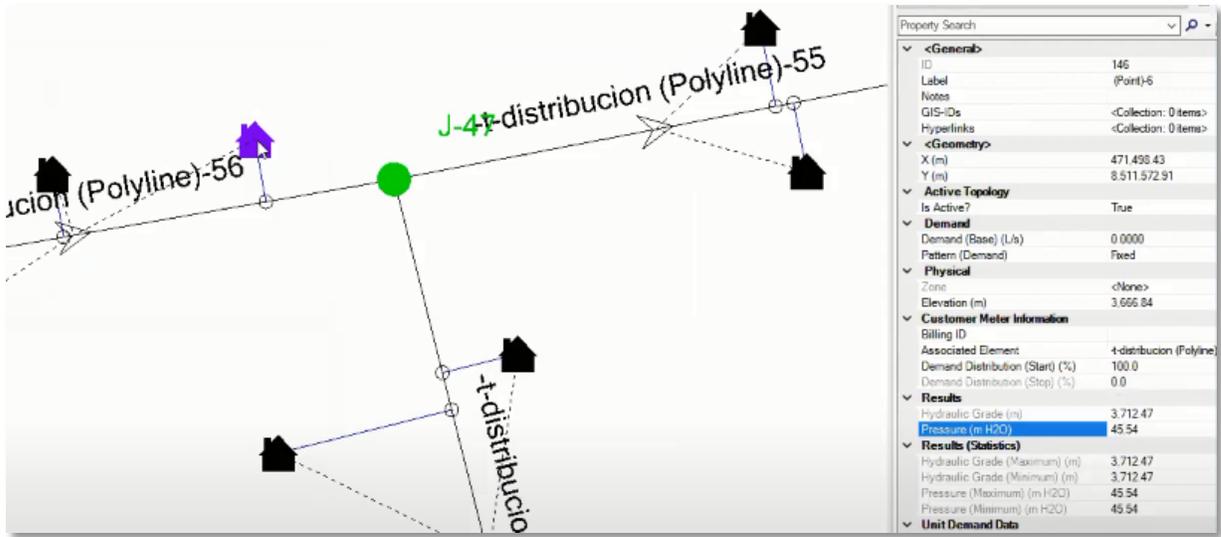


Figura 49. Determinación de la Presión Dinámica

Fuente: Elaboración Propia

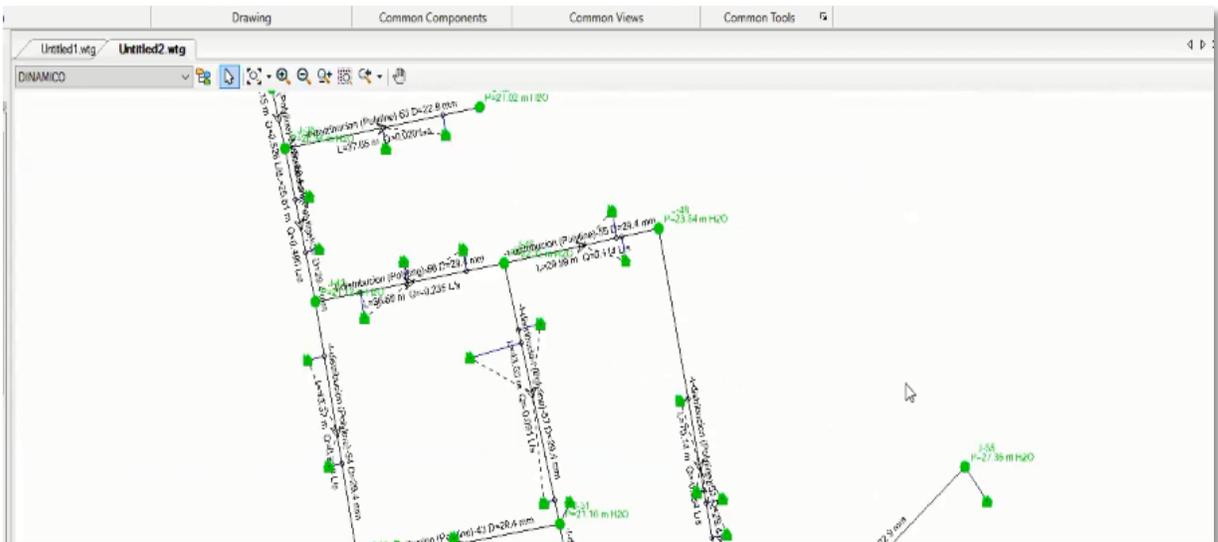


Figura 50. Generación de Reporte

Fuente: Elaboración Propia

	Diameter (mm)	Length (PVC) (m)	Length (All Materials) (m)	Volume (ML)
22.9 (mm)	22.9	121.09	121.09	0.00
29.4 (mm)	29.4	1,057.01	1,057.01	0.00
All Diameters	All Diameters	1,178.10	1,178.10	0.00

Figura 51. Reporte de Tuberías

Fuente: Elaboración Propia

Entonces el sistema de agua potable consta de:

Tabla 39. Reporte de Tuberías

SISTEMA	DIÁMETRO (")	LONGITUD
RED DE DISTRIBUCIÓN	3/4"	121.09 ml
RED DE DISTRIBUCIÓN	1"	1057.01 ml

Fuente: Elaboración Propia

Conexiones Domiciliarias

- ✓ Cuando el suministro es a través de redes de distribución, cada hogar debe estar bañado en oro con conexiones de propiedad, conexiones UBS e instalaciones de lavandería.
- ✓ Sigue el enlace frente a la casa y al lado de la entrada principal.
- ✓ El diámetro mínimo de conexión de la casa debe ser de 1,5 mm (1/2 pulg.).
- ✓ La conexión debe tener los siguientes elementos:
 - Elementos de despegue: mediante tees y adaptadores.

- Elementos Conductores: Se trata de una tubería conductora que conecta la transición del elemento de entrada al empalme de la propiedad, ingresando en él en un ángulo de 45 °.
- Elemento de conexión con instalación interna: para facilitar la conexión con la instalación interna del objeto, es necesario colocar un niple de 0,30 m en el exterior de la caja; Para formar una alianza, el propietario debe instalar una llave de control en la entrada y dentro de su propiedad.
- ✓ La conexión a la vivienda se hará a través de una caja prefabricada de hormigón o termoplástico apoyado sobre una solera de hormigón.

Se proyecta la instalación de 108 conexiones domiciliarias.

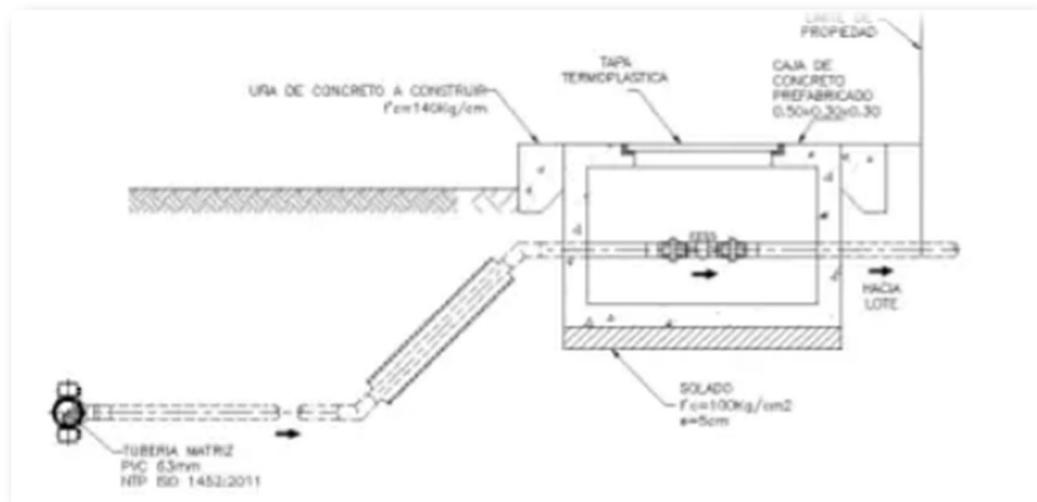


Figura 52. Conexión Domiciliaria

(MVCS, 2018, p.135)

ALCANTARILLADO

Según el manual nos da entender en que consiste el alcantarillado (ANNUAL, 2021.p,3) según el manual 2020 nos da entender que no tener alcantarillado en un distrito por lo cual nos dice que los tipos de los desbordamientos en tiempos de sequía sufren desbordamientos y provocan la muerte de los peces u otros daños importantes, desbordamientos que sufren y se exponen al público en general al contacto con aguas

residuales sin tratar, también hay desbordamientos que ocurren en aguas sensibles y áreas de alta exposición, como áreas de protección para tomas públicas de agua y aguas donde ocurre un contacto primario.

Lo que es la Seguridad y Salud Ocupacional no se debe poner en peligro porque se tiene que actuar de manera inmediata ya que es de suma importancia la salud humana, pero que ingresan a las aguas del estado ya sean directamente de un alcantarillado pluvial.

Cada año se debe preparar un informe sobre la Seguridad y Salud Ocupacional en el sistema de recolección incluido a aquellos que no ingresan a las aguas del estado. Este informe también debe tener en cuenta al momento de incluir debe tener una tabla donde pueda dar un resumen a las presencias de las aguas del sótano y un análisis narrativo de los parámetros de WIB por ubicación.

Dotación:

Cuando se realice el estudio de consumo y este se encuentre debidamente justificado, se fijará la dotación promedio anual por cada habitante, en el caso en el que no existan los estudios de consumo que se deben realizar con antelación, de acuerdo con el reglamento, se debe considerar proporcionar 180 litros por persona por día para conexiones domésticas en clima frío y 220 litros por persona por día en climas cálidos y templados. La provisión será de 120 litros por persona y día en climas fríos y de 150 l / habitación / d en climas cálidos y templados. (OS.100, 2006, p. 1)

Diseño de sistema y cálculos estructurales

Proyección de la demanda del sistema de alcantarillado

Tabla 40. Proyección de la demanda del sistema de Alcantarillado

AÑO	POBL."MÉT ODO ARITMÉTICO"	COBERTURA		POBL SERVI	CONEX DOMÉS TI	CONEX. ESTATAL		CONEX. SOCIAL		CONEX. COMCER		DOMÉS T	NO DOMÉS			Cons. Total (l/s)	% Pérdid	ALCANTARILLADO									
		CONEX (%)	OTROS MEDIOS (%)			re (%)	1.00 %	rs (%)	1.00 %	rc (%)	1.50 %		Cons. Dom (l/s)	Con s. Est (l/s)	Cons. Soc. (l/s)			Cons. Com. (l/s)	Qp Ar (l/s)		QMH Ar (l/s)		Qinf. (l/s)			Qcc. (l/s)	
												C				0.8	K		2.0	L (km)	1.1781		fc:	5 %			
		Ti:	0.05			l/s.k m																					
2021	0	540	42.00	58.00	226.80	108.00	0.00	0.00	0.00	1.125	0	0	0	1.125	40.00	0.90	1.80	0.1	0.09	1.95							
2022	1	546	100.00	0.00	546.03	108.00	0.00	0.00	0.00	1.125	0	0	0	1.125	38.75	0.90	1.80	0.1	0.09	1.95							
2023	2	552	100.00	0.00	552.06	108.00	0.00	0.00	0.00	1.125	0	0	0	1.125	37.50	0.90	1.80	0.1	0.09	1.95							
2024	3	558	100.00	0.00	558.10	108.00	0.00	0.00	0.00	1.137	0	0	0	1.137	36.25	0.91	1.82	0.1	0.09	1.97							
2025	4	564	100.00	0.00	564.13	108.00	0.00	0.00	0.00	1.137	0	0	0	1.137	25.00	0.91	1.82	0.1	0.09	1.97							
2026	5	570	100.00	0.00	570.16	108.00	0.00	0.00	0.00	1.163	0	0	0	1.163	33.75	0.93	1.86	0.1	0.09	2.01							
2027	6	576	100.00	0.00	576.19	108.00	0.00	0.00	0.00	1.163	0	0	0	1.163	32.50	0.93	1.86	0.1	0.09	2.01							
2028	7	582	100.00	0.00	582.22	108.00	0.00	0.00	0.00	1.202	0	0	0	1.202	31.25	0.96	1.92	0.1	0.10	2.08							
2029	8	588	100.00	0.00	588.25	108.00	0.00	0.00	0.00	1.202	0	0	0	1.202	30.00	0.96	1.92	0.1	0.10	2.08							
2030	9	594	100.00	0.00	594.29	108.00	0.00	0.00	0.00	1.250	0	0	0	1.250	28.75	1.00	2.00	0.1	0.10	2.16							
2031	10	600	100.00	0.00	600.32	108.00	0.00	0.00	0.00	1.255	0	0	0	1.255	27.50	1.00	2.01	0.1	0.10	2.17							
2032	11	606	100.00	0.00	606.35	108.00	0.00	0.00	0.00	1.326	0	0	0	1.326	26.25	1.06	2.12	0.1	0.11	2.29							
2033	12	612	100.00	0.00	612.38	108.00	0.00	0.00	0.00	1.326	0	0	0	1.326	25.00	1.06	2.12	0.1	0.11	2.29							
2034	13	618	100.00	0.00	618.41	108.00	0.00	0.00	0.00	1.326	0	0	0	1.326	23.75	1.06	2.12	0.1	0.11	2.29							
2035	14	624	100.00	0.00	624.45	108.00	0.00	0.00	0.00	1.415	0	0	0	1.415	22.50	1.13	2.26	0.1	0.11	2.44							
2036	15	630	100.00	0.00	630.48	108.00	0.00	0.00	0.00	1.415	0	0	0	1.415	21.25	1.13	2.26	0.1	0.11	2.44							
2037	16	637	100.00	0.00	636.51	108.00	0.00	0.00	0.00	1.525	0	0	0	1.525	20.00	1.22	2.44	0.1	0.12	2.62							
2038	17	643	100.00	0.00	642.54	108.00	0.00	0.00	0.00	1.525	0	0	0	1.525	18.75	1.22	2.44	0.1	0.12	2.62							
2039	18	649	100.00	0.00	648.57	108.00	0.00	0.00	0.00	1.525	0	0	0	1.525	17.50	1.22	2.44	0.1	0.12	2.62							
2040	19	655	100.00	0.00	654.60	108.00	0.00	0.00	0.00	1.662	0	0	0	1.662	16.25	1.33	2.66	0.1	0.13	2.85							
2041	20	661	100.00	0.00	660.64	108.00	0.00	0.00	0.00	1.662	0	0	0	1.662	15.00	1.33	2.66	0.1	0.13	2.85							

Fuente: Elaboración propia

Los parámetros de diseño para el sistema de alcantarillado serán tomados de la tabla N° 41.

CÁLCULO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Para el Diseño del Sistema de Saneamiento se utiliza la Norma OS.070 del Reglamento Nacional de Edificaciones donde nos indica los parámetros para el dimensionamiento de este sistema, es así que se calcula la contribución de alcantarillado en el que se utiliza como el coeficiente de retorno el 80%. Consecuentemente para calcular el caudal de diseño (Q) se ha optado por utilizar el caudal inicial (Qi) ya que al ser la población pequeña y estar dentro del área urbana, esta zona no crecerá más; para el diseño del sistema de alcantarillado utilizamos el valor del caudal máximo horario. En el dimensionamiento tomamos en cuenta que los caudales mínimos en todos los tramos de la red sea 1.5 l/s como mínimo y así poder cumplir con el criterio de la tensión tractiva el cual debe ser 1.0 Pa como mínimo. Con respecto a la velocidad se considera que la velocidad mínima se determina cuando se cumple con el criterio de tensión tractiva, la velocidad máxima dependerá de la pendiente máxima admisible $V_f = 5\text{m/s}$, cuando la velocidad supera a la velocidad crítica la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, lo cual asegurará la ventilación del tramo. Para la ubicación de las tuberías se ha tomado en cuenta los criterios de la Norma OS 070 la cual nos dice que en las calles de 20 metros de ancho o menos se coloca una sola tubería en el eje de la vía, en avenidas de más de 20 metros se proyecta ua tubería principal a cada lado de la calzada, en este caso se colocará solo una tubería en el eje de la vía. Los buzones se proyectan de acuerdo a la norma antes referida en la Tabla N° 01, no excediendo los 60 metros lineales de distancia entre buzón y buzón, la profundidad debe ser mayor a 1.00 metro tratándose de tuberías de 100 mm a 150 mm de diámetro

Tomando en cuenta todo lo antes mencionado se ha realizado la siguiente tabla en donde se muestran todos los datos para nuestro diseño del sistema de saneamiento.

Tabla 41. Resumen de parámetros para el diseño de alcantarillado

A	POBLACIÓN ACTUAL (Po)	Viviendas existentes:	108	
		Viviendas no atendidas:	0	
		Viviendas Beneficiadas:	108	
		Densidad:	5	
		Población Actual (Po):	540	
B	POBLACIÓN FUTURA	Tasa de Crecimiento (r):	1.117	%
		Periodo de Diseño (t):	20	años
	$Pf = Po * (1 + r * t / 100)$	Población Futura (Pf):	661	Hab
C	DOTACIÓN (Dt):		100	lts/hab/día
D	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (Qmh)			
	Caudal medio diario	$Qm = Pf * Dt / 86400$	Qm =	0.76 l/s
	Caudal de Aportación	$Qc = 0.80 * Qm$	Qc =	0.61 l/s
	Coefficiente de Variación Horaria		K2 =	2.00
	$Qmh = Qc * K2$		Qmh =	1.22 l/s
E	CAUDAL POR MALAS CONEXIONES (Qmc)			
	$Qmc = 0.10 * Qmh$		Qmc =	0.12 l/s
			Qd =	1.35 l/s
F	CAUDALES DE CONTRIBUCIÓN NO DOMÉSTICAS			
	Aporte de aguas residuales I.E. inicial			0.00 l/s
	Aporte de aguas residuales I.E. primaria			0.00 l/s
	Aporte de aguas residuales I.E. secundaria			0.00 l/s
	Aporte de Centros de Salud			0.00 l/s
	Aporte de aguas residuales institucionales			0.00 l/s
	Aporte total de aguas residuales		Qcant =	0.00
		$Qc = 0.80 * Qcant =$		0.00 l/s
		$Qch = K2 * Qc =$		0.00 l/s

G	CAUDAL DE INFILTRACIÓN				
	Longitud total de la red			1140.90	m
	Número de Buzones de la red			24.00	Und
	Tasa de Contribución (T)	0.5	lt/seg.km		
	$Q1 = T \times (\text{Long. De red})$		Q1=	0.570	L/S
	$Q2 = 380 \text{ lt/buzón/día} \times (\text{N}^\circ \text{ buzones})$		Q2=	0.132	L/S
	$Qi = Q1 + Q2$			0.702	L/S

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presenta el modelamiento de las redes de alcantarillado con el Softward Sewer Cad.

Para realizar el cálculo de las redes de alcantarillado en la zona de estudio se utilizó el programa SewerCad A continuación, se muestra el procedimiento:

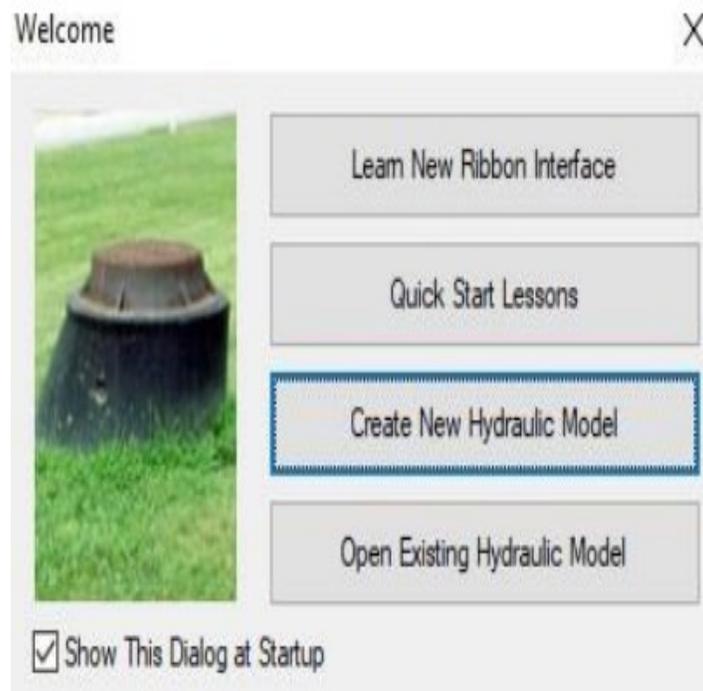


Figura 53. Creación de un nuevo modelo Hidráulico para desagüe.

Fuente: Elaboración Propia

Como se ha visto en el caso del cálculo de agua potable, se debe indicar al programa que trabaje con el Sistema Internacional de Unidades, que es con el que se trabaja en Perú.

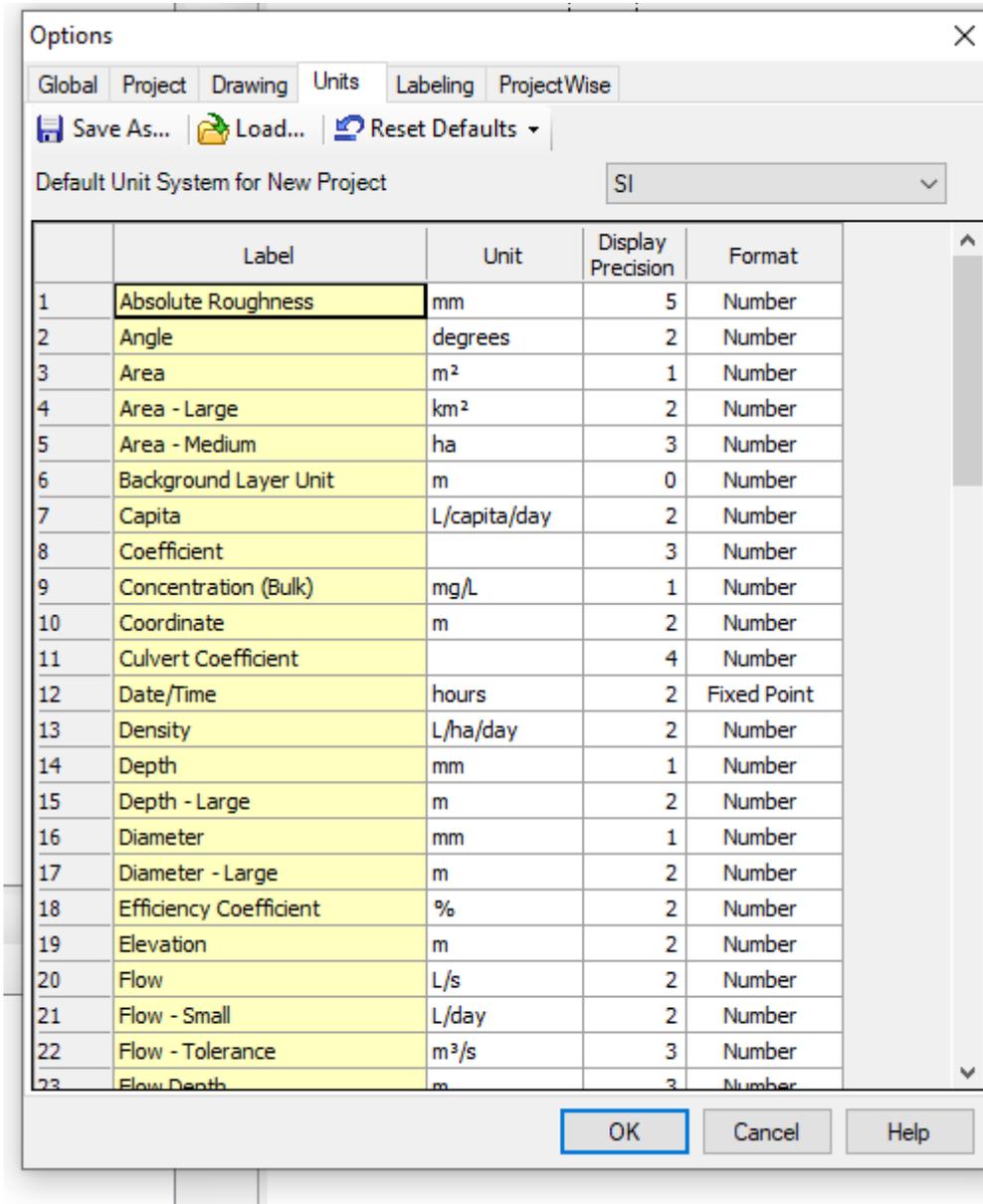


Figura 54. Asignación al sistema internacional en el programa SEWER CAD

Fuente: Elaboración propia

Generamos los prototipos, en este se utiliza la tubería de PVC de 160 mm, el tipo de conducto se elabora a base de un catálogo de tuberías.

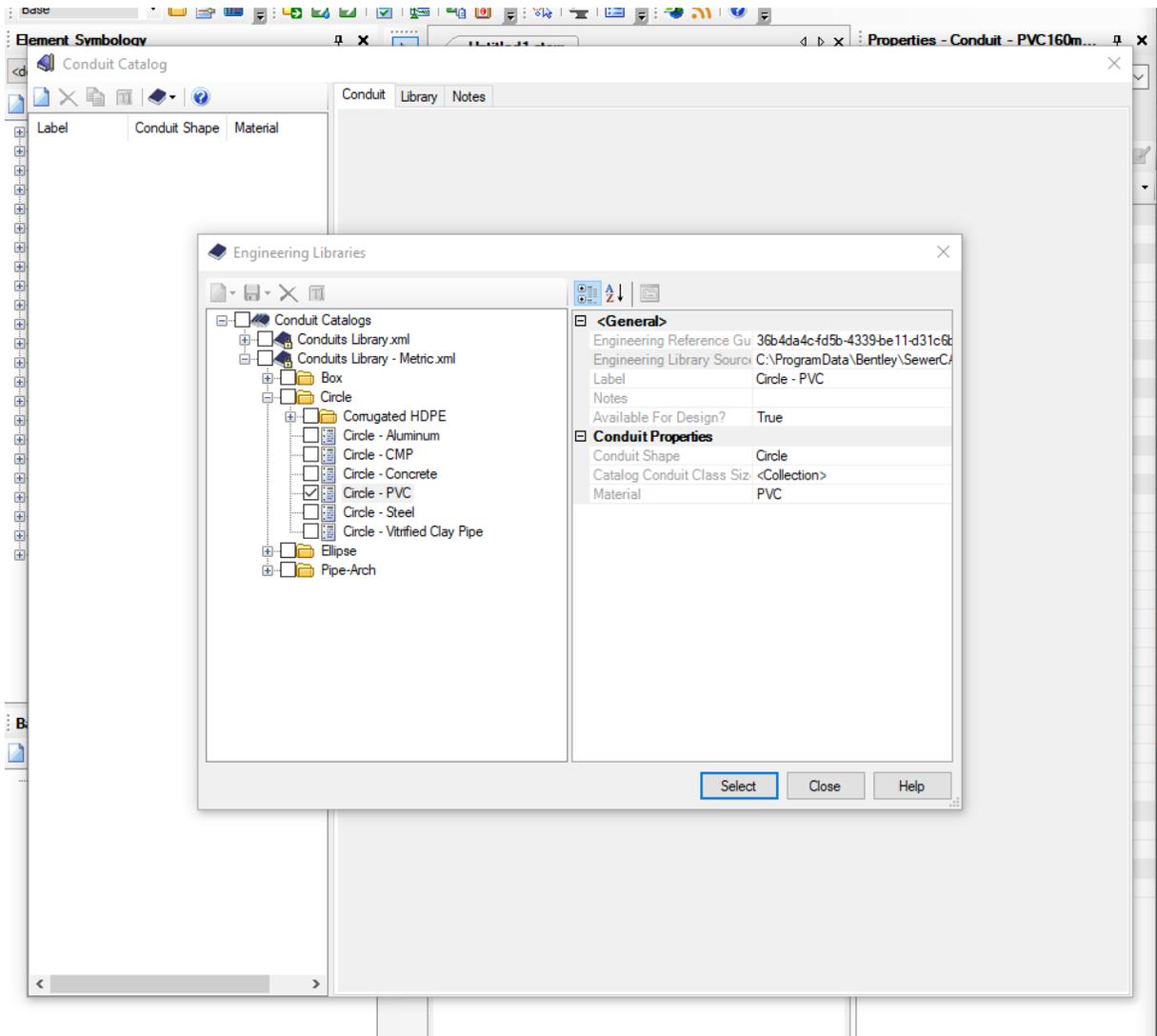


Figura 55. Generación de Prototipos en el programa SEWER CAD

Fuente: Elaboración propia

Se utilizó las tuberías circulares excluyendo las de los diámetros de mayor escala ya que el proyecto es pequeño con 108 viviendas beneficiarias por lo cual no se tiene la necesidad de utilizar tuberías de mayor tamaño.

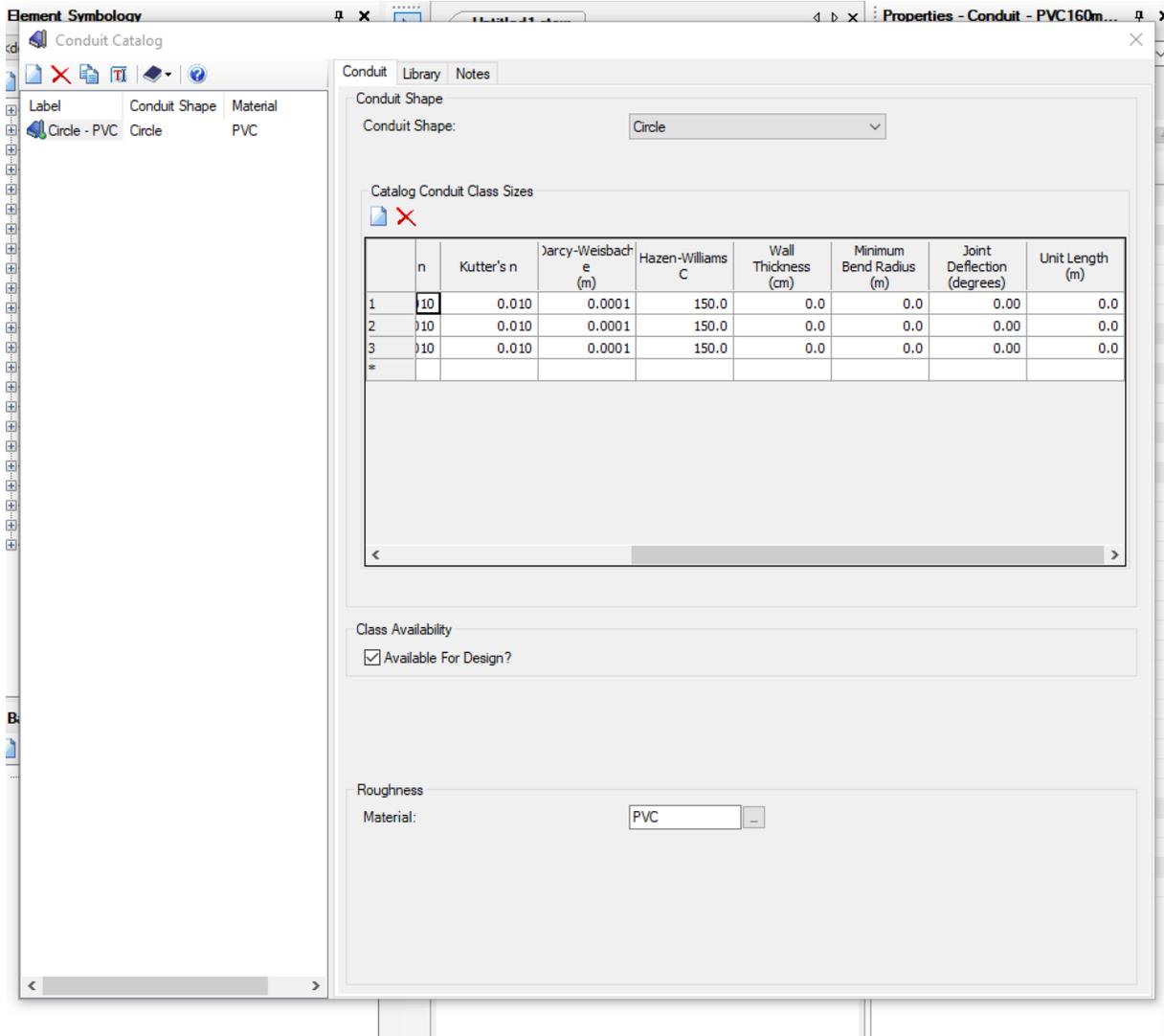


Figura 56. Elección de tuberías de catálogo.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra las propiedades de las tuberías que se van a utilizar, luego de procesar el sistema del Sewer Cad, los datos se actualizan.

Design Conduit?	True
Design Start Invert?	True
Design Stop Invert?	True
Specify Local Pipe C	False
Diversion	
Is Diversion Link?	False
Infiltration/Inflow & Seepage	
Infiltration Load Typ	None
Flow (Additional Infil	0.00
Output	
Output Options	Summary Results
Physical	
Conduit Type	Catalog Conduit
Catalog Class	Circle - PVC
Size	160
Section Type	Circle
Material	PVC
Diameter (mm)	153.6
Wall Thickness (cm)	0.0
Number of Barrels	1
Manning's n	0.010
Use Local Conduit C	False
Conduit Description	Circle - 153.6 mm
Set Invert to Start?	True
Invert (Start) (m)	0.00
Set Invert to Stop?	True
Invert (Stop) (m)	0.00
Has User Defined L	False
Length (Scaled) (m)	-0.3
Has User Defined B	False
Physical (Control Structure)	

Figura 57. Propiedades de tuberías para alcantarillado en SEWER CAD

Fuente: Elaboración propia

Para los prototipos de los buzones circulares se tiene en cuenta que el diámetro debe ser de 1200 milímetros, con una profundidad mínima de 1.20 metros como pide la Norma.

Local Pipe Matching	False
Design Structure Ele	True
Desired Sump Depth	0.00
Flows	
Flow (Known) (L/s)	0.00
Inflow (Sanitary Loading)	
Sanitary Loads	<Collection: 0 items>
Inflow (Wet)	
Inflow (Wet) Collecti	<Collection: 0 items>
Physical	
Update Ground Elev	True
Elevation (Ground) (0.00
Set Rim to Ground E	True
Elevation (Rim) (m)	0.00
Elevation (Invert) (r	0.00
Structure Type	Circular Structure
Diameter (mm)	1,200.0
Bolted Cover?	False
Physical (Structure Losses)	
Headloss Method	Absolute
Absolute Headloss (0.00

Figura 58. Prototipos de buzones circulares.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestran los prototipos creados.

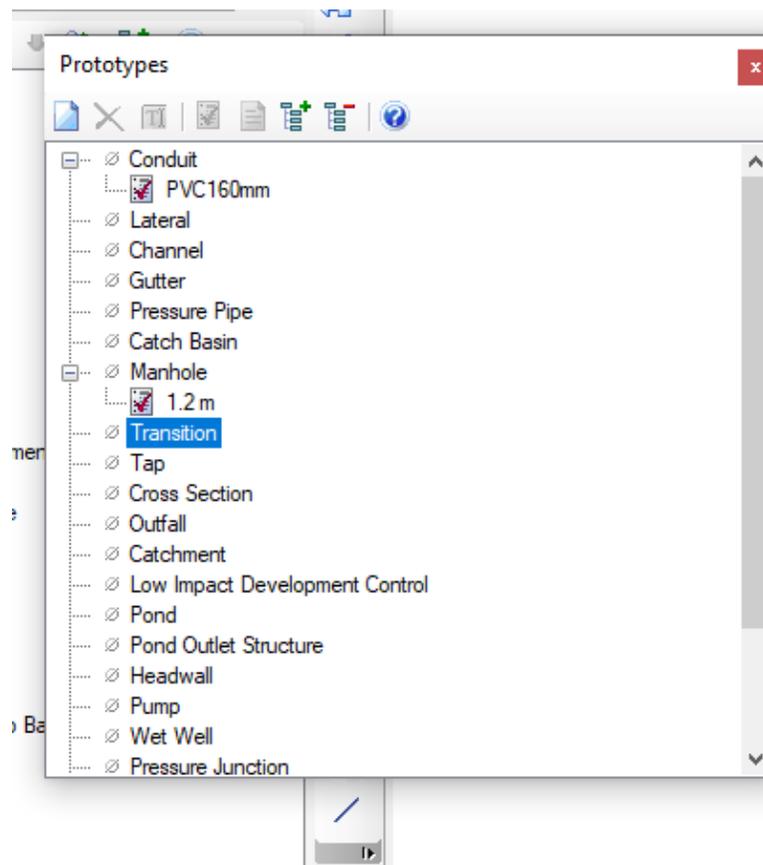


Figura 59. Prototipos para alcantarillado.

Fuente: Elaboración propia

Luego de importar el archivo DXF al sistema del Sewer Cad se obtiene la siguiente imagen, se debe tomar en cuenta que al momento de importar todas las redes debe tomarse como "Conduit" y sincronizamos.

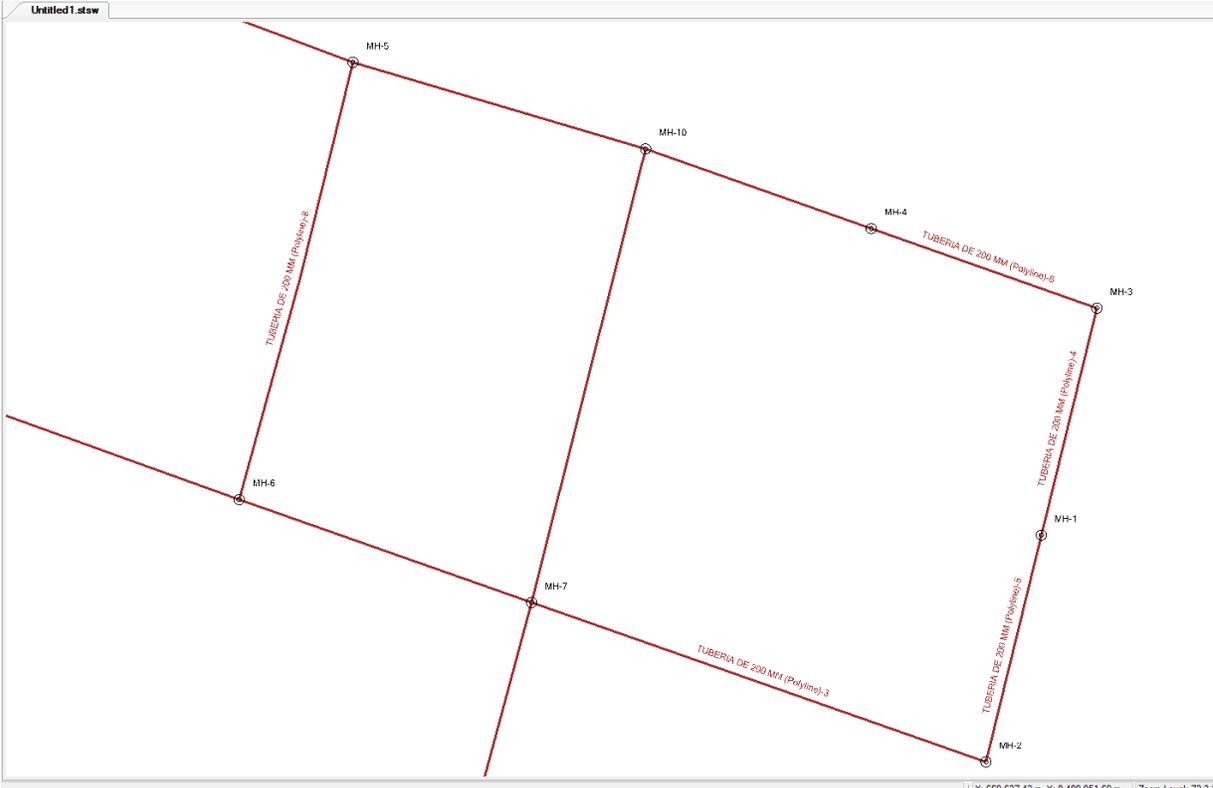


Figura 60. Importación de Redes de alcantarillado en formato DXF.

Fuente: Elaboración propia

Como se ha visto en el sistema de agua potables se necesita una fuente de agua, del mismo modo para el sistema de alcantarillado se necesita una fuente de desfogue, para el presente proyecto las redes proyectadas se van a unir a un buzón existente el cual está unido a una red existente y validamos.

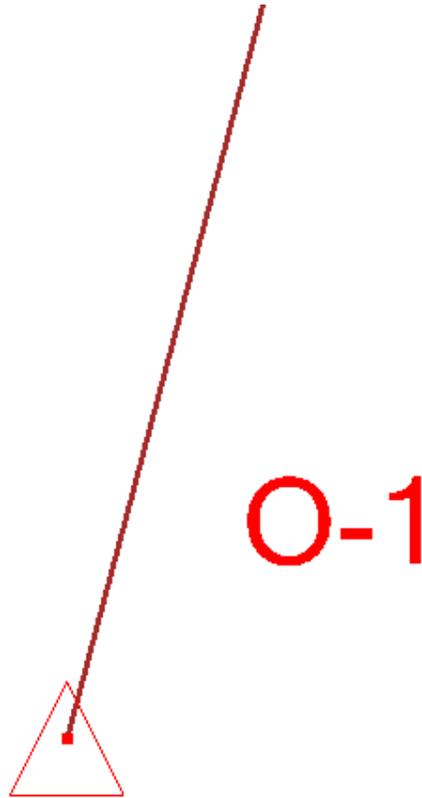


Figura 61. Buzón existente, fuente de desfogue de red de alcantarillado,

Fuente: Elaboración propia

El programa Sewer Cad nos muestra un error al no encontrar las elevaciones correspondientes a la tapa, al terreno y al fondo de la tubería o al fondo del buzón, para lo cual se importa el archivo DFX de la superficie con lo cual todos los elementos han tomado las elevaciones correspondientes

De manera provisional se colocan las elevaciones Ground y la altura de los buzones, para lo cual la elevación Invert debe ser como mínimo 1.20 metros menor a la elevación Ground. Y validamos.

Flex Table: Manhole Table (sewer talv.stsw)

	Elevation (Rim) (m)	Bolted Cover?	Elevation (Invert) (m)	Inflow (Wet) Collection	Flow (Total In) (L/s)	Flow (Total Out) (L/s)	Depth (Out) (m)	Hydraulic Grade Line (Out) (m)	Headloss Method	Hydraulic Grade Line (In) (m)	Is Overflowing?	Is Ever Overflowing?	Sanitary Loads	Notes	Depth (Structure) (m)
32: MH-1	2,817.52	<input type="checkbox"/>	2,816.32	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20
33: MH-2	300.86	<input type="checkbox"/>	299.66	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20
35: MH-3	0.00	<input type="checkbox"/>	-1.20	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20
37: MH-4	2,817.87	<input type="checkbox"/>	2,816.67	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20
39: MH-5	2,815.78	<input type="checkbox"/>	2,814.58	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20
40: MH-6	2,814.21	<input type="checkbox"/>	2,813.01	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20
42: MH-7	2,814.89	<input type="checkbox"/>	2,813.69	<Collection	(N/A)	(N/A)	(N/A)	(N/A)	Absolute	(N/A)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<Collection		1.20

10 of 10 elements displayed

Figura 62. Elevaciones y altura de Buzones

Fuente: Elaboración propia

Para comprobar que las tuberías no exceden los 60 metros lineales se realiza la verificación en el Flex Table Conduit Table y empezamos a colocar las elevaciones correspondientes, además de generar buzones cada 60 metros en la red.

Flex Table: Conduit Table (sewer talv.stsw)

Node	Set Invert to Stop?	Invert (Stop) (m)	Has User Defined Length?	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (L/s)	Velocity (m/s)	Depth (Middle) (m)	Capacity (Full Flow) (L/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Depth (Average End) / Rise (%)	Notes	Length (3D) (m)
47: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,804.00	<input type="checkbox"/>		325.0	0.037	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	40.71	(N/A)	(N/A)		325.3
43: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,815.58	<input type="checkbox"/>		270.2	0.004	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	13.40	(N/A)	(N/A)		270.2
45: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,814.01	<input type="checkbox"/>		281.7	-0.001	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	7.11	(N/A)	(N/A)		281.7
36: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,816.67	<input type="checkbox"/>		43.9	0.023	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	31.82	(N/A)	(N/A)		44.0
34: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,816.32	<input type="checkbox"/>		42.9	0.031	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	37.41	(N/A)	(N/A)		42.9
31: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,817.32	<input type="checkbox"/>		42.9	-0.023	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	32.20	(N/A)	(N/A)		42.9
41: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,813.69	<input type="checkbox"/>		88.4	0.041	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	42.73	(N/A)	(N/A)		88.5
38: TUBERIA D	<input checked="" type="checkbox"/>	2,813.01	<input type="checkbox"/>		83.0	0.019	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	29.01	(N/A)	(N/A)		83.0

8 of 8 elements displayed

Figura 63. Verificación de distancia de buzones

Fuente: Elaboración propia

Para verificar las redes en los perfiles se realiza la codificación de colores para que el programa muestre los tramos en los cuales las redes superan los 60 metros lineales.

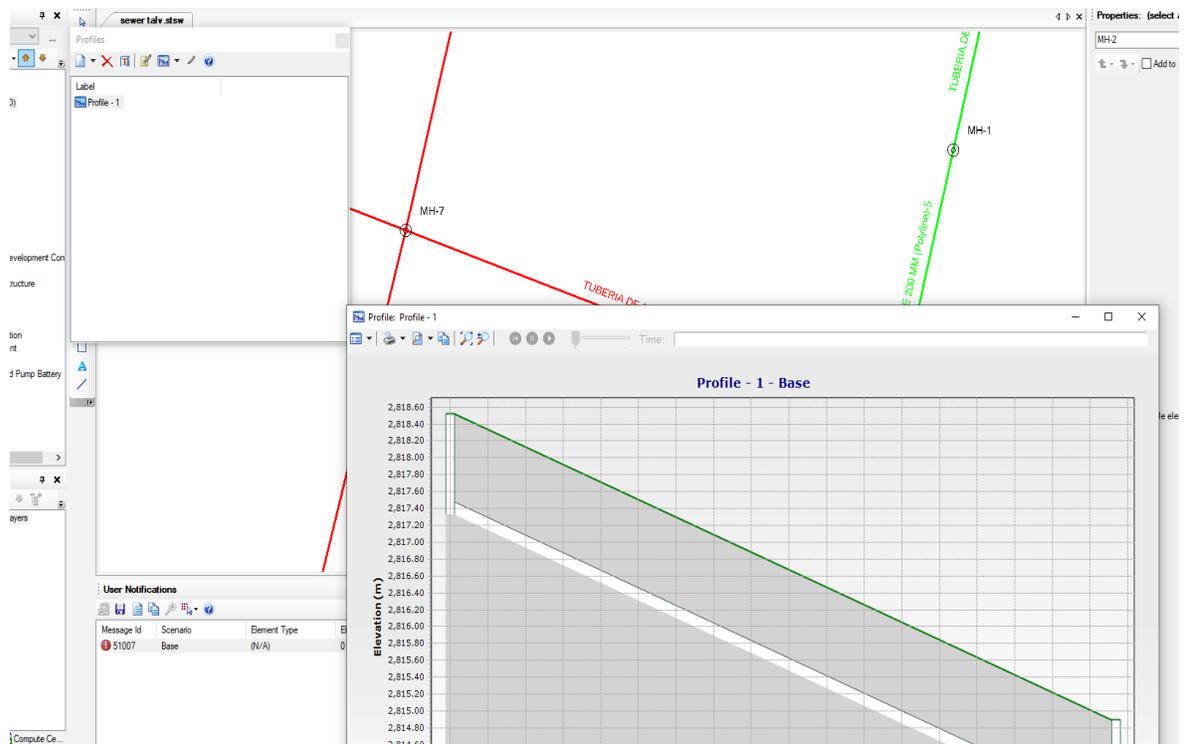


Figura 64. Perfil de tramo de tubería

Fuente: Elaboración propia

Se importa la superficie en archivo XML para comprobar las elevaciones y alturas de los buzones, los cuales deben tener la pendiente correspondiente, al realizar este paso se obtendrán en perfiles los recubrimientos bajos y altos y se podrá comprobar como llegarán las tuberías de buzón a buzón.

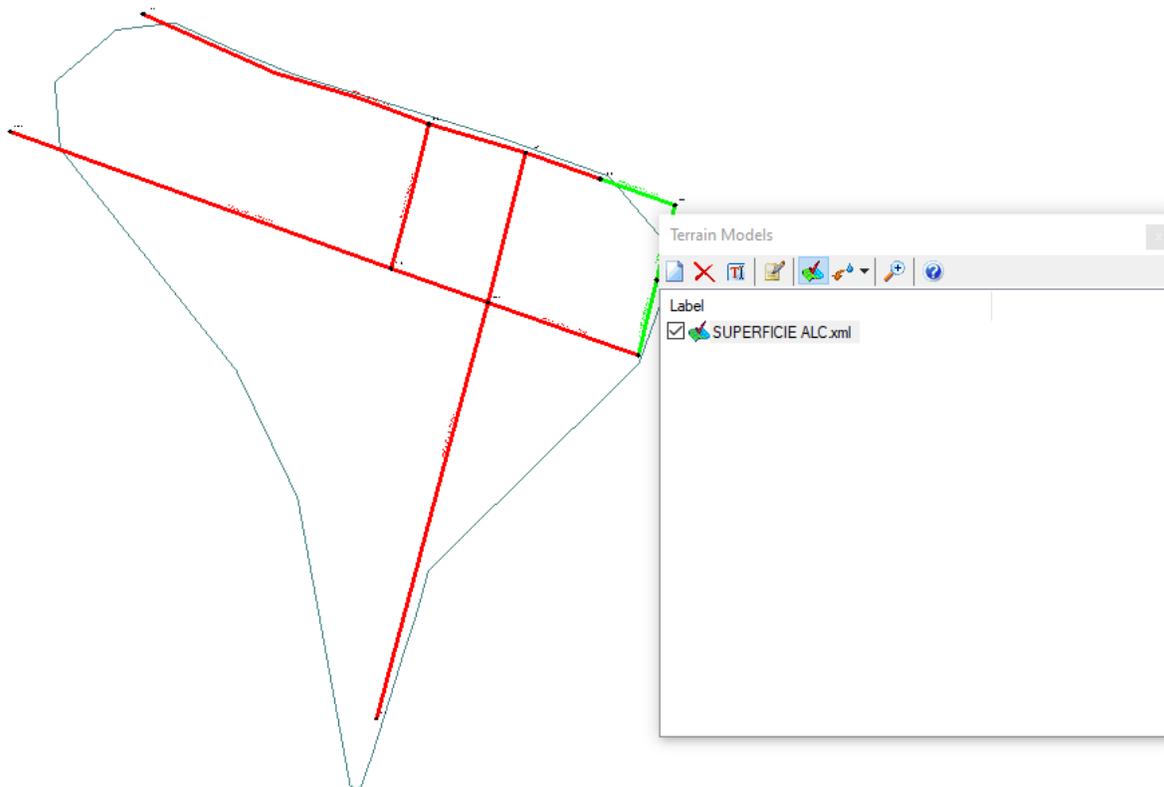


Figura 65. Importación de Superficie en archivo XML

Fuente: Elaboración propia

Obteniendo los perfiles con la elevación correspondiente se puede colocar el buzón para no exceder los 60 metros lineales como máximo que nos exige la norma, es así que como se muestra en la siguiente figura los perfiles son necesarios para verificar la ubicación de buzones.



Figura 66. Perfil de red de alcantarillado con Elevación

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestran los perfiles generados para la verificación de buzones y distancia de redes.



Figura 67. Creación de Perfiles para verificación de redes.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se muestran las redes y buzones verificados por distancia, elevación y altura.

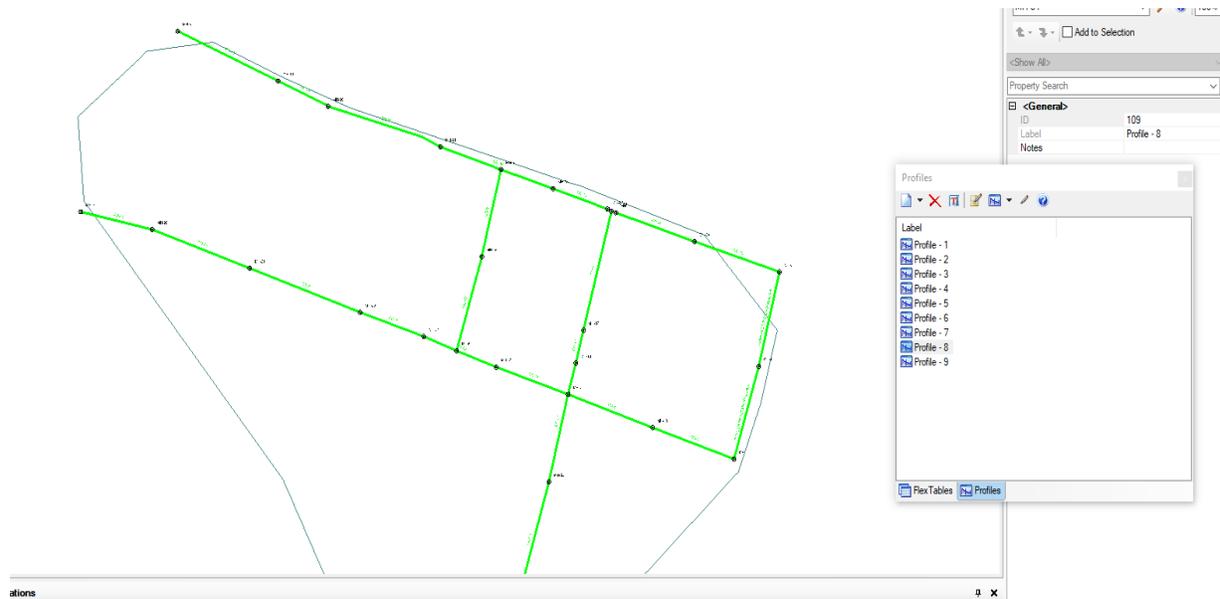


Figura 68. Verificación de redes que cumplen con distancia.

Fuente: Elaboración propia

Se importan las viviendas al sistema del Sewer Cad para generar las conexiones domiciliarias, estas viviendas deben generarse como puntos en el Auto Cad y luego exportarse al formato DXF

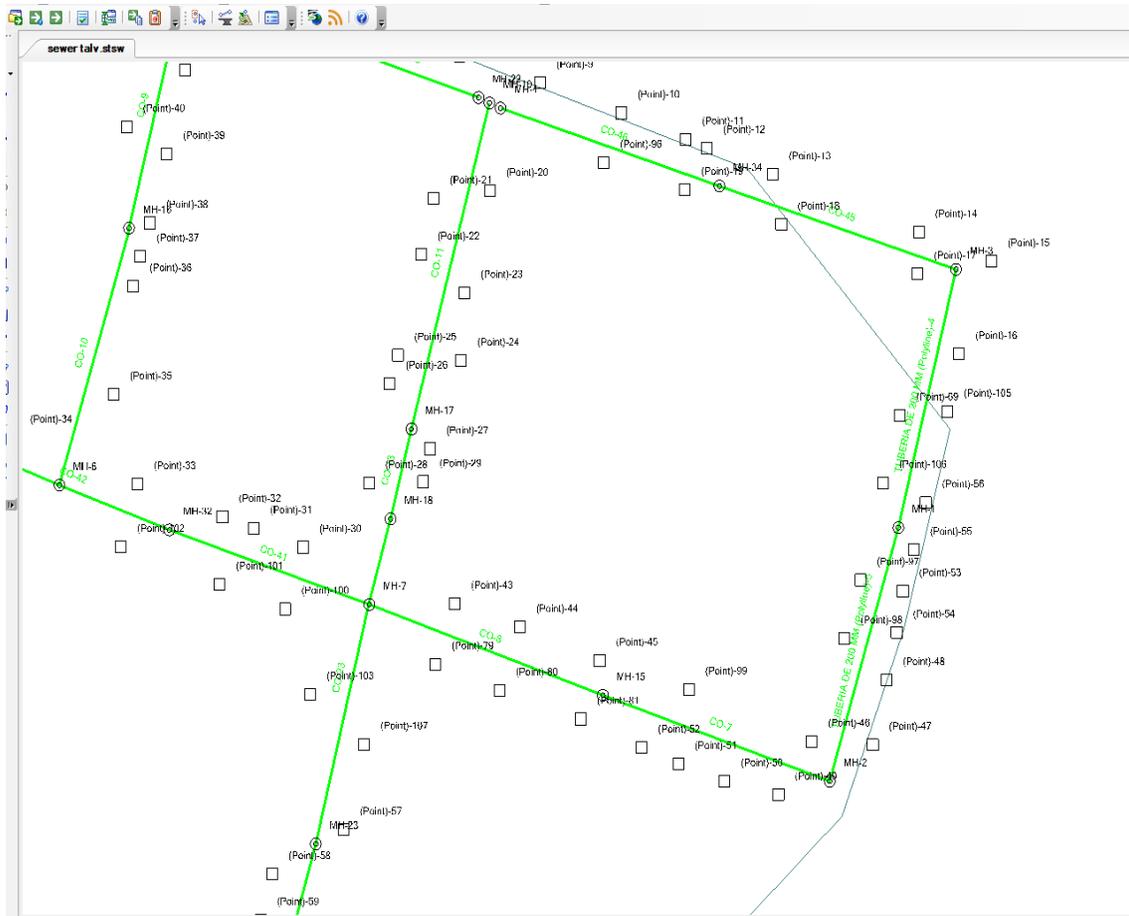


Figura 69. Importación de viviendas

Fuente: Elaboración propia

Para realizar las conexiones domiciliarias y que estas se conecten a las tuberías más cercanas se realiza el procedimiento de Tools, Load Builder, Property Connection y se conectan las tuberías a toda la red, tal como se muestra en la figura siguiente

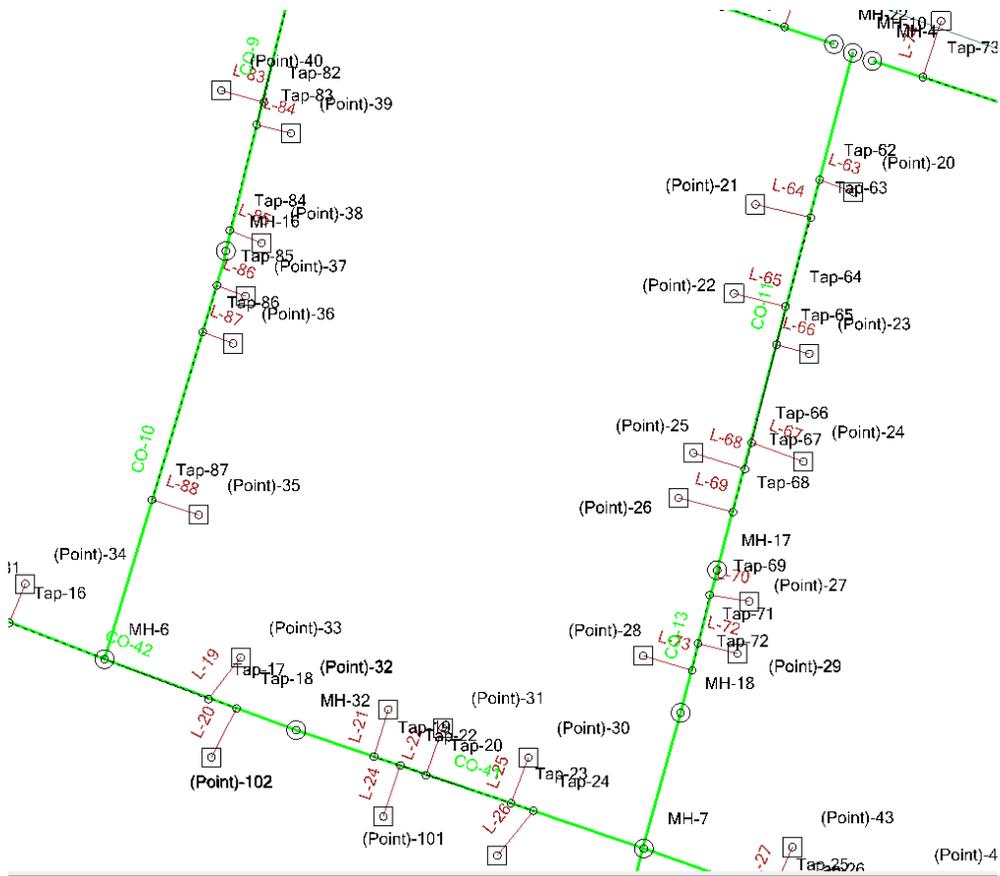


Figura 70. Generación de tuberías de conexiones a viviendas.

Fuente: Elaboración propia

Para generar las cargas unitarias en las viviendas se realiza el procedimiento de Unit Sanitary, y el valor será el que se ha calculado en el cuadro N° 41 con cuatro decimales, Se debe indicar que este caudal es solo doméstico al no existir instituciones educativas ni comercios en la zona del proyecto.

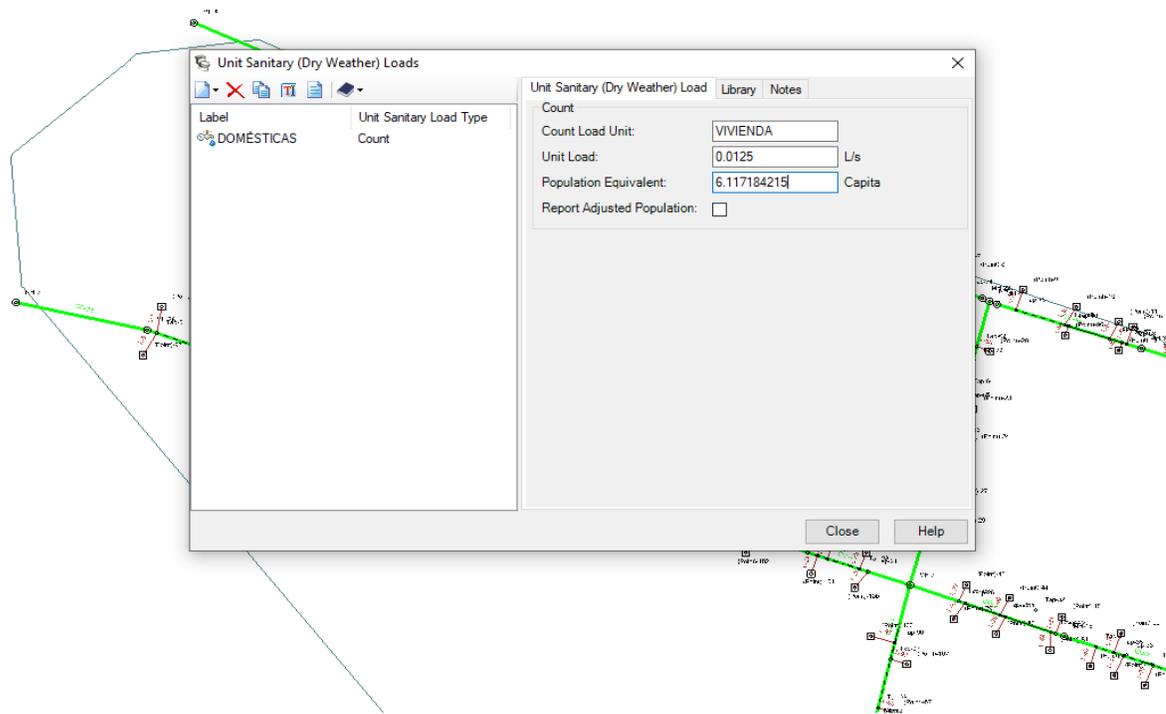


Figura 71. Generación de cargas unitarias para viviendas en alcantarillado

Fuente: Elaboración propia

Se colocan las cargas a las viviendas mediante las tablas, como se muestra en la siguiente figura se coloca en Loading Unit Count.

ID	Label	Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)	Loading Unit Count	Unit Sanitary Load	Base Flow (L/s)	Sanitary Pattern	Flow (Total Out) (L/s)
385: (Point)-1	385 (Point)-1	3,262.28	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
496: (Point)-2	496 (Point)-2	3,300.75	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
539: (Point)-3	539 (Point)-3	3,298.66	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
550: (Point)-4	550 (Point)-4	3,296.91	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
561: (Point)-5	561 (Point)-5	3,231.90	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
572: (Point)-6	572 (Point)-6	3,215.27	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
583: (Point)-7	583 (Point)-7	3,217.48	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
594: (Point)-8	594 (Point)-8	3,224.80	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
605: (Point)-9	605 (Point)-9	3,229.08	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
386: (Point)-1	386 (Point)-10	3,240.86	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00
387: (Point)-1	387 (Point)-11	3,244.54	0.00	1.000	DOMESTICO	0.00	Fixed	0.00

Figura 72. Asignación de cargas para viviendas.

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se debe reportar la longitud del total de tuberías por medio del programa, el cual nos arroja una distancia de 1140.90 metros lineales y la cantidad de buzones de 30 unidades lo cual genera una carga de 0.702 l/s.

Para asignar estos datos al sistema se utilizarán las tablas, en el caso de las tuberías se insertará el tipo de infiltración en km y la carga será 0.5 l/s, posteriormente se verifica.

ID	Length (User Defined) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculated) (m/m)	Section Type	Diameter (mm)	Manning's n	Flow (l/s)	Velocity (m/s)	Depth (Middle) (m)	Capacity (Full Flow) (l/s)	Flow / Capacity (Design) (%)	Depth (Average End) / Rise (%)	Notes	Length (3D) (m)	Infiltration Load Type	Infiltration Loading Unit	Infiltration Rate per Loading Unit (l/s)
128: CO-44		58.3	-0.005	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	14.36	(N/A)	(N/A)		58.3	Pipe Length	km	0.50
88: CO-20		58.0	-0.009	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	20.54	(N/A)	(N/A)		58.0	Pipe Length	km	0.50
119: CO-38		57.6	-0.040	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	42.36	(N/A)	(N/A)		57.7	Pipe Length	km	0.50
73: CO-11		54.4	-0.008	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	18.54	(N/A)	(N/A)		54.4	Pipe Length	km	0.50
95: CO-23		54.1	0.035	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	39.43	(N/A)	(N/A)		54.1	Pipe Length	km	0.50
82: CO-16		54.0	-0.005	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	15.19	(N/A)	(N/A)		54.0	Pipe Length	km	0.50
98: CO-25		53.9	0.044	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	44.13	(N/A)	(N/A)		54.0	Pipe Length	km	0.50
116: CO-36		50.7	-0.008	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	19.14	(N/A)	(N/A)		50.7	Pipe Length	km	0.50
130: CO-45		43.9	0.043	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	43.53	(N/A)	(N/A)		43.8	Pipe Length	km	0.50
66: CO-8		43.8	0.036	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	40.19	(N/A)	(N/A)		43.8	Pipe Length	km	0.50
70: CO-10		43.3	0.019	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	29.03	(N/A)	(N/A)		43.3	Pipe Length	km	0.50
34: TUBERIA DE 200		42.9	0.031	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	37.41	(N/A)	(N/A)		42.9	Pipe Length	km	0.50
31: TUBERIA DE 200		42.7	0.023	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	32.29	(N/A)	(N/A)		42.7	Pipe Length	km	0.50
65: CO-7		42.4	0.025	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	33.03	(N/A)	(N/A)		42.4	Pipe Length	km	0.50
131: CO-46		40.7	0.000	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	0.00	(N/A)	(N/A)		40.7	Pipe Length	km	0.50
101: CO-27		40.3	0.020	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	29.88	(N/A)	(N/A)		40.4	Pipe Length	km	0.50
104: CO-29		39.9	0.044	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	44.27	(N/A)	(N/A)		40.0	Pipe Length	km	0.50
69: CO-9		39.6	0.019	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	29.01	(N/A)	(N/A)		39.6	Pipe Length	km	0.50
125: CO-42		38.0	0.024	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	33.00	(N/A)	(N/A)		38.0	Pipe Length	km	0.50
124: CO-41		37.3	-0.007	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	17.61	(N/A)	(N/A)		37.3	Pipe Length	km	0.50
102: CO-34		35.9	-0.045	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	44.60	(N/A)	(N/A)		36.0	Pipe Length	km	0.50
107: CO-31		34.5	0.044	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	44.14	(N/A)	(N/A)		34.5	Pipe Length	km	0.50
122: CO-40		33.0	0.009	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	19.77	(N/A)	(N/A)		33.0	Pipe Length	km	0.50
108: CO-32		31.5	0.052	Circle	153.6	0.010	(N/A)	(N/A)	(N/A)	48.24	(N/A)	(N/A)		31.6	Pipe Length	km	0.50

Figura 73. Tipo de infiltración y carga de 0.5 l/s para alcantarillado

Fuente: Elaboración propia

Se realiza el mismo procedimiento para el caso de los buzones, sin embargo, ya no se utilizan las tablas si no se utiliza el cuadro de control de afluentes se inicializa cargas fijas para todos los elementos, el cual será 380 l/d y asignamos.

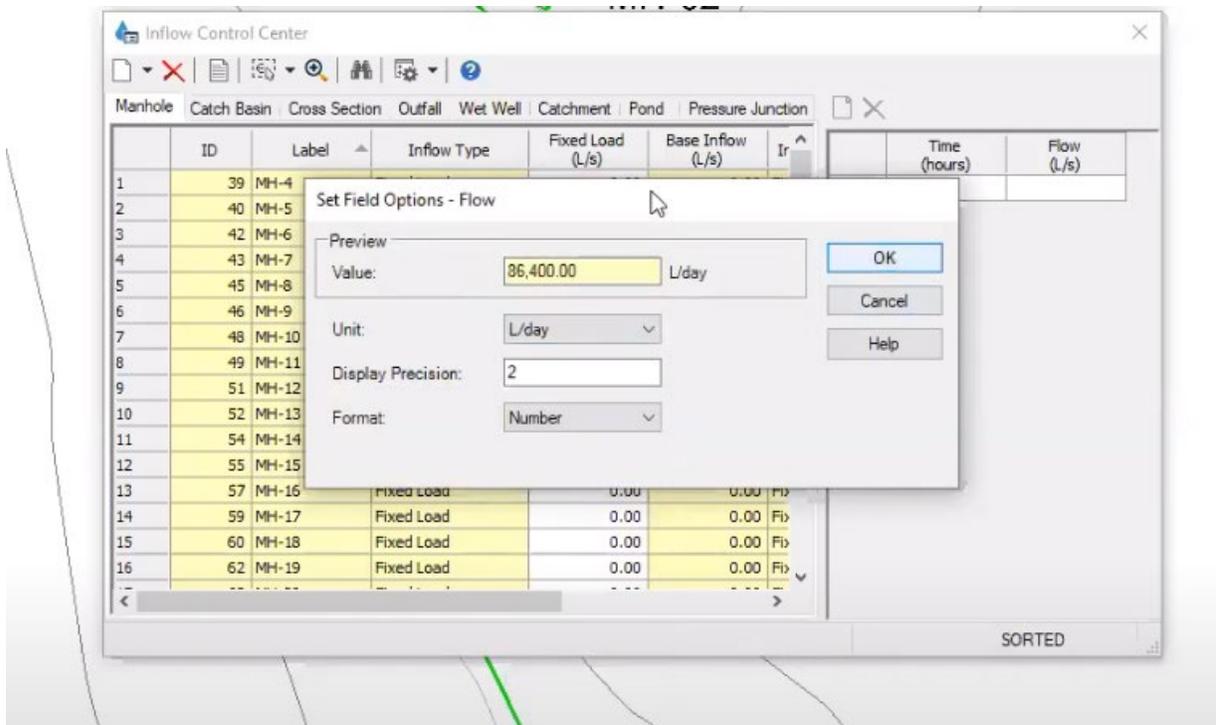


Figura 74. Cuadro de Control de afluentes para buzones

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el anterior procedimiento y verificar, se indica que el caudal que está recibiendo el buzón recolector es de 2.05 l/s para una población de 661 habitantes., el caudal de infiltración será de 0.702 l/s, infiltración en tuberías 0.57 l/s y para buzones 0.132 l/s. Todos estos datos verificados con el Programa Sewer Cad.

Para comprobar los caudales en redes de tubería se debe realizar una nueva codificación y colocar el parámetro de menor a 1.5 l/s marcándolos con rojo, en el caso del proyecto se ha verificado algunos tramos menores a este valor, para lo cual se asigna caudales utilizando el caudal conocido.

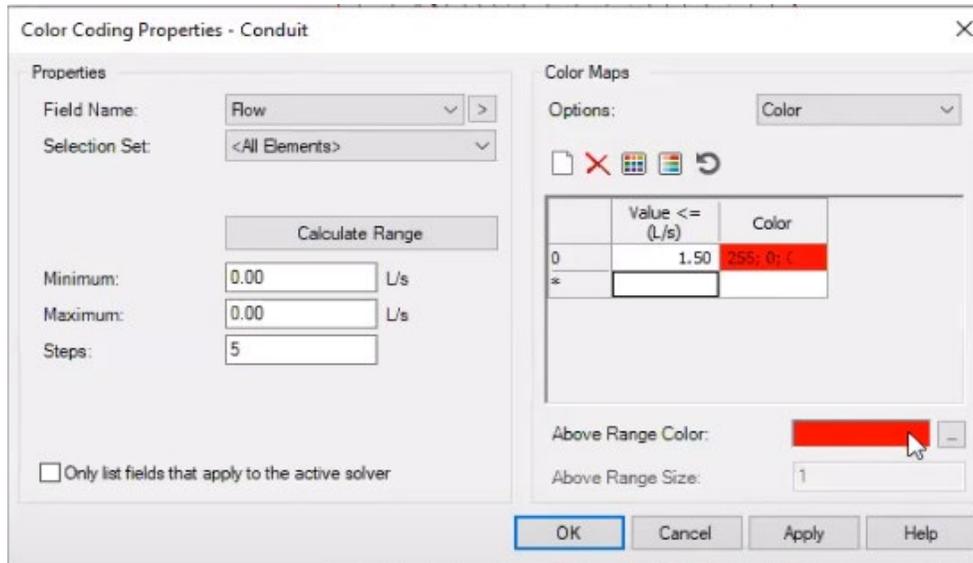


Figura 75. Comprobación de caudales con codificación

Fuente: Elaboración propia

Se asigna el caudal real y se genera un caudal de 1.5, empezamos por las cargas sanitarias, posteriormente se realiza e mismo paso para las infiltraciones

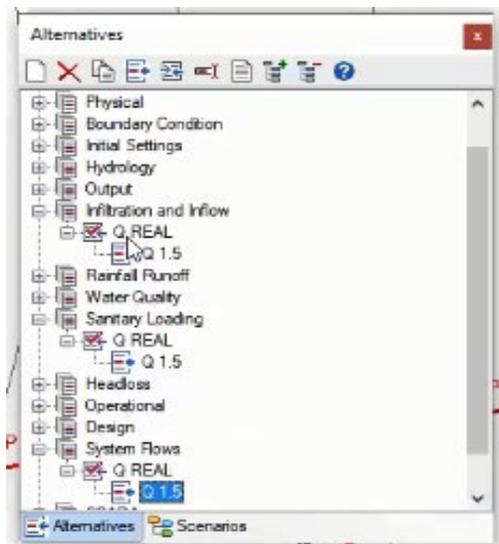


Figura 76. Asignación de caudal real y caudal 1.5 l/s

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente a la verificación y los cálculos realizados se genera el siguiente reporte:

Tabla 42 .Cuadro de Resultados del Sistema de Alcantarillado

TRAMO	BUZÓN AA	BUZÓN ABA	LONGITUD	DIAMETRO (pulg)	MATERIAL	PENDIENTE (%)	Coef. Manning's n	TIRANTE/ DIAMETRO (%)	CAUDAL (L/s)	Velocidad (m/s)	TENSION TRACTIVA) (Pascals)
TUB-1	Bz-1	Bz-2	48.50	6"	PVC	0.910	0.013	11.60	0.2634	0.6	1.068
TUB-2	Bz-2	Bz-3	48.53	6"	PVC	0.910	0.013	16.20	0.7203	0.6	1.103
TUB-3	Bz-3	Bz-4	45.50	6"	PVC	0.910	0.013	22.41	1.1771	0.63	1.376
TUB-4	Bz-4	Bz-5	47.30	6"	PVC	0.752	0.013	28.30	1.6242	0.62	1.33
TUB-5	Bz-5	Bz-6	47.37	6"	PVC	1.457	0.013	31.20	1.8626	0.83	4.116
TUB-6	Bz-6	Bz-7	56.20	6"	PVC	1.772	0.013	22.40	1.4934	0.8	1.345
TUB-7	Bz-7	Bz-8	33.80	6"	PVC	1.661	0.013	21.5	1.0598	0.78	1.456
TUB-8	Bz-8	Bz-10	38.96	6"	PVC	1.223	0.013	16.8	0.5677	0.71	1.674
TUB-9	Bz-10	Bz-11	31.06	6"	PVC	0.854	0.013	15.80	4.6249	0.81	6.701
TUB-10	Bz-5	Bz-9	32.20	6"	PVC	0.854	0.013	36.2	4.2297	0.72	4.645
TUB-11	Bz-9	Bz-17	32.50	6"	PVC	0.520	0.013	35.8	3.8521	0.77	1.442
TUB-12	Bz-8	Bz-18	47.03	6"	PVC	0.862	0.013	42.6	3.2276	0.74	1.80

TUB-13	Bz-18	Bz-17	50.01	6"	PVC	0.850	0.013	30.3	2.7774	0.71	1.256
TUB-14	Bz-17	Bz-11	46.02	6"	PVC	0.655	0.013	29.3	2.3108	0.67	1.237
TUB-15	Bz-11	Bz-12	41.50	6"	PVC	0.656	0.013	26.75	1.8227	0.68	1.296
TUB-16	Bz-12	Bz-13	40.30	6"	PVC	0.656	0.013	21.63	1.4121	0.64	1.26
TUB-17	Bz-13	Bz-14	41.50	6"	PVC	0.522	0.013	20.81	1.0599	0.63	1.111
TUB-18	Bz-14	Bz-15	50.20	6"	PVC	0.720	0.013	17.56	0.6908	0.62	1.012
TUB-19	Bz-15	Bz-16	51.90	6"	PVC	0.573	0.013	12.3	0.2617	0.6	1.031
TUB-20	Bz-17	Bz-19	50.30	6"	PVC	1.475	0.013	16.8	0.5765	0.65	1.191
TUB-21	Bz-19	Bz-20	40.85	6"	PVC	1.102	0.013	26.1	1.6532	0.67	1.335
TUB-22	Bz-20	Bz-21	38.60	6"	PVC	1.120	0.013	30.00	3.5526	0.8	1.22
TUB-23	Bz-21	Bz-22	33.50	6"	PVC	1.123	0.013	22.50	3.5245	0.87	2.69
TUB-24	Bz-22	Bz-23	32.40	6"	PVC	0.862	0.013	32.60	3.2276	0.74	1.80
TUB-25	Bz-23	Bz-24	32.40	6"	PVC	1.772	0.013	20.40	1.4934	0.8	1.345

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43. Cuadro de Resultados del Sistema de Alcantarillado

BUZON	ELEVACION TERRENO (m)	COTA TAPA (m)	COTA FONDO (m)	ALTURA BUZON (m)	DIAMETRO (m)	GRADIENTE HIDRAULICA (m)
Buz-1	22.00	20.80	19.60	1.20	1,20	19.81
Buz-2	22.30	21.10	19.90	1.20	1,20	19.32
Buz-3	22.90	21.40	19.90	1.50	1,20	18.83
Buz-4	22.90	21.70	20.50	1.20	1,20	18.34
Buz-5	23.90	22.30	20.70	1.60	1,20	17.96
Buz-6	22.90	21.50	20.10	1.40	1,20	19.23
Buz-7	23.50	22.00	20.60	1.50	1,20	19.58
Buz-8	24.41	22.61	20.81	1.80	1,20	20.19
Buz-9	23.90	22.40	20.90	1.50	1,20	21.26
Buz-10	23.00	21.60	20.20	1.40	1,20	20.51
Buz-11	25.00	23.20	21.40	1.80	1,20	22.10
Buz-12	26.00	24.50	23.00	1.50	1,20	23.15
Buz-13	26.53	24.53	22.53	2.00	1,20	23.40
Buz-14	25.20	23.60	22.00	1.60	1,20	21.32
Buz-15	25.90	24.20	22.50	1.70	1,20	21.66
Buz-16	24.89	23.39	21.89	1.50	1,20	21.98
Buz-17	24.83	23.53	22.23	1.30	1,20	22.37
Buz-18	25.36	23.86	22.36	1.50	1,20	22.69
Buz-19	25.69	24.19	22.69	1.50	1,20	23.02
Buz-20	26.05	24.55	23.05	1.50	1,20	23.37
Buz-21	26.79	24.79	22.79	2.00	1,20	23.80
Buz-22	21.80	20.60	19.40	1.20	1,20	19.62
Buz-23	23.00	21.00	19.00	2.00	1,20	19.00
Buz-24	22.10	20.30	18.50	1.80	1,20	18.60

V. DISCUSIÓN

Hipótesis general: Propone que El diseño del sistema integral de saneamiento básico mejora la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac.

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, donde se determinó que el dimensionamiento del sistema de agua potable da un resultado de 121.09 metros lineales en tubería de 3/4" y 1057.01 metros lineales de 1", el cálculo se realiza con el programa WATER CAD y con el caudal de diseño inicial 1.25 l/s y caudal final de 1.529 l/s, los resultados de agua potable se verificaron con las tablas de reporte que el Software nos brinda, además se plantean los accesorios a utilizar en la red; en el caso del diseño de alcantarillado se obtuvo como resultado una red de 1140.90 metros lineales de tubería de 160.00 mm o lo que corresponde a 6", se utiliza el caudal de infiltración calculado de 0.702 l/s, además la dotación es de 100 lt/hab/día, al realizar los cálculos pre establecidos obtenemos que el caudal medio horario con el que se diseña la red de alcantarillado es de 1.22 lt/s, posteriormente tras la ubicación de redes y buzones en el programa SEWER CAD obtenemos que se van a proyectar 24 buzones a los cuales se asignó como altura mínima 1.20 metros, todas las aguas residuales recolectadas se trasladarán por la tubería proyectada hacia un red existente. Para todos los resultados anteriores se utilizó la progresión aritmética que calcula el crecimiento poblacional y con el cual determinamos la población final en el periodo de diseño que bajo la Resolución Ministerial N° 192 – 2018 – VIVIENDA, nos indica que para redes de alcantarillado se deberá diseñar para un periodo de 20 años, la población final será de 661 habitantes y la inicial de 540 habitantes asignados en 108 viviendas.

Los resultados obtenidos en la hipótesis general se comparan con los resultados de (MARIN Ramos, 2017) en su tesis nombrada "Diseño del Mejoramiento y Ampliación del servicio de Agua Potable y Saneamiento Básico rural de los caseríos Septen y Pampas del Bao, distrito de Marmot, Gran Chimú, La Libertad" donde logra como resultados que el periodo de diseño a utilizar es de 20 años, su población inicial se

concentra en 164 viviendas con 820 habitantes obteniendo una densidad de 5.00 habitantes por cada viviendas, además su caudal de diseño calculado para el año 20 es de 1.255 lt/s, y su caudal máximo horario con el que calcula la red de distribución es de 3.263 lps; con respecto al sistema de saneamiento básico rural que el autor presenta en el proyecto de investigación toma como caudal de infiltración 0.05 m³/s, el caudal promedio es de 1.255 lps, el caudal máximo horario con pérdidas será de 2.121 lps y propone 24 buzones de 1.20 metros de profundidad mínima los cuales tienen diámetros de 200mm, adicionalmente se direcciona las aguas servidas a una red colectora existente.

A partir de los descrito anteriormente se considera aceptable la hipótesis específica general que cita que *el diseño del sistema integral de saneamiento básico mejora la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac*, lo cual es importante y se confirma el bienestar de la población con la proyección de redes de agua y alcantarillado, esta hipótesis tiene concordancia con el objetivo general que se plantea el cual es *diseñar del sistema integral de saneamiento básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac*.

Hipótesis específica N° 01: Refiere que los estudios básicos permitirán determinar el diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac.

A partir de los resultados obtenidos en el presente proyecto de investigación, en la cual se determinó los estudios básicos como son el estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos y análisis físico, químico y bacteriológico del agua, en el caso del estudio topográfico se tomaron 235 puntos entre viviendas, postes, calles y estructuras de agua y alcantarillado existentes, esto con la finalidad de obtener las curvas de nivel y por ende las elevaciones de los puntos para diseñar las conexiones domiciliarias y las pendientes de las redes de distribución, adicionalmente los puntos obtenido del levantamiento sirvieron para la realización de los planos de agua y alcantarillado en el programa AutoCad; en el caso del estudio de mecánica de suelos los resultados del análisis granulométrico indican que la zona de estudio se caracteriza por tener un

terreno de tipo CL (Arcillas Inorgánicas de Baja Plasticidad, arcillas con grava, arcillas areno – limosas) según la clasificación del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS y de tipo A-6 (Suelos Arcillosos) según American Association of State Highway and Transportation Officials - ASSTHO, el ensayo de corte directo por norma ASTM D 3080 indica que la cohesión es de 0.09 kg/cm² y el ángulo de fricción es igual a 6.1°, la capacidad de carga determinada por la ecuación de Meyerhof a 1.00 metro de profundidad arroja un resultado de $Q_{adm} = 0.40$ kg/cm² y a 1.50 metros de profundidad el $Q_{adm} = 0.47$ kg/cm²; en el caso del análisis físico, químico y bacteriológico del agua que se realizó en la Dirección de Salud Apurímac II arroja resultados de coliformes totales de < 1.8/100 ML, Escherichia Coli en < 1.8/100 ml, bacterias coliformes termotolerantes o fecales en <1.8/100 ml, y en análisis físico sensorial y análisis físico químico, las condiciones cumplen, esto de acuerdo a los estándares nacionales de calidad ambiental para el agua se encuentra en la categoría 1 (uso de agua para población y recreacional) y en el sub categoría – A1 (aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección).

El resultado obtenido para la primera hipótesis específica se contrasta con los resultados de (MALCA Becerra , y otros, 2017) en sus tesis denominada “Propuesta técnica del sistema de agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando biodigestores en el AA.HH.Huanca Blanca Baja, distrito de Pacanga, provincia de Cepen - La Libertad” donde obtiene como resultados que el levantamiento topográfico arroja un terreno de forma llana con una pendiente de 6° con respecto al horizonte, además se han consignado los punto BM’s es un replanteo ya que se obtuvo el levantamiento de una institución pública, en su estudio de mecánica de suelos tiene como resultado que el terreno que será intervenido con la investigación es de tipo SM (Arenas Limosas) y ML (Limo Inorgánico), en sus ensayos de corte directo obtuvo que la cohesión fue de 0.030 kg/cm² y en ángulo de fricción de 32.01°, con respecto al análisis bacteriológico del agua y según los autores, no presenta, ya que se trata de un sistema existente el cual se encuentra en funcionamiento hasta la fecha del proyecto de investigación.

A partir de los descrito anteriormente se considera aceptable la hipótesis específica N° 01 que refiere que *los estudios básicos permitirán determinar el diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac*, lo cual es aceptable se confirma ya que los estudios básico nos proveen de la información necesaria para la elección del diseño de sistema integral de saneamiento básico, esta hipótesis guarda relación con el primer objetivo específico planteado el cual es *realizar los estudios básicos correspondientes al diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac*.

Hipótesis específica N° 02: La calidad de vida del distrito de Talavera mejorará luego del Diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico.

A partir de los resultados obtenidos gracias al empadronamiento y encuesta que se realizaron en el Jirón Ricardo palma, Jirón Arica, Jirón Huánuco, Jirón Tacna y Jirón Amauta, calles que se intervienen en el presente proyecto de investigación, obtenemos resultados estadísticos que se reflejan en 64 vivienda que cuentan con conexiones domiciliarias en mal estado, mientras que las 44 viviendas restantes no cuentan con ningún tipo de conexión domiciliaria, es así que para obtener agua, las familias deben conectarse rústicamente a las conexiones de los vecinos, generándose filtraciones de agua y por ende desperdicio, en el caso de la eliminación de excretas, estas familias han construido hoyos secos ventilados, los cuales se proyectaron para 5 años de vida útil y estos se cumplieron hace más de 10 años, la problemática actual genera que se proliferen enfermedades gastrointestinales y diarreicas sobre todo el niños menores que al no tener un control adecuado de sus necesidades eliminan excretas en distintos lugares.

Estos resultados se demuestran con el mal estar diario de los habitantes, los cuales están expuestos a diferentes tipos de problemas sociales ya que se encuentran en constante protesta y solicitud a los gobiernos locales, específicamente a su municipalidad.

A partir de lo descrito anteriormente se considera aceptable la hipótesis específica N° 02 que nombra que *la calidad de vida del distrito de Talavera mejora luego del diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico.*, lo cual se confirma ya que los habitantes de la zona del proyecto no cuentan con agua potable de calidad y alcantarillado para eliminación de excretas, esta hipótesis guarda relación con el segundo objetivo específico planteado el cual es *realizar el diagnóstico situacional para mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera.*

VI. CONCLUSIONES

Se cumplió con el objetivo general de diseñar del sistema integral de saneamiento básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac, debiéndose gestionar su pronto financiamiento.

El Diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico en el distrito de Talavera se caracteriza por el modelamiento de redes de distribución de agua potable, 108 conexiones domiciliarias y sistema de alcantarillado, estos componentes se encuentran modeladas bajo los parámetros establecidos por las normas vigentes por lo cual las condiciones de funcionamiento óptimas, evidenciándose la necesidad de programar charlas de capacitación a la población a fin de que le den un uso adecuado a la nueva infraestructura.

Se cumple con la hipótesis general que refiere que el diseño del sistema integral de saneamiento básico mejora la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac, ya que la disposición de saneamiento básico y sus componentes es fundamental para la mejora de salubridad y por ende calidad de vida.

Se cumplió con el objetivo Específico N° 01 de realizar los estudios básicos correspondientes al diseño del sistema integral de saneamiento básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac.

El diseño del sistema integral de saneamiento básico en el distrito de Talavera, según los resultados de los estudios básicos arrojaron valores favorables para el modelamiento, como es el tipo de suelo, la pendiente de terreno y los exámenes físico químico y bacteriológico del agua, lo cual se manifiesta en el beneficio de la población afectada del distrito.

Se cumple con la hipótesis específica N° 01 que refiere que los estudios básicos permiten determinar el diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas – Apurímac, esto debido a que se considera como parte importante la identificación de

los diversos elementos en el ámbito del trabajo de investigación en específico la topografía y el tipo de suelo.

Se cumplió con el Objetivo específico N° 02 de realizar el diagnóstico situacional para mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera.

El principal aporte del presente trabajo de investigación es resolver la problemática local y contribuir a mejorar la calidad de vida, los resultados del componente social muestran la inconformidad de la población con respecto al sistema actual de agua y alcantarillado con el que cuenta por ende sufren de diversas enfermedades.

Se cumple con la hipótesis específica N° 02 que cita que la calidad de vida del distrito de Talavera mejora luego del diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico, esta hipótesis resulta ser aceptable porque es un efecto de la mejora del sistema, es así que la población obtendría mejores servicios de agua y alcantarillado.

VII. RECOMENDACIONES

Que el municipio distrital de Talavera solicite al Gobierno Regional el pronto financiamiento para la ejecución de tan importante obra.

Que se programen las capacitaciones necesarias para el uso adecuado de la nueva infraestructura.

Para futuras investigaciones continuar los análisis plasmados en esta tesis.

Que el Gobierno Regional financie la ejecución de la obra en el más breve plazo.

REFERENCIAS

A. Pike, William. 2007. *Modelado de violaciones de la calidad del agua potable con redes bayesianas.* AWRA Journal of the American Water Works Association : Wiley, 2007. 1563-1578.

Ambiental, DIRECCIÓN General de Salud. 2011. *Reglamento de la Calidad del Agua para consumo Humano.* Lima : s.n., 2011.

ANDERSON, Kelsey. 2017. *Water Crisis Report.* United Nations University Institute for Water, Environment and Health, Hamilton, Canada. United Nations University Institute for Water, Environment and Health, Canada : 2017.

ANNUAL, 2020. 2021. *Sanitary Sewer Overflow Report .* Prepared By The Tuscarawas County Metropolitan Sewer District, Tuscarawas : 2021.

BACHRACH, Miguel y J.Vaughan, William. 1994. *Estimation of domestic water demand.* Inter-American Development Bank, Washington : 1994.

BEKELE, Meseret, TADELE, Demisachew y MIHERT Donato, Ulsido. 2018. *Assessment of Physico-Chemical and Bacteriological Quality of Drinking Water at the Source, Storage, Point-of-Use, Dry and Wet Season in Damot Sore Woreda, Southern Regional State, Ethiopia.* Hawassa University, Hawassa University, Hawassa, Ethiopia, Oromia Agricultural Research Institute, Ethiopia : 2018.

BOULEVARD Adolfo, Ruiz Cortines. *Diseño de Redes de Distribución de Agua Potable.* Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, México : s.n.

CELI Suárez , Byron Alcivar y PESANTEZ Izquierdo, Fabián Esteban. 2012. *Cálculo y Diseño del Sistema de Alcantarillado y Agua Potable para la Localización Finca Municipal, en el Cantón el Chaco, Provincia de Mapo.* Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí : 2012.

CORDERO Olivera , Jairo Jefer. 2017. *Evaluación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable En El Puerto Casma – Distrito De Comandante Noel – Provincia de Casma – Ancash – 2017.* Universidad César Vallejo, Nuevo Chimbote : 2017.

D. Sobsey, Mark. 2002. *World Health Organization sustainable development and healthy environments.* University of North Carolina, EE.HH : 2002.

DÍAZ Suescún, Lizeth Lucero y ALARCON Africano, Jairo Guillermo. 2018. *Estudio hidrológico y balance hídrico para determinar la oferta y la demanda de agua de la cuenca de la quebrada Niscota para un acueducto Interveredal en Nunchia, Casanare.* Universidad Católica de Colombia Facultad de ingeniería Trabajo de grado para obtener el título de especialista en Recursos Hídricos, Bogota : 2018.

Edmond, Oklahoma. 2019. *HOME ABOUT US PROFESSIONAL SERVICES ALTA SURVEYING REACH OUT.* REDHAWK Land Surveying;, s.l. : 2019.

GAMES Morales , William R. 2015. *Texto Básico Autiformativo de Topografía General.* Managua : Universidad Nacional Agraria, 2015. ISBN 978-99924-1-036-3.

GONZALES Valencia, Alejandro y RAMIREZ Soto, Juan David. 2020. *Manual Piragüero Medición del cauda.* Medellin colombia : Corantoquia, 2020. 978-958-57280-7-3 .

GOUNDAR, Sam. 2019. *Research Methodology and Research Method .* University of Wellington, Wellington : 2019.

GUEVARA, G. 2019. *Diseño de Saneamiento Básico en el Caserío, Distrito Salas, Lambayeque - 2018.* Universidad César Vallejo, Chiclayo : 2019.

GUYOT, J,L. 2020. Cueva y Tragaderos de Perú y Bolivia. [En línea] 26 de 04 de 2020. <https://cuevasdelperu.org/category/peru/apurimac/>.

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. 2010. *Metodología de la Investigación.* México : s.n., 2010.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. 2014. *Metodología de la investigación (6ª ed.).* Universidad de Colima, México : 2014.

HERNÁNSEZ Sampiari, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos y BAPTISTA Lucio, Pilar. 2014. *Metodología de la Investigación.* Mexico : 2014.

HOYOS, J. 2018. *Diseño del sistema de saneamiento básico rural para abastecimiento en el centro poblado Huanacaure, distrito de Chinchao - Huánuco ”* Universidad Señor de Sipán, Chiclayo-Perú. Universidad Señor de Sipán, Huanacure, Chinchao : 2018.

INEI. 2020. *Día Mundial de la Población.* Estadode la población peruana , Perú : 2020.

J.Eng., Technol Sci, HUANG, Liguoy YIN, Li. 2017. *Supply and Demand Analysis of Water Resources based on.* Universidad de Binzhou, Binzhou : 2017.

J.Schwad, Kellogg. 2005. *Deficiencies in drinking water distribution systems in developing countries.* EE.HH : Johns School of Public Health, 2005.

JAISWAL, Shiv, y otros. 2012. *Global water flow measurement and calibration facilities.* India : Researchgate, 2012.

KU. Yanasupo, Lily, CACÑAHUARAY Mitma, Ruth Nadhiesda y MONTTOYA de la Iglesia, Gloria Celeste. 2021. *Boletín sobre la cobertura de agua potable Region Lambayeque.* Defensoria del pueblo en acción del pueblo, Lima : 2021.

KUMAR Banik, Bijit. 2015. *Sewer Systems Management: Illicit Intrusion Identification and Optimal Sensor Placement.* Université Paris-Est, Paris : 2015.

LAIN Guio , Leiman. 2012. *Aplicación de redes bayesianas para la evaluación de las relaciones entre acceso al agua, pobreza y desarrollo. Caso de estudio en la municipalidad de Tiraque, Bolivia .* Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona : 2012.

M., Jose y NETTO, Azevedo. 1997. *tratamiento de agua.* Cetesb, San Pablo : 1997.

M.Inoua, Sabious y L.Smith, Vernon. 2020. *Digital Commons de la Universidad de Chapman ESI Working Papers Instituto de Ciencias Económicas.* Universidad Chapman, Chapman : 2020.

MAGNE Ayllón, Freddy Marlo. 2008. *Abastecimiento, diseño y construcción de sistema de agua potable modernizado el aprendizaje y enseñanza en la asignatura*

de ingeniería sanitaria 1. Universidad Mayor de San Simón , Cochabamba-Bolivia : 2008.

MALCA Becerra , Robert y URBINA Portilla , Jose Luis. 2017. *Propuesta técnica del sistema de agua potable y creación de unidades básicas sanitarias empleando biodigestores en el AA.HH.Huanca Blanca Baja, distrito de Pacanga, provincia de Cepen - La Libertad*. Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo : 2017.

MARCHI, C.M.D.F. 2017. *Saneamiento básico brasileño en el contexto de transición a la economía verde*. Universidad Pontificia Javeriana, Bogotá-Colombia : 2017.

MARIN Ramos, Almilcar. 2017. *Diseño del mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable y saneamiento básico rural de los Caserios Septen y Pampas del Bao, distrito de Marmot, Gran Chimú, La Libertad*. Universidad Cesar Vallejo, Trujillo : 2017.

MARTINEZ Martinez, Billy Roger. 2010. *Diseño de la Red de Distribución de agua potable para la aldea Yolwitz del municipio de san mateo ixtatán, huehuetemango*. Universidad de San Carlos de Guatemala Escuela de Ingeniería Civil , Guatemala : 2010.

MENDOZA Flores, Mariel. 2016. *“En la periferia de la ciudad y la gobernanza”*. *Un estudio de caso sobre la gestión local del agua y saneamiento en el Asentamiento Humano del Cerro Las Ánimas*. Pontificia Universidad Católica del Perú, San Miguel : 2016.

MENSAH Adosi, Chistopher. 2020. *Qualitative Data Instruments: The Most Challenging And Easiest To Use*. Institute for Educational Planning and Administration University of Cape Coast, Cape Coast : 2020.

MOLINA Rodriguez, Gerardo Enrique. 2012. *Proyecto de Mejoramiento del Sistema de agua para el casco Urbano de Cucuyagua, Copán*. Universidad Nacional Autónoma de Honduras , Ciudad Universitaria : 2012.

- MVCS. 2018.** Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural. *Resolución Ministerial 192-2018-Vivienda*. Lima : s.n., 2018.
- OEFA. 2014.** Fiscalización Ambiental de Aguas Residuales. Lima : s.n., 2014.
- OS.100, NORMA. 2006.** *Consideraciones Básicas de diseño de Infraestructura Sanitaria*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima : 2006.
- P.Cincotta, Richar y Engelman, Robert. 1997.** *The Influence of Population Growth*. EE.HH : Occasional Paper, 1997.
- PANTAZIDOU, Maria, CAVELLO, Michele y PINHO Lopes, Margarida. 2020.** *INTERNATIONAL SOCIETY FOR SOIL MECHANICS AND GEOTECHNICAL ENGINEERING*. National Technical University of Athens, Zografou, Greece, Atenas, Grecia : 2020.
- R, HERNÁNDES. y P, FERNÁNDES. C Y BAPTISTA. 2014.** *Metodología de la investigación (6ª ed.)*. Universidad de colina , México : 2014.
- SANCHEZ Merlo, Yuri Marco. 2013.** *Modelamiento computarizado de Sistema de Distribución de Agua*. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima : Bentley, 2013.
- SEDAPAL. 2021.** *Instalación de conexiones domiciliarias de agua potable y desagüe (para obras y mantenimiento)*. Sedapal, s.l. : 2021.
- SEDAPAR. 2017.** *Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la Localidad de Chuquibamba, distrito de Chuquibamba, provincia de Condesuyo, departamento y región de Arequipa*. Chuquibamba : LKS, 2017.
- US Army Corps. 2007.** *Control and Topographic Surveying*. Engineer Manual, Washington : 2007.
- VIVIENDA, Construcción y Saneamiento. 2015.** *DECRETO SUPREMO*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Lima : 2015.

ZAPATA Celis y Patricia Liliana. 2014. *Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014.* Universidad Pontificia Javeriana , Bogota - Colombia : 2014.

ANEXOS

Anexo N°01. Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	Instrumento	ESCALA DE MEDICIÓN
VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO	El diseño del sistema básico rural, consta en señalar el lugar de captación y diseñar la red de distribución del flujo a las distintas conexiones domiciliarias, y la evacuación de las aguas residuales, teniendo en cuenta que éste sea económico y seguro, enmarcado dentro lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones. (MVCS, 2006, pág. 2).	Se realiza el diseño del sistema Integral de Saneamiento Básico en el distrito de Talavera, luego de haber hecho incapié en los estudios básicos como son los estudios de mecánica de suelos, estudio topográfico, estudio de la calidad de agua, entre otros. Este sistema aportará a la población con la obtención de conexiones domiciliarias.	DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SELOS	HOJAS DE CÁLCULO	RESULTADOS DE LABORATORIO
				ESTUDIO TOPOGRÁFICO	HOJAS DE CÁLCULO	RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO
				ESTUDIO BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	HOJAS DE CÁLCULO	RESULTADOS DE LABORATORIO
				ANÁLISIS FÍSICO SENSORIAL DE AGUA	HOJAS DE CÁLCULO	RESULTADOS DE LABORATORIO
				TUBERÍAS	WATER CAD	RESULTADOS DE DISEÑO EN SOFTWARE
				ACCESORIOS	WATER CAD	RESULTADOS DE DISEÑO EN SOFTWARE
			DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	HOJAS DE CÁLCULO	RESULTADOS DE LABORATORIO
				ESTUDIO TOPOGRÁFICO	HOJAS DE CÁLCULO	RESULTADOS DE LEVANTAMIENTO
				TUBERÍAS	SEWER CAD	RESULTADOS DE DISEÑO EN SOFTWARE
				ACCESORIOS	SEWER CAD	RESULTADOS DE DISEÑO EN SOFTWARE
VARIABLE DEPENDIENTE: MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA	Actividad que permite satisfacer, oportunamente, las necesidades de las personas en lo relacionado al consumo de agua potable y la disposición de aguas servidas. (OBLITAS de Ruiz, 2010, pág. 7)	Se realiza el padrón de beneficiarios y la encuesta correspondiente para medir la cantidad de población que no cuenta con conexiones domiciliarias, además de saber cuántos beneficiarios sufren de algún tipo de enfermedad gracias a la falta de agua y desague.	COBERTURA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS	CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	ENCUESTAS	INSPECCIÓN Y CALIDAD
			CALIDAD DE VIDA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON BUENA SALUD	CUESTIONARIOS	INSPECCIÓN Y CALIDAD

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°02. Matriz de Consistencia

DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO CONTRIBUYENDO A MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS, APURIMAC							
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN
¿Cuál es el diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas - Apurímac?	Diseño del sistema integral de saneamiento básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac	El diseño del sistema integral de saneamiento básico mejora la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac	VARIABLE INDEPENDIENTE : DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO	DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SELOS	HOJAS DE CÁLCULO	TIPO: Aplicado DISEÑO: No Experimental NIVEL: Descriptivo ENFOQUE: Cuantitativo
					ESTUDIO TOPOGRÁFICO	HOJAS DE CÁLCULO	
					ESTUDIO BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	HOJAS DE CÁLCULO	
					ANÁLISIS FÍSICO SENSORIAL DE AGUA	HOJAS DE CÁLCULO	
					TUBERÍAS	WATER CAD	
				ACCESORIOS	WATER CAD		
				DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	HOJAS DE CÁLCULO	
					ESTUDIO TOPOGRÁFICO	HOJAS DE CÁLCULO	
					TUBERÍAS	SEWER CAD	
				ACCESORIOS	SEWER CAD		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas					Población, Muestra
¿ Cuáles son los estudios básicos correspondientes al diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera, Andahuaylas -	Realizar los estudios básicos correspondientes al diseño del sistema integral de saneamiento básico Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas – Apurímac	Los estudios básicos permiten determinar el diseño del sistema integral de saneamiento básico, contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de talavera, Andahuaylas –	VARIABLE DEPENDIENTE: MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA	COBERTURA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS	CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	ENCUESTAS	Población: Distrito de Talavera Muestra: Misma que la población.
				CALIDAD DE VIDA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON BUENA SALUD	CUESTIONARIOS	
¿ Cómo mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera?	Realizar el diagnóstico situacional Contribuyendo a mejorar la calidad de vida del distrito de Talavera.	La calidad de vida del distrito de Talavera mejora luego del diseño del Sistema Integral de Saneamiento Básico					

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°03. Ficha de Validación

FICHA DE VALIDACIÓN						
TÍTULO DE TESIS:	DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS – APURÍMAC					
AUTOR	Martinez Ortega Narly					
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	VALIDEZ DE JUICIO DE EXPERTOS		
				INGENIERO N° 1	INGENIERO N° 2	INGENIERO N° 3
VARIABLE INDEPENDIENTE: DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO	DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCIÓN	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SELOS	HOJAS DE CÁLCULO	0.80	0.82	0.84
		ESTUDIO TOPOGRÁFICO	HOJAS DE CÁLCULO	0.85	0.85	0.80
		ESTUDIO BACTERIOLÓGICO DEL AGUA	HOJAS DE CÁLCULO	0.80	0.80	0.80
		ANÁLISIS FÍSICO SENSORIAL DE AGUA	HOJAS DE CÁLCULO	0.80	0.80	0.80
		TUBERÍAS	WATER CAD	0.70	0.65	0.70
	ACCESORIOS	WATER CAD	0.70	0.65	0.70	
	DISEÑO DE RED DE ALCANTARILLADO	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	HOJAS DE CÁLCULO	0.80	0.82	0.84
		ESTUDIO TOPOGRÁFICO	HOJAS DE CÁLCULO	0.85	0.85	0.80
		TUBERÍAS	SEWER CAD	0.78	0.82	0.83
		ACCESORIOS	SEWER CAD	0.78	0.82	0.83
VARIABLE DEPENDIENTE: MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA	COBERTURA DE LOS SERVICIOS BÁSICOS	CANTIDAD DE CONEXIONES DOMICILIARIAS	ENCUESTAS	0.85	0.80	0.85
	CALIDAD DE VIDA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON BUENA SALUD	CUESTIONARIOS	0.85	0.80	0.85
INTERPRETACIÓN DEL CALOR DE LA VALIDEZ (Segun Hernandez, 2011)			Sumatoria	9.56	9.48	9.64
Valor de la Validez obtenida		Interpretación	Sumatoria / (n° de instrumentos) =	0.80	0.79	0.80
De 0 a 0.60		Inaceptable	Promedio de la Validez obtenida = 0.80			
Mayor a 0.60 y menor o igual que 0.70		Deficiente				
Mayor a 0.70 y menor o igual que 0.80		Aceptable				
Mayor a 0.80 y menor o igual que 0.90		Buena				
Mayor a 0.90		Excelente				



Lázaro Rudyar Guillén Cabezas
ING. CIVIL
CIP N° 123856

Boris Ortiz Aucopa
ING. CIVIL
CIP. 228826



José R. Catocora
INGENIERO CIVIL
CIP: 91473

INGENIERO 1

INGENIERO 2

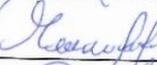
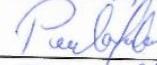
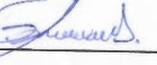
INGENIERO 3

Anexo N°04. Padrón de Beneficiarios

PADRÓN DE ASOCIADOS						
DISEÑO DEL SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS – APURÍMAC						
REGIÓN	APURÍMAC					
PROVINCIA	ANDAHUAYLAS					
DISTRITO	TALAVERA					
FECHA	2/08/2021					
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	N° de Miembros			Firma
			H	M	Total	
1	Rodolfo Mantilla Samanoz	31311360	X		5	<i>[Firma]</i>
2	Hermelinda Lujan Morales	3115 7750		X	4	<i>[Firma]</i>
3	Mauro Salazar Aranda	31183065	X		6	<i>[Firma]</i>
4	Pedro Saturnino Atao Huñoz	3115 9809	X		5	<i>[Firma]</i>
5	David Alfredo Quintana Fernandez	20567273	X		5	<i>[Firma]</i>
6	Jacoba Huanaco Huaman	23311236		X	4	<i>[Firma]</i>
7	Bertha Gomez Mallma	3115 9000		X	5	<i>[Firma]</i>
8	Wilfredo Apaza Apaza	2385 6952	X		5	<i>[Firma]</i>
9	Maria Salazar Aranda	31157889		X	6	<i>[Firma]</i>
10	Hermelinda Montes Uacetas	31160008		X	6	<i>[Firma]</i>
11	Serapina Gonzales Hurtado	3116 0104		X	5	<i>[Firma]</i>
12	Oswaldo la Serna Alfaro	31571300	X		5	<i>[Firma]</i>

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°05. Padrón de Beneficiarios

13	Maritza Arestegui Jorge	31153504		x	4	
14	Israel palomino Rndia	42000553	x		6	
15	Maximiliana Barbaran Galindo	31185395		x	5	
16	Wilber Huamani Uega	31203386	x		5	
17	Rosa Bertha Obregon palomino	31175329		x	6	
18	Paulina Mantilla Ortiz	31158200		x	6	
19	Augusto Palomino Jarran	31156696	x		6	
20	Norlando Lujan Gutierrez	31859901	x		5	
21	Jaqueline Lujan Gutierrez	35234288		x	5	
22	Mavro Torres Olarte	10458925			5	
23	Edwar Ticona Pance	00488734	x		4	
24	Victoria Vargas Ponce	31158109		x	6	
25	Donato Alarcon Guillen	31185335	x		6	
26	Yolanda Torres Sierra	31189100		x	5	
27	Rogur Silvera Altamirano	31158109			5	
28	Gerardo Sarmiento Alarcon	31160008			5	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°06. Padrón de Beneficiarios

29	Aguiles cordova Louisa	81122054	X		5	
30	Carlos Alfredo Figueroa Gonzales	09928149	X		5	
31	Fredy Jacinto Palomino Rojas	31476400	X		5	
32	Nilda Palomino Pocos	31187955		X	4	
33	Elizabeth Mosquera Chavez	0625226		X	5	
34	Victor Amadeo Zarabia Almazza	40151969	X		4	
35	Edelmira Silveira Raredos	31183252		X	7	
36	Magaly Silveira Paredos	28248673		X	4	
37	Paulina Montilla Ortiz	31158200		X	3	
38	Irma Aurelia Perez Campos	31157080		X	4	
39	Wilfredo Apaza Apaza	23856957	X		5	
40	Dora Gladys Medina Ortega	31159902		X	5	
41	Rosa Zavallos Ceccaña	40309313		X	4	
42	Roberto Guzman Peralta	31158613	X		6	
43	Victoria Vargas Fundis	31156602		X	5	
44	Silvia Rodolfo Policos	10488925		X	4	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°07. Padrón de Beneficiarios

45	Jhon Abalop Lujan Gutierrez	41805301	X		5	
46	Filimon Walter Espinoza Juarez	31159853	X		6	
47	Victor Amadeo Zarabia Almaraz	40151969	X		8	
48	Aguiles Cordova Bayza	31122054	X		5	
49	Mauro Salazar Brandia	3183066	X		7	
50	Maria Salazar Brandia	31157884		X	5	
51	Kerstel Danielo Leguio Vergara	46189001		X	3	
52	Victor Naveros Aguila	43218444	X		5	
53	Adrian Arotaipe Ibarra	30655665	X		6	
54	Joel Nuaman Tica	70772203	X		5	
55	Emiliano Gonzalez Ceja	06584704	X		8	
56	Yerson Pretel Uivanco	72559797	X		5	
57	Francisco Quispe Upe	44612443	X		1	
58	Adamari Coronado Calero	70685764		X	7	
59	Jilmer Chungui Gosman	46593604	X		5	
60	Bethy Vergara Ortiz	31182711		X	6	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°08. Padrón de Beneficiarios

61	Leonel	Quillcupuma	Romani	44005512	x		5	
62	Karolina	Sambiano	Gollo	03991027		x	4	
63	Yohis	Cavallos	Varegas	72809949	x		5	
64	Elisabet	Sallago	Huari	44499006		x	4	
65	Flor	Martini	Ramires padeco	10541918		x	6	
66	Rosa	Melba	Ramires padeco	31182837		x	5	
67	Celia	Ramires	padeco	70495314		x	4	
68	Diego	Alfomirano	Ponce	70171700	x		5	
69	Richard	Hurotia	Sallago	44229898	x		5	
70	Jubenal	Gutten	Ortega	43478032	x		4	
71	Gerardo	Sulca	Quintana	31171250	x		5	
72	Joan	Ramos	Miranda	31172516	x		5	
73	Elisabet	Samara	Castilla	29986259		x	6	
74	Solinda	Faballero	Huamon	31182941		x	5	
75	Ester	Hemensa	de Cerna	31155370		x	5	
76	Herminia	Sambiano	Olivares	31159419		x	5	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°09. Padrón de Beneficiarios

77	Uilma Perez Guispe	41103783		x	8	
78	Maribel Alarcon Ayesta	45726738		x	4	
79	Jesús Huaman Huaman	41620348	x		5	
80	Abigailo Jello Ludeña	44415148	x		3	
81	Yuber Abalos Rivas	46194156	x		5	
82	Rafael Huaraca Rodrigo	44821292	x		5	
83	Lucas Ramires Cancho	31181519	x		4	
84	Lidia Huaman Casaverde	31181546	x		5	
85	Maria Karman Ascue Navarro	72622632		x	4	
86	Filomena Huaman Huaplla	80541748		x	3	
87	Edwin Urya Cabezas	48427557	x		5	
88	Marcelina Ore Cordova	15402471		x	4	
89	Fiorela Gladis Gonzales Ore	43052058		x	5	
90	posfirio Gutierrez Urya	20983275	x		5	
91	Maria Aparco Gomes	44895925		x	5	
92	Enma Chavez Fernandes	31157789		x	5	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°10. Padrón de Beneficiarios

93	Hensil Domingus Blarcon	09287143	x		5	
94	Edgar Allala Barboza	48105692	x		5	
95	Felix Blarcon Guizado	31159721	x		5	
96	Frandin Romero Quijada	71876324	x		5	
97	Jover Marino Zarbal	43994720	x		4	
98	Dionicio Rivas Gutierrez	42739941	x		5	
99	Ursula Jimena ponce de Leon O.	46470797		x	4	
100	Janeo OmonTO Avaman	74307410	x		5	
101	Maria Zondor Cordova	42568019		x	6	
102	Maricruz Espinoza Condor	74924237		x	5	
103	Aldo florencio Galazar Campos	74586773	x		3	
104	Juan Magnotte Quispe	40072741	x		4	
105	Gregori Revuelto Campos	72513066	x		6	
106	Francisco Zambiano Guia	80068814	x		5	
107	Licet Rios Aparco	77474491		x	4	
108	Wilber Yori Pariona Tayspe	73143789	x		3	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N°11. Contenido de Humedad



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

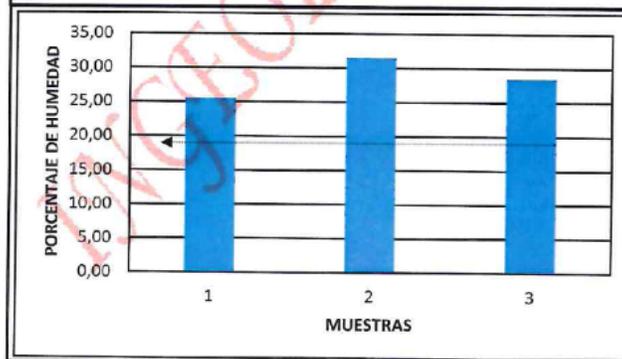
Realizamos trabajos en: Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería (Edificaciones, Carreteras, Puentes, Represas, Reservorios, Canales de irrigación, etc), Geología, Minería, Geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y Asesoría en General.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216 / MTC E 108 - 2000	
TESIS:	"DISEÑO DE SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS-APURIMAC"
MUESTRA:	C-1
PROF. :	3.00m
UBICACIÓN:	DISTRITO DE TALAVERA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC Jr. Ricardo Palma
SOLICITADO:	BACH. NARLY MARTINEZ ORTEGA
FECHA :	5 AGOSTO DEL 2021

N° MUESTRAS	1	2	PROMEDIO
Peso de la Cápsula gr.	19,80	19,30	
Peso de la Cápsula + Suelo Humedo gr.	75,88	66,38	
Peso de la Cápsula + Suelo Seca gr.	64,50	55,12	
Peso del Agua gr.	11,38	11,26	
Peso de Suelo Seca gr.	44,70	35,82	
Porcentaje de Humedad %	25,46	31,43	28,45

PROMEDIO DE HUMEDAD % = 28,45



NOTA: Muestra proporcionada por el interesado



Anexo N°12. Ensayo de Límites de Consistencia



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería (Edificaciones, Carreteras, Puentes, Represas, Reservorios, Canales de irrigación, etc.), Geología, Minería, Geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y Asesoría en General.

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 4318

TESIS:

"DISEÑO DE SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS-APURIMAC"

MUESTRA: C-1

PROF. : 3.00m

UBICACIÓN: DISTRITO DE TALAVERA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC

Jr. Ricardo Palma

SOLICITADO: BACH. NARLY MARTINEZ ORTEGA

FECHA : 5 AGOSTO DEL 2021

LIMITE LIQUIDO

Muestra N°	4	3	2	1
Peso de la capsula	13,88	13,64	13,36	13,38
Peso capsula. + suelo humedo	29,92	27,80	28,04	27,76
Peso capsula + suelo seco	25,52	23,86	23,86	23,66
Numero de golpes	49	32	22	15
Peso suelo seco	11,64	10,22	10,50	10,28
Peso agua	4,40	3,94	4,18	4,10
% humedad	37,8	38,6	39,8	39,9

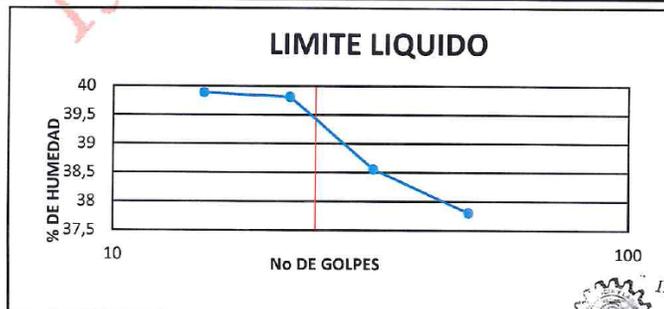
OBSERVACIONES:

LIMITE PLASTICO

Muestra	1	2	3
Peso de la capsula	13,52	13,44	13,48
Peso capsula. + suelo humedo	25,56	25,42	25,49
Peso capsula + suelo seco	23,14	23,04	23,09
Peso suelo seco	9,62	9,60	9,61
Peso agua	2,42	2,38	2,40
% humedad	25,2	24,8	25,0

RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO	39,4
LIMITE PLASTICO	25,0
INDICE PLASTICO	14,5



NOTA: Muestra proporcionada por el interesado



Anexo N°13. Ensayo de Análisis Granulométrico



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería (Edificaciones, Carreteras, Puentes, Represas, Reservorios, Canales de irrigación, etc.), Geología, Minería, Geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y Asesoría en General.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

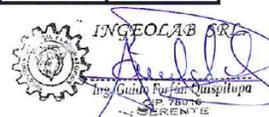
ENSAYO DE ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO	
MTC E 107- 2000	
TESIS:	"DISEÑO DE SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS-APURIMAC"
MUESTRA:	C-1
PROF. :	3.00m
UBICACIÓN:	DISTRITO DE TALAVERA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC Jr. Ricardo Palma
SOLICITADO:	BACH. NARLY MARTINEZ ORTEGA
FECHA :	5 AGOSTO DEL 2021

TAMAÑO DE TAMIZES (Pulg.)	PESO RETENIDO (mm.)	PESO (gr)	% RETENIDO (%)	% QUE PASA (%)
4"	101,60	0,00	0,00	100,00
2"	50,80	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,10	0,00	0,00	100,00
1"	25,40	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,10	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,70	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,52	4,00	0,45	99,55
Nº 4	4,76	3,00	0,34	99,21
Nº 10	2,00	3,00	0,34	98,87
Nº 40	0,43	7,00	0,79	98,07
Nº 100	0,14	32,00	3,62	94,45
Nº 200	0,07	20,00	2,27	92,19
CAZUELA		814,00	92,19	0,00
TOTAL :		883,00	100	



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO MTC E 107- 2000		SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS		DATOS PARA CLASIFICACION	
SUELO DE GRANO GRUESO, MAS DEL 50% RETENIDO EN LA MALLA Nº 200	GRAVILLAS	GW	Gravas bien graduadas: mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	PASA Nº 4	99,21
	GRAVILLAS	GP	Gravas mal graduadas: mezcla de grava y arena con poco o nada de finos	PASA Nº10	98,87
	GRAVILLAS	GM	Gravas Limosas: mezclas de grava, arena y limo	PASA Nº40	98,07
	GRAVILLAS	GC	Gravas Arcillosas: mezclas de grava, arena y arcilla	PASA Nº200	92,19
SUELO DE GRANO FINO, 50% O MAS PASA LA MALLA Nº200	ARENAS Y ARELLAS	SW	Arenas bien graduadas: arenas con grava con poco o nada de finos	RETIENE Nº4	0,79
	ARENAS Y ARELLAS	SP	Arenas mal graduadas: arenas con grava con poco o nada de finos	D10	0,008
	ARENAS Y ARELLAS	SM	Arenas Limosas: mezcla de arena y limo	D30	0,02
	ARENAS Y ARELLAS	SC	Arenas Arcillosas: mezcla de arena y arcilla	D60	0,05
SUELO DE GRANO FINO, 50% O MAS PASA LA MALLA Nº200	LIMOS Y ARCILLAS	ML	Limo Inorgánicos, polvo de roca, limo arenosos, o arcillosos ligeramente plásticos	Cu	6,00
	LIMOS Y ARCILLAS	CL	Arcillas Inorgánicas de baja plasticidad, arcillas con grava, arcillas areno-limosas,	Cc	1,500
	LIMOS Y ARCILLAS	OL	Limos Orgánicos y Arcillas Limosas Orgánicas de baja plasticidad	LL	39,4%
	LIMOS Y ARCILLAS	MH	Limos Inorgánicos, Limos micáceos, o diatomizados, Limos elásticos	LP	25,0%
Altamente Orgánico	LIMOS Y ARCILLAS	CH	Arcillas Inorgánicas de alta plasticidad.	IP	14,5%
	LIMOS Y ARCILLAS	OH	Arcillas Orgánicas de media a alta plasticidad, Limos orgánicos de media plasticidad	CLASIFICACION	
				ASSTHO	A-6
				SUCS	CL

NOTA: Muestra proporcionada por el interesado



Anexo N°14. Ensayo de Corte Directo



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

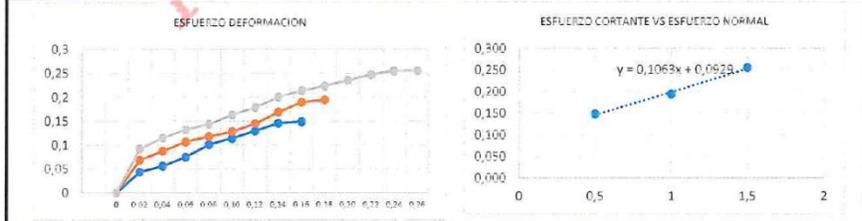
Realizamos trabajos en: Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería (Edificaciones, Carreteras, Puentes, Represas, Reservorios, Canales de irrigación, etc), Geología, Minería, Geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y Asesoría en General.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES	
ENSAYO DE CORTE DIRECTO (ASTM D 3080)	
TESIS:	"DISEÑO DE SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BÁSICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS-APURIMAC"
MUESTRA:	C-1
PROF. :	3.00m
UBICACIÓN:	DISTRITO DE TALAVERA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGIÓN APURIMAC Jr. Ricardo Palma
SOLICITADO:	BACH. NARLY MARTINEZ ORTEGA
FECHA :	5 AGOSTO DEL 2021

MUESTRA N°	C-1	PROF.	3.00m
CONTENIDO DE HUMEDAD			
Capsula N°	gr.	1	Ancho de la sección b
Suelo húmedo + capsula	gr.	129.00	Altura H
Suelo seco + capsula	gr.	100.00	Área de la sección A _o
Peso del agua	gr.	29.00	Volumen
Peso de la capsula.	gr.	0.00	Peso Húmedo
Peso del suelo seco	gr.	100.00	Densidad Natural Húmeda
Porcentaje de Humedad	%	29.00	Densidad Natural Seca

Deformación tangencial DIV	Dial de carga (DIV)	Esfuerzo de corte (Kg/Cm2)	Deform tangencial Cm	Deformación tangencial DIV	Dial de carga (DIV)	Esfuerzo de corte (Kg/Cm2)	Deform tangencial Cm	Deformación tangencial DIV	Dial de carga (DIV)	Esfuerzo de corte (Kg/Cm2)	Deform tangencial Cm
20	1.59	0.044	0.02	20	2.49	0.069	0.02	20	3.35	0.092	0.02
40	2.03	0.056	0.04	40	3.17	0.087	0.04	40	4.16	0.115	0.04
60	2.72	0.075	0.06	60	3.86	0.107	0.06	60	4.77	0.132	0.06
80	3.67	0.101	0.08	80	4.27	0.118	0.08	80	5.20	0.144	0.08
100	4.13	0.114	0.10	100	4.63	0.128	0.10	100	5.90	0.163	0.10
120	4.68	0.129	0.12	120	5.23	0.145	0.12	120	6.45	0.178	0.12
140	5.27	0.146	0.14	140	6.12	0.169	0.14	140	7.24	0.200	0.14
160	5.37	0.149	0.16	160	6.84	0.189	0.16	160	7.71	0.213	0.16
				180	7.02	0.194	0.18	180	8.05	0.223	0.18
								200	8.48	0.235	0.20
								220	8.90	0.246	0.22
								240	9.19	0.255	0.24
								260	9.20	0.255	0.26



COHESION = 0,09 Kg/cm²
ANGULO DE FRICCION φ = 6,1 °



Anexo N°15. Cálculo de capacidad de carga a 1.00m.



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería (Edificaciones, Carreteras, Puentes, Represas, Reservorios, Canales de irrigación, etc), Geología, Minería, Geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y Asesoría en General.
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA A 1 m	
TESIS: "DISEÑO DE SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS-APURIMAC"	
MUESTRA	C-1
PROF. :	3.00m
UBICACIÓN:	DISTRITO DE TALAVERA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC Jr. Ricardo Palma
SOLICITADO:	BACH. NARLY MARTINEZ ORTEGA
FECHA :	5 AGOSTO DEL 2021
Densidad Natural	= 1,39 gr/cm ³
Cohesion	= 0,09 Kg/cm ²
Angulo de fricción	= 6,07 °
% Pasa N° 200	= 92,19 %
DATOS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA	
DENSIDAD NATURAL γ_{nat} (Kg/cm³)	= 0,0014
Para Df = 1,00 m	PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA SE HA UTILIZADO LA FORMULA DE: LA ECUACION GENERAL DE LA CAPACIDAD DE CARGA MEYERHOF
B = 1,50 m	
L = 1,50 m	
FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	
Nc = 6,84	
Nq = 1,73	
Ng = 0,58	
FACTORES DE PROFUNDIDAD	
dc = 1,27	
dq = 1,11	
dg = 1,00	
FACTORES DE FORMA	
Sc = 1,25	
Sq = 1,11	
Sg = 0,60	
TENSIÓN VERTICAL = $q = q_0$	
q = 0,139	Kg./Cm²
CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA (q_u)	
q_u = 1,339	Kg./Cm²
CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA NETO (q_{neto})	
q_{neto} = 1,200	Kg./Cm²
FACTOR DE SEGURIDAD = FS=1/3=	0,33
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
q_{adm} =	0,40 Kg./Cm²



Anexo N°16. Cálculo de capacidad de carga a 1.50m.



INGENIERÍA, GEOLOGÍA Y LABORATORIOS S.R.L.

Realizamos trabajos en: Elaboración y Ejecución de Proyectos de Ingeniería (Edificaciones, Carreteras, Puentes, Represas, Reservorios, Canales de irrigación, etc), Geología, Minería, Geotecnia, Impacto Ambiental, Consultoría y Asesoría en General.
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA A 1,5 m	
TESIS:	"DISEÑO DE SISTEMA INTEGRAL DE SANEAMIENTO BASICO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA DEL DISTRITO DE TALAVERA, ANDAHUAYLAS-APURIMAC"
MUESTRA	C-1
PROF. :	3.00m
UBICACIÓN:	DISTRITO DE TALAVERA, PROVINCIA DE ANDAHUAYLAS, REGION APURIMAC Jr. Ricardo Palma
SOLICITADO:	BACH. NARLY MARTINEZ ORTEGA
FECHA :	5 AGOSTO DEL 2021
Densidad Natural	= 1,39 gr/cm3
Cohesion	= 0,09 Kg/cm2
Angulo de fricción	= 6,07 °
% Pasa N° 200	= 92,19 %
DATOS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA	
DENSIDAD NATURAL γ_{nat} (Kg/cm³)	= 0,0014
Para Df = 1,50 m B = 1,50 m L = 1,50 m	PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE CARGA SE HA UTILIZADO LA FORMULA DE: LA ECUACION GENERAL DE LA CAPACIDAD DE CARGA MEYERHOF
FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA	
Nc = 6,84	
Nq = 1,73	
Ng = 0,58	
FACTORES DE PROFUNDIDAD	
dc = 1,40	
dq = 1,17	
dg = 1,00	
FACTORES DE FORMA	
Sc = 1,25	
Sq = 1,11	
Sg = 0,60	
TENSIÓN VERTICAL = $q = q_0$	
q = 0,208 Kg./Cm²	
CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA (q_u)	
$q_u = 1,615$ Kg./Cm²	
CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA NETO (q_{neto})	
$q_{neto} = 1,407$ Kg./Cm²	
FACTOR DE SEGURIDAD = $FS = 1/3 = 0,33$	
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE	
$q_{adm} = 0,47$ Kg./Cm²	



Anexo N°17. Ensayo de Calidad de agua, muestra de manante.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 158/08/2021

I. DATOS GENERALES:

REGIÓN : Apurímac
 PROVINCIA : Andahuaylas
 DISTRITO : Talavera
 CENTRO POBLADO : Chaccamarca
 MANANTE : Chaccamarca
 PUNTO DE MUESTREO : Manante

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua Para Consumo Humano
 FECHA DE MUESTREO : 26/08/2021
 FECHA DE INGRESO : 26/08/2021
 MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Lt. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
 MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
 INICIO DE ENSAYO : 26/08/2021
 TÉRMINO DE ENSAYO : 31/08/2021
 MUESTRADOR : Narly Martínez Ortega
 SOLICITANTE/PROYECTO : Narly Martínez Ortega

III. ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005: 1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra.
 NTP ISO 5667-5.2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5. Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
 DS N° 031- 2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano.

IV. RESULTADOS:

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LIMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	1.8	No Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y oquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, U.F.C: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número mas Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a <1



ING. JONAS O. TELLO ARRIOLA
 C.I.P. N° 130637
 RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°18. Ensayo de Calidad de agua, muestra de manante.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Solidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Fluor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium).
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helmintos	NMX- AA-113-1999 Determinacion de Huevos de Helmintos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug. medium).
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoarios, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 10200 F, Items: F2a, F2b, 22 nd Ed.2012 Plankton Phytoplankton Counting Techniques.
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 9215 B, 23nd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pourt Plate Method. 35°C /48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano. Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **COMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Excepto el Resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND. – LAB DESA.



GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
ING. JONAS FELIX ARRIOLA
C.O.P. N° 130037
RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENT

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
Telefax: (083) 421 161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°19. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Amauta.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 160/08/2021

I. DATOS GENERALES:

REGIÓN : Apurímac
 PROVINCIA : Andahuaylas
 DISTRITO : Talavera
 CENTRO POBLADO : Chaccamarca
 MANANTE : Chaccamarca
 PUNTO DE MUESTREO : Vivienda – Jr. Amauta

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua Para Consumo Humano
 FECHA DE MUESTREO : 26/08/2021
 FECHA DE INGRESO : 26/08/2021
 MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Lt. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
 MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
 INICIO DE ENSAYO : 26/08/2021
 TÉRMINO DE ENSAYO : 31/08/2021
 MUESTREADOR : Narly Martínez Ortega
 SOLICITANTE/PROYECTO : Narly Martínez Ortega

III. ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005: 1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra.
 NTP ISO 5667-5:2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5. Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
 DS N° 031- 2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano.

IV. RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	<1.8	Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, U.F.C: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número mas Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a <1



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II
 DIRECCIÓN DE CONTROL AMBIENTAL
 ING. JONAS O. TELLO ARRIOLA
 C.I.P. N° 139037
 RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Anexo N°20. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Amauta.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	12.1	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium).
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helmintos	NMX- AA-113-1999 Determinacion de Huevos de Helmintos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug medium).
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoarios, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 10200 F, Items: F2a, F2b, 22 nd Ed.2012 Plankton Phytoplanton Counting Techniques.
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 9215 B, 23nd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pour Plate Method. 35°C /48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano. Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **COMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Exepto el Resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND. – LAB DESA.



Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°21. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Arica.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 169/08/2021

I. DATOS GENERALES:

REGIÓN : Apurímac
 PROVINCIA : Andahuaylas
 DISTRITO : Talavera
 CENTRO POBLADO : Chaccamarca
 MANANTE : Chaccamarca
 PUNTO DE MUESTREO : Vivienda – Jr. Arica

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua Para Consumo Humano
 FECHA DE MUESTREO : 26/08/2021
 FECHA DE INGRESO : 26/08/2021
 MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Lt. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
 MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
 INICIO DE ENSAYO : 26/08/2021
 TÉRMINO DE ENSAYO : 31/08/2021
 MUESTREADOR : Narly Martínez Ortega
 SOLICITANTE/PROYECTO : Narly Martínez Ortega

III. ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005: 1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra.
 NTP ISO 5667-5:2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5. Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
 DS N° 031- 2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano.

IV. RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LIMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	<1.8	Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, U.F.C: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número mas Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a <1



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
 ING. JONAS S. DEL ARRIOLA
 C.I.P. N° 130037
 R: LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°22. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Arica.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Fluor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium).
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helmintos	NMX- AA-113-1999 Determinación de Huevos de Helmintos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug. medium).
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoarios, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 10200 F, Items: F2a, F2b, 22 nd Ed.2012 Plankton Phytoplankton Counting Techniques.
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 9215 B, 23nd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pour Plate Method. 35°C/48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano. Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **COMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Excepto el Resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND. – LAB DESA.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
DIRECCIÓN LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL
ING. JONAS TELLO ARIOLA
C.I.P. N° 130037
RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°23. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Huánuco.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 162/08/2021

I. DATOS GENERALES:

REGIÓN : Apurímac
 PROVINCIA : Andahuaylas
 DISTRITO : Talavera
 CENTRO POBLADO : Chaccamarca
 MANANTE : Chaccamarca
 PUNTO DE MUESTREO : Vivienda – Jr. Huanuco

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua Para Consumo Humano
 FECHA DE MUESTREO : 26/08/2021
 FECHA DE INGRESO : 26/08/2021
 MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Lt. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
 MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
 INICIO DE ENSAYO : 26/08/2021
 TÉRMINO DE ENSAYO : 31/08/2021
 MUESTREADOR : Narly Martínez Ortega
 SOLICITANTE/PROYECTO : Narly Martínez Ortega

III. ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005: 1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra.
 NTP ISO 5667-5:2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5. Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
 DS N° 031- 2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano.

IV. RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LÍMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	<1.8	Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y ooquistes de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, U.F.C: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número mas Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a 1



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 ING. JONAS O. TELLO ARRIOLA
 C.I.P. N° 139037
 N° 1. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Anexo N°24. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Huánuco.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 - 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Flúor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium).
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helmintos	NMX- AA-113-1999 Determinacion de Huevos de Helmintos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug medium).
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoarios, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 10200 F, Items: F2a, F2b, 22 nd Ed.2012 Plankton Phytoplankton Counting Techniques.
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 9215 B, 23nd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pour Plate Method. 35°C /48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano. Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **COMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Excepto el Resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND. - LAB DESA.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURÍMAC II-ANDAHUAYLAS
ING. JONAS TELLO PARRIOLA
 C.I.P. N° 130037
 RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°25. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Ricardo Palma.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 163/08/2021

I. DATOS GENERALES:

REGIÓN : Apurímac
 PROVINCIA : Andahuaylas
 DISTRITO : Talavera
 CENTRO POBLADO : Chaccamarca
 MANANTE : Chaccamarca
 PUNTO DE MUESTREO : Vivienda – Ricardo Palma

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua Para Consumo Humano
 FECHA DE MUESTREO : 26/08/2021
 FECHA DE INGRESO : 26/08/2021
 MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Lt. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
 MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
 INICIO DE ENSAYO : 26/08/2021
 TERMINO DE ENSAYO : 31/08/2021
 MUESTREADOR : Narly Martínez Ortega
 SOLICITANTE/PROYECTO : Narly Martínez Ortega

III. ASPECTOS TECNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005: 1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra
 NTP ISO 5667-5:2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5. Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
 DS N° 031-2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano.

IV. RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LIMITE DE DETECCION	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	<1.8	Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y oocistos de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, U.F.C: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número mas Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a <1



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 ING. JONAS TELLO ARRIOLA
 C.I.P. N° 130037
 RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
 Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
 Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°26. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Ricardo Palma.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 - 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Fluor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.069	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium).
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helmintos	NMX- AA-113-1999 Determinacion de Huevos de Helmintos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug medium).
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoarios, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 10200 F, Items: F2a, F2b, 22 nd Ed.2012 Plankton Phytoplanton Counting Techniques.
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 9215 B, 23nd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pourt Plate Method. 35°C /48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano. Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **COMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Exepto el Resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND - LAB DESA.



GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC
DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
INGONIAS TELLOARRIOLA
C.I.P. N° 130037
RPS. LABORATORIO CONTROL AMBIEN*

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°27. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Tacna.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



LABORATORIO DE CONTROL AMBIENTAL

CERTIFICADO DE LA CALIDAD DE AGUA DE CONSUMO HUMANO

INFORME DE ENSAYO N° 161/08/2021

I. DATOS GENERALES:

REGIÓN : Apurímac
PROVINCIA : Andahuaylas
DISTRITO : Talavera
CENTRO POBLADO : Chaccamarca
MANANTE : Chaccamarca
PUNTO DE MUESTREO : Vivienda - Jr. Tacna

II. DATOS DEL PRODUCTO:

PRODUCTO : Agua Para Consumo Humano
FECHA DE MUESTREO : 26/08/2021
FECHA DE INGRESO : 26/08/2021
MATERIAL DE ENVASE DE MUESTREO : Botellas de Polietileno x 1Lt. 1 botella de vidrio x 500 ml y 250 ml
MATERIAL PARA TRASLADO : Cooler con gel refrigerante
INICIO DE ENSAYO : 26/08/2021
TÉRMINO DE ENSAYO : 31/08/2021
MUESTREADOR : Narly Martínez Ortega
SOLICITANTE/PROYECTO : Narly Martínez Ortega

III. ASPECTOS TÉCNICOS DEL MUESTREO:

NORMA DE MUESTREO : NTP 214.005: 1987(Revisada el 2011) AGUA POTABLE. Toma de Muestra.
NTP ISO 5667-5:2001 CALIDAD DEL AGUA. Muestreo Parte 5. Guía para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el muestreo de agua para consumo humano y agua Utilizada para el procesamiento de comidas y bebidas.
DS N° 031- 2010-SA. Reglamento de la calidad del agua para Humano.

IV. RESULTADOS.

4.1 ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICO:

AGENTES	LIMITE DE DETECCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	RESULTADO	CONCLUSIÓN
Bacterias coliformes totales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 35°C	<1.8	Cumple
Escherichia Coli	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 45 °C	<1.8	Cumple
Bacterias coliformes Termotolerante o Fecales	<1.8/100 ml	NMP/100 ml a 44.5°C	<1.8	Cumple
Bacterias Heterotróficas	500	UFC/ml a 35°	<1*	Cumple
Huevos y larvas de helmintos Quistes y oocistos de protozoarios patógenos	0	N° org./L	0**	Cumple
Organismos de vida libre como algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nematodos en todos sus estadios evolutivos	0	N° org./L	0**	Cumple

*Recuento estimado, U.F.C: Unidades Formadoras de Colonias, NMP: Número mas Probable/ UFP: Unidades formadoras por placa/ Org: Organismos / ** Equivalente a <1



GOBIERNO REGIONAL APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
ING. JONAS TELLO ARRIOLA
C.I.P. N° 139037
RES. LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas - Apurímac
Telefax: (083) 421161 / Página Web: www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°28. Ensayo de Calidad de agua, muestra de Jr. Tacna.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 "Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"



4.2 ANÁLISIS FÍSICO - SENSORIAL:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Olor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple
Sabor	-----	Aceptable	Aceptable	Cumple

4.3 ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

ANÁLISIS	UNIDAD DE MEDIDA	LIMITE MAXIMO PERMISIBLE	RESULTADO	CONCLUSION
Color	UCV escala pt/Co	15	3	Cumple
Turbidez	UNT	5	1.8	Cumple
pH	Valor de pH	6.5 – 8.5	6.87	Cumple
Conductividad	Umho/cm	1500	646	Cumple
Sólidos totales disueltos	mg/l	1000	387	Cumple
Cloruros	mg/l	250	9.1	Cumple
Sulfatos	mg/l	250	250	Cumple
Dureza total	mg/l	500	350	Cumple
Amoniaco	mg/l	1.5		Cumple
Hierro	mg/l	0.3	0.07	Cumple
Manganeso	mg/l	121	25.24	Cumple
Aluminio	mg/l	0.2		Cumple
Cobre	mg/l	2.0		Cumple
Cianuro	mg/l	0.070		Cumple
Fluor	mg/l	1.000		Cumple
Nitratos	mg/l	50.00	0.07	Cumple
Nitritos	mg/l	0.20	0.089	Cumple
Oxígeno Disuelto	mg/l	>=5	6.88	Cumple

V. METODOS DE ENSAYO UTILIZADO:

ENSAYO	REFERENCIA O NORMA
Numeración de Coliformes Fecales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. medium).
Numeración de Coliformes Totales	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo. Standard total coliform fermentation technique.
Determinación de Huevos de Helmintos	NMX- AA-113-1999 Determinación de Huevos de Helmintos Metodo De Prueba
Numeración de Escherichia Coli	SME- WW-APHA-AWWA-WEP Part 9221E. 23nd2017 Multiple- tube fermentation technique for members of the coliform grupo fecal Coliform procedure. 1. Thermotoler and coliform test (ec. mug. medium).
Organismos de Vida Libre (Algas, Protozoarios, Copépodos, Rotíferos, Nematodos, en todos sus estadios evolutivos)	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 10200 F, Items: F2a, F2b, 22 nd Ed.2012 Plankton Phytoplankton Counting Techniques.
Numeración de Heterótrofos	SMEWW- APHA- AWWA- WEF Part 9215 B, 23nd Ed. 2017 Heterotrophic Plate Count pour Plate Method. 35°C /48 h APC

VI. CONCLUSIONES:

Después de realizado los análisis de muestras de agua para consumo humano. Se realizó la evaluación con los requisitos normados en el Documento Normativo de Referencia con lo cual se concluye que el producto evaluado **COMPLE** con los requisitos señalados en el Documento Normativo de Referencia. Excepto el Resultado de coliformes Totales.

VII. OBSERVACIONES:

Este documento tiene validez de 06 meses desde la fecha de emisión del presente documento para la certificación. Este certificado no podrá ser reproducido parcial o totalmente sin autorización de la DISURS- CHANKA- AND. – LAB DESA.



GOBIERNO REGIONAL DE APURÍMAC
 DIRECCIÓN DE SALUD APURIMAC II-ANDAHUAYLAS
 DIRECCIÓN DE CONTROL AMBIENTAL
ING. LONAR TELLO ARRILOLA
 C. I. N° 139037
 N° 1 LABORATORIO CONTROL AMBIENTAL

Dirección: Jr. Túpac Amaru N° 135 - Andahuaylas – Apurímac
Telefax: (083) 421161 / **Página Web:** www.disurschankaandahuaylas.gob.pe
Email: disurschankaandahuaylas@gmail.com

Fuente: Laboratorio de Control Ambiental – DISA II – ANDAHUAYLAS

Anexo N°29. Levantamiento Topográfico.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°30. Reservorio existente.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°31. Caja de válvulas de Reservorio Existente.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°32. Tuberías sin conexión a red de alcantarilla.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°33. Buzones del Sistema Existente.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°34. Muestras para ensayo de calidad de agua.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°35. Aguas para el análisis físico químico bacterológico.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°36. Aguas de las 5 calles y 1 del manante para el laboratorio.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°37. Elaboración de padrón de beneficiarios y encuesta.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°38. Elaboración de padrón de beneficiarios y encuesta.



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°39. Elaboración de padrón de beneficiarios y encuesta.



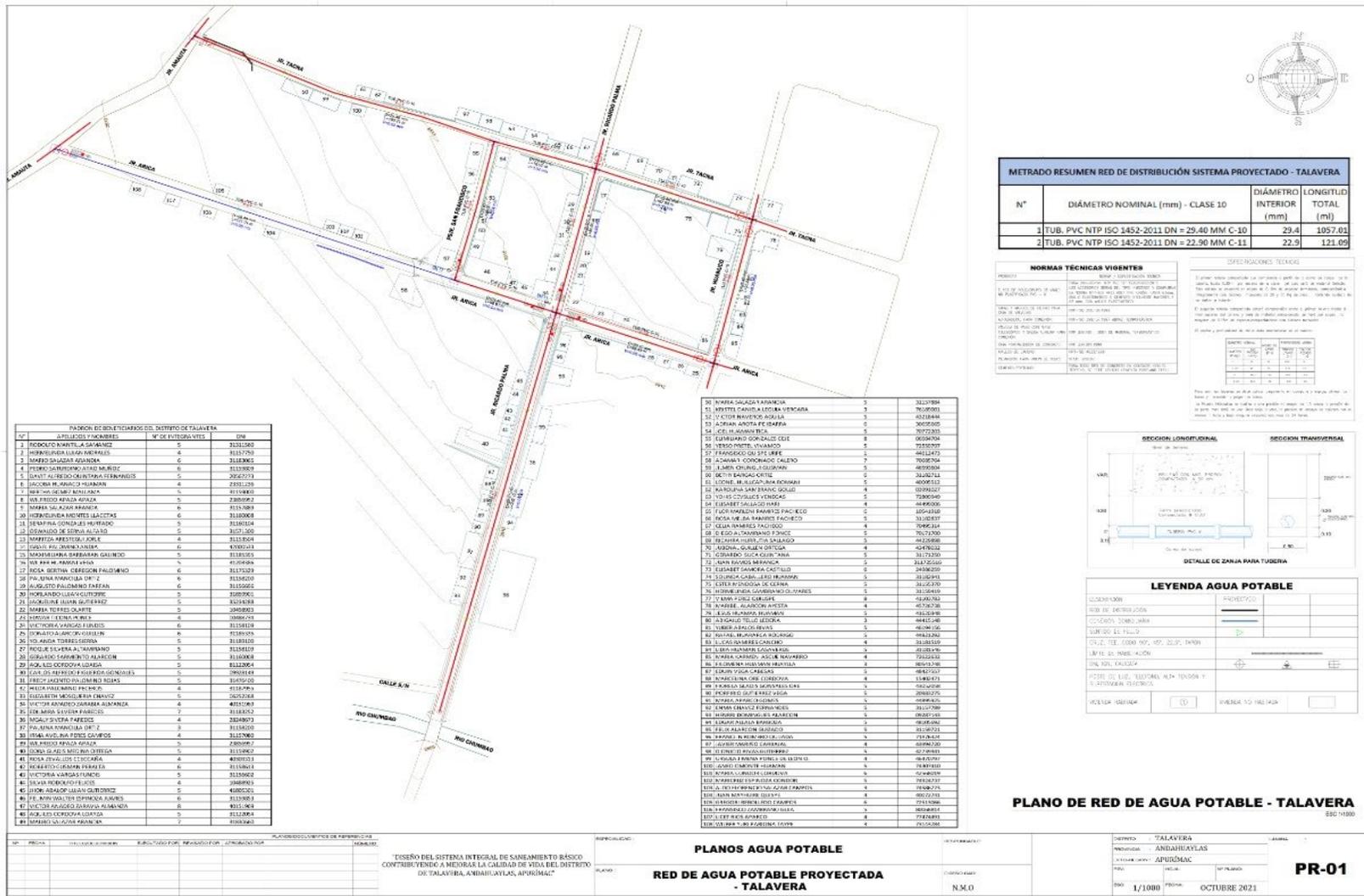
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°40. Ubicación del lugar para realizar la calicata.



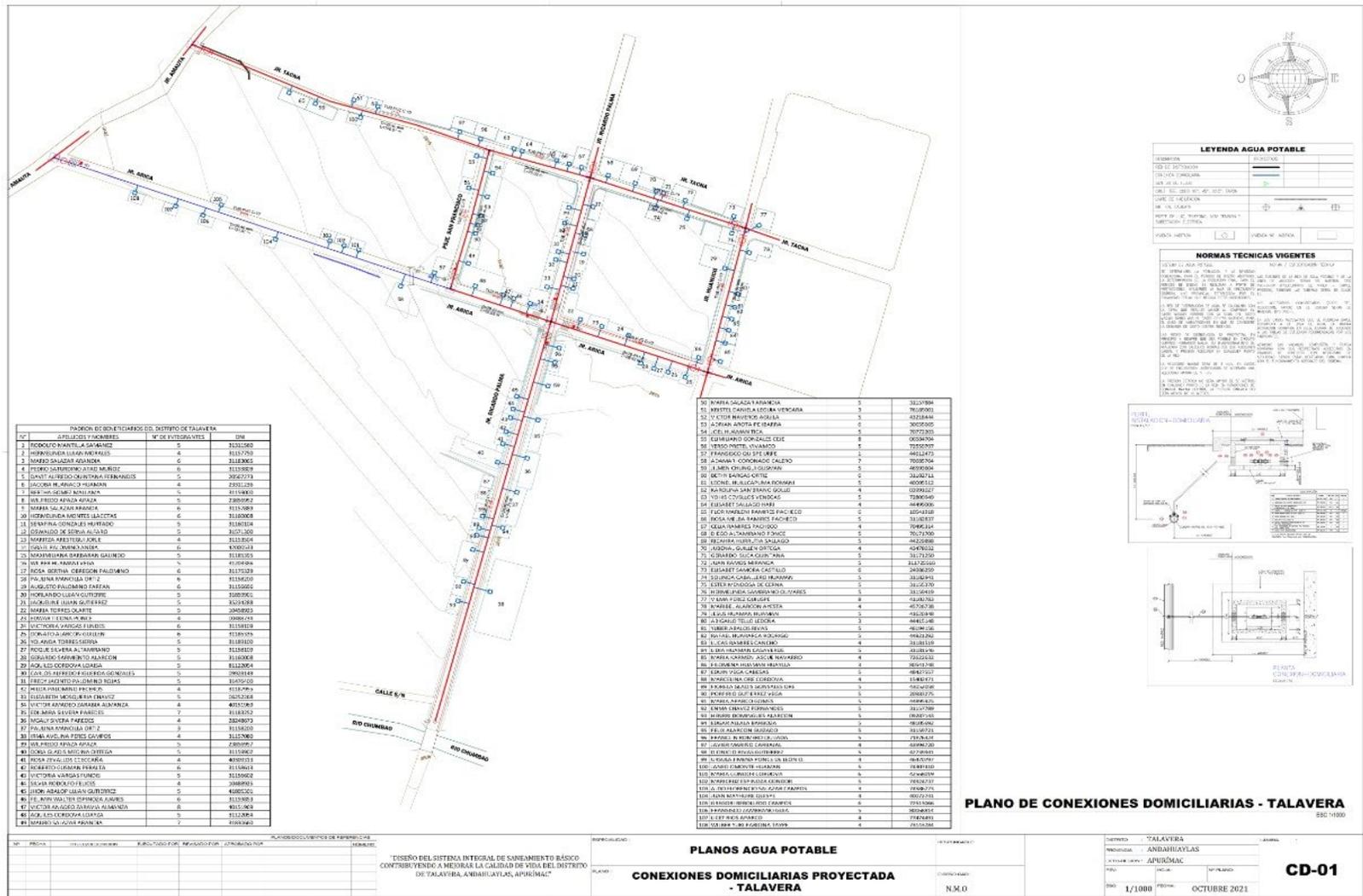
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°42. Plano de red de agua potable



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°43. Plano de conexiones domiciliarias



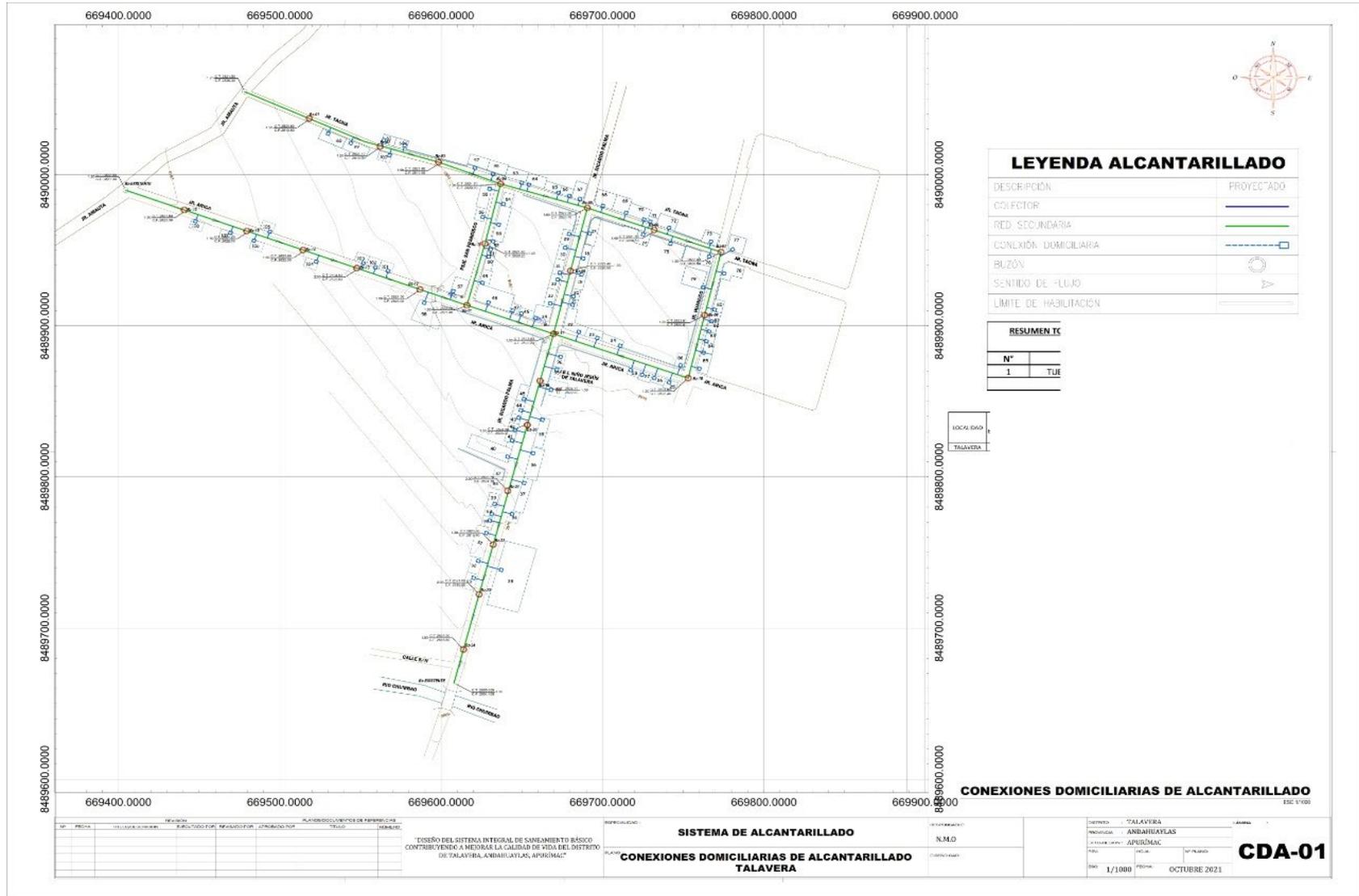
Fuente: Elaboración propia

Anexo N°44. Plano de red proyectada de alcantarillado



Fuente: Elaboración propia

Anexo N°45. Plano de conexiones domiciliarias de alcantarillado



Fuente: Elaboración propia