



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DE LA POBLACIÓN RESPECTO DEL FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL DISTRITO DE POROTO”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autores:

William Richard Revilla Romero
Gonzalo Aarón Valdivieso Chávez

Asesor:

Ms. Ing. Juan Alejandro Agreda Barbaran

Trujillo - Perú

2019

DEDICATORIA

A DIOS

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mis queridos padres

Por haberme apoyado siempre, por sus consejos, sus valores, por la motivación que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su paciencia y amor.

A mis maestros

Gracias por su tiempo, por su apoyo, así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

En el presente trabajo nos gustaría agradecer en primer lugar a Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

También nos gustaría agradecer a nuestros docentes por los consejos y el apoyo incondicional que nos brindaron durante el día a día de nuestra formación profesional.

Finalmente, a todos nuestros compañeros de estudio de la Facultad de Ingeniería Civil que de una u otra forma nos apoyaron e hicieron posible la realización de la presente investigación. Nuestra gratitud y reconocimiento por siempre.

Son muchas las personas que han formado parte de nuestra vida profesional a las que nos encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de nuestras vidas. Algunas están aquí con nosotros y otras en nuestros recuerdos y corazones; sin importar en donde estén queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que nos han brindado y por todas sus bendiciones.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	18
CAPÍTULO III. RESULTADOS	21
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: ¿Cree usted que la PTAR de su localidad tiene un buen funcionamiento?	21
Tabla 2: ¿Cree usted que el funcionamiento de la PTAR ha incidido en el incremento o reducción de enfermedades?	22
Tabla 3: ¿Qué enfermedades incrementaron?.....	22
Tabla 4: ¿Qué enfermedades se redujeron?.....	23
Tabla 5: ¿Cree que la PTAR podría ser objeto de mejoras en cuanto a su funcionamiento? ...	24
Tabla 6: ¿En qué se puede mejorar el funcionamiento de la PTAR?	24
Tabla 7: ¿Existen fugas de agua en su vivienda en las instalaciones de agua (inodoros, caños, duchas, llaves de paso, uniones)?	25
Tabla 8: ¿En qué instalaciones existen estas fugas?.....	26
Tabla 9: ¿Se percibe malos olores producto de la presencia de la PTAR?.....	26
Tabla 10: ¿Las familias que habitan en las viviendas, pagan por el sistema de eliminación de excretas?	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Histograma de percepción del funcionamiento de la PTAR.....	21
Figura 2: Histograma de percepción de presencia de enfermedades en inmediaciones de la PTAR	22
Figura 3: Histograma de percepción sobre enfermedades que incrementaron.	23
Figura 4: Histograma de percepción sobre las enfermedades que se redujeron.	23
Figura 5: Histograma de opinión sobre mejoras en cuanto al funcionamiento de la PTAR.....	24
Figura 6: Histograma de opinión sobre opciones de mejora para el funcionamiento de la PTAR.	25
Figura 7: Histograma de análisis sobre cantidad de fugas de agua en las viviendas del distrito de Poroto.....	25
Figura 8: Histograma de clasificación de las instalaciones en las que existen fugas de agua. .	26
Figura 9: Histograma de percepción sobre los malos olores producto de la presencia de la PTAR.	27
Figura 10: Histograma de viviendas que pagan por sistema de eliminación de excretas.	27

RESUMEN

La existencia del hombre en el mundo ha hecho que cada día deje huella en la naturaleza, producto de sus actividades, por lo que en los últimos años se ha puesto especial interés en la protección del medio ambiente tanto en su conservación, así como en evitar la contaminación.

Los seres humanos usan agua para distintas actividades domésticas, las mismas que luego de ser utilizadas, junto a los desechos producto de su metabolismo, son echados a vertederos y/o desagües los mismos que contiene infinidad de microorganismos que son potenciales transmisores de enfermedades, por lo que se requiere de un tratamiento efectivo de estas aguas con el fin de minimizar el riesgo.

Las plantas de Tratamiento de aguas residuales (PTAR) han ido incrementando en número en los últimos tiempos, sin embargo, estas aún son insuficientes tanto en número como en capacidad, llegando a cubrir solo un pequeño porcentaje de la población nacional; existiendo incluso ciudades que no cuentan con una PTAR y otras que, contando con estas, están en muy mal estado.

El presente trabajo consiste en la evaluación de las percepciones que tiene la población del distrito de Poroto del departamento de La Libertad; de esta forma, entrevistar a la población aledaña durante los meses de marzo del 2019 a noviembre del 2019, determinando así la percepción e influencia de la presencia de las anteriormente mencionadas sobre ellos.

PALABRAS CLAVES: PTAR, aguas residuales, contaminación, medio ambiente, desagüe.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

La descarga directa sin tratamiento previo de las aguas residuales en los cuerpos receptores (ríos, lagos, quebradas secas o el mar) es uno de los principales factores de contaminación no solo de los diversos ecosistemas existentes sino, sobre todo, de nuestras actuales fuentes de agua, tanto subterráneas como superficiales, lo que expone la sostenibilidad del recurso y pone en riesgo la salud de la población.

Las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento (EPS) son las responsables de administrar y gestionar los sistemas de alcantarillado que conducen las aguas residuales o aguas negras a las denominadas plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), dentro de sus ámbitos de operación, en el sector urbano. Según la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (Sunass), en el Perú la cobertura de aguas residuales todavía es muy limitada. De las 253 localidades atendidas por las EPS, el 35% no cuenta con infraestructura alguna de tratamiento de aguas residuales. El tratamiento de aguas servidas de las EPS grandes (de 40 mil hasta 1 millón de conexiones) llega al 58%, mientras que en las EPS medianas (desde 15 mil hasta 40 mil conexiones) y pequeñas (hasta 15 mil conexiones) tan solo es de 36% y 10%,

respectivamente. A nivel nacional, las PTAR tienen una capacidad de 29,6 metros cúbicos por segundo (m³/s), entre las cuales destacan Taboada y La Chira. (Fuente: Diario El Comercio del día 04/09/2017)

El presente estudio permitirá identificar los vertimientos de aguas residuales no autorizados, los desafíos que se desprenden de los nuevos y exigentes estándares de calidad de efluentes y realizar una rigurosa evaluación técnico operacional de las PTAR.

Sobre la base de este nuevo diagnóstico situacional de las PTAR en el distrito de Poroto, ubicado en el departamento de La Libertad en el Perú, se presentará propuestas para mejorar el sistema de tratamiento a nivel constructivo-tecnológico.

1.2 Antecedentes

Nacionales

- Arce, (2013), realizó la tesis de investigación: *Urbanizaciones sostenibles: descentralización del tratamiento de aguas residuales residenciales*, en la facultad de ciencias e ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Con la investigación llegó a la siguiente conclusión:
 - En las zonas urbanas lo más recomendable para el tratamiento de las aguas residuales, es el uso de lodos activados de aireación extendida y los biorreactores de membranas.
- Contreras, (2018), realizó la tesis de investigación: *PROPUESTA DE UNA PTAR PARA REDUCIR EL IMPACTO AMBIENTAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL C.P “ANDY Y SU PUEBLO” CARABAYLLO – LIMA*, en la facultad de ingeniería de la Universidad César Vallejo (Lima). Con la investigación llegó a la siguiente conclusión:

- Se logró diseñar una planta de tratamiento para aguas residuales con humedales artificiales subsuperficiales, tratamientos preliminares con cámara de rejillas y desarenador, tratamiento primario con tanque Imhoff y un lecho de secado que permitirá durante su periodo de funcionamiento de 20 años, generar abono 4565.83 m³ que debe mezclarse con cal y pasto seco o corteza seca de arbusto, para ser utilizados como abono orgánico para cultivos, jardines.
- Blaz, (2019), realizó la tesis de investigación: *Rotíferos como indicadores de la calidad ambiental en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de San Juan de Miraflores (PTAR Sedapal- SJM)*, en la facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Con la investigación llegó a la siguiente conclusión:
 - Las cuatro especies de rotíferos identificadas (*Keratella sp.*, *Brachionus plicatilis*, *Brachionus angularis* y *Brachionus quadridentatus*) podrían ser empleadas como indicadoras de la calidad ambiental en la PTAR-SJL.

Internacionales

- Alvarado y Cárdenas, (2015), elaboraron la tesis de investigación: *Sistematización de la información de las plantas de depuración de aguas residuales del sector rural del cantón Cuenca – Azuay*, en la escuela de

Ingeniería Civil de la facultad de Ingeniería de la Universidad de Cuenca (Ecuador). Con la investigación llegaron a las siguientes conclusiones:

- a. Al sistema de desagüe desvían todo tipo de sustancias y de fluidos como el agua de lluvia y otros, los cuales hacen que el sistema colapse.
 - b. Entre el 60 y 70% de las plantas de tratamiento no cuenta con un filtro anaerobio como tratamiento secundario y no cuentan con un mantenimiento o es muy escaso.
- Zurita et al, (2011), elaboraron el estudio de investigación: *El tratamiento de las aguas residuales municipales en las comunidades rurales de México*, Laboratorio de Calidad Ambiental. Departamento de Ciencias Tecnológicas. Centro Universitario de la Ciénega de Jalisco (México). Llegaron a la siguiente conclusión:
 - Para comunidades rurales de entre 100 – 2500 habitantes es factible emplear tecnologías naturales de tratamiento, tales como las lagunas de estabilización y los humedales artificiales, que implican bajos costos de construcción, operación y mantenimiento por ser ecológicas y de bajo costo.
 - Reisancho y Rivera, (2018), elaboraron el estudio de investigación: *Evaluación ambiental de la planta de tratamiento de agua residual de la parroquia rural Belisario Quevedo*, Escuela Politécnica Nacional de Quito (Ecuador). Llegaron a la siguiente conclusión:

- a. La mayoría de personas entrevistadas desconocían la posibilidad de que el agua residual tratada puede ser usada en la agricultura.
 - b. El agua tratada en la PTAR no cumple con las condiciones para ser descargada en cuerpos de agua dulce, como lo está haciendo actualmente.
- PMBOK, (2017) Identificar e involucrar correctamente a todos los interesados de manera adecuada puede significar la diferencia entre el éxito y fracaso del proyecto. Debemos de comprender sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y gestionar los conflictos que puedan existir.

1.3 Definiciones conceptuales

a. Aguas Residuales

Las aguas residuales son aquellas que han sido usadas por el hombre, y deben ser desechadas, por contener en su composición gran cantidad de sustancias extrañas y/o microorganismos. Teniendo los siguientes orígenes:

- Aguas residuales domésticas o aguas negras:

Proviene de las actividades antrópicas que contienen las heces y orina, del aseo personal, de la cocina y de la limpieza de la vivienda. Contienen gran cantidad de materia orgánica y microorganismos, así como restos de jabones, detergentes, lejía, grasas, entre otros.

- Aguas blancas:

Proviene de la naturaleza (lluvia, nieve o hielo) o del riego y limpieza de calles, parques y lugares públicos. En aquellos lugares en el que las

lluvias son abundantes, deben evacuarse por separado para que no saturen los sistemas.

- Aguas residuales industriales:

Son aquellas que provienen de fábricas y establecimientos industriales y contienen aceites, detergentes, antibióticos, ácidos y grasas y otros productos y subproductos de origen mineral, químico, vegetal o animal.

- Aguas residuales agrícolas:

Su origen está en las labores agrícolas de las zonas rurales.

b. Importancia

Las aguas residuales, por contener gran cantidad de sustancias (algunas de ellas tóxicas) y microorganismos en su composición, pueden ser la causa de la transmisión de enfermedades de diferentes índoles, tanto para los seres humanos como los animales domésticos, como así mismo son agentes dispersores de distintos contaminantes que pueden afectar a la fauna y flora con la que entra en contacto.

Los efectos dañinos o tóxicos pueden ser:

- Letales : cuando causan la muerte por envenenamiento directo.
- Subletales : pueden afectar al crecimiento, reproducción o actividad de los organismos.
- Agudos : causan un efecto dañino en un corto plazo, pudiendo llegar a causar la muerte.
- Crónicos : causan un efecto letal o subletal durante un período de tiempo prolongado.
- Acumulativos : se incrementa el efecto con dosis sucesivas.

c. Evaluación de la calidad del agua residual

Para el diseño y manejo de las plantas de tratamiento de aguas residuales se requiere de una previa evaluación de la calidad de las aguas residuales, cuyos parámetros son:

- Sólidos Suspendidos Totales (SST): Están compuestos por partículas orgánicas o inorgánicas y son de fácil separación del líquido por métodos como: sedimentación, filtración o centrifugación.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): Es la cantidad de oxígeno que se requiere para alcanzar la oxidación química o destrucción de la materia orgánica. Esta prueba nos brinda un medio indirecto de la concentración de materia orgánica en el agua residual.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno en cinco días (DBO5): Es la cantidad de materia orgánica fácilmente biodegradable durante cinco días y a 20°C y corresponde a la cantidad de oxígeno necesaria para oxidar biológicamente la materia orgánica. La relación DQO/DBO5 proporciona una indicación de la biodegradabilidad de las aguas residuales.
- Contenido de gérmenes: Es la cantidad de microorganismos y está conformado por Estreptococos, Coliforme fecal, Salmonellas, Ascaris, Trichuris, Amebas,

etc. Esta prueba es importante porque permite evaluar el peligro a la salud debido a la contaminación biológica.

- Metales pesados: Esta prueba es importante porque permite determinar la cantidad de metales pesados como: plomo, cadmio, selenio, cromo, cobre, etc., presente en el agua residual. De hallarse, es difícil su separación por lo que debe controlarse en la fuente.
- Contenido de nutrientes: (nitrógeno [N] y fósforo [P]): Estos compuestos, conjuntamente con el DBO5 indican si las aguas residuales tienen la adecuada proporción de nutrientes como para facilitar la degradación de la materia orgánica presente en las aguas residuales.

Formulación del problema

Problema general:

¿La presencia y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales tiene una percepción positiva o negativa por la población del distrito de Poroto del departamento de la Libertad?

Problemas específicos:

- ¿Qué factores negativos percibe la población del distrito de Poroto con la presencia y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales?
- ¿Es posible minimizar impactos negativos de las plantas de tratamiento de aguas residuales en la población de Poroto?

1.4 Objetivos

Objetivo general

Identificar el nivel de aceptación de la población local con respecto a la presencia y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Poroto del departamento de La Libertad.

Objetivos específicos

- Identificar los factores que influyan en el nivel de aceptación de la población local con respecto de la instalación y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Poroto.
- Establecer procesos de mejora con miras a minimizar el impacto negativo de la planta de tratamiento de aguas residuales en la población del distrito de Poroto.

1.5 Hipótesis

Hipótesis general

H1: La mayor parte de la población local acepta la presencia y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Poroto del departamento de La Libertad.

Hipótesis general nula:

H2: La mayor parte de la población local no acepta la presencia y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales del distrito de Poroto del departamento de La Libertad .

Hipótesis específicas

H1: Se logrará identificar los factores que influyen en el nivel de aceptación de la población local con respecto de la instalación y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Poroto.

Hipótesis específica nula:

H2: No se logrará identificar los factores que influyen en el nivel de aceptación de la población local con respecto de la instalación y funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el distrito de Poroto.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Para el estudio que se llevará a cabo en la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del distrito de Poroto del departamento de La Libertad, se realizará una investigación descriptiva pues se recolectarán datos del problema a investigar y se evaluarán para describir lo que se investiga. El método de recolección de datos será mediante el uso de una encuesta.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

Población: se aplicará un total de 100 encuestas tomadas al azar, a la población de la capital distrital de Poroto que servirá para realizar la diferencia del total de la población.

DISTRITO DE POROTO	UTM:
--------------------	------

Materiales:

- Lapiceros
- Fichas de encuesta
- Tableros
- Procesador de texto
- Libreta de apuntes

Instrumentos:

- GPS

Métodos:

- Se aplicará una encuesta a una muestra de la población del distrito de Poroto a fin de recabar la percepción sobre la presencia y funcionamiento de la PTAR de su jurisdicción.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Técnicas:

- Aprovechando el viaje a la zona, se realizará una pequeña encuesta personal para poder recolectar datos sobre la percepción de la población del área de influencia sobre la presencia y funcionamiento de la PTAR.

Instrumentos:

- Se usará un cuestionario con un número determinado de preguntas a ser respondidas por la población del área de influencia seleccionada al azar, para evaluar la percepción de los usuarios respecto al funcionamiento de los PTAR.

Análisis de datos:

Se aplicará el método estadístico inferencial y empleando pruebas paramétricas como la regresión lineal, promedio y el coeficiente de Pearson.

2.1. Procedimiento

- Se seleccionará a 100 personas al azar del distrito de Poroto.
- Se aplicará una encuesta a las personas seleccionadas previamente en el área de influencia para evaluar la percepción de la presencia y funcionamiento de la PTAR aledaña.
- Con los datos obtenidos de la encuesta se elaborará histogramas.

2.2. Aspectos éticos

- Los datos obtenidos son reales tomados de la propia fuente, respetando la opinión de los encuestados, los cuales fueron elegidos aleatoriamente.
- Los datos obtenidos serán de carácter confidencial, revelándose los resultados totales en histogramas y tablas, que eviten que el encuestado sea identificado.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

1. ¿Cree usted que la PTAR de su localidad tiene un buen funcionamiento?

Tabla 1: ¿Cree usted que la PTAR de su localidad tiene un buen funcionamiento?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Excelente	17
Bueno	36
Medio	23
Malo	9
Pésimo	15
TOTAL	100



Figura 1: Histograma de percepción del funcionamiento PTAR

2. ¿Cree usted que el funcionamiento de la PTAR ha incidido en el incremento o reducción de enfermedades?

Tabla 2: ¿Cree usted que el funcionamiento de la PTAR ha incidido en el incremento o reducción de enfermedades?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Ha incrementado	38
Ha reducido	16
Sigue igual	46
TOTAL	100

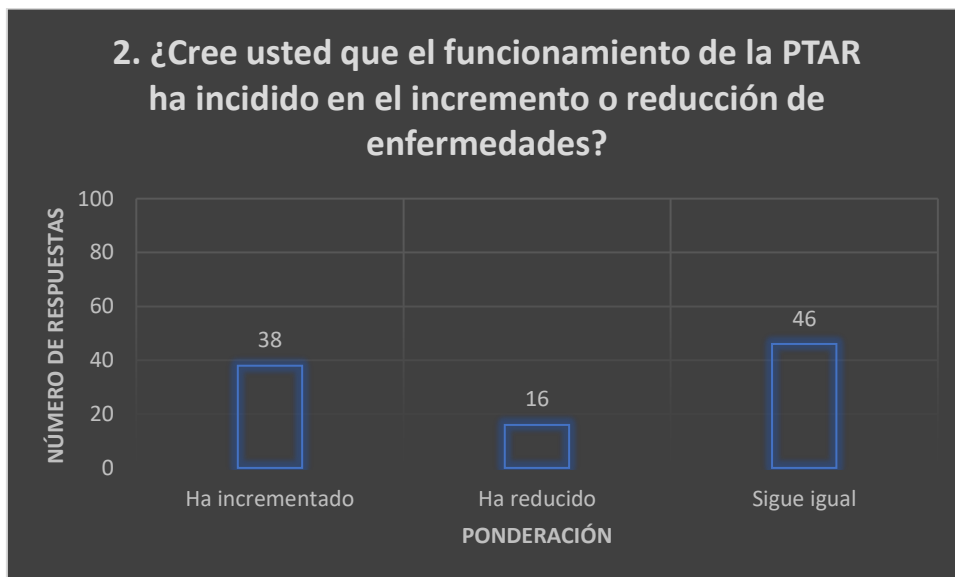


Figura 2: Histograma de percepción de presencia de enfermedades en inmediaciones de la PTAR

3. ¿Qué enfermedades incrementaron?

Tabla 3: ¿Qué enfermedades incrementaron?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Paludismo o Malaria	3
Dengue, Zika, Chikunguya	8
Infecciones respiratorias agudas (IRA)	11
Enfermedades diarreicas agudas (EDA)	11
Otras	5
TOTAL	38

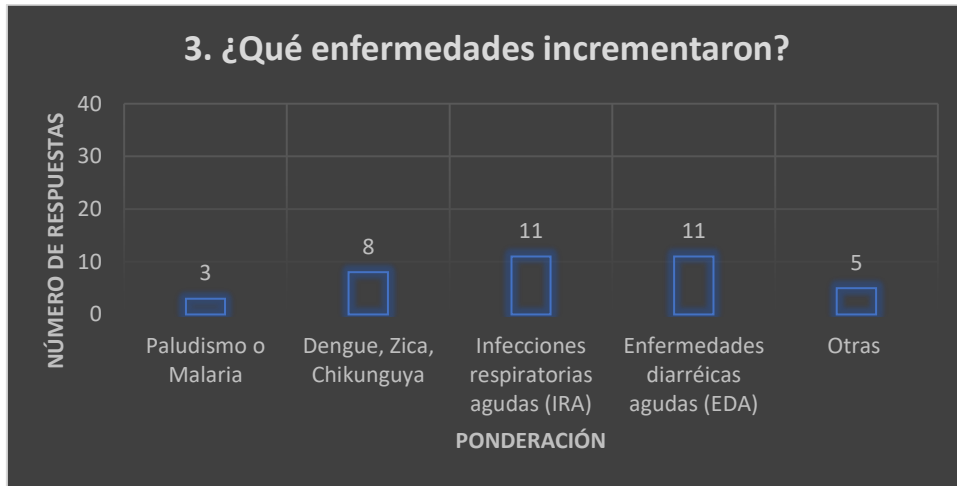


Figura 3: Histograma de percepción sobre enfermedades que incrementaron.

4. ¿Qué enfermedades se redujeron?

Tabla 4: ¿Qué enfermedades se redujeron?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Paludismo o Malaria	2
Dengue, Zika, Chikunguya	1
Infecciones respiratorias agudas (IRA)	4
Enfermedades diarreicas agudas (EDA)	8
Otras	1
TOTAL	16

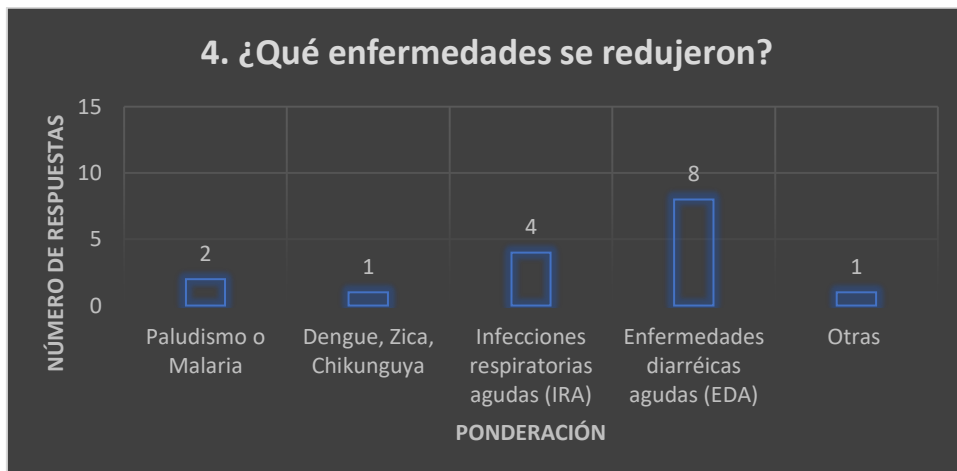


Figura 4: Histograma de percepción sobre las enfermedades que se redujeron.

5. ¿Cree que la PTAR podría ser objeto de mejoras en cuanto a su funcionamiento?

Tabla 5: ¿Cree que la PTAR podría ser objeto de mejoras en cuanto a su funcionamiento?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Si	75
No	10
No sabe	15
TOTAL	100

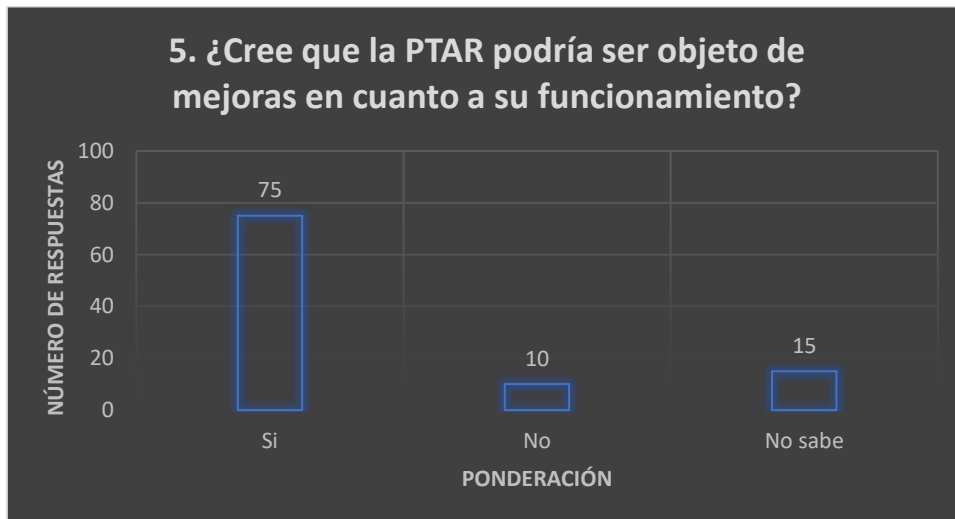


Figura 5: Histograma de opinión sobre mejoras en cuanto al funcionamiento de la PTAR

6. ¿En qué se puede mejorar el funcionamiento de la PTAR?

Tabla 6: ¿En qué se puede mejorar el funcionamiento de la PTAR?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Capacidad	14
Reubicación	16
Cambio de sistema de tratamiento	32
Otras	9
Ninguna	4
TOTAL	75

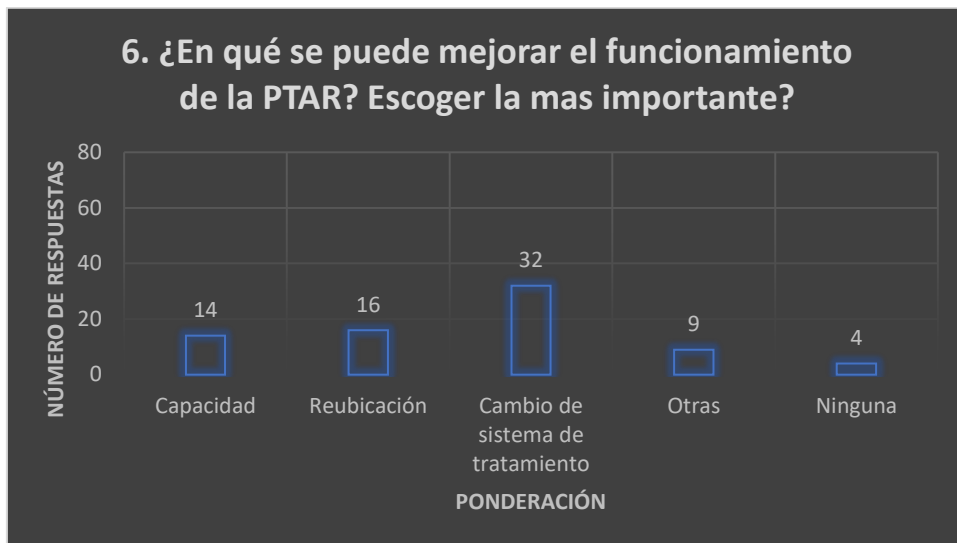


Figura 6: Histograma de opinión sobre opciones de mejora para el funcionamiento de la PTAR.

7. ¿Existen fugas de agua en su vivienda en las instalaciones de agua (inodoros, caños, duchas, llaves de paso, uniones)?

Tabla 7: ¿Existen fugas de agua en su vivienda en las instalaciones de agua (inodoros, caños, duchas, llaves de paso, uniones)?

PONDERACIÓN	NÚMERO
SI	19
No	81
TOTAL	100

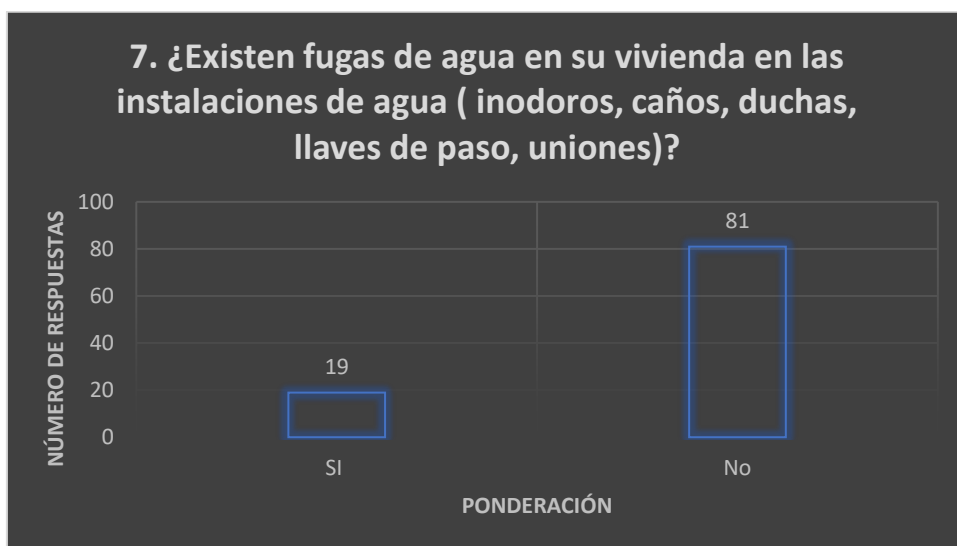


Figura 7: Histograma de análisis sobre cantidad de fugas de agua en las viviendas del distrito de Poroto.

8. ¿En qué instalaciones existen estas fugas?

Tabla 8: ¿En qué instalaciones existen estas fugas?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Inodoro	9
Caños	3
Duchas	3
Llaves de paso	2
Uniones	2
TOTAL	19



Figura 8: Histograma de clasificación de las instalaciones en las que existen fugas de agua.

9. En su hogar, ¿Se percibe malos olores producto de la presencia de la PTAR?

Tabla 9: ¿Se percibe malos olores producto de la presencia de la PTAR?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Si	36
No	64
TOTAL	100

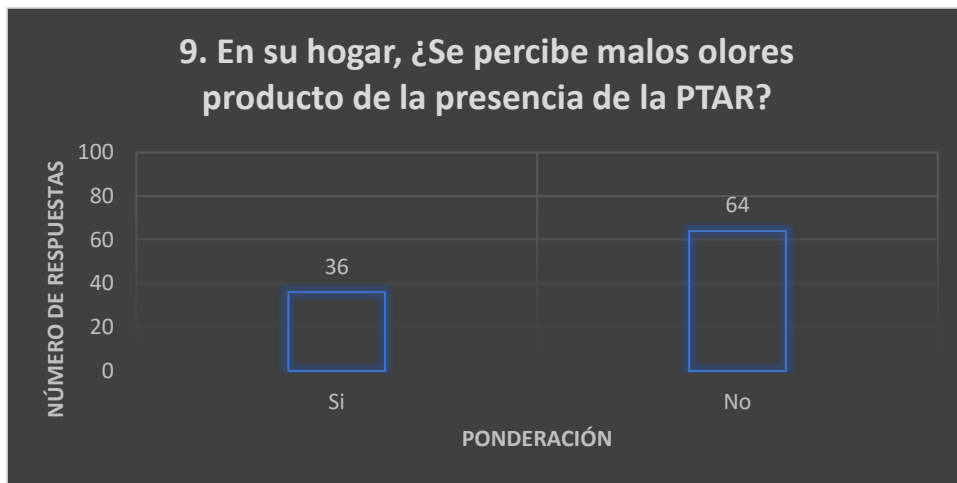


Figura 9: Histograma de percepción sobre los malos olores producto de la presencia de la PTAR.

10. ¿Las familias que habitan en las viviendas, pagan por el sistema de eliminación de excretas?

Tabla 10: ¿Las familias que habitan en las viviendas, pagan por el sistema de eliminación de excretas?

PONDERACIÓN	NÚMERO
Si	74
No	26
TOTAL	100

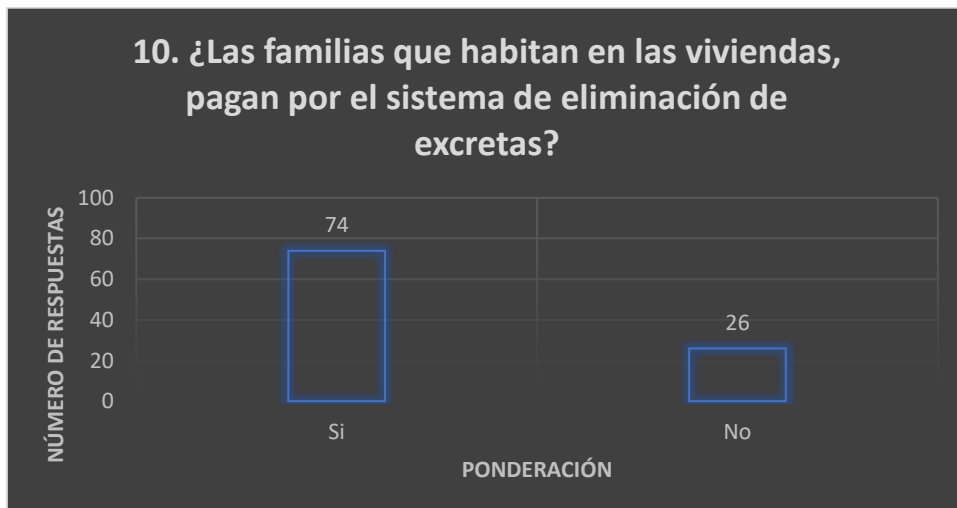


Figura 10: Histograma de viviendas que pagan por sistema de eliminación de excretas.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

- Existe una marcada percepción de los pobladores de la localidad que la PTAR tiene un funcionamiento entre bueno y medio, aunque no siempre esto es real debido a diferentes tipos de causas que generan efluentes mal tratados que contienen microorganismos con LMP por encima de los estándares establecidos en norma.
- Algunas personas entrevistadas consideraron pésimo el funcionamiento de la PTAR, quizás esto es debido a que antes de su existencia la contaminación era evidente, y no perciben la diferencia con la presencia de la misma.
- Muy pocos entrevistados consideraron que el funcionamiento de la PTAR incidiera en el incremento de las enfermedades, muy por el contrario, un alto porcentaje consideró que si hubo una reducción.
- Existe un alto porcentaje que considera que la incidencia de enfermedades sigue igual a pesar de la presencia de la PTAR; esto puede deberse a que la

PTAR no funcionan adecuadamente, con efluentes aún con alto contenido de microorganismos.

- La mayor parte de los entrevistados consideró que el funcionamiento de la PTAR pueden ser objeto de mejoras, las mismas que deben buscar tratamientos a fin de reducir la fauna y flora microbiana. Las técnicas que se utilizan para el tratamiento de las aguas residuales son poco conocidas por la población, por lo que, existe un pequeño porcentaje de entrevistado que respondió que “no sabía”.
- Un grupo del total de entrevistados, que consideraron que las enfermedades incrementaron, coincidieron que estas fueron: las infecciones respiratorias agudas (IRA) y las enfermedades diarreicas agudas (EDA).
- La mayor parte de los entrevistados no perciben malos olores producto de la presencia de la PTAR.

Limitaciones

- Poca información/investigación sobre el tema a nivel nacional.
- Falta de disponibilidad de algunos profesionales del tema en estudio por el desinterés.

4.2 Conclusiones

- La mayor parte de la población tiene una percepción entre bueno y medio sobre del funcionamiento de la PTAR en la zona, debido a que las excretas no se observan al aire libre.
- Son pocas las personas que tienen una percepción desfavorable del Funcionamiento de la PTAR.
- En el estudio también se pudo determinar que aún existen algunas personas que no perciben una diferencia entre el antes y después de la implementación del PTAR en la zona, existiendo también algunas que indicaron que no se puede realizar mejoras a su funcionamiento debido al poco conocimiento sobre la forma de su funcionamiento.
- La mayor parte de la población percibe que la incidencia de las enfermedades no se ha reducido ni incrementado con la presencia de la PTAR.
- La mayor parte de la población considera que se puede realizar mejoras en el funcionamiento de la PTAR, sin embargo, desconocen los procedimientos.
- La mayor parte de la población no percibe los olores que se generan del funcionamiento de la PTAR.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alquina, R., Lucia, F., Paillacho, R., & Dayana, K. (2018). *Evaluación ambiental de la planta de tratamiento de agua residual de la parroquia rural Belisario Quevedo* (Bachelor's thesis, Quito, 2018.).
2. Alvarado, D., & Cárdenas, C. (2015). Sistematización de la información de las Plantas de depuración de aguas residuales del sector rural del cantón Cuenca–Azuay.
3. Arce Jáuregui, L. F. (2013). Urbanizaciones sostenibles: descentralización del tratamiento de aguas residuales residenciales.
4. Contreras Dávila, R. C. (2018). Propuesta de una PTAR para reducir el impacto ambiental del sistema de alcantarillado en el cp “Andy y su Pueblo” Carabayllo–Lima.
5. Ramalho, R. S. (1990). *Tratamiento de aguas residuales*. Reverté.
6. Rojas, R. (2002). Gestión integral de tratamiento de aguas residuales. *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente: Organización Mundial de la Salud*, 1-35.
7. Zurita-Martínez, F., Castellanos-Hernández, O. A., & Rodríguez-Sahagún, A. (2011). El tratamiento de las aguas residuales municipales en las comunidades rurales de México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 2(spe1), 139-150.
8. Project Management Institute, (2017) Guía de los Fundamentos para la Dirección de proyectos, Sexta Edición.

ANEXOS

FICHA DE ENCUESTA

1. ¿Cree usted que la PTAR de su localidad tiene un buen funcionamiento?
 - Excelente
 - Bueno
 - Medio
 - Malo
 - Pésimo

2. ¿Cree usted que el funcionamiento de la PTAR ha incidido en el incremento o reducción de enfermedades?
 - Aumenta
 - Reduce
 - No sabe
 - Si responden: Aumenta, pasa a la pregunta 3; Reduce, pasa a la pregunta 4.

3. ¿Qué enfermedades incrementaron?
 - Paludismo o Malaria.
 - Dengue, Zika, Chikungunya.
 - Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).
 - Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA).
 - Otras.

4. ¿Qué enfermedades se redujeron?
- Paludismo o Malaria.
 - Dengue, Zika, Chikungunya.
 - Infecciones Respiratorias Agudas (IRA).
 - Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA).
 - Otras.
5. ¿Cree que la PTAR podría ser objeto de mejoras en cuanto a su funcionamiento?
- Si
 - No
 - No sabe
 - Si responde: Si, pasa a la pregunta 6; No o no sabe, pasa a la pregunta 7.
6. ¿En qué se puede mejorar el funcionamiento de la PTAR?
- Capacidad
 - Reubicación
 - Cambio de sistema de tratamiento
 - Otras
 - Ninguna
7. ¿Existen fugas de agua en su vivienda en las instalaciones de agua (inodoros, caños, duchas, llaves de paso, uniones)?
- Si
 - No
 - Si responde: Si, pasa a la pregunta 8; No, pasa a la pregunta 9.

8. ¿En qué instalaciones existen estas fugas?
- Inodoros
 - Caños
 - Duchas
 - Llaves de paso
 - Uniones
9. En su hogar, ¿Se percibe malos olores producto de la presencia de la PTAR?
- Si
 - No
10. ¿Las familias que habitan en las viviendas, pagan por el sistema de eliminación de excretas?
- Si
 - No