



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con revit mep y watercad en la comunidad de Miraflores, Cabanilla – Puno, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Torres Faustino, Rosa Areliza (ORCID: 0000-0003-4030-9582)

Yabar Torres, Eleisban (ORCID: 0000-0002-2542-8041)

ASESOR:

Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (ORCID: 00000001-8850-8463)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2020

:

Dedicatoria

Dedicamos este proyecto investigación de tesis a nuestros padres y familiares, quienes han hecho posible nuestros sueños que nos sirvieron como inspiración, las cuales nos ayudaron con apoyo moral y a los docentes que se esmeraron demasiado para enseñarnos, para lograr que siguiéramos el camino profesional.

:

Agradecimiento

Agradezco a los asesores profesionales que me brindaron sabiduría y consejos también retribuir a todos los pedagogos de la Universidad César Vallejo de Lima Este por transmitirme sus conocimientos y fortalecer nuestras debilidades y lograr que este proyecto de investigación de tesis se da con éxito.

:

Índice de contenidos

Caratula.....	ii
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de figura.....	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGIA.....	32
3.1 Diseño de investigación	33
3.2 Variables, operacionalización de las variables.....	34
3.3 Población y muestra.....	37
3.4 Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	38
3.5 Procedimiento	40
3.6 Análisis cuantitativo de los datos	40
3.7 Aspectos éticos.....	41
IV. RESULTADOS.....	43
V. DISCUSION.....	778
VI. CONCLUSIONES	80
VII. RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	84
ANEXOS	889

Índice de figuras

Figura 01: Calcular el consumo máximo diario y máximo horario.....	13
Figura 02: Coeficiente de fricción "c"	14
Figura 03: Pérdidas por accesorios "k"	15
Figura 04: Planimetría	16
Figura 05: Altimetría	17
Figura 06: Perfil Longitudinal	17
Figura 07: Crecimiento poblacional de la comunidad de Miraflores.....	19
Figura 08: Tasa de crecimiento del PBI, Distrito Cabanilla.....	19
Figura 09: Tasa de Mortalidad, Distrito Cabanilla	20
Figura 10: Tasa de natalidad de la comunidad de Miraflores	20
Figura 11: Tasa de Natalidad, Distrito Cabanilla	21
Figura 12: Mortalidad infantil y de la esperanza de vida al nacer	22
Figura 13: Tasa bruta de mortalidad según departamento.....	23
Figura 14: Tasa bruta de mortalidad de la comunidad de Miraflores	25
Figura 15: Tasa de crecimiento de Mortalidad, Distrito Miraflores Cabanilla ..	25
Figura 16: Fuentes de agua.....	44
Figura 17: Características y ubicación geográfica de la captación en estudio	44
Figura 18: Periodo de diseño.....	45
Figura 19: Cuadro de Cálculo de la Población futura	48
Figura 20: Dotaciones recomendadas para poblaciones rurales de la sierra	49
Figura 21: Captación tipo tirolesa	52
Figura 22: Cálculo del ancho de la pantalla (b)	54
Figura 23: Altura de la cámara húmeda.....	54
Figura 24: Diseño del reservorio.....	59
Figura 25: Diseño del reservorio en elevación.....	59
Figura 26: Cloración de agua	60
Figura 27: Cálculo Realizado en watercad en reservorios.....	62
Figura 28: Calculo de cámara rompe presión (PRV)	63
Figura 29: Cálculo de las tuberías PVC.....	65
Figura 30: Cálculo de unión de tuberías	69

:

Figura 31: Reservoirio apoyado.....	71
Figura 32: Tuberías PVC y Conexiones	71
Figura 33: Tuberías PVC	72
Figura 34: Animación del reservoirio	73
Figura 35: Cálculo de población futura	74
Figura 36: Reservoirio y sus implementos.....	76
Figura 37: Cálculo de consumo diario	77

RESUMEN

El Objetivo de este presente trabajo de investigación titulada “Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con Revit Mep y Watercad en la comunidad de Miraflores, Cabanillas – Puno, 2020”, **proponiendo criterios para el diseño de un sistema de abastecimiento** de agua potable en **el sector rural**

Para proyecto de un diseño hidráulico un sistema de un abastecimiento de agua potable fue consistente con el desarrollo de la investigación tendrá como principal objetivo en realizar el análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con cálculos de programas diferentes en la comunidad de Cabanillas Puno – 2020, los instrumentos utilizados de recopilación de datos básicos en campo es el estudio topográfico de la zona. La población está formada por los pobladores de la localidad de Cabanillas. Es un trabajo de investigación de tipo descriptivo,, no experimental. Así que de tal manera los resultados encontrados serán procesados, con llegando a la conclusión que la fuente tiene la capacidad de asumir la demanda realizándose de tal manera los análisis comparativos de dichos diseños.

Se utilizó Watercad para simular el modelado de las redes propuestas, lo que finalmente nos llevó al diseño de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

Adaptar al sistema al programa REVIT MEP, poder verificar su funcionamiento del mismo y obtener los cálculos más exactos de los materiales.

Palabras clave: Agua potable, Revit Mep y Watercad

:

ABSTRACT

The objective of this present research work entitled "Comparative analysis of the design of a drinking water supply system with Revit Mep and Watercad in the community of Miraflores, Cabanillas - Puno, 2020", proposing criteria for the design of a supply system of drinking water in the rural sector

For a hydraulic design project, a drinking water supply system was consistent with the development of the research, the main objective of which is to carry out the comparative analysis of the design of a drinking water supply system with calculations of different programs in the community of Cabanillas Puno - 2020, the instruments used to collect basic data in the field is the topographic study of the area. The population is made up of the inhabitants of the town of Cabanillas. It is a descriptive, non-experimental research work. So in such a way the results found will be processed, concluding that the source has the capacity to assume the demand, thus carrying out the comparative analyzes of said designs.

Watercad was used to simulate the modeling of the proposed networks, which finally led us to the design of each of the components of the drinking water supply system.

Adapt the system to the REVIT MEP program, be able to verify its operation and obtain the most exact calculations of the materials

Keywords: Drinking water , Revit Mep and Watercad

:

I. INTRODUCCIÓN

:

A falta de un servicio de saneamiento en las comunidades del país, El desarrollo se ha llevado a cabo con varios retos importantes, además de los presupuestos ajustados, se han realizado mejoras para construir grandes inversiones con tecnologías de plomería, básicamente algunas de estas tecnologías no cumplen el rol de expectativas que se espera sean. (García, 2015).

Según el análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable en la provincia de Cabanillas, se determina un estudio que permite realizar una comparación, en la que se identifican los diferentes modelos de implementación de software de diseño WATERCAD como método convencional, el REVIT el programa perteneciente a la metodología BIM, estableciendo su uso funcional en organizaciones estatales.

En los últimos tiempos del siglo XXI, un arbitrio en un sistema de almacenamiento de agua se considera como un integrante superior, exigido a que dichas construcciones generaban altos costos por su instalación, transacción y mantenimiento. Pero requerido para un gran e intenso movimiento de pequeñas poblaciones hacia el altiplano, para el furioso pago de la tecnología; Llevó a culpar al rompecabezas con un principio diferente: sabemos que la base de una crítica a una red de almacenamiento de agua potable es sumamente interesante para la comunidad porque es una emergencia fundamental para todos los habitantes. De tal manera, una red de almacenamiento de agua tiene como finalidad encargar el agua potable hasta las casas de los pobladores, ya que se enfoca en encanalar y llevar la batuta el agua para legitimar una urgencia básica para la etapa del creciente como es la comunidad de Cabanilla.

El principal problema en la comunidad de Miraflores, ubicado en el Distrito de Cabanilla, Provincia de Puno, actualmente cuenta con 53 viviendas aproximadamente, presentan diversas enfermedades gastrointestinales, entre las principales están: la diarrea aguda, fiebre tifoidea y fiebre paratifoidea.

:

Est asunto de investigación tiene como objetivo de desarrollar un diseño de sistema de agua abastecimiento de potable, usando tuberías, para ofrecer una mejor salud de vida, priorizando la correcta distribución del agua potable en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020.

Es así que el proyecto un sistema de agua potable será plasmado en un tramo de 240 metros, diseñado con las tuberías en los programas de WaterCAD y Revit Mep.

Con el paso del tiempo, este comportamiento fue registrado dentro de la Municipalidad de Miraflores-Cabanilla hace más de XX años; sin embargo, se ubica como una población más antigua, carecen una red colectora pues solo se inclinan a los llamados “silos” y a la vez también, no cuentan con agua potable en dicho lugar, sólo se abastecen de agua por tanques cisternas de agua, ya que comúnmente son llamados “aguateros”. Actualmente, SUNASS se ha propuesto instalar un sistema de agua potable en la zona baja de la comunidad de Miraflores, para brindar una mejor calidad de vida, ya que hasta el momento no se han iniciado obras.

En alrededores de la comunidad de Miraflores, en los linderos de una población distante llamada “Cabana”, que pertenecen al Distrito de Cabanilla. El alejamiento territorial de dicha comunidad de Miraflores con el distrito de Puno, provoca que los trámites municipales tarden y no pueden tener el servicio básico de un sistema de abastecimiento de agua potable.

Por investigaciones que se realizó en la comunidad de Miraflores, se hace conocimiento que hay un proyecto a realizarse llamado “Ampliación y/o Optimización de sistemas de agua potable en el tramo del 400 al 425 – de Miraflores y los anexos 2, 21,24 Miraflores – Cabanilla - Puno”, que está a cargo de la empresa SEDAPUNO. Este proyecto beneficiará la comunidad de Miraflores en Cabanilla, brindándole el procedimiento de abastecimiento de agua potable, pero tenemos que tener en cuenta que está en observación por la Oficina de Propiedad

:

Intelectual (OPI) y Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado FONAFE, esta obra se ejecutará recién en el año 2020.

:

II. MARCO TEÓRICO

:

Según Martynez (2015), en su tesis titulada “Diseño red de distribución de agua para la comunidad de Yolwitsdel, municipalidad de san mateo Ixtatan Huehuetenago”. El trabajo de investigación realizado en la Universidad de Guatemala, consiste en la ejecución de un proyecto en una red de distribución de agua, para la región de Yolwitsdel, donde se ha realizado un diagnóstico para su población y su ubicación actual, además de tomar datos topográficos, para poder diseñar la red.

El autor llegó a la conclusión de que un sistema de sucursal abierta se debe a las características de su lugar de trabajo, además se ha desarrollado una cuantificación de dichas herramientas y mano de obra y finalmente indica que es necesario un estudio de impacto ambiental.

El glosario “BIMHandbook” (Eastman, 2011) describe BIM. El **enfoque** adoptado es diseñar recomendaciones comunes dirigidas **principalmente** al lado de la demanda, es decir, hacia los clientes públicos y los responsables políticos, y trabajar en la alineación entre los países europeos mediante la creación de una visión común, requisitos convergentes y una terminología coherente para el trabajo digital. Nos dice que el programa del servicio BIM son modelos por la disposición de recaudar modelos en 3D de edificaciones usando objetos paramétricos descifrable por el programa que exponen su actividad en la actualidad de sus necesidades del diseño, análisis y prueba del diseño.

Según Sierra, L. (2016) Gestión de proyectos de construcción con metodología BIM “Building Information Modeling”. En la implementación BIM se comienza a través del uso de un software paramétrico en tercera dimension basado en el objeto como Autodesk Revit. En este tramo, los afectados de cada disciplina, arquitectura, ingenierías e instalaciones generan modelos independientes dentro de cualquier etapa del proyecto (diseño, construcción u operación). Los entregables del modelamiento son moldes para arquitectura o construcción usados principalmente para automatizar la generación y coordinación de la documentación 2D y visualización 3D. (p. 11).

:

El autor nos dice que el programa BIM es una herramienta de modelación en 3D, que desde un comienzo se lleva a visualizar una parte del proyecto acabado en una construcción ya que con esto puedo obtener los materiales a precisión.

Según Olivera (2010), "En la Topografía aplicada a la ingeniería pesquera asistida por computadora". Es un software altamente comercial para el análisis, modelado y gestión de redes de presión, propiedad de la empresa de software Bentley Systems, Incorporated que crea soluciones para el diseño, construcción y gestión de infraestructuras en diversos campos.

El autor nos cuenta que dichos programas planifican, diseñan y operan exitosamente, los procedimientos de abastecimiento de agua potable suelen brindar agua potable en el municipio de Miraflores Cabanilla, y los proyectos se llevan a cabo con modelación tridimensional.

Según Paola (2014), en su tesis titulada "Diseño sistema distribución de agua potable para la asociación de san juan el paraíso", tuvo como objetivo de esta tesis diseñar un sistema de distribución de agua asociación San Juan El Paraíso.

Asimismo, los autores concluyeron que el sistema de distribución de agua potable será la solución para evitar desabastecimientos y compensar el insuficiente desempeño actualmente en marcha, la asociación San Juan el Paraíso contará con un eficiente servicio de agua potable.

Ciro Murillo y Jesús Alcívar (2015). tesis titulada: Estudio y diseño de la red distribución de agua potable para pueblo de puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza cantón sucre. El objetivo de esta tesis es diseñar la red de distribución de agua potable de la comunidad de Puerto Ébano, km 16 de la parroquia Leónidas Plaza en el cantón Sucre.

Asimismo, los autores nos explicaron que el software Watercad permitió desarrollar la configuración hidráulica de la red de distribución para que podamos decidir

:

efectivamente los detalles de cada uno de los componentes que tiene la red de distribución de agua potable en las zonas rurales.

La tesis titulada, “Agua Potable y su Influencia para la Calidad de Vida de los moradores de la Parroquia Lligua Centro Cantón Baños Agua Santa Provincia de Tungurahua”, según Icaza (2014) plantea que: En la tesis se concluye que dichas aguas potables influyen la naturaleza de vida de dicha sociedad y del medio ambiente, el fin de dicha labor se construirá un conjunto de tuberías y redes del mismo material que deberán ser resistentes a los agentes alcalinos del suelo y las obras auxiliares que constituyen una red de agua potable para esta comunidad.

Según Marino (2017), en tesis titulada, “Diseño abastecimiento de agua potable alcantarillado de las comunidades”. presento como objetivo, diseñar sistema y abastecimiento agua potable, para las comunidades del calvario el rincón pampa grande en La Libertad”.

El autor nos explicó que tiene una calidad de vida excepcional y mejorará el estado de salud, dijo que se llevará a cabo el diseño del abastecimiento de agua potable de saneamiento, porque de esta manera la población tendrá un proceso de crecimiento principal.

Según Calderón (2014), en tesis de “Diseño sistema agua potable para la localidad nativa Tsoroja”, dicho trabajo correspondía a un diseño redes de agua, usando programa Sewercad, Watercad para localidad de Pollitos Ica, para solucionar problemas de déficit y mal manejo de las aguas residuales.

Asimismo, el autor concluyó que su prioridad era realizar un diseño de una red de agua potable, sus conexiones a la casa, para determinar la fase de diseño, así como determinar el suministro de agua y los parámetros específicos de la red de abastecimiento.

Esta tesis “Diseño y abastecimiento de agua potable, alcantarillado de localidad Del Calvario” autores como Jara y Santos (2014) nos logra dar una principal solución

:

frente a abastecimiento defectuoso agua potable, negando a población de satisfacer principales necesidades. Para suministrar de Agua Potable, se propone dicho servicio de agua potable correcta, la Construcción e Instalación del Sistema de Agua Potable, Implementación de Unidad de Administración Servicio, Capacitación al Personal Operativo y Educación Sanitaria, permitiendo la mejora de la calidad vida de los pobladores de sectores Pampa Grande y Calvario. (2014, p. 14).

Rayburn, C. (2017). Historia de tubería de PVC nos dice que la tubería PVC o cloruro polivinilo es material del sistema sanitario más popular del siglo XXI, por ser material sencillo un buen instalado, bajo costo, alta resistencia. Este material ha revolucionado los métodos de suministro de agua potable y desagüe por considerarse un sistema confiable.

Dichos autores concluyeron que, plantean una respuesta positiva al problema de abastecimiento de agua que es deficiente en dicha población, implementando una mejor administración este servicio a pobladores de los sectores Pampa Grande el Calvario, desarrollar una mejor calidad de vida (Jara y Santos, 2014).

La tesis titulada “Diseño abastecimiento agua potable el diseño alcantarillado de localidades” proponiendo como objetivo: es diseñar un abastecimiento de agua potable en la comunidad calvario el rincón de pampa, Trujillo. “(Marino, 2017).

En esta tesis concluyó, dicho proyecto sugiere solución donde la problemática a falta de servicios produce un sistema de contagio por enfermedad, Además se puede tener calidad de vida y enriquecer las condiciones salud que realizaran en el el proyecto de infraestructura de saneamiento, la población tendrá así un recurso importante sobre el cual sobrevivir para el mejoramiento de la zona afectada y sus habitantes.

Zuñiga (2017) su tesis titulada” Sistema Hidráulico”, tuvo como objetivo realizar verificación el sistema hidráulico para mejorar eficiente programación de realización

:

e inspección de contaminación en trabajo de mejoramiento en sistema alcantarillado en el distrito de Joya (2017, p. 4).

Esta cita indicó que fue posible crear un programa adecuado que desarrollaría una metodología en la planificación del ritmo que proyecta el método del agua potable, siendo evaluado el sistema según la norma ISO 14001. (Zuñiga, 2017).

Captación

Según Mongil (2015), es su tesis titulada “La captación agua”, es **una técnica desarrollada para recolectar** agua de cualquier **persona disponible para las necesidades humanas, la agricultura, la ganadería** o la forestación de algunas áreas. **En general, usa este término para definir solo la trayectoria de la escorrentía de agua** superficial.

El autor concluyó que puede recolectar agua para inducir, seleccionar, almacenar y mantener la escorrentía externa local, tanto en áreas deshumidificadas como áridas, utilizada en agricultura y reforestación para poblaciones humanas.

Conducción

Según Morales (2016), las líneas de conducción están conformados por válvulas, accesorios y básicamente por tuberías que llevan el agua desde captación hasta el lugar donde se almacenara.

El autor concluye que, como debe referirse a la conducción de un caudal de agua correspondiente al consumo máximo diario, si hay tanque de almacenamiento, si la potencia no se da de esta forma debe ser la misma o superior a la caudal máxima en flujo horario diario para consumo humano.

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) nos dice que la diferencia entre las redes se compensa con el diámetro y el tamaño de la red, sabiendo que la primera red de posesiones estará formada por tuberías de gran diámetro, la segunda red

:

por tuberías pequeñas. de diámetro, estos estarán ubicados en la mayoría de las avenidas, calles de esta ciudad

Red de Distribución

Según la revista de Saneamiento (2016) nos dice que, dichas redes distribución del agua potable es un conjunto de tuberías que se desarrollan bajo tierra, que conducen al agua potable para su distribución a los hogares. Se concluye que esta red debe estar autorizada para suministrar agua potable al consumidor, tanto en dosis como en calidad suficiente, la continuidad que se garantice en el estándar de compresión en la red de distribución debe estar entre 15 y 70 m.c.a

Modelamiento Hidráulico

Según el Modelo Diseño Hidráulico (s.f., p. 9) con revista titulada “La teoría Diseño Hidráulico, tienen orígenes las siguientes hipótesis”: Consiste en desarrollar un sistema donde aplica la función de poder diseñar un proceso hidráulico donde sus cálculos sean mas precisos

También requieren datos de diseño hidráulico como: variación, caudal para conocer el tiempo de densidad

Asimismo, en el diseño hidráulico, existen 3 tipos de cargas que se modelan en un sistema de agua que son:

Carga adicional: Su dotación de un sistema adyacente.

- Carga racional: Se produce por área de influjo.
- Carga conocida: Es asumida como una carga fija y tiene cualquier origen.

:

Por lo tanto, para adquirir caudal total del flujo se utiliza la siguiente ecuación:

Formula:

Ecuación para caudal

$$Q = A \times V$$

Fuente: Revista Modelo de Diseño Hidráulico (2020)

Incluso han desarrollado programas efectivos para realizar este tipo de cálculos; sin embargo, su aplicación e implementación en estudios de diseño es inusual.

Fórmula:

Ecuación para caudal

$$D = K \times X^{1/4} \times Q^{1/2}$$

Fuente: Guía " Diseño de una Línea de Impulsión"

Determinando una medida, eligen dos (2) diámetros distribuir en torno valor de Bresse, velocidades interpretados 0,6 m/s a 2,0 m/s y disponen las pérdidas de carga. El análisis de costos que involucran equipo, tuberías y costos peración y mantenimiento posibilita seleccionar diámetro de costo mínimo. (2004, p. 12).

Por lo tanto, hay que tener en cuenta que utilizando la ecuación de Bresse, podemos escoger entre 2 diámetros en grosor comercial y dependiendo de velocidades determinará, las pérdidas de carga y fuerza del equipo solicitado para cada diámetro. Dependiendo de los costos que usaremos el diámetro de menos costo (2004).

La verificación del Proyecto Hidráulico satisface la condición de que el caudal sea variado gradualmente, a través de los resultados de los cálculos estudiaremos la posibilidad de cambiar las dimensiones de los diámetros y de las cámaras, buscando siempre la mejora de un Proyecto Hidráulico.

:

Con la citada teoría surge un nuevo concepto, en el que el diseño hidráulico, además de calcular el caudal del proyecto, también considera los materiales a utilizar, los diámetros de las tuberías, las estructuras particulares y las cámaras de inspección y bajada, planteado en los siguientes aspectos (Guía de Diseño Hidráulico, 2009, p. 5)

Según Meza (2010), menciona “que consumo promedio diario anual, determina como resultado de estimación del consumo per cápita para población futura del período diseño reflejada en litros por segundo (l/s)”. (p.66).

Y se determina mediante la siguiente ecuación:

Fórmula:

El cálculo para consumo promedio diario

$$Q_m = \frac{P_f \times \text{dotación} (d)}{86400s/\text{día}}$$

Fuente: Guía “Diseño de Línea de Impulsión”

Para el abastecimiento de agua es necesario conocer el gasto máximo diario, que debe definirse como el día de gasto máximo de todas las fases de registro vistas durante los días del año, así como el consumo máximo horario, explica cómo el consumo máximo hora del día.

Según la Norma, los coeficientes se establecerán en base a análisis estadísticos e información verificada, los coeficientes que se utilizarán serán los siguientes:

Figura 01

Calcular consumo máximo diario máximo horario.

:

El Consumo máximo diario (Qmd)	1.3 Qm (l/s)
El Consumo máximo horario (Qmh)	2.5 Qm l/s)

Fuente: RNE-0S.100- (2017)

Para que se conozca la adquisición poblacional necesaria la realización de línea de conducción y requiere comprender coeficiente fricción "C" de Hazen Williams, donde vamos a utilizar el tipo de tubería

Figura 02

Coeficiente de fricción "c"

TUBERIA	"C"
Poli cloruro Vinilo (P.V.C.)	140
Polietileno.	140
PRFV.	140
Acero sin costura.	120
Acero Soldado en Espiral.	100
Fierro Fundido.	100
Concreto.	110
Hierro Dúctil con mortero centrifugado.	130

Fuente: RNE OS 0.50 ((2017)

En este caso podemos calcular las pérdidas, para el factor adimensional k usaremos la siguiente ecuación definida en la tabla número 5, usaremos la tabla número 6, donde todo dependerá del modelo y el accesorio utilizado a través de la línea de conducción:

Formula:

Para determinación de pérdidas locales

:

$$H_f = \frac{kxV^2}{2g}$$

Fuente: RNE OS 0.50- (2017)

Figura 03

Pérdidas por accesorios "k".

Accesorio Local	K
Válvula de globo totalmente abierta...	10
Válvula angular totalmente abierta	5
Válvula check, totalmente abierta	2.5
Válvula de compuerta, totalmente abierta	0.2
Codo de radio pequeño	0.9
Codo de radio grade....	0.8
Codo de radio 45°...	0.6
Curva de cierra de retorno	0.4
T de estándar flujo...	2.20
T de estándar de flujo por una rama...	0.6
Ingreso rectangular...	0.8
Salida	0.5

Fuente: RNE – OS 0.50- (2017)

Levantamiento topográfico

Pachas, (2009) en su tesis “modificación levantamiento topográfico”, menciona, durante las últimas décadas el levantamiento topográfico ha sido modificado tremendamente las pasadas décadas por incorporación de herramientas de última tecnología dentro los que se puede mencionar Estación Total y Dron.

:

El trabajo del profesional de la ingeniería topográfica está principalmente relacionado con la definición de límites y el desarrollo de proyectos de infraestructura, como puentes, carreteras, planificación urbana, alcantarillado, acueductos, acueductos, riego y drenaje, etc. (2009., p... 29).

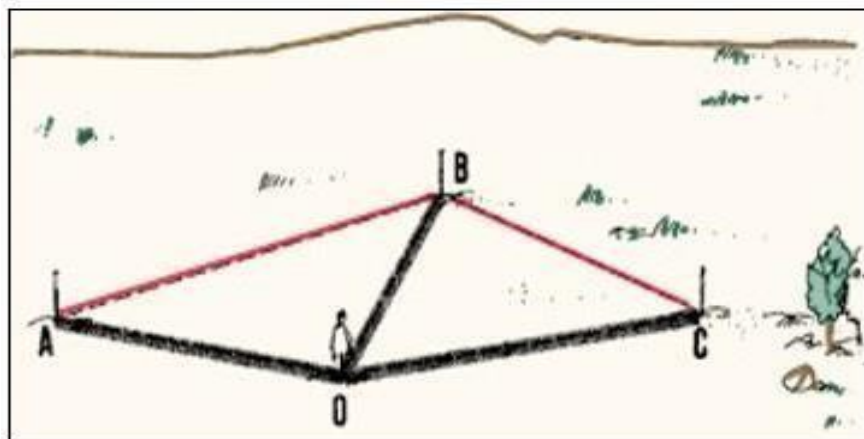
Entendemos levantamiento topográfico, un proceso realizado campo para obtener datos cuales llegan a ser coordenadas rectangulares de hitos de un terreno o lote utilizando instrumentos de última generación y luego almacenar información para desarrollar en gabinete un proceso de cálculo y modelamiento de los diferentes proyectos infraestructura (Pachas, 2009).

Planimetría

“Se encarga de representación gráfica de área de terreno” (Pachas, 2009..., p... 29).

Figura 04

Planimetría



Fuente: Pacchas (2009)

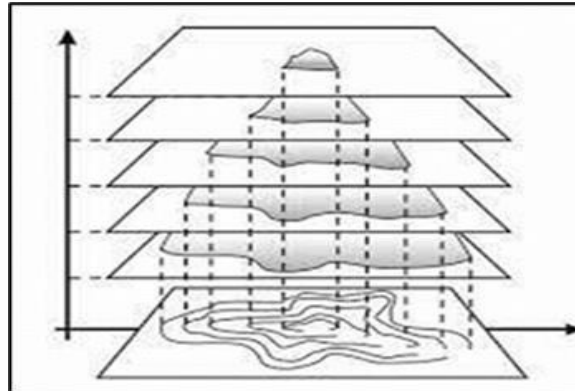
Altimetría

:

“Se encarga de representación gráfica de las altitudes de un área de terreno de acuerdo a niveles de observación” (Pacchas, 2009, p. 30).

Figura 05

Altimetría



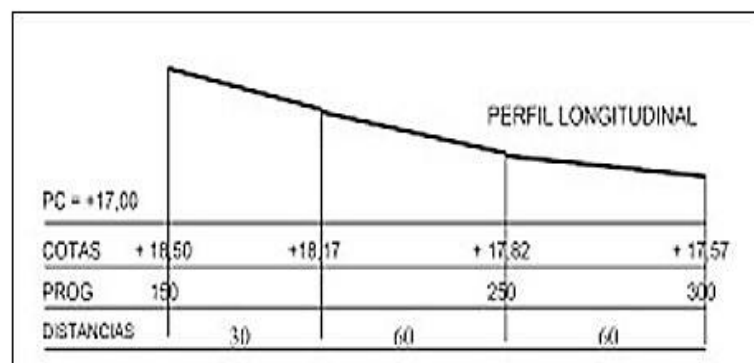
Fuente: Pacchas (2009)

Perfil Longitudinal

“Es una secuencia quebrada deriva un encuentro de superficie terrestre” (Pacchas, 2009, p. 35) “Se concluye el perfil longitudinal determina mediante las nivelaciones de varios puntos en un estudio, esos están situados a distancia corta para realizar un trabajo detallado” (Pacchas, 2009).

Figura 6

Perfil Longitudinal



:

Fuente: Pacchas ... (2009)

Sección Transversal

“Es un tajo imaginario perpendicular al eje imaginario, ya que toman diversos puntos tanto en la parte derecha y en la izquierda para un mejor detallado que se empleará en el trabajo a realizar” (Pacchas, 2009, p. 36).

Población

Según Salazar (2015), en su libro titulado “Diseño Hidráulico” nos dicen que: El estudio demográfico realizado en San Vicente indica que los proyectos de diseño hidráulico no solo se desarrollan para solventar una carencia del momento, sino que deben prever el desarrollo de la comunidad en un tiempo razonable establecido en 10 a 40 años, siendo necesario calcular la población futura al finalizar el período y el método analítico y el método aritmético, se utilizan con mayor frecuencia para calcular la población futura. (2015, p. 45).

Método 1: Con la siguiente ecuación de población futura, obtendremos cálculo de habitantes en población:

Formula:

Ecuación, de la población futura

$$P_f = P_a (1 + r t / 1000)$$

Fuente: RNE OS 0.90, 2015.

Método 2:

a) Según la Tasa de crecimiento del PBI.

A continuación, veremos un cuadro del crecimiento de la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020 hasta la actualidad:

:

Figura 07

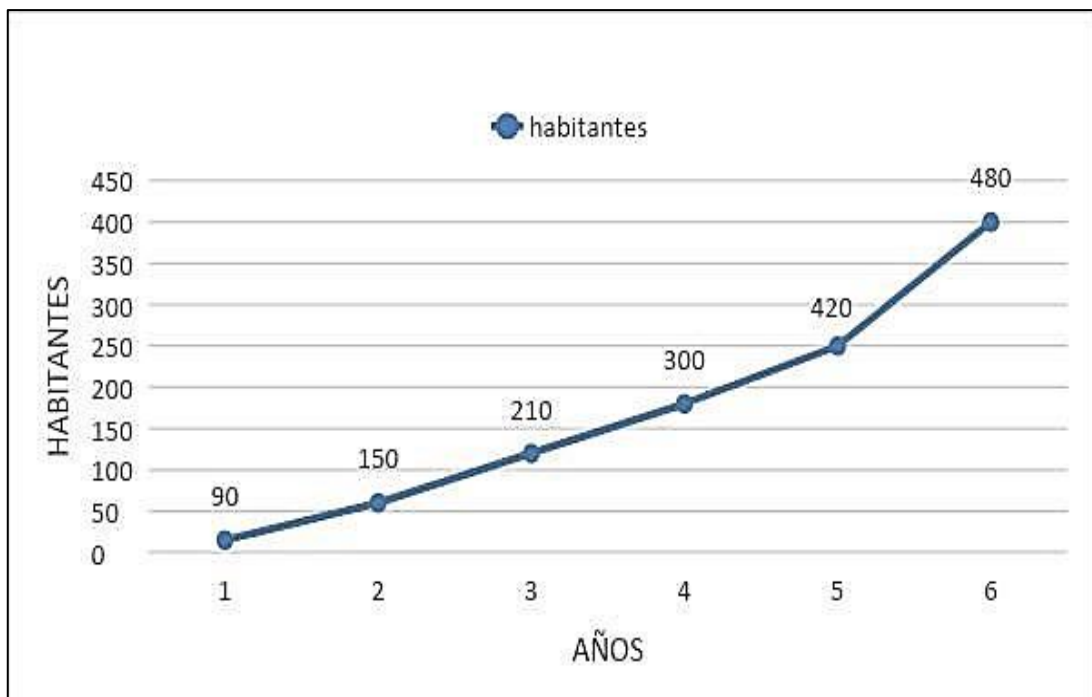
Crecimiento poblacional de la comunidad de Miraflores

DESDE EL AÑO 2004 HASTA EL AÑO 2019						
Años	2004	2007	2010	2013	2016	2019
Habitantes	90	150	210	300	420	480

Fuente: Elaboración- propia

Figura 08

Tasa de crecimiento del PBI, Distrito Cabanilla



Fuente: Elaboración propia

b) Según la tasa de Mortalidad

Según el INEI una revisión donde se encuentran disponibles estimaciones detalladas directas e indirectas, que presentarán las filas subyacentes en la tabla, nos dirán en todos la duración de mortalidad infantil partiendo de un grado muy

:

elevado alrededor de 160 por mil nacidos vivos tiene un descenso a partir de 1995 y acentuado entre 1965 y 1975 en esos años tuvo un descenso del 13% , de este modo en la primera parte de este periodo de 1969 la tasa de mortalidad ya estaba en un valor de 111 por mil nacidos vivos.

Este estudio se realiza cada cinco años para **determinar** la tasa de mortalidad, por **eso** mostramos las tablas de vida, área urbana, rural en Distrito Cabanilla - Puno.

Figura 09

Tasa Mortalidad, Distrito Cabanilla



Nota: Este cuadro podemos observar relación de mortalidad entre las personas nacidas vivas y años que van pasando en las zonas urbana y rural de nuestro país obtenido del INEI ((2011)

Según la entrevista que realizamos a los dirigentes de la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020, obtiene una estimación del número de personas nacidas por año hasta la fecha.

Figura 10

Tasa de natalidad de la comunidad de Miraflores

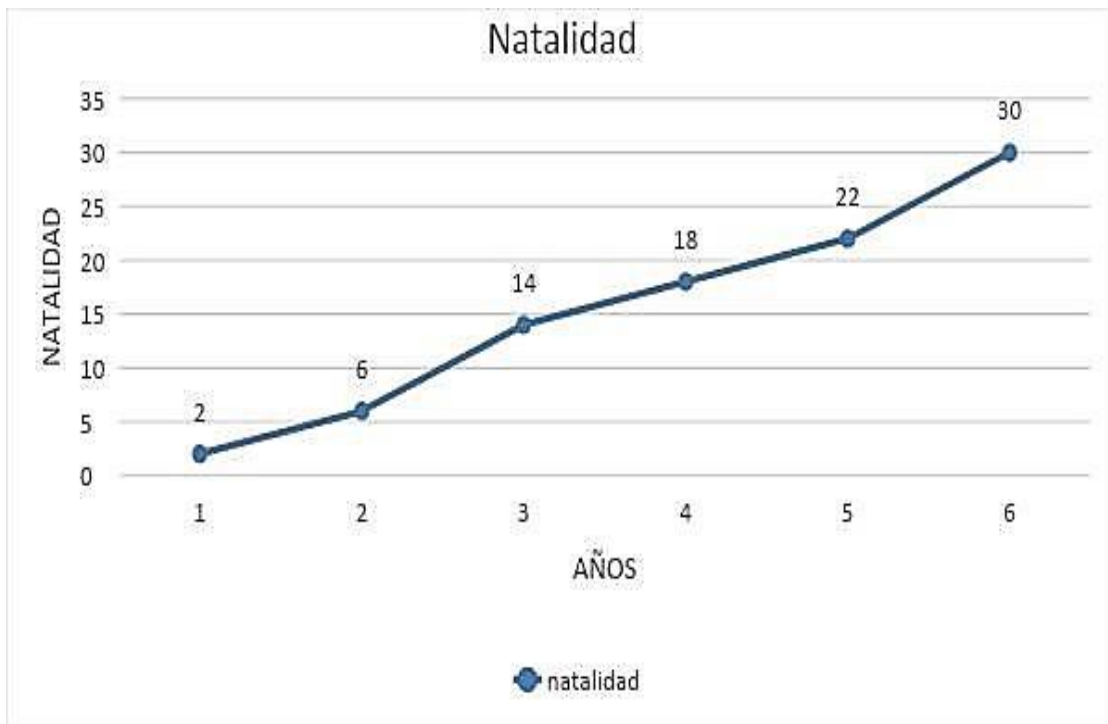
:

DESDE EL AÑO 2004 HASTA EL AÑO 2019						
Años	2004	2007	2010	2013	2016	2019
Natalidad	2	6	14	18	22	30

Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Tasa de Natalidad, Distrito Cabanilla



Fuente: Elaboración propia

c) Mortalidad Adulta.

La comunicación que tenemos sobre la perpetuidad adulta para los años actuales es la subsistir de hermanos nacidos de las EDES 1996 y 2000. Con estos datos podemos estimar el valor específico de fallecimiento para hombres y mujeres entre 14 años y 50 años para una estimación de 0 a 7 años antes de la encuesta Si comparamos estos valores con la capacidad en el boletín de análisis demográfico

:

para etapas similares, son débiles en la oposición, lo que lleva a una ratificación de la mortalidad en 1995. En la siguiente tabla se puede ver la proyección del valor de la mortalidad infantil de hombres y mujeres para cada quinquenio con una proyección de 2000 a el año 2050.

Figura 12

Mortalidad infantil y de la esperanza de vida al nacer

PERU: PROYECCION DE TASA DE MORTALIDAD INFANTIL Y DE ESPERANZA DE VIDA AL NACER, 2000 - 2050				
QUINQUENIO	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL (por mil)	ESPERANZA DE VIDA NACER (en años)		
		TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2000-2005	33,40	69,82	67,34	72,42
2005-2010	28,70	71,23	68,68	73,90
2010-2015	25,40	72,53	69,93	75,27
2015-2020	22,60	73,75	71,08	76,55
2020-2025	20,70	74,87	72,14	77,73
2025-2030	18,70	75,59	72,86	78,46
2030-2035	17,20	76,29	73,56	79,16
2035-2040	16,20	76,95	74,22	79,82
2040-2045	15,50	77,56	74,83	80,43
2045-2050	15,00	78,13	75,40	81,00

Fuente: INEI (2020)

:

Método 3: Tasa Bruta de Mortalidad (TBM).

Este método muestra el número de muertes por cada 1000 habitantes, muestra una síntesis decreciente a nivel nacional, esta misma no seguida por el resto de departamentos en la fase de proyección de los años 1995 - 2015 que detallamos en la tabla N 27.

Figura 13

Tasa bruta de mortalidad según departamento.

CUADRO N° 27

PERU: TASAS -BRUTAS DE MORTALIDAD- SEGÚN DEPARTAMENTOS, 1995-2015

<u>DEPARTAMENTOS</u>	<u>1995-2000</u>	<u>2000-2005</u>	<u>2005-2010</u>	<u>2010-2015</u>
-PERU-	6.4	6.2	6.0	6.0

-COSTA -				
-CALLAO -	3.6 5.3	4.9 5.4	4.2 5.5	4.6
-ICA -	5.7 5.8	5.6 5.7	5.6 5.7	5.7
-LA LIBERTAD-	4.1 5.5	4.5 5.6	4.8 5.7	5.7
-LAMBAYEQUE-	7.5 4.3	7.0 4.3	6.7 4.4	5.7
-LIMA-	5.2	4.9	4.7	5.2
-MOQUEGUA-				5.9
-PIURA-	7.3	7.1 9.3	6.8 8.5	6.5
-TACNA-	10.5 5.8	5.8 9.7	5.8 8.9	4.6
-TUMBES-	10.7 7.1	6.6	6.2	4.7
-SIERRA-	10.6	9.7	9.0	
-ANCASH-	13.0	11.3	10.0	6.8
-APURIMAC-	7.6 7.2	7.0 6.9	6.5 6.7	7.8
-AREQUIPA-	6.8	6.4	6.1 9.3	6.0
-AYACUCHO-	11.1	10.1		8.2
-CAJAMARCA-			6.2 6.1	5.9
-CUSCO-	7.2 7.1	6.6 6.5	4.7 4.8	8.4
-HUANCAVELICA-	5.4 5.3	5.0 5.0	5.7	8.9
-HUANUCO-	6.5	6.0		6.2
-JUNIN-				6.6
-PASCO-				5.9
-PUNO-				8.5
-SELVA-				
-AMAZONAS-				5.9
-LORETO-				5.7
-MADRE DE DIOS-				4.6
-SAN MARTIN-				4.7
-UCAYALI-				5.4

Fuente: INEI (2020)

La tasa de mortalidad en la comunidad de Miraflores - Cabanilla se realizó utilizando la encuesta a los dirigentes de la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno 2020 obteniendo estos resultados estimados hasta la actualidad.

Figura 14

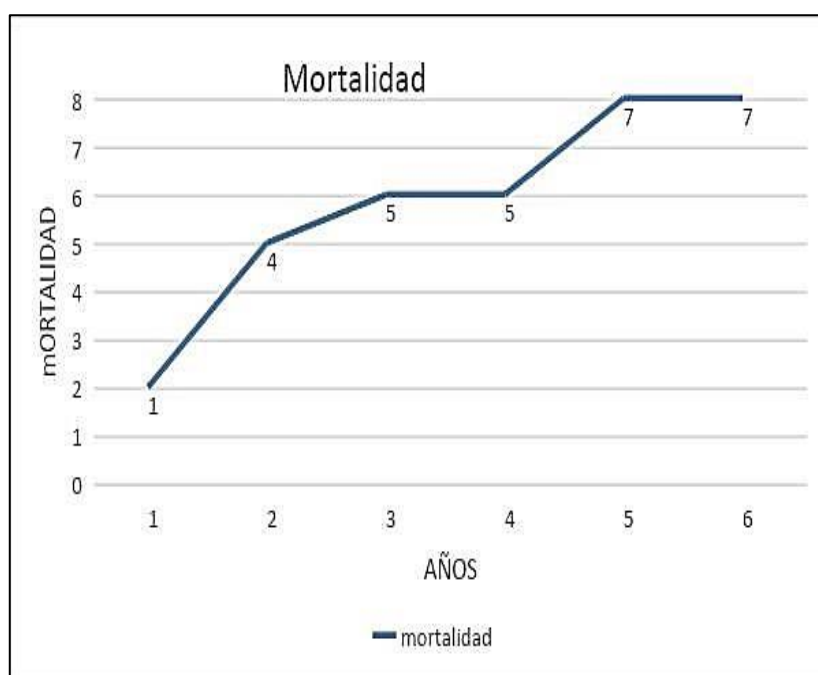
Tasa bruta de mortalidad de la comunidad de Miraflores

Desde el año 2004 hasta el año 2020						
Años	2005	2008	2011	2014	2017	2020
Mortalidad	1	4	5	5	7	7

Fuente: Elaboración -propia

Figura 15

Tasa crecimiento Mortalidad, Distrito Miraflores Cabanilla



Fuente: Elaboración propia

Moscoso (2000), dice, que el “método compartido, aquel que, mediante técnicas gráficas, estiman conjunto población, puede ser función de datos censos anteriores de la región o considerando datos de población de crecimiento iguales a la que está estudiando”. (p.15)

Red de Distribución

Según Saneamiento (2016), una red distribución de agua potable es conjunto de tuberías enterradas bajo terreno natural, que nos facilita llevar agua potable para su distribución a viviendas. Esta red debe permitir abastecer al consumidor de agua potable tanto en cantidad suficiente como en la calidad, presión y continuidad especificadas por la norma 15 y 70 mca.

Tuberías de Polietileno

Según Chipantashi y Rafael dicen que, el Polietileno es un polímero plástico que se usa más en el mundo de la ingeniería y está representado por una unidad más prominente (CH_2CH_2) es un material termoplástico químicamente inerte, el resultado pueden ser diferentes tipos de reacciones de polimerización de etileno, en donde de cada mecanismo de reacción es producido por diferentes tipos polietileno que en su inicio consistente en un polvo fino blanco al que se le puede sumar distintos aditivos que mejoran su propiedad como la resistencia del calor, luz, etc. De desarrollo de polimerización se resultan fracción o partículas en 15 mm & 20 mm que luego son empleados en una amplia gama aplicaciones luego de un proceso de extracción (2015, p.92).

En cuanto al material polietileno, es el plástico más utilizado en el mundo porque es químicamente inerte y se obtiene a partir de diferentes tipos de reacciones de polimerización de etileno que pueden obtenerse a partir de diferentes tipos de polietileno a los que se pueden agregar aditivos para mejorar su propiedad de este material (Chipantashi y Rafael, 2015).

Comportamiento medio ambiental

La tubería de PVC, tienen una alta eficiencia de producción, por lo que no desperdician ningún desperdicio en su fabricación. También se sabe que solo se utiliza energía eléctrica en su elaboración, por lo que se reducen las emisiones de CO_2 , además, el producto es reciclable y se puede utilizar con otro fin. (TOM, 2014).

Según (TOM,2014) nos dice que las tuberías de polietileno no desperdician nada en el momento de la fabricación ya que es altamente eficiente y podemos utilizar energía eléctrica en el procesamiento que reduce la transmisión de CO2 y también se puede utilizar para otros fines ya que es reciclable.

Sostenibilidad.

Según (-NU. CEPAL, - 2003) nos dice que, las ideas de crecimiento sostenible se examinan desde un punto de vista sistemática-. En un sentido más completo, sostenibilidad un sistema se puede representar mediante actividad de evaluación de productos del sistema, analizando que son de interés.

Optimización de recursos.

Tubería de polietileno de alta consistencia, tiene su superficie interna sumamente plana. Por sus paredes lisas y sus características no mojantes, se cuenta con una capacidad de caudal mayor. Y menor pérdida por fricción, lo que nos indica que existe ahorros en el costo de operación (Manual de ingeniería de productos, ADS, mexicana).

Según el manual de ingeniería, nos dice que las tuberías tienen excelentes propiedades de flujo para extender su vida útil, lo que se debe a su resistencia a los químicos, así como a una mayor capacidad de flujo, alta debido a las diferentes características de este material.

Formulación del Problema.

Problema General.

PG: ¿De qué manera mejorar calidad del agua potable mediante diseño comparación de programas en la comunidad de Cabanilla, Puno?

Problemas específicos.

PE1: ¿De qué manera utilizar el software de Revit Mep y Watercad influyen en el diseño de abastecimiento de agua potable, en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020?

PE2: ¿De qué manera la sincronización del Revit mep y watercad influyen en el diseño de bastecimiento de agua potable? en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020?

PE3: ¿De qué manera la productividad del Revit mep y el watercad influyen en el diseño de abastecimiento de agua potable, en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020?

Justificación

Justificación de estudio

Presente proyecto investigación tiene el objetivo diseñar un sistema abastecimiento agua con dos programas de modelador en 3D en el sector comunidad de Miraflores, , mejorando la calidad del diseño de tubería, necesario contar la topografía de zona y realizar una evaluación de crecimiento poblacional, trabajando este diseño de abastecimiento agua potable con la norma que referencia ISO 4427 donde cumple todas especificaciones y requisitos calidad atreves del material para estudios de ensayo de laboratorio.

Justificación teórica

La investigación nos brindará información, un documental en el que se registrarán los criterios que se deben mantener y cumplir en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, esto quiere decir que se trata de un polímero termoplástico que está compuesto por elementos de etileno, en Además su principal característica es la de tener una alta resistencia a los agentes químicos, cumple con una autooxidación donde cumple con todas las recomendaciones de higiene, relativas a los acueductos y a la normativa relativa a las tuberías, tiene propiedades eléctricas por ser un excelente aislante polar que se caracteriza por ser utilizado en diferentes aplicaciones, además resiste eventos sísmicos aprovechando sus componentes elásticos, que lo diferencian de los materiales convencionales como: acero, hierro fundido, fibra de resina, etc.

Justificación metodológica

La investigación aplica la metodología en la que se desarrollarán las fases de diseño definidas para el área de ingeniería tales como: conceptual, básica y de detalle, siguiendo criterios ecológicos, permitiendo minimizar el impacto ambiental del área en la que se ejecutará el proyecto propuesto. Estos programas pueden diseñarse en grandes dimensiones para poder diferenciar los tipos de sistemas: en este caso se utilizará para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020.

Justificación económica

La presente investigación, permitirá minimizar costos gracias a la calidad de los programas ya definidos el cual permite que sea de fácil instalación sanitaria, ya que este material se puede usar sin adictivos ni pegamentos que generan gastos extras en la instalación, además, gracias a su resistencia al impacto, te permite excavar suelos menos profundos, ahorrando tiempo y mano de obra.

Hipótesis

Hipótesis general

HG: La red de agua potable diseñado con WaterCAD y Revit Mep, para el funcionamiento de las tuberías mejorando la calidad de vida en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

Hipótesis específicas

HE1: El programa software de Revit Mep y WaterCAD permitirá obtener los materiales necesario para determinar la distribución de agua, la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

HE2: La Sincronización Software Revit Mep y WaterCAD influye la distribución del sistema agua potable, en la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

HE3: La productividad del Revip y WaterCAD permitirá el cálculo de la velocidad del caudal en la distribución del sistema de abastecimiento de agua potable, la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

Objetivos

Objetivo general

OG: Diseñar la red agua potable mediante los softwares de WaterCAD y Revip Met, en comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

Objetivo específico

OE1: Determinar la manera en el cual la utilización del software de Revit Mep y WaterCAD influyen en el diseño del sistema agua potable, la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

OE2: Determinar la manera en la que la sincronización del Revit Mep y WaterCAD influyen en el diseño sistema de agua potable, en comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

OE3: Determinar en la que la productividad Revip Mep y WaterCAD influyen en el diseño abastecimiento de agua potable, comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

III. MÉTODOLOGIA

3.1 Diseño de investigación

Método Científico

Sánchez (2015) en informe nos dice que: Los métodos deductivos son tradicionalmente más utilizados en la educación. Recordamos que, en el aprendizaje propuesto desde el inicio de este texto, _ aboga por métodos experimentales y participativos. El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados, ya que a partir de ellos se generan deducciones.

El método científico de nuestro proyecto de investigación deductiva generalmente se basará en evidencias que asumirán originalidad, demostrando en nuestros estudios el contenido de humedad y su clasificación del suelo donde incluye el límite líquido, el límite plástico y el tamaño de grano. tienen pruebas de trituración y presión hidráulica.

Nivel de Investigación

El tipo investigación en trabajo de estudio es relacional, según

Castañeda (2002) en revista “Metodología de Investigación” nos dice que: “Se caracteriza por interés en aplicación, utilización y/o consecuencias prácticas los conocimientos” (p. 3).

Este nivel del proyecto de investigación relacional está terminando, este nivel de investigación se reflejará en este proyecto ya que probaremos y usaremos el software.

Enfoque de la investigación

Estudio investigaciones cuantitativa, según Asensi y Parra (2002), en documento “Método Científico y la Nueva Filosofía de la Ciencia” nos dice que: “Tiende a una recolección datos para nuevo conocimiento científico con base en evaluación

numérica y estudio estadístico, para comprobar teorías y constituir muestras comportamiento” (p. 13).

De las premisas anteriores, **se concluye** que el enfoque de la investigación es cuantitativo y no experimental, que verificaremos las teorías relacionadas con el tema sobre el que estaremos trabajando, además hemos recolectado datos de investigaciones previas que dan conformidad y soporte a la tipo de investigación recopilada.

Diseño de investigación

Según- Bono (2015) en revista “Diseños cuasiexperimentales longitudinales” nos dice que: diseños cuasiexperimentales, principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación aleatorios. Dado la no aleatorización, posible establecer de forma exacta equivalencia inicial de grupos, como ocurre en los diseños experimentales (p. 2).

Se concluye que en nuestra tesis que el diseño de la investigación, casi experimental, por ello dentro de nuestra información encontramos herramientas de trabajo, donde se utiliza a través de pruebas, cuyas características se observarán únicamente teniendo en cuenta sus tipos de actividad.

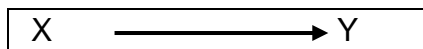
3.2 Variables, operacionalización de las variables

Variables

Para Arias (2014) en revista “Variables de Investigaciones Científicas” nos quiere decir, 1 variable de dicha investigación “característica y/o cualidad, magnitud o cantidad, puede sufrir cambios, y es objeto de análisis, medición, manipulación_ o controlen una investigación” (p. 5). Se concluye que las variables pueden medir, controlar y estudiar el proceso de investigación del trabajo, ya que una parte muy esencial para diseño del estudio. En la investigación, trabajará el diseño investigación Cuasiexperimental. El cual Podemos observar en el siguiente gráfico:

Formula

Símbolos- de las variables



Fuente: Arias (2014)

Por consiguiente, se elabora una matriz de consistencia de variables, donde es observada en la Anexo 2 y 3

Operacionalización de Variables

Según Reguant (2014) en artículo “Operacionalización Conceptos / Variables” nos dice que: “Se trata, facilitar este proceso lógico, necesario para elaboración de instrumentos medida de constructos teóricos y conceptos investigativos en ámbito de investigación social, aquellos investigadores niveles que desean hacer un trabajo riguroso medida” (p.2).

3.2.1 Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable

Definición conceptual

Un sistema de abastecimiento de agua es aquel que posee como componente principal hacer llegar agua de calidad y en cantidad adecuada para los residentes de dicha localidad para así satisfacer sus necesidades. (Jiménez, pág. 16)

Definición Operacional

Un diseño de abastecimiento de agua involucra una serie parámetros los cuales son: población, periodo de diseño, variación de consumo y dotación de agua. (RNE,2019)

Indicadores

- Caudal
- Pendiente

- Volumen
- Velocidad
- Presión
- Topografía
- Estudio del Suelo

Método

- Enfoque-: Cuantitativo
- Tipo de Investigación-: Descriptiva
- Diseño de la investigación-: No experimental

3.2.2 Programas Revit_Mep y WaterCAD

Definición conceptual

Mechanical Electrical and Plumbing (MEP) es una de las disciplinas de Revit para proyectar en un entorno BIM, corresponde al modelado de las diversas instalaciones dentro de un proyecto de construcción (De la Peña, pag. 75) Dicho software que su algoritmo de cálculo, basado principalmente el método de Gradiente - Hidráulico, permite realizar análisis hidráulico en redes de agua (también usado para cualquier fluido newtoniano) logrando determinar diversas presiones del sistema de agua potable, caudales, velocidades, pérdidas de carga en red hidráulica; también otros parámetros operativos procedentes de elementos presentes en sistema como: Bombas, Válvulas de Control, etc. Partiendo de características físicas del sistema y sus condiciones de demanda establecidas. WaterCAD también facilita extender sus capacidades a temas de gestión a largo plazo sistemas de abastecimiento incluyendo: análisis vulnerabilidad, de protección contra incendio, calibración hidráulica, optimización, etc. (Olivera, 2010).

Definición Operacional

Software modelado análisis de sistemas una distribución de aguas los cuales me permitirán crear y obtener cálculos y diseño hidráulico según la definición de los factores o consideraciones de métodos de diseño.

Indicadores

- Procesos
- Programa
- Resistencia
- Estanqueidad

3.3 Población y muestra

Población:

Según -(William, 2013) población es, un grupo de elementos sobre cual desea establecer una inferencia.

La localidad de la comunidad de Miraflores, Cabanilla, cuenta 600 viviendas según INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), siendo 240 familias (moradores activos encuestados), se sabe que la parte alta comunidad Miraflores es algo indispensable proyectar sistema abastecimiento de agua potable y así determinar que serán beneficiadas, que es necesario para la población de comunidad Miraflores.

Muestra:

Para- (Balestriani, 2011) unidades análisis son: Todo a estudiados, necesariamente los elementos población no tienen que estar referidos exclusivamente a individuos, también pueden ser: instituciones, objetos, etc. en función de delimitación del problema y de objetivos de dicha investigación, estas unidades de análisis son parte constitutiva de población (p. 137).

La mayor parte del conocimiento en el mundo se basa en muestras porque es necesario saber qué es una muestra, describir sus principales características y

saber seleccionar una muestra que permita explicaciones y generalizaciones a toda la población.

Definamos un ejemplo: Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con una longitud promedio de 240 m en la comunidad de Miraflores Cabanillas Puno, en la zona alta para 80 habitantes.

Muestreo:

Para- (Namakforoosh, 2015). Muestreo, técnica mediante el cual es seleccionada dicha muestra, que implica juicio personal y algunas veces propias del investigador, (p. 43). Además, explica que el muestreo es juicio personal y a veces propias de los investigadores salen de los datos recopilados la investigación (p. 45)

La técnica que usaremos será la recopilación de datos en la comunidad de Miraflores, Cabanilla, 2020.

3.4 Técnicas- e instrumentos de- recopilación de datos

Técnicas- de recolección- de información

Tener una- buena- información- y recolección de datos en observación de nuestra problemática y realizará las siguientes técnicas:

Observación directa

Según Arias (2008) en su tesis nos dice que una observación directa es: “donde investigador, puede observar y recoger datos mediante su propia observación, en este estudio la observación es no participante pues el investigador no ocupa un estatus dentro de la comunidad la cual se realizará la investigación” (P.24).

Se estudiará el buen funcionamiento del sistema de agua de alta densidad, toda su evolución con el fin de conocer con exactitud la extensión de dicha red de abastecimiento de agua potable, ya que beneficiará a la población con estudios, en la comunidad de Miraflores – Cabanillas- Puno, 2020.

Observación documental

Según Barreto- C. (2013), una observación documental es, “en la cual investigador, puede observar, recoger los datos mediante propia observación, libros, archivos, y sobre todo base de datos existentes en proceso de evaluación, etc.” (p.88).

Este trabajo de investigación se realizará mediante la observación del sector para estudiar y recopilar información sobre los datos y registros del manejo hidrológico: diseño de caudal, su talud, su drenaje, estudios hidráulicos, levantamientos topográficos, condiciones hidráulicas de cámaras y tramos.

Instrumentos

Todo instrumento de recolección de datos que usamos para su elaboración de este trabajo de investigación son los siguientes:

- Artículos científicos. Los artículos científicos han hecho una gran contribución a nuestra investigación ya que reconocen conceptos y materiales válidos utilizados en nuestro proyecto donde muestran un alimento original en la vida diaria.
- Cuestionarios. El cuestionario en nuestro trabajo de investigación nos permite recopilar los datos necesarios para el diseño de nuestro sistema de suministro de agua potable, por ejemplo, ¿Necesitan un sistema de abastecimiento de agua potable para que vivan mejor?, ¿Cree usted que la ejecución de un sistema de abastecimiento de agua es un impedimento por costo de la construcción?, ¿Cuentan con los planos originales?, ¿Han ocurrido sucesos de mortalidad a causa de enfermedades?, ¿En qué medida usted considera que el proyecto evitará una serie de enfermedades?, ¿Está usted de acuerdo que con el proyecto la población se insertará socialmente? etc.
- GPS (sistema de posición global). – Esta herramienta nos permitirá ubicar las ubicaciones de un objeto u otro material alrededor del mundo, con centímetros

de error, esta herramienta será utilizada para determinar la ubicación de los puntos que serán necesarios para representar gráficamente las curvas de nivel de la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno y luego poder modelarlo en AutoCAD y consultar el programa WaterCAD.

- WaterCAD. - Esta herramienta nos permitirá crear modelos de la red de abastecimiento de agua potable porque este programa simplifica el proceso de modelado, es un software comercial para el análisis, modelado y gestión de redes presurizadas. Nos permite la simulación hidráulica de un modelo informático representado en este caso por tipo: línea (tramos de tubería), puntos (nodos de consumo, embalses, embalses, hidrantes) e híbridos (bombas, válvulas de regulación, etc.)

3.5 Procedimiento

En este proyecto de investigación, toma como muestra las características de las tuberías de polietileno y de alta densidad.

Para efectos de esta investigación, los criterios serán validados a través de las herramientas de recolección de datos, las cuales consistieron en la muestra representativa por población, ya que el insumo que nos dedican, la cantidad de habitantes se utilizará para el diseño del abastecimiento de agua potable., de la comunidad de Miraflores, Cabanilla – Puno, 2020.

3.6 Análisis cuantitativo de los datos

Acatará tipo del análisis de datos que puedan recolectar en avance de proyecto de investigación, donde aplicará estadística inferencial el cual permitirá generalizar los resultados adquiridos de muestra. En esta ocasión los resultados estadísticos de muestra se designan estadígrafo, los cuales son deducidos desde perspectiva del investigador (Bausela, 2012).

Análisis de datos empleando el Software WaterCAD

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tendrán en cuenta los criterios y recomendaciones del software, así como información sobre los medios y planos de la red de abastecimiento de agua potable en el programa WaterCAD y que nos ofrece ventajas, ya que ofrece un excelente servicio en diseños modernos para la localidad.

El objetivo principal del software WaterCAD es permitir el diseño y simulación de una red de abastecimiento de agua potable, obteniendo así resultados con gráficos y luego ayudando en la elaboración de planos longitudinales y perfil de planta para dicho proyecto de sistema de abastecimiento de agua.

3.7 Aspectos éticos

Los autores del proyecto de investigación son los responsables de respaldar con total autenticidad y confiabilidad, cuyos resultados que obtendremos en este proyecto de investigación apoyan la claridad y originalidad en la recolección de datos de la información, sin haber desarrollado ninguna solución de duplicación. que presentamos cumple con todos los requisitos éticos impuestos por la Universidad en su estado, los cuales se consideran los siguientes:

- Este proyecto de investigación será evaluado por el comité de ética de la Universidad César Vallejo Lima Este, la información obtenida deberá cumplir con los requisitos de autenticación, que fueron cumplidos por los autores.
- De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14, que es el Código de Ética para la Investigación de la UCV (Universidad César Vallejo), este proyecto de investigación cuenta con archivos y documentos que acreditan la solicitud presentada ante el servicio público donde se llevará a cabo el proyecto. , donde tomará la muestra al examinar nuestra investigación.
- En cuanto a la información recolectada, los conceptos, notas bibliográficas, se

citan según el estándar APA, formato requerido por la Universidad Cesar Vallejo para el proyecto de investigación actual.

IV. RESULTADOS

ESTUDIOS PRELIMINARES

FUENTE DE ABASTECIMIENTO:

Dicha adquisición del agua potable doméstico, en campo rural define con base normativas en 180 Litros/habitantes/día (de acuerdo a recomendación del DIGESA, MINSA y OMS), por encontrarse nuestro proyecto en la región rural, se considera esta dotación tomando como promedio las recomendaciones de las distintas organizaciones mencionadas para efectos de diseño. La conclusión del análisis físico – químico, están exigidos en clasificación I de acuerdo a la Ley General de Aguas N.º 17752 y valores requeridos por Organización Mundial de la Salud (OMS) ; del tipo ladera, por recaída - sin planta de tratamiento.

Figura 16

Fuentes de- agua

Manante	Captación	Caudal aforado	Caudal al 65 % para estiaje	Sector
Manante 01: CAPTACION RIACHUELO YANYUYO	1	100.19 LT/SEG.	65.12 LT/SEG	Cabanillas

Fuente: Elaboración propia

Figura 17

Características y ubicación geográfica de la captación en estudio

Nombre de la Captación	CABANILLAS
Aforo en el Estudio 01/07/2018	100.19 Lit. /seg.
Caudal Máx. Proyectado (mes Marzo)	100.19 Lit. /seg.
Caudal Mín. Proyectado (mes Setiembre)	65.12 Lit. /seg.
Caudal Max. Diario (Caudal para Diseño)	0.97 Lit. /seg.
Departamento /Región:	

Sector Cabanilla
Coordenadas UTM E799468 / N8568285 Cota de la Captación:
2370.38 m.s.n.m.

Fuente: Datos tomados en campo por Google Earth (2020).

POBLACION BENEFICIARIA

Viene hacer la comunidad con necesidades y que busca ser atendido, es decir, aquella que requiere y demanda efectivamente los servicios en los que intervendría el proyecto. En ese entender la población demandante efectiva viene a ser la población del sector que son para 53 familias que hacen un total de 53 beneficiarios, haciendo estos un total de 424 habitantes, con una densidad de 8hab. /familia.

ARGUMENTOS BÁSICOS DE DISEÑO PERIODO DE DISEÑO

Se tomará fase t que es recomendado por la **(DIRESA) - MINISTERIO DE SALUD**, el cual debe ser el mismo para todo elemento del sistema:

Se deberá disponer un periodo óptimo de los diseños de los principales componentes del metodo, porque es recomendado utilizar los parámetros mostrados en cuadros propuestos por el PRONASAR

Figura 18

Periodo de diseño

COMPONENTE O ESTRUCTURA	PERIODO QUE SE RECOMIENDA
-Captación de rio, lago, manantial	20 AÑOS
-Pozos	20 AÑOS
-Estaciones de Bombeo de Agua	20 AÑOS
-Líneas de Conducción (por gravedad)	20 AÑOS
-Líneas de Impulsión (por bombeo)	20 AÑOS

-Plantas de Tratamiento de agua Potable	20 AÑOS
-Reservorios Apoyados	20 AÑOS
-Reservorios Elevados	20 AÑOS
-Líneas de Aducción (a la salida del Reservorio)	20 AÑOS
-Redes matrices de Agua Potable	20 AÑOS
-Captación galerías filtrantes	20 AÑOS
-Piletas Publicas	20 AÑOS
-Letrinas	10 AÑOS

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNS) - 2020

Ante lo expuesto párrafos arriba la etapa del diseño de nuestro proyecto es igual a 20 años. $T = 20$ años

POBLACIÓN FUTURA

Es el aumento a futuro de población en un período de tiempo por años, por el cual se planifica el abastecimiento de agua potable para una localidad para que tenga una distribución eficiente.

El cálculo del número de habitantes para un año determinado de una población específica resulta aproximado.

Emplearemos el Método Aritmético para un cálculo de población bajo las consideraciones que estos van variando en su aspecto de progresión aritmética, este es usada para poblaciones de bajo desarrollo. Este dado por la correspondiente.

Formula:

Población futura

$$Pf = Po (1+r (t - to))$$

Fuente: Revista Modelo de Diseño Hidráulico (2020)

Dónde:

Pf = Población futura (hab.)

Po = Población actual (hab.)

r = Tasa de Crecimiento (%)

t = Año proyectado en que se calcula la población futura

to = Año Actual

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL:

Se toma dicha tasa de crecimiento poblacional r de la población, según el censo del 2007: r = 0.42%

Formula:

Cálculo de la población futura

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

Fuente: Revista Modelo de Diseño Hidráulico (2020).

Donde:

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

r = Tasa de Crecimiento

t = Período de Diseño

Para determinar la población futura, asumimos la población actual con base en la tasa de crecimiento antes mencionada, denominada tasa de crecimiento, según una fuente del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) de 0.42% y el

período de diseño para la línea de transmisión y red de distribución. tendrá 20 años.

Figura 19

Cuadro de Cálculo de la Población futura

Año	Censo	Año	Censo
2,020	265	2,030	276
2,021	266	2,031	277
2,022	267	2,032	278
2,023	268	2,033	279
2,024	269	2,034	281
2,025	271	2,035	282
2,026	272	2,036	283
2,027	273	2,037	284
2,028	274	2,038	285
2,029	275	2,039	286

Fuente: INEI (2020).

DOTACIÓN O DEMANDA PER - CAPITA

Es la medida del agua que necesita un habitante en el espacio de un día, para beber, cocinar, lavar la ropa, para la higiene personal y para otros usos. Debido a que se considera dentro del estudio, a este hecho obtenemos la sumar de la pérdida de agua por instalaciones defectuosas o dañadas, riego de los huertos familiares, bebida para el ganado y animales domésticos, etc.

DOTACION

Se considera la misma provisión para todos los subsistemas: para el período se estima una provisión de 100 litros / persona / día más 20% por pérdidas, sumando un total de 120 litros / habitantes / día

Para habitantes rurales de la sierra La recomendación de equipamiento es el indicado en la siguiente tabla.

Figura 20

Dotaciones recomendadas para poblaciones rurales de la sierra

Consumo de agua doméstico, dependiendo del sistema de disposición de excretas utilizado		
Región geográfica	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico
Costa	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: Dirección General de Inversión Pública (2011)

CAUDAL DEL PROMEDIO EN DEMANDA ANUAL (Qp)

Se utilizará la siguiente fórmula.

Formula:

Caudal promedio

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

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Qp = Caudal Promedio

Dot = Dotación

Pf = Población Futura

PERDIDAS FIJAS DEL SISTEMA PROYECTADO

De acuerdo con las recomendaciones del plan de abastecimiento de agua, existen pérdidas de agua en el sistema, cercanas a los valores del consumo promedio anual de 20 % , que se deben tener en cuenta durante la vigencia de las redes de distribución de agua potable.

DEMANDA PROMEDIO ANUAL DE PRODUCCIÓN DE AGUA

Es el valor del Consumo promedio anual afectado por las pérdidas fijas del sistema, este parámetro sirve para diseño de estructuras de almacenamiento de agua (Reservorios), se calcula mediante la siguiente formula:

Fórmula: Demanda de producción de agua media anual

$$Qp' = Qp / (1-p)$$

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Qp' = Demanda de Producción de agua media anual (lt/seg)

Qp = Caudal Promedio Anual (lt/seg) p = pérdidas fijas del sistema proyectado (%)

VARIACIONES DE CONSUMO:

Para determinar la variación de consumo es necesario realizar el cálculo del caudal máximo de demanda diaria la cual esta dada por la siguiente formula.

Fórmula: Caudal máximo diario

$$Qmd = K_1 \times Qp'$$

Fuente: Guía "Diseño de una Línea de Impulsión"

Dónde:

Qmd = Caudal Máximo Diario

Qp' = Demanda de Producción de Agua media anual (lt/s) o

K_1 = Coeficiente de variación diaria y está dado por:

Fórmula: Coeficiente de variación diaria

$$K_1 = \frac{\text{Consumo total del día}}{\text{Consumo promedio anual}}$$

Fuente: Pacchas (2009)

Según normas MINSAs, K_1 varía de 1.2 a 1.5, se asume el valor medio $K_1 = 1.3$

$$Q_{md} = 1.30 * Q_{p'}$$

CÁLCULO DEL FLUJO MÁXIMO DE DEMANDA HORARIA:

Se utilizará la siguiente fórmula:

Fórmula

Caudal máximo de demanda horaria

$$Q_{md} = K_2 * Q_{p'}$$

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Q_{mh} = Caudal Máximo Horario

$Q_{p'}$ = Demanda de Producción de Agua media anual (lt/seg)

K_2 = Coeficiente de variación horaria y está dado

Fórmula: Cálculo de coeficiente de variación horaria

$$K_2 = \frac{\text{Consumo en la hora Max}}{\text{Consumo promedio horario}}$$

Fuente: Pacchas (2009)

De acuerdo a las normas MINSAs asumimos $K_2 = 2.0$ es decir al cálculo se asigna un coeficiente de 200% del caudal promedio.

Para poblaciones inferiores a 2,000 hab. Se usa el factor $K2=2.50$

CONSUMO MAXIMO HORARIO

Este es el valor del Consumo Máximo por hora que ocurre durante la hora punta de un día de suministro normal de agua potable. Este parámetro se utiliza para el diseño de Redes de Distribución y se calcula con la siguiente fórmula:

Fórmula: Consumo máximo horario

$$Q_{mh} = Q_{p'} * K2$$

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Q_{mh} = Consumo Máximo Horario (lt/seg)

$Q_{p'}$ = Demanda de Producción de agua media anual (lt/seg)

$K2$ = Coeficiente de Variación de Consumo Horario = 1.80 a 2.50 (según RNE)

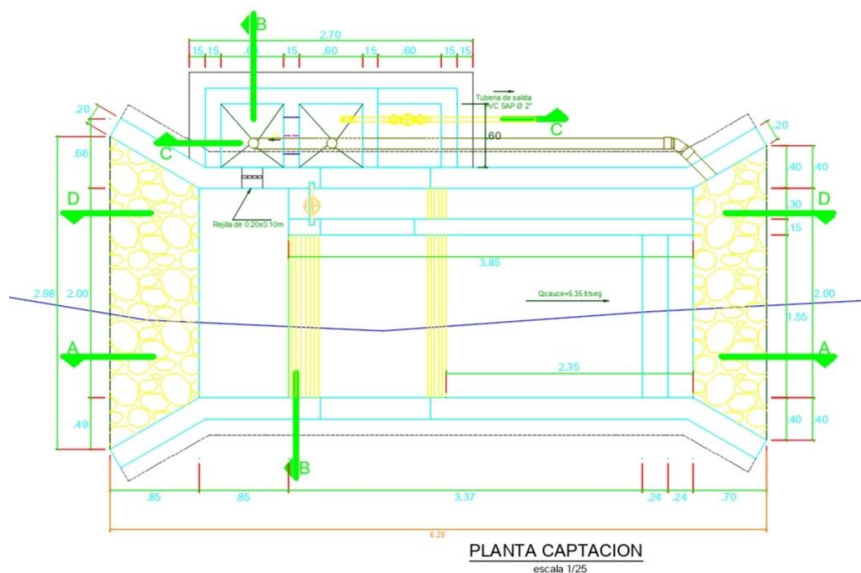
Para poblaciones inferiores a 2,000 habitantes se usa el factor $K2=2.50$

DISEÑO DE LAS PARTES DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA - CONCENTRADO

Para el dimensionamiento del reservorio será necesario incidir en el caudal medido mediante un factor como simular el Q máximo de la fuente, por lo que será necesario el diámetro de las tuberías que entran a la cámara húmeda para captar este caudal o gasto. el área de los orificios se puede diseñar basándose en una velocidad de entrada baja y el coeficiente de contracción del orificio.

Figura 21

Captación tipo tirolesa



Fuente: Elaboración propia

Ancho de la pantalla (b)

La siguiente ecuación se utilizará para determinar el ancho de la pantalla, también es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que facilitarán el flujo de agua desde el área de superficie hacia la cámara húmeda. Para el diámetro del tubo de entrada (D).

Formula

Ecuación para determinar el ancho de la pantalla

<ul style="list-style-type: none"> ▪ $Q_{max.} = V \times A \times C_d$ ▪ $Q_{max.} = A C_d (2 g h)^{1/2}$
--

Fuente: Guía “Diseño de una Línea de Impulsión”

Numero de orificios

Es recomendable utilizar diámetros (D) iguales o menores a 2 pulgadas, se deben obtener diámetros mayores (D), se debe aumentar el número de agujeros (NA), siendo:

Formula

Numero de orificios

$$- NA = \frac{\text{AREA DEL DIAMETRO CALCULADO}}{\text{ARES DEL DIAMETRO ASUMIDO}} + 1$$

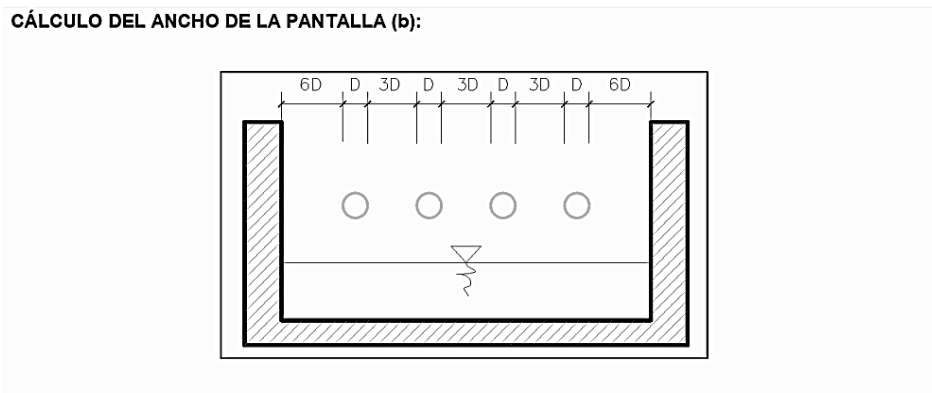
Fuente: Guía "Diseño de una Línea de Impulsión"

Para calcular el ancho de la pantalla, asumimos que para una buena distribución del agua, los orificios deben colocarse como se muestra en la siguiente figura.

Donde: "D" es el diámetro del tubo de entrada "b" es el ancho de la pantalla.

Figura 22

Cálculo para el ancho de la pantalla (b)



Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Formula

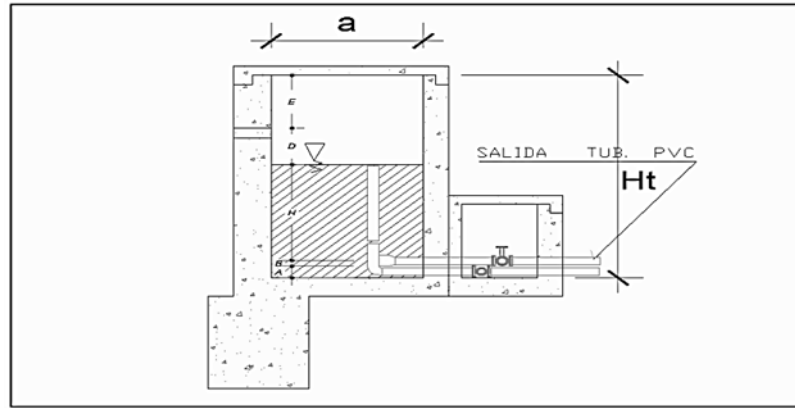
Para el cálculo del diámetro de tubo de ingreso a la captación

$$A = Q_{\max} / C_d \times V$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Figura 23

Cámara húmeda - Altura



Fuente: Diseño de cámara húmeda (2009)

Formula:

Para calcular el diseño de cámara húmeda en H

$$H_t = A + B + H + D + E$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Donde:

A = 10.00 cm. (Mínimo)

B D = 1Desnivel mínimo / 2 Diámetro de la canastilla (3.00 cm) .

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$V = \frac{Q}{A_c}$$

EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN (LC)

Para calcular de la LC se utilizará las ecuaciones de HAZEN WILLIAMS, ya que los diámetros de las tuberías a usarse serán menores a 2" cuya expresión es:

Formula:

$$S = 2.63 * 0.0004264 * CD$$

$$hf = S \times L$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Donde:

Q = Caudal de diseño en lts/seg.

D = Diámetro de tubería en pulgadas.

L = Longitud de la línea de conducción en Km.

S = Pendiente en metros/1000 metros.

V = Velocidad del agua en mts/seg.

hf = Pérdida de carga en metros.

El coeficiente C para tuberías de PVC es 150.

Será diseñada para el Q máximo Diario.

Las tuberías siguen el contorno del suelo.

En el diseño se utilizaron tubos de PVC. Estos materiales tienen ventajas sobre otros tipos de tubos: son flexibles, económicos, ligeros y fáciles de transportar e instalar; Estos también son tubos que incluyen diámetros comerciales de menos de 2 " y se encuentran fácilmente en el mercado.

Para la determinación de los diámetros se tuvo en cuenta la capacidad de impulsar los gastos del proyecto con rapidez dentro del margen establecido para su correcto funcionamiento y, por ello, también se tuvo en cuenta desde un punto de vista económico.

Para un mejor rendimiento del sistema, el CRP Tipo VI está diseñado para disipar energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica) para evitar daños a la tubería.

Visualizamos la creación de cámaras de distribución de flujo para el suministro de agua desde la matriz a los ramales a extender, se utilizó la fórmula de Hazen y Williams para calcular la caída de presión unitaria.

Las velocidades de diseño deben estar al menos entre 0,6 m / s y el máximo permitido para tuberías de PVC será de 5 m / s. Para caudales de diseño pequeños, se obtienen velocidades inferiores a 0,60 m / s; Por este motivo, es recomendable instalar válvulas de purga y limpiar periódicamente las obras de arte para eliminar posibles depósitos.

Para la tubería de PVC C-10, las presiones no deberán exceder de 70 m de altura de carga.

CDC CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

Para diseñar la CDC se utilizará las ecuaciones de orificios que son:

$$Q = C_d \times A \times \sqrt{2gH}$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Dónde:

Q = Caudal de diseño en lts/seg.

A = Área del orificio en pulgadas.

g = aceleración de la gravedad 9.8 m/seg²

H = Altura de carga al centro del orificio en mts.

Cd = Coeficiente de descarga.

Ya que el flujo tendrá el comportamiento de vena adherente tenemos que Cd = 0.82.

DISEÑO – RESERVORIO - ALMACENAMIENTO. –

El propósito y consideración del reservorio es apoyar adecuadamente la operación hidráulica del sistema existente Se consideró la compensación por la variación horaria en el consumo y el posible deterioro del LC para determinar el volumen del reservorio. el consumo se satisface en su totalidad, así como cualquier cambio en el consumo observado dentro de las 24 horas del día.

Estas estructuras deben estar protegidas por un cerco perimetral Con base en información sobre la demanda de producción de agua (Dp), se calcula el volumen de almacenamiento El Ministerio de Salud (MINSA) indica una capacidad de regulación de la cuenca del 20% a 30% el promedio anual diario demanda de producción (Dp)

De acuerdo con la RNE, Norma OS.030, el Volumen de Almacenamiento del Depósito de Agua Potable para las poblaciones más pequeñas viene dado por la siguiente Fórmula

$$\text{Valm} = 0.25 * Q_p * 86400 / 1000$$

Fuente: reglamento nacional de edificaciones, Norma OS.030

Dónde:

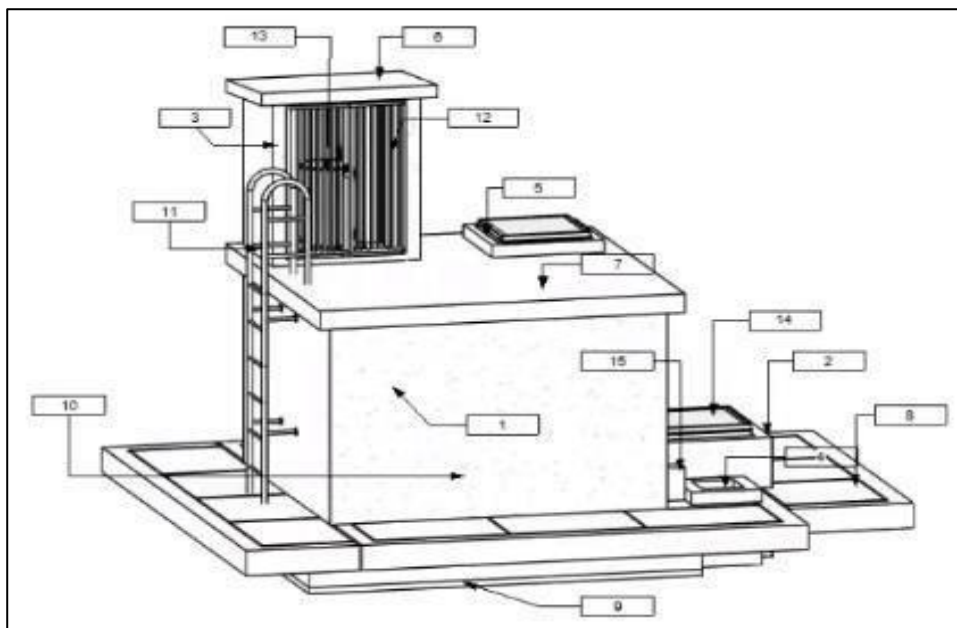
Valm = Volumen de Almacenamiento (m³)

Qp = Consumo Promedio Anual (lt/seg), incluye pérdidas.

Con esta fórmula, el volumen de almacenamiento se calcula para cada tanque del reservorio de agua potable proyectado.

Figura 26

Cloración de agua



Fuente: Elaboración propia

RED DE DISTRIBUCIÓN

A) CAUDAL DE DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN

Es el caudal con el cual se va diseñar la red de distribución, la cual acorde al RNE, Norma OS.010 es igual al Consumo Máximo Horario (Qmh).

B) CONSUMO DEL CAUDAL POR TRAMOS

Es el caudal de agua que se consume por cada tramo de la red proyectada, los tramos se definen por la distancia entre dos nodos (generalmente los nodos son cruce de calles o en los ramales de la red).

Las tasas de consumo por tramos de la red de distribución se determinan como un porcentaje del QMH calculado, el porcentaje está determinado por el número de familias que se abastecen de agua en cada tramo entre el número total de familias para el cual se calculó el QMH.

Fórmula:

$$Q_{\text{Cons}} = Q_{\text{MH}} * N^{\circ} \text{ Familias Tramo} / N^{\circ} \text{ Familias Totales}$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Dónde:

Q_{Cons} = Caudal de Consumo por tramos (lt/seg)

Q_{MH} = Caudal Máximo Horario (lt/seg)

C) DISEÑO HIDRAULICO DE RED DE DISTRIBUCION

Para el diseño de la red de Distribución se usará la fórmula de Hazen- Williams.

$$h = 6.79 * L * V^{1.85} / (D^{1.16} * C)$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Dónde:

h = pérdida de carga (m)

L = longitud (m)

V = Velocidad (m/seg)

D = Diámetro de tubería (m)

C = coeficiente de Hazen Williams (depende del material)

Se usarán tuberías PVC NTP 399.02, SP, de C-10, para las cuales el Coeficiente de Hazen Williams es $C = 150$

Por el tipo de tubos a utilizar en el diseño, se debe comprobar que las presiones máximas en la red de distribución no superen los 50 m H₂O y que las presiones mínimas para el suministro de piscinas no sean inferiores a 3,5 m H₂O, en términos de velocidad. deben ser mayores a 0.60 m/seg y menores a 3.00 m/seg, según RNE, Norma OS.050

Para un mejor funcionamiento de la red de distribución de agua potable, es recomendable considerar la instalación de cámaras de control de válvulas en los tramos de la red donde existan conexiones de distribución a un buen número de familias.

Se recomienda, cuando corresponda, que las válvulas de drenaje (para eliminar el sedimento acumulado) se instalen en puntos bajos (baja altitud) a lo largo de la tubería y en puntos altos (grandes altitudes) Válvulas de aire (para eliminar el aire atrapado).

Para un mejor rendimiento del sistema, las Cámaras de Interrupción de Presión Tipo VII están diseñadas para disipar energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica) para evitar daños a la tubería.

Se utilizó la fórmula de Hazen y Williams para calcular la caída de presión unitaria.

Las velocidades de diseño deben estar entre un mínimo de 0,6 m / s y el máximo permitido para tuberías de PVC será de 5 m / s.

Para caudales de diseño pequeños, se obtienen velocidades inferiores a 0,60 m / s; Por este motivo, es recomendable instalar válvulas de purga y limpiar periódicamente las obras de arte para eliminar posibles depósitos.

Para tuberías de PVC C10, las presiones no deben superar los 85 m de altura de carga útil.

Figura 27

Cálculo Realizado en watercad en reservorios

Label	Elevation	Flow (Out net)	Hydraulic Grade
	(m)	(L/s)	(m)
R-01	2,060.00	0.14	2,060.00
R-02	1,875.00	0.09	1,875.00
R-03	1,935.00	0.15	1,935.00
R-04	1,700.00	0.15	1,700.00
R-05	1,660.00	0.22	1,660.00
R-06	1,475.00	0.21	1,475.00
R-07	1,852.50	0.05	1,852.50
R-08	1,610.00	0.12	1,610.00
R-09	1,460.00	0.14	1,460.00
R-10	2,100.00	0.03	2,100.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 28

Cálculo de cámara rompe presión (PRV)

Label	Elevation (m)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (H2O)	Pressure Setting (Initial)	Pressure (From) (m H2O)	Flow (L/s)	Flow (m)
CR7-1	2,050.00	2,050.00	0.0	49.9	0.03	
CR7-2	2,010.00	2,011.00	1.0	49.5	0.12	
CR7-3	2,000.00	2,001.00	1.0	49.9	0.03	
CR7-4	1,960.00	1,961.00	1.0	50.1	0.10	
CR7-5	1,940.00	1,941.00	1.0	60.8	0.03	
CR7-6	1,910.00	1,911.00	1.0	50.5	0.09	
CR7-7	1,885.00	1,886.00	1.0	49.8	0.07	
CR7-8	1,885.00	1,886.00	1.0	49.7	0.05	
CR7-9	1,835.00	1,836.00	1.0	50.8	0.05	
CR7-10	1,835.00	1,836.00	1.0	50.7	0.05	
CR7-11	1,832.13	1,833.13	1.0	42.7	0.09	
CR7-12	1,802.05	1,803.05	1.0	50.2	0.03	
CR7-13	1,785.00	1,786.00	1.0	50.8	0.03	
CR7-14	1,785.00	1,786.00	1.0	50.8	0.02	
CR7-15	1,750.00	1,751.00	1.0	52.9	0.02	
CR7-16	1,735.00	1,736.00	1.0	50.8	0.03	
CR7-17	1,710.00	1,711.00	1.0	40.9	0.02	
CR7-18	1,650.00	1,651.00	1.0	49.1	0.12	

CR7-19	1,650.00	1,651.00	1.0	49.4	0.02
CR7-20	1,616.00	1,616.00	0.0	43.3	0.03
CR7-21	1,608.00	1,609.00	1.0	51.2	0.03
CR7-22	1,600.00	1,601.00	1.0	50.6	0.09
CR7-23	1,600.00	1,600.00	0.0	59.3	0.02
CR7-24	1,568.00	1,569.00	1.0	40.9	0.12
CR7-25	1,540.00	1,541.00	1.0	60.4	0.03
CR7-26	1,540.00	1,541.00	1.0	60.4	0.03
CR7-27	1,519.00	1,519.00	0.0	49.0	0.07
CR7-28	1,448.00	1,449.00	1.0	26.4	0.15
CR7-29	1,414.00	1,415.00	1.0	45.3	0.05
CR7-30	1,405.00	1,406.00	1.0	42.8	0.10
CR7-31	1,400.18	1,401.18	1.0	59.0	0.07
CR7-32	1,385.00	1,385.00	0.0	62.8	0.03
CR7-33	1,355.00	1,356.00	1.0	50.8	0.02
<u>CR7-34</u>	<u>1,355.00</u>	<u>1,356.00</u>	<u>1.0</u>	<u>46.0</u>	<u>0.02</u>

Fuente: Elaboración propia

Figura 29

Cálculo de las tuberías PVC

Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (in)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
T-1	10.989	N-32	N-27	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-2	18.557	N-49	N-35	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-3	29.367	N-26	N-46	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-4	31.081	N-7	N-22	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-5	38.478	N-42	N-20	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-6	39.704	N-57	N-42	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-7	39.000	N-43	N-58	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-8	39.564	N-41	N-6	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-9	60.111	N-21	N-5	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-10	56.974	N-37	N-3	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.10
T-11	60.033	N-70	N-47	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-12	66.439	N-7	N-31	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-13	76.851	N-9	N-59	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-14	84.291	N-65	N-30	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-15	89.020	N-53	N-45	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-16	90.547	N-29	N-51	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-17	90.824	N-71	N-17	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-18	91.254	N-25	N-77	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-19	110.494	N-54	N-74	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-20	117.346	N-78	N-4	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-21	123.859	N-18	N-8	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-22	125.642	N-39	N-68	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-23	170.864	N-69	N-16	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.10
T-24	62.622	N-62	N-29	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.10
T-25	87.488	CR7-33	N-13	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-26	101.353	CR7-34	N-34	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-27	57.714	CR7-17	N-33	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10

:

T-28	64.769	CR7-19	N-15	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-29	83.840	CR7-14	N-36	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-30	134.186	CR7-23	N-72	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-31	91.034	N-38	N-63	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-32	123.967	CR7-29	N-7	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-33	170.511	N-73	N-8	0.75	PVC	150.0	-0.03	0.07
T-34	5.217	N-8	N-6	0.75	PVC	150.0	-0.07	0.14
T-35	20.731	CR7-31	N-16	0.75	PVC	150.0	0.07	0.22
T-36	22.551	N-12	N-27	0.75	PVC	150.0	0.07	0.14
T-37	28.000	N-27	N-35	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-38	37.723	N-29	N-1	0.75	PVC	150.0	-0.05	0.16
T-39	40.829	N-14	N-3	0.75	PVC	150.0	-0.09	0.27
T-40	49.077	N-76	CR7-29	0.75	PVC	150.0	0.05	0.16
T-41	50.144	N-50	N-42	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-42	54.524	N-76	CR7-31	0.75	PVC	150.0	0.07	0.22
T-43	74.602	N-40	N-21	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-44	79.762	N-56	N-23	0.75	PVC	150.0	-0.03	0.07
T-45	81.054	N-11	N-43	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-99	126.413	N-66	N-16	0.75	PVC	150.0	-0.03	0.07
T-46	146.525	N-11	N-54	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-47	178.967	N-2	N-28	0.75	PVC	150.0	0.07	0.14
T-48	40.373	N-2	N-10	0.75	PVC	150.0	-0.09	0.18
T-49	48.740	N-50	N-48	0.75	PVC	150.0	-0.10	0.21
T-50	75.441	N-10	N-48	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-51	7.678	N-40	CR7-28	0.75	PVC	150.0	0.15	0.32
T-52	187.446	CR7-28	N-64	0.75	PVC	150.0	0.15	0.32
T-53	58.528	CR7-32	N-25	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-54	30.104	N-64	CR7-32	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-55	9.807	CR7-30	N-6	0.75	PVC	150.0	0.10	0.21
T-56	41.298	N-64	CR7-30	0.75	PVC	150.0	0.10	0.21
T-57	13.611	N-73	CR7-33	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-104	8.251	N-66	CR7-34	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-58	19.609	CR7-24	N-3	0.75	PVC	150.0	0.12	0.38

:

T-59	17.801	CR7-27	N-1	0.75	PVC	150.0	0.07	0.22
T-60	118.692	N-14	CR7-27	0.75	PVC	150.0	0.07	0.22
T-61	155.227	CR7-12	N-52	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-62	64.771	N-52	CR7-15	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-63	117.024	CR7-15	N-60	0.75	PVC	150.0	0.02	0.05
T-64	4.969	N-60	CR7-17	0.75	PVC	150.0	0.02	0.05
T-65	235.839	CR7-5	N-68	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-66	15.522	CR7-11	N-12	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-67	47.801	N-19	CR7-2	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-68	225.786	CR7-2	N-75	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-69	9.527	N-75	CR7-4	0.75	PVC	150.0	0.10	0.21
T-70	67.582	CR7-4	N-44	0.75	PVC	150.0	0.10	0.21
T-71	122.200	N-44	CR7-6	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-72	26.677	CR7-6	N-11	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-73	23.785	CR7-21	N-4	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-74	69.866	N-50	CR7-21	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-75	93.552	N-24	CR7-19	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-76	72.794	CR7-18	N-26	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-77	81.090	N-24	CR7-18	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-78	243.798	CR7-22	N-67	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-79	44.218	N-26	CR7-22	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-80	35.619	N-67	CR7-26	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-81	46.013	CR7-26	N-17	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-82	111.253	CR7-25	N-47	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-83	40.711	N-67	CR7-25	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-84	159.551	CR7-7	N-55	0.75	PVC	150.0	0.07	0.14
T-85	41.102	N-45	CR7-8	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-86	97.027	CR7-8	CR7-9	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-87	72.219	CR7-9	N-61	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-88	33.026	N-61	CR7-13	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-89	153.792	CR7-13	CR7-16	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-90	58.348	CR7-16	N-30	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-91	57.738	N-55	CR7-10	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11

:

T-92	59.007	CR7-10	N-23	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-93	48.748	N-56	CR7-14	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-94	116.585	N-28	CR7-20	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-95	19.958	CR7-20	N-9	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-96	80.871	N-28	CR7-23	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-97	117.002	N-38	CR7-12	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-98	52.083	R-01	N-19	1.00	PVC	150.0	0.14	0.28
T-100	26.567	N-10	R-05	1.00	PVC	150.0	-0.22	0.46
T-101	89.435	N-24	R-04	1.00	PVC	150.0	-0.15	0.32
T-112	101.748	N-45	R-03	1.00	PVC	150.0	-0.09	0.18
T-102	116.793	N-76	R-09	1.00	PVC	150.0	-0.14	0.28
T-103	55.276	R-06	N-40	1.00	PVC	150.0	0.21	0.42
T-105	298.413	R-08	CR7-24	1.00	PVC	150.0	0.12	0.25
T-106	95.699	R-10	CR7-1	1.00	PVC	150.0	0.03	0.07
T-107	138.264	CR7-1	CR7-3	1.00	PVC	150.0	0.03	0.07
T-108	195.612	CR7-3	CR7-5	1.00	PVC	150.0	0.03	0.07
T-109	67.529	R-02	CR7-11	1.00	PVC	150.0	0.09	0.18
T-110	103.051	R-03	CR7-7	1.00	PVC	150.0	0.07	0.14
T-111	99.361	R-07	N-38	1.00	PVC	150.0	0.05	0.11

Fuente: Elaboración propia

:

Figura 30*Cálculo de unión de tuberías*

Label	Elevation (m)	Pressure (m H2O)	Demand (L/s)
N-1	1,514.00	4.9	0.02
N-2	1,654.58	5.0	0.02
N-3	1,563.18	5.6	0.02
N-4	1,603.04	5.9	0.02
N-5	1,468.16	6.3	0.02
N-6	1,399.47	6.5	0.02
N-7	1,408.03	6.9	0.02
N-8	1,398.59	7.4	0.02
N-9	1,607.95	8.0	0.02
N-10	1,649.71	10.0	0.02
N-11	1,900.41	10.5	0.02
N-12	1,822.28	10.8	0.02
N-13	1,343.74	12.2	0.02
N-14	1,556.04	12.5	0.02
N-15	1,638.41	12.6	0.02
N-16	1,388.15	12.9	0.02
N-17	1,527.55	13.4	0.02
N-18	1,391.39	14.5	0.02
N-19	2,044.80	14.9	0.02
N-20	1,643.32	15.9	0.02
N-21	1,458.33	16.1	0.02
N-22	1,398.14	16.7	0.02
N-23	1,819.00	16.9	0.02
N-24	1,681.84	17.6	0.02
N-25	1,367.21	17.7	0.02
N-26	1,632.90	17.8	0.02
N-27	1,814.67	18.4	0.02
N-28	1,640.39	19.0	0.02
N-29	1,499.54	19.3	0.02
N-30	1,716.64	19.3	0.02
N-31	1,394.85	20.0	0.02
N-32	1,812.70	20.3	0.02
N-33	1,690.01	20.9	0.02
N-34	1,334.59	21.3	0.02

:

N-35	1,811.45	21.6	0.02
N-36	1,763.91	22.0	0.02
N-37	1,545.73	23.0	0.02
N-38	1,829.33	23.0	0.00
N-39	1,916.82	24.0	0.02
N-40	1,450.00	24.4	0.02
N-41	1,380.87	25.0	0.02
N-42	1,633.87	25.4	0.02
N-43	1,885.28	25.6	0.02
N-44	1,935.13	25.6	0.02
N-45	1,908.58	26.2	0.02
N-46	1,624.05	26.6	0.02
N-47	1,512.96	27.9	0.02
N-48	1,631.05	28.3	0.02
N-49	1,803.76	29.2	0.02
N-50	1,629.21	30.1	0.02
N-51	1,488.37	30.3	0.02
N-52	1,770.74	32.2	0.02
N-53	1,902.38	32.4	0.02
N-54	1,877.43	33.4	0.02
N-55	1,851.87	33.9	0.02
N-56	1,801.48	34.4	0.02
N-57	1,624.44	34.8	0.02
N-58	1,874.04	36.8	0.02
N-59	1,577.92	38.0	0.02
N-60	1,712.58	38.3	0.00
N-61	1,795.32	40.5	0.02
N-62	1,477.59	41.1	0.02
N-63	1,810.00	42.3	0.02
N-64	1,404.89	43.0	0.02
N-65	1,692.30	43.6	0.02
N-66	1,357.13	43.8	0.02
N-67	1,555.00	45.5	0.02
N-68	1,895.24	45.6	0.02
N-69	1,354.31	46.5	0.02
N-70	1,494.28	46.6	0.02
N-71	1,493.76	47.1	0.02
N-72	1,552.23	47.7	0.02

:

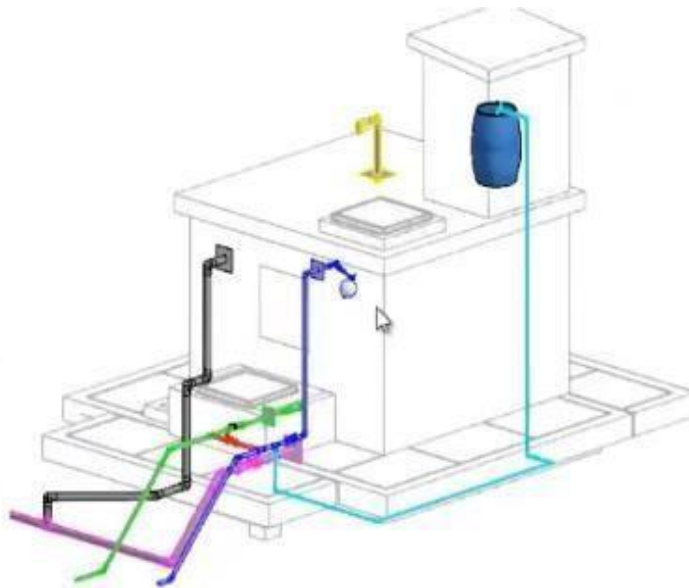
N-73	1,357.78	48.0	0.02
N-74	1,862.62	48.2	0.02
N-75	1,961.43	48.7	0.02
N-76	1,410.30	49.1	0.02
N-77	1,335.73	49.1	0.02
N-78	1,559.00	49.9	0.02

Fuente: Elaboración propia

Modelación en Revip MEP

Figura 31

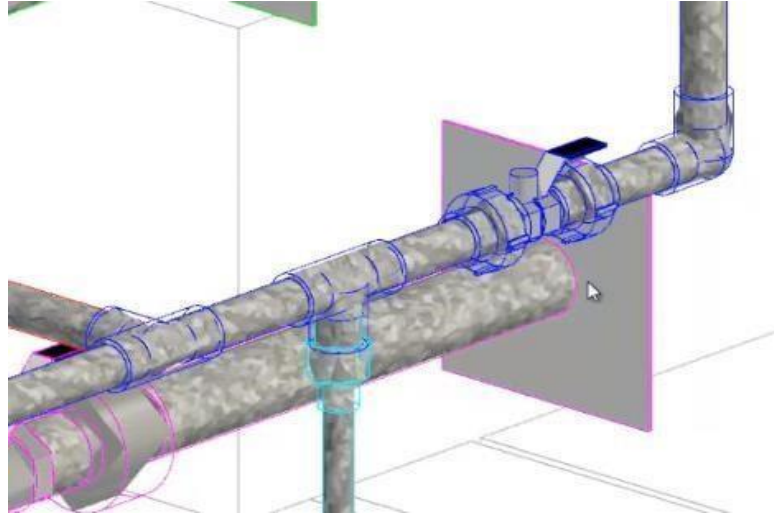
Reservorio apoyado



Fuente: Elaboración propia

Figura 32

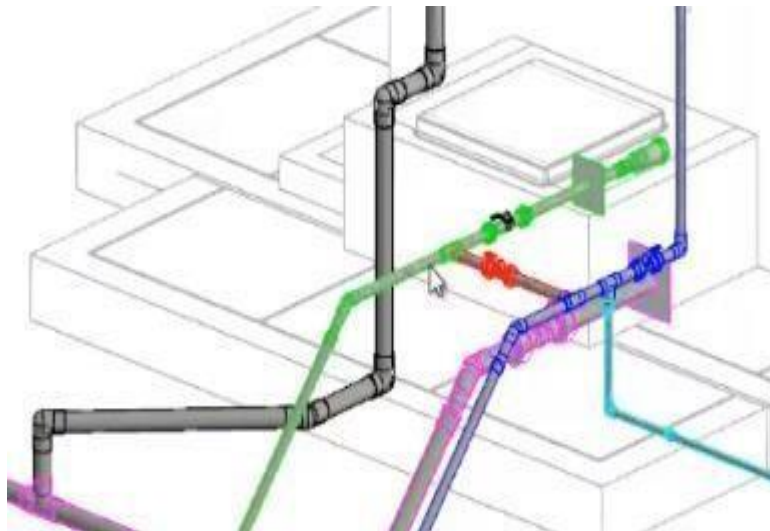
Tuberías PVC y Conexiones



Fuente: Elaboración propia

Figura 33

Tuberías PVC

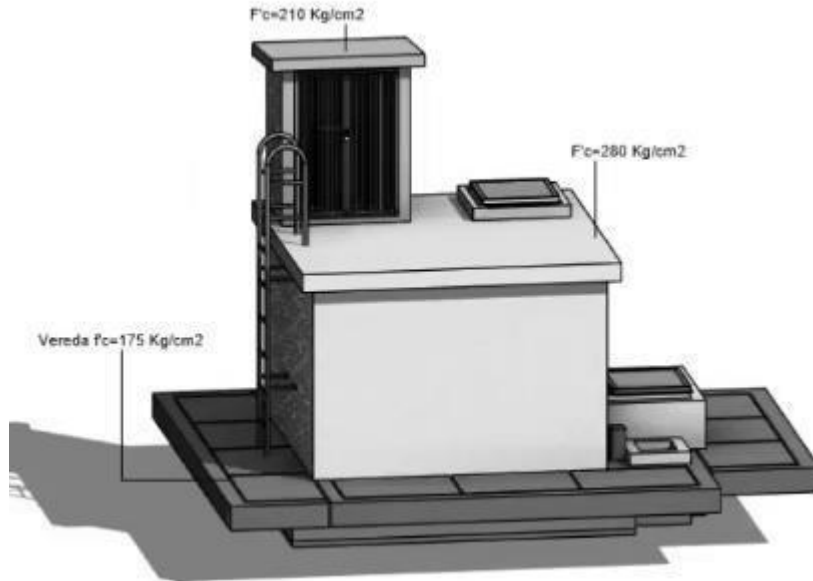


Fuente: Elaboración propia

:

Figura 34

Animación del reservorio



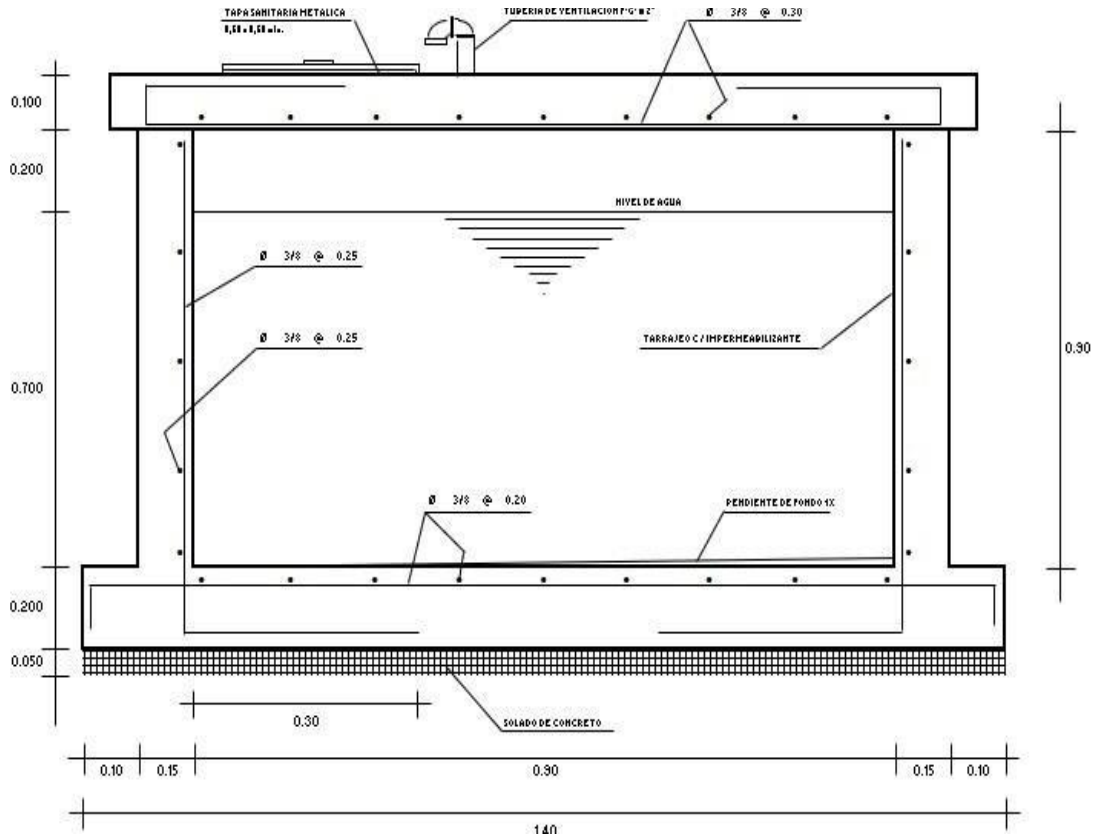
Fuente: Elaboración propia

	:																		
		1.34.0 (1.3)																	
Coefficiente Qmh Caudal Promedio Anual	K ₂	2.0 0.0 37	lt/s	2.0 0.0 12	lt/s	2.0 0.0 81	lt/s	2.0 0.0 96	lt/s	2.0 0.1 84	lt/s	2.0 0.1 03	lt/s	2.0 0.0 30	lt/s	2.0 0.0 59	lt/s	2.0 0.0 52	lt/s
Caudal Máximo Diario	Q _{md} =K ₁ *Q _p	0.0 48		0.0 15		0.1 05 0.1		0.1 25		0.2 40		0.1 34 0.1		0.0 38 0.0		0.0 77 0.1		0.0 67 0.1	
Caudal Máximo Horario	Q _{mh} =K ₂ *Q _p	0.0 74	lt/s	0.0 24	lt/s	0.1 62	lt/s	0.1 92	lt/s	0.3 69	lt/s	0.2 07	lt/s	0.0 59	lt/s	0.1 18	lt/s	0.1 03	lt/s
VOLUMEN DE REGULACION																			
	Expresión	Rango	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor	Valor
		15 - 25%	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und	Und
% de Regulacion	% r	25	%	25	%	25	%	25	%	25	%	25	%	25	%	25	%	25	%
Volumen Demandado	V _d =%r *Q _p *86. 4 V _r = 33% x V _d	1.0 4	m ³	0.3 3	m ³	2.2 8	m ³	2.6 9	m ³	5.1 8	m ³	2.9 0	m ³	0.8 3	m ³	1.6 6	m ³	1.4 5	m ³
Volumen de Reserva	V _d	0.3 4		0.1 1		0.7 5		0.8 9		1.7 1		0.9 6		0.2 7		0.5 5		0.4 8	
Volumen de Reservorio	V=V _d + V _r	1.3 8		0.4 4		3.0 3		3.5 8		6.8 9		3.8 6		1.1 0		2.2 0		1.9 3	
	RESERVOIRIO A CONSTRUIR	1.5 0	M3	0.5 0	M3	3.0 0	M3	4.0 0	M3	7.0 0	M3	4.0 0	M3	1.5 0	M3	3.0 0	M3	3.0 0	M3

Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Reservorio y sus implementos



Fuente: Elaboración propia

CALCULO DEL CONSUMO MAXIMO DIARIO Y MAXIMO HORARIO

Figura 37

Cálculo de consumo diario

Nº	Parámetro	Descripción			Fuente
		FORMULA	Valor	Unidad.	Información
1	Nº de familias		53.00		Encuestas
2	Densidad Poblacional		8.00	hab./fam.	Encuestas
3	Población Actual	Pa	424.00	hab.	
4	Periodo de Diseño	t	20.00	años	Manual MEF
5	Tasa de Crecimiento	r	0.31	%	Censo de Población
6	Población Futura :	$P f = Pa * (1 + r * t)$	450.00	hab.	
7	Dotación (ver tablas)	Dot.	130.00	lt/hab/día	Promedio: RNE, DIGESA y OMS
8	Consumo Promedio Anual:	$Qp = Pf * Dot / 86400$	0.68	lt/seg	
9	Pérdidas Fijas Sistema Proyectado	p	20	%	
10	Demanda de Producción de Agua Media Anual	$Qp' = Qp / (1 - p)$	0.85	lt/seg	
11	Coef. De Consumo Maximo Diario	k1	1.30		RNE
12	Consumo Máximo Diario	$Qmd = Qp' * k1$	1.10	lt/seg	
13	Coef. De Consumo Maximo Horario	k2	2.50		RNE
14	Consumo Máximo Horario	$Qmh = Qp' * k2$	2.12	lt/seg	

Fuente: Elaboración propia

:

V. DISCUSSION

:

En este proyecto de investigación se realizó la discusión, la cual será de vital importancia ya que nos estaremos refiriendo a la interrelación de información, es decir, nuestros resultados serán comparados con trabajos previos y teorías relacionadas; encuestas realizadas por los autores mencionados en este proyecto.

Esta tesis confirma lo que Jesús Nubes afirma en su proyecto "Diseño del proyecto de agua potable y alcantarillado - Trujillo", cuando declara que las compresiones, velocidades, caídas de carga y otros elementos de las redes se comprueban y muestran en base del uso de software especializado como el software WaterCAD, esto se debe a que puede ocurrir un error en el cálculo manual, lo cual sería aceptable por el excelente desempeño hidráulico, por lo que en esta tesis los cálculos se procesan tanto de forma manual como en software como WaterCAD software, que asegura un buen cálculo hidráulico para tener un buen diseño.

:

VI. CONCLUSIONES

Habiendo cumplido exitosamente cada uno de los objetivos trazados en el presente proyecto de tesis, se concluye

1. La cuenca que se utilizará para el sistema de agua potable de la comunidad de Cabanillas será de tipo accidentado y concentrado, ubicada en el río Maravilla en una quebrada A la vista de los resultados, hemos diseñado los reservorios con el fin de preservar y regular. correspondiente al suelo, que es un tipo de cuenca apoyada, la materia prima utilizada es el hormigón, finalmente para la distribución se decidió conectar las redes a través del suelo de la ubicación del proyecto, el cual se ubica en la región de la Sierra de la cual se son las casas construidas a distancias separadas entre sí y tiene un total de 53 números de hogar.
2. Está diseñado para recolectar agua de tipo ladera, concluyendo que para la línea de conducción incluye recolección, remoción de arena y filtrado lento a reservorios ubicados en la red de distribución con una distancia total en la línea de conducción de 3,220.00 metros de longitud y una distancia total en la red de distribución de 15,04,600 metros de longitud. Además, está previsto realizar pruebas hidráulicas y de desinfección en las tuberías correspondientes tanto en la línea de conducción como en la red de distribución, para la línea de conducción se define el uso de tuberías con un diámetro de 2 "(dos pulgadas) y para la red de distribución, terminó utilizando tuberías de diámetros 1 ½ "(una pulgada y media), 1" (una pulgada), ¾ "(tres cuartos de pulgada) y ½" (media pulgada). de 0.50 metros cúbicos , 1,5 metros cúbicos, 4,00 metros cúbicos y 7 metros cúbicos según el número de recipientes situados a menor distancia entre sí. Presión) y un total de 18 CRP TIPO VII (cámara de ruptura a presión)
3. Realizamos un análisis comparativo y de modelado del sistema de agua potable a través del programa Watercad y Revit Mep y se establecieron las velocidades, diámetros, porcentajes de pendiente y presiones.

:

VII. RECOMENDACIONES

En el presente proyecto de tesis los autores recomendamos un levantamiento topográfico planteando un bosquejo que proporcione las facilidades necesarias para el trabajo de gabinete, por otro sentido, también necesitamos mapear con precisión la ubicación correcta de la tubería y la red de distribución.

Con la finalidad de reducir costos en obra y financiamiento, se sugiere la participación de los pobladores como contra partida en los trabajos que se requiera la participación de la población.

Al ejecutarse el proyecto, se tendrá en cuenta que el proyecto debe acatar en su totalidad los cálculos y diseños realizados, mostrados en el proyecto, de tal manera tomar y observar los planos adjuntados para la realización de las diferentes obras de artes mostrados con anterioridad. Y como punto muy importante se debe tener en cuenta la asistencia técnica profesional durante el tendido e instalación de las tuberías y accesorios.

Con la finalidad de producir un desarrollo en el área de intervención se recomiendan la inversión en infraestructuras, principalmente de agua y desagüe, por tal motivo se debe unir esfuerzos con otros organismos tales como la municipalidad distrital y gobiernos regional.

:

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anchapuri, A. (2018). Determinación del diámetro óptimo en redes de distribución de agua potable por el Método Hardy Cross en el centro poblado de Lampa Putuma Pomata-Chucuito-Puno. Universidad Nacional del Altiplano. Perú.

Asensi & Parra (2002). Método Científico y la Nueva Filosofía de la Ciencia. Colombia. Sucre.

Arias (2014). Variables de Investigaciones Científicas. Colombia. Medellín

Balestriani. (2011). Unidades de Muestra. Colombia. Sucre.

Barreto C. (2013). Observación Documental. Colombia. Sucre.

Barriga, Plazas y Rivera (2016). Los sistemas de alcantarillado. Argentina. Buenos Aires.

Bausela, E. (2016). SPSS: Análisis de datos cuantitativos. Revista de informática 2(5), 63-69.

Canto (2018). Funcionamiento de la red de alcantarillado en el asentamiento humano san Miguel de santa. México Modelo de Diseño Hidráulico (s.f.). La teoría del Diseño Hidráulico, tienen orígenes en las siguientes hipótesis. p.9

Bausela, (2012). Tipos de Análisis de Datos. España. Bilbao.

Bentkey, C (2016). Software de análisis y modelado de sistema de distribución de agua. Recuperado el 14 de diciembre del 2018. de <https://www.bentley.com/es/products/product-line/hydraulics-andhydrology-software/watercad> Bono (2015). Diseños Cuasi Experimentales y longitudinales. Malta. Republica de Malta.

Calderón (2014). Diseño de sistema de agua potable para la localidad nativa de Tsoroja. Universidad Peruana Los Andes. Perú.

Castañeda (2002). Metodología de la Investigación. México, DF México.

Chipantashi & Rafael (2015). Tuberías de Polietileno. España. Madrid.

De la Peña, L (2018). Revip Mep 2018. Colombia. Sucre.

Eastman (2011). El glosario del “BIM Handbook”. España. Madrid.

Gomez, J (2010). Introducción al levantamiento topográfico. Concepción, Chile: Corporación Universidad de Concepción.

Icaza (2014). El Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de los moradores de la Parroquia Lligua Centro del Cantón Baños de Agua Santa Provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Jara Sagardia, F. L. M., & Santos Mundaca, K. D. (2014). Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgosla Libertad.

Jara & Santos (2014). Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgosla Libertad. Universidad de la Libertad. Perú.

Marino (2017), Diseño y abastecimiento de agua potable y alcantarillado de las comunidades. Universidad Nacional de Trujillo. Peru.

Martinez (2015), Diseño de red de distribución de agua para la aldea de Yolwitsdel, municipalidad de san mateo Ixtatan Huehuetenago. Universidad de Guatemala. Guatemala.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Mongil (2015). La captación de agua. Universidad Católica de Santa María. Perú.

Morales (2016). Las líneas de conducción. España. Bilbao.

Murillo y Jesús Alcívar (2015). Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para el pueblo de puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del cantón sucre. Universidad de Sucre. Colombia.

:

Olivera (2010), Topografía aplicada a la ingeniería pesquera asistida por computadora. Universidad de Guatemala.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Moscoso (2000). Método Compartido. Perú. Lima.

Olivera, (2010). Mechanical Electrical and Plumbing (MEP). Colombia. Sucre.

OS.0100 (s.f). Reglamento Nacional de Edificaciones, reservorio.

Paola (2014), Diseño de sistema de distribución de agua potable para la asociación san juan el paraíso. Universidad de Guatemala. Guatemala.

Rayburn, C. (2017). Historia de la tubería de PVC. España. Bilbao.

Reguant (2014). Operacionalización de Conceptos / Variables. España. Barcelona.

Salazar (2015). Diseño Hidráulico. México, DF México.

Sánchez (2015). Método Científico. Colombia. Sucre.

Saneamiento (2016). Diseño de redes de distribución de agua potable. Universidad Católica de Santa María. Perú.

Sierra, L. (2016) Gestión de proyectos de construcción con metodología BIM "Building Information Modeling" Mexico, Alhambra.

Tom (2014). Comportamiento Medio Ambiental. España. Madrid.

Veiga, L. A. K., Zanetti, M. A. Z., & Faggion, P. L. (2012). Fundamentos de topografía. Universidade Federal do Paraná.

:

William. (2013). Población. Perú. Lima.

Zuñiga (2017). Sistema Hidráulico. Universidad Católica de Santa María. Perú.

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

Diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de la primera variable.

V.INDEPENDIENTE	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	Método
DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	El sistema de abastecimiento de agua potable es el que tiene como finalidad principal hacer llegar agua en cantidad y calidad adecuada a los residentes de una localidad para así satisfacer sus necesidades. (Jiménez, pag. 16)	El diseño para el abastecimiento de agua potable involucra una serie de parámetros los cuales son: periodo de diseño, población, dotación de agua y variación de consumo. (RNE, 2019)	RED DE DISTRIBUCIÓN	Población	Razón	Enfoque: Cuantitativo
					Razón	
				Pendiente	Razón	Tipo de Investigacion: Descriptivo
			Demanda	Razón		
			RED DE CAPTACION	Caudal de la fuente	Razón	
				Caudal del agua		
			PROFUNDIDAD	Topografía	Razón	
				Estudio del Suelo	Razón	
					Razón	

:

Sobre la segunda variable: Programas de Revit Mep y WaterCAD

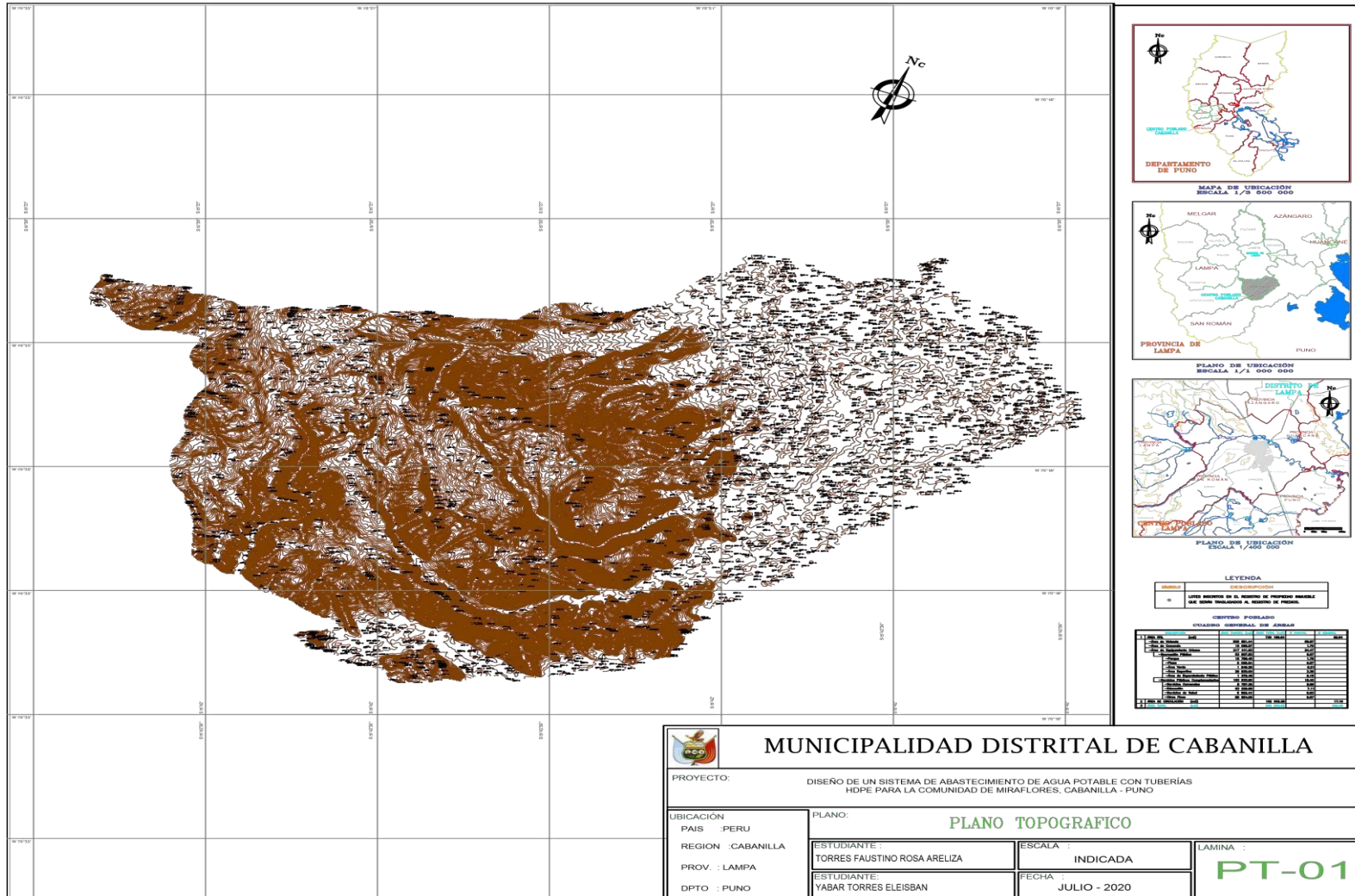
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de la segunda variable.

V. DEPENDIENTE	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodo
PROGRAMAS REVIT MEP Y WATERCAD	<p>Mechanical Electrical and Plumbing (MEP) es una de las disciplinas de Revit para proyectar en un entorno BIM, corresponde al modelado de los diversas instalaciones dentro de un proyecto de construccion (De la Peña, pag. 75 ..)</p> <p>El software cuyo algoritmo de cálculo se basa en el método del Gradiente Hidráulico, permite el análisis hidráulico de redes de agua (aunque puede usarse para cualquier fluido newtoniano) determinando las presiones en diversos puntos del sistema, así como los caudales, velocidades, pérdidas en las líneas que conforman la red hidráulica; así como otros muchos parámetros operativos derivados de los elementos presentes en el sistema como: Bombas, Válvulas de Control, Tanques, etc. a partir de las características físicas del sistema y unas condiciones de demanda previamente establecidas. WaterCAD además permite extender sus capacidades a temas de gestión a largo plazo de sistemas de abastecimiento incluyendo: análisis de vulnerabilidad, análisis de protección contra incendio, estimación de costos energéticos, calibración hidráulica, optimización, etc. (Olivera, 2010).</p>	<p>Software de analisis y modelado de sistemas de distribucion de aguas los cuales me permitiran crear y obtener calculos y diseño hidraulico según la definicion de los factores o consideracione de metodos de diseño.</p>	Sincronizacion	Procesos	Excel	Poblacion de Estudio: La población de la comunidad de Miraflores, cuenta con 400 viviendas según la INEI
				Programas	Excel	
				Flexibilidad	Excel	
			Productividad	Tiempo	Excel	Muestra:
				Resistencia	Excel	Diseño del Sistema de abastecimiento Agua potable con una longitud de 240 m
				Estanqueidad	Excel	

Anexo 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOS	TECNICAS	INSTRUMENTOS
Problema Principal	Objetivo Principal	Hipótesis Principal	VARIABLE INDEPENDIENTE: REVIT MEP Y WATERCAD	SINCRONIZACION	PROCESOS	ENFOQUE: CUANTITATIVO	OBSERVACION	PROGRAMA
¿DE QUE MANERA MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA POTABLE MEDIANTE EL DISEÑO DE COMPARACION DE PROGRAMAS EN LA COMUNIDAD DE CABANILLAS?	DISEÑAR LA RED DE AGUA POTABLE MEDIANTE LOS SOFWARES DE WATERCAD Y SEWEWCAD	LA RED DE AGUA POTABLE DISEÑADO CON WATERCAD Y REVIT MEP SON MUY BUENOS.		PRODUCTIVIDAD	TIEMPO	TIPO DE INVESTIGACION: DESCRIPTIVO		EXCEL
Problema Especifico	Objetivo Especifico	Hipótesis Especifico				DISEÑO DE LA INVESTIGACION: NO EXPERIMENTAL		EXCEL
¿DE QUE MANERA UTILIZAR EL SOFTWARE DE REVIT MEP Y WATERCAD INFLUYEN EN EL DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?	DETERMINAR LA MANERA EN EL CUAL LA UTILIZACION DEL SOFTWARE DE REVIT MEP Y WATERCAD INFLUYEN EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	EL PROGRAMA SOFTWARE DE REVIT MEP Y WTERCAD PERMITIRA OBTENER LOS MATERIALES NECESARIOS PARA DETERMINAR LA DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	VARIABLE DEPENDIENTE: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	RED DE DISTRIBUCION	POBLACION	POBLACION DE ESTUDIO: LA POBLACION DE LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CUENTA CON 400 VIVIENDAS SEGÚN LA INEI	EXCEL	
¿DE QUE MANERA LA SINCRONIZACION DEL REVIT MEP Y WATERCAD INFLUYEN EN EL DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?	DETERMINAR LA MANERA EN LA QUE LA SINCRONIZACION DEL REVIT MEP Y WATERCAD INFLUYEN EN EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE	LA SINCRONIZACION DEL SOFTWARE REVIT MEP Y WATERCAD INFLUYE EN LA DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE			PENDIENTE		EXCEL	
					DEMANDA		EXCEL	
¿DE QUE MANERA LA PRODUCTIVIDAD DEL REVIT MEP Y EL WATERCAD INFLUYEN EN EL DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE?	DETERMINAR LA MANERA EN LA QUE LA PRODUCTIVIDAD DEL REVIT MEP Y WATERCAD INFLUYEN EN EL DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	LA PRODUCTIVIDAD DEL REVIT MEP Y WATERCAD PERMITIRA EL CALCULO DE LA VELOCIDAD DEL CAUDAL EN LA DISTRIBUCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	RED DE CAPTACION	CAUDAL DEL AGUA	MUESTRA: DISEÑO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON UNA LONGITUD DE 240 M	EXCEL		
				CAUDAL DE LA FUENTE		EXCEL		
				TOPOGRAFIA		EQUIPO TOPOGRAFICO		
				ESTUDIO DE SUELO		ENSAYO		
			ALMACENAMIENTO	VOLUMEN		EXCEL		
			ANALISIS ECONOMICO	PRESUPUESTO DEL PROYECTO		EXCEL		

Anexo 03
 Plano Topográfico de Cabanilla



DEPARTAMENTO DE PUNO

MAPA DE UBICACION
 ESCALA 1/5 000 000

PROVINCIA DE LAMPA

PLANO DE UBICACION
 ESCALA 1/1 000 000

DISTRITO DE CABANILLA

PLANO DE UBICACION
 ESCALA 1/400 000

LEYENDA

LINEA ROJITA EN EL BORDE DE PROPIEDAD INDIVIDUAL QUE SON INCLUIDAS A SECTORES DE RED.

CENTRO PUEBLANO
 CENENRO ROJOS DE ARENAS

NO.	DESCRIPCION	NO.	DESCRIPCION
1	ALBANO	11	ALBANO
2	ALBANO	12	ALBANO
3	ALBANO	13	ALBANO
4	ALBANO	14	ALBANO
5	ALBANO	15	ALBANO
6	ALBANO	16	ALBANO
7	ALBANO	17	ALBANO
8	ALBANO	18	ALBANO
9	ALBANO	19	ALBANO
10	ALBANO	20	ALBANO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CABANILLA

PROYECTO: DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON TUBERÍAS HDPE PARA LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA - PUNO

UBICACION: PAIS : PERU
 REGION : CABANILLA
 PROV. : LAMPA
 DPTO. : PUNO

PLANO: **PLANO TOPOGRAFICO**

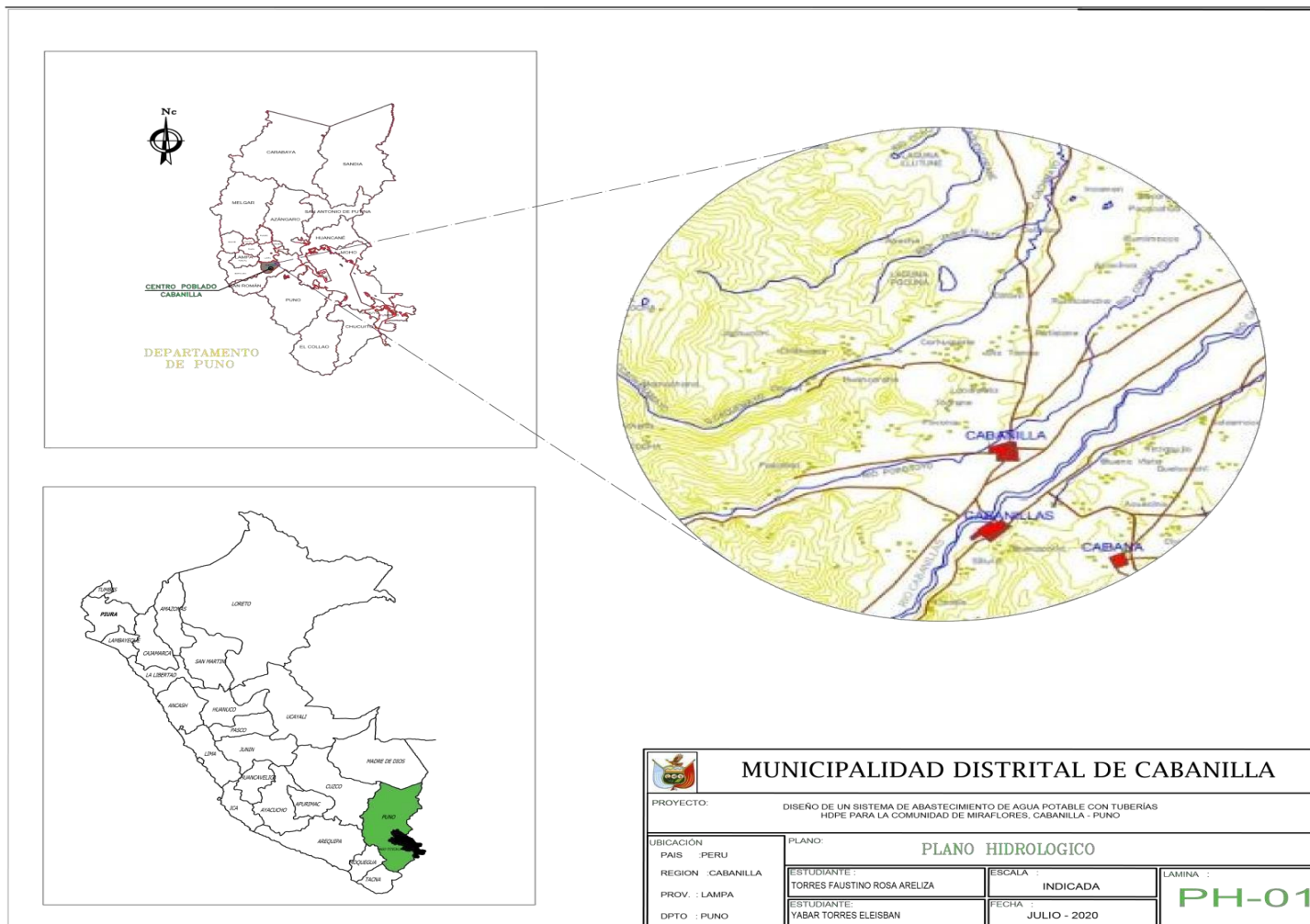
ESTUDIANTE: TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA
 ESTUDIANTE: YABAR TORRES ELEISBAN

ESCALA : INDICADA
 FECHA : JULIO - 2020

LAMINA : **PT-01**

Anexo 04

Plano Hidrológico de Cabanilla



Productos de calidad para la tranquilidad de su hogar

PAVCO

PRE-DIAL-Agua Fría, desagüe y eléctrico - PRE-DIAL-Agua Fría, desagüe y eléctrico

Producto Conforme
Sello SEDAPAL
Según especificación técnica SEDAPAL de 21mm y 26.5mm PMO



TUBERÍA Y CONEXIONES DE PVC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA CON ROSCA NTP 399.166 : 2008

Diámetro Exterior		Longitud			Rosca NPT	Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 Bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Rosca (mm)	Útil (Metros)	Hilos Número	Espesor (mm)	Peso Aprox. (Kg x tubo)
1/2"	21.0	5.00	17.2	4.98	14	2.9	1.277
3/4"	26.5	5.00	17.5	4.98	14	2.9	1.663
1"	33.0	5.00	21.8	4.98	11 1/2	3.4	2.443
1 1/4"	42.0	5.00	22.4	4.98	11 1/2	3.6	3.353
1 1/2"	48.0	5.00	22.8	4.98	11 1/2	3.7	3.975
2"	60.0	5.00	23.7	4.98	11 1/2	3.9	5.303

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA TUBERÍA PARA AGUA FRÍA PRESIÓN NTP 399.002 : 2015

Diámetro Exterior		Longitud		Clase 5 SDR 41 72 PSI (5 bar)		Clase 7.5 SDR 27.7 108 Psi (7.5 bar)		Clase 10 SDR 21 145 PSI (10 bar)		Clase 15 SDR 14.3 215 PSI (15 bar)	
Nominal (Pulg)	Real (mm)	Total (metros)	Útil (metros)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg/tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)	Espesor (mm)	Peso (Kg x tubo)
1/2" (I)	21.0	5.00	4.97	-	-	-	-	1.8	0.841	1.8	0.841
3/4" (I)	26.5	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.082	1.8	1.082
1"	33.0	5.00	4.96	-	-	-	-	1.8	1.365	2.3	1.717
1 1/4"	42.0	5.00	4.96	-	-	1.8	1.758	2.0	1.943	2.9	2.755
1 1/2"	48.0	5.00	4.96	-	-	1.8	2.020	2.3	2.554	3.3	3.584
2"	60.0	5.00	4.95	1.8	2.544	2.2	3.088	2.9	4.021	4.2	5.692
2 1/2"	73.0	5.00	4.94	1.8	3.111	2.6	4.444	3.5	5.905	5.1	8.407
3"	88.5	5.00	4.93	2.2	4.608	3.2	6.625	4.2	8.593	6.2	12.385
4"	114.0	5.00	4.90	2.8	7.562	4.1	10.944	5.4	14.244	8.0	20.597
6"	168.0	5.00	4.86	4.1	16.326	6.1	23.995	8.0	31.099	11.7	44.432
8"	219.0	5.00	4.82	5.3	27.519	7.9	40.521	10.4	52.713	15.3	75.730
10"	273.0	5.00	4.77	6.7	43.353	9.9	63.290	13.0	82.130	19.0	117.269
12"	323.0	5.00	4.73	7.9	60.487	11.7	75.585	15.4	98.105	22.5	164.301

(I) Sello Sedapal para 21mm y 26.5mm según especificación técnica SEDAPAL.



(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 380.166

(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 390.002

(*) Certificación
NFS INASSA
NTP 390.003

Anexo 05: Encuesta de trabajos de red de agua potable

“ENCUESTA DIRIGIDA A LOS HABITANTES DE LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA - PUNO”

Buenos tardes, estamos realizando un sondeo para recopilar datos acerca de la importancia de un diseño de un sistema de agua potable en la comunidad de Miraflores, cabanilla - puno. Le agradezco cada minuto de su tiempo por responder las siguientes preguntas:

TRABAJOS DE RED DE AGUA POTABLE					
1. INSTALACION DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE					Escala
1. VITAL					1 2 3 4 5
01.	¿CREE QUE ES URGENTE TENER UN SISTEMA DE AGUA DE POTABLE?				
02.	¿NECESITAN UN SISTEMA DE AGUA PARA QUE VIVAN MEJOR?				
03.	¿CREEES QUE LA EJECUCIÓN DE UN SISTEMA DE AGUA ES UN IMPEDIMENTO POR EL COSTO DE LA CONSTRUCCIÓN?				
2. FIABILIDAD					Escala
04.	¿CREEES QUE UN SISTEMA DE RED DE AGUA FUNCIONE PARA EL PUEBLO?				
05.	¿CREEES QUE EL SISTEMA DE AGUA FACILITARÁ Y MEJORÁ LA CALIDAD DE VIDA?				
06.	¿EL SISTEMA DE AGUA ES UN FACTOR ÚTIL PARA USTEDES?				
3. SERVICIO					Escala
07.	¿CREEES QUE EL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA SERÁ ÚTIL?				
08.	¿CREEES QUE EL SERVICIO DEL SISTEMA DE AGUA SERÁ BUENO?				
09.	¿CREEES QUE BENEFICIRÁ AL SECTOR CON ESTE SISTEMA DE AGUA?				
4. HABITANTES, NATALIDAD Y MORTALIDAD					Escala
10.	¿CADA FAMILIA CONFORMADA POR LA POBLACIÓN HAY UN APROXIMADADO DE 5 A 6 HABITANTES?				
11.	A CARENCIA DE UN SISTEMA DE AGUA ¿HAN OCURRIDO SUCESOS DE MORTALIDAD A CAUSA POR ENFERMEDADES?				
5. SALUBRIDAD					Escala

12.	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ DE ACUERDO QUE EL PROYECTO BENEFICIARÁ AL MEDIO AMBIENTE?					
13.	¿EN QUÉ MEDIDA ESTÁ DE ACUERDO, QUE LA INSTALACIÓN DE LA RED MEJORARÁ SU ESTILO DE VIDA?					
14.	¿EN QUÉ MEDIDA CONSIDERA QUE EL PROYECTO EVITARÁ UNA SERIE DE ENFERMEDADES?					
15.	¿ESTÁ DE ACUERDO QUE CON EL PROYECTO LA POBLACIÓN SE INSERTARÁ SOCIALMENTE?					



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Nosotros, TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA, YABAR TORRES ELEISBAN egresados de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SACLIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON REVIT MEP Y WATERCAD EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA – PUNO, 2020” es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo

Nombres y Apellidos	Firma
YABAR TORRES ELEISBAN DNI: 46235680 ORCID 0000-0002-2542-8041	Firmado digitalmente por: EYABART el 26-12-2020 12:31:48
TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA DNI: 75898583 ORCID 0000-0003-4030-9582	Firmado digitalmente por: RTORRESF78 el 26-12- 2020 12:11:20

Código documento Trilce: INV - 0203697



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON REVIT MEP Y WATERCAD EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA – PUNO, 2020” cuyos autores son YABAR TORRES ELEISBAN , TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 24 de Diciembre del 2020

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SIGÜENZA ABANTO ROBERT WILFREDO DNI: 42203191 ORCID 0000-0001-8850-8463	Firmado digitalmente por: RSIGUENZA el 24-12- 2020 20:23:25

Código documento Trilce: TRI - 0098250



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Siendo las 10:15 horas del 17/12/2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulada: “ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON REVIT MEP Y WATERCAD EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA – PUNO, 2020” presentado por los alumnos YABAR TORRES ELEISBAN , TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA estudiantes de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
ELEISBAN YABAR TORRES ELEISBAN	Unanimidad

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por:
SAAREVALOV el 29 Dic 2020
19:06:53

Firmado digitalmente por: JEZAMORAZ el
29 Dic 2020 17:04:24

SAMIR AUGUSTO AREVALO
VIDAL
PRESIDENTE

JESUS ELMER ZAMORA
MONDRAGON
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: RSIGUENZA el 24
Dic 2020 20:23:16

ROBERT WILFREDO SIGÜENZA ABANTO
VOCAL





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

Siendo las 10:15 horas del 17/12/2020, el jurado evaluador se reunió para presenciar el acto de sustentación de Tesis titulada: "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON REVIT MEP Y WATERCAD EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA – PUNO, 2020" presentado por los alumnos YABAR TORRES ELEISBAN , TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA estudiantes de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL.

Concluido el acto de exposición y defensa de Tesis, el jurado luego de la deliberación sobre la sustentación, dictaminó:

Autor	Dictamen
ROSA ARELIZA TORRES FAUSTINO	Unanimidad

Se firma la presente para dejar constancia de lo mencionado:

Firmado digitalmente por:
SAAREVALOV el 29 Dic 2020
19:06:53

Firmado digitalmente por: JEZAMORAZ el
29 Dic 2020 17:04:24

SAMIR AUGUSTO AREVALO
VIDAL
PRESIDENTE

JESUS ELMER ZAMORA
MONDRAGON
SECRETARIO

Firmado digitalmente por: RSIGUENZA el 24
Dic 2020 20:23:16

ROBERT WILFREDO SIGÜENZA ABANTO
VOCAL





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL
DE INGENIERÍA CIVIL**

Autorización de publicación en repositorio institucional

Nosotros, YABAR TORRES ELEISBAN, TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA, identificados con DNIs N° 46235680, 75898583, (respectivamente) estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL de LA UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, autorizamos (X), no autorizamos () la divulgación y comunicación pública de nuestra Tesis: “ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE UN SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE CON REVIT MEP Y WATERCAD EN LA COMUNIDAD DE MIRAFLORES, CABANILLA – PUNO, 2020.”

En el Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo, según está estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33.

Fundamentación en caso de **NO** autorización:

--

Lima, 24 de Diciembre de 2020

Apellidos y Nombres del autor	Firma
TORRES FAUSTINO ROSA ARELIZA DNI: 75898583 ORCID 0000-0003-4030-9582	Firmado digitalmente por: RTORRESF78 el 24-12- 2020 12:10:56
YABAR TORRES ELEISBAN DNI: 46235680 ORCID 0000-0002-2542-8041	Firmado digitalmente por: EYABART el 24-12-2020 12:31:46

Código documento Trilce: TRI - 0098249

Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con revit mep y watercad en la comunidad de miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

18%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	10%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	7%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
6	www1.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1%

Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con revit mep y watercad en la comunidad de miraflores, Cabanilla – Puno, 2020

por Rosa Torres

Fecha de entrega: 28-oct-2021 12:24a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1686228752

Nombre del archivo: turnitin_2021.docx (1.59M)

Total de palabras: 14784

Total de caracteres: 76774



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

²
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con revit mep y watercad en la comunidad de miraflores, Cabanilla – Puno, 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTORES:

Torres Faustino, Rosa Areliza (ORCID: 0000-0003-4030-9582)

Yabar Torres, Eleisban (ORCID: 0000-0002-2542-8041)

ASESOR:

Mgtr. Sigüenza Abanto, Robert Wilfredo (ORCID: 00000001-8850-846)

²
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2020

RESUMEN

El Objetivo de este presente trabajo de investigación titulada “Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con Revit Mep y Watercad en la comunidad de Miraflores, Cabanillas – Puno, 2020”, proponiendo criterios para el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable en el sector rural

Para proyecto de un diseño hidráulico un sistema de un abastecimiento de agua potable fue consistente con el desarrollo de la investigación tendrá como principal objetivo en realizar el análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con cálculos de programas diferentes en la comunidad de Cabanillas Puno – 2020, los instrumentos utilizados de recopilación de datos básicos en campo es el estudio topográfico de la zona. La población está formada por los pobladores de la localidad de Cabanillas. Es un trabajo de investigación de tipo descriptivo,, no experimental. Así que de tal manera los resultados encontrados serán procesados, con llegando a la conclusión que la fuente tiene la capacidad de asumir la demanda realizándose de tal manera los análisis comparativos de dichos diseños.

Se utilizó Watercad para simular el modelado de las redes propuestas, lo que finalmente nos llevó al diseño de cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable.

Adaptar al sistema al programa REVIT MEP, poder verificar su funcionamiento del mismo y obtener los cálculos más exactos de los materiales.

Palabras clave: Agua potable, Revit Mep y Watercad

ABSTRACT

The objective of this present research work entitled "Comparative analysis of the design of a drinking water supply system with Revit Mep and Watercad in the community of Miraflores, Cabanillas - Puno, 2020", proposing criteria for the design of a supply system of drinking water in the rural sector

For a hydraulic design project, a drinking water supply system was consistent with the development of the research, the main objective of which is to carry out the comparative analysis of the design of a drinking water supply system with calculations of different programs in the community of Cabanillas Puno - 2020, the instruments used to collect basic data in the field is the topographic study of the area. The population is made up of the inhabitants of the town of Cabanillas. It is a descriptive, non-experimental research work. So in such a way the results found will be processed, concluding that the source has the capacity to assume the demand, thus carrying out the comparative analyzes of said designs.

Watercad was used to simulate the modeling of the proposed networks, which finally led us to the design of each of the components of the drinking water supply system.

Adapt the system to the REVIT MEP program, be able to verify its operation and obtain the most exact calculations of the materials

Keywords: Drinking water , Revit Mep and Watercad

:

I. INTRODUCCIÓN

A falta de un servicio de saneamiento en las comunidades del país, El desarrollo se ha llevado a cabo con varios retos importantes, además de los presupuestos ajustados, se han realizado mejoras ¹ para construir grandes inversiones con tecnologías de plomería, básicamente algunas de estas tecnologías no cumplen el rol de expectativas ^{que} se espera sean. (García, 2015).

³⁴ Según el análisis comparativo del ³⁴ diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable en la provincia de Cabanillas, se determina un estudio que permite realizar una comparación, en la que se identifican los diferentes modelos de implementación de software de diseño WATERCAD como método convencional, el REVIT el programa perteneciente a la metodología BIM, estableciendo su uso funcional en organizaciones estatales.

En los últimos tiempos del siglo XXI, un arbitrio en un sistema de almacenamiento de agua se considera como un integrante superior, exigido a que dichas construcciones generaban altos costos por su instalación, transacción y mantenimiento. Pero requerido para un gran e intensivo movimiento de pequeñas poblaciones hacia el altiplano, para el furioso pago de la tecnología; Llevó a culpar al rompecabezas con un principio diferente: sabemos que la base de una crítica a ² una red de almacenamiento de agua potable es sumamente interesante para la comunidad porque es una emergencia fundamental para todos los habitantes. De tal manera, una red de almacenamiento de agua tiene como finalidad encargar el agua potable hasta las casas de los pobladores, ya que se enfoca en encanalar y llevar la batuta ² el agua para legitimar una urgencia básica para la etapa del creciente como es la comunidad de Cabanilla.

El principal problema en la comunidad de Miraflores, ² ubicado en el Distrito de Cabanilla, Provincia de Puno, actualmente cuenta con 53 viviendas ¹ aproximadamente, presentan diversas enfermedades gastrointestinales, entre las principales están: la diarrea aguda, fiebre tifoidea y fiebre paratifoidea.

Est asunto **de investigación tiene** como objetivo **de** desarrollar un diseño **de sistema de agua** abastecimiento de potable, usando tuberías, para ofrecer una mejor salud de vida, priorizando la correcta distribución del agua potable en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020.

Es así que el proyecto un sistema de agua potable será plasmado en un tramo de 240 metros, diseñado con las tuberías en los programas de WaterCAD y Revit Mep.

Con el paso del tiempo, este comportamiento fue registrado dentro de la Municipalidad de Miraflores-Cabanilla hace más de XX años; sin embargo, se ubica como una población más antigua, carecen una red colectora pues solo se inclinan a los llamados “silos” y a la vez también, no cuentan con agua potable en dicho lugar, sólo **se abastecen de agua** por tanques cisternas **de agua**, ya que comúnmente son llamados “aguateros”. Actualmente, SUNASS se ha propuesto instalar un sistema de agua potable en la zona baja de la comunidad de Miraflores, para **brindar una mejor calidad de vida**, ya que hasta el momento no se han iniciado obras.

En alrededores de la comunidad de Miraflores, en los linderos de una población distante llamada “Cabana”, que pertenecen al Distrito de Cabanilla. El alejamiento territorial de dicha comunidad de Miraflores **con el distrito de Puno**, provoca **que los trámites municipales** tarden y no pueden **tener el servicio básico de** un sistema **de** abastecimiento de **agua** potable.

Por investigaciones que se realizó en la comunidad de Miraflores, se hace conocimiento que hay un proyecto a realizarse llamado “Ampliación y/o Optimización de sistemas de agua potable en el tramo del 400 al 425 – de Miraflores y los anexos 2, 21,24 Miraflores – Cabanilla - Puno”, que está a cargo de la empresa SEDAPUNO. Este proyecto beneficiará la comunidad de Miraflores en Cabanilla, brindándole el procedimiento de abastecimiento de agua potable, pero tenemos que tener en cuenta que está en observación por la Oficina de Propiedad

:

Intelectual (OPI) y ³⁵ Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado FONAFE, esta obra se ejecutará recién en el año 2020.

:

1
II. MARCO TEÓRICO

Según Martinez (2015), en su tesis titulada "Diseño red de distribución de agua para la comunidad de Yolwitsdel, municipalidad de san mateo Ixtatan Huehuetenago". El trabajo de investigación realizado en la Universidad de Guatemala, consiste en la ejecución de un proyecto en una red de distribución de agua, para la región de Yolwitsdel, donde se ha realizado un diagnóstico para su población y su ubicación actual, además de tomar datos topográficos, para poder diseñar la red.

El autor llegó a la conclusión de que un sistema de sucursal abierta se debe a las características de su lugar de trabajo, además se ha desarrollado una cuantificación de dichas herramientas y mano de obra y finalmente indica que es necesario un estudio de impacto ambiental.

El glosario "BIMHandbook" (Eastman, 2011) describe BIM. El enfoque adoptado es diseñar recomendaciones comunes dirigidas principalmente al lado de la demanda, es decir, hacia los clientes públicos y los responsables políticos, y trabajar en la alineación entre los países europeos mediante la creación de una visión común, requisitos convergentes y una terminología coherente para el trabajo digital. Nos dice que el programa del servicio BIM son modelos por la disposición de recaudar modelos en 3D de edificaciones usando objetos paramétricos descifrable por el programa que exponen su actividad en la actualidad de sus necesidades del diseño, análisis y prueba del diseño.

Según Sierra, L. (2016) Gestión de proyectos de construcción con metodología BIM "Building Information Modeling". En la implementación BIM se comienza a través del uso de un software paramétrico en tercera dimension basado en el objeto como Autodesk Revit. En este tramo, los afectados de cada disciplina, arquitectura, ingenierías e instalaciones generan modelos independientes dentro de cualquier etapa del proyecto (diseño, construcción u operación). Los entregables del modelamiento son moldes para arquitectura o construcción usados principalmente para automatizar la generación y coordinación de la documentación 2D y visualización 3D. (p. 11).

efectivamente los detalles de cada uno de los componentes que tiene la red de distribución de agua potable en las zonas rurales.

La tesis titulada, "Agua Potable y su Influencia para la Calidad de Vida de los moradores de la Parroquia Lligua Centro Cantón Baños Agua Santa Provincia de Tungurahua", según Icaza (2014) plantea que: En la tesis se concluye que dichas aguas potables influyen la naturaleza de vida de dicha sociedad y del medio ambiente, el fin de dicha labor se construirá un conjunto de tuberías y redes del mismo material que deberán ser resistentes a los agentes alcalinos del suelo y las obras auxiliares que constituyen una red de agua potable para esta comunidad.

Según Marino (2017), en tesis titulada, "Diseño abastecimiento de agua potable alcantarillado de las comunidades". presento como objetivo, diseñar sistema y abastecimiento agua potable, para las comunidades del calvario el rincón pampa grande en La Libertad".

El autor nos explicó que tiene una calidad de vida excepcional y mejorará el estado de salud, dijo que se llevará a cabo el diseño del abastecimiento de agua potable de saneamiento, porque de esta manera la población tendrá un proceso de crecimiento principal.

Según Calderón (2014), en tesis de "Diseño sistema agua potable para la localidad nativa Tsoroja", dicho trabajo correspondía a un diseño redes de agua, usando programa Sewercad, Watercad para localidad de Pollitos Ica, para solucionar problemas de déficit y mal manejo de las aguas residuales.

Asimismo, el autor concluyó que su prioridad era realizar un diseño de una red de agua potable, sus conexiones a la casa, para determinar la fase de diseño, así como determinar el suministro de agua y los parámetros específicos de la red de abastecimiento.

Esta tesis "Diseño y abastecimiento de agua potable, alcantarillado de localidad Del Calvario" autores como Jara y Santos (2014) nos logra dar una principal solución

:
frente a abastecimiento defectuoso ³ agua potable, negando a población de satisfacer principales necesidades. Para suministrar de Agua Potable, se propone dicho servicio de agua potable correcta, la Construcción e Instalación del Sistema de Agua Potable, Implementación de Unidad de Administración Servicio, Capacitación al Personal Operativo y Educación Sanitaria, permitiendo la mejora de la calidad vida de los pobladores de sectores Pampa Grande y Calvario. (2014, p. 14).

¹³ Rayburn, C. (2017). Historia de tubería de PVC nos dice que la tubería ¹³ PVC o cloruro polivinilo es material del sistema sanitario más popular del siglo XXI, por ser material sencillo un buen instalado, ¹³ bajo costo, alta resistencia. Este material ha revolucionado los métodos de suministro de agua potable y desagüe por considerarse un sistema confiable.

Dichos autores concluyeron que, plantean una respuesta positiva al problema de abastecimiento de agua que es deficiente en dicha población, implementando una mejor administración este servicio a pobladores de los sectores Pampa Grande el Calvario, desarrollar una mejor calidad de vida (Jara y Santos, 2014).

La tesis titulada "Diseño abastecimiento agua potable el diseño alcantarillado de localidades" proponiendo como objetivo: es diseñar un abastecimiento de agua potable en la comunidad calvario el rincón de pampa, Trujillo. "(Marino, 2017).

En esta tesis concluyó, dicho proyecto sugiere solución donde la problemática a falta de servicios produce un sistema de contagio por enfermedad, Además se puede tener calidad de vida y enriquecer las condiciones salud que realizaran en el el proyecto de infraestructura de saneamiento, la población tendrá así un recurso importante sobre el cual sobrevivir para el mejoramiento de la zona afectada y sus habitantes.

Zuñiga (2017) su tesis titulada" ¹ Sistema Hidráulico", tuvo como objetivo realizar verificación el sistema hidráulico para mejorar eficiente programación de realización

e inspección de contaminación en trabajo de mejoramiento en sistema alcantarillado en el distrito de Joya (2017, p. 4).

Esta cita indicó que fue posible crear un programa adecuado que desarrollaría una metodología en la planificación del ritmo que proyecta el método del agua potable, siendo evaluado el sistema según la norma ISO 14001. (Zuñiga, 2017).

Captación

Según Mongil (2015), es su tesis titulada “La captación agua”, es una técnica desarrollada para recolectar agua de cualquier persona disponible para las necesidades humanas, la agricultura, la ganadería o la forestación de algunas áreas. En general, usa este término para definir solo la trayectoria de la escorrentía de agua superficial.

El autor concluyó que puede recolectar agua para inducir, seleccionar, almacenar y mantener la escorrentía externa local, tanto en áreas deshumidificadas como áridas, utilizada en agricultura y reforestación para poblaciones humanas.

Conducción

Según Morales (2016), las líneas de conducción están conformados por válvulas, accesorios y básicamente por tuberías que llevan el agua desde captación hasta el lugar donde se almacenara.

El autor concluye que, como debe referirse a la conducción de un caudal de agua correspondiente al consumo máximo diario, si hay tanque de almacenamiento, si la potencia no se da de esta forma debe ser la misma o superior a la caudal máxima en flujo horario diario para consumo humano.

El Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) nos dice que la diferencia entre las redes se compensa con el diámetro y el tamaño de la red, sabiendo que la primera red de posesiones estará formada por tuberías de gran diámetro, la segunda red

por tuberías pequeñas. de diámetro, estos estarán ubicados en la mayoría de las avenidas, calles de esta ciudad

Red de Distribución

Según la revista de Saneamiento (2016) nos dice que, dichas redes distribución del agua potable es un conjunto de tuberías que se desarrollan bajo tierra, que conducen al agua potable para su distribución a los hogares. Se concluye que esta red debe estar autorizada para suministrar agua potable al consumidor, tanto en dosis como en calidad suficiente, la continuidad que se garantice en el estándar de compresión en la red de distribución debe estar entre 15 y 70 m.c.a

Modelamiento Hidráulico

Según el Modelo ¹ Diseño Hidráulico (s.f., p. 9) con revista titulada "La teoría Diseño Hidráulico, tienen orígenes las siguientes hipótesis": Consiste en desarrollar un sistema donde aplica la función de poder diseñar un proceso hidráulico donde sus cálculos sean mas precisos

También requieren datos de diseño hidráulico como: variación, ¹ caudal para conocer el tiempo de densidad

Asimismo, en el diseño hidráulico, existen 3 tipos de cargas que se modelan en un sistema de agua que son:

Carga adicional: Su dotación de un sistema adyacente.

- Carga racional: Se produce por área de influjo.
- Carga conocida: Es asumida como una carga fija y tiene cualquier origen.

Por lo tanto, para adquirir caudal total del flujo se utiliza la siguiente ecuación:

Formula:

Ecuación para caudal

$$Q = A \times V$$

Fuente: Revista Modelo de Diseño Hidráulico (2020)

Incluso han desarrollado programas efectivos para realizar este tipo de cálculos; sin embargo, su aplicación e implementación en estudios de diseño es inusual.

Fórmula:

Ecuación para caudal

$$D = K \times X^{1/4} \times Q^{1/2}$$

Fuente: Guía "Diseño de una Línea de Impulsión"

Determinando una medida, eligen ¹¹ dos (2) diámetros distribuir en torno valor de Bresse, velocidades interpretados 0,6 m/s a 2,0 m/s y disponen las pérdidas de carga. El análisis de costos que involucran equipo, tuberías y costos peración y mantenimiento posibilita seleccionar diámetro de costo mínimo. ¹ (2004, p. 12).

Por lo tanto, hay que tener en cuenta que utilizando la ecuación de Bresse, podemos escoger entre 2 diámetros en grosor comercial y dependiendo de velocidades determinará, las pérdidas de carga y fuerza del equipo solicitado para cada diámetro. Dependiendo de los costos que usaremos el diámetro de menos costo (2004).

La verificación del Proyecto Hidráulico satisface la ¹ condición de que el caudal sea variado gradualmente, a través de los resultados de los cálculos estudiaremos la posibilidad de cambiar las dimensiones de los diámetros y de las cámaras, buscando siempre la mejora de un Proyecto Hidráulico.

Con la citada teoría surge un nuevo concepto, en el que el diseño hidráulico, además de calcular el caudal del proyecto, también considera los materiales a utilizar, los diámetros de las tuberías, las estructuras particulares y las cámaras de inspección y bajada, planteado en los siguientes aspectos (Guía de Diseño Hidráulico, 2009, p. 5)

Según Meza (2010), menciona “que consumo promedio diario anual, determina como resultado de estimación del consumo per cápita para población futura del período diseño reflejada en litros por segundo (l/s)”. (p.66).

Y se determina mediante la siguiente ecuación:

Fórmula:

El cálculo para consumo promedio diario

$$Q_m = \frac{P \cdot \text{dotación} (d)}{86400s/\text{día}}$$

Fuente: Guía “Diseño de Línea de Impulsión”

Para el abastecimiento de agua es necesario conocer el gasto máximo diario, que debe definirse como el día de gasto máximo de todas las fases de registro vistas durante los días del año, así como el consumo máximo horario, explica cómo el consumo máximo hora del día.

Según la Norma, los coeficientes se establecerán en base a análisis estadísticos e información verificada, los coeficientes que se utilizarán serán los siguientes:

Figura 01

Calcular consumo máximo diario máximo horario.

El Consumo máximo diario (Qmd)	1.3 Qm (l/s)
El Consumo máximo horario (Qmh)	2.5 Qm l/s)

Fuente: RNE-0S.100- (2017)

Para que se conozca la adquisición poblacional necesaria la realización de línea de conducción y requiere comprender coeficiente fricción "C" de Hazen Williams, donde vamos a utilizar el tipo de tubería

Figura 02

Coeficiente de fricción "c"

TUBERIA	"C"
23 Poli cloruro Vinilo (P.V.C.)	140
Polietileno.	140
PRFV.	140
Acero sin costura.	120
Acero Soldado en Espiral.	100
Fierro Fundido.	100
Concreto.	110
Hierro Dúctil con mortero centrifugado.	130

1 Fuente: RNE OS 0.50 ((2017)

En este caso podemos calcular las pérdidas, para el factor adimensional k usaremos la siguiente ecuación definida en la tabla número 5, usaremos la tabla número 6, donde todo dependerá del modelo y el accesorio utilizado a través de la línea de conducción:

Formula:

Para determinación de pérdidas locales

$$H_f = \frac{kxV^2}{2g}$$

2g

2

Fuente: RNE OS 0.50- (2017)

Figura 03

Pérdidas por accesorios "k".

Accesorio Local	K
Válvula de globo totalmente abierta...	10
Válvula angular totalmente abierta	5
Válvula check, totalmente abierta	2.5
Válvula de compuerta, totalmente abierta	0.2
Codo de radio pequeño	0.9
Codo de radio grade....	0.8
Codo de radio 45°...	0.6
Curva de cierra de retorno	0.4
T de estándar flujo...	2.20
T de estándar de flujo por una rama...	0.6
Ingreso rectangular...	0.8
Salida	0.5

Fuente: RNE – OS 0.50- (2017)

Levantamiento topográfico

Pachas, (2009) en su tesis "modificación levantamiento topográfico", menciona, durante las últimas décadas el levantamiento topográfico ha sido modificado tremendamente las pasadas décadas por incorporación de herramientas de última tecnología dentro los que se puede mencionar Estación Total y Dron.

El trabajo del profesional de la ingeniería topográfica está principalmente relacionado con la definición de límites y el desarrollo de proyectos de infraestructura, como puentes, carreteras, planificación urbana, alcantarillado, acueductos, acueductos, riego y drenaje, etc. (2009., p... 29).

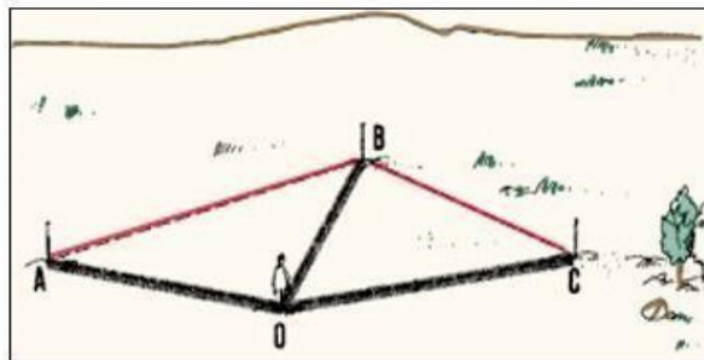
Entendemos ² levantamiento topográfico, un proceso realizado campo para obtener datos cuales llegan a ser coordenadas rectangulares de hitos de un terreno o lote utilizando instrumentos de última generación y luego almacenar ² información para desarrollar en gabinete un proceso de cálculo y modelamiento de los diferentes proyectos infraestructura (Pachas, 2009).

Planimetría

“Se encarga de representación gráfica de área de terreno” (Pachas, 2009..., p... 29).

Figura 04

Planimetría



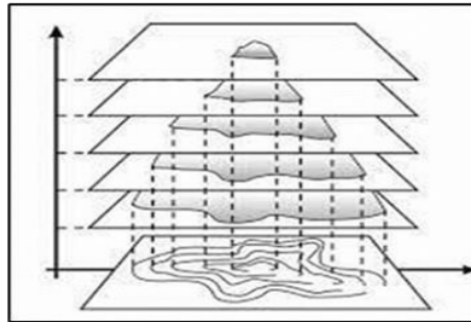
Fuente: Pacchas (2009)

Altimetría

“Se encarga de representación gráfica de las altitudes de un área de terreno de acuerdo a niveles de observación” (Pacchas, 2009, p. 30).

Figura 05

Altimetría



Fuente: Pacchas (2009)

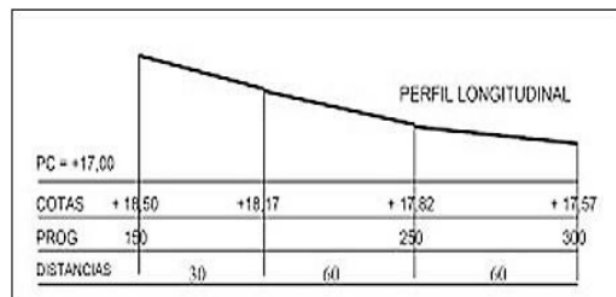
Perfil Longitudinal

“Es una secuencia quebrada deriva un encuentro de superficie terrestre” (Pacchas, 2009, p. 35) “Se concluye el perfil longitudinal determina mediante las nivelaciones de varios puntos en un estudio, esos están situados a distancia corta para realizar un trabajo detallado” (Pacchas, 2009).

1

Figura 6

Perfil Longitudinal



Fuente: Pacchas ... (2009)

Sección Transversal

“Es un tajo imaginario perpendicular al eje imaginario, ya que toman diversos puntos tanto en la parte derecha y en la izquierda para un mejor detallado que se empleará en el trabajo a realizar” (Pacchas, 2009, p. 36).

Población

Según Salazar (2015), en su libro titulado “Diseño Hidráulico” nos dicen que: El estudio demográfico realizado en San Vicente indica que los proyectos de diseño hidráulico no solo se desarrollan para solventar una carencia del momento, sino que deben prever el desarrollo de la comunidad en un tiempo razonable establecido en 10 a 40 años, siendo necesario calcular la población futura al finalizar el período y el método analítico y el método aritmético, se utilizan con mayor frecuencia para calcular la población futura. (2015, p. 45).

Método 1: Con la siguiente ecuación de población futura, obtendremos cálculo de habitantes en población:

Formula:

Ecuación, de la población futura

$$P_f = P_a(1 + r t 1000)$$

Fuente: RNE OS 0.90, 2015.

Método 2:

a) Según la Tasa de crecimiento del PBI.

A continuación, veremos un cuadro del crecimiento de la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020 hasta la actualidad:

Figura 07

Crecimiento poblacional de la comunidad de Miraflores

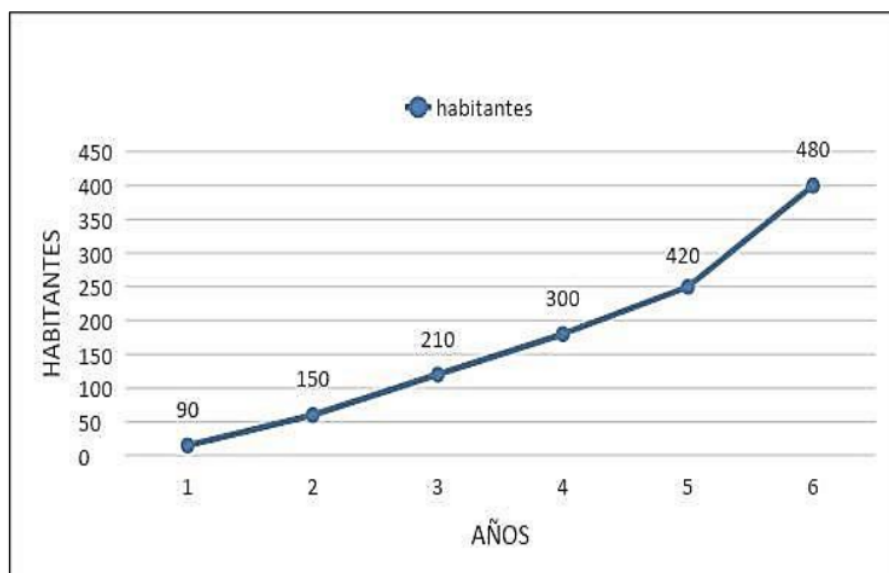
DESDE EL AÑO 2004 HASTA EL AÑO 2019

Años	2004	2007	2010	2013	2016	2019
Habitantes	90	150	210	300	420	480

Fuente: Elaboración- propia

Figura 08

Tasa de crecimiento del PBI, Distrito Cabanilla



Fuente: Elaboración propia

b) Según la tasa de Mortalidad

Según el INEI una revisión donde se encuentran disponibles estimaciones detalladas directas e indirectas, que presentarán las filas subyacentes en la tabla, nos dirán en todos la duración de mortalidad infantil ⁶ partiendo de un grado muy

elevado alrededor de 160 por mil nacidos vivos tiene un descenso a partir de 1995 y acentuado entre 1965 y 1975 en esos años tuvo una descenso del 13% , de este modo en la primera parte de este periodo de 1969 la tasa de mortalidad ya estaba en un valor de 111 por mil nacidos vivos.

Este estudio se realiza cada cinco años para determinar la tasa de mortalidad, por eso mostramos las tablas de vida, área urbana, rural en Distrito Cabanilla - Puno.

Figura 09

Tasa Mortalidad, Distrito Cabanilla



Nota: Este cuadro podemos observar relación de mortalidad entre las personas nacidas vivas y años que van pasando en las zonas urbana y rural de nuestro país obtenido del INEI ((2011)

Según la entrevista que realizamos a los dirigentes de la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020, obtiene una estimación del número de personas nacidas por año hasta la fecha.

Figura 10

Tasa de natalidad de la comunidad de Miraflores

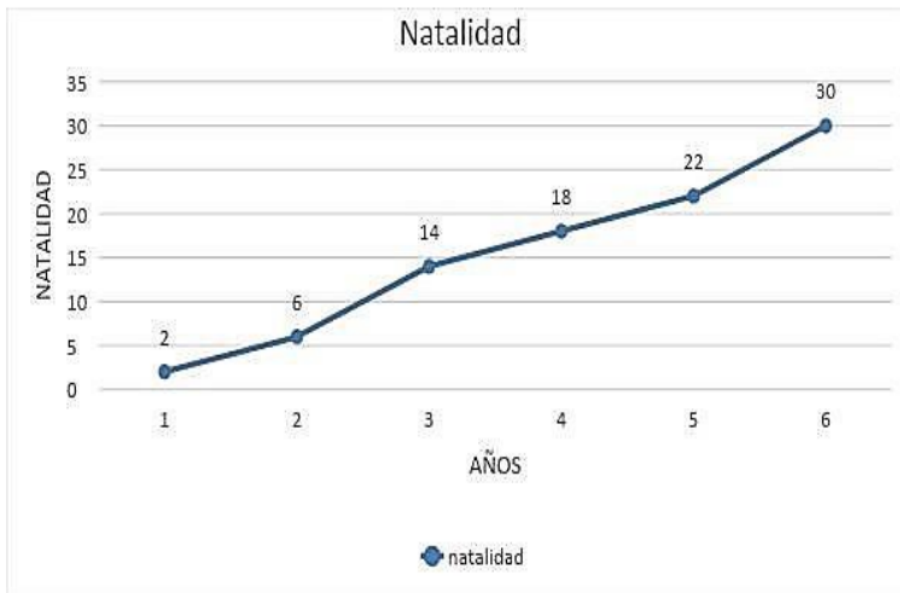
DESDE EL AÑO 2004 HASTA EL AÑO 2019

Años	2004	2007	2010	2013	2016	2019
Natalidad	2	6	14	18	22	30

Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Tasa de Natalidad, Distrito Cabanilla



Fuente: Elaboración propia

c) Mortalidad Adulta.

La comunicación que tenemos sobre la perpetuidad adulta para los años actuales es la subsistir de hermanos nacidos de las EDES 1996 y 2000. Con estos datos podemos estimar el valor específico de fallecimiento para hombres y mujeres entre 14 años y 50 años para una estimación de 0 a 7 años antes de la encuesta Si comparamos estos valores con la capacidad en el boletín de análisis demográfico

para etapas similares, son débiles en la oposición, lo que lleva a una ratificación de la mortalidad en 1995. En la siguiente tabla se puede ver la proyección del valor de la mortalidad infantil de hombres y mujeres para cada quinquenio con una proyección de 2000 a el año 2050.

Figura 12

6
Mortalidad infantil y de la esperanza de vida al nacer

PERU: PROYECCION DE TASA DE MORTALIDAD INFANTIL Y DE ESPERANZA DE VIDA AL NACER, 2000 - 2050				
QUINQUENIO	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL (por mil)	ESPERANZA DE VIDA NACER (en años)		
		TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2000-2005	33,40	69,82	67,34	72,42
2005-2010	28,70	71,23	68,68	73,90
2010-2015	25,40	72,53	69,93	75,27
2015-2020	22,60	73,75	71,08	76,55
2020-2025	20,70	74,87	72,14	77,73
2025-2030	18,70	75,59	72,86	78,46
2030-2035	17,20	76,29	73,56	79,16
2035-2040	16,20	76,95	74,22	79,82
2040-2045	15,50	77,56	74,83	80,43
2045-2050	15,00	78,13	75,40	81,00

Fuente: INEI (2020)

:

Método 3: ¹⁰ **Tasa Bruta de Mortalidad (TBM).**

Este método muestra el número de muertes por cada 1000 habitantes, muestra una síntesis decreciente a nivel nacional, esta misma no seguida por el resto de departamentos en la fase de proyección de los años 1995 - 2015 que detallamos en la tabla N 27.

Figura 13

Tasa bruta de mortalidad según departamento.

¹⁰
CUADRO N° 27

PERU: TASAS -BRUTAS DE MORTALIDAD- SEGÚN DEPARTAMENTOS, 1995-2015

DEPARTAMENTOS	1995-2000	2000-2005	2005-2010	2010-2015
-PERU-	6.4	6.2	6.0	6.0

17

-COSTA -				
-CALLAO -	3.6 5.3	4.9 5.4	4.2 5.5	4.6
-ICA -	5.7 5.8	5.6 5.7	5.6 5.7	5.7
-LA LIBERTAD-	4.1 5.5	4.5 5.6	4.8 5.7	5.7
-LAMBAYEQUE-	7.5 4.3	7.0 4.3	6.7 4.4	5.7
-LIMA-	5.2	4.9	4.7	5.2
-MOQUEGUA-				5.9
-PIURA-	7.3	7.1 9.3	6.8 8.5	6.5
-TACNA-	10.5 5.8	5.8 9.7	5.8 8.9	4.6
-TUMBES-	10.7 7.1	6.6	6.2	4.7
-SIERRA-	10.6	9.7	9.0	
-ANCASH-	13.0	11.3	10.0	6.8
-APURIMAC-	7.6 7.2	7.0 6.9	6.5 6.7	7.8
-AREQUIPA-	6.8	6.4	6.1 9.3	6.0
-AYACUCHO-	11.1	10.1		8.2
-CAJAMARCA-			6.2 6.1	5.9
-CUSCO-	7.2 7.1	6.6 6.5	4.7 4.8	8.4
-HUANCAVELICA-	5.4 5.3	5.0 5.0	5.7	8.9
-HUANUCO-	6.5	6.0		6.2
-JUNIN-				6.6
-PASCO-				5.9
-PUNO-				8.5
-SELVA-				
-AMAZONAS-				5.9
-LORETO-				5.7
-MADRE DE DIOS-				4.6
-SAN MARTIN-				4.7
-UCAYALI-				5.4

Fuente: INEI (2020)

La tasa de mortalidad en la comunidad de Miraflores - Cabanilla se realizó utilizando la encuesta a los dirigentes de la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno 2020 obteniendo estos resultados estimados hasta la actualidad.

Figura 14

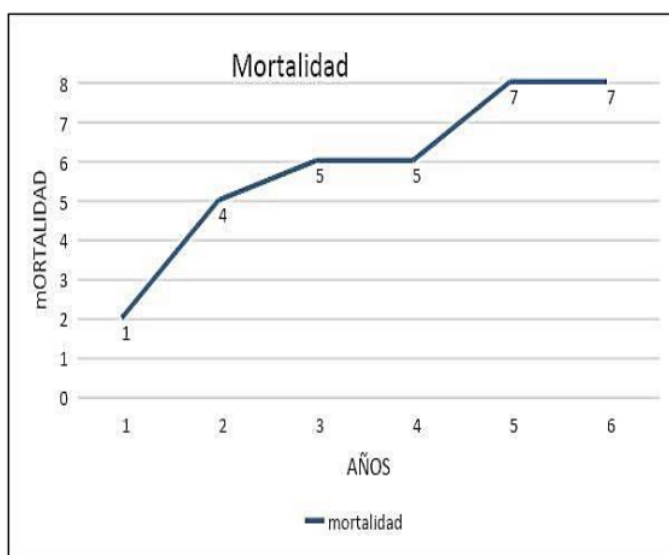
Tasa bruta de mortalidad de la comunidad de Miraflores

Desde el año 2004 hasta el año 2020						
Años	2005	2008	2011	2014	2017	2020
Mortalidad	1	4	5	5	7	7

Fuente: Elaboración -propia

Figura 15

Tasa crecimiento Mortalidad, Distrito Miraflores Cabanilla



Fuente: Elaboración propia

² Moscoso (2000), dice, que el “método compartido, aquel que, mediante técnicas gráficas, estiman conjunto población, puede ser función de datos censos anteriores de la región o considerando datos de población de crecimiento iguales a la que está estudiando”. (p.15)

2

Red de Distribución

Según Saneamiento (2016), una red distribución de agua potable es conjunto de tuberías enterradas bajo terreno natural, que nos facilita llevar agua potable para su distribución a viviendas. Esta red debe permitir abastecer al consumidor de agua potable tanto en cantidad suficiente como en la calidad, presión y continuidad especificadas por la norma 15 y 70 mca.

Tuberías de Polietileno

Según Chipantashi y Rafael dicen que, el Polietileno es un polímero plástico que se usa más en el mundo de la ingeniería y está representado por una unidad más prominente (CH_2 CH_2) es un material termoplástico químicamente inerte, el resultado pueden ser diferentes tipos de reacciones de polimerización de etileno, en donde de cada mecanismo de reacción es producido por diferentes tipos polietileno que en su inicio consistente en un polvo fino blanco al que se le puede sumar distintos aditivos que mejoran su propiedad como la resistencia del calor, luz, etc. De desarrollo de polimerización se resultan fracción o partículas en 15 mm & 20 mm que luego son empleados en una amplia gama aplicaciones luego de un proceso de extracción (2015, p.92).

En cuanto al material polietileno, es el plástico más utilizado en el mundo porque es químicamente inerte y se obtiene a partir de diferentes tipos de reacciones de polimerización de etileno que pueden obtenerse a partir de diferentes tipos de polietileno a los que se pueden agregar aditivos para mejorar su propiedad de este material (Chipantashi y Rafael, 2015).

Comportamiento medio ambiental

La tubería de PVC, tienen una alta eficiencia de producción, por lo que no desperdician ningún desperdicio en su fabricación. También se sabe que solo se utiliza energía eléctrica en su elaboración, por lo que se reducen las emisiones de CO_2 , además, el producto es reciclable y se puede utilizar con otro fin. (TOM, 2014).

Según (TOM,2014) nos dice que las tuberías de polietileno no desperdician nada en el momento de la fabricación ya que es altamente eficiente y podemos utilizar energía eléctrica en el procesamiento que reduce la transmisión de CO2 y también se puede utilizar para otros fines ya que es reciclable.

Sostenibilidad.

Según (-NU. CEPAL, - 2003) nos dice que, las ideas de crecimiento sostenible se examinan desde un punto de vista sistemática-. En un sentido más completo, sostenibilidad un sistema se puede representar mediante actividad de evaluación de productos del sistema, analizando que son de interés.

Optimización de recursos.

Tubería de polietileno de alta consistencia, tiene su superficie interna sumamente plana. Por sus paredes lisas y sus características no mojantes, se cuenta con una capacidad de caudal mayor. Y menor pérdida por fricción, lo que nos indica que existe ahorros en el costo de operación (Manual de ingeniería de productos, ADS, mexicana).

Según el manual de ingeniería, nos dice que las tuberías tienen excelentes propiedades de flujo para extender su vida útil, lo que se debe a su resistencia a los químicos, así como a una mayor capacidad de flujo, alta debido a las diferentes características de este material.

Formulación del Problema.

Problema General.

PG: ¿De qué manera mejorar calidad del agua potable mediante diseño comparación de programas en la comunidad de Cabanilla, Puno?

Problemas específicos.

PE1: ¿De qué manera utilizar el software de Revit Mep y Watercad influyen en el diseño de abastecimiento de agua potable, en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020?

PE2: ¿De qué manera la sincronización del Revit mep y watercad influyen en el diseño de bastecimiento de agua potable? en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020?

PE3: ¿De qué manera la productividad del Revit mep y el watercad influyen en el diseño de abastecimiento de agua potable, en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020?

Justificación

Justificación de estudio

Presente proyecto investigación tiene el objetivo diseñar un sistema abastecimiento agua con dos programas de modelador en 3D en el sector comunidad de Miraflores, , mejorando la calidad del diseño de tubería, necesario contar la topografía de zona y realizar una evaluación de crecimiento poblacional, trabajando este diseño de abastecimiento agua potable con la norma que referencia ISO 4427 donde cumple todas especificaciones y requisitos calidad atreves del material para estudios de ensayo de laboratorio.

Justificación teórica

La investigación nos brindará información, un documental en el que se registrarán los criterios ²⁶ que se deben mantener y ¹ cumplir en el diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable, esto quiere decir que se trata de un ¹ polímero termoplástico que está compuesto por elementos de etileno, en ¹ Además su principal característica es la de tener una alta resistencia a los agentes químicos, cumple con una autooxidación ¹ donde cumple con todas las recomendaciones de higiene, relativas a los acueductos y a la normativa relativa a las tuberías, tiene propiedades eléctricas por ser un excelente aislante ¹ polar que se caracteriza por ser utilizado en diferentes aplicaciones, además resiste ¹ eventos sísmicos aprovechando sus componentes elásticos, que lo diferencian de los materiales convencionales como: acero, hierro fundido, fibra de resina, etc.

Justificación metodológica

La investigación aplica la metodología en la que se desarrollarán ² las fases de diseño definidas para el área de ingeniería tales como: conceptual, básica y de detalle, siguiendo criterios ecológicos, permitiendo ¹ minimizar el impacto ambiental del área en la que se ejecutará el proyecto propuesto. Estos programas pueden diseñarse en grandes dimensiones para poder diferenciar los ¹ tipos de sistemas: en este caso se utilizará para el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable en la comunidad de Miraflores - Cabanilla - Puno, 2020.

Justificación económica

La presente investigación, permitirá minimizar costos gracias a la calidad de los programas ya definidos el cual permite que sea de fácil instalación sanitaria, ya que este material se puede usar sin adictivos ni pegamentos que generan gastos extras en la instalación, además, ² gracias a su resistencia al impacto, te permite excavar suelos menos profundos, ahorrando tiempo y mano de obra.

Hipótesis

Hipótesis general

HG: La red de agua potable² diseñado con WaterCAD y Revit Mep, para el funcionamiento de las tuberías³⁶ mejorando la calidad de vida en la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

Hipótesis específicas

HE1: El programa software de Revit Mep y WaterCAD permitirá obtener los materiales necesario para determinar la distribución de agua, la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

HE2: La Sincronización Software Revit Mep y WaterCAD influye la distribución del sistema agua potable², en la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

HE3: La productividad del Revip y WaterCAD permitirá el cálculo de la velocidad del caudal en la distribución del sistema de abastecimiento de agua potable, la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

Objetivos

Objetivo general

OG: Diseñar la red agua potable mediante los softwares de WaterCAD y Revip Met, en comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

Objetivo específico

OE1: Determinar la manera en el cual la utilización del software de Revit Mep y WaterCAD influyen en el diseño del sistema agua potable, la comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020.

OE2: Determinar la manera en la que la sincronización del Revit Mep y WaterCAD influyen en el diseño sistema de agua potable, en comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

OE3: Determinar en la que la productividad Revip Mep y WaterCAD influyen ² en el diseño abastecimiento de agua potable, comunidad Miraflores, Cabanilla - Puno, 2020

III. MÉTODOLOGIA

3.1 ¹ Diseño de investigación

Método Científico

Sánchez (2015) en informe nos dice que: Los métodos deductivos son tradicionalmente más utilizados en la educación. Recordamos que, en el aprendizaje propuesto desde el inicio de este texto, _ aboga por métodos experimentales y participativos. El método deductivo es muy válido cuando los conceptos, definiciones, fórmulas o leyes y principios ya están muy asimilados, ya que a partir de ellos se generan deducciones.

El método científico de nuestro proyecto de investigación deductiva generalmente se basará en evidencias que asumirán originalidad, demostrando en nuestros estudios ² el contenido de humedad y su clasificación del suelo donde incluye el límite líquido, el límite plástico y el tamaño de grano. tienen pruebas de trituración y presión hidráulica.

Nivel de ¹ Investigación

El tipo investigación en trabajo de estudio es relacional, según Castañeda (2002) en revista "Metodología de Investigación" nos dice que: "Se caracteriza por interés en aplicación, utilización y/o consecuencias prácticas los conocimientos" (p. 3).

¹ Este nivel del proyecto de investigación relacional está terminando, este nivel de investigación se reflejará en este proyecto ya que probaremos y usaremos el software.

Enfoque de la investigación

Estudio investigaciones cuantitativa, ¹ según Asensi y Parra (2002), en documento "Método Científico y la Nueva Filosofía de la Ciencia" nos dice que: "Tiende a una recolección datos para nuevo conocimiento científico con base en evaluación

numérica y estudio estadístico, para comprobar teorías y constituir muestras comportamiento” (p. 13).

De las premisas anteriores, se concluye que el enfoque de la investigación es cuantitativo y no experimental, que verificaremos las teorías relacionadas con el tema sobre el que estaremos trabajando, además hemos recolectado datos de investigaciones previas que dan conformidad y soporte a la tipo de investigación recopilada.

Diseño de investigación

Según- Bono (2015) en revista “Diseños cuasiexperimentales longitudinales” nos dice que: diseños cuasiexperimentales, principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación aleatorios. Dado la no aleatorización, posible establecer de forma exacta equivalencia inicial de grupos, como ocurre en los diseños experimentales (p. 2).

Se concluye que en nuestra tesis que el diseño de la investigación, casi experimental, por ello dentro de nuestra información encontramos herramientas de trabajo, donde se utiliza a través de pruebas, cuyas características se observarán únicamente teniendo en cuenta sus tipos de actividad.

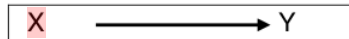
3.2 Variables, operacionalización de las variables

Variables

Para Arias (2014) en revista “Variables de Investigaciones Científicas” nos quiere decir, 1 variable de dicha investigación “característica y/o cualidad, magnitud o cantidad, puede sufrir cambios, y es objeto de análisis, medición, manipulación_ o controlen una investigación” (p. 5). Se concluye que las variables pueden medir, controlar y estudiar el proceso de investigación del trabajo, ya que una parte muy esencial para diseño del estudio. En la investigación, trabajará el diseño investigación Cuasiexperimental. El cual Podemos observar en el siguiente gráfico:

Formula

Símbolos- de las variables



Fuente: Arias (2014)

Por consiguiente, se elabora una matriz de consistencia de variables, donde es observada en la Anexo 2 y 3

Operacionalización de Variables

Según Reguant (2014) en artículo “Operacionalización Conceptos / Variables” nos dice que: “Se trata, facilitar este proceso lógico, necesario para elaboración de instrumentos medida de constructos teóricos y conceptos investigativos en ámbito de investigación social, aquellos investigadores niveles que desean hacer un trabajo riguroso medida” (p.2).

3.2.1 Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable

Definición conceptual

Un sistema de abastecimiento de agua es aquel que posee como componente principal hacer llegar agua de calidad y en cantidad adecuada para los residentes de dicha localidad para así satisfacer sus necesidades. (Jiménez, pág. 16)

Definición Operacional

Un diseño de abastecimiento de agua involucra una serie parámetros los cuales son: población, periodo de diseño, variación de consumo y dotación de agua. (RNE,2019)

Indicadores

- Caudal
- Pendiente

- Volumen
- Velocidad
- Presión
- Topografía
- Estudio del Suelo

Método

- Enfoque-: Cuantitativo
- Tipo de Investigación-: Descriptiva
- Diseño de la investigación-: No experimental

3.2.2 Programas Revit_Mep y WaterCAD

Definición conceptual

Mechanical Electrical and Plumbing (MEP) es una de las disciplinas de Revit para proyectar en un entorno BIM, corresponde al modelado de las diversas instalaciones dentro de un proyecto de construcción (De la Peña, pag. 75) Dicho software que su algoritmo de cálculo, basado principalmente el método de Gradiente - Hidráulico, permite realizar análisis hidráulico en redes de agua (también usado para cualquier fluido newtoniano) logrando determinar diversas presiones del sistema de agua potable, caudales, velocidades, pérdidas de carga en red hidráulica; también otros parámetros operativos procedentes de elementos presentes en sistema como: Bombas, Válvulas de Control, etc. Partiendo de características físicas del sistema y sus condiciones de demanda establecidas. WaterCAD también facilita extender sus capacidades a temas de gestión a largo plazo sistemas de abastecimiento incluyendo: análisis vulnerabilidad, de protección contra incendio, calibración hidráulica, optimización, etc. (Olivera, 2010).

Definición Operacional

Software modelado análisis de sistemas una distribución de aguas los cuales me permitirán crear y obtener cálculos y diseño hidráulico según la definición de los factores o consideraciones de métodos de diseño.

Indicadores

- Procesos
- Programa
- Resistencia
- Estanqueidad

3.3 Población y muestra

Población:

Según -(William, 2013) población es, un grupo de elementos sobre cual desea establecer una inferencia.

La localidad de la comunidad de Miraflores, Cabanilla, cuenta 600 viviendas según INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática), siendo 240 familias (moradores activos encuestados), se sabe que la parte alta comunidad Miraflores es algo indispensable proyectar sistema abastecimiento de agua potable y así determinar que serán beneficiadas, que es necesario para la población de comunidad Miraflores.

Muestra:

Para- (Balestriani, 2011) unidades análisis son: Todo a estudiados, necesariamente los elementos población no tienen que estar referidos exclusivamente a individuos, también pueden ser: instituciones, objetos, etc. en función de delimitación del problema y de objetivos de dicha investigación, estas unidades de análisis son parte constitutiva de población (p. 137).

La mayor parte del conocimiento en el mundo se basa en muestras porque es necesario saber qué es una muestra, describir sus principales características y

saber seleccionar una muestra que permita explicaciones y generalizaciones a toda la población.

Definamos un ejemplo: ³ Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable con una longitud promedio de 240 m en la comunidad de Miraflores Cabanillas Puno, en la zona alta para 80 habitantes.

Muestreo:

Para- (Namakforoosh, 2015). Muestreo, técnica mediante el cual es seleccionada dicha muestra, ² que implica juicio personal y algunas veces propias del ¹ investigador, (p. 43). Además, explica que el muestreo es juicio personal y a veces propias de los investigadores salen de los datos recopilados la investigación (p. 45)

La técnica que usaremos será la recopilación de datos en la comunidad de Miraflores, Cabanilla, 2020.

3.4 Técnicas- e instrumentos de- recopilación de datos

¹ Técnicas- de recolección- de información

Tener una- buena- información- y recolección de datos en observación de nuestra problemática y realizará las siguientes técnicas:

Observación directa

Según Arias (2008) en su tesis nos dice que una observación directa es: “donde investigador, puede observar y recoger datos mediante su propia observación, en este estudio la observación es no participante pues el investigador no ocupa un estatus dentro de la comunidad la cual se realizará la investigación” (P.24).

Se estudiará ¹⁶ el buen funcionamiento del sistema de agua de alta densidad, toda su evolución con el fin de conocer con exactitud la extensión de dicha red de abastecimiento de agua potable, ya que beneficiará a la población con estudios, en la comunidad de Miraflores – Cabanillas- Puno, 2020.

1

Observación documental

Según Barreto- C. (2013), una observación documental es, “en la cual investigador, puede observar, recoger los datos mediante propia observación, libros, archivos, y sobre todo base de datos existentes en proceso de evaluación, etc.” (p.88).

1

Este trabajo de investigación se realizará mediante la observación del sector para estudiar y recopilar información sobre los datos y registros del manejo hidrológico: diseño de caudal, su salud, su drenaje, estudios hidráulicos, levantamientos topográficos, condiciones hidráulicas de cámaras y tramos.

Instrumentos

1
Todo instrumento de recolección de datos que usamos para su elaboración de este trabajo investigación son los siguientes:

- Artículos científicos. Los artículos científicos han hecho una gran contribución a nuestra investigación ya que reconocen conceptos y materiales válidos utilizados en nuestro proyecto donde muestran un alimento original en la vida diaria.
- Cuestionarios. El cuestionario en nuestro trabajo de investigación nos permite recopilar los datos necesarios para el diseño de nuestro sistema de suministro de agua potable, por ejemplo, ¿Necesitan un sistema de abastecimiento de agua potable para que vivan mejor?, ¿Cree usted que ejecución de un sistema de abastecimiento de agua es impedimento por costo de la construcción?, ¿Cuentan con los planos originales?, ¿Han ocurrido sucesos de mortalidad a causa enfermedades?, ¿En qué medida usted considera que proyecto evitará una serie enfermedades?, ¿Está usted de acuerdo que con el proyecto la población se insertará socialmente? etc.
- GPS (sistema de posición global). – Esta herramienta nos permitirá ubicar las ubicaciones de un objeto u otro material alrededor del mundo, con centímetros

de error, esta herramienta será utilizada para determinar la ubicación de los puntos que serán necesarios para representar gráficamente las curvas de nivel de la comunidad de Miraflores, Cabanilla - Puno y luego poder modelarlo en AutoCAD y consultar el programa WaterCAD.

- WaterCAD. - Esta herramienta nos permitirá crear modelos de la red de abastecimiento de agua potable porque este programa simplifica el proceso de modelado, es un software comercial para el análisis, modelado y gestión de redes presurizadas. Nos permite la simulación hidráulica de un modelo informático representado en este caso por tipo: línea (tramos de tubería), puntos (nodos de consumo, embalses, embalses, hidrantes) e híbridos (bombas, válvulas de regulación, etc.)

3.5 Procedimiento

En este proyecto de investigación, toma como muestra las características de las tuberías de polietileno y de alta densidad.

Para efectos de esta investigación, los criterios serán validados a través de las herramientas de recolección de datos, las cuales consistieron en la muestra representativa por población, ya que el insumo que nos dedican, la cantidad de habitantes se utilizará para el diseño del abastecimiento de agua potable., de la comunidad de Miraflores, Cabanilla – Puno, 2020.

3.6 Análisis cuantitativo de los datos

Acatará tipo del análisis de datos que puedan recolectar en avance de proyecto de investigación, donde aplicará estadística inferencial el cual permitirá generalizar los resultados adquiridos de muestra. En esta ocasión los resultados estadísticos de muestra se designan estadígrafo, los cuales son deducidos desde perspectiva del investigador (Bausela, 2012).

Análisis de datos empleando el Software WaterCAD

Para el desarrollo del proyecto de investigación se tendrán en cuenta los criterios y recomendaciones del software, así como información sobre los medios y planos de la red de abastecimiento de agua potable en el programa WaterCAD y que nos ofrece ventajas, ya que ofrece un excelente servicio en diseños modernos para la localidad.

El objetivo principal del software WaterCAD es permitir el diseño y simulación de una red de abastecimiento de agua potable, obteniendo así resultados con gráficos y luego ayudando en la elaboración de planos longitudinales y perfil de planta para dicho proyecto de sistema de abastecimiento de agua.

3.7 Aspectos éticos

Los autores del proyecto de investigación son los responsables de respaldar con total autenticidad y confiabilidad, cuyos resultados que obtendremos en este proyecto de investigación apoyan la claridad y originalidad en la recolección de datos de la información, sin haber desarrollado ninguna solución de duplicación. que presentamos cumple con todos los requisitos éticos impuestos por la Universidad en su estado, los cuales se consideran los siguientes:

- Este proyecto de investigación será evaluado por el comité de ética de la Universidad César Vallejo Lima Este, la información obtenida deberá cumplir con los requisitos de autenticación, que fueron cumplidos por los autores.
- De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 14, que es el Código de Ética para la Investigación de la UCV (Universidad César Vallejo), este proyecto de investigación cuenta con archivos y documentos que acreditan la solicitud presentada ante el servicio público donde se llevará a cabo el proyecto. , donde tomará la muestra al examinar nuestra investigación.
- En cuanto a la información recolectada, los conceptos, notas bibliográficas, se

citan según el estándar APA, formato requerido por la Universidad Cesar Vallejo para el proyecto de investigación actual.

IV. RESULTADOS

ESTUDIOS PRELIMINARES

FUENTE DE ABASTECIMIENTO:

Dicha adquisición del agua potable doméstico, en campo rural define con base normativas en 180 Litros/habitantes/día (de acuerdo a recomendación del DIGESA, MINSA y OMS), por encontrarse nuestro proyecto en la región rural, se considera esta dotación tomando como promedio las recomendaciones de las distintas organizaciones mencionadas para efectos de diseño. La conclusión del análisis físico – químico, están exigidos en clasificación I de acuerdo a la Ley General de Aguas N.º 17752 y valores requeridos por Organización Mundial de la Salud (OMS) ; del tipo ladera, por recaída - sin planta de tratamiento.

Figura 16

Fuentes de- agua

Manante	Captación	Caudal aforado	Caudal al 65 % para estiaje	Sector
Manante 01: CAPTACION RIACHUELO YANYUYO	1	100.19 LT/SEG.	65.12 LT/SEG	Cabanillas

Fuente: Elaboración propia

Figura 17

Características y ubicación geográfica de la captación en estudio

Nombre de la Captación	CABANILLAS
Aforo en el Estudio 01/07/2018	100.19 Lit. /seg.
Caudal Máx. Proyectado (mes Marzo)	100.19 Lit. /seg.
Caudal Mín. Proyectado (mes Setiembre)	65.12 Lit. /seg.
Caudal Max. Diario (Caudal para Diseño)	0.97 Lit. /seg.
Departamento /Región:	

Sector Cabanilla
Coordenadas UTM E799468 / N8568285 Cota de la Captación:
2370.38 m.s.n.m.

Fuente: Datos tomados en campo por Google Earth (2020).

POBLACION BENEFICIARIA

Viene hacer la comunidad con necesidades y que busca ser atendido, es decir, aquella que requiere y demanda efectivamente los servicios en los que intervendría el proyecto. En ese entender la población demandante efectiva viene a ser la población del sector que son para 53 familias que hacen un total de 53 beneficiarios, haciendo estos un total de 424 habitantes, con una densidad de 8hab. /familia.

ARGUMENTOS BÁSICOS DE DISEÑO PERIODO DE DISEÑO

Se tomará fase t que es recomendado por la **(DIRESA) - MINISTERIO DE SALUD**, el cual debe ser el mismo para todo elemento del sistema:

Se deberá disponer un periodo óptimo de los diseños de los principales componentes del metodo, porque es recomendado utilizar los parámetros mostrados en cuadros propuestos por el PRONASAR

Figura 18

Periodo de diseño

COMPONENTE O ESTRUCTURA	PERIODO QUE SE RECOMIENDA
²⁵ -Captación de rio, lago, manantial	³ 20 AÑOS
-Pozos	20 AÑOS
-Estaciones de Bombeo de Agua	20 AÑOS
-Líneas de Conducción (por gravedad)	20 AÑOS
-Líneas de Impulsión (por bombeo)	20 AÑOS

⁵ -Plantas de Tratamiento de agua Potable	³ 20 AÑOS
-Reservorios Apoyados	20 AÑOS
-Reservorios Elevados	20 AÑOS
-Líneas de Aducción (a la salida del Reservorio)	20 AÑOS
-Redes matrices de Agua Potable	20 AÑOS
-Captación galerías filtrantes	20 AÑOS
-Piletas Publicas	20 AÑOS
-Letrinas	10 AÑOS

Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural (PNS) - 2020

Ante lo expuesto párrafos arriba la etapa del diseño de nuestro proyecto es igual a 20 años. T = 20 años

POBLACIÓN FUTURA

Es el aumento a futuro de población en un período de tiempo por años, por el cual se planifica el abastecimiento de agua potable para una localidad para que tenga una distribución eficiente.

El cálculo del número de habitantes para un año determinado de una población específica resulta aproximado.

Emplearemos el Método Aritmético para un cálculo de población bajo las consideraciones que estos van variando en su aspecto de progresión aritmética, este es usada para poblaciones de bajo desarrollo. Este dado por la correspondiente.

Formula:

Población futura

$$Pf = Po (1+r (t - to))$$

Fuente: Revista Modelo de Diseño Hidráulico (2020)

30

Dónde:

Pf = Población futura (hab.)

Po = Población actual (hab.)

r = Tasa de Crecimiento (%)

t = Año proyectado en que se calcula la población futura

to = Año Actual

TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL:

Se toma dicha tasa de crecimiento poblacional r de la población, según el censo del 2007: r = 0.42%

Formula:

Cálculo de la población futura

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

Fuente: Revista Modelo de Diseño Hidráulico (2020).

2

Donde:

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

r = Tasa de Crecimiento

t = Período de Diseño

Para determinar la población futura, asumimos la población actual con base en la tasa de crecimiento antes mencionada, denominada tasa de crecimiento, según una fuente del INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) de 0.42% y el

período de diseño para la ⁴ línea de transmisión y red de distribución. tendrá 20 años.

Figura 19

Cuadro de Cálculo de la Población futura

Año	Censo	Año	Censo
2,020	265	2,030	276
2,021	266	2,031	277
2,022	267	2,032	278
2,023	268	2,033	279
2,024	269	2,034	281
2,025	271	2,035	282
2,026	272	2,036	283
2,027	273	2,037	284
2,028	274	2,038	285
2,029	275	2,039	286

Fuente: INEI (2020).

¹¹

DOTACIÓN O DEMANDA PER - CAPITA

Es la medida del agua que necesita un habitante en el espacio de un día, para beber, cocinar, lavar la ropa, para la higiene personal y para otros usos. Debido a que se considera dentro del estudio, a este hecho obtenemos la sumar de la pérdida de agua por instalaciones defectuosas o dañadas, riego de los huertos familiares, bebida para el ganado y animales domésticos, etc.

DOTACION

Se considera la misma provisión para todos los subsistemas: para el período se estima una provisión de 100 litros / persona / día más 20% por pérdidas, sumando un total de 120 litros / habitantes / día

Para habitantes rurales de la sierra La recomendación de equipamiento es el indicado en la siguiente tabla.

Figura 20

Dotaciones recomendadas para poblaciones rurales de la sierra

Consumo de agua doméstico, dependiendo del sistema de disposición de excretas utilizado		
Región geográfica	Letrinas sin arrastre hidráulico	Letrinas con arrastre hidráulico
Costa	50 a 60 l/h/d	90 l/h/d
Sierra	40 a 50 l/h/d	80 l/h/d
Selva	60 a 70 l/h/d	100 l/h/d

Fuente: Dirección General de Inversión Pública (2011)

CAUDAL DEL PROMEDIO EN DEMANDA ANUAL (Qp)

Se utilizará la siguiente fórmula.

Formula:

Caudal promedio

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

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Qp = Caudal Promedio

Dot = Dotación

Pf = Población Futura

PERDIDAS FIJAS DEL SISTEMA PROYECTADO

De acuerdo con las recomendaciones del plan de abastecimiento de agua, existen pérdidas de agua en el sistema, cercanas a los valores del consumo promedio anual de 20 % , que se deben tener en cuenta durante la vigencia de las redes de distribución de agua potable.

DEMANDA PROMEDIO ANUAL DE PRODUCCIÓN DE AGUA

Es el valor del Consumo promedio anual afectado por las pérdidas fijas del sistema, este parámetro sirve para diseño de estructuras de almacenamiento de agua (Reservorios), se calcula mediante la siguiente formula:

Fórmula: Demanda de producción de agua media anual

$$Qp' = Qp / (1-p)$$

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Qp' = Demanda de Producción de agua media anual (lt/seg)

Qp = Caudal Promedio Anual (lt/seg) p = pérdidas fijas del sistema proyectado (%)

VARIACIONES DE CONSUMO:

Para determinar la variación de consumo es necesario realizar el cálculo del caudal máximo de demanda diaria la cual esta dada por la siguiente formula.

Fórmula: Caudal máximo diario

$$Qmd = K_1 \times Qp'$$

Fuente: Guía "Diseño de una Línea de Impulsión"

Dónde:

Qmd = Caudal Máximo Diario

Qp' = Demanda de Producción de Agua media anual (lt/s) o

K_1 = Coeficiente de variación diaria y está dado por:

Fórmula: Coeficiente de variación diaria

$$K_1 = \frac{\text{Consumo total del día}}{\text{Consumo promedio anual}}$$

Fuente: Pacchas (2009)

Según normas MINSAs, K_1 varía de 1.2 a 1.5, se asume el valor medio $K_1 = 1.3$
 $Q_{md} = 1.30 * Q_{p'}$.

22 CÁLCULO DEL FLUJO MÁXIMO DE DEMANDA HORARIA:

Se utilizará la siguiente fórmula:

Fórmula

Caudal máximo de demanda horaria

$$Q_{md} = K_2 \times Q_{p'}$$

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Q_{mh} = Caudal Máximo Horario

$Q_{p'}$ = Demanda de Producción de Agua media anual (lt/seg)

K_2 = Coeficiente de variación horaria y está dado

Fórmula: Cálculo de coeficiente de variación horaria

$$K_2 = \frac{\text{Consumo en la hora Max}}{\text{Consumo promedio horario}}$$

Fuente: Pacchas (2009)

De acuerdo a las normas MINSAs asumimos $K_2 = 2.0$ es decir al cálculo se asigna un coeficiente de 200% del caudal promedio.

Para poblaciones inferiores a 2,000 hab. Se usa el factor $K2=2.50$

CONSUMO MAXIMO HORARIO

Este es el valor del Consumo Máximo por hora que ocurre durante la hora punta de un día de suministro normal de agua potable. Este parámetro se utiliza para el diseño de Redes de Distribución y se calcula con la siguiente fórmula:

Fórmula: Consumo máximo horario

$$Q_{mh} = Q_{p'} * K2$$

Fuente: Pacchas (2009)

Dónde:

Q_{mh} = Consumo Máximo Horario (lt/seg)

$Q_{p'}$ = Demanda de Producción de agua media anual (lt/seg)

$K2$ = Coeficiente de Variación de Consumo Horario = 1.80 a 2.50 (según RNE)

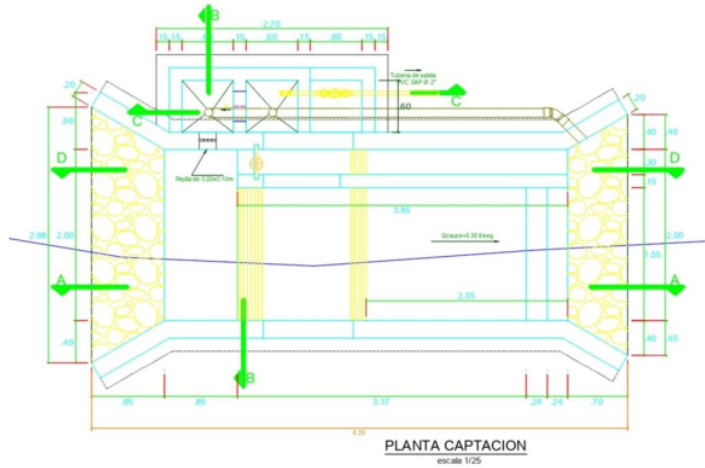
Para poblaciones inferiores a 2,000 habitantes se usa el factor $K2=2.50$

DISEÑO DE LAS PARTES DEL SISTEMA DE AGUA PARA LA CAPTACIÓN DE MANANTIAL DE LADERA - CONCENTRADO

Para el dimensionamiento del reservorio será necesario incidir en el caudal medido mediante un factor como simular el Q máximo de la fuente, por lo que será necesario el diámetro de las tuberías que entran a la cámara húmeda para captar este caudal o gasto. el área de los orificios se puede diseñar basándose en una velocidad de entrada baja y el coeficiente de contracción del orificio.

Figura 21

Captación tipo tirolesa



Fuente: Elaboración propia

Ancho de la pantalla (b)

La siguiente ecuación se utilizará para determinar el ancho de la pantalla, también es necesario conocer el diámetro y el número de orificios que facilitarán el flujo de agua desde el área de superficie hacia la cámara húmeda. Para el diámetro del tubo de entrada (D).

Formula

Ecuación para determinar el ancho de la pantalla

$$Q_{max.} = V \times A \times C_d$$

$$Q_{max.} = A C_d (2 g h)^{1/2}$$

Fuente: Guía "Diseño de una Línea de Impulsión"

Numero de orificios

Es recomendable utilizar diámetros (D) iguales o menores a 2 pulgadas, se deben obtener diámetros mayores (D), se debe aumentar el número de agujeros (NA), siendo:

Formula

²
Numero de orificios

$$- NA = \frac{\text{AREA DEL DIAMETRO CALCULADO} + 1}{\text{ARES DEL DIAMETRO ASUMIDO}}$$

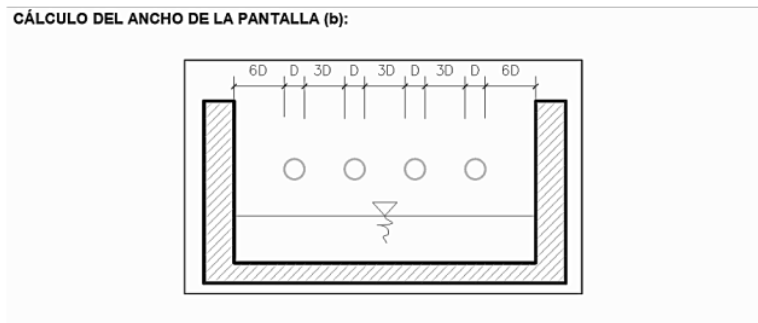
Fuente: Guía "Diseño de una Línea de Impulsión"

²
Para calcular el ancho de la pantalla, asumimos que para una buena distribución del agua, los orificios deben colocarse como se muestra en la siguiente figura.

Donde: "D" es el diámetro del tubo de entrada "b" es el ancho de la pantalla.

Figura 22

²
Cálculo para el ancho de la pantalla (b)



Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Formula

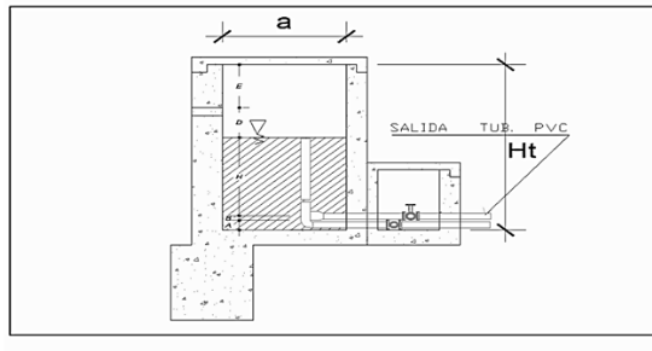
²⁹
Para el cálculo del diámetro de tubo de ingreso a la captación

$$A = Q_{\max}/C_d \times V$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Figura 23

Cámara húmeda - Altura



Fuente: Diseño de cámara húmeda (2009)

Formula:

Para calcular el diseño de cámara húmeda en H

$$H_t = A + B + H + D + E$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Donde:

A = 10.00 cm. (Mínimo)

B D = 1 Desnivel mínimo / 2 Diámetro de la canastilla (3.00 cm)

E = Borde Libre (10 - 30 cm.)

H = Altura del agua que permita una velocidad determinada a la salida de la tubería a la línea de conducción. (min 30cm.)

$$H = \frac{1.56.V^2}{2g}$$

$$V = \frac{Q}{A_c}$$

EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN (LC)

Para calcular de la LC se utilizará las ecuaciones de HAZEN WILLIAMS, ya que los diámetros de las tuberías a usarse serán menores a 2" cuya expresión es:

Formula:

$$S = 2.63 \cdot 0.0004264 \cdot CD$$

$$hf = S \times L$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

4

Donde:

Q = Caudal de diseño en lts/seg.

D = Diámetro de tubería en pulgadas.

L = Longitud de la línea de conducción en Km.

S = Pendiente en metros/1000 metros.

V = Velocidad del agua en mts/seg.

4
hf = Pérdida de carga en metros.

El coeficiente C para tuberías de PVC es 150.

Será diseñada para el Q máximo Diario.

Las tuberías siguen el contorno del suelo.

En el diseño se utilizaron tubos de PVC. Estos materiales tienen ventajas sobre otros tipos de tubos: son flexibles, económicos, ligeros y fáciles de transportar e instalar; Estos también son tubos que incluyen diámetros comerciales de menos de 2" y se encuentran fácilmente en el mercado.

Para la determinación de los diámetros se tuvo en cuenta la capacidad de impulsar los gastos del proyecto con rapidez dentro del margen establecido para su correcto funcionamiento y, por ello, también se tuvo en cuenta desde un punto de vista económico.

Para un mejor rendimiento del sistema, el CRP Tipo VI está diseñado para disipar energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica) para evitar daños a la tubería.

Visualizamos la creación de cámaras de distribución de flujo para el suministro de agua desde la matriz a los ramales a extender, se utilizó la fórmula de Hazen y Williams para calcular la caída de presión unitaria.

Las velocidades de diseño deben estar al menos entre 0,6 m / s y el máximo permitido para tuberías de PVC será de 5 m / s. Para caudales de diseño pequeños, se obtienen velocidades inferiores a 0,60 m / s; Por este motivo, es recomendable instalar válvulas de purga y limpiar periódicamente las obras de arte para eliminar posibles depósitos.

Para la tubería de PVC C-10, las presiones no deberán exceder de 70 m de altura de carga.

CDC CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES

Para diseñar la CDC se utilizará las ecuaciones de orificios que son:

$$Q = C_d \times A \times \sqrt{2gH}$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Dónde:

Q = Caudal de diseño en lts/seg.

A = Área del orificio en pulgadas.

g = aceleración de la gravedad 9.8 m/seg²

H = Altura de carga al centro del orificio en mts.

Cd = Coeficiente de descarga.

Ya que el flujo tendrá el comportamiento de vena adherente tenemos que Cd = 0.82.

DISEÑO – RESERVORIO - ALMACENAMIENTO. –

El propósito y consideración del reservorio es apoyar adecuadamente la operación hidráulica del sistema existente Se consideró la compensación por la variación horaria en el consumo y el posible deterioro del LC para determinar el volumen del reservorio. el consumo se satisface en su totalidad, así como cualquier cambio en el consumo observado dentro de las 24 horas del día.

Estas estructuras deben estar protegidas por un cerco perimetral Con base en información sobre la demanda de producción de agua (Dp), se calcula el volumen de almacenamiento El Ministerio de Salud (MINSa) indica una capacidad de regulación de la cuenca del 20% a 30% el promedio anual diario demanda de producción (Dp)

De acuerdo con la RNE, Norma OS.030, el Volumen de Almacenamiento del Depósito de Agua Potable para las poblaciones más pequeñas viene dado por la siguiente Fórmula

$$Valm = 0.25 * Qp * 86400 / 1000$$

Fuente: reglamento nacional de edificaciones, Norma OS.030

Dónde:

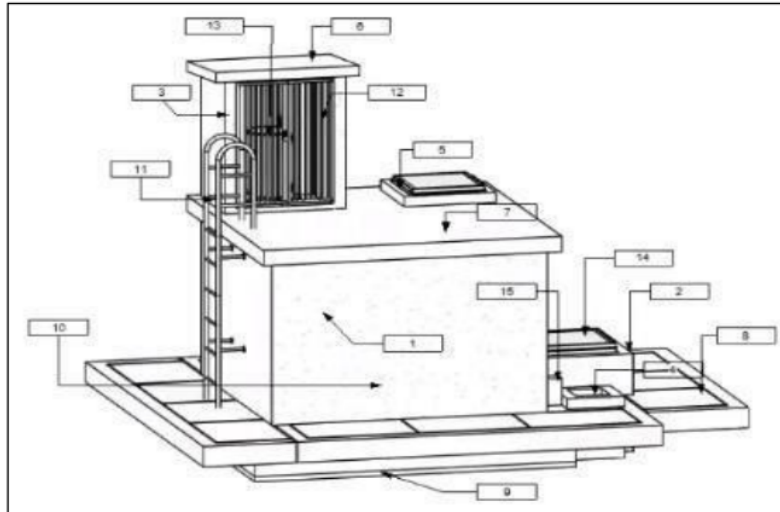
Valm = Volumen de Almacenamiento (m3)

Qp = Consumo Promedio Anual (lt/seg), incluye pérdidas.

Con esta fórmula, el volumen de almacenamiento se calcula para cada tanque del reservorio de agua potable proyectado.

Figura 26

Cloración de agua



3

Fuente: Elaboración propia

RED DE DISTRIBUCIÓN

A) CAUDAL DE DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN

Es el caudal con el cual se va diseñar la red de distribución, la cual acorde al RNE, Norma OS.010 es igual al Consumo Máximo Horario (Qmh).

B) CONSUMO DEL CAUDAL POR TRAMOS

Es el caudal de agua que se consume por cada tramo de la red proyectada, los tramos se definen por la distancia entre dos nodos (generalmente los nodos son cruce de calles o en los ramales de la red).

Las tasas de consumo por tramos de la red de distribución se determinan como un porcentaje del QMH calculado, el porcentaje está determinado por el número de familias que se abastecen de agua en cada tramo entre el número total de familias para el cual se calculó el QMH.

Fórmula:

$$QCons = QMH * N^{\circ} \text{ Familias Tramo} / \text{Nro Familias Totales}$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

Dónde:

QCons = Caudal de Consumo por tramos (lt/seg)

QMH = Caudal Máximo Horario (lt/seg)

C) DISEÑO HIDRAULICO DE RED DE DISTRIBUCION

Para el diseño de la red de Distribución se usará la fórmula de Hazen- Williams.

$$h = 6.79 * L * V^{1.85} / (D^{1.16} * C)$$

Fuente: Formula de Hassem Williams (2012)

31
Dónde:

h = pérdida de carga (m)

L = longitud (m)

V = Velocidad (m/seg)

D = Diámetro de tubería (m)

C = coeficiente de Hazen Williams (depende del material)

Se usarán tuberías PVC NTP 399.02, SP, de C-10, para las cuales el Coeficiente de Hazen Williams es C= 150

Por el tipo de tubos a utilizar en el diseño, se debe comprobar que las presiones máximas en la red de distribución no superen los 50 m H₂O y que las presiones mínimas para el suministro de piscinas no sean inferiores a 3,5 m H₂O, en términos de velocidad. deben ser mayores a 0.60 m/seg y menores a 3.00 m/seg, según RNE, Norma OS.050

Para un mejor funcionamiento de la red de distribución de agua potable, es recomendable considerar la instalación de cámaras de control de válvulas en los tramos de la red donde existan conexiones de distribución a un buen número de familias.

Se recomienda, cuando corresponda, que las válvulas de drenaje (para eliminar el sedimento acumulado) se instalen en puntos bajos (baja altitud) a lo largo de la tubería y en puntos altos (grandes altitudes) Válvulas de aire (para eliminar el aire atrapado).

Para un mejor rendimiento del sistema, las Cámaras de Interrupción de Presión Tipo VII están diseñadas para disipar energía y reducir la presión relativa a cero (presión atmosférica) para evitar daños a la tubería.

Se utilizó la fórmula de Hazen y Williams para calcular la caída de presión unitaria.

Las velocidades de diseño deben estar entre un mínimo de 0,6 m / s y el máximo permitido para tuberías de PVC será de 5 m / s.

Para caudales de diseño pequeños, se obtienen velocidades inferiores a 0,60 m / s; Por este motivo, es recomendable instalar válvulas de purga y limpiar periódicamente las obras de arte para eliminar posibles depósitos.

Para tuberías de PVC C10, las presiones no deben superar los 85 m de altura de carga útil.

Figura 27

Cálculo Realizado en watercad en reservorios

Label	Elevation (m)	Flow (Out net) (L/s)	Hydraulic Grade (m)
R-01	2,060.00	0.14	1,875.00
R-02	2,060.00	0.15	1,935.00
R-03	1,875.00	0.15	1,935.00
R-04	1,700.00	0.15	1,660.00
R-05	1,700.00	0.21	1,475.00
R-06	1,660.00	0.21	1,475.00
R-07	1,852.50	0.05	1,610.00
R-08	1,852.50	0.12	1,610.00
R-09	1,610.00	0.14	1,460.00
R-10	1,460.00	0.14	1,460.00
	2,100.00	0.03	2,100.00

Fuente: Elaboración propia

Figura 28

Cálculo de cámara rompe presión (PRV)

Label	Elevation (m)	Hydraulic Grade Setting (Initial) (m H2O)	Pressure Setting (Initial) (m H2O)	Pressure (From) (L/s) (m)	Flow (m H2O)
18					
CR7-1	2,050.00	2,050.00	0.0	49.9	0.03
CR7-2	2,010.00	2,011.00	1.0	49.5	0.12
CR7-3	2,000.00	2,001.00	1.0	49.9	0.03
CR7-4	1,960.00	1,961.00	1.0	50.1	0.10
CR7-5	1,940.00	1,941.00	1.0	60.8	0.03
CR7-6	1,910.00	1,911.00	1.0	50.5	0.09
CR7-7	1,885.00	1,886.00	1.0	49.8	0.07
CR7-8	1,885.00	1,886.00	1.0	49.7	0.05
CR7-9	1,835.00	1,836.00	1.0	50.8	0.05
CR7-10	1,835.00	1,836.00	1.0	50.7	0.05
CR7-11	1,832.13	1,833.13	1.0	42.7	0.09
CR7-12	1,802.05	1,803.05	1.0	50.2	0.03
CR7-13	1,785.00	1,786.00	1.0	50.8	0.03
CR7-14	1,785.00	1,786.00	1.0	50.8	0.02
CR7-15	1,750.00	1,751.00	1.0	52.9	0.02
CR7-16	1,735.00	1,736.00	1.0	50.8	0.03
CR7-17	1,710.00	1,711.00	1.0	40.9	0.02
CR7-18	1,650.00	1,651.00	1.0	49.1	0.12

CR7-19	1,650.00	1,651.00	1.0	49.4	0.02
CR7-20	1,616.00	1,616.00	0.0	43.3	0.03
CR7-21	1,608.00	1,609.00	1.0	51.2	0.03
CR7-22	1,600.00	1,601.00	1.0	50.6	0.09
CR7-23	1,600.00	1,600.00	0.0	59.3	0.02
CR7-24	1,568.00	1,569.00	1.0	40.9	0.12
CR7-25	1,540.00	1,541.00	1.0	60.4	0.03
CR7-26	1,540.00	1,541.00	1.0	60.4	0.03
CR7-27	1,519.00	1,519.00	0.0	49.0	0.07
CR7-28	1,448.00	1,449.00	1.0	26.4	0.15
CR7-29	1,414.00	1,415.00	1.0	45.3	0.05
CR7-30	1,405.00	1,406.00	1.0	42.8	0.10
CR7-31	1,400.18	1,401.18	1.0	59.0	0.07
CR7-32	1,385.00	1,385.00	0.0	62.8	0.03
CR7-33	1,355.00	1,356.00	1.0	50.8	0.02
<u>CR7-34</u>	<u>1,355.00</u>	<u>1,356.00</u>	<u>1.0</u>	<u>46.0</u>	<u>0.02</u>

Fuente: Elaboración propia

Figura 29

Cálculo de las tuberías PVC

Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (in)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
T-1	10.989	N-32	N-27	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-2	18.557	N-49	N-35	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-3	29.367	N-26	N-46	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-4	31.081	N-7	N-22	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-5	38.478	N-42	N-20	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-6	39.704	N-57	N-42	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-7	39.000	N-43	N-58	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-8	39.564	N-41	N-6	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-9	60.111	N-21	N-5	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-10	56.974	N-37	N-3	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.10
T-11	60.033	N-70	N-47	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-12	66.439	N-7	N-31	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-13	76.851	N-9	N-59	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-14	84.291	N-65	N-30	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-15	89.020	N-53	N-45	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-16	90.547	N-29	N-51	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-17	90.824	N-71	N-17	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-18	91.254	N-25	N-77	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-19	110.494	N-54	N-74	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-20	117.346	N-78	N-4	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-21	123.859	N-18	N-8	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-22	125.642	N-39	N-68	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.04
T-23	170.864	N-69	N-16	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.10
T-24	62.622	N-62	N-29	0.50	PVC	150.0	-0.02	0.10
T-25	87.488	CR7-33	N-13	0.50	PVC	150.0	0.02	0.04
T-26	101.353	CR7-34	N-34	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10
T-27	57.714	CR7-17	N-33	0.50	PVC	150.0	0.02	0.10

:

T-59	17.801	CR7-27	N-1	0.75	PVC	150.0	0.07	0.22
T-60	118.692	N-14	CR7-27	0.75	PVC	150.0	0.07	0.22
T-61	155.227	CR7-12	N-52	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-62	64.771	N-52	CR7-15	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-63	117.024	CR7-15	N-60	0.75	PVC	150.0	0.02	0.05
T-64	4.969	N-60	CR7-17	0.75	PVC	150.0	0.02	0.05
T-65	235.839	CR7-5	N-68	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-66	15.522	CR7-11	N-12	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-67	47.801	N-19	CR7-2	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-68	225.786	CR7-2	N-75	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-69	9.527	N-75	CR7-4	0.75	PVC	150.0	0.10	0.21
T-70	67.582	CR7-4	N-44	0.75	PVC	150.0	0.10	0.21
T-71	122.200	N-44	CR7-6	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-72	26.677	CR7-6	N-11	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-73	23.785	CR7-21	N-4	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-74	69.866	N-50	CR7-21	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-75	93.552	N-24	CR7-19	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-76	72.794	CR7-18	N-26	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-77	81.090	N-24	CR7-18	0.75	PVC	150.0	0.12	0.25
T-78	243.798	CR7-22	N-67	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-79	44.218	N-26	CR7-22	0.75	PVC	150.0	0.09	0.18
T-80	35.619	N-67	CR7-26	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-81	46.013	CR7-26	N-17	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-82	111.253	CR7-25	N-47	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-83	40.711	N-67	CR7-25	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-84	159.551	CR7-7	N-55	0.75	PVC	150.0	0.07	0.14
T-85	41.102	N-45	CR7-8	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-86	97.027	CR7-8	CR7-9	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-87	72.219	CR7-9	N-61	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-88	33.026	N-61	CR7-13	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-89	153.792	CR7-13	CR7-16	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-90	58.348	CR7-16	N-30	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-91	57.738	N-55	CR7-10	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11

:

T-92	59.007	CR7-10	N-23	0.75	PVC	150.0	0.05	0.11
T-93	48.748	N-56	CR7-14	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-94	116.585	N-28	CR7-20	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-95	19.958	CR7-20	N-9	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-96	80.871	N-28	CR7-23	0.75	PVC	150.0	0.02	0.04
T-97	117.002	N-38	CR7-12	0.75	PVC	150.0	0.03	0.07
T-98	52.083	R-01	N-19	1.00	PVC	150.0	0.14	0.28
T-100	26.567	N-10	R-05	1.00	PVC	150.0	-0.22	0.46
T-101	89.435	N-24	R-04	1.00	PVC	150.0	-0.15	0.32
T-112	101.748	N-45	R-03	1.00	PVC	150.0	-0.09	0.18
T-102	116.793	N-76	R-09	1.00	PVC	150.0	-0.14	0.28
T-103	55.276	R-06	N-40	1.00	PVC	150.0	0.21	0.42
T-105	298.413	R-08	CR7-24	1.00	PVC	150.0	0.12	0.25
T-106	95.699	R-10	CR7-1	1.00	PVC	150.0	0.03	0.07
T-107	138.264	CR7-1	CR7-3	1.00	PVC	150.0	0.03	0.07
T-108	195.612	CR7-3	CR7-5	1.00	PVC	150.0	0.03	0.07
T-109	67.529	R-02	CR7-11	1.00	PVC	150.0	0.09	0.18
T-110	103.051	R-03	CR7-7	1.00	PVC	150.0	0.07	0.14
T-111	99.361	R-07	N-38	1.00	PVC	150.0	0.05	0.11

Fuente: Elaboración propia

Figura 30

Cálculo de unión de tuberías

Label	Elevation (m)	Pressure (m H2O)	Demand (L/s)
N-1	1,514.00	4.9	0.02
N-2	1,654.58	5.0	0.02
N-3	1,563.18	5.6	0.02
N-4	1,603.04	5.9	0.02
N-5	1,468.16	6.3	0.02
N-6	1,399.47	6.5	0.02
N-7	1,408.03	6.9	0.02
N-8	1,398.59	7.4	0.02
N-9	1,607.95	8.0	0.02
N-10	1,649.71	10.0	0.02
N-11	1,900.41	10.5	0.02
N-12	1,822.28	10.8	0.02
N-13	1,343.74	12.2	0.02
N-14	1,556.04	12.5	0.02
N-15	1,638.41	12.6	0.02
N-16	1,388.15	12.9	0.02
N-17	1,527.55	13.4	0.02
N-18	1,391.39	14.5	0.02
N-19	2,044.80	14.9	0.02
N-20	1,643.32	15.9	0.02
N-21	1,458.33	16.1	0.02
N-22	1,398.14	16.7	0.02
N-23	1,819.00	16.9	0.02
N-24	1,681.84	17.6	0.02
N-25	1,367.21	17.7	0.02
N-26	1,632.90	17.8	0.02
N-27	1,814.67	18.4	0.02
N-28	1,640.39	19.0	0.02
N-29	1,499.54	19.3	0.02
N-30	1,716.64	19.3	0.02
N-31	1,394.85	20.0	0.02
N-32	1,812.70	20.3	0.02
N-33	1,690.01	20.9	0.02
N-34	1,334.59	21.3	0.02

N-35	1,811.45	21.6	0.02
N-36	1,763.91	22.0	0.02
N-37	1,545.73	23.0	0.02
N-38	1,829.33	23.0	0.00
N-39	1,916.82	24.0	0.02
N-40	1,450.00	24.4	0.02
N-41	1,380.87	25.0	0.02
N-42	1,633.87	25.4	0.02
N-43	1,885.28	25.6	0.02
N-44	1,935.13	25.6	0.02
N-45	1,908.58	26.2	0.02
N-46	1,624.05	26.6	0.02
N-47	1,512.96	27.9	0.02
N-48	1,631.05	28.3	0.02
N-49	1,803.76	29.2	0.02
N-50	1,629.21	30.1	0.02
N-51	1,488.37	30.3	0.02
N-52	1,770.74	32.2	0.02
N-53	1,902.38	32.4	0.02
N-54	1,877.43	33.4	0.02
N-55	1,851.87	33.9	0.02
N-56	1,801.48	34.4	0.02
N-57	1,624.44	34.8	0.02
N-58	1,874.04	36.8	0.02
N-59	1,577.92	38.0	0.02
N-60	1,712.58	38.3	0.00
N-61	1,795.32	40.5	0.02
N-62	1,477.59	41.1	0.02
N-63	1,810.00	42.3	0.02
N-64	1,404.89	43.0	0.02
N-65	1,692.30	43.6	0.02
N-66	1,357.13	43.8	0.02
N-67	1,555.00	45.5	0.02
N-68	1,895.24	45.6	0.02
N-69	1,354.31	46.5	0.02
N-70	1,494.28	46.6	0.02
N-71	1,493.76	47.1	0.02
N-72	1,552.23	47.7	0.02

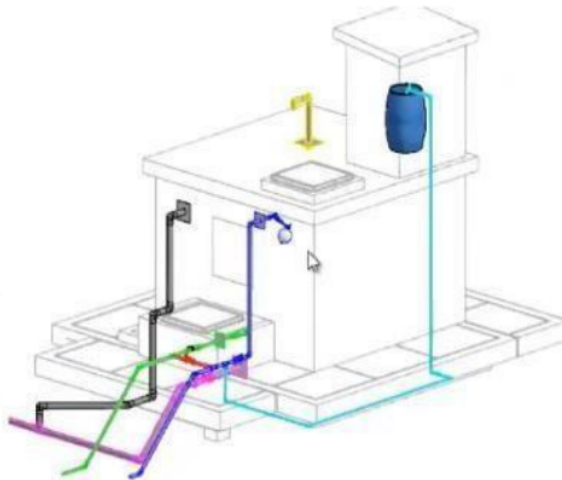
N-73	1,357.78	48.0	0.02
N-74	1,862.62	48.2	0.02
N-75	1,961.43	48.7	0.02
N-76	1,410.30	49.1	0.02
N-77	1,335.73	49.1	0.02
N-78	1,559.00	49.9	0.02

Fuente: Elaboración propia

Modelación en Revip MEP

Figura 31

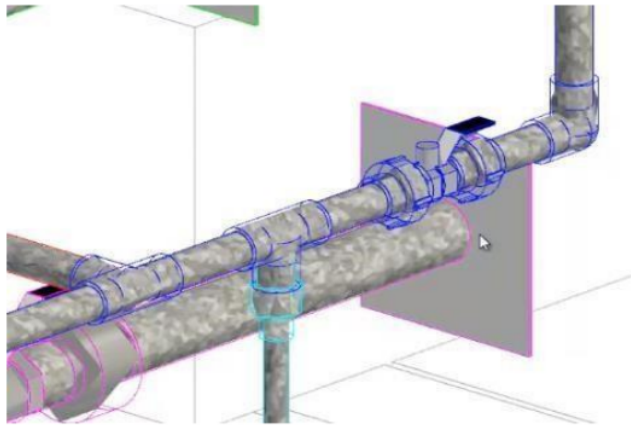
Reservorio apoyado



Fuente: Elaboración propia

Figura 32

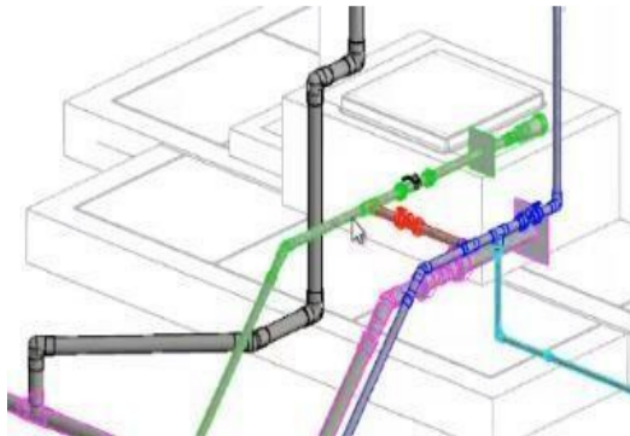
Tuberías PVC y Conexiones



Fuente: Elaboración propia

Figura 33

Tuberías PVC

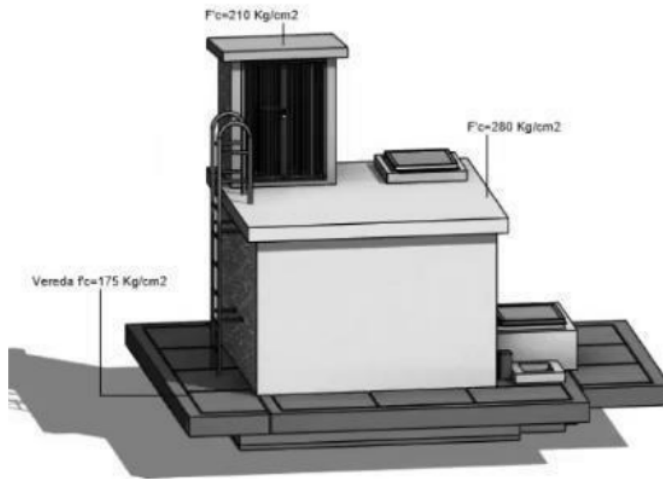


28

Fuente: Elaboración propia

Figura 34

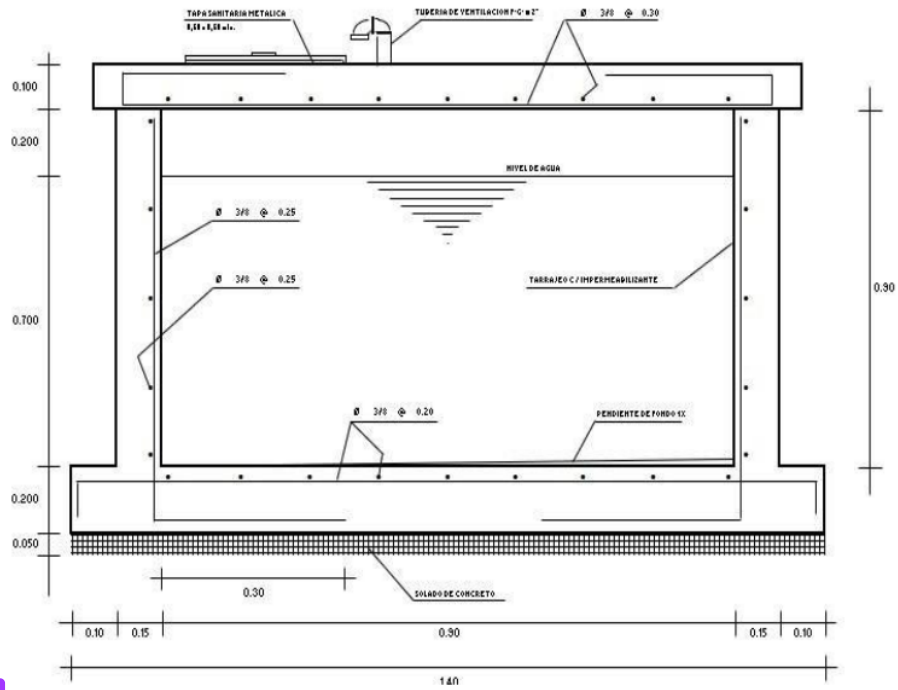
Animación *del* reservorio



Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Reservorio y sus implementos



33

Fuente: Elaboración propia

CALCULO DEL CONSUMO MAXIMO DIARIO Y MAXIMO HORARIO

Figura 37

Cálculo de consumo diario

N°	Parámetro	Descripción			Fuente
		FORMULA	Valor	Unidad.	Información
1	N° de familias		53.00		Encuestas
2	Densidad Poblacional		8.00	hab./fam.	Encuestas
3	Población Actual	Pa	424.00	hab.	
4	Periodo de Diseño	t	20.00	años	Manual MEF
5	Tasa de Crecimiento	r	0.31	%	Censo de Población
6	Población Futura :	$P f = Pa * (1 + r * t)$	450.00	hab.	
7	Dotación (ver tablas)	Dot.	130.00	lt/hab/día	Promedio: RNE, DIGESA y OMS
8	Consumo Promedio Anual:	$Qp = Pf * Dot / 86400$	0.68	lt/seg	
9	Pérdidas Fijas Sistema Proyectado	p	20	%	
10	Demanda de Producción de Agua Media Anual	$Qp' = Qp / (1-p)$	0.85	lt/seg	
11	Coef. De Consumo Maximo Diario	k1	1.30		RNE
12	Consumo Máximo Diario	$Qmd = Qp' * k1$	1.10	lt/seg	
13	Coef. De Consumo Maximo Horario	k2	2.50		RNE
14	Consumo Máximo Horario	$Qmh = Qp' * k2$	2.12	lt/seg	

² Fuente: Elaboración propia

:

V. DISCUSSION

:
En este proyecto de investigación se realizó la discusión, la cual será de vital importancia ya que nos estaremos refiriendo a la interrelación de información, es decir, nuestros resultados serán comparados con trabajos previos y teorías relacionadas; encuestas realizadas por los autores mencionados en este proyecto.

Esta tesis confirma lo que Jesús Nubes afirma en su proyecto "Diseño del proyecto de agua potable y alcantarillado - Trujillo", cuando declara que las compresiones, velocidades, caídas de carga y otros elementos de las redes se comprueban y muestran en base del uso de software especializado como el software WaterCAD, esto se debe a que puede ocurrir un error en el cálculo manual, lo cual sería aceptable por el excelente desempeño hidráulico, por lo que en esta tesis los cálculos se procesan tanto de forma manual como en software como WaterCAD software, que asegura un buen cálculo hidráulico para tener un buen diseño.

:

VI. CONCLUSIONES

Habiendo cumplido exitosamente cada uno de los objetivos trazados en el presente proyecto de tesis, se concluye

1. La cuenca ⁵ que se utilizará para el sistema de agua potable de la comunidad de Cabanillas será de tipo accidentado y concentrado, ubicada en el río Maravilla en una quebrada A la vista de los resultados, hemos diseñado los reservorios con el fin de preservar y regular. correspondiente al suelo, que es un tipo de cuenca apoyada, la materia prima utilizada es el hormigón, finalmente para la distribución se decidió conectar las redes a través del suelo de la ubicación del proyecto, el cual se ubica en la región de la Sierra de la cual se son las casas construidas a distancias separadas entre sí y tiene un total de 53 números de hogar.
2. Está diseñado para recolectar agua de tipo ladera, concluyendo que para la línea de conducción incluye recolección, remoción de arena y filtrado lento a reservorios ubicados en la red de distribución con una distancia total en la línea de conducción de 3,220.00 metros de longitud y una distancia total en la ² red de distribución de 15,04,600 metros de longitud. Además, está previsto realizar pruebas hidráulicas y de desinfección en las tuberías correspondientes ¹⁶ tanto en la línea de conducción como en la red de distribución, para la línea de conducción se define el uso de tuberías con un diámetro de 2 "(dos pulgadas) y para la red de distribución, terminó utilizando tuberías de diámetros 1 ½ "(una pulgada y media), 1" (una pulgada), ¾ "(tres cuartos de pulgada) y ½" (media pulgada). de 0.50 metros cúbicos , 1,5 metros cúbicos, 4,00 metros cúbicos y 7 metros cúbicos según el número de recipientes situados a menor distancia entre sí. Presión) y un total de 18 CRP TIPO VII (cámara de ruptura a presión)
3. Realizamos un análisis comparativo y de modelado del sistema de agua potable a través del programa Watercad y Revit Mep y se establecieron las velocidades, diámetros, porcentajes de pendiente y presiones.

:

VII. RECOMENDACIONES

En el presente proyecto de tesis los autores recomendamos un levantamiento topográfico planteando un bosquejo que proporcione las facilidades necesarias para el trabajo de gabinete, por otro sentido, también necesitamos mapear con precisión la ubicación correcta de la tubería y la red de distribución.

Con la finalidad de reducir costos en obra y financiamiento, se sugiere la participación de los pobladores como contra partida en los trabajos que se requiera la participación de la población.

Al ejecutarse el proyecto, se tendrá en cuenta que el proyecto debe acatar en su totalidad los cálculos y diseños realizados, mostrados en el proyecto, de tal manera tomar y observar los planos adjuntados para la realización de las diferentes obras de artes mostrados con anterioridad. Y como punto muy importante se debe tener en cuenta la asistencia técnica profesional durante el tendido e instalación de las tuberías y accesorios.

Con la finalidad de producir un desarrollo en el área de intervención se recomiendan la inversión en infraestructuras, principalmente de agua y desagüe, por tal motivo se debe unir esfuerzos con otros organismos tales como la municipalidad distrital y gobiernos regional.

:

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anchapuri, A. (2018). Determinación del diámetro óptimo en redes de distribución de agua potable por el Método Hardy Cross en el centro poblado de Lampa Putuma Pomata-Chucuito-Puno. Universidad Nacional del Altiplano. Perú.

Asensi & Parra (2002). Método Científico y la Nueva Filosofía de la Ciencia. Colombia. Sucre.

Arias (2014). Variables de Investigaciones Científicas. Colombia. Medellín

Balestriani. (2011). Unidades de Muestra. Colombia. Sucre.

Barreto C. (2013). Observación Documental. Colombia. Sucre.

Barriga, Plazas y Rivera (2016). Los sistemas de alcantarillado. Argentina. Buenos Aires.

Bausela, E. (2016). SPSS: Análisis de datos cuantitativos. Revista de informática 2(5), 63-69.

Canto (2018). Funcionamiento de la red de alcantarillado en el asentamiento humano san Miguel de santa. México Modelo de Diseño Hidráulico (s.f.). La **teoría del Diseño Hidráulico, tienen orígenes en las siguientes hipótesis.** p.9

Bausela, (2012). Tipos de Análisis de Datos. España. Bilbao.

Bentley, C (2016). Software de análisis y modelado de sistema de distribución de agua. Recuperado el 14 de diciembre del 2018. de <https://www.bentley.com/es/products/product-line/hydraulics-andhydrology-software/watercad> Bono (2015). Diseños **Cuasi Experimentales y longitudinales.** Malta. Republica de Malta.

Calderón (2014). Diseño de sistema de agua potable para la localidad nativa de Tsoroja. Universidad Peruana Los Andes. Perú.

Castañeda (2002). Metodología de la Investigación. México, DF México.

Chipantashi & Rafael (2015). Tuberías de Polietileno. España. Madrid.

De la Peña, L (2018). Revip Mep 2018. Colombia. Sucre.

Eastman (2011). El glosario del "BIM Handbook". España. Madrid.

Gomez, J (2010). Introducción al levantamiento topográfico. Concepción, Chile: Corporación Universidad de Concepción.

²¹ Icaza (2014). El Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de los moradores de la Parroquia Ligua Centro del Cantón Baños de Agua Santa Provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

¹² Jara Sagardia, F. L. M., & Santos Mundaca, K. D. (2014). Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgosla Libertad.

Jara & Santos (2014). Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: el calvario y rincón de pampa grande del distrito de Curgosla Libertad. Universidad de la Libertad. Perú.

Marino (2017), Diseño y abastecimiento de agua potable y alcantarillado de las comunidades. Universidad Nacional de Trujillo. Peru.

² Martinez (2015), Diseño de red de distribución de agua para la aldea de Yolwitsdel, municipalidad de san mateo Ixtatan Huehuetenago. Universidad de Guatemala. Guatemala.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

¹³ Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Mongil (2015). La captación de agua. Universidad Católica de Santa María. Perú.

Morales (2016). Las líneas de conducción. España. Bilbao.

² Murillo y Jesús Alcívar (2015). Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para el pueblo de puerto ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del cantón sucre. Universidad de Sucre. Colombia.

:

Olivera (2010), Topografía aplicada a la ingeniería pesquera asistida por computadora. Universidad de Guatemala.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2017). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. (2019). Reglamento Nacional de Edificaciones (Vol. II. 3 OBRAS DE SANEAMIENTO OS. 050). Lima, Perú.

Moscoso (2000). Método Compartido. Perú. Lima.

Olivera, (2010). Mechanical Electrical and Plumbing (MEP). Colombia. Sucre.

OS.0100 (s.f). Reglamento Nacional de Edificaciones, reservorio.

Paola (2014), Diseño de sistema de distribución de agua potable para la asociación san juan el paraíso. Universidad de Guatemala. Guatemala.

Rayburn, C. (2017). Historia de la tubería de PVC. España. Bilbao.

Reguant (2014). Operacionalización de Conceptos / Variables. España. Barcelona.

Salazar (2015). Diseño Hidráulico. México, DF México.

Sánchez (2015). Método Científico. Colombia. Sucre.

Saneamiento (2016). Diseño de redes de distribución de agua potable. Universidad Católica de Santa María. Perú.

Sierra, L. (2016) Gestión de proyectos de construcción con metodología BIM "Building Information Modeling" Mexico, Alhambra.

Tom (2014). Comportamiento Medio Ambiental. España. Madrid.

Veiga, L. A. K., Zanetti, M. A. Z., & Faggion, P. L. (2012). Fundamentos de topografía. Universidade Federal do Paraná.

:

William. (2013). Población. Perú. Lima.

Zuñiga (2017). Sistema Hidráulico. Universidad Católica de Santa María. Perú.



Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con revit mep y watercad en la comunidad de miraflores, Cabanilla – Puno, 2020

INFORME DE ORIGINALIDAD

25%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

18%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	10%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	7%
3	repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
5	es.scribd.com Fuente de Internet	<1%
6	www1.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	<1%

9	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
10	proyectos.inei.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
11	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
12	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
15	www.eubim.eu Fuente de Internet	<1 %
16	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
17	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
18	www.blackops2forum.com Fuente de Internet	<1 %
19	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %

20	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
21	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
22	www.fcpa.org.pe Fuente de Internet	<1 %
23	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada Trabajo del estudiante	<1 %
24	www.asambleamadrid.es Fuente de Internet	<1 %
25	1library.co Fuente de Internet	<1 %
26	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
28	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
30	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

31	Submitted to Escuela Politecnica Nacional Trabajo del estudiante	<1 %
32	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
33	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
34	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	www.petroperu.com.pe Fuente de Internet	<1 %
36	www.tungurahua.gob.ec Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 12 words

Excluir bibliografía

Activo

Análisis comparativo del diseño de un sistema de abastecimiento de agua potable con revit mep y watercad en la comunidad de miraflores, Cabanilla – Puno, 2020

PÁGINA 1

PÁGINA 2

PÁGINA 3

PÁGINA 4

PÁGINA 5

PÁGINA 6

PÁGINA 7

PÁGINA 8

PÁGINA 9

PÁGINA 10

PÁGINA 11

PÁGINA 12

PÁGINA 13

PÁGINA 14

PÁGINA 15

PÁGINA 16

PÁGINA 17

PÁGINA 18

PÁGINA 19

PÁGINA 20

PÁGINA 21

PÁGINA 22

PÁGINA 23

PÁGINA 24

PÁGINA 25

PÁGINA 26

PÁGINA 27

PÁGINA 28

PÁGINA 29

PÁGINA 30

PÁGINA 31

PÁGINA 32

PÁGINA 33

PÁGINA 34

PÁGINA 35

PÁGINA 36

PÁGINA 37

PÁGINA 38

PÁGINA 39

PÁGINA 40

PÁGINA 41

PÁGINA 42

PÁGINA 43

PÁGINA 44

PÁGINA 45

PÁGINA 46

PÁGINA 47

PÁGINA 48

PÁGINA 49

PÁGINA 50

PÁGINA 51

PÁGINA 52

PÁGINA 53

PÁGINA 54

PÁGINA 55

PÁGINA 56

PÁGINA 57

PÁGINA 58

PÁGINA 59

PÁGINA 60

PÁGINA 61

PÁGINA 62

PÁGINA 63

PÁGINA 64

PÁGINA 65

PÁGINA 66

PÁGINA 67

PÁGINA 68

PÁGINA 69

PÁGINA 70

PÁGINA 71

PÁGINA 72

PÁGINA 73

PÁGINA 74

PÁGINA 75

PÁGINA 76

PÁGINA 77

PÁGINA 78

PÁGINA 79

PÁGINA 80

PÁGINA 81

PÁGINA 82

PÁGINA 83

PÁGINA 84

PÁGINA 85

PÁGINA 86

PÁGINA 87

PÁGINA 88

PÁGINA 89

PÁGINA 90

PÁGINA 91

PÁGINA 92
