



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Sistema de filtración directa para mejorar la calidad de agua potable
en el Anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Arnulfo Lizana Palacios

ASESOR:

Mg. Franklin Escobedo Apestegui

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

Lima – Perú.

2018



DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
N° 075(D)- 2018-II-UCV Lima Ate /PFA/EP IC DPI

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°097-2018-II-UCV Lima Ate/PFA/EP IC DPI de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil acuerdan:

PRIMERO. -

Aprobar pase a publicación ()
Aprobar por unanimidad ()
Aprobar por mayoría (X)
Desaprobar ()

El Proyecto de Investigación presentada por el (a) estudiante **LIZANA PALACIOS, ARNULFO**, denominado **SISTEMA DE FILTRACIÓN DIRECTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO SAN ANTONIO, HUAROCHIRÍ-LIMA, 2018**

SEGUNDO. - Al culminar la sustentación, el (la) estudiante **LIZANA PALACIOS, ARNULFO**, obtuvo el siguiente calificativo:

| NUMERO | LETRAS | CONDICIÓN |
|--------|--------|----------------------|
| 12 | DOCE | APROBADO POR MAYORÍA |

Presidente (a) Mgr. HEREDIA BENAVIDES, RAUL

Firma

Secretario Mgr. CONTRERAS VELASQUEZ, JOSE

Firma

Vocal: Dr. ESCOBEDO APESTEGUI, FRANKLIN

Firma

MGTR. Heredia Benavides, Raul
Coordinador de Escuela
UCV - Lima Ate



DEDICATORIA

Dedico esta investigación principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme llegar a mis objetivos tan importante de formación profesional.

De igual manera dedico a mi madre esta tesis que ha sabido formarme con buenos sentimientos y valores lo cual me ha dado esa fortaleza de salir adelante en los momentos más difíciles.

A mi padre que me dio la vida en el cual a pesar de haber perdido desde muy niño de mi vida que siempre está cuidándome y guiándome desde el cielo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis maestros de la Universidad Cesar Vallejo por su constante apoyo en la mejora de mi formación profesional.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Arnulfo Lizana Palacios con DNI N.º 43983771, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, Diciembre de 2018.



Arnulfo Lizana Palacios
D.N.I. N.º 43983771

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada, “Sistema de filtración directa para mejorar la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

La investigación se ha dividido en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación dado por la universidad.

En el capítulo I se realiza la introducción de la investigación que explica la realidad problemática, y se exponen los trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos.

En el capítulo II se considera al método utilizado, junto al diseño de investigación, variables y operacionalización, población y muestra, técnicas e instrumentos, métodos de análisis y aspectos éticos.

En el capítulo III se muestran los resultados a través de las herramientas de ingeniería en los procesos de la empresa.

En el capítulo IV, se expone la discusión de los resultados.

En el capítulo V se dan a conocer las conclusiones.

En el capítulo VI se redactan las recomendaciones.

En el capítulo VII se tienen las referencias.

Por último, en el capítulo VIII se muestran los anexos de la investigación.

Arnulfo Lizana Palacios

INDICE

| | |
|--|------|
| DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN | II |
| DEDICATORIA | III |
| AGRADECIMIENTO | IV |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD | V |
| PRESENTACIÓN | VI |
| INDICE | VII |
| ÍNDICE DE TABLAS | X |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XI |
| INDICE DE ANEXOS | XII |
| RESUMEN | XIII |
| ABSTRACT | XIV |
| I. INTRODUCCION | 15 |
| 1.1. Realidad Problemática | 15 |
| 1.2. Trabajos previos | 16 |
| 1.2.1. Nacionales..... | 16 |
| 1.2.2. Internacional | 18 |
| 1.3. Teorías relacionadas al tema..... | 20 |
| 1.3.1. Filtración directa | 20 |
| 1.3.2. Calidad de agua..... | 24 |
| 1.4. Formulación del problema | 26 |
| 1.4.1. Problema general | 26 |
| 1.4.2. Problemas específicos..... | 26 |
| 1.5. Justificación del estudio..... | 26 |
| 1.5.1. Teórica | 26 |
| 1.5.2. Práctica..... | 26 |
| 1.5.3. Metodológica | 26 |
| 1.6. Hipótesis | 27 |
| 1.6.1. Hipótesis general..... | 27 |
| 1.6.2. Hipótesis específicas..... | 27 |
| 1.7. Objetivos..... | 27 |
| 1.7.1. Objetivo general..... | 27 |
| 1.7.2. Objetivos específicos | 27 |

| | | |
|--------|---|----|
| II. | METODO | 28 |
| 2.1. | Diseño de investigación | 28 |
| 2.1.1. | Tipo de estudio..... | 28 |
| 2.2. | VARIABLES, Operacionalización | 29 |
| 2.2.1. | Variable independiente: Filtración directa..... | 29 |
| 2.2.2. | Variable dependiente: Calidad de agua potable..... | 29 |
| 2.3. | Población y Muestra | 31 |
| 2.3.1. | Población | 31 |
| 2.3.2. | Muestra | 31 |
| 2.4. | Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad..... | 31 |
| 2.4.1. | Técnicas | 31 |
| 2.4.2. | Instrumentos..... | 31 |
| 2.4.3. | Validez | 32 |
| 2.4.4. | Confiabilidad | 32 |
| 2.5. | Métodos de análisis de datos | 32 |
| 2.6. | Aspectos éticos..... | 33 |
| III. | RESULTADOS | 34 |
| 3.1. | Desarrollo de la propuesta | 34 |
| 3.1.1. | Situación actual..... | 34 |
| 3.2. | Propuesta de mejora..... | 37 |
| 3.2.1. | Caseta de válvulas..... | 37 |
| 3.2.2. | Proceso de filtración | 37 |
| 3.2.3. | Desinfección | 39 |
| 3.2.4. | Almacenamiento | 49 |
| 3.2.5. | Criterios de selección de equipos de filtración | 51 |
| 3.3. | Resultados obtenidos de análisis. | 51 |
| 3.4. | Aspectos de seguridad | 52 |
| 3.4.1. | Vulnerabilidad | 52 |
| 3.4.2. | Riesgo sanitario..... | 53 |
| 3.5. | Estimación de costos..... | 53 |
| 3.5.1. | Costo de materiales | 53 |
| 3.5.2. | Costo del diseño | 53 |
| 3.5.3. | Consideraciones específicas | 53 |

| | | |
|--------|---|----|
| 3.5.4. | Consideraciones técnicas | 54 |
| 3.5.5. | Otros costos..... | 54 |
| 3.6. | Instalación..... | 54 |
| 3.6.1. | Costo total | 56 |
| 3.7. | Análisis descriptivo..... | 56 |
| 3.7.1. | Variable dependiente: Calidad de agua..... | 57 |
| 3.7.2. | Dimensión 1: Características físicas..... | 58 |
| 3.7.3. | Dimensión 2: Características químicas | 59 |
| 3.8. | Análisis inferencial | 60 |
| 3.8.1. | Análisis de la hipótesis general..... | 60 |
| 3.8.2. | Análisis de la primera hipótesis específica | 63 |
| 3.8.3. | Análisis de la segunda hipótesis específica | 66 |
| IV. | DISCUSIÓN | 70 |
| V. | CONCLUSIONES | 72 |
| VI. | RECOMENDACIONES..... | 73 |
| VII. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 74 |
| VIII. | ANEXO | 77 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Dimensiones e indicadores..... | 29 |
| Tabla 2. Dimensiones e indicadores..... | 29 |
| Tabla 3. Validación d expertos..... | 32 |
| Tabla 4. Calidad de agua del anexo San Antonio antes de pasar por el sistema de filtración..... | 36 |
| Tabla 5. Antes de pasar por el filtración- comparación con (ECA)-DS. 002-2008- MINAM..... | 37 |
| Tabla 6. Cálculo y dimensiones del reservorio circular | 50 |
| Tabla 7. Calidad de agua después de pasar por el sistema de filtración..... | 52 |
| Tabla 8. Resumen del presupuesto de materiales..... | 54 |
| Tabla 9. Costos, de Diseño y Construcción..... | 55 |
| Tabla 10. Costo de operación de mano de obra..... | 55 |
| Tabla 11. Costo de medio filtrante consumible..... | 56 |
| Tabla 12. Estadística descriptiva de la variable calidad de agua..... | 57 |
| Tabla 13. Estadística descriptiva de la dimensión Características físicas..... | 58 |
| Tabla 14. Estadística descriptiva de la dimensión Características químicas..... | 59 |
| Tabla 15. Prueba de normalidad de la variable calidad de agua..... | 61 |
| Tabla 16. Descriptivos de la calidad de agua antes y después con T Student..... | 62 |
| Tabla 17. Análisis del valor de la calidad de agua antes y después con T Student..... | 63 |
| Tabla 18. Prueba de normalidad de la dimensión características físicas..... | 64 |
| Tabla 19. Estadística de dimensión características físicas..... | 65 |
| Tabla 20. Prueba de hipótesis de la dimensión características físicas..... | 66 |
| Tabla 21. Prueba de normalidad de la dimensión características químicas..... | 67 |
| Tabla 22. Estadística de dimensión características químicas..... | 68 |
| Tabla 23. Prueba de hipótesis de dimensión características químicas..... | 69 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1.Plano de situación actual del estudio de problema. | 16 |
| Figura 2. Ffiltración directa ascendente. | 23 |
| Figura 3. Operacionalización de las variables..... | 30 |
| Figura 4.localizacion. | 34 |
| Figura 5.Conexión de matriz principal al reservorio. Fuente: Elaboración propia | 35 |
| Figura 6.Foto panorámico del proyecto. Fuente elaboración propia..... | 36 |
| Figura 7.Proceso de filtración directa | 38 |
| Figura 8.Flujo de sistema de filtros..... | 39 |
| Figura 9.Altura de las capas de filtro. | 39 |
| Figura 10.Cantidad de cloro dosificación para la desinfección del agua. | 49 |
| Figura 11.Proceso de filtración directa. Elaboración propia. | 50 |
| Figura 12.Diagrama de frecuencias de la variable calidad de agua. | 57 |
| Figura 13.Diagrama de frecuencias de la dimensión Características físicas. | 58 |
| Figura 14.Diagrama de frecuencias de la dimensión características químicas..... | 60 |

INDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1. Matriz de operacionalización. | 78 |
| Anexo 2. Validez de ítems o reactivos de instrumentos. | 79 |
| Anexo 3 . Validez de ítems o reactivos de instrumentos. | 80 |
| Anexo 4 . Validez de ítems o reactivos de instrumentos. | 81 |
| Anexo 5. Población actual anexo sana Antonio de Huarochirí..... | 82 |
| Anexo 6. Reservorio existente de la población san Antonio..... | 82 |
| Anexo 7. Reservorio en condiciones de abandono de yerbas que será mejorada. | 83 |
| Anexo 8. Condiciones de ladera por donde abaste agua hacia el reservorio existente. | 83 |
| Anexo 9. Cuestionario de variable independiente..... | 84 |
| Anexo 10. Cuestionario de variable dependiente..... | 85 |
| Anexo 11. Cuestionario de variable independiente..... | 86 |
| Anexo 12. Cuestionario de variable dependiente..... | 87 |
| Anexo 13. Cuestionario de variable independiente | 88 |
| Anexo 14. Cuestionario de variable dependiente..... | 89 |
| Anexo 15. Cuestionario de variable independiente..... | 90 |
| Anexo 16. Cuestionario de variable dependiente | 91 |
| Anexo 17. Cuestionario de variable independiente..... | 92 |
| Anexo 18. Cuestionario de variable independiente..... | 93 |
| Anexo 19. Informe técnico de laboratorio antes de pasar por filtración | 94 |
| Anexo 20. Informe técnico de laboratorio después de filtración | 95 |
| Anexo 21. Procesamiento de alfa de Cronbach SPSS..... | 96 |
| Anexo 22. Resumen de prueba de hipótesis SPSS..... | 97 |
| Anexo 23. Acta de aprobación de originalidad de tesis F06..... | 98 |
| Anexo 24. Pantallazo del turnitin..... | 99 |
| Anexo 25. Acta de aprobación de la tesis F07..... | 100 |
| Anexo 26. Autorización de publicación tesis F08. | 101 |
| Anexo 27. Autorizacion de la versión final del trabajo de investigación. | 102 |

RESUMEN

La presente investigación cuyo título es “Sistema de filtración directa para mejorar la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018”, tuvo por objetivo determinar como el sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018. La población está constituida por los pobladores del sector A que conforman 30 viviendas que son beneficiadas del sistema de filtración directa, ejecutado en un periodo de 4 meses.

La muestra para efectos de cálculo estadístico estará conformada por los pobladores del sector A siendo la muestra es igual a la población en vista que se trata de una investigación cuasi experimental.

Se utilizó como técnica la observación de campo, mediante la cual se recolecto la información en las fichas respectivas antes y después de poner operativo en sistema de filtración directa.

Los instrumentos son las fichas de recolección de datos ya en esta se registró los datos recolectados antes y después de aplicar el sistema de filtración directa.

. El procesamiento estadístico se hizo en SPSS versión 22 mediante el estadígrafo Shapiro para la normalidad y T-Student para la prueba de hipótesis logrando mejorar la calidad de agua en 1,08%; con el sistema de filtrado, un incremento de 19,17% en la dimensión características físicas y un incremento de 11,25% en la dimensión características químicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018, son un nivel de confianza del 95%.

Palabras claves: Filtración directa, Sistema de filtración, calidad de agua

ABSTRACT

The present investigation whose title is "Direct filtration system to improve the quality of drinking water in the annex San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018", aimed to determine how the direct filtration system improves the quality of drinking water in the annex San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018. The population is constituted by the residents of the San Antonio sector that make up 30 homes that benefit from the direct filtration system, executed over a period of 4 months.

The sample for purposes of statistical calculation will be made up of the inhabitants of the San Antonio sector, with the population being the same as the sample, given that it is a quasi-experimental investigation.

Field observation was used as a technique, through which the information was collected in the respective files before and after putting into operation a direct filtration system.

The instruments are the data collection cards and in this the data collected before and after applying the direct filtration system was registered.

Statistical processing was done in SPSS version 22 using the Shapiro statistic for normality and T-Student for hypothesis testing, achieving improvement in water quality by 1.08%; with the filtering system, an increase of 19.17% in the dimension of physical characteristics and an increase of 11.25% in the chemical characteristics dimension of drinking water in the annex San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018, are a level of 95% confidence.

Keywords: Direct filtration, filtration system, water quality

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad Problemática

Boullosa (2012), considera que:

La accesibilidad al agua potable, elemento fundamental para la supervivencia del ser humano y una de las problemáticas más críticas en muchos lugares del mundo, por tal motivo, se considera un verdadero reto. Las estadísticas arrojan que existe una gran escasez de agua potable, lo trae como principal consecuencia al aumento de mortalidad, incluso aún más que una guerra, tomando en cuenta que haciendo una abstracción el 28% de la población mundial tiene acceso a internet, pero el 15% tiene un deficiente acceso al vital líquido. Es importante destacar que en los centros hospitalarios de los países más pobres del mundo, existe una alta prevalencia de pacientes con enfermedades que están vinculadas al consumo de aguas contaminadas, siendo los principales síntomas gastrointestinales como la diarrea y deshidratación, las cifras son realmente alarmantes 5 mil niños mueren por esta causa cada día.

Jefer (2017), manifiesta que:

Los seres humanos que poseen accesibilidad al agua potable en el anexo san Antonio de Huarocharí, y a nivel global los lugares alejados, reciben el servicio con problemas e irregularidad. Este problema, igualmente se presenta debido al acelerado aumento demográfico en los últimos años. Asimismo, el agua que consumen no cumple calidad de agua y diseño según la norma de DIGESA e ISO 12500 sobre filtros.

Una de las causas es porque no se fundamentan en la norma técnica del “Reglamento de la calidad de Agua para Consumo Humano: D.S. N° 031-2010-SA”, donde se da a los gobiernos de las regiones mayor responsabilidad en referencia a la calidad del vital líquido para el consumo de las personas (Minsa, 2011). Por otro lado, la frecuencia del Fenómeno de El Niño (FEN) simboliza para los consumidores de agua una advertencia. La presencia de varios casos referidos al fenómeno del niño facturó grandes pérdidas para el país, hubo destrucción de las viviendas y las obras hidráulicas, en el anexo de san Antonio de Chosica (JULCA, 2016).

El anexo de San Antonio de Huarochirí, tiene como todo pueblo aledaño a la capital limitaciones en cuanto al agua y otros aspectos sociales que en la actualidad ha movilizadado a muchos pobladores a realizar reclamos al gobierno central. Debido a la coyuntura que se da en el plano social, se lleva a cabo el presente trabajo de investigación que contribuye a la optimización del agua potable específicamente en el anexo San Antonio de Huarochirí tomando a través del sistema de filtración directa:

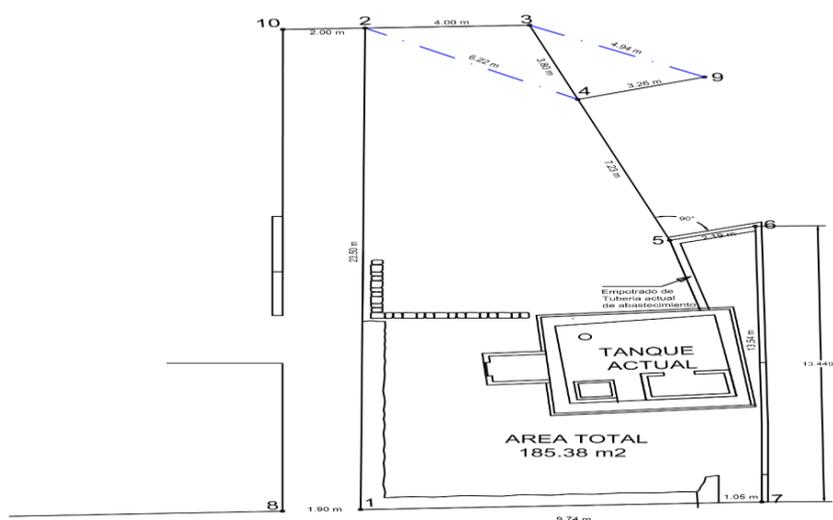


Figura 1. Plano de situación actual del estudio de problema.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Nacionales

CHAVEZ Y LOPEZ (2015), mostraron el trabajo de investigación basado en el análisis de una fuente de abastecimiento llamada C.P.M campo nuevo de agua potable en la provincia de Virú.

El agua que se emplea específicamente para que las personas la consuman, se denomina potable, la cual debe tener como principales características o propiedades no tener sabor, debe ser transparente y no tener olor; por consecuencia si el agua tiene una apariencia turbia, no está apta para el consumo debido a que puede contener impurezas y esto tener consecuencias directas sobre la salud. Al tener impurezas, microorganismos patógenos o sustancias, se denomina contaminada, esto sucede generalmente cuando

esta tiene contacto con desechos. El trabajo de investigación llevado a cabo sobre la fuente que tiene como fin abastecer de agua a la planta C.P.M Campo Nuevo de agua potable, permitió conocer de manera detallada las principales propiedades tanto bacteriológicas, como fisicoquímicas del agua, lo que también permitió determinar el nivel de contaminación del acuífero debido a que dentro de los humedales hay una laguna de oxidación, lo que ha significado un riesgo para la población, constituyéndose así como un problema de salud pública, a lo cual es necesario abocarse.

VALLES, MORI Y OJEDA (2013), mostraron un trabajo de investigación basado en diseñar e instalar un sistema de filtros para pozos artesianos, en Loreto.

Este trabajo de investigación tiene un carácter social, basado en la experiencia que se obtuvo dentro de las aulas universitarias por parte de los investigadores en relación al tratamiento de aguas, se partió de la problemática encontrada en Villa Trompeteros, donde la práctica común de los habitantes era recoger el agua y dejarla sedimentar, por lo que se les realizó una donación de un sistema de filtros de agua consumo específicamente en esa comunidad. En este sentido, el estudio se presenta de manera descriptiva lo referente a la filtración del agua y de los elementos que componen los filtros, además se especifica los parámetros y condiciones necesarias para poder diseñarlos. Asimismo, se realizó la construcción y también la instalación del equipo, y se plasma el análisis sobre los costos, la valoración de los parámetros del control de los filtros. Se obtuvo, que no hubo gran conformidad de las personas que son consumidoras por el cambio de sabor en el agua debido a las sustancias orgánicas presentes.

MIRANDA, Carlos (2013), elaboró el estudio basado en el diseño de un sistema que realice el proceso de abastecer de agua, así como también del tratamiento de las mismas en el distrito Characato.

Este estudio consistió en llevar a cabo un proyecto de forma integral basado en el proceso de abastecer agua para consumo, alcantarillado y planta de tratamiento para el distrito de Characato, el mismo se encuentra ubicado en la provincia de Arequipa, este consistió en el establecimiento de dos reservorios para la mejora del sistema y el aumento en la producción del vital líquido, así como el alcantarillado para las aguas residuales, de la misma forma, el tratamiento de las mismas, de esta forma disminuye el grado de contaminación del distrito, beneficiando a la población que recientemente no cuenta con

el servicio de alcantarillas y de agua. Por esto, se aspiró a optimar las realidades en las que se desenvuelve la vida de personas que habitan esa región en relación a esta problemática de forma particular de las clases sociales más bajas desde la perspectiva socioeconómica.

VILLANUEVA y THAILOR (2017), realizaron el trabajo de investigación basado en realizar una ampliación y por tanto mejoramiento de los sistemas de agua para consumo, en el caserío de Plazapampa.

El estudio que estos autores presentan se basó en realizar un sistema de filtración directa de agua que pueda ser consumida por el ser humano y de esta forma favorecer su calidad, esto debido principalmente al deficiente funcionamiento de los sistemas y por tal motivo no cumplían con su función ni con las distintas medidas establecidas de reglamento de nacional de edificaciones.

1.2.2. Internacional

LAM, José (2011), presentó un estudio científico fundamentado en el diseño un sistema cuyo fin sea abastecer de agua potable en la aldea Captzín.

La finalidad del estudio se basó en diseñar un sistema de abastecimiento, en este sentido se realizaron los estudios respectivos de campo, para obtener la información del lugar, condiciones de tipo socioeconómicas, y características físicas, que fueron la fundamentación para este trabajo, cuya metodología fue aplicada, donde se buscó el aprovechamiento de los recursos disponibles en el sector, con la finalidad de optimizar las contextos de vida de los habitantes de la zona, específicamente de 825 personas que conforman 150 familias. La ejecución se proyectó en 6 meses. Las características principales del diseño fueron que consta de 7.182.000 metros de tubería HG y PVC de diferentes tamaños, 8 válvulas de aire, y 7 de limpieza, así como también una caja rompedora.

ROJAS, Elena (2010), Elaboró un trabajo de investigación basado en el estudio de la viabilidad del proceso para la filtración directa de agua dulce para hangares flotantes.

Se produjo el diseño, construcción e la instalación de sistemas compactos de la potabilización de agua dulce, por medio del proceso específicos de filtración directa con hangares flotantes. La investigación incluyó la revisión teórica respectiva y la determinación inicial de si es viable el diseño, tomando en cuenta factores como caudal a tratar, carga hidráulica, particularmente del medio filtrante que se usaría, unidades del sistema con esquema hidráulico, entre otros. Los resultados mostraron que por medio de programas estadísticos el comportamiento de todo el sistemas y las variaciones con respecto a las característica químicas y físicas del agua que se iba a potabilizar.

HINOJOSA, René (2012), elaboró un estudio fundado en diseñar un filtro piloto, que detecte áreas de mejora para la filtración directa, específicamente en una planta potabilizadora.

El propósito de la investigación fue evaluar una planta potabilizadora, específicamente los lechos filtrantes, para evaluar el sistema de retro-lavado a través del diseño, operación y construcción de un filtro a escala, según las medidas de diseño original de la planta, con la intención de revelar áreas de oportunidad, para la mejora de los procesos que permiten que el agua sea potable. Los resultados de este estudio sirvieron para visualizar la conducta de los medios filtrantes, específicamente en dentro de la columna de filtración, la formación de bolas de lodo, y los efectos de la aplicación antes de iniciar el retro lavado de agua y aire de movilidad de los lechos filtrantes. Un hallazgo fue que el tiempo durante la prueba del filtro resulto estar dentro de los parámetros de tiempo óptimo de lavado.

MARTINEZ, Federico (2010), se propuso evaluar desde lo económico la recirculación del agua de lavado que viene de las unidades de filtración de la planta de potabilización manantiales.

El propósito de la investigación fue realizar una evaluación de tipo económica en relación a las plantas que potabilizan el agua que producen altas cantidades de aguas de desecho en su lavado, la planta que fue objeto de este estudio es Manantiales, para lo cual se estudió, las circunstancias de la planta como conducción, caudal de demanda, captación, y de diseño, condiciones hidrológicas del lavado, recirculación, entre otros, asimismo se realizó el inventario de los dispositivos del sistema, de la misma forma se evaluaron los costos, en cuanto a instalación así como de mantenimiento, observándose como algo relevante la disminución en los gastos de funcionamiento, se llegó a la

conclusión de que la instalación de este tipo de sistemas es en un mayor grado más rentable y ecológica.

ROJAS, Juan (2008), elaboró un trabajo de investigación basado en la potabilización de aguas superficiales, por medio de la ultrafiltración con el uso de membranas arrolladas en espiral.

El propósito principal es aplicar el proceso de ultrafiltración para tratar el agua para el consumo humano, la parvedad de operaciones complementarias que nos llevarían a un nuevo tipo de instalación y a valorar la eficacia del sistema. La metodología es de tipo aplicada, para mejorar el manejo de los distintos equipos y lo que tiene que ver con la recogida del agua, posterior a la instalación de forma experimental. La planta de ultrafiltración con todos los factores auxiliares se situó sobre una estructura de material metálico, poniendo en la zona central la planta, depósitos de efluente y bombes. Se demostró que la capacidad de desinfección de la membrana fue excepcional debido a que cumplió con la eliminación de la totalidad de los indicadores de contaminación fecal.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Filtración directa

Frente a la exigencia de elegir una tecnología adecuada para tratar del agua para el consumo de las personas, es necesario tener conocimiento de forma específica de la diversidad de opciones que se tiene en cuanto a tecnología, un caso es la calidad que posee el agua a tratar, tomando en cuenta elementos como los aspectos socioeconómicos de la zona donde será realiza el proyecto, es imprescindible tener conocimiento de cómo se da la filtración directa, siendo una de las opciones seleccionada para la elaboración del proyecto.

1.3.1.1. Definición

Según Maldonado (2010) el proceso de filtrado consiste en separar las partículas coloidales suspendidas y presentes en una suspensión de tipo acuosa que se traslada en

un medio poroso. De forma global, el sistema es el proceso cumbre que se da en la planta que purifica el agua.

Echevarría y Marín (2001), consideran que:

La filtración directa radica en el tratamiento de aguas de tipo superficial que presentan como peculiaridad de que a diferencia del ciclo completo no tener en sus componentes la fase de sedimentación, es directa cuando tiene filtración, coagulación y mezcla rápida, asimismo cuando se llama directa con floculación quiere decir que está incluido el proceso de floculación.

1.3.1.2. Mecanismos de la filtración

Los mecanismos de filtración es el resultado principal de dos procesos diferentes pero a su vez complementarios, uno es la adherencia y el otro es transporte. Primero, las partículas que deben ser removidas son trasladadas a la superficie de los granos del medio filtrante, estas van a estar adjuntas a los granos, esto se produce si toleran las fuerzas de cizallamiento comprometidas a los escenarios de hidrodinámicas del escurrimiento.

En este sentido, el fenómeno de transporte de las partículas se considera tanto hidráulico como físico y se encuentra con afectaciones por parámetros que rigen la transferencia de las masas. Mientras que la adherencia entre los granos y las partículas es fundamentalmente una acción de tipo superficial, que se ve afectado por criterios químicos y físicos, tomando en cuenta esto, es importante presentar los mecanismos que realizan transporte impacto inercial, cernido, intercepción, acción hidrodinámica, sedimentación, mecanismos de transporte combinados, acción hidrodinámica y difusión. En cuanto a los mecanismos de adherencia se encuentran las fuerzas electroquímicas, puente químico y fuerzas de Van Waals (Maldonado, 2010).

Estos mecanismos actúan la filtración cuando les corresponde, contribuyendo para el traslado de partículas a la superficie de los granos del medio adherirlas y filtrante.

1.3.1.3. Mecanismos de transporte

Los distintos mecanismos ya mencionados llevan a cabo el transporte de las partículas dentro de los poros del medio filtrante, actuando varias causas principales para llevar el material hasta los granos, esas causas tienen variabilidad si el proceso de filtración se da en la profundidad del medio filtrante o en las capas de la superficie donde la acción del cernido es el factor más dominante en igualdad con la filtración en la profundidad (Maldonado, 2010).

1.3.1.4. Parámetros para diseñar sistemas por filtración directa

Según Echevarría y Marín (2001), se considera “La calidad de agua cruda, el tipo de coagulación y coagulante, la intensidad y tiempo de agitación previa y finalmente la capacidad de almacenar sólidos del medio filtrante” (p.5).

1.3.1.5. Características de la filtración directa descendente

Echevarría y Marín (2001), toman en cuenta lo siguiente:

- El agua puede ser coagulada con sales de hierro o de aluminio, asimismo, acoger como complementaria de filtración o floculación a un polímero.
- La zona de mezcla rápida, puede llegar a producir flocos pequeños resistentes al corte durante la filtración.
- El medio filtrante está compuesto generalmente de arena y antracita, también se da el caso de que es solo de arena uniforme, debido a que esto garantiza una prolongada duración de carreras, y a su vez una mejor penetración de impurezas.
- El lavado del medio filtrante, es importante que produce específicamente con agua y aire.
- Los procesos requieren para su operación continua así como para el mantenimiento personas que estén calificadas.
- Se pueden realizar combinaciones con ciclos completos.
- Es importante saber que el sistema es sensible a variaciones de color y turbiedad, ameritando ensayos a planta piloto en laboratorio.
- El tiempo de retención es de escasos minutos, lo que imposibilita reacciones ante casos de emergencia.

- Es necesario monitorear constantemente la planta y las medidas de calidad del agua.

1.3.1.6. Características de la filtración directa ascendente

Echevarría y Marín (2001), toman en cuenta lo siguiente:

El agua cruda es coagulada a través de la neutralización de cargas posteriormente es colocada en la unidad filtrante, específicamente en la región inferior, debido a que problematiza remover impurezas acumuladas en la capa de grava, por lo que es imprescindible realizar descargas de fondo previamente a cada lavado.

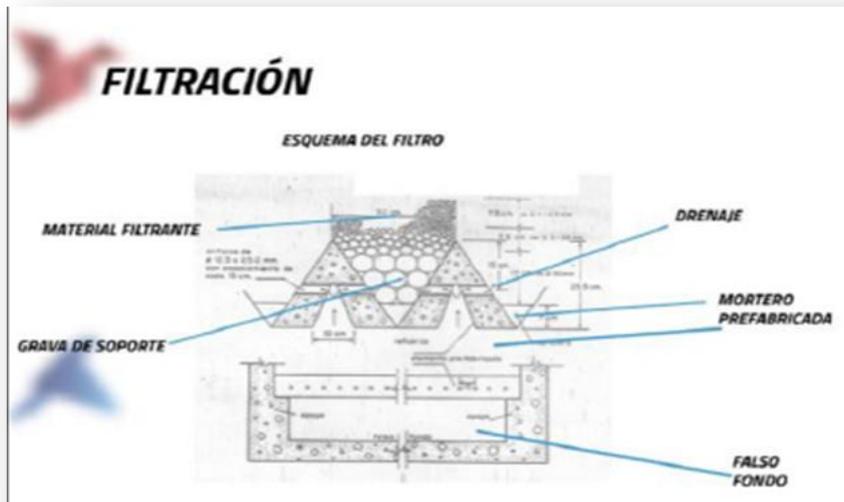


Figura 2. Ffiltración directa ascendente.

La eficacia de estos filtros es más grande debido principalmente a que se aprovecha el lecho de la arena, debido a la penetración en el lecho filtrante del flujo en la forma decreciente de la granulometría. El aumento de pérdida de carga en la filtración es menos cuando se compara con los filtros de flujo descendente, por lo que se obtienen carreras más largas.

1.3.2. Calidad de agua

1.3.2.1. Definición

Ramos et al. (2003) considera que un elemento esencial para evitar patologías gastrointestinales es el hecho de proporcionar un agua de buena calidad que las personas puedan consumir. De igual forma Caminati et al. (2013), describe que el agua debe tener con parámetros establecidos por los entes competentes en relación a su calidad. En consecuencia según la OMS (2005) reflexiona que el vital líquido no debe ser causa de peligros para las personas cuando es ingerida.

1.3.2.2. Calidad microbiológica del agua

Ramos Olmos et al. (2003) postula que el agua de consumo para los individuos debe ser libre de bacterias, tener alta calidad debido a que esta es absorbida por todo el organismo, la calidad se mide según Guevara Pérez (2015), con el índice bacteriológico, que refleja el número de organismos totales que hay en el agua. Es justo resaltar que existen grandes riesgos para la salud si se consume agua con agentes patógenos.

1.3.2.3. Calidad química del agua

Según la OMS (2005), discurre que los virus, hongos y bacterias que pueden encontrarse en el agua de potable son realmente perjudiciales para los seres humanos si se toma de manera continua, por lo cual se han creado valores específicos para medir y controlar la presencia de compuestos químicos en el agua que se consume.

1.3.2.4. Indicadores químicos del agua

a) PH

Son medidas que indica el grado de basicidad o acidez de un elemento, y se considera como importante en referencia a la calidad del agua por lo que constantemente hay que evaluar los niveles cuando se encuentra un $\text{pH} > 8$, el tratamiento determinado a realizar la desinfección se va afectado causando la corrosión del sistema de conducción (OMS, 2005 p. 175).

b) Dureza.

Cuando el agua está en forma natural sin alteración o intervención del hombre se denomina dura (OMS, 2005 pág. 175).

c) Cloruro.

Marín, (2003), refiere que hay un método basado en la reacción de los iones de Cl^- con la precipitación de los iones de una disolución valorante de Ag^+ se clasifica como un método volumétrico, donde se realiza un estudio de las medidas que posee como precipitante, específicamente al cromo de plata insoluble, siendo este de color rojo.

d) Aluminio

Uno de los aspectos importantes a evaluar en referencia a la calidad que tiene el agua son los grados de aluminio, los cuales deben mantenerse en unidades por debajo al 0.1mg/l, debido a que si existiera en altas concentraciones se puede presentar efectos de neurotoxicidad.

e) Sólidos disueltos totales (SDT)

La OMS (2005), expresa que aunque no se han demostrado daños en los seres humanos por el consumo de agua con sólidos disueltos totales, se ha establecido una concentración de estos menor a 600mg/l, para que se mantenga grato al paladar, otro aspecto importante es que si hay un exceso de SDT puede causar una disminución en el grado de potabilidad.

1.3.2.5. Indicadores físicos del agua

a) **Sabor olor y aspecto**

La principal característica del agua es que debe estar libre de cualquier olor y asimismo exenta de sabor, para obtener esto debe ser sometida a tratamiento y dar a conocer esta información a las comunidades, debido a que hay casos donde se presenta que las personas consumen agua de ríos, donde generalmente se arrojan desechos o animales muertos, estas igual deben ser tratadas para poder consumirlas (Marín, 2003 p. 278).

b) **Turbiedad**

OMS (2005) hace como recomendación que el agua potable debe estar libre de turbiedad, no solo por aspectos estéticos, sino porque un agua que se vea turbia es sinónimo de que posee microorganismos patógenos, por eso este elemento es tan importante, ya que garantiza que el agua fue bien tratada.

c) **Temperatura**

La temperatura en el agua es igualmente importante, debido a que si estas son altas va a potenciar que exista una proliferación de microorganismos patógenos y tiene un impacto en el sabor, color y olor. (OMS, 2005,177)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿Cómo el sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018?

1.4.2. Problemas específicos

¿Cómo el sistema de filtración directa mejora la característica física de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018?

¿Cómo el sistema de filtración directa mejora la característica química de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018?

1.5. Justificación del estudio

1.5.1. Teórica

Esta investigación contribuye de forma significativa, desde la perspectiva teórica debido a que se usan postulados teóricos para poder aplicarlos a la optimización de la calidad que tiene el agua por medio de la filtración. Siendo esto de gran motivación para el investigador, que busca profundizar en el conocimiento del tema.

1.5.2. Práctica

Llevar a cabo este estudio tiene gran relevancia práctica tomando en cuenta que constituye una solución a la problemática encontrada en la comunidad, siendo desde lo concreto una gran mejora en referencia a la calidad del agua que es consumida por los pobladores.

1.5.3. Metodológica

Para conseguir los propósitos del estudio, se asiste al estudio de técnicas y métodos de investigación como los instrumentos para la recaudación de los datos, como lo es en este

caso de medir la calidad de agua. Estos instrumentos y metodología pueden ser empleados en investigaciones similares.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

El sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

1.6.2. Hipótesis específicas

El sistema de filtración directa mejora la característica física de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

El sistema de filtración directa mejora la característica química de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Determinar como el sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

1.7.2. Objetivos específicos

Determinar como el sistema de filtración directa mejora las características físicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

Determinar como el sistema de filtración directa mejora las características químicas de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

II. METODO

2.1. Diseño de investigación

Este estudio se basa en un paradigma de tipo cuantitativo debido a su naturaleza, con un diseño cuasi-experimental, el cual, Hernández; Fernández y Baptista (2014) describen que es donde los grupos no se forman aleatoriamente, y se maneja un grupo control, asimismo, en este caso en particular se hace un estudio piloto, donde se abordan las variables de la siguiente forma:

| |
|-------------------|
| G: 01 X 02 |
|-------------------|

Dónde: X: Filtración directa (variable independiente)

G: es grupo de control del diseño.

01: mediciones anteriores (antes de la filtración directa) de la variable dependiente calidad de agua

02: medición posterior (después de la filtración directa) de la variable dependiente calidad de agua.

2.1.1. Tipo de estudio

Tipo de estudio cuantitativo, explicativo, tomando en cuenta que la investigación responde a las causas principales del fenómeno estudiado, y a su vez es longitudinal, debido a que se toman las fichas tomando en cuenta un periodo de tiempo específico (Hernández; Fernández y Baptista, 2014).

2.2. Variables, Operacionalización

2.2.1. Variable independiente: Filtración directa

Esta es a criterio de Maldonado (2010) es la última etapa de clarificación que se produce en una planta de agua, específicamente de tratamiento y, por tanto, es la garante principal de la producción de calidad de agua, que tenga los estándares de potabilidad.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores.

| DIMENSIONES | INDICADORES |
|---------------------|-------------------------------|
| Tiempo de filtrado | Índice de horas de filtrado |
| Volumen de filtrado | Índice de volumen de filtrado |

Fuente: Elaboración propia.

2.2.2. Variable dependiente: Calidad de agua potable

Ramos Olmos et al. (2003) consideran que son los parámetros biológicos, físicos y químicos, que garantizan un agua con calidad adecuada para que pueda ser consumida por las personas, para mantener la prevención de enfermedades que sean causadas por aguas sin los estándares de calidad.

Tabla 2. Dimensiones e indicadores.

| DIMENSIONES | INDICADORES |
|--------------------------|-----------------|
| Características Físicas | Turbiedad |
| Características Químicas | Sólidos Totales |

Fuente: Elaboración propia.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES/ FORMULAS | ESCALA | NORMA, FUENTES |
|----------------------------|---|---|--------------------------|---|--------|---|
| V.I. Filtración directa | Según Maldonado (2010) “la filtración es la acción final de clarificación que se realiza en una planta de tratamiento de agua y, por consiguiente, es la responsable principal de la producción de agua de calidad coincidente con los estándares de potabilidad” (p.83). | Se mide mediante el tiempo de filtrado y volumen de filtrado | Tiempo de filtrado | <u>Horas de filtrado real</u> Total, horas de filtrado | RAZON | Manual de normas sanitarias Norma ISO 12500 Sobre filtros |
| | | | Volumen de filtrado | <u>Volumen de filtrado obtenido</u> Volumen de filtrado proyectado | | |
| VD. Calidad de agua | Ramos Olmos et al. (2003) considera que “Brindar un agua con calidad adecuada para el consumo de la población es fundamental para prevenir y evitar propagación de enfermedades gastrointestinales y otras y para ello se establecen límites permisibles” (p. 53). | Se mide mediante las características físicas y características químicas | Características Físicas | Turbiedad <u>Nivel de turbiedad permitida</u> Nivel de turbiedad real | RAZON | Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA |
| | | | Características Químicas | Sólidos totales <u>Total, sólidos permitidos</u> Total sólidos existentes | | |

Figura 3. Operacionalización de las variables.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y Muestra

2.3.1. Población

En el vigente proyecto la población está compuesta por los pobladores del anexo San Antonio de Huarochirí conformado por el sector A que acceden 30 viviendas que serán beneficiadas del sistema de filtración directa para optimar la calidad de agua potable, considerando un periodo de 4 meses.

La unidad de análisis es la calidad de agua potable. (UNT)

2.3.2. Muestra

Para efectos de cálculo estadístico la muestra estará conformada por los pobladores del sector A, en vista que es una investigación cuasi experimental donde no hay selección aleatoria es decir no se considera el muestreo (no probabilístico).

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Existen diferentes instrumentos y técnicas que pueden ser aplicados según sea el caso y el tipo de investigación, que se usan específicamente para la recaudación de los datos; en el caso de este estudio, la técnica empleada es la observación de campo mediante la cual se recolecta la información en las fichas respectivas antes y después de poner operativo en sistema de filtración directa.

2.4.2. Instrumentos

Tomando el criterio de Hernández, Fernández y Baptista (2014) un instrumento es el que lograr registrar datos que representan de forma certera las variables de estudio. Durante este trabajo los instrumentos que se utilizaron fue principalmente la ficha de recolección de datos en donde se registra los datos recolectados antes y después de aplicar el sistema de filtración directa.

2.4.3. Validez

La validez se concibe como el nivel en que un instrumento tiene dominio concreto del contenido que valora (Hernández; Fernández y Baptista, 2014), específicamente en este estudio la validez fue dada por criterio de expertos, que en este caso son especialistas en ingeniería civil, los cuales validaron la ficha de recolección y la matriz de consistencia.

Tabla 3. Validación d expertos.

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | % | C.I. P | PROFESION |
|----|-------------------------------|-----|--------|-----------------|
| 01 | Campana Gutiérrez Ramiro | 80% | 184613 | Ingeniero Civil |
| 02 | Añorga Añorga Maycol Yonathan | 80% | 155701 | Ingeniero Civil |
| 03 | Toledo Coronel Marco. A | 80% | 192094 | Ingeniero Civil |
| 04 | Vásquez Anderson | 80% | 200602 | Ingeniero Civil |
| 05 | Ponce Romero Víctor Hugo | 80% | 114321 | Ingeniero Civil |

Fuente: Elaboración propia

2.4.4. Confiabilidad

Es el nivel, consistencia y coherencia de un instrumento, según su aplicación repetida (Hernández et al., 2010). La confiabilidad de los instrumentos elaborados se da en la medida que los valores cuantitativos logrados de la calidad agua al contrastar las hipótesis, nos permiten obtener resultados coherentes.

2.5. Métodos de análisis de datos

Para la validación de la hipótesis se usaron criterios estadísticos, como el análisis descriptivo, es decir, se manejó la estadística descriptiva para realizar el análisis del comportamiento de la unidad muestral empleando las medidas de tendencia central, y dispersión antes de la implementación y después de aplicar el sistema de filtración

directa en el anexo San Antonio – Huarochirí. Se procedió mediante el software SPSS versión 22 para el cálculo respectivo.

Asimismo, se usó el análisis inferencial, para la comparación de medias y constatación de hipótesis, se procesaron los datos realizando el respectivo análisis estadístico con el software SPSS versión 22.

2.6. Aspectos éticos

En referencia a los aspectos éticos, se respetó la normatividad instaurada por la escuela de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Civil, y se da la certeza de que los resultados del estudio son verídicos.

III. RESULTADOS

3.1. Desarrollo de la propuesta

3.1.1. Situación actual

La presente investigación se realizó en el Anexo San Antonio de Huarochirí con el propósito de mejorar la calidad de agua que sirve para el consumo de los pobladores mediante la filtración directa.

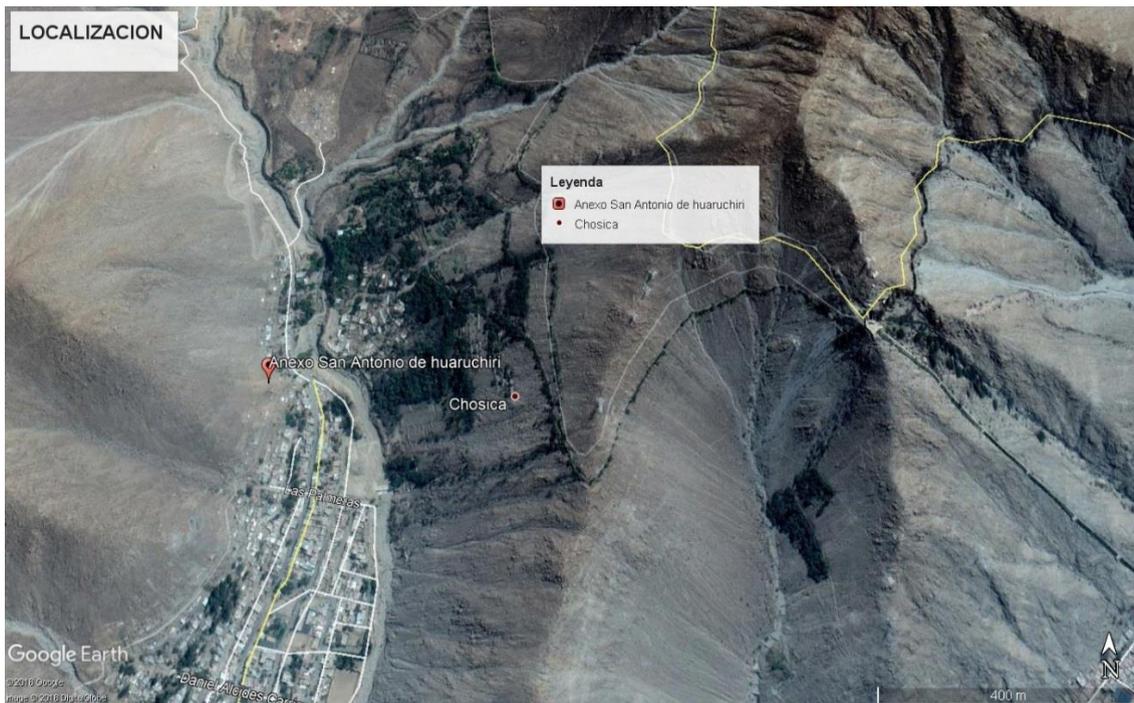


Figura 4.localizacion.

Fuente: Google Eart-pro

Anexo San Antonio de Huarochirí se ubica en UTM en zona 18L por el Norte 9681389 m S y por el este 314553 m E.

En el mencionado anexo, tiene la siguiente problemática: El agua que consumen los pobladores en la actualidad, es agua conducida con un tratamiento básico porque los métodos que utilizan son incompletos y defectuosos, esto debido a la poca importancia que le da la autoridad y desconocimiento de los pobladores.

De esta manera, no cumple con las normas vigentes de país siendo la DIGESA de calidad que debe poseer el agua potable del ser humano para poner énfasis en el hecho de tratar el agua, que consumen los pobladores del anexo San Antonio.

Actualmente la tubería de matriz principal de agua viene con un caudal de **24 l/s. De 4"** de diámetro de tubería PVC, de lo cual se distribuye y se almacenado en un reservorio de 20 m³ que están en malas condiciones, las paredes descuidadas lleno de hiervas, las llaves oxidados de la puerta de reservorio, esto es debido al abandono de las autoridades principales y el poco interés en la prevención de enfermedades que afecten a las personas de la comunidad.

En las condiciones que se encuentran las familias aledañas nos mencionan que el agua que consumen es clorada en el reservorio una vez trimestralmente y esto causa enfermedad estomacal, renal, cardíaca y cancerígena siendo los principales afectados son Las personas vulnerables como ancianos y niños.

Foto panorámico en el situ donde se va realizar el estudio del problema la mejora de calidad de agua mediante el sistema de filtración.



Figura 5. Conexión de matriz principal al reservorio. Fuente: Elaboración propia

En la Figura N°5 se observa la foto panorámico en el situ donde se va realizar el estudio del problema la mejora de calidad de agua mediante el sistema de filtración.



Figura 6. Foto panorámico del proyecto. Fuente elaboración propia.

En figura N°6 se observa el sistema o el tanque actual de almacenamiento de agua donde se distribuye hacia los domicilios de la comunidad San Antonio.

Tabla 4. Calidad de agua del anexo San Antonio antes de pasar por el sistema de filtración.

| PARAMETROS | RESULTADO | UNIDAD | LMP (Límite máximo permisible) |
|--------------------------------|--------------|-------------------|--------------------------------|
| Olor | No aceptable | | Aceptable |
| Temperatura | 27 | C° | NS |
| Ph | 6.4 | Unidad estándar | 6.5-8.5 |
| Conductividad | 190 | US/cm | 1500 |
| Color | 18 | Pt-Co | 15 |
| Turbiedad | 8.7 | NTU | 5 |
| Cloruros | 88.75 | Mg/L | 250 |
| Sulfato | 15 | Mg-L | 250 |
| Nitrato | 2.6 | Mg-L | 50 |
| Dureza Total | 235 | PPM como CaCo3 | 500 |
| Hierro | 0.87 | Mg-L | 0.3 |
| Coliformes Totales | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| E. Coli | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| Solidos Totales Disueltos | 700 | Mg-L | 1000 |
| Solidos Totales Suspendidos | 500 | Mg-L | |

Tabla 5. Antes de pasar por el filtración- comparación con (ECA)-DS. 002-2008- MINAM.

| PARAMETROS | RESULTADO | UNIDAD | ECA(Estándar de calidad ambiental) categoria (A2) |
|-----------------------------|--------------|-----------------|---|
| Olor | No aceptable | | |
| Temperatura | 27 | C° | N S |
| pH | 6.4 | Unidad estándar | 5.5 – 9.0 |
| Conductividad | 190 | US/cm | 1600 |
| Color | 18 | Pt-Co | 100 |
| Turbiedad | 8.7 | NTU | 100 |
| Cloruros | 88.75 | Mg/L | 250 |
| Sulfato | 15 | Mg-L | 500 |
| Nitrato | 2.6 | Mg-L | 50 |
| Dureza Total | 235 | PPM como CaCo3 | ... |
| Hierro | 0.87 | Mg-L | 1 |
| Coliformes Totales | 0 | NMP/100ml | 0 |
| E. Coli | 0 | NMP/100ml | 0 |
| Solidos Totales Disueltos | 453 | Mg-L | 1000 |
| Solidos Totales Suspendidos | 327 | Mg-L | |

3.2. Propuesta de mejora

3.2.1. Caseta de válvulas

Son válvulas que cuyo funcionamiento es a través de una llave perforado que al girar admite el paso del agua. Las características principales son que el material es de fundición gris, o de bronce, boca lisa, de empaque válvulas que trabajan por medio del descenso paulatino de una compuerta que regulariza el paso del agua.

3.2.2. Proceso de filtración

La filtración radica en la eliminación de partículas coloidales y suspendidas que se encuentran en una suspensión acuosa que destila en un medio poroso. En este sentido, el proceso de filtración es el proceso conclusivo de clarificación que se da en una planta con el fin de realizar el tratamiento de agua y, de esta forma, es la garante primordial de la producción de con criterios calidad que posee los modelos de potabilidad (Yactayo, 2014).

La transferencia de partículas es una acción hidráulica y a la vez física, se encuentra afectado esencialmente por las medidas que rigen el transporte de masas. La adherencia entre granos y partículas es fundamentalmente un proceso de acción superficial, afectado por parámetros químicos y físicos (Yactayo, 2014).

De la matriz principal es conducida mediante un “T” de reducción de 4 a 2”, un caudal de ingreso es 12 L/s que pasa por una tubería de 2”.

El proceso de filtración se les considera tres filtros de recipientes galvanizados, en donde el diseño es de tres filtros o recipientes de la siguiente manera:

Primera y segundo recipiente contiene.

- Grava Gruesa 0.20cm
- Grava Fina 0.20 Cm
- Arena Finan 0.65 Cm
- Aire 0.25cm.

Y el tercer recipiente contiene

- Carbón Activado 0.35
- Arena Finan 0.30cm
- Aire 0.25cm.

Cada filtro tendrá un volumen de 140 litros que esto se llena en un tiempo de 12 segundos.

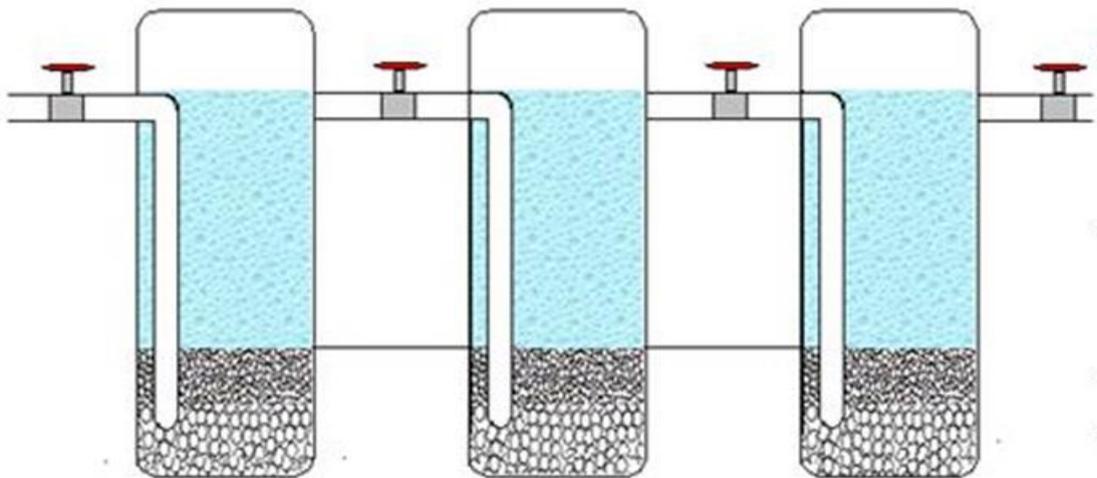


Figura 7. Proceso de filtración directa

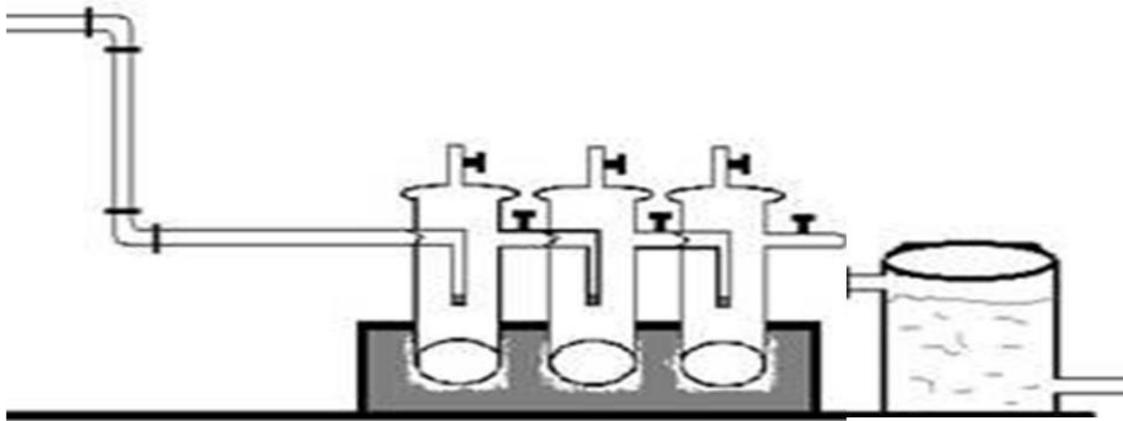


Figura 8. Flujo de sistema de filtros.

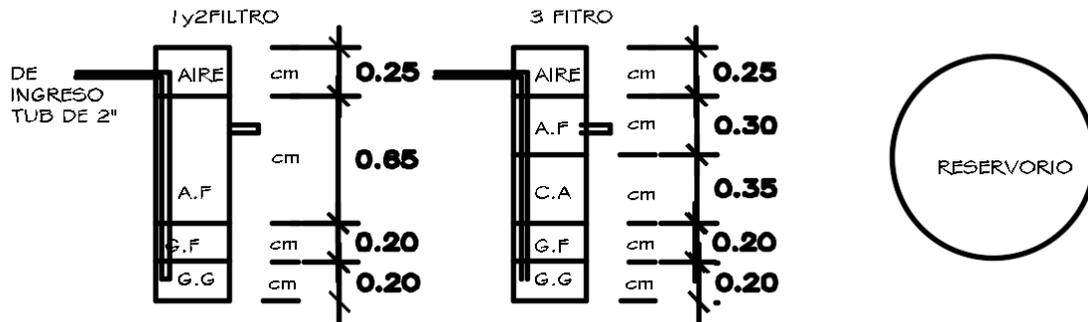


Figura 9. Altura de las capas de filtro.

3.2.3. Desinfección

Se define la desinfección como el proceso cumbre del tratamiento de agua y cuyo proceso es la certificación de la calidad de esta, tomando en cuenta criterios de elementos microbiológicos, y que pueda ser consumida por el ser humano. Los agentes químicos que se emplean en la desinfección del vital líquido son generalmente, oxidantes fuertes que poseen un buen nivel de eficacia en cuanto a la supresión de los microorganismos, lo más significativos son, el ozono, los halógenos como el bromo, yodo o cloro, el agua oxigenada, el permanganato de potasio y los iones metálicos (Barrenechea, y otros, 2014).

Para unidad de desinfección se recomienda el cloro, porque es un oxidante potente, incluso se conoce como el desinfectante más efectivo que actualmente existe, además tiene un bajo costo y es de fácil dosificación. Algunas de sus sales asimismo poseen efecto desinfectante, las que más se emplean son el hipoclorito de sodio y el hipoclorito de calcio tienen gran poder bactericida y provocan reacciones análogas en el agua. Se utilizan en pozos y plantas pequeñas, pues los hipocloradores son más económicos y sencillos.

Una persona se dedica diario para echar el hipoclorito de sodio, la cantidad será acuerdo la concentración que contenga. Se consideró un hipoclorito de sodio de 10% de concentración. A un 1m^3 se le echa 10ml de cloro entonces a 28m^3 se le echará 280ml por día en la comunidad sana Antonio de Huarochirí.

Tabla no. 4: Si la concentración es de 10% (100000 mg/L)

| Volumen de Agua a Desinfectar | Cantidad de Cloro Líquido a agregar en tiempo normal | Cantidad de Cloro Líquido a agregar en emergencia |
|-------------------------------|--|---|
| 1 Litro | — | — |
| 2 Litros | ½ gota | 1 gota |
| 1 Galón | 1 gota | 1 ½ gotas |
| 5 Litros | 1 gota | 2 gotas |
| 10 Litros | 2 gotas | 4 gotas |
| 20 Litros (5 Galones) | 4 gotas | 8 gotas |
| 100 Litros (25 Galones) | 20 gotas (1 mililitros) | 40 gotas (2 mililitros) |
| 200 Litros (50 Galones) | 40 gotas (2 mililitros) | 4 mililitros (½ tapita) |
| 1000 Litros (250 Galones) | 10 mililitros (1 ¼ tapitas) | 20 mililitros (2 ½ tapitas) |

Figura 10. Cantidad de cloro dosificación para la desinfección del agua.

3.2.4. Almacenamiento

El reservorio de almacenamiento tiene un rol realmente relevante en relación a los sistemas para la distribución de agua, su importancia se muestra en el comportamiento de un reservorio eficiente. El reservorio debe cumplir con una serie de propósitos como el aumento de la presión en los lugares que tienen una gran población, compensar las variaciones en cuanto al consumo que se dan en el día, regular las presiones de la red de distribución, lo que significa la entrega al consumidor, y el mantenimiento del volumen adicional en casos de incendios, interrupciones, o cualquier emergencia.

3.2.4.1. Cálculo de capacidad de reservorio

Se procede por el método analítico porque así se estimará el consumo medio anual diario de acuerdo a la norma Ministerio de Salud que recomienda la capacidad de regulación entre 25-30% de volumen consumo promedio diario anual (Q_m).

La investigación solo se realiza en población de 30 viviendas aproximando que total son 150 de personas, considerando los datos que por vivienda 30 viviendas en donde en cada vivienda hay 5 habitantes, para calcular mi población actual se ha tomado la dotación 150 l/hab/día de acuerdo a la norma de RNE.

Construcción de reservorio es de concreto armado base y pared, y la tapa es de toldo, toda esta medida se optó para minimizar el costo.

Pact=30*5 =150hab.

Qcons=150hab*150L/hab/día= 22500L/día

Qcons=22.5 m³/día

Para obtener el **volumen de reservorio** se considera 25% más de reserva

Por lo tanto: Vr =Qcons+25%*Qcons. VR

=22.5 m³+ 5.62 m³ = **28.12 ≈ 28 m³**

Por lo tanto:

Tabla 6. Cálculo y dimensiones del reservorio circular

| Datos | Formula | Calculo |
|---|--|--|
| h =3m r =? Ab=? | Volumen $V = A_b (h)$ Área base $A_b = \pi r^2$ | $28 \text{ m}^3 = 3.14 * r^2 * 3\text{m}$ $r = 1.72\text{m} \approx \mathbf{1.80\text{m}}$ $A_b = 3.14 * (1.80\text{m})^2 = 10.18\text{m}^2$ |
| VR = 28m ³ ; h= 3m; r=1.80m; Ab= 10.18m ² | | |

Fuente: Elaboration propia.

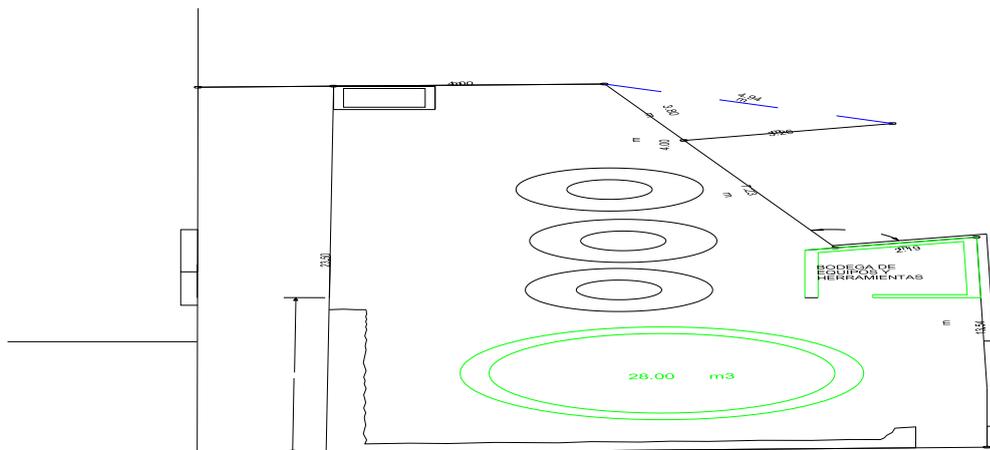


Figura 11. Proceso de filtración directa. Elaboración propia.

En la figura N°10 se observa propuesta de mejoramiento de calidad de agua mediante los siguientes procesos. Caseta de válvula, filtración, desinfección y almacenamiento.

Efectos prácticos de las variables de filtración

El resultado las variables comprendidas en las ecuaciones resueltas de filtración se puede verificar gran parte de las aplicaciones y de los casos prácticos, siendo su control y conocimiento de relevancia específica para los procesos industriales.

3.2.5. Criterios de selección de equipos de filtración

En la apreciación de los costes, con periodicidad se piensan principalmente en los siguientes: el costo del medio filtrante consumible, el de la compra del equipo, así como el costo de mantenimiento, de instalación, puesta en marcha y costos de la operación.

Usos y aplicaciones del equipo

El sistema de filtro que se diseño puede ser usado no solamente para la extracción del agua subterránea, sino igualmente para la filtración del agua superficial debido a que el diseño está preparado para eso, en este sentido, su aplicación concuerda para el tratamiento el agua de la red pública. A este sistema le faltaría solamente agregar un dispositivo Uv, para concluir la salida del último filtro, y adquirir el agua de mesa en condiciones óptimas.

3.3. Resultados obtenidos de análisis.

Los estudios realizados al agua posteriormente de haber pasado por sistema de filtración directa en el Anexo san Antonio - Huarochirí – Lima, 2018. Analizado en la universidad de ingeniería en laboratorio de Química- LABICER.

Tabla 7. *Calidad de agua después de pasar por el sistema de filtración.*

| PARAMETROS | RESULTADO | UNIDAD | LMP(Límite máximo permisible) |
|-----------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Olor | Aceptable | | ACEPTABLE |
| Temperatura | 25 | C° | NS |
| pH | 6.86 | Unidad estándar | 6.5-8.5 |
| Conductividad | 125 | US/cm | 1500 |
| Color | 10 | Pt-Co | 15 |
| Turbiedad | 4 | NTU | 5 |
| Cloruros | 88.75 | Mg/L | 250 |
| Sulfato | 14 | Mg-L | 250 |
| Nitrato | 2.6 | Mg-L | 50 |
| Dureza Total | 237 | PPM como CaCo3 | 500 |
| Hierro | 0.08 | Mg-L | 0.3 |
| Coliformes Totales | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| E. Coli | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| Solidos Totales Disueltos | 450 | Mg-L | 1000 |
| Solidos Totales Suspendidos | 327 | Mg-L | |

Fuente. Resultados obtenidos por laboratorio.

3.4. Aspectos de seguridad

Toda instalación debería estar circundada para impedir que personas no autorizadas ingresen al igual que los animales. Desechar el agua de lavado en una zona que tenga disposición no coloque en peligro la seguridad de las estructuras ni de su medio en general. El constructor debe suministrar los utensilios de seguridad sin dejar a un lado el tipo de riesgo y de obra que ejecutan los trabajadores. Por la naturaleza que posee el terreno, hay casos se debe recurrir al pañeteo de las paredes, tablestacado, y/o entubamiento, con el propósito de que estas no cedan.

3.4.1. Vulnerabilidad

La elevación de los filtros debe permitir extraer material específicamente filtrante para su mantenimiento en casos particulares de emergencia. Es imprescindible tener cuidado especial en la instalación de accesorios que cruzan muros y los puntos de empalme entre muros y losas, debido a que son zonas críticas de focos de fugas. Asimismo, impedir suelos de baja calidad o lugares escarpados con pendientes altas, para reducir cimentaciones de tipo complejas, grandiosas excavaciones o muros de contención costosos para dar sostén a la estructura. Impedir que la localización de la planta sea perjudicada por posibles inundaciones, desbordes, u otro tipo de evento que amenacen la estructura como tal o su trabajo.

3.4.2. Riesgo sanitario

Resguardar el agua pre-tratada de la multiplicación de vectores, de la contaminación que pueda llevar el aire, también el desarrollo de algas. Entregar factores sanitarios a cámaras de agua que ha sido tratada para impedir su contaminación. Hay que estar atento a los drenajes de las aguas de lavado. Desagües deficientemente diseñados con pendientes no adecuadas pueden causar represamientos de agua.

3.5. Estimación de costos

En la estimación de costos, con periodicidad se consideran, los costos de medio filtrante consumible, el costo de la compra de materiales, así como el costo de lo que se denomina la mano de obra, es decir, de operación, y el costo de diseño y construcción de filtros.

3.5.1. Costo de materiales

Para realizar la construcción del sistema de filtros, agenciaron materiales para su construcción, lo que alcanza: Paneles fenólicos, puntales de madera, cemento, arena gruesa, arena fina, piedra chancada, clavo, alambre, acero, entre otras. Los precios se muestran en el cuadro N°. 08.

3.5.2. Costo del diseño

El sistema de filtros, como se señala en el cuadro 09. Tuvo un costo de: Costo del diseño del sistema de filtros: S/ 1800.00
Transporte de material e instalación en obra: 200.00.

3.5.3. Consideraciones específicas

Periodo de diseño: se construyó por un periodo de diseño de las instalaciones entre 5 a 6 años de manera que sea rentable su costo.

- a) Periodo de operación: los periodos del sistema de filtración es de 24 horas. La secuencia en la prestación de servicio impide riesgos y contaminación en la distribución en almacenamientos para el consumo.

3.5.4. Consideraciones técnicas

Ht : altura del filtro(1.20m)

Ht : altura total del filtro(1.30m)

De: diámetro externo de las bridas(0.32)

Dt: diámetro interior d la bridas(0.31cm)

L: longitud de la quema(0.50cm)

3.5.5. Otros costos

Este rubro alcanza egresos secundarios que el equipo tiene que cumplir para cumplir los propósitos.

3.6. Instalación.

El sistema de filtros se instalará en el Anexo San Antonio de Huarochirí, los costos se verán en el Tabla N° 10.

Tabla 8. *Resumen del presupuesto de materiales*

| RESUMEN DE PRESUPUESTO DE MATRIALES EN CONSTRUACION EN SOLES | | | | |
|---|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| DESCRIPCION | UNIDAD DE MDIDA | CANTIDAD | P. UNIDAD (SOLES) | MONTO EN (SOLES) |
| Bienes o materiales | | | | |
| Planchas fenólicas | und | 8 | 120 | 960.00 |
| Puntales de madera | und | 10 | 15 | 150.00 |
| Cemento | bls | 30 | 20 | 600.00 |
| Arena gruesa | m3 | 2 | 45 | 90.00 |
| Arena fina | m3 | 1 | 44 | 44.00 |
| Gravilla ¼ a1/2 | m3 | 1 ,1/2 | 65 | 98.00 |
| Clavos | (kg) | 8 | 7 | 56.00 |
| Alambre | (kg) | 6 | 10 | 60.00 |
| Acero | Varillas (kg) | 12 | 22 | 264 |
| Wáter stop | ml | 1 | 50 | 50.00 |
| Q diseño aprox. | 24lt/hora | | | |
| TOTAL | | | | 2372.00 |

Tabla 9. *Costos, de Diseño y Construcción.*

| RESUMEN DE PRESUPUESTO POR COMPONENTES EN SOLES | | | | |
|--|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| DESCRIPCION | UNIDAD DE MDIDA | CANTIDAD | P. UNIDAD (SOLES) | MONTO EN (SOLES) |
| Material de escritorio | Lapiceros | 02 | 2.00 | 4.00 |
| | Papel bond A 4 | 3 millares | 24.00 | 72.00 |
| | Folder tamaño a 3 Anillados | 10 | 0.50 | 5.00 |
| Revisión bibliográfica | Internet | | | 45.00 |
| | Compra de libros | 03 | 150.00 | 450.00 |
| Impresión | Trabajo final | 06 | 50.00 | 300.00 |
| Diseño y construcción del filtro | Acero macizo | 01 | 1000.00 | 1000.00 |
| TOTAL | | | | 1876.00 |

Fuente: elaboración propia

Tabla 10. *Costo de operación de mano de obra.*

| RESUMEN DE PRESUPUESTO POR COMPONENTES EN SOLES | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|
| DESCRIPCION | UNIDAD DE MEDIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO(SOLES) | MONTO (SOLES) |
| Mano de obra | UND | 03 | 500.00 | 1500.00 |
| Revestimiento galvanizado | UND | 03 | 300.00 | 300.00 |
| Instalación | UND | 03 | 200.00 | 200.00 |
| | | | Total | 2000.00 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Costo de medio filtrante consumible.

| COSTO DE MATERIAL PARA LA INSTALACION | | | | |
|--|------------------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|
| DESCRIPCION | UNIDAD DE MDIDA | CANTIDAD | P. UNIDAD (SOLES) | MONTO EN (SOLES) |
| Adaptador macho PVC rosca | ½ PULG. | 01 | 10 | 10.00 |
| Adaptador hembra PVC | ½ PULG. | 01 | 50 | 50.00 |
| Codo de 90 grados PVC | ½ PULG. | 12 | 3.00 | 36.00 |
| Unión universal PVC | ½ PULG. | 02 | 5.00 | 10.00 |
| Tubo de PVC | UND. | 06 | 12 | 72.00 |
| Válvulas plásticas de bola | UND. | 03 | 10 | 30.00 |
| Pegamento liquida | ML | 02 | 12.00 | 24.00 |
| Lija o limpiadora | ML | 04 | 14.00 | 56.00 |
| Cinta teflón | UND | 02 | 2.00 | 4.00 |
| Silicona | UND | 01 | 8.00 | 8.00 |
| Tapón | UND | 05 | 2.00 | 10.00 |
| | | | TOTAL | 310.00 |

Fuente: Elaboración propia.

3.6.1. Costo total

El sistema de filtración, tiene un costo total de:

$$S/.2372.00+1876.00 + 2000.00+310.00 = S/.6558.00$$

Este costo puede variar para su uso social de forma comunal, debido que algunos rubros del costo, como es este caso (·) no entrarían al costo total.

3.7. Análisis descriptivo

Por medio del análisis estadístico descriptivo se examina la variable dependiente, incluyendo las dimensiones e indicadores.

3.7.1. Variable dependiente: Calidad de agua.

Tabla 12. Estadística descriptiva de la variable calidad de agua.

| Estadístico | | | |
|-------------------------|---|-----------------|---------|
| Calidad de agua ANTES | Media | | 38,0833 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 32,4493 |
| | | Límite superior | 43,7173 |
| | Mediana | | 39,0000 |
| | Varianza | | 78,629 |
| | Desviación estándar | | 8,86729 |
| Calidad de agua DESPUES | Media | | 39,1667 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 33,4206 |
| | | Límite superior | 44,9127 |
| | Mediana | | 40,0000 |
| | Varianza | | 81,788 |
| | Desviación estándar | | 9,04367 |

Fuente: Spss versión 22

De la tabla presentada se aprecia la relación que guarda la calidad de agua antes y después de la ejecución del sistema de filtración con los resultados comparativos de las medias, medianas, varianza y desviación estándar

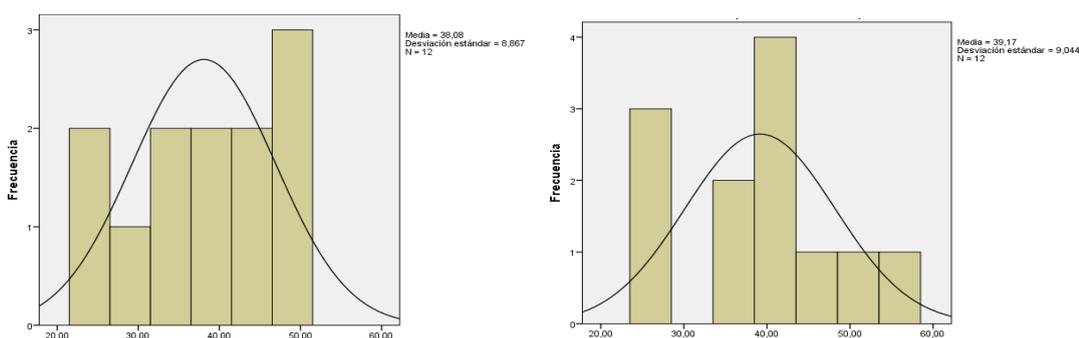


Figura 12. Diagrama de frecuencias de la variable calidad de agua.

Fuente: Spss versión 22

En la figura 11 muestra a la variable calidad de agua se visualiza el histograma de frecuencias y que existe una diferencia entre las medias obtenidas del antes de la implementación y después de esta, cuya diferencia de porcentaje es de 1,08%.

3.7.2. Dimensión 1: Características físicas.

Tabla 13. Estadística descriptiva de la dimensión Características físicas.

| Estadístico | | | |
|------------------------------------|---|-----------------|----------|
| Características físicas ANTES | Media | | 48,6667 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 42,1289 |
| | | Límite superior | 55,2045 |
| | Mediana | | 50,0000 |
| | Varianza | | 105,879 |
| | Desviación estándar | | 10,28974 |
| Características físicas DESPUES | Media | | 67,8333 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 62,2954 |
| | | Límite superior | 73,3713 |
| | Mediana | | 67,0000 |
| | Varianza | | 75,970 |
| | Desviación estándar | | 8,71606 |

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N°14 se visualiza la correlación que guarda la característica física antes y después de la ejecución del sistema de filtrado, con los resultados comparativos de las medias, medianas, varianza y desviación estándar

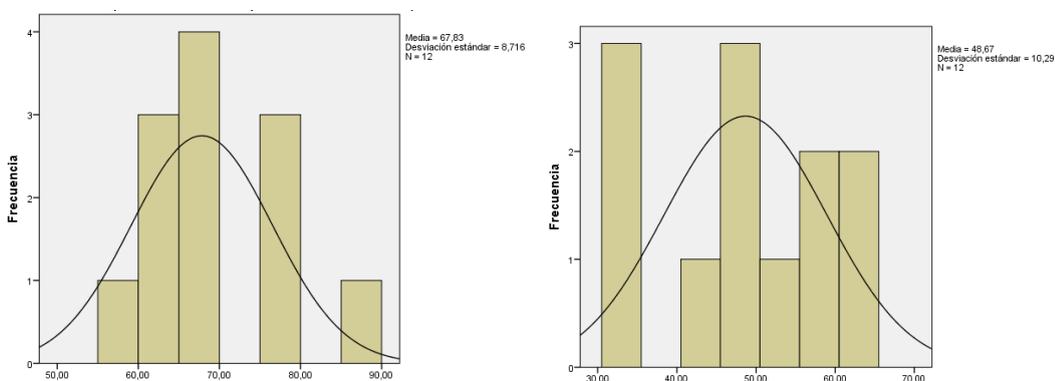


Figura 13. Diagrama de frecuencias de la dimensión Características físicas.

Fuente: Spss versión 22

En las figuras se muestra la dimensión características físicas se puede visualizar que hay una diferencia importante entre las medias del antes de la implementación y después de esta del sistema de filtrado, cuya diferencia de porcentaje es de 19,17%.

3.7.3. Dimensión 2: Características químicas

Tabla 14. Estadística descriptiva de la dimensión Características químicas.

| Estadística. | | | |
|---|---|-----------------|---------|
| Características químicas - antes | Media | | 80,2500 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 76,9750 |
| | | Límite superior | 83,5250 |
| | Mediana | | 80,0000 |
| | Varianza | | 26,568 |
| | Desviación estándar | | 5,15443 |
| | Características químicas - después | Media | |
| 95% de intervalo de confianza para la media | | Límite inferior | 89,3242 |
| | | Límite superior | 93,6758 |
| Mediana | | 92,5000 | |
| Varianza | | 11,727 | |
| Desviación estándar | | 3,42451 | |

Fuente: Spss versión 22

De la Tabla N° 15 se visualiza la correlación que guarda la dimensión características químicas antes de la implementación y después de esta con los resultados comparativos de las medias, medianas, varianza y desviación estándar.

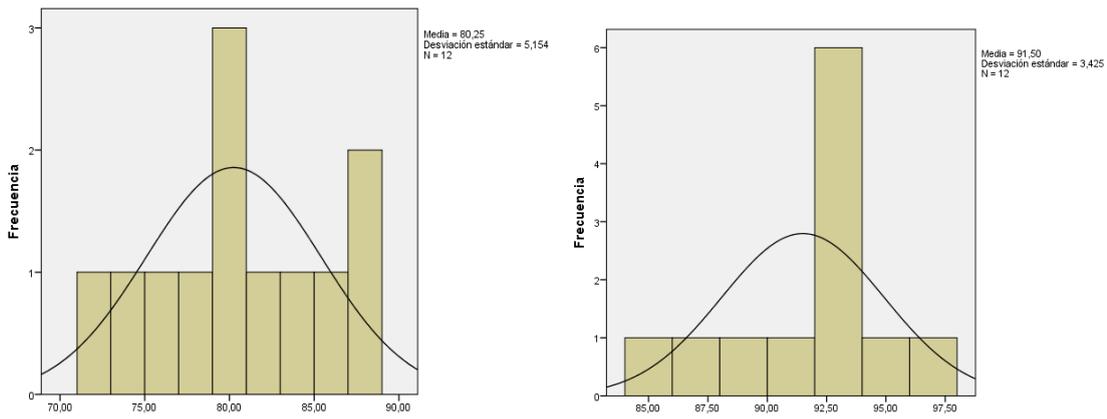


Figura 14. Diagrama de frecuencias de la dimensión características químicas.

Fuente: Spss versión 22

En las figuras 14 oportunos a la dimensión características químicas se visualiza que hay un desacuerdo significativo entre las medias del antes y después de la implementación del sistema de filtración, teniendo una diferencia de porcentaje de 11,25%.

3.8. Análisis inferencial

Se llevó a cabo la contrastación o prueba de hipótesis general, manejando un razonamiento de decisión, como se muestra a continuación, para de esta forma aceptar o rechazar la hipótesis. En ese sentido para el objetivo se empleó el software estadístico llamado SPSS versión 22.

3.8.1. Análisis de la hipótesis general

Prueba de normalidad

Se realizó la comprobación con respecto a si los datos proceden de una distribución normal, para una unidad muestral <30 datos, mediante el estadígrafo Shapiro Wilk. Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) significa que los datos resultan de una distribución normal.

P valor $> \alpha = 0,05$ los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos no provienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha = 0,05$ los datos no provienen de una distribución normal.

Variable Dependiente: calidad de agua

H₀: La calidad de agua antes de la implementación y después de esta tiene una distribución normal

H_i: La calidad de agua antes de la implementación y después de esta tiene una distribución normal.

Regla de decisión:

Si Sig. > 5 % se acepta H₀

Si Sig. ≤ 5 % se rechaza H₀

Tabla 15. Prueba de normalidad de la variable calidad de agua.

| | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| calidad de agua antes | ,932 | 12 | ,407 |
| calidad de agua después | ,959 | 12 | ,772 |

Fuente: Spss versión 22

De la anterior tabla, se puede comprobar que la significancia de la calidad de agua antes de la implementación y después de esta muestra un valor superior a 0.05 (0.407 y 0,772), por lo tanto, se admite la hipótesis nula, con los valores derivados de la significancias del estudio por lo que se llega a la terminación de que los datos presentados tienen una distribución normal.

Prueba T Student

Prueba de hipótesis

H₀: El sistema de filtración directa no mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018

H_i: El sistema de filtración directa optimiza la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

Tabla 16. *Descriptivos de la calidad de agua antes y después con T Student.*

| Estadísticas de muestras emparejadas | | | | |
|---|---------|----|---------------------|-------------------------|
| Variable | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
| calidad de agua antes | 38,0833 | 12 | 8,86729 | 2,55977 |
| calidad de agua después | 39,1667 | 12 | 9,04367 | 2,61068 |

Fuente: Spss versión 22

De la Tabla N° 17, refleja que la media de calidad de agua antes es de 38,08 y es menor que la media de la calidad de agua posterior de 39,17, por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Se procedió al estudio por medio del valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si Sig. \leq 0.05, se acepta la hipótesis alterna

Si Sig. $>$ 0.05, se acepta la hipótesis nula

Tabla 17. Análisis del valor de la calidad de agua antes y después con T Student.

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|---|-------------------------|---------------------|-------------------------|--|----------|-------|----|------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| calidad de agua antes – calidad de agua después | -1,08333 | 1,56428 | ,45157 | -2,07723 | -,08944 | 2,399 | 11 | ,035 |

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N° 18, comprueba que la significancia de la prueba T Student, que se aplicó a la calidad de agua antes de la implementación y después de esta es de 0.035, de esta forma, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula: **El sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018**

3.8.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Se verificó si los datos proceden de una distribución normal, para una unidad muestral $<$ 30 datos, por medio del estadígrafo Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) quiere decir que los datos provienen de una distribución normal.

P valor $>$ $\alpha = 0,05$ los datos provienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) supone que los datos no vienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha = 0,05$ los datos no vienen de una distribución normal.

Dimensión: características físicas

H₀: Las características físicas antes de la implementación y después de esta sigue una distribución normal.

H₁: Las características físicas antes de la implementación y después de esta no siguen una distribución normal.

Regla de decisión:

Si Sig. > 5 % se acepta H₀

Si Sig. \leq 5 % se rechaza H₀

Tabla 18. Prueba de normalidad de la dimensión características físicas.

| | Shapiro-Wilk | | |
|---------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | Gl | Sig. |
| características físicas antes | ,916 | 12 | ,254 |
| características físicas después | ,929 | 12 | ,368 |

Fuente: Spss versión 22

De la tabla 19, se comprueba que la significancia de las características físicas antes de la implementación y después de esta presentando un valor por encima de 0.05 (0.254 y 0.368), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, con los valores que se obtuvieron de significancias de este estudio se llegó a la conclusión de que los datos siguen una distribución normal.

Prueba de hipótesis

H₀: El sistema de filtración directa no mejora las particularidades físicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018

H₁: El sistema de filtración directa mejora las particularidades físicas del agua

potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018

Tabla 19. *Estadística de dimensión características físicas*

| | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|---------------------------------|---------|----|---------------------|-------------------------|
| características físicas antes | 48,6667 | 12 | 10,28974 | 2,97039 |
| características físicas después | 67,8333 | 12 | 8,71606 | 2,51611 |

Fuente: Spss versión 22

En la tabla N° 20, se demuestra que la media de la dimensión características físicas antes de la implementación (48,67) es menor que la media de las características físicas después (67,83), de esta manera, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Se procede al análisis por medio el valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficiencias.

Regla de decisión.

Si $\text{Sig.} \leq 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Si $\text{Sig.} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Prueba de muestras emparejadas

Tabla 20. Prueba de hipótesis de la dimensión características físicas.

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------|--|--------------|--------|----|---------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media de | 95% de intervalo de confianza de la | | | | |
| | | | error estándar | diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| características físicas antes | - 19,1666 | 14,7206 | 4,2494 | - 28,5197 | - 9,81362 | -4,510 | 11 | ,001 |
| características físicas después | 7 | 3 | 8 | 1 | | | | |

Fuente: Spss versión 22

En la tabla N° 21, se verifica que la significancia de la prueba T Student, que se aplicó a las características físicas antes de la implementación y después de esta es de 0.001, por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula: **El sistema de filtración directa mejora las características físicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018**

3.8.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Se verifico si los datos proceden de una distribución normal, para una unidad muestra l < 30 datos, de tal forma, proviene mediante el estadígrafo Shapiro Wilk.

Si el valor P es mayor al nivel de significación α (0.05) señala que los datos vienen de una distribución normal.

P valor > $\alpha = 0,05$, los datos vienen de una distribución normal.

Si el P valor es menor al nivel de significación α (0.05) señala que los datos no vienen de una distribución normal.

P valor $\leq \alpha = 0,05$, los datos no vienen de una distribución normal.

Dimensión: Características químicas

H_0 : Las características químicas antes de la implementación y después de esta sigue una distribución normal.

H_i: Las características químicas antes de la implementación y después de esta no siguen una distribución normal.

Regla de decisión:

Si Sig. > 5 % se acepta H₀

Si Sig. ≤ 5 % se rechaza H₀

Tabla 21. Prueba de normalidad de la dimensión características químicas.

| | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | gl | Sig. |
| características químicas antes | ,959 | 12 | ,767 |
| características químicas después | ,938 | 12 | ,476 |

Fuente: Spss versión 22

La tabla 22, muestra que la significancia de las características químicas antes de la implementación y después de esta tiene un valor mayor a 0.05 (0.767 y 0.476 respectivamente), por lo tanto, se corrobora la hipótesis nula, con los valores que se obtuvieron de este estudio se concluyó que los datos siguen una distribución normal.

Prueba de hipótesis

H₀: El sistema de filtración directa no mejora las características químicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018

H_i: El sistema de filtración directa mejora las características químicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018.

Tabla 22. Estadística de dimensión características químicas.

| | Media | N | Desviación estándar | Media de error estándar |
|----------------------------------|---------|----|---------------------|-------------------------|
| características químicas antes | 80,2500 | 12 | 5,15443 | 1,48796 |
| características químicas después | 91,5000 | 12 | 3,42451 | ,98857 |

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N° 23, ha quedado demostrado que la media de las características químicas antes (80,25) está por debajo de la media de las características químicas después (91,50).

Se procedió a realizar el análisis por medio del valor de significancia de los resultados de la aplicación de la prueba T Student a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $\text{Sig.} \leq 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Si $\text{Sig.} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula.

Prueba de muestras emparejadas

Tabla 23. Prueba de hipótesis de dimensión características químicas.

| | Diferencias emparejadas | | | | | t | gl | Sig. (bilateral) |
|--|-------------------------|------------------------|-------------------------------|--|----------|-------|----|---------------------|
| | Media | Desviación estándar | Media de error estándar | 95% de intervalo de confianza de la diferencia | | | | |
| | | | | Inferior | Superior | | | |
| características químicas antes características químicas después | 11,25000 | 4,65393 | 1,34347 | 14,20697 | 8,29303 | 8,374 | 11 | ,000 |

Fuente: Spss versión 22

De la tabla N° 24, se comprueba que la significancia de la prueba T Student, que se aplicó a las características químicas antes de la implementación y después de esta es de 0.000, por lo tanto, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula: El sistema de filtración directa mejora las características químicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018

IV. DISCUSIÓN

4.1 Los resultados que se mostraron con referencia a la hipótesis general verifican que la significancia de la prueba T Student, que se aplicó a la calidad de agua antes de la implementación y después de esta es de 0.035, consiguiendo un acrecentamiento de la calidad de agua en 1,08%; por tal motivo, se admite la hipótesis de investigación alternativa y se refuta la hipótesis nula. El sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018. Los autores Chávez y López (2015), mostraron un estudio denominado sobre una fuente que abastece de agua potable del C.P.M campo nuevo, que el agua es contaminada cuando se pone en contacto con basura, minerales, detergentes, o cualquier desecho de las fábricas o de las casas. El estudio de la fuente de abastecimiento, mostró las características bacteriológicas, químicas y físicas del agua, se determinó el grado de contaminación del acuífero consecuencia de la existencia de una laguna de oxidación en los humedales, notificando el gran riesgo al que está expuesta la comunidad y que constituye una problemática de salud pública que debe ser atendida con urgencia. Un aporte de este estudio fue determinar que la presencia de coliformes totales debe ser cero, sino el agua no está apta para el consumo.

4.2 En referencia a los resultados que se obtuvieron en la hipótesis específica 1, se comprueba que el significativo de la prueba T Student, antes y después es de 0.01, alcanzando un incremento de 19,17%, por lo tanto, se admite la hipótesis de investigación alternativa y se objeta la hipótesis nula. El sistema de filtración directa mejora las características físicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018. El autor Valles, Mori y Ojeda (2013), desarrollaron un estudio sobre el diseño de un sistema de filtros para pozos artesianos en Loreto, donde se analizó sobre la construcción e instalación de equipos, la estimación de las medidas de control de los equipos, se describen los costo siendo una desventaja, asimismo, se presentó un rechazo de las personas consumidoras por el sabor que tiene el agua de forma especial cuando hay la presencia de sustancias orgánicas.

Asimismo, en el trabajo de investigación Rojas (2010) titulada “viabilidad de la

filtración directa de agua dulce para hangares flotante”, en los resultados se mostró la eficacia de la filtración directa, en referencia a medidas de color, hierro y turbiedad, proyectando una diferencia significativa entre el pre y post tratamiento al cual fue sometida el agua proveniente de diferentes ríos, el sistema de tratamiento consigue realizar una remoción segura de los parámetros que se analizaron.

4.3 Los resultados que se obtuvieron en relación a la hipótesis específica 2, se comprueba que la significancia de la prueba T Student, antes y después es de 0.000, con un acrecentamiento de 11,25%, de tal forma, se admite la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula. El sistema de filtrado directa mejora las características químicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018. El autor Miranda (2013), realizó un trabajo de investigación sobre el diseño de un sistema de abastecimiento de agua de consumo en el distrito de Characato, este estudio consistió en un proyecto integral basado en el abastecimiento de agua potable, planta de tratamiento y alcantarillado para el distrito Tradicional de Characato, el cual se encuentra en la provincia de Arequipa en Perú, consistió en el establecimiento de dos reservorios para perfeccionar el sistema de incremento del vital líquido, así como el alcantarillado para las aguas servidas, así como también la planta de tratamiento de las mismas, de esta forma disminuye el nivel de contaminación del distrito, beneficiando a la población que en la actualidad no cuentan con el servicio de alcantarillado y de agua. Por esto, se aspiró a optimizar las circunstancias de vida de los pobladores en relación a esta problemática de forma particular de las clases sociales más bajas desde la perspectiva socioeconómica.

De igual manera los autores Valles, Mori y Ojeda (2013) en la investigación basada en la construcción de un sistema de filtración para pozos artesianos en Loreto donde presentaron de manera descriptiva lo referente a la filtración del agua y de los elementos que componen los filtros, además se especifica los parámetros y condiciones necesarias para poder diseñarlos. Asimismo, se realizó la construcción y también la instalación del equipo, y se plasma el análisis de los costos, la evaluación de los parámetros del control de los filtros. Se obtuvo, que no hubo gran conformidad de los consumidores por el cambio de sabor en el agua debido a las sustancias orgánicas presentes.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se llegaron durante la investigación y según los resultados obtenidos fueron los siguientes:

5.1. Con respecto al objetivo general, se verifica que El sistema de filtración directa mejora la calidad de agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018, siendo la significancia de la prueba T Student, que se aplicó a la calidad de agua antes de la implementación y después de esta es de 0.035, logrando un aumento de la calidad de agua en 1,08%; así, se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis de investigación alternativa.

5.2. En referencia al objetivo específico 1, se verifica que el sistema de filtración directa mejora las características físicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018, con la significancia de la prueba T Student, antes y después es de 0.001, logrando un incremento de 19,17%, de tal forma, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

5.3. En cuanto al objetivo específico 2, se verifica que el sistema de filtración directa mejora las características químicas del agua potable en el anexo San Antonio, Huarochirí - Lima, 2018, siendo la significancia de la prueba T Student, antes y después es de 0.000, con un incremento de 11,25%, de tal forma, se acepta la hipótesis de investigación alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda lo siguiente:

- Para el logro de un resultado significativo de la calidad de agua es preciso que la comuna cuente con medios de medición de calidad de agua para comprobaciones frecuentes.
- Sistema de filtrado se pueda ampliar a beneficio de toda la comunidad, ya que un factor limitante para ello es la falta de recursos.
- Es importante para mejorar la de las características físicas contar con un buen sistema de filtrado previa orientación a los responsables para que mejoren el sistema y se pueda garantizar las condiciones físicas del agua como requisito para el consumo.
- Respecto a las características químicas es preciso contar con mediciones frecuentes luego del sistema de filtrado de las características químicas del agua que estén dentro de los parámetros permitidos siendo importante el análisis químico para garantizar la calidad de agua.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 106 p.

ISBN: 9789586991285.

CAMINATI y CAQUI. Análisis y diseño de sistemas de tratamiento de agua para el consumo humano y su distribución en la universidad de Piura. Universidad de Piura, 2013.

CÓRDOVA, Manuel. Estadística descriptiva e inferencial. 5ta. Edición. Perú 2003. Editorial Moshera SRL.

ISBN: 9972813053

ECHEVARRIA y MARIN. Tecnología del tratamiento de agua potable: Filtración directa. Universidad del Valle. Postgrado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

REVISTA CAMARA. Uso racional y eficiente del agua. Edición 45, México, 2015.

CHAVEZ Y LOPEZ. “Estudio de la fuente de abastecimiento de agua potable del C.P.M campo nuevo, distrito de Guadalupita, provincia Virú, departamento La Libertad”, Universidad Nacional del Santa, Facultad de Ingeniería, Nuevo Chimbote, 2015.

GUEVARA, Edilberto. 2015. Métodos para el análisis de variables hidrológicas y ambientales. Lima: Autoridad Nacional del Agua, 2015.

ISBN: 9786124273018.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos, BAPTISTA, María. Metodología de la investigación. 6° ed. México D.F. Editorial McGraw-Hill, 2014. 600 p.

ISBN: 9781456223960

HINOJOSA, René. “Diseño de un filtro piloto para detectar áreas de oportunidad de mejora en el proceso de filtración directa, en una planta potabilizadora”, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, 2012.

LAM, José. “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la aldea Captzín chiquito, municipio de San Mateo Ixtatán, Huehuetenango”, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011.

MARÍN, Rafael. 2003. Físicoquímica y microbiología de los medios acuáticos tratamiento y control de calidad de aguas. I. España: Ediciones Díaz de santos, 2003. Vol. I. 9788479785901.

MARTINEZ, Federico. “Evaluación económica de la recirculación de aguas de lavado proveniente de las unidades de filtración rápida de la planta de potabilización manantiales” Universidad de Antioquia, Medellín – Colombia, 2010.

MIRANDA, Carlos. “Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y tratamiento de desagüe para el distrito de Characato”, Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú, 2013.

MENDEZ, Carlos. Metodología de la investigación. 4ta edición, editorial Limusa., México, 2011.

ISBN: 9789681871772

ORGANIZACIÓN Mundial de la Salud, 2005. Guías para la calidad del agua potable. ISBN: 9241546964.

RAMOS OLMOS. El agua en el medio ambiente, muestreo y análisis, 2003.

ISBN: 970-722-141-0

ROJAS, Juan. “Potabilización de aguas superficiales mediante el proceso de ultrafiltración con membranas arrolladas en espiral”, Universidad de Granada, España, 2008.

ROJAS, Elena. “Viabilidad de la filtración directa de agua dulce para hangares flotantes”, Universidad de La Salle, Facultad de Ingeniería, Bogotá – Colombia, 2010.

VALLES, MORI Y OJEDA. “Diseño, construcción e instalación de un sistema de filtros para pozos artesianos y su uso en el distrito villa trompeteros-río corrientes-Loreto”, Universidad Nacional de la Amazonia peruana, Iquitos – Perú, 2013.

VILLANUEVA y THAILOR. “Diseño del mejoramiento y ampliación de los sistemas de agua potable y saneamiento del caserío de Plaza pampa – sector el ángulo, distrito de Salpo, provincia de Otuzco, departamento de La Libertad”, 2017.

VIII. ANEXO

Anexo 1. Matriz de operacionalización.

| VARIABLE | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES/ FORMULAS | ESCALA | NORMA, FUENTES |
|----------------------------|--|---|--------------------------|---|--------|---|
| V.I. Filtración directa | Echevarría y Marín (2001), consideran que: La filtración directa consiste en el tratamiento de agua superficial que tiene la particularidad de no incluir en sus componentes la fase de sedimentación a diferencia del ciclo completo. En este sentido puede ser una forma denominada Directa en línea cuando incluye coagulación, mezcla rápida y filtración, la otra forma se denomina Directa con floculación cuando se incluye durante el proceso de floculación (p.4). | Se mide mediante el tiempo de filtrado y volumen de filtrado | Tiempo de filtrado | <u>Horas de filtrado real</u> Total, horas de filtrado | RAZON | Manual de normas sanitarias Norma ISO 12500 Sobre filtros |
| | | | Volumen de filtrado | <u>Volumen de filtrado obtenido</u> Volumen de filtrado proyectado | | |
| VD. Calidad de agua | Ramos Olmos et al. (2003) considera que “Brindar un agua con calidad adecuada para el consumo de la población es fundamental para prevenir y evitar propagación de enfermedades gastrointestinales y otras y para ello se establecen límites permisibles” (p. 53). | Se mide mediante las características físicas y características químicas | Características Físicas | Turbiedad <u>Nivel de turbiedad permitida</u> Nivel de turbiedad real | RAZON | Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano DS N° 031-2010-SA |
| | | | Características Químicas | Solidos totales <u>Total, solidos permitidos</u> Total sólidos existentes | | |

Anexo 2. Validez de ítems o reactivos de instrumentos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ITEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: FILTRACION DIRECTA

| DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|---------------------|--|---|------------|-------------------------|--------------|
| Tiempo de filtrado | Índice de horas de filtrado $\frac{\text{Horas de filtrado}}{\text{Total horas de servicio}}$ | Ficha de control | X | | |
| Volumen de filtrado | Índice de volumen de filtrado $\frac{\text{Volumen de filtrado}}{\text{Volumen requerido}}$ | Ficha de control. Cálculo de máxima demanda. | X | | |

SEGUNDA VARIABLE: DISTRIBUCION DE AGUA

| DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|---------------------------|--|--|------------|-------------------------|--------------|
| Planificación de servicio | Índice de programación del servicio $\frac{\text{Servicios conforme}}{\text{Servicio de distribución}}$ | RNT Cálculo de máxima demanda. | X | | |
| Ejecución de servicio | Índice de servicio operativo $\frac{\text{Servicio operativo}}{\text{Servicio ejecutado}}$ | Protocolos. Planos. Ficha de control | X | | |

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80 (%)

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

Angel Luis Huaranga Matasquez de del 2018
ANGEL LUIS HUARINGA-MATASQUEZ
 INGENIERO CIVIL
 No. del Colegió de Ingenieros N° 25434
Firma del experto informante

Anexo 3. Validez de ítems o reactivos de instrumentos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMS O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

PRIMERA VARIABLE: FILTRACION DIRECTA

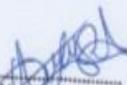
| DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|---------------------|--|---|------------|-------------------------|--------------|
| Tiempo de filtrado | Índice de horas de filtrado <u>Horas de filtrado</u> Total horas de servicio | Ficha de control | X | | |
| Volumen de filtrado | Índice de volumen de filtrado <u>Volumen de filtrado</u> Volumen requerido | Ficha de control. Cálculo de máxima demanda. | X | | |

SEGUNDA VARIABLE: DISTRIBUCION DE AGUA

| DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|---------------------------|--|--|------------|-------------------------|--------------|
| Planificación de servicio | Índice de programación del servicio <u>Servicios conforme</u> Servicio de distribución | RNT Cálculo de máxima demanda. | X | | |
| Ejecución de servicio | Índice de servicio operativo <u>Servicio operativo</u> Servicio ejecutado | Protocolos. Planos. Ficha de control | X | | |

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 80 (%)

- () El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.


Ing. Nataly Rosas Abad
Ingeniera Ambiental y RR NN
CIP 141158

... de Julio del 2018

Firma del experto informante

Anexo 4 .Validez de ítems o reactivos de instrumentos.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

III. PERTINENCIA DE LOS ÍTEMES O REACTIVOS DEL INSTRUMENTO

IV. PRIMERA VARIABLE: FILTRACION DIRECTA

| DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|---------------------|---|--|------------|-------------------------|--------------|
| Tiempo de filtrado | Índice de tiempo de filtrado Horas de filtrado | Ficha de control | X | | |
| Volumen de filtrado | Índice de volumen de filtrado Volumen de filtrado Volumen requerido | Ficha de control. Cálculo de máxima demanda | X | | |

SEGUNDA VARIABLE: DISTRIBUCION DE AGUA

| DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO | SUFICIENTE | MEDIANAMENTE SUFICIENTE | INSUFICIENTE |
|---------------------------|---|--|------------|-------------------------|--------------|
| Planificación de servicio | Índice de programación del servicio Estrategia de distribución Servicio de distribución | RNT Cálculo de máxima demanda | X | | |
| Ejecución de servicio | Índice de servicio operativo Servicio operativo Servicio ejecutado | Protocolos. Planos. Ficha de control | X | | |

V. PROMEDIO DE VALORACION: 80%

- (x) El instrumento puede ser aplicado, tal como está elaborado
- () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.

06-08 JULIO 081 2018



Firma del experto informante

TELÉFONO: 41300903 TELEFAX: 90809804

Anexo 5. *Población actual anexo sana Antonio de Huarochirí.*



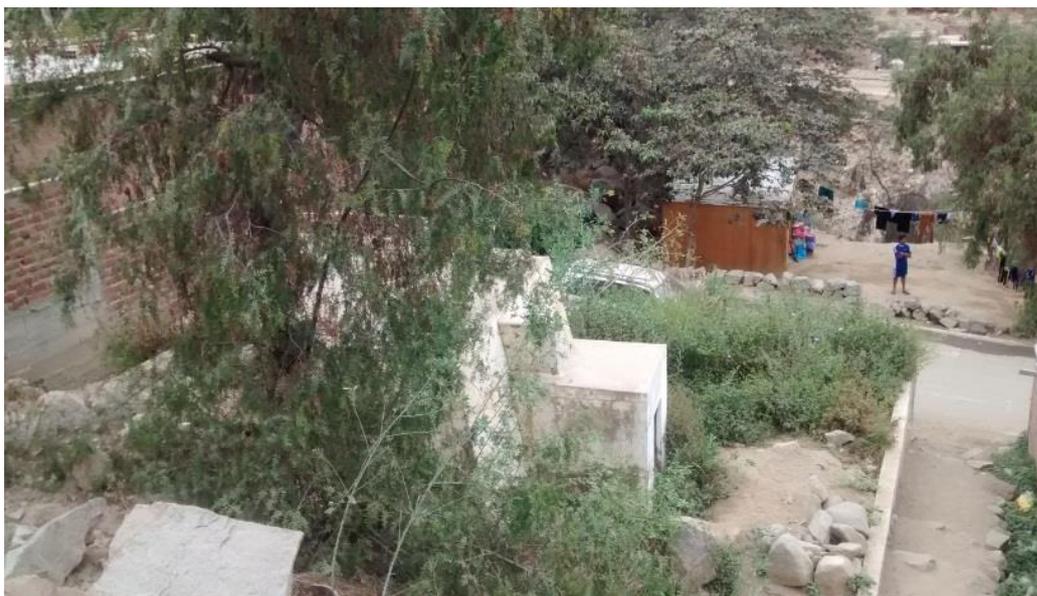
En el anexo N°5 se aprecia la foto panorámico del anexo san Antonio del sector A, En donde se aprecia la forma que viven en las pares laderas del cerro en una situación muy peligrosas por las piedras que se pueden caer y causar daños personales o materiales.

Anexo 6. *Reservorio existente de la población san Antonio.*



En el anexo N°6 se observa el reservorio o tanque actual que se encuentra llena rocas y plantas o en situación abandonada, como apreciamos la salida o casta de llave general para la distribución de agua hacia los domicilios.

Anexo 7. *Reservorio en condiciones de abandono de yerbas que será mejorada.*



En el anexo N°7 se ve foto panorámico del tanque actual que se encuentra en condiciones de abandono que será para la propuesta en mejora mediante el sistema de filtración.

Anexo 8. *Condiciones de ladera por donde abaste agua hacia el reservorio existente.*



En el anexo N°8 se precia la matriz principal que cruza por tubería PVC enterrada de 4” con un caudal de 24l/s que pasa a otras comunidades, el cual mediante una llave general abastece el agua hacia el tanque en donde se almacena y distribuye hacia los domicilios de la comunidad de Anexo San Antonio.

Anexo 9. Cuestionario de variable independiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrucciones

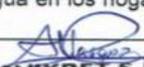
Este es un test que le permitirá a usted conocer la filtración directa, con sus dimensiones tiempo de filtrado y volumen de filtrado, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|-------------------------------|--|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| Índice de horas de filtrado | | | | | | |
| 01 | ¿En la filtración directa las horas de filtrado garantizan el buen abastecimiento de agua? | | X | | | |
| 02 | ¿Las hora de filtrado es controlada por personal permanente para garantizar el servicio? | | X | | | |
| 03 | ¿La filtración directa permite cubrir el tiempo de demanda de agua de las familias? | | X | | | |
| 04 | ¿Considera que el tiempo de filtrado debería ser las 24 horas del día? | | | | X | |
| 05 | ¿El tiempo de filtrado tiene interrupciones por fallas en el proceso de filtrado? | | | X | | |
| Índice de volumen de filtrado | | | | | | |
| 06 | ¿El volumen de filtrado es adecuado para el abastecimiento de todas las familias? | | X | | | |
| 07 | ¿El volumen de filtrado se controla midiendo el caudal almacenado? | X | | | | |
| 08 | ¿De acuerdo a la cantidad de agua filtrada se calcula el volumen de filtrado? | X | | | | |
| 09 | ¿El volumen de filtrado permite controlar el tiempo de abastecimiento de agua? | X | | | | |
| 10 | ¿El volumen de agua permite que la presión de agua en los hogares sea adecuada? | | | X | | |


PAVIKRET S.A.C.
 Anderson Vasquez: S
 Ing. Responsable
 CI P. 200602

Muchas gracias!

Anexo 10. Cuestionario de variable dependiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE DEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la calidad de agua con las siguientes dimensiones: características físicas y características químicas, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|----|---|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| | Características físicas | | | | | |
| 11 | ¿Las características físicas del agua garantiza la calidad de agua? | | | X | | |
| 12 | ¿Las características físicas de agua son adecuadas? | | X | | | |
| 13 | ¿Las características físicas son controladas frecuentemente para garantizar la calidad de agua? | | | | X | |
| 14 | ¿Es importante que las características físicas del agua sean controladas con pruebas físicas? | X | | | | |
| 15 | ¿La calidad de agua se regula con la medición de la calidad de agua? | X | | | | |
| | Características químicas | | | | | |
| 16 | ¿Las características químicas están controladas mediante pruebas de laboratorio? | X | | | | |
| 17 | ¿La calidad de agua se mide por la turbiedad que presenta el agua? | | | X | | |
| 18 | ¿La calidad de agua se mide mediante pruebas químicas del agua? | X | | | | |
| 19 | ¿Las características químicas del agua favorecen la conservación del agua? | | X | | | |
| 20 | ¿La calidad de agua garantiza la buena salud de los usuarios? | X | | | | |

¡Muchas gracias!


PAVIKRET S.A.C.
 Anderson Vasquez: S.
 Ing. Responsable
 CI P- 200602

Anexo 11. Cuestionario de variable independiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la filtración directa, con sus dimensiones tiempo de filtrado y volumen de filtrado, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|-------------------------------|--|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| Índice de horas de filtrado | | | | | | |
| 01 | ¿En la filtración directa las horas de filtrado garantizan el buen abastecimiento de agua? | | | | X | |
| 02 | ¿Las hora de filtrado es controlada por personal permanente para garantizar el servicio? | | | X | | |
| 03 | ¿La filtración directa permite cubrir el tiempo de demanda de agua de las familias? | | X | | | |
| 04 | ¿Considera que el tiempo de filtrado debería ser las 24 horas del día? | X | | | | |
| 05 | ¿El tiempo de filtrado tiene interrupciones por fallas en el proceso de filtrado? | X | | | | |
| Índice de volumen de filtrado | | | | | | |
| 06 | ¿El volumen de filtrado es adecuado para el abastecimiento de todas las familias? | | | X | | |
| 07 | ¿El volumen de filtrado se controla midiendo el caudal almacenado? | X | | | | |
| 08 | ¿De acuerdo a la cantidad de agua filtrada se calcula el volumen de filtrado? | | X | | | |
| 09 | ¿El volumen de filtrado permite controlar el tiempo de abastecimiento de agua? | | | X | | |
| 10 | ¿El volumen de agua permite que la presión de agua en los hogares sea adecuada? | X | | | | |

CONSORCIO DE SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO DE MANABÍ

 MARCO A. TOLEDO CORONEL
 CIP. 192094

¡Muchas gracias!

Anexo 12. Cuestionario de variable dependiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE DEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la calidad de agua con las siguientes dimensiones: características físicas y características químicas, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|--------------------------|---|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| Características físicas | | | | | | |
| 11 | ¿Las características físicas del agua garantiza la calidad de agua? | X | | | | |
| 12 | ¿Las características físicas de agua son adecuadas? | | | | | X |
| 13 | ¿Las características físicas son controladas frecuentemente para garantizar la calidad de agua? | X | | | | |
| 14 | ¿Es importante que las características físicas del agua sean controladas con pruebas físicas? | | | X | | |
| 15 | ¿La calidad de agua se regula con la medición de la calidad de agua? | | | X | | |
| Características químicas | | | | | | |
| 16 | ¿Las características químicas están controladas mediante pruebas de laboratorio? | X | | | | |
| 17 | ¿La calidad de agua se mide por la turbiedad que presenta el agua? | | | | X | |
| 18 | ¿La calidad de agua se mide mediante pruebas químicas del agua? | X | | | | |
| 19 | ¿Las características químicas del agua favorecen la conservación del agua? | | X | | | |
| 20 | ¿La calidad de agua garantiza la buena salud de los usuarios? | X | | | | |

¡Muchas gracias!


 CONSORCIO CONSTRUCTOR RUMBA
 MARCO A. TOLEDO CORONEL
 CIP. 192094

Anexo 13. Cuestionario de variable independiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la filtración directa, con sus dimensiones tiempo de filtrado y volumen de filtrado, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

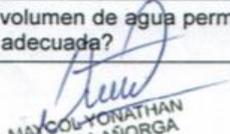
No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|-------------------------------|--|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| Índice de horas de filtrado | | | | | | |
| 01 | ¿En la filtración directa las horas de filtrado garantizan el buen abastecimiento de agua? | X | | | | |
| 02 | ¿Las hora de filtrado es controlada por personal permanente para garantizar el servicio? | | | X | | |
| 03 | ¿La filtración directa permite cubrir el tiempo de demanda de agua de las familias? | | | X | | |
| 04 | ¿Considera que el tiempo de filtrado debería ser las 24 horas del día? | X | | | | |
| 05 | ¿El tiempo de filtrado tiene interrupciones por fallas en el proceso de filtrado? | | | | X | |
| Índice de volumen de filtrado | | | | | | |
| 06 | ¿El volumen de filtrado es adecuado para el abastecimiento de todas las familias? | X | | | | |
| 07 | ¿El volumen de filtrado se controla midiendo el caudal almacenado? | | | X | | |
| 08 | ¿De acuerdo a la cantidad de agua filtrada se calcula el volumen de filtrado? | X | | | | |
| 09 | ¿El volumen de filtrado permite controlar el tiempo de abastecimiento de agua? | | | X | | |
| 10 | ¿El volumen de agua permite que la presión de agua en los hogares sea adecuada? | | X | | | |

¡Muchas gracias!


 MAX COL-YONATHAN
 AÑORGA AÑORGA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 155701

Anexo 14. Cuestionario de variable dependiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE DEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la calidad de agua con las siguientes dimensiones: características físicas y características químicas, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una “x” dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

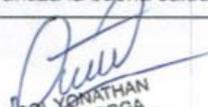
No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|----|---|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| | Características físicas | | | | | |
| 11 | ¿Las características físicas del agua garantiza la calidad de agua? | X | | | | |
| 12 | ¿Las características físicas de agua son adecuadas? | | | X | | |
| 13 | ¿Las características físicas son controladas frecuentemente para garantizar la calidad de agua? | | X | | | |
| 14 | ¿Es importante que las características físicas del agua sean controladas con pruebas físicas? | | X | | | |
| 15 | ¿La calidad de agua se regula con la medición de la calidad de agua? | X | | | | |
| | Características químicas | | | | | |
| 16 | ¿Las características químicas están controladas mediante pruebas de laboratorio? | X | | | | |
| 17 | ¿La calidad de agua se mide por la turbiedad que presenta el agua? | | | | | X |
| 18 | ¿La calidad de agua se mide mediante pruebas químicas del agua? | X | | | | |
| 19 | ¿Las características químicas del agua favorecen la conservación del agua? | | X | | | |
| 20 | ¿La calidad de agua garantiza la buena salud de los usuarios? | X | | | | |

¡Muchas gracias!


 MAYCOL YONATHAN
 ANORGA
 INGENIERO CIVIL 54
 Reg. CIP N° 155701

Anexo 15. Cuestionario de variable independiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la filtración directa, con sus dimensiones tiempo de filtrado y volumen de filtrado, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|-------------------------------|--|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| Índice de horas de filtrado | | | | | | |
| 01 | ¿En la filtración directa las horas de filtrado garantizan el buen abastecimiento de agua? | | X | | | |
| 02 | ¿Las hora de filtrado es controlada por personal permanente para garantizar el servicio? | | X | | | |
| 03 | ¿La filtración directa permite cubrir el tiempo de demanda de agua de las familias? | X | | | | |
| 04 | ¿Considera que el tiempo de filtrado debería ser las 24 horas del día? | | X | | | |
| 05 | ¿El tiempo de filtrado tiene interrupciones por fallas en el proceso de filtrado? | | X | | | |
| Índice de volumen de filtrado | | | | | | |
| 06 | ¿El volumen de filtrado es adecuado para el abastecimiento de todas las familias? | | X | | | |
| 07 | ¿El volumen de filtrado se controla midiendo el caudal almacenado? | X | | | | |
| 08 | ¿De acuerdo a la cantidad de agua filtrada se calcula el volumen de filtrado? | X | | | | |
| 09 | ¿El volumen de filtrado permite controlar el tiempo de abastecimiento de agua? | | X | | | |
| 10 | ¿El volumen de agua permite que la presión de agua en los hogares sea adecuada? | X | | | | |

¡Muchas gracias!



 RAMIRO
 CAMPANA GUTIERREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 184613

Anexo 16. Cuestionario de variable dependiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE DEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la calidad de agua con las siguientes dimensiones: características físicas y características químicas, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|--------------------------|---|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| Características físicas | | | | | | |
| 11 | ¿Las características físicas del agua garantiza la calidad de agua? | | X | | | |
| 12 | ¿Las características físicas de agua son adecuadas? | | X | | | |
| 13 | ¿Las características físicas son controladas frecuentemente para garantizar la calidad de agua? | X | | | | |
| 14 | ¿Es importante que las características físicas del agua sean controladas con pruebas físicas? | X | | | | |
| 15 | ¿La calidad de agua se regula con la medición de la calidad de agua? | | | X | | |
| Características químicas | | | X | | | |
| 16 | ¿Las características químicas están controladas mediante pruebas de laboratorio? | X | | | | |
| 17 | ¿La calidad de agua se mide por la turbiedad que presenta el agua? | X | | | | |
| 18 | ¿La calidad de agua se mide mediante pruebas químicas del agua? | X | | | | |
| 19 | ¿Las características químicas del agua favorecen la conservación del agua? | | X | | | |
| 20 | ¿La calidad de agua garantiza la buena salud de los usuarios? | X | | | | |

¡Muchas gracias!


 RAMIRO
 CAMPANA GUTIERREZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP Nº 184613

Anexo 17. Cuestionario de variable independiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE INDEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la filtración directa, con sus dimensiones tiempo de filtrado y volumen de filtrado, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|----|--|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| | Índice de horas de filtrado | | | | | |
| 01 | ¿En la filtración directa las horas de filtrado garantizan el buen abastecimiento de agua? | | X | | | |
| 02 | ¿Las hora de filtrado es controlada por personal permanente para garantizar el servicio? | X | | | | |
| 03 | ¿La filtración directa permite cubrir el tiempo de demanda de agua de las familias? | | X | | | |
| 04 | ¿Considera que el tiempo de filtrado debería ser las 24 horas del día? | X | | | | |
| 05 | ¿El tiempo de filtrado tiene interrupciones por fallas en el proceso de filtrado? | | | X | | |
| | Índice de volumen de filtrado | | | | | |
| 06 | ¿El volumen de filtrado es adecuado para el abastecimiento de todas las familias? | | X | | | |
| 07 | ¿El volumen de filtrado se controla midiendo el caudal almacenado? | | | X | | |
| 08 | ¿De acuerdo a la cantidad de agua filtrada se calcula el volumen de filtrado? | X | | | | |
| 09 | ¿El volumen de filtrado permite controlar el tiempo de abastecimiento de agua? | | X | | | |
| 10 | ¿El volumen de agua permite que la presión de agua en los hogares sea adecuada? | X | | | | |

¡Muchas gracias!
 CONSORCIO CONSTRUCTOR
 VICTOR HUGO PONCE ROMERO
 CIP. 114321

Anexo 18. Cuestionario de variable independiente

CUESTIONARIO DE VARIABLE DEPENDIENTE

Instrucciones

Este es un test que le permitirá a usted conocer la calidad de agua con las siguientes dimensiones: características físicas y características químicas, para lo cual deberá contestar las preguntas que a continuación se reproducen escribiendo una "x" dentro de la celda que mejor describa su respuesta.

No hay respuestas buenas ni malas, sólo interesa la forma como usted siente y percibe el momento actual, de ello dependerá la validez y la confiabilidad de sus resultados.

ESCALA VALORATIVA

| CÓDIGO | CATEGORÍA | |
|--------|--------------|---|
| S | Siempre | 5 |
| CS | Casi siempre | 4 |
| AV | A veces | 3 |
| CN | Casi nunca | 2 |
| N | Nunca | 1 |

| N° | INDICADORES | ESCALA | | | | |
|----|---|--------|----|----|----|---|
| | | S | CS | AV | CN | N |
| | Características físicas | | | | | |
| 11 | ¿Las características físicas del agua garantiza la calidad de agua? | | X | | | |
| 12 | ¿Las características físicas de agua son adecuadas? | X | | | | |
| 13 | ¿Las características físicas son controladas frecuentemente para garantizar la calidad de agua? | | X | | | |
| 14 | ¿Es importante que las características físicas del agua sean controladas con pruebas físicas? | | X | | | |
| 15 | ¿La calidad de agua se regula con la medición de la calidad de agua? | X | | | | |
| | Características químicas | | | | | |
| 16 | ¿Las características químicas están controladas mediante pruebas de laboratorio? | | | X | | |
| 17 | ¿La calidad de agua se mide por la turbiedad que presenta el agua? | X | | | | |
| 18 | ¿La calidad de agua se mide mediante pruebas químicas del agua? | | | | X | |
| 19 | ¿Las características químicas del agua favorecen la conservación del agua? | | X | | | |
| 20 | ¿La calidad de agua garantiza la buena salud de los usuarios? | | | X | | |

¡Muchas gracias!

CONSORCIO CONSTRUCTOR MUNA

 VICTOR HUGO PONCE ROMERO
 CIP: 114321

Anexo 19. Informe técnico de laboratorio antes de pasar por filtración



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABICER (LABORATORIO N° 12)
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



INFORME TÉCNICO N° 2277 - 18 - LABICER

| | | |
|-----|----------------------------------|--|
| 1. | DATOS DEL SOLICITANTE | ARNULFO LZANA PALACIOS |
| 1.2 | D.N.I | 43983771 |
| 2. | CRONOGRAMA DE FECHAS | |
| 2.1 | FECHA DE RECEPCIÓN | 23 / 07 / 2018 |
| 2.2 | FECHA DE ENSAYO | 26 / 07 / 2018 |
| 2.3 | FECHA DE EMISION | 28 / 07 / 2018 |
| 2.3 | HORA DE INICIO DE MUESTREO (H) | 12:06 |
| 2.4 | MATRIZ ANALIZADA | AGUA PARA CONSUMO HUMANO |
| 3 | LUGAR DE RECEPCION DE LA MUESTRA | LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS |
| 4 | METODO UTILIZADO | ASTM: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS NTP: NORMA TECNICA PERUANA |

RESULTADO DE LA MUESTRA: ANTES DE PASAR POR SISTEMA DE FILTRACION

| PARAMETROS | RESULTADO | UNIDAD | LMP |
|-----------------------------|--------------|-----------------|-----------|
| Olor | No aceptable | | ACEPTABLE |
| Temperatura | 27 | C° | NS |
| Ph | 6.4 | Unidad estandar | 6.5-8.5 |
| Conductividad | 190 | US/cm | 1500 |
| Color | 18 | Pt-Co | 15 |
| Turbiedad | 8.7 | NTU | 5 |
| Cloratos | 88.75 | Mg/L | 250 |
| Sulfato | 15 | Mg-L | 250 |
| Nitrato | 2.6 | Mg-L | 50 |
| Dureza Total | 235 | PPM como CaCo3 | 500 |
| Hierro | 0.87 | Mg-L | 0.3 |
| Coliformes Totales | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| E. Coli | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| Solidos Totales Disueltos | 700 | Mg-L | 1000 |
| Solidos Totales Suspendidos | 500 | Mg-L | |

5. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO
Los resultados de este informe técnico son válidos solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.



Analista Químico
LABICER - UNI



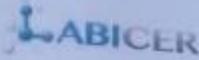
Jefe de Laboratorio
UNI

Av. Túpac Amaru 210 Lima 31, Perú. Teléfono directo LABICER: 382 0500. E-mail: analisis@uni.edu.pe

Anexo 20. Informe técnico de laboratorio después de filtración



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE CIENCIAS
LABICER (LABORATORIO N° 12)
ANÁLISIS QUÍMICO, CONSULTORÍA E INVESTIGACIÓN



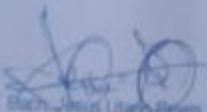
INFORME TÉCNICO N° 2277 - 18 - LABICER

| 1. DATOS DEL SOLICITANTE | |
|--|------------------------------------|
| 1.2 D.N.I. | ARNULFO LZANA PALACIOS 43983771 |
| 2. CRONOGRAMA DE FECHAS | |
| 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN | 19/11/2018 |
| 2.2 FECHA DE ENSAYO | 20/11/2018 |
| 2.3 FECHA DE EMISIÓN | 25/11/2018 |
| 2.3 HORA DE INICIO DE MUESTREO (H) | 15.06 |
| 2.4 MATRIZ ANALIZADA | AGUA PARA CONSUMO HUMANO |
| 3. LUGAR DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA | |
| LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS | |
| 4. MÉTODO UTILIZADO | |
| ASTM: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS NTP: NORMA TECNICA PERUANA | |

RESULTADO DE LA MUESTRA: DESPUES DE PASAR POR SISTEMA DE FILTRACION

| PARAMETROS | RESULTADO | UNIDAD | LMP |
|-----------------------------|-----------|-----------------|-----------|
| Olor | Aceptable | | ACEPTABLE |
| Temperatura | 25 | C° | NS |
| pH | 6.86 | Unidad estándar | 6.5-8.5 |
| Conductividad | 125 | US/cm | 1500 |
| Color | 10 | Pt-Co | 15 |
| Turbiedad | 4 | NTU | 5 |
| Cloruros | 88.75 | Mg/L | 250 |
| Sulfato | 14 | Mg-L | 250 |
| Nitrato | 2.6 | Mg-L | 50 |
| Dureza Total | 237 | PPM como CaCo3 | 500 |
| Hierro | 0.08 | Mg-L | 0.3 |
| Coliformes Totales | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| E. Coli | 0 | NMP/100 ml | 0 |
| Solidos Totales Disueltos | 450 | Mg-L | 1000 |
| Solidos Totales Suspendidos | 327 | Mg-L | |

5. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO
 Los resultados de este Informe técnico son válidos solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.



Elich Jesús Usano Reyes
Analista Químico
LABICER - UNI



Mónica Cecilia Achá de la Cruz
Responsable de Análisis
Jefa de Laboratorio
CGP 252

Av. Túpac Amaru 210 Lima 31, Perú. Teléfono directo LABICER: 382 0500. E-mail: ot.lia@uni.edu.pe

Anexo 21. Procesamiento de alfa de Cronbach SPSS.

Resumen del procesamiento de los casos

| | | N | % |
|-------|-----------|----|-------|
| Casos | Válidos | 20 | 100,0 |
| | Excluidos | 0 | ,0 |
| | Total | 20 | 100,0 |

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

El primer recuadro obedece al número de casos, es decir el número de sujetos que respondieron los casos en donde tenemos 20 - 100% excluidos y un total de 20 va ser analizados en este proceso.

Estadísticos de fiabilidad

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| ,926 | 22 |

Segundo caso es alfa de Cronbach general que tengan en cuenta 22 elementos es decir 22 ítems Este alfa de Cronbach es de 0.926 o redondeando será de 0.97 el cual es alto la escala valores superiores a 0.8 que obedece la buena confiabilidad.

Anexo 22. Resumen de prueba de hipótesis SPSS.

Resumen de prueba de hipótesis

| | Hipótesis nula | Test | Sig. | Decisión |
|----|---|--|------|-----------------------------|
| 14 | Las categorías de VAR00014 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,074 | Retener la hipótesis nula. |
| 15 | Las categorías de VAR00015 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,041 | Rechazar la hipótesis nula. |
| 16 | Las categorías de VAR00016 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,074 | Retener la hipótesis nula. |
| 17 | Las categorías de VAR00018 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,074 | Retener la hipótesis nula. |
| 18 | Las categorías de VAR00019 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,022 | Rechazar la hipótesis nula. |
| 19 | Las categorías de VAR00020 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,000 | Rechazar la hipótesis nula. |
| 20 | Las categorías de VAR00021 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,074 | Retener la hipótesis nula. |
| 21 | Las categorías de VAR00022 se producen con probabilidades iguales. | Prueba de chi-cuadrado de una muestra | ,261 | Retener la hipótesis nula. |
| 22 | La distribución de VAR00017 es normal con la media 19,50 y la desviación típica 3,93. | Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra | ,160 | Retener la hipótesis nula. |

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

Anexo 23. Acta de aprobación de originalidad de tesis F06.

| | | |
|--|---|--------------------------|
|  UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS | Código : F06-PP-PR-02.02 |
| | | Versión : 09 |
| | | Fecha : 28-09-2018 |
| | | Página : 1 de 1 |

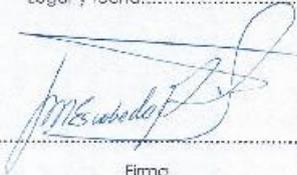
Yo, ESCOBEDO APRESTONI FRANKLIN
 docente de la Facultad de INGENIERÍA
 Escuela Profesional ING. CIVIL de la Universidad César Vallejo
 (precisar filial o sede), revisor (a) de la tesis titulada

.. SISTEMA DE FLOTACION DIRECTA PARA MEJORAR LA
 CALIDAD DE AGUA POTABLE EN EL AVIAO SAN ANTONIO
 HINCHICHO - LIMA 2018

del (de la) estudiante LIZAMA PALACIOS ARNALFO
 constato que la investigación tiene un índice de
 similitud de 23.3% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrita (a) analizó dicho reporte y concluyó 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.

Lugar y fecha Ate 22 Diciembre, 2018



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente

DNI: 08257238

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|--|
|  DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN UCV PERÚ |  Elaboró |  Revisó |  Responsable del IOC |  VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN UCV PERÚ |  Vicerrector de Investigación |
| | | | | | |

Anexo 25. Acta de aprobación de la tesis F07.

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
|  UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO | ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS | Código : T07 PP PR 02 02 Versión : 00 Fecha : 23.06.2018 Página : 1 de 1 |
|--|---------------------------------------|---|

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don(ña) LIZANA PALACIOS, ARNULFO, cuya título es: SISTEMA DE FILTRACIÓN DIRECTA PARA MEJORAR LA CALIDAD DE AGUA POTABLE EN EL ANEXO SAN ANTONIO, HUAROCHIRÍ-LIMA, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **12** (número) **DOCE** (letras).

Ato, 22 de diciembre del 2018



Mgtr. HEREDIA BENAVIDES RAUL
PRESIDENTE



Mgtr. CONTRERAS VELASQUEZ JOSE
SECRETARIO



Dr. ESCOBEDO APESTEGUI FRANKLIN
VOCAL



Elaboró: 

Dirección de Investigación

Revisó:



Revisó: 



Revisó: 

Dirección de Investigación

Anexo 27. Autorización de la versión final del trabajo de investigación.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Lizana Palacios Arnulfo

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:

(Sistema De Filtración Directa Para Mejorar La Calidad De Agua Potable En El Anexo San Antonio, Huarochiri-Lima, 2018)

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA: (22 diciembre 2018)

NOTA O MENCIÓN: (12)

(Franklin Escobedo Apestegui)

