



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“DISEÑO SOSTENIBLE DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL C.P. NUEVA ARENITA, DISTRITO DE PAIJÁN- PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD, 2020”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autor:

Denis David Barreto Vasquez

Asesor:

Ing. Gonzalo Hugo Díaz García

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

La presente investigación está dedicado a mis padres, quienes han contribuido con
sabios consejos en mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Novia María Soledad Reyna Rosado, por todo el apoyo brindado a lo largo de mis estudios de la carrera de ingeniería civil.

A mis padres y hermanos, por el apoyo incondicional durante la realización de mi segunda especialidad.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
1.1. Realidad problemática.....	8
1.2. Justificación	10
1.3. Bases Teóricas.....	12
1.4. Definición de términos básicos	27
1.5. Formulación del problema	28
1.6. Objetivos	28
1.6.1. <i>Objetivo general</i>	28
1.6.2. <i>Objetivos específicos</i>	28
1.7. Hipótesis.....	29
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	30
CAPÍTULO III. RESULTADOS	34
CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSION.....	38
Bibliografía	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Artículos seleccionados de revistas científicas.....	31
Tabla 2. Temas seleccionados de investigación en revistas científica	36
Tabla 3. Porcentaje de temas de investigación.	37
Tabla 4. Revisión bibliográfica.....	39

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 1.....	37
Gráfico N° 2.....	37

RESUMEN

El siguiente proyecto de investigación se basa en la evaluación de La Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable en el C.P. Nueva Arenita, Distrito de Paiján- Provincia de Ascope, Región La Libertad, 2020. Actualmente, la población comprendida dentro del área de influencia del proyecto carece de los servicios básicos de agua potable, El abastecimiento de agua potable para la población asentada en el área del proyecto es abastecido de un pozo tubular, la profundidad total es de 23.5 metros, el diámetro del tubo es de 15" por $\frac{1}{4}$ de espesor, la longitud total de tubos ciegos de fierro 8 metros, longitud total de tubos con filtros de fierro 15.50 metros, el pozo tubular trabaja con una bomba sumergible marca Hidrostral de 3 pulgadas de diámetro de 10 HP, el rendimiento del pozo tubular es de 20 litros/segundo.

PALABRAS CLAVES: Sostenibilidad, Abastecimiento, Calidad, Agua.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Como es sabido el abastecimiento de agua potable, constituye un aspecto fundamental en la supervivencia de las personas y en la mejora de la calidad de vida de la población beneficiaria, asimismo el dotar de estos servicios a las comunidades que lo necesiten permite cerrar brechas que reflejan en el progreso de los hogares, las ciudades y en el ahorro de dinero por parte del Estado, debido a la disminución de los riesgos de contraer enfermedades causadas tanto por el consumo de agua en condiciones insalubres como por la deficiente e inadecuada eliminación de los residuos humanos; enfermedades que de hecho son evitadas cuando se dispone de políticas adecuadas para el abastecimiento de agua .

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su importancia en la salud de la población. Las diferentes agentes bacteriológicas y como químicos son factores de riesgo.

Una de las metas es el acceso universal a agua potable, lo que no puede lograrse sin prestar la debida atención a las desigualdades en el acceso del servicio es observada entre diferentes grupos sociales. y de no Contar con datos desglosados y de mejor calidad sobre el acceso al agua, el saneamiento y la higiene permitirían detectar las desigualdades allí donde ocurren e intervenir de forma más directa. (RODRIGUEZ, 2017)

El conocimiento de la sostenibilidad de los sistemas de agua potable es la base para garantizar el buen funcionamiento de las mismas, además de una propuesta de política global en el sentido de concretizar el mejoramiento, rehabilitación y/o gestión de los mismos. La implementación preparada y calificada de la Junta Administrativa de los Servicios de Saneamiento (JASS) y el Área Técnica Municipal (ATM), es el eje principal para la sostenibilidad del sistema de agua potable, en las localidades, obteniendo así al consumo del agua potable de manera eficiente, promoviendo la mejora de la calidad de vida de la población, tanto en condiciones de salud, desarrollo económico, social y cultural de las familias (MAMANI VILLENA, 2018).

Esta reconocido que el agua es el factor importante que contribuye a mejorar la calidad de vida de la población, pero en la actualidad un gran porcentaje de la población carece del recurso básico. Las menos beneficiadas son ala familias con menos recursos según nos revelan las cifras actuales, en el Perú existen 7.9 millones de pobladores rurales de los cuales 3 millones no tienen acceso a agua potable y 5.5 millones no cuentan con saneamiento. El principal desafío es garantizar un sistema sostenible que adecue alas población rurales. (Angulo, 2015).

La evaluación de la Sostenibilidad de los Sistemas de Agua Potable se hace por medio de la metodología del SIRAS, la cual consiste en recoger información de campo mediante encuestas con formatos ya establecidos para los diferentes factores o dimensiones como son el estado del sistema (Infraestructura Sanitaria), Dicha información recopilada en campo por medio de las encuestas, entrevistas y observación personal de los sistemas de

agua potable del lugar; permite evaluar la sostenibilidad del sistema cuyo resultado garantice la demanda de la población decir que la capacidad del sistema de abastecer a la población y la condición que garantiza . los objetivos e impactos positivos del proyecto para el periodo de diseño que fue construido no cumplen con el nivel deseado de servicio con criterios de calidad y eficiencia. (GAMARRA, 2014)

(GAMARRA, 2014) en su investigación denominada "LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO NUEVO PERÚ, DISTRITO LA ENCAÑADA- CAJAMARCA, 2014", hizo un estudio detallado en la investigación; Estado de los sistemas de agua potable, como se encuentra los componentes de cada sistema de agua, así como los aspectos de cantidad, cobertura, continuidad y calidad pudo determinar que la falta de mantenimiento de los componentes deteriora la durabilidad del sistema de agua potable.

En la presente investigación se quiere aportar que el adecuado mantenimiento periódico de los componentes que abarca el sistema de agua potable hace que su durabilidad sea la idónea para la cual fueron diseñados y no perjudiquen a la población.

1.2. Justificación

Por consiguiente, se ha llegado a la hipótesis que actualmente, el sistema de agua potable del centro poblado Nueva Arenita, se encuentra en proceso de estado de deterioro, cuyo sistema tiene una antigüedad de 10 a 15 años aproximadamente. por lo que se presume

que en líneas generales la sostenibilidad del sistema es crítico y las enfermedades presentadas en la población de la arenita.

La presente investigación se realiza con el propósito de tener conocimiento de la sostenibilidad actual de los servicios de agua potable del Centro Poblado Nueva Arenita del Distrito de Paiján, Provincia de Ascope, Región La Libertad, 2020, ya que dicho lugar no cuenta con esta información que servirá para tomar decisiones para su mejoramiento en los aspectos: Infraestructura, gestión, operación y mantenimiento; asimismo, contribuirá para que el Centro Poblado Nueva Arenita y los organismos encargados de administrar estos servicios asuman nuevas políticas que direccionen hacia la sostenibilidad de estos servicios, teniendo como propuesta que se hagan realidad estudios de este tipo a nivel regional al inicio y nacional al final.

La investigación se centrará a determinar la sostenibilidad en forma descriptiva del sistema de agua potable en el Centro Poblado Nueva Arenita del Distrito de Paiján, Provincia de Ascope, Región La Libertad, 2020, planificado para realizarlo en un periodo de cuatro meses. Así mismo se limitará el uso de factores que determinen la sostenibilidad de dicho sistema con un enfoque objetivo de ingeniería civil, evitando alguno de ellos que pudiera tener repercusión subjetiva, ya que ello podría traer resultados negativos que afecten al proyecto de investigación. El objetivo principal de la investigación es determinar la Sostenibilidad del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado Nueva Arenita del Distrito de Paiján, Provincia de Ascope, Región La Libertad, 2020.

1.3.Bases Teóricas

Topografía

Es la ciencia que con el auxilio de las matemáticas nos ayuda a representar gráficamente (mediante un dibujo), un terreno o lugar determinado, con todos sus accidentes y particularidades naturales o artificiales de su superficie. “Ing. Willian Abreu L.”

Levantamiento topográfico

Es un conjunto de operaciones realizadas sobre el terreno, con los instrumentos adecuados, que posteriormente nos permitirá la confección del Plano de ese lugar o zona. Estas operaciones tienen como finalidad la determinación de datos numéricos suficientes para confeccionar el plano. Como es preciso realizarlas sobre el propio terreno, se las denomina como "trabajo de campo". “Ing. Willian Abreu L.”

BM

Son los puntos que quedan fijos o permanentes aún después del levantamiento topográfico, antes, durante y después de los trabajos de construcción y que se utilizan juntamente con otras referencias para volver a colocar en la misma posición a los puntos transitorios del levantamiento topográfico que se han perdido o arrancado. A esta operación se le llama replanteo. “Ing. Willian Abreu L.”

Coordenadas UTM

Es un sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas tradicional, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar que es la base de la proyección del elipsoide de referencia. "Ing. Willian Abreu L."

Altura, cota

La altitud de un punto es la distancia vertical medida desde el nivel medio del mar. Si la distancia vertical se mide desde cualquier otro plano tomado como referencia usualmente se le denomina cota. "Ing. Willian Abreu L."

Curvas de nivel

Es el procedimiento que se emplea para poder dibujar y saber interpretar, con cierta exactitud, el relieve del terreno. Existen otros procedimientos para dar idea del relieve, tales como el sombreado con diversos colores, o bien dibujando pequeños montes agrupados o no según la importancia del relieve. "Ing. Willian Abreu L."

Captación

Se le llama así a la obra que se construye para captar o tomar el agua del nacimiento y por medio de tuberías llevarla al reservorio y luego distribuirla en la comunidad. Consta

de tres partes: la caja filtrante, es donde se recibe el agua del nacimiento y se encuentra la grava gruesa que sirve como filtro; la caja reunidora y es donde se almacena el agua y la caja de válvula de salida. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016).

Agua potable

Es el agua que por su calidad química, física y bacteriológica es apta y aceptable para el consumo humano y que cumple con las normas de calidad de agua. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

Punto de ingreso

Punto de alimentación principal a un sector de distribución. A través de este punto, el sector se abastece de las redes primarias de distribución. La regulación y control de los parámetros de abastecimiento (caudal y presión) al sector, se realiza también a través de este punto mediante las cámaras de control que se encuentran instaladas para cada uno de los sectores. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

Estación reductora de presión

Estructura subterránea, que se encuentra en el punto de ingreso de caudal de un sector o de un sub sector y que cuenta con un sistema automatizado de regulación de presión. Dicho sistema consiste en una válvula reductora de presión automática para mantener una presión de servicio adecuado para el sector. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

Líneas de aducción

Definición

Para Efectos de diseño y de su operación y mantenimiento, se denomina así al conducto que transporta o conduce el agua tratada desde un reservorio hasta las redes de distribución.

Golpe de ariete

Fenómeno oscilatorio originado, entre otras causas, por el cierre rápido de válvulas que da lugar a la transformación de la energía cinética del líquido en energía elástica almacenada tanto en el agua como en la tubería y que origina sobre y sub-presiones que pueden originar la ruptura de la tubería.

Cavitación

Es un fenómeno de flujo de líquidos de dos etapas. La primera etapa es la formación de vacíos o cavidades dentro del sistema líquido; la segunda etapa es el colapso o implosión de estas cavidades en todo el estado del líquido.

Típicamente ocurre en aplicaciones de caídas de alta presión a baja presión, esto es en las Válvulas Reductoras de Presión.

Válvulas de purga de lodos

Denominados también en nuestro medio como “válvulas de purga”, estas deben ser instaladas lateralmente en todos los puntos bajos de trazo (no deben ubicarse en tramos planos), donde haya posibilidad de obstrucción de la sección del flujo por acumulación de sedimentos, facilitando así las labores de limpieza de la tubería.

La derivación se hace por medio de un té cuyo diámetro mínimo estará en función al diámetro de la línea principal. No se debe permitir la instalación del tubo de descarga directamente a un buzón de alcantarillado.

Válvulas de purga de aire

Denominados también en nuestro medio como “válvulas de aire”, estas deben ubicarse en los puntos más altos de la conducción, su función es la expulsión o admisión de aire, esta función la realizara siempre y cuando la presión en dicho punto no sea muy alta o menor que la presión atmosférica.

Válvulas de control

Además de los elementos vistos anteriormente, se deben instalar válvulas de control al comienzo y al final de la conducción. Mediante estas válvulas se podrá interrumpir el funcionamiento sin originar pérdidas de aguas en caso de roturas.

Cámaras de quiebre de presión

Más conocidos en nuestro medio como “cámara rompe presión”, el uso de este tipo de estructuras generalmente se da en líneas de conducción cuyo trazo pasa terrenos despoblados y su función es la de modificar la línea piezométrica logrando en estos puntos presión igual a la presión atmosférica y reduciendo la presión en los puntos críticos.

Válvula de control de nivel automática

Son dispositivos de control del nivel del reservorio, estas se cerrarán automáticamente cuando el reservorio alcance su nivel máximo y se abrirán solas cuando el nivel de agua del reservorio este por debajo del nivel máximo.

Sector de abastecimiento (Sectorización)

Es un área determinada en el cual el sistema de distribución de agua tiene un punto de alimentación principal, se encuentra aislado de los sectores adyacentes a través tapones y válvulas de cierre de sector

En nuestro Esquema de abastecimiento cada sector de abastecimiento cuenta con reservorios y está dividida en sub-sectores o zonas de presión.

Sub Sector o Zonas de presión

Es un área que forma parte de un sector de distribución y que puede ser aislada sin afectar al resto del sector, están delimitadas en función a la topografía de una localidad y a

las presiones de servicio. Las zonas de presión tienen un límite superior y un límite inferior y la diferencia de nivel topográfico estará comprendida entre 35m y 50m, según el valor de las presiones pre establecidas. El abastecimiento de cada zona de presión es desde una misma fuente de abastecimiento, sin embargo, las redes de estas deben estar separadas unas de otras y unidas solo a través de una o más estructuras denominadas Estaciones Reductoras de Presión.

Presiones, máxima y mínima

Presión de Servicio, es la presión del agua cuya magnitud y continuidad es suficiente para el abastecimiento normal de un sector.

La presión máxima de servicio para tubería PN 10 según el Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones no debe superar los 70.00 MCA. Y la presión mínima no debe ser menor de 15.00 MCA, sin embargo, están permitidos presiones mínimas de hasta 10.00 MCA, bajo condiciones especiales y con el sustento técnico correspondiente.

Instalación de infraestructuras provisionales

Consiste en la construcción de estructuras provisionales en las zonas de trabajo, ubicadas en lugares estratégicos y siempre próximos a los lugares de obra. Entre las infraestructuras provisionales se ha considerado fundamentalmente las áreas de almacenamiento de materiales y áreas o patios para maquinarias y equipos.

Movilización y uso de maquinarias y equipos

Para efectuar las actividades de excavación para la construcción de los de obras civiles de los Sistemas de agua potable, desagüe y apertura de zanjas para la instalación de tuberías de colectores, líneas de conducción, etc. se requerirá el empleo de maquinaria. En principio, el tipo de maquinarias a

utilizar será: retroexcavadora, compactadora de plancha, etc. la maquinaria que emplea combustible utiliza mayormente petróleo Diesel D-2.

Señalización de las áreas de trabajo

Con la finalidad de evitar el riesgo de accidentes de los peatones y/o vehículos por la presencia de zanjas abiertas durante las actividades de construcción propiamente dichas, así como para el desvío provisional del tránsito, de conformidad con lo señalado en la cartilla de señalización de tránsito y medidas de seguridad elaboradas por SEDAPAL (en el Anexo III se muestran los tamaños de los diversos tipos de letreros a instalar en los lugares de obra), se colocarán diferentes dispositivos de seguridad y señalización en lugares donde se ejecutarán las obras.

Interrupción y desvío del tránsito vehicular

El trazo se desarrollará a lo largo de las diferentes calles, por este motivo, el tránsito vehicular que circula por estas calles se verá parcial o totalmente interrumpido, lo cual, de ser necesario, originara el desvío de los vehículos hacia vías alternas.

Transporte de materiales

Se programará el transporte hacia la obra de todos los materiales requeridos, tales como: arena fina, arena gruesa, cemento y agregados en general, además, combustible para la maquinaria.

Desbroce y limpieza

Esta actividad se refiere al corte de una capa de 0.20 m. de suelo en los lugares donde exista vegetación natural o algún material no deseado presentes en los lugares trazados para obras. Por ejemplo, en algunos lugares del área del proyecto existen especies herbáceas y hasta cierto punto arbustivo. Esta vegetación natural será modificada inevitablemente, pero será mínima.

Excavación y movimiento de tierras

Se realizará la excavación a corte abierto de las zanjas y áreas establecidas de acuerdo con los trazos establecidos para el sistema de agua potable y saneamiento rural. Los trazos planteados para la gran parte de los componentes se encuentran sobre una trocha carrozable.

El material removido

será utilizado para el posterior relleno siempre y cuando se dé el caso y será acomodado a los lados de las aperturas, el resto será transportado y depositado en lugares donde se cuente con el permiso pertinente.

Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural.

Considera un abastecimiento a través de la utilización de fuentes aguas subterráneas, líneas de conducción y aducción, reservorios, redes de distribución y conexiones domiciliarias.

Considera la instalación de una letrina con sistema de arrastre y biodigestor y percolador por cada vivienda.

Perfilado y nivelación

Luego de haber realizado la excavación de las zanjas y el movimiento de tierras descrito anteriormente, se procede con mucho cuidado a la correcta nivelación y alineación del fondo de las zanjas de acuerdo con los planos, colocando la correspondiente cama de apoyo con material selecto para el depósito de las tuberías.

Instalación de tuberías

Esta actividad se ejecutará teniendo cuidado durante el transporte a obra de sufrir golpes al bajarlos y deslizarlos.

Transporte y disposición de materiales excedentes

Esta actividad está referida al transporte de los residuos, producto de las excavaciones, sobrantes de obra, etc. hacia los lugares adecuados para su disposición, con la coordinación de las autoridades municipales.

Ocupación del personal

El personal de obra requerido para realizar las diferentes actividades del proyecto de saneamiento generara ciertos residuos sólidos y líquidos que podrían afectar el entorno del lugar de emplazamiento del proyecto.

Manantiales. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

Se puede definir al manantial como un lugar donde se produce el afloramiento natural de agua subterránea. Por lo general el agua fluye a través de una

formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo de agua y permiten que aflore a la superficie. Los manantiales se clasifican por su ubicación y su afloramiento. Por su ubicación son de ladera o de fondo; y por su afloramiento son de tipo concentrado o difuso.

Población de diseño. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales y proyecciones u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados.

Período de diseño. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

Los períodos de diseño de los diferentes elementos del sistema se determinarán

Considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.
- Crecimiento poblacional.
- Capacidad económica para la ejecución de obras.

El período de diseño recomendado para la infraestructura de agua y saneamiento para los centros poblados rurales es de 20 años, con excepción de equipos de bombeo que es de 10 años.

Dotación y consumo. (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

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

Para los centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado:

Costa: 50 l/h/d

Sierra: 40 l/h/d

Selva: 60 l/h/d

Para los centros poblados, con proyección de servicios de alcantarillado:

Costa: 120 l/h/d

Sierra: 100 l/h/d

Selva: 140 l/h/d

Para el consumo máximo diario (Q_{md}) se considera un valor de 1,3 del consumo

Promedio diario anual (Q_m); mientras que para el consumo máximo horario (Q_{mh}) se considera un valor de 2 del consumo promedio diario anual (Q_m).

Captaciones de Aguas Superficiales

Captaciones por gravedad

Las obras de captación o bocatomas se ubicarán como sigue:

- En los ríos y canales, las obras de captación (bocatomas) se ubicarán en zonas donde los riesgos por erosión y sedimentación sean mínimos, y aguas arriba de posibles fuentes de contaminación. No alterarán el flujo normal de la fuente.

- En lagos y embalses, la toma se ubicará en la ribera donde se minimicen los riesgos de contaminación y a una profundidad que impida succionar los sedimentos del fondo o materiales de la superficie.

Caudales de Diseño

La Línea de Conducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario, Q_{md} . Si el suministro fuera discontinuo, se diseñarán para el caudal máximo horario.

La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario, Cl_{mh} . 2.5 Velocidades admisibles para la línea de conducción se deberá cumplir lo siguiente:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

Trazado

El trazado se ajustará al menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas. El trazo de las tuberías se hará preferentemente por espacios públicos, para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema. Se evitarán los tramos de difícil acceso, así como las zonas vulnerables. La tubería no podrá alcanzar la línea piezométrica en ningún punto de su trazado.

Materiales

En general se recomienda el empleo de tuberías de material de polímeros plásticos, a fin de minimizar las fugas y condiciones de intemperismo, salvo en tramos aéreos o no enterrados, en los que se podrán usar como protección, tuberías de fierro fundido dúctil, galvanizadas o de acero, convenientemente ancladas.

Todas las tuberías y accesorios contarán con uniones tipo espiga-campana en PVC y por electrofusión en HOPE, empleándose uniones bridadas solo en situaciones especiales, como en conexiones en las que sea previsible el desmontaje de elementos, cuando existan esfuerzos de tracción, por ejemplo, si existen fuertes pendientes longitudinales, o cuando no se quieran disponer macizos de anclaje.

Elementos de las Líneas

Se instalarán válvulas de purga en todos los puntos bajos relativos de cada tramo, así como en tramos planos relativamente largos, en los que se dispondrán cada 2 Km como máximo.

Se instalarán válvulas de aire en los siguientes puntos de la tubería:

- En todos los puntos altos relativos de cada tramo.
- En todos los cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.
- Cada 2 Km como máximo.

Tanto las válvulas de purga como las de aire o de interrupción se instalarán en cámaras que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Se adjuntará la memoria de cálculo correspondiente de ubicación y selección de válvulas de aire y purga.

Se instalarán válvulas de interrupción en las derivaciones y en la línea cada 2 km como máximo, con la finalidad de facilitar la operación y el mantenimiento.

Se instalarán cámaras rompe presión cuando se presente una presión estática máxima de:

- 50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7,5 o
- 75 metros, en el caso de que se emplee tubería de PN 10.

Se adjuntará la memoria de cálculo y el perfil hidráulico que justifiquen la instalación de las cámaras rompe-presión.

CORRESPONDIENDO A LA NORMA: (Ministerio de Vivienda, LIMA - 2016)

1.4. Definición de términos básicos

Agua potable:

Se llama agua potable al agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo humano.

Centro poblado:

El concepto suele aludir a un conjunto pequeño, formado por pocas casas.

Diseño:

Se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.

Propuesta:

Proyecto o idea que se presenta a una persona para que lo acepte y dé su conformidad para realizarlo.

Sistema:

Conjunto de cosas o elementos que guardan entre sí algún tipo de relación.

1.5. Formulación del problema

¿Cómo determinar un diseño sostenible de un sistema de agua potable en el cp. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, 2020?

¿Cómo identificar la sostenibilidad del sistema de agua potable en los el cp. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, 2020?

¿Cuándo evaluar el diseño sostenible del sistema de agua potable en el cp. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, 2020?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo general

- DETERMINAR LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL C.P. NUEVA ARENITA, DISTRITO DE PAIJÁN- PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD, 2020

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar la Sostenibilidad de la infraestructura sanitaria del Sistema de Agua Potable en el cp. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, 2020.
- Determinar la Sostenibilidad de la operación y mantenimiento del Sistema de Agua Potable en el cp. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, 2020.

- Determinar la Sostenibilidad de la gestión administrativa del Sistema de Agua Potable en el cp. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, 2020.

1.7. Hipótesis

El sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado nueva Arenita, se encuentran en estado regular, por lo que tienen una sostenibilidad en proceso de deterioro.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Para el presente proyecto se realizó una revisión sistemática de la literatura, la misma que está relacionada al sistema de agua potable, además se ha determinado que el proyecto de tesis a desarrollar será una Investigación Descriptiva.

Fundamentación de la metodología.

Las revisiones de los temas científicos elaborados por distintos autores corresponden a la revisión sistemática y al análisis de la información que surge ante la necesidad de conocer de manera objetiva los resultados de las investigaciones referidas al tema de investigación. la revisión de las tesis son la base para el desarrollo del proyecto de investigación.

Los artículos seleccionados en esta investigación han sido investigados en Google Académico, repositorio nacional de tesis, para lo cual se utilizaron las siguientes palabras clave: sostenibilidad, agua potable, sistema de agua potable.

Se descartaron 4 proyectos, tienen el mismo fin, pero diferente metodología de diseño en un contexto rural, diferentes componentes de infraestructura relacionados al tema del proyecto.

Se escogieron 6 investigaciones de las 10 encontradas relacionados al tema del proyecto, seleccionándose las siguientes investigaciones:

Tabla 1. Artículos seleccionados de revistas científicas

Nº	Objeto de estudio (Título)	Año y autores	Resultados	Referencias bibliográficas
1	"Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017"	Yabeth Maylle Adriano – 2017.	Para el caudal de diseño de líneas de conducción se utiliza el caudal máximo diario (Qmd) para el período del diseño seleccionado. El diámetro se diseñará para velocidades mínimas de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas rurales.	Aguilar, L. (1992). El estudio de las políticas públicas, México D.F., Miguel Ángel Porrúa.
2	"Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014"	Liliana patricia Celis zapata - 2013	Esta investigación partió de la hipótesis inicial que planteaba que "las limitaciones de la política de ap. y sp para zonas rurales son mayores que los avances presentados hasta la fecha, impidiendo así una implementación efectiva de acciones y el logro real del objetivo de aumentar coberturas y mejorar el servicio en estas zonas".	Aguilar, L. (1992). El estudio de las políticas públicas, México D.F., Miguel Ángel Porrúa. Arroyave, S. (2011, enero-julio). Las políticas públicas en Colombia. Insuficiencias y desafíos, en Fórum, núm. 1, pp. 95-111.

3	"La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014".	Alex Rubén soto gamarra – 2014.	La calidad del agua de los sistemas evaluados está en base al análisis de cloro residual, si se ha realizado análisis bacteriológico durante el año y a la institución quien supervisa la calidad del agua. La prueba de análisis de cloro residual de los cinco sistemas muestra valores por debajo de lo permisible 0.5mg/l de cloro.	Almirón, e. 2006. el agua como elemento vital en el desarrollo del hombre (en línea). observatorio de políticas públicas de derechos humanos en el MERCOSUR. Consultado 21 de jul. 2014. Disponible en http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/index.php .
Nº	Objeto de estudio (Título)	Año y autores	Resultados	Referencias bibliográficas
4	"Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - cabañilla - lampa - puno"	Paco jenry Apaza cárdenas – 2015.	Se determinó que el período de diseño para el presente proyecto es de 20 años, según la organización panamericana de salud y la norma técnica del ministerio de salud.	Agua, C. N. (2010). "Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento". Tlalpan, México: Boulevard Adolfo Ruiz Cortines.
5	Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.	Alvarado Espejo Paola – 2013.	La realización de este tipo de proyectos favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país.	Agüero, R. (2004). Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. Recuperado el 13 de junio de 2011. http://www.bvsde.opsoms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_dise%C3%B1o_captacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf

6	"Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de unión minas, distrito de tambo la mar – Ayacucho - 2016"	Bach. Diaz Tristán, Apolonio dardo Bach. Meza Huamán, Gabriela Gianina. – 2016.	Para conocer las características de la sostenibilidad en el saneamiento de la comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo, La Mar. Ayacucho se realizaron labores de información y talleres de capacitación a la población para la sostenibilidad basado en el ahorro y mejor uso del agua y saneamiento, promoviendo y fortaleciendo la educación sanitaria.	AUTORIDAD NACIONAL DE AGUAS (ANA) 2013, disponible en: http://gestion.pe/economia/desde-2013-mineras-pagaran-mas-utilizacionagua-2052295 . Consultado el 12/07/16.
---	---	---	---	--

En esta tesis se hace referencia y uso de las normas actuales utilizadas en el país, por lo que es indispensable para seguir como una guía para orientación para el desarrollo y termino de esta investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Para realizar el presente trabajo de investigación, se ha realizado la búsqueda de información en el repositorio nacional de tesis y Google académico, encontrándose un total de 10 estudios de investigación relacionados con el tema de “EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL C.P. NUEVA ARENITA, DISTRITO DE PAIJAN- PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD, 2020”.

Como resultado de la búsqueda sistemática se ha encontrado investigaciones semejantes al tema, que nos permite responder la pregunta de investigación, se realizó la selección de los temas más afines, teniendo como indicadores las variables más cercanas al título del proyecto a desarrollar. Seleccionándose 10 artículos de la siguiente manera:

Google académico

Hay información respecto a la evaluación de sostenibilidad de sistema de agua o temas similares en el sector público; sin embargo, se ha seleccionado 4 temas de investigación que tienen relación sostenibilidad del sistema de agua.

De este buscador se resalta la investigación (Tavera, 2014) “**Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras)**” se ha descrito el entorno de la ciudad, bajo todos los puntos de vista y se ha introducido el ente gestor del servicio de agua en la capital,

el Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA). En el capítulo 7 se ha descrito la metodología realizada para llevar a cabo el diagnóstico físico del mero sistema de agua potable, completada con 3 anexos, y que ha requerido de un trabajo de campo y de oficina de casi dos años.

Mediante el conocimiento físico del sistema y la consecuente explotación matemática de la red, se han podido extraer propuestas de actuaciones a corto y medio plazo

En esta tesis habla de un tema de gestión y planificación como un recurso de darle un mejor uso al agua potable, teniendo en cuenta las condiciones de donde se vive, sabiendo que honduras tiene una política de cuidado y gestión de recursos hídricos de primera.

Repositorio nacional de tesis

Se ha seleccionado 6 temas de investigación que tienen relación con la evaluación de sostenibilidad de sistema de agua. Y su influencia en la población.

Cuadro resumen de temas de investigación, luego de la revisión sistemática:

Tabla 2. Temas seleccionados de investigación en revistas científica

Nº	1	2	3	4	5	6
	Repos.	Repos.	Repos.	Repos.	Google	Google
Estudios de investigación	“Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017”	“Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014”	"La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014".	“Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - Imapa - Puno cabañilla -”	Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.	“Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de unión minas, distrito de tambo la mar – Ayacucho - 2016”

Tabla 3. Porcentaje de temas de investigación.

MEDIOS DE BUSQUEDA	N° TEMAS DE INVESTIGACIÓN	PORCENTAJE %
GOOGLE ACADEMINO	4	40
REPOSITORIO NACIONAL	6	60
TOTAL	10	100

Gráfico N° 1.

Cantidad de temas de investigación seleccionados.

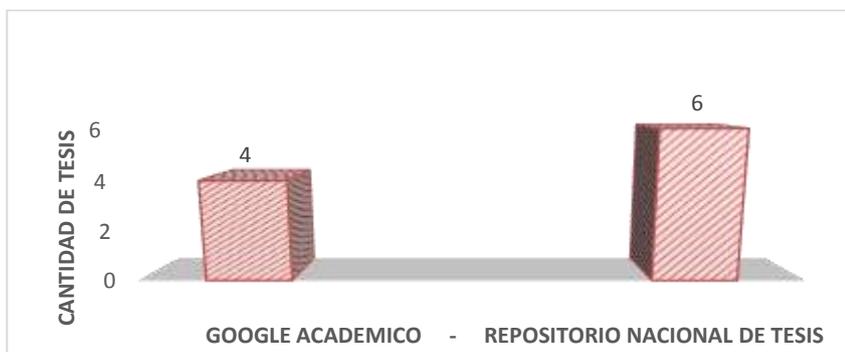
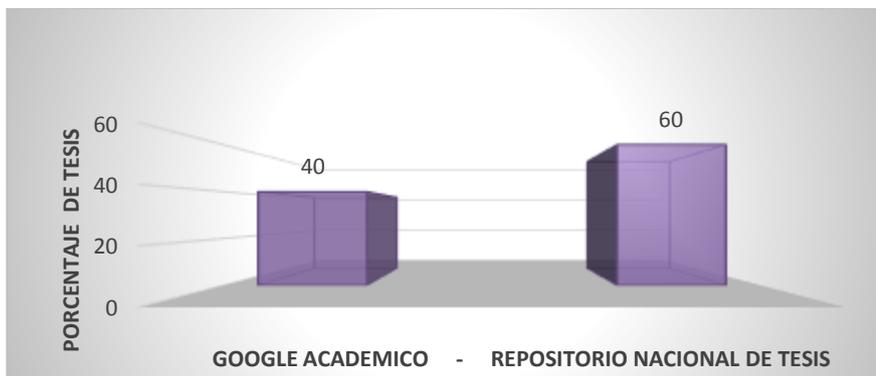


Gráfico N° 2.

Porcentaje de temas de investigación por revista científica



CAPITULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSION

La investigación realizada nos permite obtener diferentes alternativas de solución al problema enunciado anteriormente en el proyecto, siendo éste uno de los primeros pasos para el desarrollo del trabajo, respecto a la búsqueda y hallazgos de la revisión sistemática de los diferentes proyectos de tesis, las cuales fueron realizadas entre el periodo 2013 - 2018, los temas más afines extraídos del repositorio nacional de tesis y Google académico fueron 10 investigaciones encontradas, seleccionándose solo 6 tesis, teniendo como indicadores las variables más cercanas al título del proyecto como son: "EVALUACION DE LA SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL C.P. NUEVA ARENITA, DISTRITO DE PAIJAN- PROVINCIA DE ASCOPE, REGIÓN LA LIBERTAD, 2020".

Respecto al objetivo general, se logró el resultado. Se analizó todos los estudios teóricos relacionados con la evaluación de la sostenibilidad del sistema de agua potable en el c.p. nueva arenita, distrito de Paiján- provincia de ascope, región la libertad, y luego se realizó la selección de los proyectos de investigación más relevante vinculados a nuestro estudio.

Se determino que estas investigaciones elegidas, constituyen una herramienta esencial para conocer la información científica disponible, incrementando la confiabilidad de las conclusiones de los diferentes autores.

El proyecto de investigación que nos permitió acercarnos a trabajos de investigación relacionados a nuestro proyecto de tesis titulado, "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)".

Tabla 4. Revisión bibliográfica

Nº	Objeto de estudio (Título)	Año y autores	Resultados	Referencias bibliográficas
1	"Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017"	Yabeth Maylle Adriano – 2017.	Para el caudal de diseño de líneas de conducción se utiliza el caudal máximo diario (Qmd) para el período del diseño seleccionado. El diámetro se diseñará para velocidades mínimas de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s. El diámetro mínimo de la línea de conducción es de 3/4" para el caso de sistemas rurales.	Aguilar, L. (1992). El estudio de las políticas públicas, México D.F., Miguel Ángel Porrúa.
2	"Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014"	Liliana patricia Celis zapata - 2013	Esta investigación partió de la hipótesis inicial que planteaba que "las limitaciones de la política de ap. y sp para zonas rurales son mayores que los avances presentados hasta la fecha, impidiendo así una implementación efectiva de acciones y el logro real del objetivo de aumentar coberturas y mejorar el servicio en estas zonas".	Aguilar, L. (1992). El estudio de las políticas públicas, México D.F., Miguel Ángel Porrúa. Arroyave, S. (2011, enero-julio). Las políticas públicas en Colombia. Insuficiencias y desafíos, en Fórum, núm. 1, pp. 95-111.

3	"La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014".	Alex Rubén soto gamarra – 2014.	La calidad del agua de los sistemas evaluados está en base al análisis de cloro residual, si se ha realizado análisis bacteriológico durante el año y a la institución quien supervisa la calidad del agua. La prueba de análisis de cloro residual de los cinco sistemas muestra valores por debajo de lo permisible 0.5mg/l de cloro.	Almirón, e. 2006. el agua como elemento vital en el desarrollo del hombre (en línea). observatorio de políticas públicas de derechos humanos en el MERCOSUR. Consultado 21 de jul. 2014. Disponible en http://www.observatoriomercosur.org.uy/libro/index.php .
Nº	Objeto de estudio (Título)	Año y autores	Resultados	Referencias bibliográficas
4	"Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - cabañilla - lampa - puno"	Paco jenry Apaza cárdenas – 2015.	Se determinó que el período de diseño para el presente proyecto es de 20 años, según la organización panamericana de salud y la norma técnica del ministerio de salud.	Agua, C. N. (2010). "Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento". Tlalpan, México: Boulevard Adolfo Ruiz Cortines.
5	Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá.	Alvarado Espejo Paola – 2013.	La realización de este tipo de proyectos favorece a la formación profesional del futuro Ingeniero Civil, ya que permite llevar a la práctica la teoría, adquiriendo criterio y experiencia a través del planteamiento de soluciones viables a los diferentes problemas que padecen las comunidades de nuestro país.	Agüero, R. (2004). Guía para el diseño y construcción de captación de manantiales. Recuperado el 13 de junio de 2011. http://www.bvsde.opsoms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d23/017_roger_dise%C3%B1o_captacionmanantiales/captacion_manantiales.pdf

6	<p>“Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de unión minas, distrito de tambo la mar – Ayacucho - 2016”</p>	<p>Bach. Diaz Tristán, Apolonio dardo Bach. Meza Huamán, Gabriela Gianina. – 2016.</p>	<p>Para conocer las características de la sostenibilidad en el saneamiento de la comunidad de Unión Minas, distrito de Tambo, La Mar. Ayacucho se realizaron labores de información y talleres de capacitación a la población para la sostenibilidad basado en el ahorro y mejor uso del agua y saneamiento, promoviendo y fortaleciendo la educación sanitaria.</p>	<p>AUTORIDAD NACIONAL DE AGUAS (ANA) 2013, disponible en: http://gestion.pe/economia/desde-2013-mineras-pagaran-mas-utilizacionagua-2052295. Consultado el 12/07/16.</p>
---	--	---	--	--

Bibliografía

- Adriano, Y. M. (2017). *"Diseño del Sistema de Agua Potable y su Influencia en la Calidad de Vida de la Localidad de Huacamayo – Junín 2017"*. JUNIN.
- ÁLVAREZ, O. P. (2014). *SOSTENIBILIDAD DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO DE PARIAMARCA, CAJAMARCA 2014*. CAJAMARCA.
- Apaza Cardenas, P. J. (2015). *Diseño de un sistema sostenible de agua potable y saneamiento básico en la comunidad de Miraflores - lampa - puno cabañilla*.
- Celis Zapata, L. P. (2014). *"Análisis de la política pública de agua potable y saneamiento básico para el sector rural en Colombia - período de gobierno 2010 – 2014"*. COLOMBIA.
- CONCHA HUÁNUCO, J. D., & GUILLÉN LUJAN, J. P. (2014). *"MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA)"*. Ica.
- DÍAZ TRISTÁN, A. M. (2017). *"Sostenibilidad del servicio del agua potable y saneamiento de la comunidad de unión minas, distrito de tambo la mar – Ayacucho - 2016"*. AYACUCHO.
- DOROTEO CALDERÓN, F. R. (2014). *"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE, CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ALCANTARILLADO DEL ASENTAMIENTO HUMANO "LOS POLLITOS" – ICA, USANDO LOS PROGRAMAS WATERCAD Y SEWERCAD"*. Ica.
- GAMARRA, A. R. (2014). *"LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO NUEVO PERÚ, DISTRITO LA ENCAÑADA- CAJAMARCA, 2014"*. CAJAMARCA.
- LUIS, Z. M. (2015). *"ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO SAN AGUSTIN"*. AREQUIPA.
- Mantilla, N. C. (2014). *"SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEL CENTRO POBLADO OTUZCO - DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA"*. CAJAMARCA.
- Ministerio de Vivienda, C. y. (LIMA - 2016). *"Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural"*.
- Paola., A. E. (2013). *Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá*. LOJA.

Soto Gamarra, A. R. (2014). *"La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado nuevo Perú, distrito la encañada-Cajamarca, 2014"*. CAJAMARCA.

Tavera, M. (2014). *"Metodología para la gestión y planificación de un sistema de agua potable con suministro intermitente: Aplicación a la Ciudad de Tegucigalpa (Honduras)"*. Tegucigalpa, Honduras.

VILLANUEVA, J. C. (2014). *"LA SOSTENIBILIDAD DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO EL CERRILLO DEL DISTRITO DE BAÑOS DEL INCA-CAJAMARCA, 2014 "*. CAJAMARCA.