



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA**

**Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras – Cajamarca**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

Maestro en Gestión Pública

**AUTOR**

Br. Díaz Zamora Luis Jayer (ORCID: 0000-0002-7358-7477)

**ASESOR**

Dr. Juan Pedro Soplapuco Montalvo (ORCID: 0000-0003-4631-8877)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión ambiental y del territorio

Chiclayo – Perú

2019

**Dedicatoria**

**Para ti padre Amado.**

*Luis Jayer*

## **Agradecimiento**

A la Escuela de Post Grado de la Universidad César Vallejo y nuestros profesores que dieron todos sus conocimientos por ilustrarnos con nuevas herramientas necesarias para asumir nuevos retos que la gestión moderna nos depara.

Al Dr. Juan Pedro Soplapuco Montalvo, en calidad de asesor de tesis, por el apoyo brindado a lo largo del desarrollo del presente estudio.

El autor.

**Página del jurado**

**DICTAMEN DE SUTENTACIÓN DE TESIS**

EL BACHILLER : Luis Jaye Díaz Zamora

Para obtener el Grado Académico de **Maestro en gestión pública**, ha sustentado la tesis titulada: SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN COMUNIDADES ALEDAÑAS A ACTIVIDADES MINERAS – CAJAMARCA.

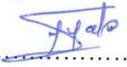
Fecha: 31 de Octubre de 2019

Hora: 7: 00 pm

**JURADOS:**

**PRESIDENTE** : Dra Mercedes Alejandrina Collazos Alarcón Firma: 

**SECRETARIO**: Dr. Victor Augusto Gonzales Soto Firma: 

**VOCAL** : Dr. Juan Pedro Soplapuco Montalvo Firma: 

El jurado evaluador emitió el dictamen de:

..... *Aprobar por Unanimidad* .....

Habiendo encontrado las siguientes observaciones en la defensa de la tesis

.....  
.....  
.....

Recomendaciones sobre la tesis:

.....  
.....  
.....

Nota: El tesista tiene un plazo máximo de 15 días, contabilizados desde el día siguiente a la sustentación, para presentar la tesis habiendo incorporado las recomendaciones formuladas por el jurado evaluador.

## Declaratoria de autenticidad

Yo, **Luis Jayer Díaz Zamora**, egresado del Programa de Maestría en Gestión Pública de la Universidad César Vallejo SAC. Chiclayo, identificado con DNI. N°. 28116610

### DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:

1. Soy autor de la tesis titulada: “Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas para la mejora de calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras – Cajamarca”.
2. La misma que presento para optar el grado de: Maestro en Gestión Pública.
3. La tesis presentada es auténtica, siguiendo un adecuado proceso de investigación, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
4. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
5. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
6. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Así mismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la tesis.

De identificarse algún tipo de falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, someténdome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo S.A.C. Chiclayo; por lo que, LA UNIVERSIDAD podrá suspender el grado y denunciar tal hecho ante las autoridades competentes, ello conforme a la Ley 27444 del Procedimiento Administrativo General.

Chiclayo, 05 de octubre del 2019.

  
Luis Jayer Díaz Zamora  
DNI: 28116610

## Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento. ....	ii
Página del jurado.....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO .....	16
2.1. Tipo y diseño de investigación. ....	16
Diseño de estudio:.....	16
2.2. Operacionalización de variables .....	17
2.3. Población muestra y muestreo .....	18
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:.....	19
2.5. Procedimiento .....	19
2.6. Métodos de análisis de datos. ....	19
2.7. Aspectos éticos. ....	20
III. RESULTADOS .....	21
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES .....	36
VI. RECOMENDACIONES .....	37
REFERENCIAS.....	47
ANEXOS.....	51
Autorización para la publicación electrónica de la tesis.....	56
Acta de aprobación de originalidad de tesis.....	57
Reporte Turnitin.....	58
Autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	59

## **RESUMEN**

La presente investigación se desarrolló en la comunidad de Quimuamayo alto, distrito la Encañada, provincia de Cajamarca en el año 2018. El trabajo consistió en 2 etapas donde se realizó un diagnóstico inicial del servicio de saneamiento tanto para el agua potable como de agua residual y una segunda etapa donde elaboro una propuesta técnica para solucionar la problemática de las aguas residuales en la zona de estudio para mejorar la calidad de vida de la población. El objetivo de la investigación fue: Proponer un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito la Encañada, Región Cajamarca 2018. El diagnóstico inicial contó con la participación de 60 personas que viven en áreas aledañas al proyecto minero Michiquillay. De la encuesta realizada se pudo identificar que el 80% se encuentran dentro de una mala calidad de vida y el 20 % en una calidad de vida regular. Este diagnóstico se determina al analizar criterios como la calidad de agua de consumo, la problemática de las aguas residuales y la satisfacción de la población en los servicios que la empresa construyó como parte de sus proyectos sociales. El sistema de tratamiento de aguas residuales en la zona consta de un módulo UBS que consta de una ducha, termas solares, un lavatorio y un sistema de tratamiento de aguas residuales con biodigestores. Las personas entrevistadas indicaron que los sistemas de tratamiento con biodigestores no funcionan adecuadamente. Esto se debe a que la comunidad se ubica a una altitud promedio de 3500 msnm haciendo que las bajas temperaturas no permitan el adecuado funcionamiento del sistema. Por lo expuesto se elaboró una propuesta técnica que consta en la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales con lombrifiltros.

Palabras Clave: tratamiento de agua, calidad Ambiental, calidad de agua.

## ABSTRACT

This research was carried out in the community of Quimamayo Alto in the Encañada district of the province of Cajamarca in 2018. The work consisted of 2 stages where an initial diagnosis of the sanitation service for both drinking water and wastewater was made, and a second stage where I elaborate a technical proposal to solve the problem of wastewater in the study area to improve the quality of life of the population. The objective of the research was: To propose a system of domestic wastewater treatment to improve the quality of life in communities near mining activities in the Quimamayo Alto Sector, La Encañada District of the Cajamarca Region 2018. The initial diagnosis was based on Participation of 60 people living in areas surrounding the Michiquillay mining project. From the survey carried out, it was possible to identify that 80% are in a poor quality of life and 20% in a regular quality of life. This diagnosis is determined by analyzing criteria such as the quality of drinking water, the problem of wastewater and the satisfaction of the population in the services that the company built as part of its social projects. The wastewater treatment system in the area consists of a USB module consisting of a shower, solar thermal baths, a lavatory and a wastewater treatment system with biodigesters. The interviewees indicated that the biodigester treatment systems do not work properly. This is due to the fact that the community is located at an average altitude of 3200 meters above sea level, so that the low temperatures do not allow the proper functioning of the system. Due to the above, a technical proposal was elaborated that consists of the implementation of systems and treatment of wastewater with worms filters.

Keywords: water quality, environment quality of water, environment quality

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo, uno de los principales problemas de la contaminación del agua son las aguas residuales. En la sierra peruana debido a las dificultades climáticas y geográficas es muy común observar esta problemática en los centros poblados. Según ( Agencia Andina de noticias, 2010) en una entrevista realizada a la viceministra de Gestión Ambiental del Ministerio del Ambiente indica que en Perú el 70 % de las aguas residuales se vierte a los ecosistemas acuáticos sin un previo tratamiento. Han transcurrido 9 años desde la publicación de esta noticia y en la actualidad esto no ha cambiado.

La problemática del manejo de estas inversiones se centra en la inadecuada priorización de proyectos que permitan la mejora de la calidad de vida de la población. Así pues en la región Cajamarca se priorizaron por ejemplo la construcción de coliseos, plazas de toros mas no los sistemas de saneamiento básico en el área rural de las comunidades.

“La calidad del agua para el consumo humano influye notablemente en la salud de la población” (Medina, Hermitaño, & Morán, 2015). La contaminación diaria producto de la actividad humana puede ocasionar numerosas enfermedades, existiendo en la actualidad diversos procedimientos para el tratamiento adecuado de las aguas residuales, ya sean físicos, químicos o biológicos, por esta razón el trabajo desarrolla la evaluación de las necesidades de la población cercana a las actividades mineras de la Región Cajamarca.

Así podemos citar trabajos que nos han servido como **Antecedentes Internacionales**. En una investigación desarrollada por Yoshiaki Tsuzuki (2006) en torno al agua residual doméstica y su contaminación en la Universidad de Shimane Nishikawatsu-cho 1060, donde se analizaron los contaminantes que fluyen en la masa de agua (PLCwb) para que drene en áreas de las fluencias del centro de ciudad Chiba, que es prefectura de Japón. Los hallazgos preliminares del análisis de correlación evidenciaron que el índice de eficiencia respecto a los métodos para el tratamiento tiene eficacia para reducir las cargas de contaminantes que fluyen en la masa de agua. (Tsuzuki, 2006).

En este contexto es necesario expresar que en Japón es política de estado el tratamiento del agua. Por ende está empleando estos métodos para tratar el agua residual como necesidad para el reúso de amplias zonas costeras del campo como en las zonas urbanas. Incluso tiene una propuesta de contabilidad ambiental y limpieza (EAH) que es un registro donde

se fija las reducciones del CO<sub>2</sub> como una medida para reducir el calentamiento global desarrollada por los gobiernos de localía, ONGs medioambientalistas, entes del servicio público. (Tsuzuki, 2006).

Una investigación ejecutada en América por la Internacional Development Research Centre (IDRC), CEPIS y OPS (2000-2002) presentó como hallazgos que el 80% del agua residual es expuesta sin ningún tratamiento en el ambiente y se usa para la agricultura. Esto representa un problema sanitario de alto riesgo en muchas zonas rurales que se revierten en diversas formas a la comunidad. De aquí que se pierde la oportunidad de tratamiento debido que las aguas representan un valioso recurso visto desde el punto de vista de la economía y de conservación ecológica.

El profesor Avner Adin (2001) en su estudio sobre reciclado y reutilización del agua publicado por la universidad Hebrea de Jerusalem, toma en consideración la desalinización de la masa de agua residual basado en investigación y política la que hoy día se ha convertido en una alternativa para el futuro del agua en Israel y otros países que desean imitarlo. Esta propuesta incluye plantas de tratamiento que deben ser construidas mediante el método de ósmosis que es inversa al agua del mar.

En el trabajo de (Torres Lozada, 2012) “Perspectivas del tratamiento anaerobio de aguas residuales domésticas en países en desarrollo” analiza la necesidad de construir y organizar el tratamiento del agua residual en las ciudades para así evitar los impactos en los ecosistemas, principalmente en zonas tropicales como los países latinoamericanos debido a sus condiciones climáticas.

Torres plantea que los sistemas de tratamiento anaeróbicos de flujo ascendente (siglas en inglés UASB) son los más utilizados en América latina debido a diversas ventajas tecnológicas que presentan como la generación de biogás, abonos orgánicos, el poco espacio que requieren, etc. Sin embargo explica que debemos mejorar los sistemas en nuestras regiones.

Según (Yee-Batista, 2013) en su artículo publicado en página de noticias del Banco mundial indica que en Sudamérica un 70% de aguas del tipo aludido regresan a los afluentes sin que les haya hecho un tratamiento. Esto que genera serios problemas de salud en la población. Este problema explica la especialista, se acrecienta si tenemos en

cuenta que los centros urbanos se encuentran cerca de las fuentes de agua, esto genera serios problemas ambientales en los ecosistemas.

Como **antecedentes a nivel nacionales** podemos mencionar que en nuestro país según el plan nacional de inversión pública en tratamientos de agua desde los años 2006 al 2018 solo se ha invertido un 30 % del presupuesto provisto (Larios F., Gonzales C., Morales Y, 2015). La mayor contaminación que se presenta en los ríos a nivel nacional es de tipo orgánica, en ciudades como la Oroya y Juliaca se han podido encontrar altas concentraciones de arsénico (Larios F., Gonzales C., Morales Y, 2015). Esto puede ser causa de las actividades económicas en torno a los cuerpos de agua. Este hecho es muy común en las comunidades rurales que están próximas a las actividades mineras.

En el Manual de tratamiento de aguas residuales domesticas de Centroamérica elaborado por (Oakley y Salguero, 2011) hacen una referencia de los principales sucesos ocurridos en Latinoamérica basados en la problemática del saneamiento básico rural y urbano. El Perú producto de la epidemia del cólera de los 90 perdió alrededor de 1 billón de dólares en el turismo y las agro exportaciones debido al miedo suscitado a nivel mundial. Fallecieron alrededor de 11. 875 fallecieron entre los años 1991 – 97; esto se presenta en los países de EEUU y América del sur.

El proyecto en alusión se identificó la necesidad de priorizar la inversión por parte de las empresas en sistemas que tratan las aguas de residuos son un requerimiento primario para la mejora de calidad de vida en la población de área de influencia.

Las características de las aguas residuales domesticas tienen rangos de ph casi neutros, que poseen demandas bioquímicas de oxígeno –DBO- integrada entre 40 a 60% de la demanda química de oxígeno DQO- Esta varía de modo general entre 250 y 800mg/L, lo cual depende del modo como se recolecta y dispone el agua residual: insitu, en seco, que tiene como medio las redes del alcantarillado sanitario, combinado, etc. (Mendoza, 2000).

En el trabajo de tesis (Mendez F; Feliciano O., 2010) “Propuesta de un modelo socio económico de decisión de uso de aguas residuales tratadas en sustitución de agua limpia para áreas verdes” llegan a la conclusión que las ciudades de modo general que cuentan con plantas de tratamiento del agua residual doméstica no usan o bien lo utilizan de modo limitado el agua residual que ha sido tratada, de aquí que ese producto va directo al río o mar donde se va perdiendo. De aquí que los gastos que se realizan para el

tratamiento no tienen objetivos claros sobre los productos resultantes de las aguas tratadas.

Además, indican que los costos de las aguas tratadas de residuales deben de ser menor o igual a la tarifa de agua normal para que el reúso sea efectivo. Esto sí pudieron demostrar en su modelo económico del cálculo del reúso de las aguas residuales. Entonces podemos deducir que lo presentado en este trabajo que es factible reutilizar las aguas residuales en usos agrícolas en zonas rurales, lo que permitiría mejora las condiciones locales.

**A nivel local** podemos citar algunos resaltantes como en el trabajo de investigación realizado por (Alva Garcia, 2018) denominado “Evaluación de la calidad de vida de la población del ámbito de influencia de MYSRL, basada en la inversión social realizada con fondos mineros en los distritos de: La Encañada, Baños del Inca y Cajamarca (Periodo 2007-2016)” pudo identificar que gran parte de la población del distrito de la Encañada uno de los distritos de la región Cajamarca donde más se ha invertido en proyectos sociales, aunque han mejorado su calidad de vida no están contentos con los proyectos desarrollados en su localidad.

En el trabajo realizado por (Alvites, 2018) denominado “Caracterización de las aguas residuales de la ciudad de Cajamarca y su propuesta de tratamiento en la zona del fundo Betania” analiza sobre las aguas residuales de la ciudad de Cajamarca determinó los siguientes parámetros físico químicos y microbiológicos en el agua obteniendo valores promedio de los parámetros: T (22.63C°), pH (8.21), DBO5 (430.63 mg/l), DQO (920.11 mg/l), SST (430.63 mg/l), Aceites y Grasas (97.86 mg/l) y Coliformes Termotolerantes (1.54E+10 NMP/100ml).

Como se puede deducir estas aguas poseen una elevada carga bacteriana los cuales superan los Límites Máximos permisibles (LMP Decreto supremo 003-2010 MINAM) peruanos lo que traería problemas graves de salud para las personas que consuman productos regados con estas aguas. Este fenómeno afianza lo descrito por (Albán M; Jave J.; Quispe T., 2002) en el estudio de Fascioliasis en Cajamarca donde se describe que una de las causas de esta enfermedad está relacionada con el riego de pastos y hortalizas con aguas residuales.

En este sentido el **planteamiento del problema** en nuestra investigación se sustenta en que todo tratamiento que se da al agua residual se constituye en un conjunto de procesos

que se orientan a la alteración de la composición y propiedades biológica, químico y físico de aguas de residuos para que se convierta en derramados de tipo inocuo seguro para que se transporte con la capacidad para que se recupere o almacenamiento”. (Puga, 2012)

Desde los tiempos inmemoriales de la aparición del ser humano en el planeta el proceso productivo que ha sido generado presentado modificación de la condición medioambiental. Esto no es ajena ni escapa a las industrias de minería y metalurgia. La minería es una forma de trabajo que constituye procesos productivos que va desde la selección de material de la corteza terrestre siendo una de las actividades laborales más antiguas de nuestros antepasados. Des la época de la edad de piedra se constituye en una fuente y los materiales necesarios que sirven para que fabrique las herramientas acordes a los tiempos modernos. (Puga, 2012).

El equilibrio entre protección del ambiente y actividades productivas se constituyen en los ejes de las actividades de la humanidad de modo racional. Esto teniendo en cuenta que la industrialización de las empresas mineras y metalúrgicas se busca desarrollar a cualquier costo. Sin embargo estas posiciones no son alternativas valederas. Eso debido que no se puede sostener el crecimiento aun plazo largo y mejora de la calidad de vida; siempre y cuando no se contamine los asientos de agua para que se puedan utilizar por parte de las poblaciones. (Puga, 2012).

El agua siempre ha sido un recurso de tipo natural que sirve para el ejercicio de las acciones económicas. No se puede ampliar ni reemplazar por la mera voluntad se la persona humana. Por la simple voluntad de la persona, la manera de mostrarse en el tiempo se vulnera de modo fácil por la misma voluntad del ser humano en el uso excesivo vulnerando aquello que le sirve de manera básica. (Puga, 2012).

De aquí se explica que es un recurso básico de la humanidad que no sólo se debe disponer de una cantidad necesaria sino con una calidad determinada. Estas disposiciones deben subordinarse a un interés de modo general. Esto debe estar puesto a servir a la población y se debe utilizar de manera discreta sin que se degrade nuestro medio ambiente. Asimismo hay que hacer entrever que es un recurso muy peculiar que se minimiza el valor socioeconómico. (Puga, 2012).

Como ya se explicó anteladamente toda actividad minera y metalúrgica así como el agua se ligan de manera íntima y con todas las acciones del ser humano. De aquí que se busca

proponer y disponer del conocimiento de potenciales fuentes y generación de las aguas de residuos que sean vertidas al medio ambiente. El discurso utilizado y las técnicas que sirven de apoyo para dar solución a la problemática. (Puga, 2012)

En el sector de Quinuamayo Alto del Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca, es evidente el problema de, “las aguas residuales domésticas, llamadas también aguas negras que corresponden a la vida de la persona como son las siguientes: alimentos, limpieza, necesidad fisiológica. Cada persona es consciente que debe consumir por lo menos 200 mililitros diarios de agua que le sirvan para la satisfacción de necesidades. (Medina, Hermitaño, & Morán, 2015)

La calidad del agua para la vida de la persona influye notablemente en lo que llamamos salud poblacional. (Medina, Hermitaño, & Morán, 2015). La contaminación diaria producto de la actividad humana puede ocasionar numerosas enfermedades, existiendo en la actualidad diversos procedimientos para tratar de manera adecuada las aguas que son importantes, ya sean físicos, químicos o biológicos, motivo suficiente para realizar el presente estudio titulado sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida de los pobladores de las zonas aledañas a actividades mineras en la región Cajamarca.

Dentro de las **bases teóricas** de la Variable Independiente (tratamiento del agua residual doméstica): Podemos citar a la **Teoría del desarrollo sostenible**: “La teoría del desarrollo sostenible en que el ser humano puede recibir un beneficio respecto a salud, alimentación, vivienda, seguridad y que contribuya oportunidades para que participe en la comunidad en razón de las actividades de producción remuneradas evitando las desigualdades que se constituyen en amenazas para una estabilidad a un plazo largo. (Ortega, 2013)

“Hoy en día el estado tiene dificultades en relación al cubrimiento de necesidades de las comunidades y aún más en los lugares de nuestra región, debido que en seguridad social el recurso no se emplea de manera adecuada por el poco control formalizado de compras y pagos. (Ortega, 2013)

“Un STARD (sistema de tratamiento de agua doméstica), puede favorecer el desarrollo de las comunidades plasmándose en el fortalecimiento de capacidades, haciendo “*prevalecer los valores para afrontar responsabilidades* y tener un cambio en la calidad

de vida y conductas para mantener *el bienestar social y la satisfacción de las necesidades*” (Gonzales, 1991).

**Teoría del Desarrollo Sustentable**, tiene sus orígenes en el año 1972, en la publicación del Informe al Club de Roma, los Límites del Crecimiento: Un Informe del Proyecto del Club de Roma, sobre el predicamento de la humanidad, el cual señalaba la existencia de límites físicos al crecimiento, debido al agotamiento previsible de los recursos naturales y a la incapacidad global de asimilación de los residuos del planeta.

Luego, este planteamiento es retomado casi 20 años después en el debate internacional y se realiza a través del Informe elaborado en 1987 por Gro Harlem Brundtland, Nuestro Futuro Común (conocido como Informe Brundtland), de allí surgió la Comisión Brundtland, la cual en sus deliberaciones, definió el Desarrollo Sustentable, como “aquel que provee las necesidades de la generación actual, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para solventar sus propias necesidades” (p. 3).

En virtud de ello, se deducen dos conceptos básicos: atención a necesidades y equidad transgeneracional. Es decir, que la generación actual no comprometa, ni maltrate el medio ambiente, como para impedir que las próximas generaciones puedan hacer lo mismo y que las futuras generaciones tengan la misma opción.

De igual manera, según la Cumbre de la Tierra (1992), realizada en Río de Janeiro por 178 países, concordaron en un conjunto de principios, denominado Carta de la Tierra, los cuales habrían de ser respetados por los gobiernos y la población, y se adoptó un programa de acciones para promover la sustentabilidad, el cual se denominó Agenda 21, y de allí se creó un mecanismo institucional dentro del Sistema de las Naciones Unidas, que fue la Comisión para el Desarrollo Sostenible, la cual se encarga de velar por el bienestar de la calidad de vida de las poblaciones a nivel mundial y de los ecosistemas, tratando de crear conciencia, para que no se destruya el medio ambiente a escala mundial, ya que ése es la base para un desarrollo sustentable.

En ese sentido, la Comisión para el Desarrollo Sustentable de las Naciones Unidas (ob. cit.), señala que, “el Desarrollo Sustentable tiene como punto central la gente, en el sentido de que su principal objetivo, es el mejoramiento de la calidad de vida del hombre, y está fundamentada en la conservación, en virtud de estar condicionado por la necesidad de respetar la capacidad de la naturaleza para el suministro de recursos y servicios para el mantenimiento de la vida” (p. 10).

Para la variable dependiente podemos citar **Teoría de una buena vida**, en esta teoría se deben realizar ideales específicos, explícitamente normativos como la autodeterminación o autonomía. El elemento formal para estos componentes son vectores y ponderaciones independientes para que puedan enmarcarse como una descripción general en la calidad de vida. (Sen, 1998)

El concepto de calidad de vida abarca tres significados y dentro de uno de estos incluye la felicidad. El primero es la calidad del entorno en el cual uno vive; es decir, su hogar y el lugar en donde se encuentra, otro concepto se refiere a la Calidad de acción, es decir cómo afrontan las personas su vida, o sea, la capacidad para enfrentar los problemas que le presentan, el tercer significado se refiere a la plenitud, como calidad del resultado, es decir los productos de la vida y el disfrute de esta. En este último significado de la calidad de resultado, se incluye a la felicidad, definida como la apreciación completa de la vida en su conjunto (Veenhoven, 2001).

**Fundamentos filosóficos de un programa integral:** “El ser humano es único e irreplicable y en consecuencia debe ser atendido en sus necesidades y orientado a contrastar la realidad en su medio para que el mismo forme sus propios criterios adquiera ser maduro y conozca lo necesario para tomar decisiones libremente, con rectitud y sentido de responsabilidad” (Duarte, 2014). “En este sentido los programas integrales que se ejecutan en la ciudad o en el campo van acompañados de un componente de valores, susceptible a desarrollar virtudes, hábitos de trabajo, de cooperación social y solidaridad”. (Duarte, 2014).

**Fundamentos sociológicos del tratamiento de las aguas de residuo doméstico.** La sociología aporta a la evaluación, previa y posterior, de programas integrales y proyectos de intervención. Es bastante común la existencia de iniciativas orientadas, en principio, para la mejora de la condición de vida para un grupo social termine en fracaso. Por ejemplo, incrementar la producción de un determinado cultivo, sin tener en cuenta formas asociativas entre los productores, nuevos canales de comercialización y estrategias de mercadeo. Este tipo de proyecto suele empeorar la situación de los involucrados, porque terminan con mayores deudas y frustrados.

Así podemos definir que, el tratamiento de agua residual doméstica se entiende como procesos orientados a variar la propiedad o composición físico, químico como también biológica del agua de residuos doméstica emitidas por las personas producto de sus

actividades diarias, de modo que varíen el vertido inocuo para el transporte con capacidad para recuperación o almacenamiento, previo control y análisis de calidad. (Puga, 2012). El tratamiento de agua residual doméstica debe ser: **Viable** y aplicable para la satisfacción de la necesidad focalizada del pueblo, en este caso los pobladores del distrito de la Encañada región Cajamarca.

**Formativo**, la pretensión es asimilar valores en razón del medio ambiente como la responsabilidad, solidaridad y respeto frente al medio ambiente. Estos deben evidenciarse en la práctica de actitudes de tipo positivas hacia el entorno del ambiente.

**Humanista**, la persona es el eje principal sobre el cual gira el medio ambiente. Este es el artífice de la destrucción, cuidado y preservación. De aquí que tiene que orientar su esfuerzo a desarrollar actividades para resarcir los daños realizados a través de ña historia. Todo esto entendiendo que el medio ambiente es una cualidad de nuestro planeta que simboliza el bienestar personal y social del ser humano y que la conservación o destrucción está en sus manos. Sólo es necesario la toma de conciencia para mantener este hogar que será herencia de las futuras generaciones.

**Sostenible**. Consiste en la secuencialidad a través del tiempo que se continúe con el desarrollo de estas acciones lo que implica que se institucionalice la propuesta a fin de salvaguardar el medio ambiente y **se fije en el plan de trabajo de la Municipalidad distrital de la Encañada**.

Para fundamentar nuestro trabajo de investigación, podemos citar algunas **principios para que se trate el agua residual**: el uso del agua residual debe tener un nivel de garantía del adecuado tratamiento para el uso particular, con el fin de no tener el riesgo para la población en cuestión de salud al tener contacto con los espacios que se han irrigado con el agua tratada. (Baca, 2012).

Para la determinación de un sistema de tratamiento del agua residual con el fin de aprovechar es necesario el planteamiento del tipo de efluente necesario acorde a la carta magna del Perú de 1993, El decreto supremo N° 261 - 69 - A correspondiente a la ley de aguas, el decreto legislativo N° 613 correspondiente al código del medio ambiente y de los recursos naturales, el decreto ley N° 1705 correspondiente al código sanitario, la ley N° 28611 que es la ley general del ambiente y el decreto del MINAN N° 003 - 2010. La Constitución Política de 1993 en su artículo 66 del capítulo II sostiene que los recursos no renovables y renovables son patrimonio de la nación y el estado es el

soberano para aprovecharlo. De igual modo fija la concesión a particulares acorde al derecho legal que se sujeta en la norma. (Baca, 2012).

En el artículo 67 se determina que el estado fija la política nacional del medio ambiente promoviendo la utilización sostenida de los recursos naturales. (Baca 2012). El artículo 68 expresa que el estado se obliga a promover la conservación de la diversidad biológica y de áreas protegidas. (Baca, 2012).

A partir de estos artículos el gobierno con sus instituciones y órganos plantean políticas, proyectos, planes con acciones concretas con factibilidad en vías de solucionar los problemas. (Baca 2012).

El DS N° 17752 de la ley de aguas publicada el 29 de julio de 1969 acompañados de su reglamento expresa que la calidad de los recursos como el agua bien sea marítima o terrestre se clasifican de la siguiente manera:

Las aguas que se abastecen de los domicilios que tienen simple cloración. Las aguas que se abastecen en los domicilios que presentan procesos combinados de coagulación y mezclas, filtración, sedimentación y cloración. Los aprobados por el Ministerio de salud que son aguas de riego de vegetales para el consumo crudo y de bebida de animales. Las aguas de las zonas recreativas de contacto primario (baño, piscinas, etc). Las aguas de las zonas de la pesca. Las aguas de las zonas donde se preserva fauna acuática y pesca comercial y recreativa. (Baca, 2012)

DIGESA está cumpliendo con vigilar y controlar el sistema de agua para que se contribuya en la salubridad de la población; esto se expresa en el código medioambiental del sector de salud. (Baca 2012).

El decreto legislativo del código del medio ambiente y recursos naturales expresa en su capítulo IV sobre las medidas de seguridad que se tienen que tener en cuenta. La ley citada en el artículo 14 expresa la prohibición sobre verter sustancias que contaminen las aguas provocando que se degrade el ecosistema o se altere el orden normal del medio ambiente. Asimismo agrega que las autoridades competentes son las encargadas de determinar las condiciones de medidas de muestro, monitoreo y control velando que se cumpla las disposiciones. (Baca, 2012).

El código en alusión, en su artículo 15 expresa sobre la prohibición de echar residuos de diverso tipo, ya sea sólido, efluentes, sólido o gaseoso; o también de otras formas de energía o materia que provoquen la alteración de la pureza de las aguas que peligre su utilización. Por esta razón, las autoridades encargadas deben aplicar muestreos en lapsos definidos para que se cumplan las normas de conservación de las aguas. El objeto de

conservación del recurso natural corresponde a que no sólo se deben prever los peligros y daños sino el riesgo que se debe evitar para que no se exponga de manera necesaria a las comunidades sobre los daños del medio ambiente que a veces tienen consecuencias que no se pueden detener coadyuvando a la degradación de la naturaleza . (Baca, 2012). El decreto ley N° 1705 correspondiente al código sanitario en la sección IV sobre el saneamiento ambiental en el artículo 144 expresa que la basura y el agua negra se constituye en recursos que es susceptible de ser aprovechado; aunque para ello deben utilizarse el procedimiento técnico sanitario para beneficio de las comunidades y de las personas en particular. (Baca, 2012).

El artículo 146 del mismo código se indica que la industria y la entidad extranjera y nacional; así como Las personas naturales tienen que ceñirse a la ley bajo responsabilidad y penalidades de las leyes de salud pública para preservar y conservar el curso de agua. Lo que significa que cual fuere la institución asentada en nuestro territorio debe acatar con responsabilidad la preservación y conservación de los recursos naturales que en este caso es el agua. (Baca, 2012).

El Minsa (Ministerio de salud) teniendo en cuenta la normatividad se encarga de regular lo concerniente a lo sanitario para el adecuado uso de variados residuos sólidos, efluentes o líquidos extrayendo muestras, monitoreando y ejerciendo el proceso de control de actividades sanitarias a posibles sujetos que puedan verter o degradar las aguas.

La ley N° 28611 correspondiente a la ley general del ambiente en el artículo 32, numeral 32.1 define el límite máximo permisible (LMP), como una medición donde se concentra un elemento, parámetro físico o sustancia biológico o químico que tipifican a un efluente, emisión que al ser vertida y excede en su parámetro cause daño a la salud, al medio ambiente y bienestar de las comunidades y personas en particular. (Baca 2012).

La determinación de los parámetros de concentración corresponde a la competencia del ministerio de ambiente, quien debe cumplir y hacer cumplir haciendo uso de las normas legales exigiendo que se cumpla teniendo bajo la vigilancia al sistema nacional de gestión ambiental. El criterio para que se determine el control, monitoreo y sanción lo establece en términos legales el ministerio aludido.

El decreto N° 003 – 2010 publicado por el ministerio del medio ambiente MINAM determina en el artículo 1° la aprobación de LMP (límites máximos permisibles) en efluentes de las plantas de tratamiento de las aguas de residuos domésticos o de las municipalidades (PTAR) que a la letra dice lo siguiente:

Aprobar los Límites Máximos Permisibles para efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales, que en los anexos constituyen parte que integran al decreto supremo que se aplica en ámbito nacional. (Baca, 2012).

De igual modo se puede exponer los fundamentos desde un punto de vista teórico de la calidad de vida. De aquí se puede explicar que cuando se vive con una escasez en cuanto a los recursos económicos llevados por la carencia de trabajo, tener escasa salud, baja educación se determina que las familia y personas mantienen baja condición de vida que afecta de modo general a la población. Sin embargo, se puede determinar que existe crisis global y de modo específica en las personas que actúan como grupos en la sociedad. (De Conceptos, 2018).

En los países que tienen un desarrollo avanzado la condición de vida de las poblaciones son siempre óptimas. Esto se observa en la vivienda digna, los servicios de agua, saneamiento), la alimentación que garantice la salud, seguridad, educación la vida social, el sano esparcimiento, entre otras. Lo que pasa en nuestra región de América todavía subsiste la famosa polaridad entre los pobres y los ricos. Esta situación facilita que los grupos y las personas tengan menoscabo a la claridad de vida del ciudadano. (DeConceptos, 2018).

La constitución de la sociedad y calidad de vida tienen variaciones en el proceso del tiempo. Esto se debe a las decisiones y fenómenos que aparecen en la vida social. A esto se agrega las necesidades y brechas de la población que en su conjunto se trabajan queriendo revertirlas llamándose políticas de estado. En este sentido son los gobiernos los encargados de revertir las dificultades utilizando diversas estrategias. Esto con el único fin de mejorar las condiciones de vida de una región, país, o población localizada con las carencias. (DeConceptos, 2018).

**Fundamento desde la filosofía en torno a la calidad de vida.** La calidad de vida se plantea todo un problema de un sistema de conceptos que se orientan a definir lo que es la vida humana. Este debe tener dos requisitos: ser digna y sostenible. Por ello se trata de cuestiones de base filosófica, que no se puede eludir debido a los cambios acelerados que se suceden producto de la globalización que lo envuelve al hombre de este tiempo.

Las conductas social adquiere categorías nunca antes visto como por ejemplo la falta de claridad en las definiciones, la incoherencia del pensar, hablar y actuar sobre la realidad, la actuación plausible que hace que las conductas sociales se vayan modificando en razón de los avances vertiginosos. De aquí que no consiste pensar en que se detenga el

cambio porque es imposible; sino que se comprenda para tener un dominio y gobierno y estar prevenidos para los cambios. (Picchio, 2016).

**Fundamento desde lo sociológico en torno a la calidad de vida.** Los conceptos sobre las condiciones de la vida, expresadas a nivel sociológico se refiere a las personas y familia cuya economía es escasa. Esto a veces les conmina a estar rezagados de la economía de consumo y las acciones que se realizan en la vida de las personas con un mínimo aceptables de nuestra sociedad donde se localizan. (Lafuente, Faura y García, 2009).

En este escenario la definición de privación está vinculada a las carencias de diversos tipos como vivienda, alimentación, equipamiento de la familia, los servicios básicos, que utilizan una comunidad determinada al menos que se organicen como modos de la vida de manera particular.

“En este contexto el concepto de privación se vincula con la existencia de carencias en diversos ámbitos como: alimentación, equipamiento del hogar, vivienda, servicios básicos (agua y saneamiento), etc. que consideran importantes para una sociedad determinada, en tanto son constitutivos de su modo particular de vida”. (Lafuente, Faura, García, Losa, 2009).

La condición de vida es un indicador para la medición de la pobreza. La condición de vida se convierte en un indicador. La finalidad radica en hacer un examen de las carencias particulares de los hogares que de un modo a otro se afecta al talento humano. (MEF, 2016).

Las carencias se pueden reducirse a evidencias de déficits en relación a la condición adecuada de una vivienda, el uso de combustible o insumo para que cocine; inclusive los accesos al servicio de los servicios básicos como electricidad, desagüe y agua. (MEF, 2016).

**El agua como elemento básico de la calidad de vida.** La calidad de vida se refiere a un concepto que alude a una variedad de niveles de calidad de vida. El bienestar comunitario y social; inclusive los aspectos político y filosófico que relaciona con salud y calidad de vida. (Instituto Nacional de Ciencias médicas y nutrición Salvador Zubirán [INNSZ], 2013).

En los procesos sociales y del tiempo se intentó determinar definiciones que incluyan la variedad de áreas incluyendo el concepto sobre calidad de vida. En este concepto se relacionan dos componentes como son el objetivo y subjetivo. En estos términos los

componentes se constituyen en objetivos y subjetivo partiendo de un ángulo donde la esencia se entiende como “Bienestar” de modo individual. (INNSZ, 2013).

En nuestra realidad, si bien es cierto hablamos de la calidad de vida tocando solamente un punto que es básico en las zonas rurales EL AGUA Y EL SANEAMIENTO, están ligados a la informalidad, a donde el Estado no llega, estas zonas son consideradas como zonas deplorables, inaccesibles ligadas a la pobreza.

El debate en torno a la pobreza se aprecia a partir de los antecedentes que manejan los economistas del siglo XVIII, en los mediados que va el siglo XIX. De aquí que Marx al expresar sobre valor y fuerza del trabajo expresaba que para la conservación el ser humano y viviente en general requiere de medios para vivir y sobrevivir. Estos deben ser suficientes para el mantenimiento de la persona, estado, trabajo y servir de fuerza para una vida normal y desarrollo personal y profesional en su trabajo. (Marx, 1957, p. 124).

La **pregunta de la investigación** se plantea de la siguiente manera: ¿con la elaboración de la propuesta de STAR (el sistema de tratamiento del agua residual) se podrá mejorar la claridad de vivencia en la sociedad, comunidad y familia.

**La investigación se justifica** debido a que trata un problema muy común en el ámbito rural próximo a las actividades mineras de la región Cajamarca. La actividad minera en el Perú genera grandes divisas al fisco peruano, a pesar de ello el estado peruano invierte muy poco en para desarrollar la comunidad rural.

La inversión en las comunidades como una parte que tienen las empresas para el cumplimiento de responsabilidades sociales de la entidad o mineras tiene como objetivo mejorar la condición de vida de las poblaciones aledañas al área del entorno con influencia indirecta o directa. Las empresas pueden invertir en la mejora de calidad de vida en las comunidades y familia de su área de influencia en proyectos de saneamiento, escuelas, postas médicas, sistemas de potabilización, etc.

Lo que se pretende con este trabajo en el **aspecto práctico**, al proponer un sistema de tratamiento de aguas residuales, tiene como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida en los pobladores del lugar como compromiso socio ambiental por parte de los responsables de la explotación minera, además permitirá una mejor gestión del recurso hídrico, tan escaso en la actualidad, cuyos efectos se verán retribuidos de inmediato al poner en marcha dicha propuesta.

En **el aspecto social**, la propuesta cobra notable trascendencia pues las comunidades demandan a las empresas mineras el respeto y cuidado del ecosistema, de esta manera, con el uso eficiente de los recursos se genera las condiciones que permitan la preservación del entorno, apoyados de acciones, políticas, altos estándares y cumpliendo las normas regulatorias.

De esta manera podemos considerar que **el aporte de la presente investigación**, es que al aplicar la propuesta, los pobladores hayan encontrado un método, fácil y económico para que puedan tratar por sus propios medios a sus aguas residuales domésticas. Además podemos decir que la presente hace un aporte interesantísimo porque se determinó que a esa altitud la descomposición bacteriológica de las aguas residuales domésticas es demasiado lenta siendo necesario otro tipo de tratamiento.

A las autoridades nuestra propuesta les servirá de modelo para que al momento de hacer un proyecto de inversión en tratamiento de aguas residuales, se aplique el tipo y método adecuado de acuerdo a la altitud de la zona. La comunidad científica lo usará de guía para hacer nuevas propuestas en futuras investigaciones, puesto que la propuesta es innovadora y sostenible.

Por lo expuesto anteriormente **consideramos el siguiente objetivo general**: Proponer un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018.

Teniendo como **objetivos específicos: Identificar** la situación actual de la calidad de vida de los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018 a través de una encuesta.

**Describir** la realidad de la población, respecto a la producción y gestión del servicio de aguas residuales en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018.

**Diseñar** el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018 y **Validar** el sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018.

## II. MÉTODO

### 2.1. Tipo y diseño de investigación.

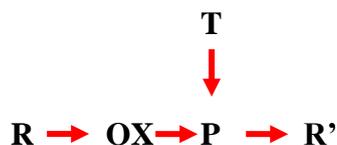
La investigación realizada es un tipo de estudio que busca ampliar y profundizar conocimientos sobre el funcionamiento de los lombrifiltros en el tratamiento de aguas residuales domésticas, en el Sector de Quinuamayo Alto, Distrito la Encañada, Región Cajamarca - 2018.

Este estudio por sus características es **descriptivo propositivo**, explica la realidad del Sector de Quinuamayo Alto, Distrito la Encañada, Región Cajamarca en lo que respecta a la calidad de vida y a la vez se hace una propuesta para mejorar la situación.

La investigación es de tipo descriptivo, de acuerdo a Hernández, Fernández y Baptista (2010) tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población, para el caso en estudio se describe la situación actual que tiene el sector Quinuamayo objeto de estudio y qué necesita para su mejora mediante la propuesta de un tipo de tratamiento. Propositiva, porque se elaboró una propuesta de un tipo de tratamiento de aguas residuales en el sector objeto de estudio. La investigación propositiva según Hernández, Fernández y Baptista (2010) ocupa de cómo debería ser las cosas para alcanzar unos fines y funcionar adecuadamente. Para el caso de estudio, a partir del estudio descriptivo se identificó la necesidad y se propuso una solución a través de la propuesta de un sistema de tratamiento mediante un lombrifiltro.

#### **Diseño de estudio:**

El diseño de investigación del cual se ha hecho uso es el diseño de carácter no experimental, ya que no se someterá a ningún sistema de prueba. Según Hernández, Fernández y Baptista (2010), lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos. Se utilizó el siguiente diseño:



Donde:

**R: Realidad observada.** Realidad actual calidad de vida de los pobladores del Sector de Quinuamayo Alto, Distrito la Encañada, Región Cajamarca – 2018.

**OX: Análisis de la realidad.** Diagnóstico de la calidad de vida de los trabajadores del Sector de Quinuamayo Alto, Distrito la Encañada, Región Cajamarca – 2018

**P: Propuesta.** Propuesta del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas.

**T: Teoría que fundamenta la propuesta.**

**R: Realidad que se espera alcanzar.** Optimizar la calidad de vida de los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, distrito de la encañada de la Región Cajamarca 2018

## 2.2.Operacionalización de variables

*Tabla 1.- Operacionalización de variables*

VARIABLE	CATEGORÍAS	INDICADORES	INSTRUMENTO
<b>V. Independiente</b> <b>Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas</b>	- Eficaz  - Ineficaz	-Fundamentos teóricos del sistema -Consistencia en la estructura del sistema. -Contiene los elementos de un sistema. -Viabilidad para la aplicación del sistema.	Ficha de experto
<b>V. DEPENDIENTE</b> <b>Mejora de la Calidad de Vida</b>	- Buena - Regular - Mala	-Servicios básicos (agua y desagüe). -Organización, participación y compromiso.	Encuesta socio – sanitaria y de expectativa.

### **2.3. Población muestra y muestreo**

#### **Población**

La población estuvo conformada por 60 pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, área de influencia directa del proyecto minero Michiquillay de la empresa Southern Perú. **Ver anexo 1** “plano de ubicación del sector”.

#### **Muestra.**

La muestra está conformada por una encuesta realizada a los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018. Para la muestra se tomó en cuenta a los pobladores hombres y mujeres que se encontraban y pasaban por el centro educativo primario, la encuesta también se realizó en las casas de los alrededores del Centro Educativo.

#### **Criterios de Selección.**

La muestra fue heterogénea porque sus componentes reúnen las características diferenciadas que serán materia de investigación; para ello se establecieron los criterios de inclusión y de exclusión y en función a los cuales se elaboró una lista de preguntas para medir la efectividad de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en comunidades aledañas a actividades mineras en la Región Cajamarca.

Los criterios de inclusión son las características que debe reunir la población muestral para ser considerada como tal:

- Comunero del sector Quinuamayo Alto.
- Comunero con casa propia.
- No significativo un poblador menor de edad.

Los criterios de exclusión son las características que no debe presentar la población muestral de estudio para ser seleccionada:

- Pobladores del sector que no radiquen en el lugar.
- Pobladores que no deseen colaborar en la ejecución del estudio.
- Pobladores transeúntes o que estén de visita en el sector.

Los criterios de inclusión y de exclusión de la población muestral se determinaron de acuerdo a los propósitos de nuestra investigación.

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

Para el desarrollo del presente trabajo se aplicó la técnica de la **encuesta**, que se encuentra descrita en el **anexo 2**, ésta nos permitió indagar la opinión de los pobladores del sector de Quinuamayo Alto sobre el funcionamiento y uso de los sistemas de tratamiento de las Aguas residuales domésticas y su influencia en la calidad de vida.

Los instrumentos de recolección de datos que se usaron fueron el **cuestionario**, instrumento que contiene un conjunto de indicadores referidos al funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en el sector. Este cuestionario se aplicó a los pobladores para conocer el grado de manejo y utilización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domesticas que tienen.

**Ficha de validación.** Mediante este instrumento se determinó y estableció juicios de los profesionales expertos que se consultó sobre la validez del instrumento para la encuesta y la propuesta.

**Guía de análisis de documentos.** Este instrumento permitió analizar distinta información de diversos documentos técnicos y administrativos relacionados con el objeto motivo de la investigación.

#### **2.5. Procedimiento**

Se procedió a realizar un diagnóstico inicial que consistió en la aplicación de una encuesta para identificar el tipo de tratamiento de aguas residuales que se presenta en el sector de Quinuamayo. Luego de identificada la problemática local se procedió a realizar una propuesta técnica al actual deficiente sistema que presenta la comunidad.

#### **2.6. Métodos de análisis de datos.**

**Método de la encuesta.** Mediante la encuesta se obtuvo resultados cuantitativos mediante la interrogación del uso y funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domesticas instaladas en el sector Quinuamayo Alto.

**Método de medición.** Permite comparar las características de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas del sector y su influencia en la calidad de vida de los pobladores, mediante procedimientos estadísticos en razón de los datos cuantitativos que se obtuvieron.

**Método de análisis.** Con este método se analizó datos relevantes que nos sirvió para determinar que el problema sobre el tratamiento de las aguas residuales domésticas existe y es factible aplicar una propuesta. Asimismo también mediante

el método de análisis se desarrolló las conclusiones de la investigación. Para el análisis se empleó tablas de frecuencias simples.

**Método Estadístico.** Este método se utilizó en el análisis e interpretación de los datos estadísticos que se presentan en tablas y gráficos y se analizaron a través de la estadística descriptiva, la misma que nos sirvió para procesar y discutir los datos obtenidos y se aplicó en la investigación para visualizar, demostrar y presentar los resultados.

**Método de modelación.** La modelación consiste en sustituir el objeto de investigación por un modelo, en este caso el Sistema de Tratamiento de aguas Residuales Domésticas mediante la utilización de un Lombrifiltro.

Es así que podemos mencionar que la **tabulación** de los datos se realizó en tablas de frecuencias porcentuales de datos simples y gráficos. El **análisis** se hizo en función a las medidas de tendencia central y de dispersión a través del uso de Microsoft Excel.

Figuras, sirvió para presentar los datos porque es una forma rápida y simple que permite observar las característica de los datos o las variables.

### **2.7.Aspectos éticos.**

La presente investigación descriptiva propositiva es inédita en su formulación siendo mi persona el autor principal del trabajo. Por tal motivo puedo afirmar que la información presentada es única.

Se guardó con absoluta reserva los resultados obtenidos, los cuales sirvieron sólo para los fines del presente trabajo de investigación. No se publicaron nombres de los trabajadores involucrados en la investigación; así como no se otorgaron premios, estímulos por brindar información ni se aplicaron sanciones.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

##### Resultados obtenidos de la encuesta:

##### Información sobre la vivienda

##### Uso de la vivienda

Según información recopilada mediante la encuesta y en base a la muestra estadística (60), se tienen que el 100% de viviendas la población las usa únicamente para vivienda y ninguno se usan como vivienda más actividad productiva; ya sea con un negocio, de productos o artículos de primera necesidad.

*Tabla 1.- USO DE LA VIVIENDA*

Uso de la vivienda	Numero	%
Solo vivienda	60	100.0%
Vivienda y actividad productiva	0	0.0%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018

##### ¿Cuántas personas habitan en la vivienda?

Según los datos obtenidos en la encuesta se tiene que el 8.3% de las viviendas albergan hasta 2 personas, el 5.0% de las viviendas albergan hasta 3 personas, el 11.7% alberga a 4 personas, y también tenemos a un 21.7% que alberga a más de 5 personas, y el 53.3% alberga a más de 6 personas lo que nos indica que en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, viven en un ambiente de hacinamiento.

*Tabla 3.- Número de personas por vivienda*

Cantidad	Frecuencia	%
Hasta dos personas	5	8.3%
3 personas	3	5.0%
4 personas	7	11.7%
5 personas	13	21.7%
Más de 6 personas	32	53.3%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria - 2018

### ¿Cuántas familias viven en la vivienda?

Del estudio realizado se ha obtenido información sobre la cantidad de familias que habitan en cada vivienda, así tenemos que el 76.7% de las viviendas del sector alberga a más de 4 familias y solo el 8.3% alberga a 1 familia, esto se debe a que los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, se ven obligados a vivir en éstas condiciones por motivo de trabajo.

*Tabla 4.- Número de familias por vivienda*

<b>Cantidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
1 familia	5	8.3%
2 familias	2	3.3%
3 familias	7	11.7%
Más de 4 familias	46	76.7%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria - 2018.

### Información sobre el abastecimiento del agua

#### ¿Su vivienda está conectada a una red de agua?

Según la información recogida, se tiene el 100% de las viviendas que existen en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018 no tienen conexión a una red de agua. Significa que en el campamento se proveen del agua de los ríos, puquios o de otra fuente que está cerca al campamento.

*Tabla 5.- Vivienda está conectada a una red de agua*

<b>Si tiene conexión o no</b>	<b>Cantidad</b>	<b>%</b>
SI	0	0.0%
NO	60	100.0%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

#### ¿La cantidad de agua que recibe es suficiente?

Según la encuesta, el 69.6% manifiesta que el agua en su vivienda es insuficiente y el 30.4% afirma, el agua que recibe es suficiente, pues se

observa una cifra mayor al descontento de la población respecto al servicio de agua existente.

*Tabla 6.- Cantidad del agua que recibe de la red*

<b>¿La cantidad de agua que recibe a través de la red es suficiente?</b>	
<b>Suficiente</b>	<b>Insuficiente</b>
30.4%	69.6%

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

### **Calidad del servicio de agua**

Con relación al olor y sabor del agua el 30.0% de los encuestados manifiesta que el agua que reciben no tiene olor ni tampoco mal sabor lo que indicaría que el agua es de buena calidad, sin embargo, el servicio actual es deficiente.

*Tabla 7.- Condición del agua de la red existente*

<b>¿El agua que llega a su domicilio tiene sabor desagradable?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
SI	42	70.0%
NO	18	30.0%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018

En cuanto a la transparencia o turbidez con la que el agua llega a sus viviendas el 60% de los encuestados manifiesta que el agua llega turbia con sedimentos por días, sin embargo, existe un 40% que señala que el agua llega turbia o con sedimentos durante todo el año, esto debido a la captación se hace de manera artesanal, lo que permite el ingreso de sedimentos que en época de lluvias se incrementa.

*Tabla 8.- Características organolépticas del agua*

<b>¿El agua llega transparente o turbia?</b>	<b>frecuencia</b>	<b>%</b>
Limpia todo el año	0	0.0%
Turbia o con sedimentos por días	36	60.0%
Turbia o con sedimentos todo el año	24	40.0%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

En lo que respecta al tratamiento del agua, el 70.0% no le da ningún tipo de tratamiento al agua que consume y el 30.0% la hierve como prevención a algunas enfermedades.

*Tabla 9.- Se realizan tratamientos al agua*

<b>¿Le da algún tratamiento al agua antes de consumirla?</b>	<b>frecuencia</b>	<b>%</b>
La Hierve	18	30.0%
La Clora	0	00.0%
Ninguno	42	70.0%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

Todo lo manifestado en líneas arriba se tiene como conclusión que el 73.3% de los encuestados, consideran que la calidad del servicio es mala, debido a que no se realiza un mantenimiento al sistema, según el informante esto se debe a que en el campamento se construyeron la línea de conducción de manera artesanal y sin criterio técnico. Observemos el siguiente cuadro:

*Tabla 10.- claridad del agua*

<b>¿Cómo calificaría el servicio de agua?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
BUENO	0	00.0%
REGULAR	16	26.7%
MALO	44	73.3%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

### **Pago del servicio de agua**

Respecto al pago por el servicio de agua, el 100% de las viviendas no pagan por el servicio, puesto que no lo tienen

*Tabla 11.-Paga por el servicio de agua*

<b>Paga por el servicio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	0	0.0%
<b>NO</b>	60	100.0%

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

## **Información sobre el saneamiento**

### **Disposición de una UBS (p16)**

En cuanto al saneamiento, la eliminación de excretas constituye uno de los problemas sanitarios más grandes en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, principalmente por la falta de un sistema de saneamiento adecuado. Así tenemos:

Del trabajo de campo y los resultados obtenidos en la encuesta el 71.7% de las viviendas disponen de un servicio higiénico, letrina o similar en su vivienda que funcionan inadecuadamente, las mismas que en su mayoría fueron construidas artesanalmente, sus paredes son de calamina la cual se encuentra deteriorada.

Además puedo afirmar que carecen de todas las características y condiciones de una UBS adecuada, el 100% presentan mal olor, presencia de insectos, y papeles higienicos esparsidos dentro y fuera de ella, generando contaminación al medio ambiente e infección constante para la población, lo cual indica que hacen sus necesidades a campo abierto.

Estas malas prácticas ocasionan contaminación ambiental, que va a ser causante de diversas enfermedades tales como las EDAS, IRAS, parasitosis, enfermedades de la piel, etc. que son ocasionados principalmente en niños y ancianos, por tanto es de suma importancia que esta población cuente con la instalación de un sistema de saneamiento adecuado y que funciones de acuerdo a las condiciones de la zona.

A pesar de que las letrinas se encuentran en muy mal estado (deterioradas) como lo expresa el 66.7% de los encuestados, estas son utilizadas por todos las personas que habitan en la vivienda, debido a que no cuentan con otro sistema saneamiento, lo que las convierte en un latente foco infeccioso, más aun en épocas de lluvias.

Tabla 12.- Disposición de UBS en la vivienda

	¿Dispone de un servicio higiénico, letrina o similar en su vivienda?		¿Considera Ud. que su baño está en mal estado?	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
SI	17	28.3%	40	66.7%
NO	43	71.7%	20	33.3%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

### Tipo de disposición

Tabla 13.- Disposición de UBS en la vivienda

Tipo de Disposición de excreta	Casos	%
Sistema con arrastre hidráulico	0	0.00%
Sistema ecológico con compostera	0	0.00%
Sistema de compostaje continuo	0	0.00%
Sistema de hoyo seco ventilado	42	70%
Sistema de alcantarillado convencional	0	0.00%
Sistema de alcantarillado condominal	0	0.00%
OTRO (a campo abierto)	18	29%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

### Condiciones de la UBS (P19, P20, P21, P22, P23, P24 Y P25)

Tabla 14.- Condiciones de la UBS

P	Condiciones de la USB	Casos	%
P19.	La UBS tiene una caseta adecuada	0	0.0%
P20.	El piso/losa de la UBS es seguro	0	0.0%
P21.	La UBS cuenta con tubo de ventilación	0	0.0%
P22.	La UBS presenta mal olor	60	100%
P23.	Existe en la UBS presencia de insectos	60	100%
P24.	La UBS presenta papeles higiénicos tirados en el suelo	60	100%
P25.	Al interior de la UBS existe un recipiente para colocar el material utilizado	0	00.0%

Fuente: Encuesta Socio sanitaria - 2018

## Estado físico de unidad básica de saneamiento

Tabla 15.- Estado físico de la unidad básica de saneamiento

Estado físico de la UBS	Casos	%
Buen Estado	0	0.0%
Deteriorado	47	78.3%
Colapsado	13	21.7%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018

## Participación de la población

En cuanto a la expectativa de un nuevo proyecto mejoramiento o ampliación de estos servicios básico, el 100% de la población está dispuesta a participar y colaborar en todas sus etapas para su sostenibilidad.

Tabla 16.- Participación de la población

	¿Estaría interesado en participar, para instalarle un mejor baño?		¿Estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio?	
	FRECUENCIA	%	FRECUENCIA	%
SI	60	100.0%	60	100.0%
NO	0	00.0%	0	00.0%
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>	<b>60</b>	<b>100.00%</b>

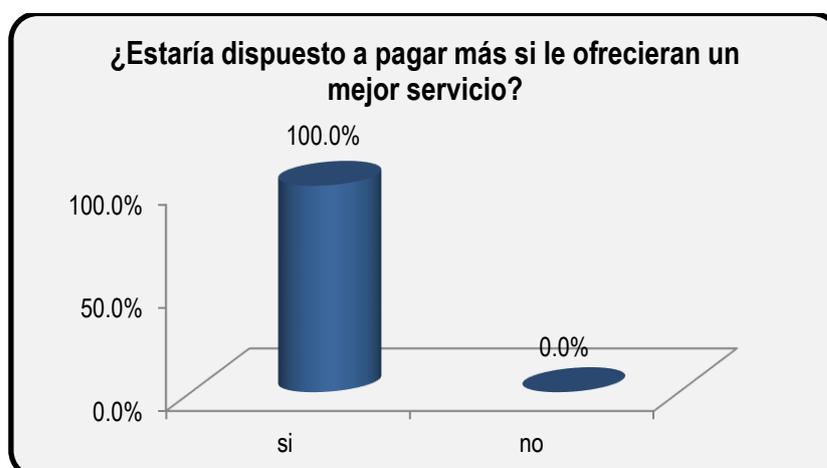
Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

## Disposicion de pago

En lo que respecta al pago para un mejor servicio el 100% de la población estaría dispuesto a pagar mensualmente una cuota para la operación y mantenimiento del sistema. Lo cual refleja que la población tiene disposición e intención de pago por la prestación de un servicio de agua de calidad, ya que actualmente los pobladores son conscientes de que consumen agua contaminada perjudicando su salud, por tanto, la predisposición de pago de la población puede considerarse como un factor que contribuya a darle sostenibilidad al proyecto.

Figura 01

Disposición de pago por un mejor servicio



Fuente: Encuesta Socio sanitaria - 2018

### Información y otros servicios

**¿Cree usted que el agua con conexión domiciliaria, es un bien que debe pagarse?**

El siguiente cuadro nos demuestra que el 100% de los encuestados, consideran que el agua con conexión domiciliaria es un bien que si se debe pagar porque va a requerir de tratamiento (60%) para su consumo, así mismo se va requerir de medios para su operación y mantenimiento (40%).

*Tabla 17.- ¿Considera usted que el agua con conexión domiciliaria, es un bien que debe pagarse?*

<b>Con y sin conexión</b>			
¿Considera usted que el agua con conexión intradomiciliaria, es un bien que debe pagarse?		¿Por qué?	%
SI	100%	El agua va a ser tratada	60%
		Para su mantenimiento	40%
<b>TOTAL</b>		<b>100.0%</b>	

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

**¿Cree ud. que el agua que consume puede causar enfermedades?**

El cuidado de la salud es un aspecto que está relacionado con diversos factores como por ejemplo el consumo de agua segura, los hábitos de higiene, etc. En ese sentido 83.3% de los encuestados incluyendo aquellos que no cuentan con conexión domiciliaria consideran que el agua que

consumen es la causante de las enfermedades estomacales, diarreicas, infecciones de la piel, etc, que los aquejan, debido a que esta es un agua no tratada y se encuentra contaminada (83.3%). Tal como se muestra en el siguiente cuadro.

*Tabla 18.- ¿cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?*

<b>Con y Sin conexión</b>			
<b>¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?</b>		<b>¿Por qué?</b>	
SI	100%	Está sucia	0.0%
		No está clorada	16.7%
		No es tratada – contaminada	83.3%
		Es del campo	0.0%
<b>TOTAL</b>		<b>100.0%</b>	

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

Este es un aspecto de gran importancia ya que las enfermedades de origen hídrico afectan la salud, a quienes la diarrea los afecta con frecuencia, lo que ocasiona que se priven de nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo.

### **Eliminación de sólidos**

En lo que respecta a la eliminación de la basura la gran mayoría de los pobladores (63.3%) arroja los desechos a un botadero, el 28.4% de los pobladores la quema en sitios no adecuados, y el 8.3% la entierra. Siendo opciones negativas, ya que los residuos son una fuente de contaminación, sin embargo, esto se debe el desconocimiento de la población sobre alternativas para reutilizar, o disponer adecuadamente sus desechos.

*Tabla 19.- Eliminación de la basura*

<b>¿Cómo elimina la basura en su vivienda?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Se la entierra	5	8.3%
Se la quema	17	28.4%
Se la arroja a un botadero	38	63.3%

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

### Eliminación de aguas grises

En el cuadro de eliminación de aguas grises podemos observar que, el 43.3% los arroja a la acequia, el 35% de la población la arroja al patio de la casa, asimismo un 21.7% de los pobladores arrojan las aguas grises al camino, ello debido a que las aguas grises son las aguas generadas por procesos domésticos como, el lavado de ropa, utensilios y el aseo de las personas, sin embargo, los residuos de sal y jabón pueden ser tóxicos para la vida microbiana y plantas, por lo que es necesario capacitar a la población sobre la adecuada eliminación de estas aguas.

*Tabla 20.- Eliminación de aguas grises*

<b>¿Cómo elimina las aguas grises?</b>	<b>Casos</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Las arroja al camino	13	21.7%
Las arroja al patio de la casa	21	35.0%
Las arroja a la acequia	26	43.3%
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Encuesta Socio sanitaria - 2018

### Conciencia ambiental

Finalmente, el siguiente cuadro nos muestra que el 100% de los pobladores es consciente de que algún día el agua puede escasear, en su localidad; es por eso que desde esa perspectiva se ha tomado en cuenta los criterios para el uso y cuidado de este líquido elemento con el nuevo sistema que se propone, con el cual se pretende implantar algunos cambios.

*Tabla 21.- ¿Cree usted que algún día, el agua escaseara en su localidad?*

<b>¿Cree usted que algún día, el agua escaseara en su localidad?</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>SI</b>	60	100.0%
<b>NO</b>	0	0.0%

Fuente: Encuesta Socio sanitaria – 2018.

La información recogida, en la encuesta, es de suma importancia porque a raíz de esta, se define la propuesta técnica y social. Se planificó que en base a un cuestionario de 34 preguntas claves a las 60 personas muestreadas, era suficiente para saber realmente cual es el problema central en lo respecta a agua y saneamiento en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018.

Es importante dar a conocer que: La encuesta consta de cuatro rubros de preguntas, como es: Información sobre la vivienda, información sobre el abastecimiento del servicio de agua existente, Información sobre el saneamiento existente en la zona y la información sobre conciencia ambiental.

De igual manera la información sobre el saneamiento existente, que es un problema latente contra la salud de los pobladores, se han formulado preguntas minuciosas desde: si cuenta con una UBS, antigüedad, características actuales de la UBS, sobre el uso, etc. información recabada para formular la propuesta de saneamiento.

Finalmente la información de otros servicios que no cuentan los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, pero que son necesarios considerar dentro del estudio de ampliación y mejoramiento de este servicio de agua y saneamiento, ya que tiene que ver con la capacitación en el uso del agua, la educación sanitaria y la adopción de hábitos de higiene dirigida a la población, como requisito para la sostenibilidad de estos servicios básicos.

#### IV. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la investigación realizada con los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca - 2018 que conforman el grupo de estudio que de acuerdo al diseño empleado y al análisis que se hace concuerda con el objetivo planteado de diagnosticar el nivel de calidad de vida de los pobladores mediante la aplicación de la encuesta, los resultados arrojan que el 80% de los pobladores afirmaron tener un nivel de calidad de vida mala. La falta de un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales está generando impactos al ambiente en la zona. Los sistemas USB actualmente no están tratando el agua adecuadamente convirtiéndose en un riesgo para salud esto coincide con los dicho por (Yee-Batista, 2013).

Entre los principales resultados tenemos: Todas las casas son utilizadas como viviendas; cerca del 75% de las viviendas son ocupadas por 5 o más personas; en donde existen más de 5 familias; con esta última información debido a que las viviendas tienen un terreno habitable de menos de 100 metros cuadrados podemos indicar que existe hacinamiento, por lo que se necesita urgente mejorar la gestión en cuanto a la distribución de las familias que viven en el mismo hogar.

Con respecto a que si la vivienda está conectada a una red de agua Según la información recogida, se tiene el 100% de las viviendas que existen en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018 no tienen conexión a una red de agua. Significa que en el campamento se proveen del agua de los ríos, puquios o de otra fuente que está cerca al campamento, esto permitirá que a corto plazo se determine gestiones de urgencia para que los habitantes traten de manera adecuada las aguas que van a consumir, situación que está considerada en la propuesta del presente estudio.

Con respecto si la cantidad de agua que recibe es suficiente Según la encuesta, el 69.6% manifiesta que el agua en su vivienda es insuficiente y el 30.4% afirma, el agua que recibe es suficiente, pues se observa una cifra mayor al descontento de la población respecto al servicio de agua existente esto implica también un tratamiento urgente a resolver y que está establecido en la propuesta.

Con respecto a la calidad del agua que perciben Con relación al olor y sabor del agua el 30.0% de los encuestados manifiesta que el agua que reciben no tiene olor ni tampoco mal sabor lo que indicaría que el agua es de buena calidad, sin embargo, el servicio actual es deficiente, lo que indicaría una gestión adecuada que implique permanente evaluación del líquido elemento para que en base a esa evaluación se realice el tratamiento requerido y sea de calidad su consumo, situación que se plantea también en la propuesta.

En cuanto a la transparencia o turbidez con la que el agua llega a sus viviendas el 60% de los encuestados manifiesta que el agua llega turbia con sedimentos por días, sin embargo, existe un 40% que señala que el agua llega turbia o con sedimentos durante todo el año, esto debido a la captación se hace de manera artesanal, lo que permite el ingreso de sedimentos que en época de lluvias se incrementa, situación similar al caso anterior, en la que se debe prever evaluaciones periódicas y hacer el tratamiento respectivo sobre todo en temporadas de lluvias que de manera natural pueden contaminar el agua y perjudicar de esta manera la salud de los pobladores.

La gestión del tratamiento urgente y permanente del agua que se señala en los dos puntos anteriores, se valida puesto que una de las interrogante con respecto al tratamiento del agua que ellos de manera consciente realicen, el 70.0% no le da ningún tipo de tratamiento al agua que consume y el 30.0% la hierve como prevención a algunas enfermedades.

Con respecto al saneamiento, por lógica podemos entender que si no existe el servicio del agua potable, no existe el servicio de red de desagüe, por lo que las preguntas se centran más a cómo utilizan el sistema de saneamiento en sus hogares, de los cuales tenemos la siguiente información importante: el 71.7% de las viviendas disponen de un servicio higiénico, letrina o similar en su vivienda que funcionan inadecuadamente, las mismas que en su mayoría fueron construidas artesanalmente, sus paredes son de calamina la cual se encuentra deteriorada; esta situación requiere una urgente gestión sobre toda de capacitación a los miembros de la familia en cómo debe ser la construcción y el uso del sistema de saneamiento a falta del servicio de agua para que esta sea adecuada y pertinente en su uso, situación que estará establecida en la presente propuesta de investigación.

A esto agregamos que es bien sabido que estas malas prácticas ocasionan contaminación ambiental, que va a ser causante de diversas enfermedades tales como las EDAS, IRAS, parasitosis, enfermedades de la piel, etc. que son ocasionados principalmente en niños y ancianos, por tanto es de suma importancia que esta población cuente con la instalación de un sistema de saneamiento adecuado y que funciones de acuerdo a las condiciones de la zona.

A pesar de que las letrinas se encuentran en muy mal estado (deterioradas) como lo expresa el 66.7% de los encuestados, estas son utilizadas por todas las personas que habitan en la vivienda, debido a que no cuentan con otro sistema de saneamiento, lo que las convierte en un latente foco infeccioso, más aun que existe un considerable porcentaje que indican que el sistema de saneamiento lo tiene a campo abierto lo que en épocas de lluvias se convertiría en un peligroso foco infeccioso.

En líneas generales contrastando los resultados de la encuesta sobre la realidad latente por la que atraviesa el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, en lo que respecta a los servicios básicos como son: el servicio actual de agua y el saneamiento básico, es que estos servicios no están en acorde con las necesidades del sector, falta un sistema que refleje la ampliación de oportunidades y el mejoramiento de las condiciones de vida de cada poblador.

Sabemos que por supuesto no será de un día para otro sino a través de un proceso en donde “cada poblador tomará conciencia y aprenderá a valorar los recursos”, Según Antonella Picchio en su libro “Condiciones de vida”, que por supuesto se necesita el 100% de colaboración y participación de la población para la sostenibilidad de programas orientados a los servicios básicos.

He confirmado que la pobreza y la falta de cultura ambiental son dos causantes de la falta de participación ciudadana en el desarrollo de proyectos de saneamiento según (Lafuente, Faura, García, & Losa, 2009).

Por lo expuesto anteriormente necesitamos implementar un sistema alternativo de bajo costo para el tratamiento de las aguas residuales en la comunidad de

Quinuamayo. En el presente trabajo se anexa la propuesta de tratamiento aplicando sistemas de lombrifiltros que tiene como base lo que se señala que en los procesos sociales y del tiempo se tiene en cuenta la inclusión de la variedad de áreas en la que predomine el concepto de calidad de vida. En este concepto se relacionan dos componentes como son el objetivo y subjetivo. En estos términos los componentes se constituyen en objetivos y subjetivo partiendo de un ángulo donde la esencia se entiende como “Bienestar” de modo individual, situación que se ve reflejada en la aplicación de la encuesta, y que esta percepción de bienestar individual repercute hacia todos los miembros de la comunidad, el mismo que se convertiría en un componente objetivo que sería parte de la propuesta y por tanto la solución de la problemática encontrada. (INNSZ, 2013).

Con respecto a la encuesta y a la propuesta, los mismos han pasado por la validez de juicio de expertos en gestión pública, quienes dieron tanto su conformidad en el diseño y construcción de la misma e indicaron unánimemente que la propuesta debe ser inmediatamente aplicada en la comunidad que es foco del presente estudio de investigación.

## V. CONCLUSIONES

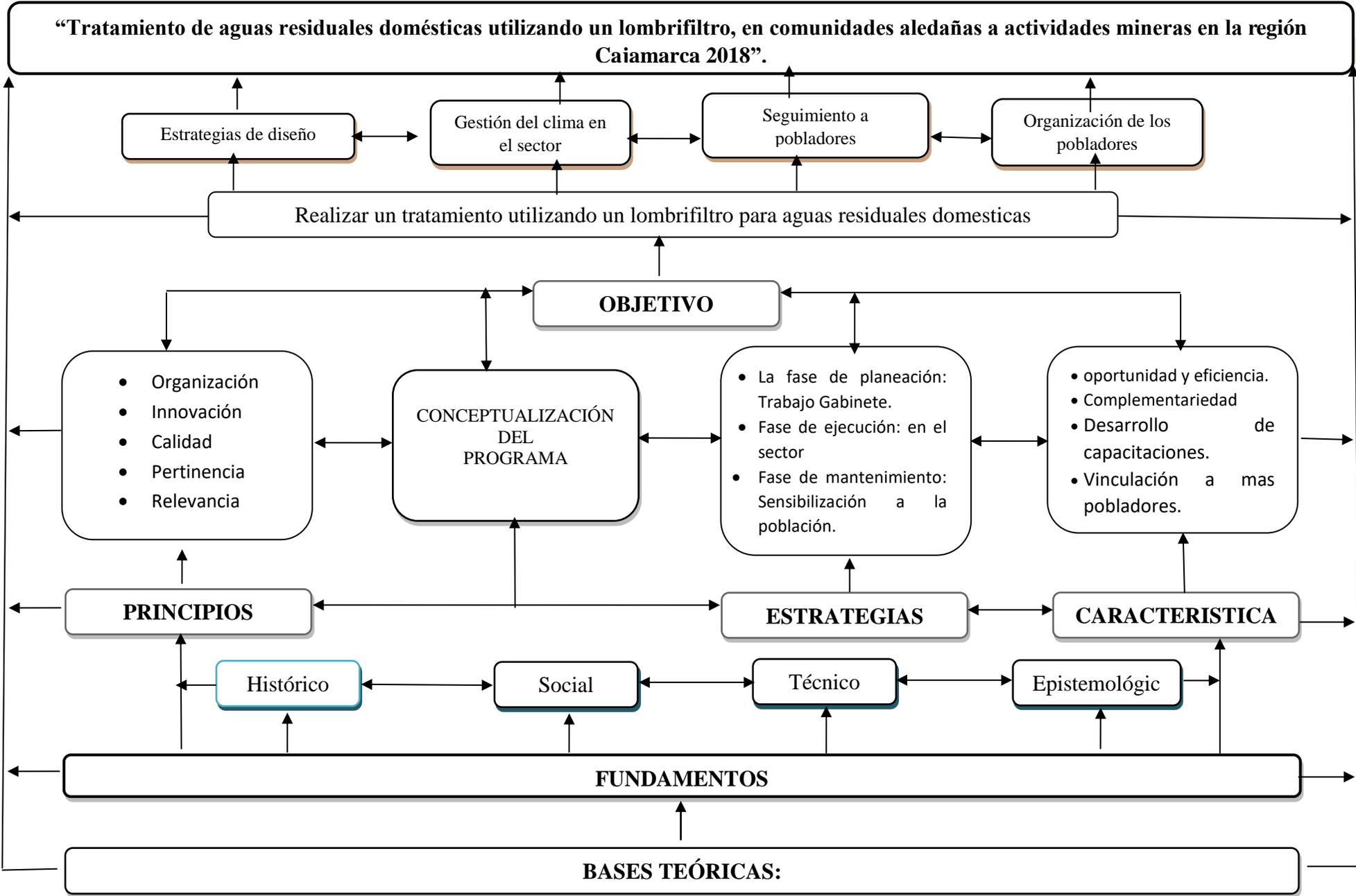
- 1.-La investigación cumplió con el objetivo general porque se ha logrado elaborar un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas para los pobladores del sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018.
- 2.-Los pobladores del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, que conformaron la muestra de estudio, al inicio de la presente investigación; el 80.0% (48), se encontraron en la categoría mala del nivel de calidad de vida.
- 3.-El diagnóstico de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas del Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, reveló que es el inadecuado y no funciona acabadidad, debido a que la descomposición bacteriológica es deficiente a esa altitud.
- 4.-El sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca, es sostenible y apropiado tiene una mínima utilización de recursos, incluyendo la disponibilidad del espacio, es de bajo costo y al mismo tiempo es aceptado positivamente por la población a la que sirve.

## VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a las entidades que inviertan en sistemas de tratamiento de aguas residuales a esta altitud, primero deben hacer un estudio detallado acerca del funcionamiento de sus componentes, para que no suceda como en el sector de quinuamayo Alto de la comunidad campesina Michiquillay, el cual hay un sistema de muchísima inversión y su funcionamiento no es el adecuado.
- Las instituciones tanto privadas o públicas, tienen el deber de intervenir en localidades con estas condiciones de vida; promocionar lo que el estado pretende llevar a cabo, para que la población conozca y gestione. Se necesita orientar mejor los procesos de inversión en el desarrollo de proyectos sociales que mejoren la calidad de vida y no por el contrario generar más problemas en las comunidades aledañas a las empresas mineras.
- Se sugiere a los directivos locales, crear en el Sector Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca 2018, una política interna de manejo de los sistemas que involucre a todos los usuarios y que los beneficios y responsabilidades sean compartidos de manera equitativa entre todos los integrantes.
- Realizar monitoreos constantes a través de un comité conformado por las distintas instituciones que están inmersos en el tema del cuidado del medio ambiente, para llevar a cabo un control continuo de los parámetros de agua en el sector de Quinuamayo Alto, Distrito de la Encañada de la Región Cajamarca.

## **VII. PROPUESTA**

Nuestro proyecto se basa en una tecnología conocida como lombrifiltro; un sistema económico, eficiente y natural que utiliza como principal y útil componente la lombriz *Eisenia Foetida*. Estos individuos consumen la materia orgánica presente en los efluentes residuales y la transforman en humus, el cual no genera impactos negativos; por el contrario, genera ingresos económicos con su comercialización y no produce malos olores ni lodos. Por lo tanto, en base a esta investigación se puede implementar este tipo de tratamiento de bajo impacto ambiental y bajo costo en el sector quinuamayo de Cajamarca, beneficiando así a la población de quinuamayo del distrito la Encañada, región Cajamarca. El lombrifiltro es una excelente opción ante una planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que es difícil de implementar en estos lugares.



## REFERENCIAS

- Andrew Trevett (1982 - 2000) *Participación Comunitaria En Agua y Saneamiento*.
- Antonella Picchio Condiciones de Vida: “Perspectiva, Análisis Económico y Políticas Públicas” (Revista Económica crítica, N° 7- primer semestre Pg. 29-30).
- Agencia de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) para el Desarrollo Rural (2002). Informe sobre la Pobreza. Washington, DC.
- ALLARDT, Erik. 1972 “Dimensions of Welfare in a Comparative Study of the Scandinavian Societies”, en *Scandinavian Political Studies*, 7, Disponible en: [http://tidsskrifter.dk/ojs/index.php/scandinavian\\_political\\_studies/article/view/12621/24071](http://tidsskrifter.dk/ojs/index.php/scandinavian_political_studies/article/view/12621/24071) (24-01-2011).
- Baca, M. (2012). Tratamiento de los efluentes domésticos mediante humedales artificiales para el riego de áreas verdes en el distrito de San Juan de Marcona. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional del Callao. doi:<http://docplayer.es/19232875-Universidad-nacional-del-callao.html>
- Barba, L. (2002). Conceptos básicos de la contaminación del agua y parámetros de medición. Universidad del Valle, Santiago de Cali. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/218455344/Conceptos-pdf-Parametros>.
- BISWAS-DIENER, R.; DIENER, E. 2009 “Making the best of a bad situation: Satisfaction in the slums of Calcutta”, en *Culture and well-Being*, 38: 261-278.
- BRADBURN, N. M. 1969 *The Structure of Psychological Well-Being*. Chicago: Aldine.
- CASAS, Ferrán. 1996 *Bienestar social. Una introducción psico-sociológica*. Barcelona: PPU.
- Revista de Antropología Experimental, 14. Texto 23. 2014 345
- CIDAP, IDEAS, ECOCIUDAD, Alternativa, ITDG y OACA. Folleto 1997. *Agua y Saneamiento: Experiencias en el Perú*. Ed. Lima Duval Zambrano, ITDG – Perú.
- Comisión Europea (1991) “*condiciones de vida y pobreza consistente*”.
- Champaign: Springer. 2006 “Guidelines for national indicators of subjective well-being and ill being”, en *Applied Research in Quality of life*, Springer Science, The International Society for Quality-of-life studies, (ISQOLS) Vol.1, Issue 2: 151-157.

Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/Percentage2Fs11482-006-9007-x> (04-02-2013).

DeConceptos. (2018). Concepto de condiciones de vida. Obtenido de [deconceptos.com](http://deconceptos.com/ciencias-sociales/condiciones-de-vida): <http://deconceptos.com/ciencias-sociales/condiciones-de-vida>

Duarte, E. (2014). El ser humano es único e irrepetible. Obtenido de [profeedgarduarte.blogspot](http://profeedgarduarte.blogspot.com/2014/02/el-ser-humano-es-unico-e-irrepetible.html): <http://profeedgarduarte.blogspot.com/2014/02/el-ser-humano-es-unico-e-irrepetible.html>

Fundación FOESSA (1996) “La utilización de los servicios sociales y el asocialismo entre los pobres de navarra” Madrid – España.

Gonzales, J. (1991). Cap. IV Dimensión Cultural. En J. Gonzales, Para comprender la Sociología (pág. 193).

Harrington, J. (1992). Mejoramiento de los procesos de la empresa. Obtenido de <http://www.probidadenchile.cl/wp/?p=356>

Hernández, D. (2007). Auditoría Integral: Una respuesta efectiva de lucha contra el fraude y la corrupción en los gobiernos regionales. Obtenido de [gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com/auditoria-integral-para-controlar-corrupcion-gobiernos-regionales-peru/): <http://www.gestiopolis.com/auditoria-integral-para-controlar-corrupcion-gobiernos-regionales-peru/>

*Informe Quincenal de la SNMPE (Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía), febrero 2012.*

INNSZ. (2013) ¿Qué es la calidad de vida? Obtenido de [innsz.mx](http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html): <http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html>

James Harrington (1993) “*Procesos de Mejora*”.

Juan Gonzales – Anleo (1991) “Para Comprender la Sociología” Cap. IV. Tema: Dimensión Cultural. Pg. 193.

Lafuente, M., Faura, Ú., García, O., & Losa, A. (2009). Pobreza y privación en España. Obtenido de <http://www.revistarecta.com/n10/06.pdf>

Latinosan 2007 – noviembre “saneamiento para el Desarrollo” ¿Cómo estamos en 21 países de América latina y el caribe? Wáter and sanitation program, Banco Mundial, cooperación COSUDE, UNICEF y el Banco Interamericano. p. 155.

- Lillibridge, S. (2003). Manejo de los aspectos de salud ambiental en los desastres: agua, excretas humanas y albergues. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/texcom/desastres/opsnoji1.pdf>
- Medina, H., Hermitaño, S., & Morán, E. (2018). Calidad del agua. COMPUMET EIRL. Obtenido de [http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download\\_wiki\\_attachment.php?attId=645](http://geco.mineroartesanal.com/tiki-download_wiki_attachment.php?attId=645)
- MEF. (2016). Métodos para medir Pobreza. Obtenido de [mef.gob.pe: https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=370&Itemid=100412&lang=es](https://www.mef.gob.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=370&Itemid=100412&lang=es)
- Méndez, F., & Muñoz, O. (2010). Propuesta de un modelo socio económico de decisión de uso de aguas residuales tratadas en sustitución de agua limpia para áreas verdes. (Tesis de Maestría) Universidad Nacional de Ingeniería. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/240503652/mendez-mf>.
- Ministerio de vivienda (2013), Programa Nacional de Saneamiento Rural. Perú.
- Ortega, J. (2013). Reforma agraria y percusión en la paz. Obtenido de [deasarroloambiental.blogspot](http://deasarroloambiental.blogspot.com): <http://deasarroloambiental.blogspot.pe/>
- Picchio, A. (2016). Condiciones de vida: perspectivas, análisis económico y políticas públicas. Università degli Studi di Modena.... Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Antonella\\_Picchio/publication/28293733\\_Condiciones\\_de\\_vida\\_perspectivas\\_analisis\\_economico\\_y\\_politicas\\_publicas/links/0912f50ea895ce35ac000000.pdf?origin=publication\\_detail](https://www.researchgate.net/profile/Antonella_Picchio/publication/28293733_Condiciones_de_vida_perspectivas_analisis_economico_y_politicas_publicas/links/0912f50ea895ce35ac000000.pdf?origin=publication_detail)
- Puga, J. (2012). Tratamiento de aguas en la industria minero-metalúrgica. Obtenido de [monografias.com: http://www.monografias.com/trabajos91/tratamiento-aguas-industria-minero-metalurgica/tratamiento-aguas-industria-minero-metalurgica.shtml](http://www.monografias.com/trabajos91/tratamiento-aguas-industria-minero-metalurgica/tratamiento-aguas-industria-minero-metalurgica.shtml)
- Quiñones, Romero y Rabadán (1989). *“Conceptos Básicos en Evaluación”*.
- Rossy, Freeman y Lipsey, (1999). *“La Evaluación de Programas Sociales”*.
- Robins, L. (1932). An Essay on the Nature and Significance of Economic Science. London, Inglaterra.

- SOMARRIBA, A. 2008 *Aproximación a la medición de la calidad de vida social e individual en la Europa Comunitaria*. Tesis para optar al grado de Doctor. Valladolid: Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Valladolid.
- Scott R. Lillibridge (2003) *Rsar. "Agua potable, manejo apropiado de las excretas humanas y alojamiento"*.
- Sum, N. (2014). Saneamiento. Obtenido de clubensayos.com: <https://www.clubensayos.com/Ciencia/Saneamiento/1724739.html>
- Suner Dante Pereda Quiroz (1993) Manual de procedimientos en Saneamiento Básico – Tomo I, Editorial APRISABAC “Mejoramiento de la Vivienda Rural”. p. 131.
- Sunkel, O. & Paz P. (1981). El Subdesarrollo Latinoamericano y la Teoría del Desarrollo. Editorial Siglo XXI. Decimoquinta Edición. México, D.F.
- Torres, P. (2012). Perspectivas del Tratamiento Anaerobio de Aguas Residuales Domésticas en Países en Desarrollo/Perspectives Of Anaerobic Treatment Of Domestic Wastewater In Developing Countries. Revista EIA, (18), 115-129. Retrieved from <https://search.proquest.com/docview/1399139104?accountid=37408>.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (1998). Manual de Trabajos de Grado, de Especialización y Maestría y Tesis Doctoral. Editorial UPEL. Caracas, Venezuela.
- Vivienda. (2013). Programa Nacional de Saneamiento Rural. Obtenido de [http://pnsr.vivienda.gob.pe/portal/wp-content/files\\_mf/PUBLICACIONES%20INSTITUCIONALES/Folleto.pdf](http://pnsr.vivienda.gob.pe/portal/wp-content/files_mf/PUBLICACIONES%20INSTITUCIONALES/Folleto.pdf)
- Vivienda. (2014). Instalación del servicio de agua potable y disposición sanitaria de excretas del centropoblado nuevo milagro, distrito de san juanbautista, provincia de maynas región loreto. Loreto. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/310648865/Perfil-Nuevo-Milagro-v3-22-Oct-JC>
- Vivienda. (2014). Mejoramiento y ampliación del servicio de agua potable e instalación del servicio de disposición sanitaria de excretas en el centro poblado José Gálvez, Distrito de Mazamari, Provincia de Satipo, Región Junín. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/310986346/Pip-Jose-Gallvez-22-07-Final>.
- Yuren, M. (1998). Leyes, Teorías y Modelos. Editorial Trillas. México, DF.

## ANEXOS

### ENCUESTA

#### A. DATOS GENERALES

##### A.1. IDENTIFICACIÓN DE LA LOCALIDAD

Nombres y apellidos del encuestador	Norma Luz Mora Risco
Departamento	Cajamarca
Provincia	Cutervo
Distrito	Querocotillo
Localidad	Hornopampa

##### A.2. IDENTIFICACIÓN DE LA VIVIENDA

Dirección		Código vivienda (n° correlativo dentro de la localidad)				
-----------	--	---	--	--	--	--

##### A.3. IDENTIFICACION DEL ENTREVISTADO

Jefe de hogar	1	esposa	2	Otro (especifique)	3	
---------------	---	--------	---	--------------------	---	--

#### B. INFORMACIÓN SOBRE LA VIVIENDA

P1. Tiempo de ocupación de la vivienda: ..... año(s)

P2.	Uso de la vivienda	Solo vivienda	1	Vivienda y actividad productiva	2
P3.	¿Cuántas personas habitan en la vivienda?			P4. ¿Cuántas familias viven en la vivienda?	

#### C. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

P4.	¿Su vivienda está conectada a una red de agua?	Si	2	No	1		
P5.	¿La cantidad de agua que recibe es suficiente?	Si	2	No	1		
P6.	¿Almacena el agua que recibe de la red, para su consumo?	Si	2	No	1		
P7.	¿Almacena el agua que acarrea desde la fuente para su consumo?	Si	2	No	1		
P8.	¿El agua que llega a su domicilio tiene sabor desagradable?	Si	2	No	1		
P9.	¿Con que presión llega el agua a la vivienda?	Alta	3	Suficiente	2	Baja	1
P10.	¿El agua llega transparente o turbia?	Limpia todo el año	3	Turbia o sedimentos por días	2	Turbia o con sedimentos todo el año	1
P11.	¿Cómo calificaría el servicio de agua?	Bueno	3	Regular	2	Malo	1
P12.	¿Le da algún tratamiento al agua antes de consumirla?	Ninguno	3	La hierve	2	La clora	1

P13. Paga Ud. por este servicio? 

Si	2	No	1
----	---	----	---

P14. Habitualmente, ¿Cuánto paga al mes? S/.....

---

P15	Cree Ud. que lo que cobran por el servicio de agua es:	bajo	1	Justo	2	Elevado	3
-----	--	------	---	-------	---	---------	---

P16.	Si se realizaran obras para mejorar o ampliar el servicio mediante conexiones intradomiciliarias ¿pagaría por un buen servicio?	Si	2	No	1
------	---	----	---	----	---

#### D. INFORMACIÓN SOBRE EL SANEAMIENTO

P17.	¿Ud. dispone de un servicio higiénico, baño o similar en su vivienda?	Si	2	No	1
------	---	----	---	----	---

P18. Tipo de disposición de excretas utilizado es:

Preguntas		Si	No
A	Sistema con arrastre hidráulico	3	
B	Sistema de hoyo seco ventilado	2	
C	Otro	1	
Preguntas		Si	No
P19.	¿La USB tiene una caseta adecuada?	2	1
P20.	¿El piso de la USB es seguro?	2	1
P21.	¿La USB cuenta con tubo de ventilación?	2	1
P22.	¿La USB presenta mal olor?	2	1
P23.	¿Existe en la USB presencia de insectos?	2	1

P24.	Estado físico de la USB	Buen estado	3	Deteriorado	2	Colapsado	1
P25.	Antigüedad de la USB (en años)						
P26.	¿Estaría interesado en participar para instalar un mejor baño?	Si	1	No	2		
P27.	¿Estaría dispuesto a pagar por un mejor servicio?	Si	1	No	2		

#### E. INFORMACIÓN GENERAL Y OTROS SERVICIOS DE LA VIVIENDA.

P28.	¿Considera usted que el agua con conexión domiciliar es un bien que debe pagarse	Si	2	¿Por qué?			
		No	1	¿Por qué?			
P29.	¿Cree usted que el agua que consume puede causar enfermedades?	Si	2	¿Por qué?			
		No	1	¿Por qué?			
P30.	¿Cómo elimina la basura en vivienda?	Se la entierra	3	Se la quema	2	Se la arroja a un botadero	1
P31.	Habitualmente ¿Dónde elimina las aguas grises (sucias)?	Las arroja al camino	3	Las arroja al patio de la casa	2	Las arroja a la acequia	1

P32. ¿Qué enfermedades afectan con mayor frecuencia a los niños y adultos?

Enfermedades		Niños		Adultos	
A	Diarreicas (EDA)	Si	No	Si	No
B	Infecciones Respiratorias (IRA)	Si	No	Si	No
C	Parasitosis	Si	No	Si	No
D	A la piel (dermatológicas)	Si	No	Si	No
E	A los ojos (oftalmológicas)	Si	No	Si	No
F	Otras (especifique)	Si	No	Si	No

#### F. CONCIENCIA AMBIENTAL

P33.	¿Cree Ud. que algún día el agua escaseara en su centro poblado?	Si	3	No	2	No sabe	1
------	---	----	---	----	---	---------	---

## **01. TÍTULO DE LA PROPUESTA:**

**“Tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando un lombrifiltro, en comunidades aledañas a actividades mineras en la región Cajamarca 2018”.**

## **02. PRESENTACIÓN:**

El sistema propuesto se basa en una tecnología conocida como lombrifiltro; un sistema económico, eficiente y natural que utiliza como principal y útil componente la lombriz *Eisenia Foetida*. Estos individuos consumen la materia orgánica presente en los efluentes residuales y la transforman en humus, el cual no genera impactos negativos; por el contrario, genera ingresos económicos con su comercialización y no produce malos olores ni lodos.

Este tipo de tratamiento es de bajo impacto ambiental y bajo costo, beneficiando así a la población de la región Cajamarca y a la comunidad de Quinuamayo Alto específicamente, ya que el sistema existente instalado en su comunidad, no funciona con eficiencia y sus efluentes son desechados al medio ambiente sin cumplir estándares de calidad ambiental.

En cuanto al saneamiento, la eliminación de excretas constituye uno de los problemas sanitarios más grandes en el sector de la comunidad de Quinuamayo Alto, principalmente por el mal funcionamiento de un sistema de saneamiento. Así tenemos:

Del trabajo de campo y los resultados obtenidos en la encuesta el 71.7% de las viviendas disponen de **un** servicio higiénico UBS, en mal estado o colapsado en su vivienda, las mismas que fueron construidas con apoyo de la inversión minera.

Siguiendo el análisis del instrumento podemos precisar que el 100% de las UBS presentan mal olor, presencia de insectos, y papeles higiénicos esparcidos dentro y fuera de ella, generando contaminación al medio ambiente e infección constante para la población, lo cual indica que las aguas residuales están a campo abierto, ocasionando contaminación ambiental, que va a ser causante de diversas enfermedades tales como las EDAS, IRAS, parasitosis, enfermedades de la piel, etc. que son ocasionados principalmente en niños y ancianos.

A pesar de que las letrinas se encuentran en muy mal estado (deterioradas) como lo expresa el 66.7% de los encuestados, estas son utilizadas por todas las personas que habitan en la vivienda, debido a que no cuentan con otro sistema saneamiento, lo que las convierte en un latente foco infeccioso, más aun en épocas de lluvias.

### **03. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA**

Según el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado. (OEFA, 2014) El origen de las aguas residuales determina la composición y concentración de las sustancias presentes en ella. A continuación, se detallan algunos aspectos generales del origen de las aguas residuales más comunes.

Mucho se ha escrito sobre las lombrices, su comportamiento y sus posibles aplicaciones. Muchas páginas cuentan anécdotas en torno a las lombrices, entre las cuales, por ejemplo, se cita el edicto de un Faraón del Antiguo Egipto prohibiendo exportarlas del país bajo pena de muerte. La fertilidad del valle del Nilo, en efecto, se atribuía en gran parte a la laboriosa tarea de las lombrices. (Díaz, 2002).

Salazar (2005) desarrolló una investigación referida a la aplicación de un sistema denominado Tohá como alternativa al uso de fosas sépticas en zonas rurales de Chile, siendo esta la solución más utilizada para el tratamiento de las aguas residuales en sectores rurales.’

(Acuña & Reyes, 2018) y (Salazar, 2005) exponen que el sistema no produce lodos inestables al degradarse la totalidad de sólidos orgánicos del agua residual, en su lugar se obtiene humus. Al hacer circular este líquido contaminado a través de un lecho de arena enriquecido con celulosa, se logra filtrar dejando retenidas partículas contaminantes. Como resultado del proceso, se obtiene un fertilizante de suelos, formando principalmente por humus, el que es muy valorado por su alto contenido nutritivo, destacándose también la obtención de proteínas en el sistema.

De la información analizada se puede decir que el lombrifiltro, corresponde a una adaptación del sistema tradicional de lombricultura, definido como el conjunto de operaciones relacionadas con la cría y producción de lombrices y el tratamiento de residuos orgánicos por medio de éstas, para su reciclaje en forma de abonos y proteínas. (Acuña & Reyes, 2018)

Encuentra su aplicación en generación de: humus de lombriz, alimentos para mascotas y/o animales, avicultura, piscicultura y carnada para peces. El lombrifiltro está compuesto, fundamentalmente, por 2 capas y lombrices del tipo *Eisenia Foetida*. (Acuña & Reyes, 2018)

## **04. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Mejorar la calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras a través del tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando un lombrifiltro para en el sector de Quinuamayo Alto, distrito de la Encañada, Provincia y Región de Cajamarca - 2018.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Diseñar un prototipo de un lombrifiltro sobre materiales orgánicos, para tratar Aguas Residuales Domesticas en el sector Quinuamayo Alto, distrito de la encañada, provincia y Región de Cajamarca 2018.
- Especificar la operatividad del tratamiento hacia la mejora de la calidad de vida de los pobladores del sector Quinuamayo Alto, distrito de la encañada, provincia y Región de Cajamarca 2018.
- Describir las características del lombrifiltro en el tratamiento de las aguas residuales domesticas en el sector Quinuamayo Alto, distrito de la encañada, provincia y Región de Cajamarca 2018.

## **05. JUSTIFICACIÓN:**

En la actualidad vivimos en un ambiente que se resquebraja con el tiempo y con las constantes actividades antropogénicas, los vertidos de aguas residuales, desechos sólidos arrastrados por corrientes secundarias, son finalmente acogidos en nuestros ríos. Además de esto, realizamos todo tipo de actividades en las riberas las que deberían estar protegidas por ser un ecosistema tan frágil.

Este trabajo sirve para que los pobladores den solución al problema de sus aguas residuales domésticas ya que los sistemas que tienen no funcionan adecuadamente, Entonces, podemos afirmar que toda agua servida o residual debe ser tratada para ser aprovechada en otras actividades (riego de vegetales y los sólidos funciona como abono orgánico para sus chacras) y para preservar el medio ambiente.

El Sistema tiene **relevancia social** porque contribuye a desarrollar un trabajo colectivo entre pobladores en beneficio directo de sus familias. La interacción entre los miembros de su familia y con el resto de familias de su localidad al momento de dar mantenimiento al lombrifiltro, compartiendo experiencias y capacitaciones aprendidas.

El sistema tiene un valor teórico porque aporta un marco teórico conceptual sobre estrategias de tratamiento de las aguas residuales domésticas, cuyos resultados se pueden generalizar y aplicar a diversas comunidades rurales, ya que no existe información o investigación referente a la aplicación de este biotratamiento.

Podemos mencionar que el sistema propuesto o denominado lombrifiltro, se justifica esencialmente, por su fácil manejo, su bajo costo y lo más importante es de gran utilidad económica y de uso que van a tener los mismos usuarios, cuando se produzca su propio abono orgánico, que pueden usarlo para fecundar su suelo o con fines de negocio.

La materia orgánica que queda retenida en el medio filtrante es removida por una población de microorganismos y las lombrices adheridas al medio, los que se encargan de degradar la materia orgánica que utilizan como fuente de alimento, energía para sus procesos metabólicos y una fracción que pasa a formar parte de su masa corporal. **(Salazar, 2005)**

Las lombrices luego de digerir la materia orgánica producen a través de sus deyecciones el denominado humus de lombriz, que cada cierto tiempo puede extraerse y ser utilizado como abono orgánico para el suelo. **(Salazar, 2005)**

El tratamiento biológico que se realiza en el lombrifiltro tiene el carácter de tratamiento de tipo aeróbico, dado que la acción de la *Eisenia Foetida* ayuda a mantener la permeabilidad del lecho impidiendo la colmatación de éste, debido a que las lombrices consumen el material orgánico retenido en el filtro integrándolo al suelo en forma de humus, cuya estructura granular de éste (humus) al ir produciéndose aumenta en forma progresiva la porosidad del medio filtrante y facilitando la oxigenación, producto de las constantes excavaciones que realiza en el terreno, en forma de túneles y canales, a través de los movimientos migratorios de ésta. **(A.V.F. Ingeniería Ambiental, 2003)** y **(Salazar, 2005)**

**(Salazar, 2005)** aporta a la investigación que otra característica importante es el alto índice de absorción del lombrifiltro, debido entre otros, a los movimientos migratorios de la lombriz lo que se traduce en una carrera rápida del filtro conllevando a la no producción de olores desagradables y consecuentemente evitando la proliferación de vectores como moscas y otros.

Es posible obtener una rápida respuesta de este sistema producto que no requiere la creación de una biomasa degradadora de la materia orgánica presente en el agua aplicada, ya que esta función la ejercen principalmente las lombrices presentes en el lecho; adicionalmente, durante los periodos en que el sistema puede estar en descanso (por ejemplo en conjuntos residenciales de ocupación estacional) la capacidad del mismo se mantiene vigente ya que las lombrices cuentan con la reserva alimenticia del aserrín constituyente del filtro. Esto explica la capacidad del sistema de ser puesto en marcha en forma rápida y con los grados de eficiencia. **(Salazar, 2005).**

Se necesita poco espacio, el agua residual de 5 personas requiere solo 1 mt.2 de biofiltro para su tratamiento. Posee bajos costos de inversión en obras civiles. No obstante, por el hecho de ser un tratamiento biológico debe destacarse que su principal desventaja, común en la mayoría de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas, es su sensibilidad a variaciones bruscas de carga orgánica y parámetros químicos de agua residual. **(A.V.F. Ingeniería Ambiental, 2003)** y **(Salazar, 2005)**

Las variaciones bruscas de carga orgánica no constituyen un peligro al sistema a excepción de las variaciones bruscas de parámetros químicos o la descarga clandestina de sustancias tóxicas, que debe ser evitado con adecuadas normas en los sectores industriales **(A.V.F. Ingeniería Ambiental, 2003)** y **(Salazar,2005)**

## **06. FUNDAMENTOS:**

La presente propuesta, del tratamiento de aguas residuales, mediante un lombrifiltro, se sustenta en los siguientes fundamentos:

***Fundamento Histórico***, el sistema de tratamiento de aguas residuales utilizando un lombrifiltro, tiene fundamento histórico en la medida que los pobladores de las comunidades campesinas, no han tenido ninguna participación activa hasta hoy en este tipo de procesos y más aún porque la propuesta es sustentable y sostenible.

Desde esta perspectiva el programa de capacitación para mejorar la práctica medioambientales o cuidado del medio ambiente e los pobladores tiene una importancia histórica por el hecho formativo de toma de conciencia, puesto que hasta la fecha existe algunas propuestas aisladas de parte del Ministerio del Ambiente para

fortalecer y potenciar las facultades de los pobladores para formarlos competentes bajo un modelo sostenible de autapacitación, en cambio, el sistema que se propone tiene objetivos claros, procedimientos y fundamentos para su fácil y económico funcionamiento.

De otro lado, hasta la fecha hay pocos estudios de investigación que se han realizado como parte de la implementación de un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas utilizando un lombrifiltro por parte del Ministerio del ambiente, o instituciones regionales o locales, tanto públicas o privadas.

***Fundamento Social*** el fundamento social del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas mediante un lombrifiltro tiene sus bases en Teoría de una buena vida, en esta teoría se deben realizar ideales específicos, explícitamente normativos como la autodeterminación o autonomía. El elemento formal para estos componentes son vectores y ponderaciones independientes para que puedan enmarcarse como una descripción general en la calidad de vida. (Sen, 1998).

De otro lado, el programa de autocapacitación tiene fundamento social en la teoría de los procesos conscientes en su dimensión proceso formativo porque busca formar valores y sentimientos en los pobladores en sus relaciones sociales, en cuanto a los afectos y efectos que provocan cada sujeto. Valores y sentimientos como manifestaciones del desarrollo humano (Zayas, 2008).

El sistema de tratamiento de aguas residuales mediante un lombrifiltro está diseñado para el mejoramiento de las condiciones de vida de los pobladores en función de los problemas que se han identificado en su comunidad, así mismo este fundamento tiene que ver con la formación en el ser y el convivir como fenómeno social, entendida no como un resultado o un objetivo estático al que llega toda persona, sino como un proceso, un camino de reconstrucción permanente de la persona y su relación con el contexto o entorno.

***Fundamento Pedagógico***, el enfoque pedagógico del sistema de tratamiento de aguas residuales mediante un lombrifiltro se sustenta en la teoría conectivista de Siemens quien plantea que el aprendizaje y por ende la formación es un proceso continuo, durante toda la vida y que el aprendizaje conceptual y el aprendizaje de la práctica a través de actividades laborales o profesionales ya no se encuentran separados; también sustenta que el aumento del conocimiento se produce en la interacción cotidiana o planificada y no de forma individual (Zapata-Ros, 2011).

Bajo este concepto sistema de tratamiento de aguas residuales mediante un lombrifiltro contribuye a desarrollar la formación continua de los pobladores a través de actividades de interaprendizaje y trabajo colectivo que favorece directamente las capacidades de los pobladores de manera sostenible en función de sus necesidades.

*Fundamento Epistemológico* el sistema de tratamiento de aguas residuales mediante un lombrifiltro, tiene sustento epistemológico en la teoría de los procesos conscientes en su dimensión proceso instructivo porque trata de capacitar a los pobladores en un trabajo colectivo para que participen en el desarrollo de su comunidad. El proceso instructivo se construye mediante la apropiación del conocimiento, la asimilación de conceptos, leyes y teorías con su respectivo sistema de sensibilización, valores y habilidades (Zayas, 2008).

## **07. PRINCIPIOS PSICOPEDAGÓGICOS:**

### **Agua residual.**

Según el Organismos de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), son aquellas aguas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado. (OEFA, 2014) El origen de las aguas residuales determina la composición y concentración de las sustancias presentes en ella. A continuación, se detallan algunos aspectos generales del origen de las aguas residuales más comunes.

El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental afirma que Las aguas residuales más comunes corresponden a:

**Aguas residuales domésticas**, son aquellas de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos, entre otros, provenientes de la actividad humana, y deben ser dispuestas adecuadamente. (OEFA, 2014)

**Aguas residuales industriales**, son aquellas que resultan del desarrollo de un proceso productivo, incluyéndose a las provenientes de la actividad minera, agrícola, energética, agroindustrial, entre otras. (OEFA, 2014)

Aguas residuales municipales, son aquellas aguas residuales domésticas que pueden estar mezcladas con aguas de drenaje pluvial o con aguas residuales de origen industrial previamente tratadas, para ser admitidas en los sistemas de alcantarillado de tipo combinado. (OEFA, 2014).

De los enunciados anteriormente se desprenden los siguientes principios:

**Organización:** El sistema tiene un principio de organización funcional de las partes para lograr los objetivos propuestos hacia la mejora de la calidad de vida de los pobladores. Este principio orienta las estrategias que se plantea de manera ordenada y secuencial.

**Innovación:** Este principio basa el cambio que propone el sistema y porque es sumativo para el sistema de tratamiento y propone cambios sustanciales en las formas de convivencia de los pobladores.

**Calidad:** Porque busca que el sistema obtenga resultados óptimos en el tratamiento de las aguas residuales domésticas y mejorar la calidad de vida de los pobladores. La calidad es un principio que da valor al trabajo de investigación, en especial al sistema que se plantea.

**Pertinencia:** Porque el sistema es oportuno y conveniente. Es decir, toma en consideración un tema que realmente es necesario para mejorar la calidad de vida de los pobladores.

**Relevancia:** es relevante porque está vinculada con un tema de importancia y además tiene características únicas que lo diferencian de otros temas de investigación. Contribuye con la mejora de la calidad de vida individual y colectivo y las buenas prácticas de los pobladores.

## **08. CARACTERÍSTICAS:**

El sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas utilizando un lombrifiltro, se caracteriza por:

**Oportunidad y eficiencia,** por el tratamiento integral que tiene los lombrifiltros sin generación de lodos, convirtiéndose así en desarrollo sostenible y de habilidades y actitudes de autonomía, autoconocimiento de los pobladores para el desempeño de su vida diaria.

Promueve la capacitación y superación permanente del poblador mediante el trabajo colaborativo que enfatiza con la finalidad de mejorar su calidad de vida.

La complementariedad del trabajo de los pobladores con áreas de cultivo afines, así como de otras áreas que trabajarán en forma coordinada, pertinente y oportuna, referido específicamente a la utilización del abono, producto del lombrifiltro.

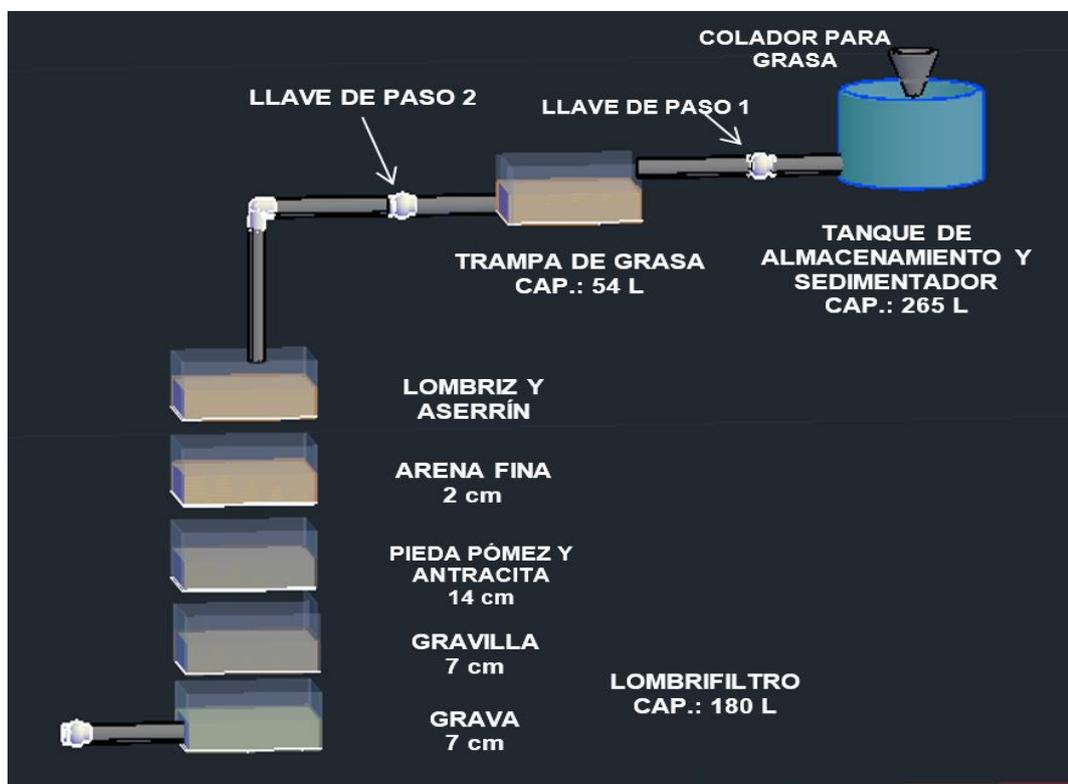
Fortalecimiento del desarrollo de capacidades individuales y disciplinares a través de revisión del mantenimiento de su lombrifiltro.

Estimula la participación de todos los miembros de la comunidad para realizar su autoformación y mejora permanente, incluso los mismos estudiantes pueden formar parte del cuidado y mantenimiento de estos sistemas.

Promueve el respeto de la identidad cultural en atención a la diversidad de los pobladores.

Se vincula con las nuevas tendencias de tratamiento de aguas residuales domésticas que están desarrollando varios países del mundo y constituye una nueva propuesta para el Ministerio del Ambiente, Gobierno Regional y gobiernos locales.

#### 09. ESTRUCTURA DEL MODELO:



Elaboración Propia.

#### 10. ESTRATEGIAS PARA IMPLEMENTAR EL MODELO.

El sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas mediante la utilización de un lombrifiltro se desarrolla en tres fases que se pueden unificar bajo los términos: planeación – trabajo de gabinete, ejecución – en el sector, capacitación y sensibilización – a la población.

### **Fase de planeación.**

Esta primera etapa corresponde a la planificación de las estrategias de intervención en función de las características del lugar y el tipo de aguas a tratar, se analiza los resultados de la encuesta detalla y se propone un sistema de tratamiento de aguas residuales domesticas adecuado y de fácil funcionamiento, sobre todo económico y sostenible, que se ajuste a las características de la zona de Quinuamayo Alto. Las actividades de este primer proceso se desarrollan bajo la estrategia denominada trabajo en gabinete.

### **Fase de ejecución.**

Esta fase se desarrolla en el sector de Quinuamayo Alto con los pobladores ejecutando el sistema de tratamiento previamente planificada. En forma conjunta y con la participación de pobladores, teniente gobernador, presidente del sector y demás autoridades. Poniendo así en práctica y cumpliendo estrictamente el diseño y las especificaciones del lombrifiltro, para su buen funcionamiento.

En esta etapa es posible encontrar situaciones diferentes o imprevistas, para ello se cuenta con la habilidad del investigador para continuar con la ejecución, sin desconocer estas nuevas intervenciones de los pobladores, ni el propósito planteado.

### **Fase de capacitación y sensibilización.**

Esta tercera fase es considerada por decirlo una de las más importantes, en tanto posibilita y da entender cuan preparada está la población para darle mantenimiento al sistema y su reflexión acerca del cuidado de la obra ejecutada, para su buen funcionamiento y sostenibilidad en el tiempo.

## **11. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.**

Mediante la propuesta hecha para el sector de Quinuamayo alto referente al tratamiento de aguas residuales domésticas, mediante la utilización de un lombrifiltro o biofiltro que se denomina, lo más importante es que es de bajo costo económico y el beneficio para los pobladores es de muchísimo, dado que con los efluentes pueden regar sus chacras y pastos, no genera lodos, y los sólidos lo pueden usar también como abono para sus sembríos de tallo largo, o también pueden venderlo como abono orgánico, actividad que les generaría una entrada económica importante y así poder suplir sus gastos de primera necesidad y mejorar su calidad de vida.

# AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LA TESIS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y nombres: DÍAZ ZAMORA LUIS JAYER  
D.N.I. : 28116610  
Domicilio : Urb. Molinos del Inca Mz C y lote 1 Baños del Inca Cajamarca  
Teléfono : Fijo : ..... Móvil 976043562  
E-mail : jayerdiza@hotmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad: Presencial

Tesis de Pregrado

Facultad :  
.....

Escuela :  
.....

Carrera :  
.....

Título :  
.....

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado : Maestro en Gestión Pública

Mención :  
.....

### 3. DATOS DE LA TESIS

**Autor (es) Apellidos y Nombres:**

DÍAZ ZAMORA LUIS JAYER

**Título de la tesis:**

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS PARA  
MEJORAR LA CALIDAD DE VIDA EN COMUNIDADES ALEDAÑAS A ACTIVIDADES  
MINERAS - CAJAMARCA

**Año de publicación :** 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, Autorizo a publicar en texto completo  
mi trabajo de investigación o tesis.

Firma : 

Fecha :31-10-2019

## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

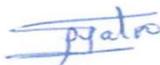


### ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **JUAN PEDRO SOPLAPUCO MONTALVO**, Asesor del taller de asesoría para actualización y elaboración de tesis y revisor de la tesis del estudiante, Br. Díaz Zamora Luis Jayer, titulada: Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras – Cajamarca, constato que la misma tiene un índice de similitud de 21 % verificable en el reporte de originalidad del programa *Turnitin*.

El suscrito 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.

Chiclayo, 28 de Octubre del 2019



.....  
**Dr. JUAN PEDRO SOPLAPUCO MONTALVO**  
DNI: 17404624

**CAMPUS CHICLAYO**  
Carretera Pimentel km. 3.5.

## REPORTE DE TURNITIN

Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida en comunidades aledañas a actividades mineras – Cajamarca

### INFORME DE ORIGINALIDAD

**21%**

INDICE DE SIMILITUD

**16%**

FUENTES DE INTERNET

**3%**

PUBLICACIONES

**17%**

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	6%
2	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
3	docplayer.es Fuente de Internet	1%
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	pt.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
7	cip.org.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru	<1%

**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 LA JEFA DE UNIDAD DE POSGRADO  
ESCUELA DE POSGRADO

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

**DÍAZ ZAMORA LUIS JAYER**

INFORME TÍTULADO:

Sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas para mejorar la calidad de vida en  
comunidades aledañas a actividades mineras – Cajamarca

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

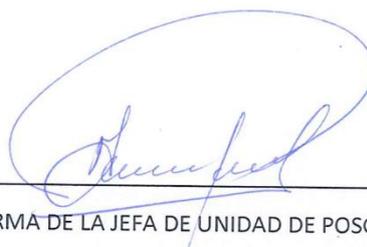
**MAESTRA EN GESTIÓN PÚBLICA**

---

SUSTENTADO EN FECHA: 31/10/2019

NOTA O MENCIÓN: APROBADO POR UNANIMIDAD



  
FIRMA DE LA JEFA DE UNIDAD DE POSGRADO