



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN  
PÚBLICA**

**Tratamiento de Aguas Residuales del Mercado de Productores en  
San Martín de Porres 2020**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestro en Gestión Pública**

**AUTOR:**

Clavijo Contreras, Michael Bill (ORCID: 0000-0002-0331-8175)

**ASESOR:**

Dr. Martínez López, Edwin Alberto (ORCID: 0000-0002-1769-1181)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión de Políticas Públicas

**LIMA – PERÚ**

2020

**Dedicatoria:**

A mis padres por haber formado la persona que soy actualmente, ellos me han acompañado en muchos de mis logros. Siempre me han motivado incondicionalmente a alcanzar mis metas.

**Agradecimiento:**

Agradezco a Dios ante todo por permitirme lograr mis metas y proyecto, de la misma forma agradecer a las personas que me han apoyado en el desarrollo y culminación de la tesis.

## Índice de contenidos

	<b>Pág.</b>
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	viii
Abstract	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>4</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>12</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación	12
3.2 Categorías, Subcategorías y matriz de categorización.	13
3.3 Escenario de estudio	13
3.4 Participantes	14
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de dato	14
3.6 Procedimiento	15
3.7 Rigor científico	16
3.8 Método de análisis de información	16
3.9 Aspectos éticos	17
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>18</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>25</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>26</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>30</b>

## **ANEXOS**

Anexo 1:	Matriz de categorización	38
Anexo 2:	Instrumentos de recolección de datos	39
Anexo 3:	Matriz de desgravación de entrevista	40
Anexo 4:	Matriz de codificación de la entrevista	43
Anexo 5:	Matriz de entrevistados y conclusiones	46
Anexo 6:	Guía de observación	48
Anexo 7:	Ficha de análisis documental	50
Anexo 8:	Propuesta	51

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Categorías y sub categorías	13

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1: Triangulación de las entrevistas semi estructurada	18
Figura 2: Triangulación del análisis documental	19
Figura 3: Triangulación de los antecedentes, marco teórico y los resultados	20
Figura 4. Disposiciones técnicas de TAR	53

## Resumen

El presente trabajo de investigación se ha realizado bajo el enfoque de la investigación cualitativa, de tipo exploratorio, con un diseño fenomenológico a efectos de centrar y desarrollar con mayor precisión el objeto de estudio; para lo cual el investigador se ha propuesto como objetivo general: objetivo de estudio es Proponer un sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.; asimismo, se han desprendido dos objetivos específicos con la finalidad de afianzar el general.

Determinar el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Determinar la metodología a usar para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Determinar la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Resulta propio adoptar posiciones y críticas a partir del empleo y la aplicación de diversas técnicas, como es el caso de las entrevistas, análisis de fuente documental, análisis de la normatividad nacional e internacional, a partir de los problemas que nos condujeron a desarrollar este trabajo de investigación.

**Palabras claves:** Tratamiento, Aguas residuales, infraestructura.

## **Abstract**

The present research work has been carried out under the approach of qualitative, exploratory research, with a phenomenological design in order to focus and develop the object of study with greater precision; for which the researcher has proposed himself as a general objective: study objective is to propose a system for the treatment of wastewater from the producer market in San Martin de Porres 2020; likewise, two specific objectives have emerged in order to strengthen the general one.

Determine the diagnosis for the treatment of wastewater from the farmers market in San Martin de Porres 2020. Determine the methodology to be used for the treatment of wastewater from the farmers market in San Martin de Porres 2020. Determine the infrastructure for the treatment of wastewater from the producer market in San Martin de Porres 2020. It is appropriated to adopt positions and criticisms based on the use and application of various techniques, such as interviews, analysis of documentary sources, analysis of national regulations and international, based on the problems that led us to develop this research work.

**Keywords:** Treatment, wastewater, infrastructure.

## I. INTRODUCCIÓN

El tratamiento de aguas residuales que de ahora en adelante denominaremos como TAR, establece incertidumbre en la salud producto de la acción humana diaria. Para ejecutar estos procedimientos se requiere de inversiones para infraestructura y gastos operativos. El mercado de productores alberga un total de 800 puestos de diversos rubros con un área total de 8000 metros, el cual genera gran cantidad de desechos mediante el alcantarillado, produciendo aguas residuales, que deben ser tratadas antes de su eliminación al sistema público, ya que estos residuos están compuestos por residuos orgánicos e inorgánicos.

Desde un enfoque internacional, en España las autoridades impusieron una sanción de doce millones de euros, al determinarse que alrededor de 20 años se incumplió con la normativa de aguas residuales, se aplicó un pago de once millones cada 6 meses. La ciudad de Madrid también debía cumplir con la instalación de captadores de agua residual, en las zonas regulares y de extensa población. Pese a la sanción en contra, no se llegó a cumplir con el saneamiento de la infraestructura por lo cual la comisión elevó el caso al tribunal europeo, trasgrediendo de esta forma la resolución de sanción y la ley. Aguilera, K. Federico y Vicent, H. (2017).

Woltemade, C. y Fuellhart, K. (2013). En el estudio se evalúa la eficacia económica de poner en funcionamiento un programa de conversión de agua en un área del acueducto de Pensilvania, se dedujo el uso futuro de líquido elemental TAR, al igual que el cálculo de construir y poner en funcionamiento el acueducto y la planta de tratamiento, en los resultados se ve reflejado un costo económico en el servicio de acueducto y un costo relativamente alto el de tratamiento local de agua residual, este sistema es favorable en comunidades que cuentan con escasez y costo elevado de del servicio de acueducto.

Mediante una comisión especial México, concedió la licitación del desarrollo, construcción, intervención de una estación de agua tratadas, cuyo plazo de operación sería de 22 años en la ciudad de Atotonilco, a la empresa tratadas del valle de la ciudad de México la cual se encargaría de purificar el sesenta por ciento del agua que se genera, ya sea de uso industrial o doméstico entre otros, esta planta es la más grande y de mayor capacidad del mundo, presentando una suficiencia de treinta y cinco metros cúbicos por segundo y un

máximo de cincuenta metros cúbicos por segundo, incorporando el análisis final de fangos y residuos que se generen. De igual modo está equipada con mecanismo mediante el cual se genera energía eléctrica, produciendo ahorro.

En el Perú la entidad rectora es la Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento denominada Sunass, dentro de sus funciones se encuentra el de vigilar e inspeccionar las compañías que brindan el servicio de depuración, es por eso que se tiene una relación de plantas TAR, por otro lado se lleva un control de las intervenciones, y preservación de las condiciones de servicio que se brinda. Esos datos son recabados de los reconocimientos efectuados por los profesionales especializados en monitorear, conllevando a que las compañías prestadoras del servicio, envíen informes adicionales, respecto a ello se logra identificar los problemas fundamentales de la gestión, como la baja capacidad de operatividad de las TAR. Sunass. (2020)

Se planteó como problema general el siguiente; ¿cómo es el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?, y como problemas específicos, ¿Cuál es el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?, ¿qué metodología para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?, ¿cuál es la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?, ¿cuál es el marco normativo para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?.

La justificación del estudio es de valor teórico, puesto que la relevancia de una sustancia muy utilizada como agua, es imprescindible en la vida del planeta, por esa razón es la indagación de procedimientos, mecanismos, instrumentos, que conlleven a recobrar y reutilizar este recurso. Siendo estas procedentes de uso industrial o doméstico. Asimismo las aguas residuales logran contener agentes altamente contaminantes tanto para el medio ambiente como para la salud, también deteriora el hábitat acuático, la vegetación y la vida animal en consecuencia se debe reducir este impacto negativo que trae la contaminación mediante un tratamiento adecuado y eficiente.

Como objetivos de la investigación se plantearon los siguientes, objetivo general de estudio es Proponer un sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Como

objetivos específicos determinar el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Determinar la metodología a usar para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Determinar la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.

Los índices de contaminación de recursos hídricos han causado gran preocupación, por lo cual se busca reducir el impacto de las aguas residuales de industrias, existen dos maneras de focalizar el tratamiento del agua residual el primero mediante la revalorización de los desechos a fin de tener un producto de valor y el segundo mediante un enfoque de tratamiento que no afecte el medio ambiente. Es necesario precisar que existe un aumento poblacional, a consecuencia del desarrollo de zonas urbanas, convirtiéndose el agua residual en una cuestión seria, que a consecuencia de ello ha terminado afectando el medio ambiente, en especial nuestro país como también otros que se encuentran en desarrollo. El AR es vertida o suprimida en ríos, mares, entre otros cuerpos acuáticos de mayor cercanía, sin haber efectuado tratamiento alguno, exceptuando los desechos de mayor contenido tóxico. Por esa razón las ciudades siguen siendo altamente contaminadas, trayendo perjuicios en la salud y crecimiento socioeconómico, en especial para el turismo y la manufactura.

## II. MARCO TEÓRICO

La contaminación del agua es un peligro existente, por ello es fundamental dar a conocer el déficit que actualmente presenta nuestro sistema. La polución del agua se da por desechos orgánicos e inorgánicos que son tirados diariamente por personas particulares o industrias. El tratamiento de aguas residuales es importante y trascendental especialmente de un aspecto social. El mercado productores el más importante del distrito, el cual genera grandes cantidades de desechos orgánicos y tóxicos mediante su alcantarillado, en el cual durante años no se han realizado mejoras, por lo cual persiste la polución.

Las aguas residuales son componentes que se originan de los remanentes ya se domésticos o industriales, es por ello que deben recibir un tratamiento antes de ser descartados, por motivos de impacto ambiental y salud pública. Este tipo de aguas comprenden contaminantes inorgánicos como arenas, óxidos, ácidos y orgánicos como el fosforo, nitrógeno, grasas. Por ello es importante las PTAR debido a que las diseñan con la finalidad, de brindar una efectiva polución mediante la conversión del agua residual en una sustancia aceptable libre de contaminantes , para su posterior uso y de esta forma evitar un descarte inadecuado en los distintos afluentes, cuyo retorno al contacto con la población sería inevitable.

Antecedes a nivel Internacional, en Colombia, Restrepo, I., et al. (2020). En la investigación se buscó identificar los generadores de fangos y lípido en el TAR, evidenciar el manejo de compañías que brindan servicio de mantenimiento, se plateo un flujo de residuos en el área de estudio. Lo cual dio acceso a datos importantes que detallan el manejo de estos residuos en el Valle del Cauca. El área de análisis se localizó novecientas veintiún empresas asimismo se identificó que solo ochenta y cinco contaban con TAR. Por lado, se identificó 28 empresas gestoras de residuos. El estimado de residuos que originan las compañías equivale a treientos sesenta y ocho de tonelaje en cada mes, de esa cifra solo el cuarenta por ciento, es utilizado a manera de fertilizante. En efecto gran cantidad de lodo es utilizado de manera positiva, a pesar de ello se concluyó que se debe mejorar las políticas ambientales para reducir el impacto que actualmente se ha podido identificar.

Sandoval, M., et al. (2020). La utilización humedales artificiales verticales, son eficientes en TAR siendo utilizados por Europa; da a conocer el desempeño de hc-vps. Como metodología se aplicó seis porciones de hc-vps, aplicando de tezontle rojo, se llenaron proporcionalmente con aguas residuales porcinas. Como resultado se obtuvo el progreso de los parámetros de operaciones y elección de especies que se emplean en humedales verticales que se encontraban en parte saturados en ciertas zonas tropicales e intertropicales. Se llegó a la conclusión que los dos grupos empleados lograron acoplar al tipo de agua en el que se encontraban. Estas aguas a consecuencia de estos tratamientos pudieron utilizarse en desarrollo agroindustrial o sumarse en HC-VPS.

Ha ido en aumento la inclinación de proteger el ambiente, también el beneficio del uso de agua de producción, ha sido un aumento diferenciado en la zona del Pérmico, la región más beneficiada de Estados Unidos, se evaluó la variación geoquímica según la base de datos de sistema geológico, y el sistema e infraestructura desde nuevo México, las aguas meteóricas en zonas superiores fue importante, estos resultados suman a la maleabilidad de la composición, tras el tratamiento se ampara el uso, como la reutilización. Chaudhary, K., et al. (2019). Se ignora la contaminación por fibras microplásticas en el agua, estas fibras suelen introducirse de distintas formas como en las PTAR, descarga del agua gris, inyección del agua contaminada, acuíferos gestionados infiltrándose por los poros del suelo, las microfibras pueden absorber partículas tóxicas y productos químicos bioacumulativos. Por ello se concluye que para evitar estos agentes contaminantes se debe implementar campañas de monitoreo y estandarización. Re, V. (2019).

Vargas, A., Calderón, J., Velásquez, D., Castro, M., y Núñez, D. (2020). En la investigación se planteó determinar el desarrollo de las tecnologías y alternativas de los diferentes sistemas de tratamientos de aguas residuales de Colombia; estableciendo cuáles son sus mecanismos, costos y viabilidad respecto a la operación. Los tratamientos de mayor uso por una parte fangos activados, albufera de consolidación, humedal sintético, estos logran un ochenta por ciento de efectividad de remoción de. Pero al emplearse en conjunto, logran una efectividad de noventa por ciento al 90%, se concluye que se debe mejorar los sistemas de tratamiento actuales con la finalidad de minimizar la

contaminación del agua, debido a que solo se está actuando sobre un 30% de las AR de los ductos del desagüe.

En la investigación realizada por Alfonso, L. (2015). en su tesis propuso el proyecto de PTAR el cual sería desarrollado en Verapaz, el estudio estableció que según el efecto conseguidos, el TAR obtendría un ochenta y ocho por ciento de efectividad en la supresión de los desechos. La contribución del estudio servirá como orientación para una futura propuesta. La investigación anteproyecto de la EDAR Madrid, señala que las AR presentan remanentes de variada estructura tales como plástico, telas, arena entre otras sustancias químicas. De igual forma se aprecia que de manera natural también se elimina los contaminantes pero de manera limitada, puesto que su capacidad es limitada, produciéndose un efecto negativo en el medio ambiente. Barroso, M., (2019).

A nivel Nacional se planteó en la investigación la implementación de una PTAR, señalando que el desarrollo del proyecto implicaría la interacción de distintas especialidades para la ejecución de infraestructura como tuberías, fosas de fluidos, aportes de información, y una buena gestión de los recursos y conocimientos aportan valor al proyecto. Castillo, F., Agudelo, N. (2020). Lozano, (2012) nos presentara los datos de partida más importantes para establecer, estructurar y definir el planteamiento de un plan de depuración, que podamos aplicar a las descargas líquidas de urbanizaciones e industrias.

Bustos, G., et al. (2014). Expone en su investigación el uso de carbón activo para el tratamiento de agua residual industrial, las pruebas se efectuaron en frascos especializados en una condición ambiental de cien rpm. La disminución de la temperatura fue estimada por el grado de absorción. Las consecuencias más favorables fueron la conexión fluido/compacto a lo largo de ciento veinte minutos de asimilación. Según las pruebas logró eliminar el noventa por ciento de la composición pigmentada de AR. De modo que se concluye que la aplicación de este elemento muestra gran eficacia es de bajo costo y no daña el medio ambiente al efectuarse el tratamiento de aguas residuales.

El Perú presenta un déficit respecto al saneamiento, observándose ciertas particularidades como las obsoletas plantas de TAR, cañerías dañadas, la falta de acuerdos con instituciones educativas para el desarrollo de investigaciones, y otros aspectos. Se proyectó para el dos mil dieciocho mejorar la eficacia de las EPS, años anteriores se intentó resolver las deficiencias pero solo bajo la

perspectiva de números y no se vio materializado en proyectos e infraestructura. Tampoco se planteó un proyecto decisivo, que trazara el perfeccionamiento del sistema, por otro lado no se valoró la veraz existencia de la depuración a nivel nacional, por no encontrarse información precisa en las PTAR.

Las zonas urbanas y el desarrollo de TAR en la ciudad de Lima. Juan, R., (2016). Revela que Perú presenta aun dificultades para resolver la obturación del periodo adecuado del empleo del agua, por ese motivo debe ponerse en práctica tratamientos eficientes, luego del uso de este recurso, puesto que llegan al finalizar a distintos cuerpos acuosos. Existe una falta de control, ejecución respecto a saneamiento en el país. El TAR pone en práctica una serie de procedimientos y metodología que deben estar acorde a la legislación actual, puesto que estos tratamientos contribuyen a preservar la salud, cuidar el medio ambiente. Metcalf y Eddy (2015)

La calidad del agua para la reutilización el agua que se utiliza en los distintos ámbitos como hogar, industria es de una sola calidad, lo cual conlleva a preguntarse porque se distribuye el agua por calidades según el sector sea uso humano y uso industrial así mejorar los procesos de tratamiento de aguas para su posterior reutilización, mediante procesos que eliminen el olor, salinidad y sabor de manera eficiente. Segovia Z., y Álvarez E. (2020). Ofrecer un servicio constante de agua potable es primordial, es la información de Paraguay a Habitat III. Esta investigación planteo como objetivo dar a conocer si existía salud, agua limpia, saneamiento en colina de Pilar Paraguay. Es utilizo el método descriptivo, y como técnica las entrevistas. Se llegó la conclusión en la zona estudiada no cumple con la infraestructura adecuada, señalándose aspectos negativos para la salud de los ciudadanos.

El tratamiento primario es la fase inicial del proceso cuyos compuestos naturales ubicados en las planta han sido usados para el TAR durante el pasar de los años, dentro de la diversidad de elementos se tiene a las semillas, cortezas o sabia y otros elementos presentes, por consiguiente estimó la utilización de Cañafistola para el coagulación natural, logrando obtener valores de treinta turbido y ochenta y cuatro UC en la coloración, demostrando que la fistula es un coagulante eficaz y lo más resaltante que es natural frente a los coagulantes inorgánicos. Tarón, A., Guzmán, E., y Barros, I. (2017).

Tratamiento primario, como primer paso se alistan las AR para iniciar la

fase biológica; al igual que erradicar la polución para aminorar el caudal que se dirige hacia la planta. En esta fase se realiza la supresión de residuos pesados como arenas, la cual se materializa mediante el uso de la gravedad, este tratamiento continua luego con la supresión de restos orgánicos, tierra y otras partículas, asimismo tiene el servicio de remitir de manera continua el agua tipo caudal a las distintas unidades, con lo cual se produce una mínima supresión de polución bacteriológica. Rigola (2017)

El tratamiento secundario es el de mayor aplicación en los procesos puesto que ayuda a que las bacterias aeróbicas absorban la materia orgánica que contengan las aguas; este procedimiento es desarrollado conduciendo el afluente del tratamiento primario a reservorios en los que se combina agua cargada de lodos activos es decir microorganismos, los reservorios contienen un sistema de agitación que asegura carácter aerobio para el desarrollo de microorganismos. Luego se direcciona este fluido a recipientes cilíndricos, en forma de cono, en la que se origina la separación de lodos, al ser separados el agua que se obtiene presenta menor cantidad de impurezas. Janzasoy, P., y Fernanda, L. (2018).

El tratamiento terciario de aguas residuales es un procedimiento complementario para suprimir los contaminantes sobrantes, en situación coloidal se aplican habitualmente en las estaciones depuradoras de aguas residuales. Este tratamiento permite minimizar la cantidad de contaminantes, accediendo a su vaciado a cauces naturales, y también a su reutilización como opción de recurso hídrico generalmente el tratamiento terciario toma distintas conjugaciones por las diferentes tecnologías que existen. La selección de los procesos estará subordinado al tipo de tratamiento implementado en las dos primeras etapas, y la condición del agua para el posterior uso, que se determina según la legislación vigente.

Existen varias tecnologías empleadas en el tratamiento terciario como las siguientes. Alfonso, L., Choachí, Z., Sara, U., y Pulido E. (2015). Físicoquímicos opera mediante la erradicación de la materia flotante empleando aditivos químicos y técnicas mecánicas como la coagulación o decantación. Filtración pasa por un medio poroso atrapando la mayor cantidad de contaminantes. Flotación con aire disuelto esta crea burbujas de gas con partículas de agua tratada. Oxidaciones avanzadas funciona para deponer compuestos orgánicos. Membranas de filtración mediante la cual excluye el paso de contaminantes

mediante el poro de la. Desinfección se emplea cloración, la luz ultravioleta, ozonización para destruir los microorganismos.

El tratamiento físico químico es habitual su uso al purificar las aguas residuales industriales, debido a que usualmente se somete a este tratamiento anteriormente a su vertido al sistema de alcantarillado o receptor los cuales podrían ser mares, ríos, pantanos, empleándose la floculación o coagulación, la eficiencia de los siguientes procedimientos se encuentran supeditados al logro de este proceso. Da muestra de ventaja en la diferenciación del caudal al igual que su contenido, en la implementación de la planta y su fácil adecuación, al igual que la aplicación a diferentes efluentes, proporcionando resultados óptimos. Senante, M., Sancho, H., y Garrido, S. (2016).

El tratamiento biológico de AR es realizado por varias secuencias de transformaciones en la cual se emplean microorganismos en algunos casos bacterias, para efectuar la depuración de elementos solubles en el agua. Estos procedimientos utilizan los beneficios de los microorganismos que absorben los nutrientes y materia orgánica entre ellos nitrógeno y fosforo de esta manera forman floculos macroscópicos que permiten verter en un lapso prudente. La utilidad habitual respecto a la erradicación de materia orgánica ya sea soluble o coloidal, así como la erradicación de elementos que contienen fosforo y nitrógeno, son los tratamientos más comunes y sencillos por su bajo costo de operación. Lopez, M., Méndez, B., Carrillo, C., y García, H. (2017).

El tratamiento biológico de nitrificación es aquel proceso que emplea el amonio  $\text{nh}_3$  y salino  $\text{nh}_4^+$ , se oxidan a nitrito y posteriormente a nitrato simplificándose, este proceso se efectúa en el grupo de organismos autotróficos o también conocidos como quimilótrofos, por lo cual difiere de los organismos heterótrofos, es decir mientras que los segundos emplean los organismos como origen de energía y carbono es decir como catabolismo, los primeros nitrificantes lo emplean como origen de carbón al  $\text{co}_2$ . Esta semejanza de los organismos nitrificantes autótrofos contienen capacidad de menor crecimiento que bordea la quinta parte de los organismos heterótrofos. Roldán, A. (2017).

El tratamiento biológico de fosforo es aquel elemento primordial para tratar aguas residuales cuya finalidad es disminuir el desarrollo de algas y plantas acuáticas, dando un control a la eutrofización. Lo cual es diferente con el nitrógeno el cual puede permanecer estático de la atmosfera conteniendo gas a

un 80%, en cambio el fosforo deviene solo de la cantidad que se deposite en cada a los sistemas de agua residual, se han formulado regulaciones más rigurosas para evitar el fósforo en el estos tipos de tratamientos con la finalidad de preservar el medio ambiente, que actualmente presenta gran deterioró. Ñañez, J., Valencia, V., y Acevedo, D. (2020).

Castillo, F., Agudelo, N. (2020). Se encuentran distintos tipos de contaminantes en AR, que provienen de la variación del desarrollo interno que se efectuó. En la investigación se examinó la eficacia del procedimiento biológico, empleando un terreno húmedo artificioso plano sub superficial, en esa forma suprimir lo salino como también el peso orgánico ubicado, del desarrollo de remojo de cueros. Se emplearon dos métodos, el primero implantado la planta Limonium, segundo no se implanto el factor de inspección, aquellos tierras húmedas se utilizaron alrededor de treinta y dos días. Como resultado arrojó la zona de tierra húmeda implantada traslada cerca de cuarenta y nueve por ciento de clorhidrato actual, cuarenta y cuatro mg [Cl.sup.-] encontrado con el recurso hídrico. Determinó este tipo de humedal artificial es una opción que brinda resultados favorables respecto a remover carga orgánica, demostrando un eficacia en el tratamiento de aguas residuales.

Ley N° 30588. (2017). Por medio de esta ley se incluye en el artículo 7 de la constitución política del Perú, señalando que las personas deben contar con acceso al agua potable, al ser un recurso imprescindible. Ley N° 28611 Ley general del ambiente (2013), La presente regula los principios básicos que protegen el medio ambiente, también el preservar los recursos naturales y garantizar el libre progreso de la vida, por otro lado cooperar para una gestión eficaz. Ley N° 29338 ley de recursos hídricos (2009). La presente regula la utilización, dirección de medios hídricos además concibe el líquido visible y del subsuelo, y todo aquello que se encuentre en concordancia con lo anterior tal como el mar, la atmosfera. Y también señala su reglamento.

La Ley N° 30045, Ley de Modernización de los Servicios de Saneamiento (2013), despliega principios, dispositivos, métodos, procedimientos, cuyo fin es la actualización de las prestaciones sobre depuración en zonas rurales y urbanas del mismo modo la función, obligación, responsabilidad, de los entes que están ligados al saneamiento. Ley N° 27972 (2003). Dispone lineamientos, para instituir, procedencia, condición, objeto, capacidad, administración pecuniaria de

municipalidades, igualmente la vinculación con otros organismos del estado y el sector privado, del mismo modo con los instrumentos de cooperación de la ciudadanía. Decreto Supremo N° 003. (2010). Es emitido con el objeto de examinar el rango de materia contaminante es decir los límites en sus diferentes tipos ya sea biológica, química ubicada en los distintos cuerpos acuosos, y de esta forma prevenir perjuicio en el ambiente y la salud.

### III. METODOLOGÍA

La investigación busca la mejora del sistema de alcantarillado y proponer un sistema de TAR para el mercado de productores. En este sentido, se eligió el enfoque cualitativo. El enfoque cualitativo pretende que el investigador comience un proceso de examinar los hechos en sí y apoyándose en estudios previos con la finalidad de generar una teoría consisten de lo que está observando. Hernández, R., Mendoza, C. (2018).

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación:

**Tipo de investigación:** Según su propósito de investigación es de tipo básica porque contribuirá de manera teórica, conceptual de forma que se profundizara los conocimientos ya existentes en la realidad, haciendo uso de diversas técnicas. Puede decirse que es la puesta en práctica, mediante diseños adecuados para que los resultados sean mejoras del proceso convencional, mediante el paso intermedio en mucho de los casos a escala piloto. Hernández, R., Mendoza, C. (2018).

**Diseño de investigación:** En la presente investigación se ha utilizado el diseño investigación acción por qué busca la resolución del problema y el uso de mejores prácticas concretas dentro de la investigación

Se centran en aportar información que guíe la toma de decisiones para programas, procesos y reformas estructurales. Podemos encontrar dos diseños fundamentales de la investigación-acción: práctico y participativo. El diseño participativo implica que las personas interesadas en resolver la problemática ayudan a desarrollar todo el proceso de la investigación de la idea a la presentación de resultados. Las etapas o ciclos para efectuar una investigación-acción son detectar el problema de investigación, formular un plan o programa para resolver la problemática o introducir el cambio e implementar el plan, además de generar realimentación, la cual conduce a un nuevo diagnóstico y a una nueva espiral de reflexión y acción. Hernández, R. y Mendoza, C. (2018).

La investigación- acción tiene tres etapas o fases, tal como lo mencionan Hernández y Mendoza (2018) la primera fase consiste en “observar” que consiste en detectar el problema de investigación y

recolectar datos sobre la misma. La segunda fase es “pensar” en el cual se analizan e interpretan los datos e información obtenidas de la fase de observación. Y la tercera fase es actuar que consiste en resolver el problema e implementar mejoras, además de generar realimentación, la cual conduce a un nuevo diagnóstico y a una nueva reflexión y acción.

La presente investigación se trabajó hasta la primera fase (observación), ya que una vez identificado el problema, se inicia con la recolección de información para obtener datos, ya sea mediante entrevistas a expertos en el tema de investigación, observación de ambientes, actividades relacionadas directamente con el problema identificado, revisión de documentos, estadísticas, entre otros materiales

### 3.2 Categorías, Subcategorías y matriz de categorización.

Tabla 1. *Categorías y sub categorías*

<b>Categorías</b>	<b>Sub categorías</b>
Diagnostico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la red existente</li> <li>• Calidad del agua para la reutilización</li> </ul>
Metodología	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tratamiento primario</li> <li>• Tratamiento secundario</li> <li>• Tratamiento terciario</li> <li>• Tratamiento físico químico</li> <li>• Tratamiento biológico</li> </ul>
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rehabilitación de redes</li> <li>• Calculo hidráulico de las tuberías de alcantarillado</li> <li>• Ubicación y recubrimiento de tuberías</li> <li>• Unidad interna de regulación y caudales</li> </ul>
Marco normativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Local</li> <li>• Regional</li> <li>• Nacional</li> </ul>

### 3.3 Escenario de estudio:

El escenario de estudio es en el mercado de productores ubicado en el distrito de San Martín Porres, lugar donde se llenó la guía de observación con la información obtenida de los colaboradores estudiados que se encargan de este proceso, se tomó en consideración este escenario porque el ambiente físico permite entender donde se origina el problema principal de esta investigación, las evidencias muestran una realidad de la sobrecarga en los recursos que puede conlleva hacer este proceso. Ello permitirá comprender como es el proceso en dicho espacio.

### **3.4 Participantes**

Para este estudio de investigación se seleccionó representantes por conveniencia, donde está caracterizado por un esfuerzo voluntario y deliberado para encontrar los participantes. Se seleccionó Ing. Supervisor de aguas residuales, Analista Sunass, Fiscalizador de la sub gerencia de gestión ambiental de la municipalidad de San Martín de Porres. Los métodos de muestreo no probabilísticos más usada es el muestro por convivencia, este procedimiento consiste en seleccionar las unidades de muestrales más convenientes para el estudio o en permitir que la participación de la muestra sea totalmente voluntaria. Por tanto, no existe control de la composición de la muestra representativa y la representatividad de los resultados es cuestionable.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Durante la recolección de datos se han utilizado las técnicas de recolección de datos más comunes, para lo cual se tomó en cuenta los siguientes instrumentos de medición. Las entrevistas semiestructuradas estarán dirigida a profesionales y especialistas en la materia, quienes con sus opiniones, críticas y conocimientos, ayudarán a recabar información relacionada al tema, con el fin de mejorar y comprobar esta investigación. La entrevista, desde el punto de vista del método, es una forma específica de interacción social que tiene por objeto recolectar datos para una indagación.

El investigador formula preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. Guía de entrevista se hará uso de formularios o cuestionarios, que contengan una serie de preguntas dirigidas a expertos en la materia ,con la finalidad de respaldar el supuesto jurídico, en consecuencia, se logre responder a los problemas planteados y fundar nuevas teorías en relación al tema de la presente investigación.

### 3.6 Procedimientos

El procedimiento para realizar el trabajo investigativo consistió en aplicar los instrumentos de investigación siguientes: Inicialmente, se redactó un texto donde se detallan los objetivos del trabajo de investigación. Luego de solicitar los permisos requeridos para este trabajo, es aceptado. Así, mismo para las entrevistas semiestructurada se realizó de manera personal y directa a cada especialista en el momento de efectuarlo, se aclaró las dudas existentes hasta asegurarse que ellos hayan comprendido la razón de la entrevista.

Se les comunico que no hay correctas ni incorrectas, sino que deben contestar, con la mayor sinceridad. Cabe señalar que, la entrevista no se hizo conjuntamente con el vaciado de información en la guía para la observación; Por un lado, se realizó la entrevista y en otro momento se vació la información lograda con los participantes en la guía de la observación. Para finalizar, la ejecución del análisis de los resultados se procedió a realizar la conclusión sobre el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores.

Se pretende desarrollar una manera óptima el sistema de alcantarillado y su posterior tratamiento de aguas residuales. A. Categoría 1: Diagnostico, Sub categoría A1: Análisis de la red existente, Sub categoría A2: Calidad del agua para la reutilización, B. Categoría 2: Metodología. Sub categoría B1: Tratamiento primario, Sub Categoría B2: Tratamiento secundario, Sub categoría B3: Tratamiento terciario, Sub Categoría B4: Tratamiento físico químico, Sub Categoría B5: Tratamiento biológico . C. Categoría 3: Infraestructura. Sub categoría C1: Rehabilitación de redes, Sub categoría C2: Cálculo hidráulico de las tuberías de alcantarillado, Sub categoría C3: Ubicación y recubrimiento de tuberías., Sub categoría C4: Unidad interna de regulación y caudales. D. Categoría 4: Marco Normativo. Sub categoría D1: Local, Sub categoría D2: Regional, Sub categoría D3: Nacional.

### **3.7 Rigor científico**

La presente investigación se ha desarrollado los protocolos de la investigación científica, teniendo en cuenta las exigencias de la universidad. Sin embargo se optó por trabajar y desarrollar la misma desde un enfoque cualitativo en razón de la exigencia en la formulación de supuestos; asimismo se ha desarrollado teniendo en cuenta las pautas del Manual de Publicaciones American Psychological Association, e igualmente se seguirá la misma forma en el desarrollo bibliográfico. Es equivalente a la validez y confiabilidad de la investigación cuantitativa, empleando para ello: la dependencia o consistencia lógica, la credibilidad, la auditabilidad o confirmabilidad y la transferibilidad o aplicabilidad. Hernández, R., Mendoza, C. (2018).

### **3.8 Método de análisis de la Información**

Se puede utilizar diferentes técnicas e instrumentos provenientes de un método particular referidas del mismo objeto; o también se puede utilizar una combinación de métodos la observación, la entrevista, el análisis documental, etc. Yuni y Ariel (2016). Se elaboró un instrumento en base a las categorías y subcategorías para el uso de las entrevistas semiestructuradas, con esto por desarrollar 3 tipo de matrices: 1) preguntas y respuestas de cada entrevistados, 2) la codificación de las entrevistas de cada entrevistado para cada una de las preguntas y 3) consolidar las preguntas de los 3 entrevistados, determinando las semejanzas y diferencia por cada uno de los entrevistados respecto a la pregunta analizando mediante el análisis de contenido por frases para poder llegar a un conclusión por cada una de las preguntas.

El análisis de contenido en un sentido amplio, y como se entiende en esta investigación, es una técnica de interpretación de textos, bien sean escritos, grabados donde exista toda clase de padrón de datos, para la transcripción de las entrevistas. Bardin (2017). Este método fue usado para el análisis de la información obtenida en las entrevistas.

El análisis temático se define como un procedimiento para el tratamiento de la información en estudios cualitativos, que ayuda determinar, organizar, examinar detalladamente y reportar ofrecer modelos

o temas desde una minuciosa lectura y re-lectura de la información acumulada, para deducir resultados que favorezcan la conveniente comprensión/interpretación del fenómeno estudiado. Braun y Clarke (2006) citados por Mieles et al. (2012). Cuando el observador a recolectado suficiente información para realizar su análisis, mediante la codificación de las informaciones recogidas va reduciendo la información y haciéndola manejable para la búsqueda de categorías de significado, necesarias para su interpretación. Martínez y Gonzales (2014). Cuanto mayor sea la diversidad de las metodologías, datos e investigadores empleados en el análisis de un problema específico, mayor será la confiabilidad del producto.

### **3.9 Aspectos éticos**

La investigación se desarrolló teniendo en cuenta el código de ética de la universidad cesar vallejo donde se contempla tener responsabilidad en las decisiones, colaboración profesional, honestidad, respetando los derechos de propiedad intelectual, así como las ideas de los autores dentro del contenido de esta investigación, manteniendo alto niveles de competencia profesional, evitando el daño, manteniendo el anonimato de los participantes y respetando la normativa vigente. Estos códigos de conducta, convergen a la misma orientación, elevar los estándares de competencia profesional, la de salvaguardar el bienestar de los participantes y de la investigación.

Este trabajo de investigación se desarrolló tomando en cuenta el cumplimiento de las disposiciones vigentes del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo contenida en la Resolución N° 15-A UCV, así también, se ha validado utilizando el modelo Normas APA UCV vigente y uso de la herramienta turnitin.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de esta investigación se han efectuado con técnicas de recolección de datos como la observación, entrevistas a profundidad a especialistas y análisis documental, cada técnica se aplicó con su instrumento, y los instrumentos están en función de lograr los objetivos planteados. A continuación, se muestra los diversos resultados, los cuales se obtuvieron a través de las triangulaciones.

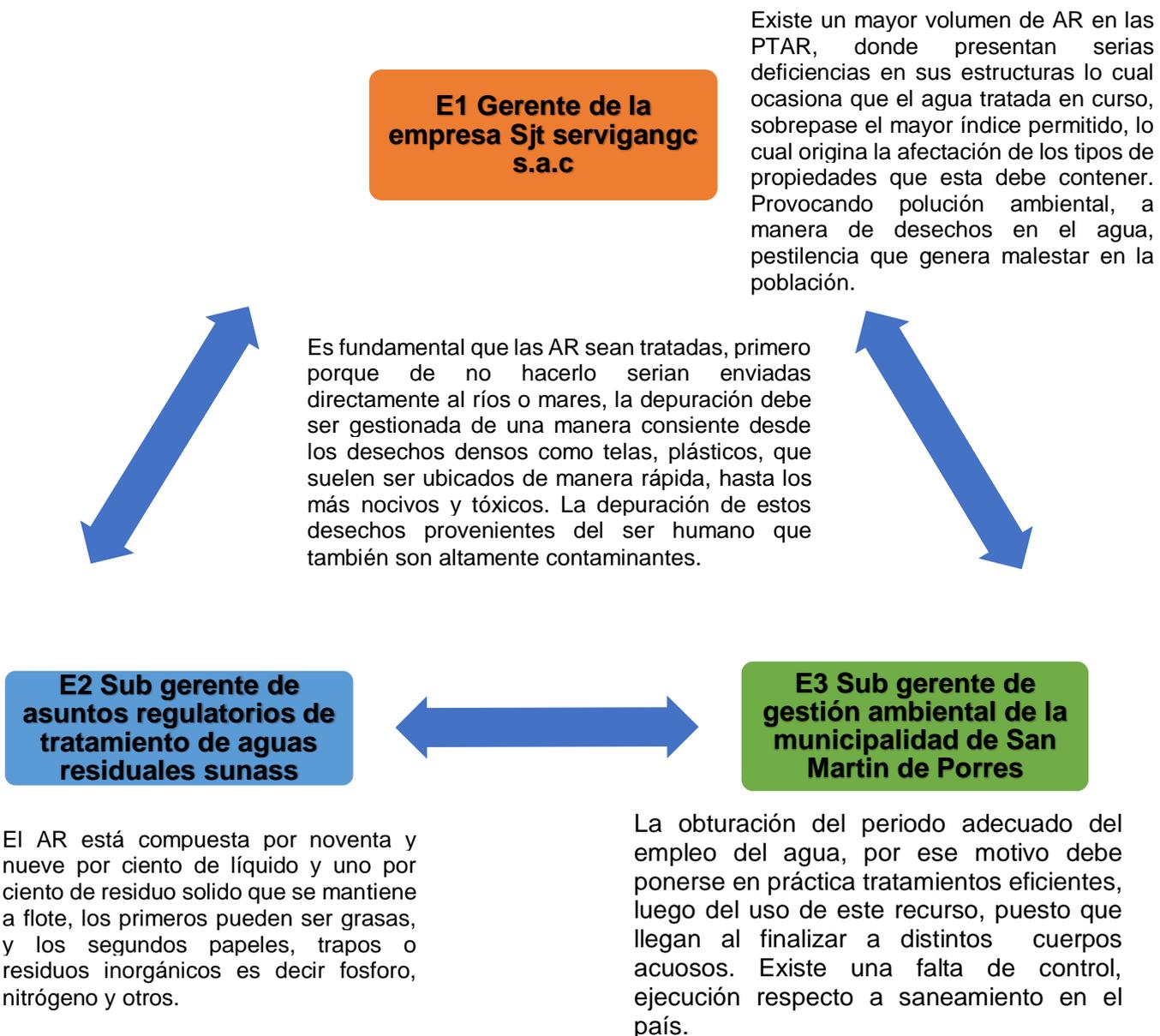


Figura 1. Triangulación de las entrevistas semi estructuradas.

Basados en la triangulación de las entrevistas semi estructurada, con relación al objetivo. Proponer un sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores en San Martin de Porres 2020. La investigación señala que las AR presentan remanentes de variada estructura tales como plástico, telas, arena entre otras sustancias químicas. De igual forma se aprecia que de manera natural también se elimina los contaminantes pero de manera limitada, puesto que su capacidad no es la adecuada, produciéndose un efecto negativo en el medio ambiente.

Es fundamental que las AR sean tratadas, primero porque de no hacerlo serian enviadas directamente al ríos o mares, la depuración debe ser gestionada de una manera consiente desde los desechos densos como telas, plásticos, que suelen ser ubicados de manera rápida, hasta los más nocivos y tóxicos. La depuración de estos desechos provenientes del ser humano que también son altamente contaminantes.

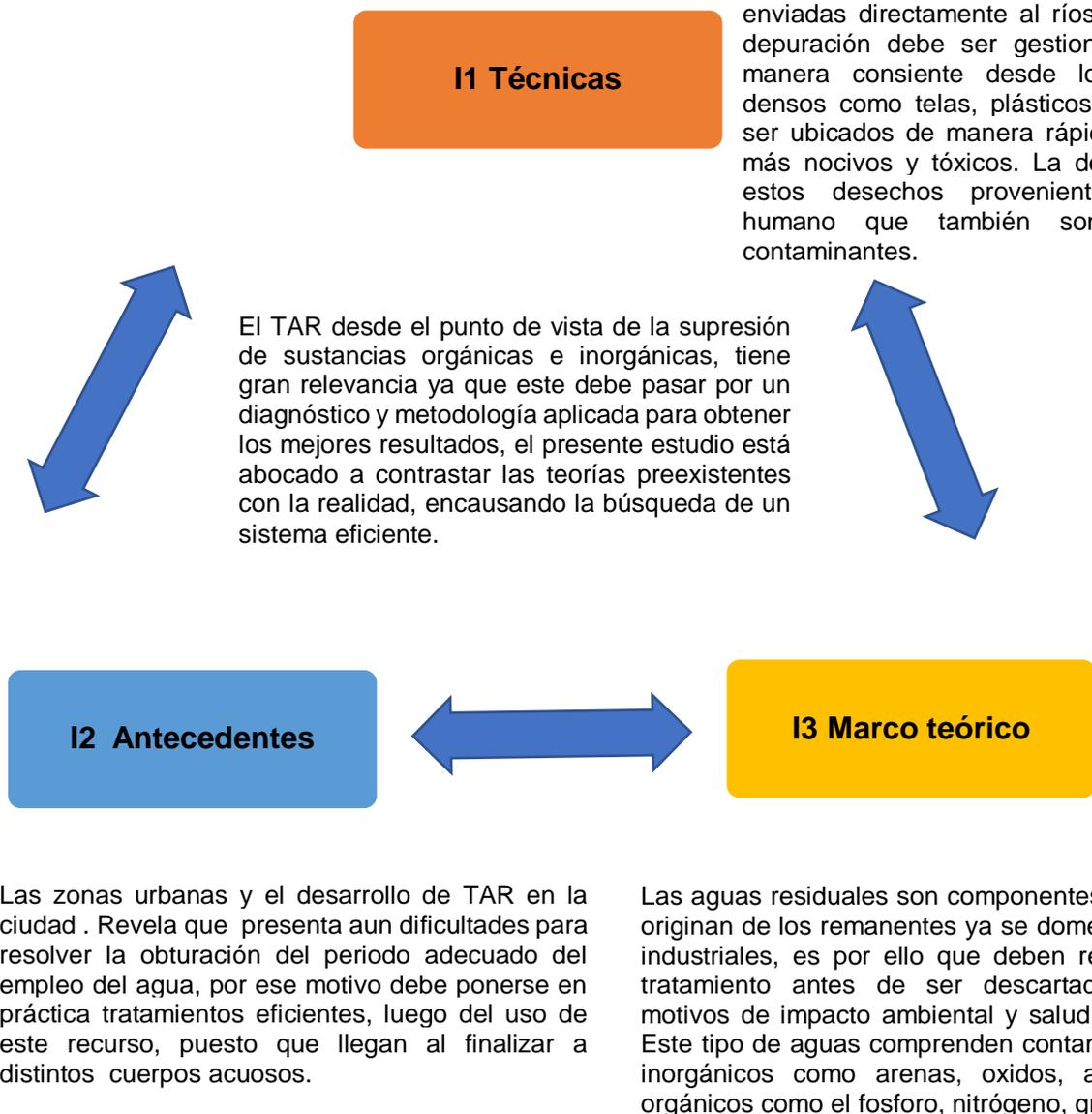


Figura 2. Triangulación de los antecedentes, marco teórico y los resultados

Basados en la Triangulación de los antecedentes, marco teórico y los resultados, con relación a los objetivos. Determinar el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020 y el objetivo determinar la metodología a usar para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. El TAR desde el punto de vista de la supresión de sustancias orgánicas e inorgánicas, tiene gran relevancia ya que este debe pasar por un diagnóstico y metodología aplicada para obtener los mejores resultados, el presente estudio está abocado a contrastar las teorías preexistentes con la realidad, encausando la búsqueda de un sistema eficiente.

La presente regula los principios básicos que protegen el medio ambiente, también el preservar los recursos naturales y garantizar el libre progreso de la vida, por otro lado cooperar para una gestión eficaz.

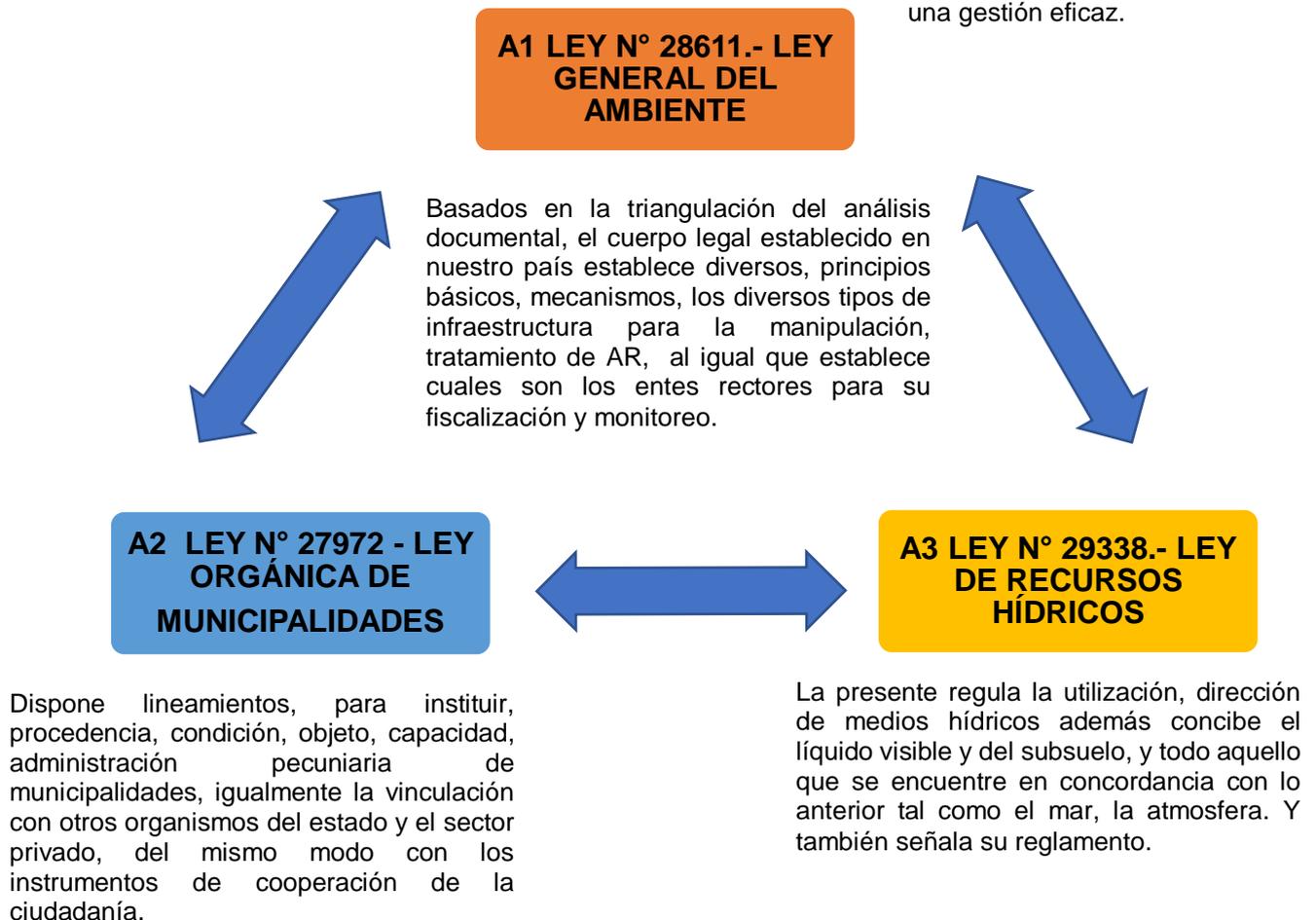


Figura 3. Triangulación del análisis documental

Basados en la Triangulación del, análisis documental con relación a los objetivos, Determinar la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martin de Porres 2020 y el objetivo Determinar el marco normativo para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martin de Porres 2020. Basados en la triangulación del análisis documental, el cuerpo legal establecido en nuestro país establece diversos, principios básicos, mecanismos, los diversos tipos de infraestructura para la manipulación, tratamiento de AR, al igual que establece cuales son los entes rectores para su fiscalización y monitoreo.

La discusión en el desarrollo de la investigación se realizó la comparación de todos los resultados obtenidos, cada uno de estos llegó a ser contrastados con la documentación incluida en la tesis, realidad problemática, trabajos previos, artículos indexados, marco teórico, todo ello relacionado con cada uno de los objetivos identificados dentro de la investigación. Por tal motivo el objetivo general Proponer un sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores en San Martin de Porres 2020, para ellos se usó tres técnicas de recolección de datos la guía de entrevista semiestructurada, Guía de observación y ficha de análisis documental.

Las PTAR deberían ser valuadas sobre una base de indagación total, respecto a sus características económicas, medioambientales y nivel social, para poder asegurar la iniciativa de futuras plantas, extensiones o recuperación de estas, de igual forma la adhesión de tecnología y su valuación, conforme a la primera etapa de inversión, el aporte de la PTAR, debe ser mejorar los procesos de calidad, disminuir el impacto ambiental, como también la revalorización del agua, esto contrastado con lo que señala Woltemade, C. y Fuellhart, K. (2013). En el estudio se evalúa la eficacia económica de poner en funcionamiento un programa de conversión de agua en un área del acueducto de Pensilvania, se dedujo el uso futuro de líquido elemental TAR, al igual que el cálculo de construir y poner en funcionamiento el acueducto y la planta de tratamiento, este sistema es favorable en comunidades que cuentan con escasez y costo elevado de del servicio de acueducto.

Durante el análisis documental, se observó las distintas entidades que se encargan de regular fiscalizar, monitorear, el acatamiento de la normativa existente en nuestro país, concierne al agua residual, por otro lado el cumplimiento de manera exhaustiva del sector privado respecto a los lineamientos establecidos, de esta forma prevenir sanciones, multas, no solo por el hecho de la misma, sino por la conservación del medio ambiente. Esto se contrasta con España donde las autoridades impusieron una sanción, al determinarse que alrededor de 20 años se incumplió con la normativa de aguas residuales, se aplicó un pago cada 6 meses. La ciudad de Madrid también debía cumplir con la instalación de captadores de agua residual, en las zonas regulares y de extensa población. Pese a la sanción en contra, no se llegó a cumplir con el saneamiento de la infraestructura por lo cual la comisión elevó el caso al tribunal europeo, trasgrediendo de esta forma la resolución de sanción y la ley. Aguilera, K. Federico y Vicent, H. (2017).

En las entrevistas semi estructuradas los especialistas señalaron, que es fundamental que las AR sean tratadas, primero porque de no hacerlo serían enviadas directamente al ríos o mares, la depuración debe ser gestionada de una manera consiente desde los desechos densos como telas, plásticos, que suelen ser ubicados de manera rápida, hasta los más nocivos y tóxicos. La depuración de estos desechos provenientes del ser humano que también son altamente contaminantes, esto es reforzado por Vargas, A., Calderón, J., Velásquez, D., Castro, M., y Núñez, D. (2020). En la investigación se planteó determinar el desarrollo de las tecnologías y alternativas de los diferentes sistemas de tratamientos de aguas residuales de Colombia; estableciendo cuáles son sus mecanismos, costos y viabilidad respecto a la operación.

Los tratamientos de mayor uso por una parte fangos activados, albufera de consolidación, humedal sintético, estos logran un ochenta por ciento de efectividad de remoción de. Pero al emplearse en conjunto, logran una efectividad de noventa por ciento al 90%, se concluye que se debe mejorar los sistemas de tratamiento actuales con la finalidad de minimizar la contaminación del agua, debido a que solo se está actuando sobre un 30% de las aguas residuales del sistema de alcantarillado.

De acuerdo a la observación de la unidad de estudio, se indicó como una alternativa el tratamiento secundario, debido a que puede ser adecuado a la necesidades existentes, presentando un sostenimiento minúsculo, es por ello que se debe preferir una técnica que aplique el tiempo mínimo y no genere costos altos para su desarrollo, ante todo sin dejar de ser eficaz, Esto es reforzado por Janzasoy, P., y Fernanda, L. (2018). Señalando que el tratamiento secundario es el de mayor aplicación en los procesos puesto que ayuda a que las bacterias aeróbicas absorban la materia orgánica que contengan las aguas; este procedimiento es desarrollado conduciendo el afluente a reservorios en los que se combina agua cargada de lodos activos, un sistema de agitación que asegura carácter aerobio para el desarrollo de microorganismos. Luego se direcciona este fluido a recipientes cilíndricos, en la que se origina la separación de lodos, al ser separados el agua que se obtiene presenta menor cantidad de impurezas.

Dentro de los objetivos específicos se encuentra determinar el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. Según los tres expertos, es fundamental que las AR sean tratadas, primero porque de no hacerlo serían enviadas directamente al ríos o mares, por ello la depuración debe ser gestionada de una manera consiente desde los desechos densos como telas, plásticos, papel, que suelen ser ubicados de manera a simple vista por su estructura sólida que presentan, como también otros tipos de residuos que suelen ser hasta los más nocivos y tóxicos. La depuración de estos desechos provenientes del ser humano que también son altamente contaminantes.

Lo mencionado en el párrafo anterior coincide con lo sustentado sobre la calidad del agua para la reutilización; este recurso es utilizado en los distintos ámbitos como hogar, industria siendo esta de una sola calidad, lo cual conlleva a preguntarse porque no se distribuye el agua por calidades según el sector al que va dirigido el uso, como el de consumo humano y el uso industrial para que de esta manera se pueda mejorar los procesos de tratamiento de aguas para su posterior reutilización, mediante procesos que eliminen el olor, salinidad y sabor de manera eficiente. Segovia Z., y Álvarez E. (2020).

Otro de los objetivos específicos de la investigación consiste en determinar la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020, sobre esta premisa se debe entender que existe un mayor volumen de AR, es en ese momento donde presentan serias deficiencias en sus estructuras lo cual ocasiona que el agua tratada en curso, sobrepase el mayor índice permitido, lo cual origina la afectación de los tipos de propiedades que esta debe contener. Provocando contaminación ambiental, a manera de desechos en el agua, contaminación que genera malestar en la población

En la investigación se identificó que se presenta un déficit respecto al saneamiento, observándose ciertas particularidades como las obsoletas plantas de TAR, cañerías dañadas, la falta de acuerdos para el desarrollo de investigaciones, y otros aspectos. Se proyectó mejorar la eficacia de las EPS, años anteriores se intentó resolver las deficiencias pero solo bajo la perspectiva de números y no se vio materializado en proyectos e infraestructura. Tampoco se planteó un proyecto decisivo, que trazara el perfeccionamiento del sistema, por otro lado no se valoró la veraz existencia de la depuración.

## **V. CONCLUSIONES**

### **Primera:**

Se concluye proponer un sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores. Que permita reducir el impacto negativo en el medio ambiente, al igual que la mejora del saneamiento esencial, contribuyendo a la mejora del recurso hídrico.

### **Segunda:**

Se concluye que el diagnóstico del sistema de tratamiento de aguas residuales, si cuenta con aspectos que pueden ser sustentables, razonable, por esa razón debe considerar el suficiente empleo de recursos, como el espacio, costos mínimos y aceptación de la población.

### **Tercera:**

Se concluye que la metodología a usar para el tratamiento de las aguas residuales, radica en que no se cuenta con tecnologías eficientes, que permitan el adecuado desarrollo del tratamiento, de esta forma poder disminuir vertiginosamente la difusión de enfermedades, y se mejora el índice de procedimientos.

### **Cuarta:**

Se concluye que la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales, en la actualidad no es el adecuado, ya que presenta serias deficiencias en la estructura al verse deterioradas por el paso del tiempo, es decir la falta de renovación ocasiona que los procesos conlleven mayor tiempo de tratamiento.

### **Quinta:**

Se concluye que el marco normativo para el tratamiento de las aguas residuales, es deficiente por lo cual es necesario una reforma de la legislación existente, complementado a ello crear una conciencia ambiental que nos conduzca a prestar la debida atención al tipo de contaminantes que vertimos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

### **Primera:**

Se recomienda proponer un sistema de aguas residuales, que cumpla con el actual efluente de agua residual, como también este enfocado en el sostenimiento y el reciclado del agua para su posterior uso, con la intención de preservar las condiciones de un recurso tan importante.

### **Segunda:**

Se recomienda la remoción de grasas y otros compuestos sólidos, presentes en el sistema de alcantarillado del mercado, de manera primigenia, que las PTAR cumplan con los permisos de vertido y reutilización, para que de esta forma se evite el incremento de residuos orgánicos, también fijar plazos que por su naturaleza deben cumplir los límites máximos permisibles

### **Tercera**

Se recomienda la implementación y aplicación del tratamiento secundario, por ser de bajo costo, este procedimiento es desarrollado conduciendo el afluente del tratamiento primario a reservorios en los que se combina agua cargada de lodos activos es decir microorganismos, reduciendo la carga contaminante.

### **Cuarta**

Se recomienda renovar los sistemas de alcantarillado del mercado de productores, al igual que la modernización de la actual planta de tratamiento de agua residual que comprende a un cumulo de distritos de lima norte, para que de esta forma, durante el acopio del AR no disminuya el efluente, y se realice una polución adecuada.

### **Quinta**

Se recomienda actualizar el marco normativo de aguas residuales, según los nuevos estándares internacionales. En base a que contienen exigencias del más alto nivel; debido a esto la reutilización de aguas residuales está principalmente limitada por la antigüedad de su infraestructura y la ineficiente administración

## REFERENCIAS

- Alfonso, L. (2015). *Propuesta de diseño para un sistema de tratamiento y reutilización de efluentes textiles combinando tecnologías convencionales con el proceso de oxidación avanzada O<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV*. (Tesis maestría) Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <https://bit.ly/2IMclsc>
- Aramillo, M., Agudelo, R., y Peñuela, A. (2016). Optimización del tratamiento de aguas residuales de cultivos de flores usando humedales construidos de flujo subsuperficial horizontal. *Revista De La Facultad Nacional De Salud Pública*, 34(1). Recuperado de <https://bit.ly/2KIWjW7>
- Aguilera, K. Federico y Vicent, H. (2017). *De la economía ambiental a la economía ecológica*, Madrid, edit. FUHEM. <https://bit.ly/2Wn97yACopy>
- Barroso, M., (2019). *Remoción de cromo en aguas residuales industriales mediante el uso de biomasa de spirulina, sedimentación primaria y precipitación química*. (Tesis maestría) Universidad de las Américas Puebla. Recuperado de <https://bit.ly/3qQrn12>
- Bustos, G., et al. (2014). Treatment of wastewater from sugarcane using entrapped activated carbon. *CyTA: Journal of Food*, 12(2), 189–194. Recuperado de <https://bit.ly/3mcC6Q7>
- Castillo, F., Agudelo, N. (2020). Artificial wetland planted with *Limonium Perezzi*, for the treatment of wastewater from tanning/Humedal artificial plantado con *Limonium Perezzi*, para el tratamiento de aguas residuales provenientes del curtido. *Revista Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia*. Recuperado de <https://bit.ly/3m6lhGk>
- Castro, R., Fíla, V., Rodríguez., M., & Yáñez-Fernández, J. (2017). Water production from food processing wastewaters using integrated membrane systems: A sustainable approach. *Revista tecnología y Ciencias Del Agua*, 8(6). Recuperado de <http://dx.doi.org/10.24850/j-tyca-2017-06-09>

- Carlos, V., Wilmer, T., Ernesto V, y Salvador, Z. (2020). Tratamiento de aguas residuales de camales mediante tecnologías avanzadas de oxidación: proceso fenton. *Revista Ingeniería UC*, 27(2), 165–174. Recuperado de <https://bit.ly/2WjpUm5>
- Cepparo, G. (2018). Uso, gestión e impactos del uso agrícola de aguas residuales en zonas áridas. Departamento de Lavalle, Mendoza, Argentina\*. *Revista Geográfica*, (144). Recuperado de <https://bit.ly/3r5Dac8>
- Clemente, R., Arrieta, C., y Mesa, P. (2018). Procesos de tratamiento de aguas residuales para la eliminación de contaminantes orgánicos emergentes/Processos de tratamento de águas residuárias para a remoção de contaminantes orgânicos emergentes. *Revista Ambiente y Água*, 8(3). Recuperado de <https://bit.ly/37q7l61>
- De Souza, R. et al. (2017). Chemical alterations in soils fertirrigated with wastewater from swine facilities/Alteraciones químicas en suelos fertirrigados con aguas residuales porcícolas/Alterações químicas em solos fertirrigados com águas residuais suínicas. *Revista Colombiana De Ciencias Pecuarias*, 25(3), Recuperado de <https://bit.ly/2Wn97yACopy>
- Diego. R., Diana. F., Delgado, R. (2017). Tratamientos para la remoción de antibacteriales y agentes antimicrobiales presentes en aguas residuales. [Treatments for the removal of antibacterial and antimicrobial agents present in wastewater]. *Revista Logos, Ciencia y Tecnología*, 9(1). Recuperado de <https://bit.ly/3nrRWHU>
- Duarte, D., Ramírez F. (2015). Remoción de nutrientes mediante coagulantes naturales y químicos en planta de tratamiento de aguas residuales, Valledupar Colombia/Nutrient removal using natural and chemical coagulants in waste water treatment plant, Valledupar Colombia/Remoção de nutrientes por coagulantes naturais e químicas em águas residuais estação de tratamento, Valledupar Colômbia. *Revista De Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2). Recuperado de <https://bit.ly/3r2yio7>

- Crites, R. (2017). *Sistema de manejo de aguas residuales para núcleos pequeños y descentralizados*. Universidad Nacional de Colombia (Tesis de maestría). Recuperado de <https://bit.ly/34ll243>
- Chaudhary, K., et al. (2019). Spatial variability of produced-water quality and alternative source water analysis applied to the Permian Basin, USA. *Hydrogeology Journal*. <https://doi.org/10.1007/s10040-019-02054-4>
- Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM (2017). Diario Oficial el peruano, lima, Perú, 17 de marzo de 2017.
- Gerba P., Thurston A., Falabi A., Watt M. y Karpiscak M. (2015). Optimization of artificial wetlands design for removal of indicator microorganisms and pathogenic protozoa. *Wat. Sci. Journal. Tech.* 40. Recuperado de <https://bit.ly/3r2yio7>
- Gil, A., Cisneros, M., Prada, D., Plevich, O., y Delgado, S. (2017). Tecnologías verdes para el aprovechamiento de aguas residuales urbanas: análisis económico/Tecnologías verdes no reusó de águas residuais urbanas analice económica. *Revista Ambiente y Água*, 8(3). Recuperado de <https://bit.ly/37pNXGk>
- Hernández, R., Mendoza, C (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill Educación. <https://bit.ly/3r2hiho7>
- Janzasoy, P., y Fernanda, L. (2018). Evaluación de una estrategia centralizada y una descentralizada para el control de contaminación en cuerpos hídricos. *Revista De Investigación Agraria y Ambiental*. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.22490/21456453.2077>
- Jardón, T. (2019). Ejidatarios y organizaciones presentan denuncia ciudadana por irregularidades en la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en san mateo huitzilzingo. *Revista Newswire*. Recuperado de <https://bit.ly/3nsMrbR>
- Juan M., (2018). *Evaluación del postratamiento de aguas residuales municipales mediante la utilización de macrofitas como las lentejas de agua en lagunas*

- de estabilización. (Tesis maestría) Universidad Nacional de Piura. Recuperado de <https://bit.ly/2WnFr48>
- Juan, R., (2016). *Análisis comparativo de modelos cinéticos para un filtro biológico sin recirculación con medio de soporte en luffa cylindrica para el tratamiento de aguas residuales combinadas domésticas y pecuarias.* (Tesis maestría). Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.22335/rlct.v7i3.398>
- Jairo, A., Luliana, P. (2015). Tratamiento de aguas residuales in vitro por medio de la microalga chlorella sp en el municipio de barrancabermeja, Colombia. *Revista CITECSA*, 6(10). Recuperado de <https://bit.ly/34Il243>
- Kadlec H., et al. (2017). Constructed wetlands for pollution control. Scientific and technical report No 8. International Water Association, Londres.
- Koottatep, T., Polprasert C., Oanh N., Heinss U., Montangero A. y Strauss M. (2016). Septage dewatering in vertical flow constructed wetlands located in the tropics. *Water Sci. Journal Technol.* 44.
- Ley N° 28611. (2013). Ley general del ambiente. Congreso de la republica lima, Perú.
- Ley N° 30588. (2017). Ley de reforma constitucional que reconoce el derecho de acceso al agua como derecho constitucional
- La OMS Pública la Tercera Edición de sus Pautas para el Uso Seguro de Aguas Residuales, Cloacales y Aguas Grises. (2016). *Journal PR Newswire En Español South America*. Recuperado de <https://bit.ly/3gW56us>
- Lisintuña, F., Cerda, F., y García, A. (2020). Tratamiento De Aguas Residuales De Una Industria Láctea Con Mucílago De Nopal Opuntia Ficus-Indica L. Mil. *Revista Ciencia y Tecnología de Los Alimentos*. Recuperado de <https://bit.ly/37Am3Gs>
- Lopez, M., Méndez, B., Carrillo, C., y García, H. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales: Principios, modelación y diseño. Recuperado de <https://search.proquest.com>

- Metcalf y Eddy (2015), *Ingeniería de Aguas Residuales, Tratamiento, Vertido y Reutilización*, Volumen I-II, 3ra. Edición en español, Mac Graw-Hill. Madrid, España.
- Ñaupas, H. (2016). Metodología de la investigación: cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U. Recuperado en <https://bit.ly/3glVVmm>.
- Ñañez, J., Valencia, V., y Acevedo, D. (2020). Wastes Flow from wastewater treatment in the industrial sector of Cali urban and periurban área, free trade zone of Palmira and Yumbo. *Revista Ingeniería y Competitividad*. Recuperado de <https://doi.org/10.25100/iyc.v22i1.8778>
- Orozco, J. y Díaz, A. (2018). Cómo redactar los antecedentes de una investigación cualitativa. *Revista electrónica de conocimientos, saberes y prácticas*, DOI: Recuperado de <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i2.13>
- Perez, M., et al. (2014). Elimination of micronutrients from winery wastewater using entrapped grape marc in alginate beads. *CyTA: Journal of Food*. Recuperado de <https://doi.org/10.1080/19476337.2013.797923>
- Peña, A., Cuesta, F., Perez, B. (2015). Remoción de carga contaminante en aguas residuales industriales a escala de laboratorio/Removal of pollutant load in industrial wastewater at laboratory scale/A remoção da carga poluente das águas residuais na indústria de escala de laboratório. *Revista De Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2), 157-168. Recuperado de <https://bit.ly/38be1Eb>
- Re, V. (2019). Shedding light on the invisible: addressing the potential for groundwater contamination by plastic microfibers. *Hydrogeology Journal*. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10040-019-01998-x>
- Restrepo, I., Ñañez-Espinoza, J., Valencia-Zuluaga, V., y Acevedo-Sánchez, D. (2020). Wastes Flow from wastewater treatment in the industrial sector of Cali urban and periurban área, free trade zone of Palmira and Yumbo. *Revista Ingeniería y Competitividad*. Recuperado de <https://bit.ly/34mN1Rd>

- Resolución Directoral N° 015A-2020-UCV-DEPG. (2020). Lineamientos para la elaboración y aprobación de proyectos de investigación de programas de doctorado. (2020).
- Resolución de Vicerrectorado de Investigación N°008-2017-VI/UCV. (2017). Directiva para la aplicación de la herramienta Turnitin.
- Resolución de Vicerrectorado de Investigación N°011-2020-VI-UCV. (2020). “Guía de Elaboración del Trabajo de Investigación y Tesis para la obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Universidad César Vallejo” aplicable a los programas de Pre grado Regular, Formación para adultos y Posgrado.
- Ríos, A., Posada, I., Uribe, F. (2015). Revisión e identificación de tratamientos para la determinación del potencial de recirculación de aguas residuales industriales. *Revista Investigaciones Aplicadas*, 5(2) Recuperado de <https://bit.ly/3oVxyiL>
- Roldán, A. (2017). *Bioindicación de la calidad del agua en Colombia*. (Tesis de maestría) Universidad de Antioquia. Recuperado de <https://bit.ly/2IMclsc>
- Sandoval, M., Nani G., Sandoval L., Rivera S., Fernández, G., Alvarado, A. (2020). Evaluation of the performance of vertical partially saturated constructed wetlands for sewage treatment swine. *Journal Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 23 (2), art. no. 38. Recuperado de <https://bit.ly/3gCVF2w>
- Sebastián, L. (2015). *Estudio sobre el mercado de tratamiento de agua en Singapur*, (tesis maestría). Universidad Nacional de Tumbes. Recuperado de: <https://bit.ly/37VwmF7>
- Segovia, Z., y Álvarez E. (2020). Sostenibilidad: accesibilidad, infraestructura y calidad del agua en Colinas de Pilar, Paraguay. *Revista Arquitectura y Urbanismo*, 41(3).Recuperado de <https://bit.ly/2KbzaFV>
- Senante, M., Sancho, H., y Garrido, S. (2016). *Estado actual y evolución del saneamiento y la depuración de aguas residuales en el contexto nacional e internacional*. (Tesis maestría) Universidad Complutense, 32(1), .Recuperado de <https://bit.ly/3mrkuQD>

- Sunass, (2016), Diagnostico de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en el Ámbito de Operación de las entidades prestadoras de Servicios de Saneamiento, Lima, Perú
- Torres, E. (2015). *Reutilización de Aguas y Lodos Residuales*. (Tesis maestría). Universidad Politécnica de Madrid. <https://bit.ly/3d3ddr2yio7>
- Tarón, A., Guzmán-Carrillo, E., y Barros, I. (2017). Evaluación de la Cassia fistula como coagulante natural en el tratamiento primario de aguas residuales / Assessment of natural coagulant Cassia fistula in the primary treatment of wastewater / Avaliação da fístula Cassia como coagulante natural no tratamento primário das águas residuais. *Revista Orinoquia*. <https://doi.org/10.22579/20112629.396>
- Vargas, A., Calderón, J., Velásquez, D., Castro, M., y Núñez, D. (2020). Análisis de los principales sistemas biológicos de tratamiento de aguas residuales domésticas en Colombia. *INGENIARE - Revista Chilena de Ingeniería*. Recuperado de <https://bit.ly/2JqO2jX>
- Woltemade, C. Fuellhart, K. (2013). Economic Efficiency of Residential Water Conservation Programs in a Pennsylvania Public Water Utility. *Journal Professional Geographer*. Recuperado de <https://bit.ly/37XkySU>

## **ANEXOS**

## Anexo 1:

### Matriz de Categorización

**Título:** Tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.

**Autor:** Michael Bill Clavijo Contreras

Problema General	Objetivo General	Categorías	Subcategorías	Técnicas	Instrumentos
¿Cómo es el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?	Proponer un sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.	Diagnostico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de la red existente</li> <li>Calidad del agua para la reutilización.</li> </ul>		
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos:</b>				
¿Cuál es el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?	Determinar el diagnóstico para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.	Metodología	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratamiento primario</li> <li>Tratamiento secundario</li> <li>Tratamiento terciario</li> <li>Tratamiento físico químico</li> <li>Tratamiento biológico</li> </ul>	Entrevista semiestructurada	Guía de Entrevista
¿Qué metodología para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?	Determinar la metodología a usar para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.	Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rehabilitación de redes</li> <li>Cálculo hidráulico de las tuberías de alcantarillado</li> <li>Ubicación y recubrimiento de tuberías.</li> <li>Unidad interna de regulación y caudales.</li> </ul>	Observación	Guía de observación
¿Cuál es la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?	Determinar la infraestructura para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Local</li> <li>Regional</li> <li>Nacional</li> </ul>	Análisis documental	Ficha de análisis documental
¿Cuál es el marco normativo para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020?	Determinar el marco normativo para el tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.	Marco normativo			

Autor: García (2017)

## **Anexo 2: Instrumento de recolección de datos**

### **Preguntas para la entrevista semi estructurada**

#### **Tratamiento de las aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020.**

1. ¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?
2. ¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?
3. ¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?
  - a. ¿Cuáles son los procesos de análisis de la red existente?
  - b. ¿Cuáles son los principales factores para determinar la calidad del agua y su reutilización?
4. ¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?
  - a. ¿Cómo definiría usted el tratamiento físico químico?
  - b. ¿Cómo definiría usted el tratamiento biológico?
  - c. ¿Qué opina sobre el tratamiento físico químico?
  - d. ¿En qué consiste el tratamiento biológico?
5. ¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?
  - a. ¿Qué medidas considera acertadas sobre la rehabilitación de redes de alcantarillado?
  - b. ¿Qué opina sobre el cálculo hidráulico de las tuberías de alcantarillado?
  - c. ¿Para usted se debería realizar la mejora de ubicación y recubrimiento de tuberías?
  - d. ¿Qué tan importante es la unidad de regulación y caudales?
6. ¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?
  - a. ¿Cuál es la regulación aplicable al tratamiento de aguas residuales en el distrito de San Martín de Porres?
  - b. ¿Cuál es la regulación aplicable al tratamiento de aguas residuales en Lima?
  - c. ¿Cuál es la Regulación aplicable al tratamiento de aguas residuales en el Perú?

### Anexo 3:

#### Matriz de desgravación de la entrevista

N.º	Preguntas	Entrevistado 1 – Sub Gerente gestión ambiental SMP
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	El tipo de tecnología de una PTAR depende de la calidad del efluente que se requiera alcanzar para ser vertido a un cuerpo natural o reusado sin afectar la salud de las personas y cumplir con la normatividad ambiental vigente. Las aguas residuales presentan una cierta homogeneidad cuanto, a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria. Éstas son el tipo de aguas residuales que más contacto directo con los seres humanos tienen. Es importante tomar en cuenta que las aguas residuales urbanas son fáciles de tratar para un reúso posterior.
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	En el campo del tratamiento de las aguas residuales se plantean un conjunto de programas y planes de implementación, cuyo objetivo, enfocado en la ecoeficiencia, recae en la introducción y aplicación de buenas prácticas, aplicación de la reingeniería de procesos y el análisis del ciclo de vida del agua. La implementación de la ecoeficiencia se inicia con la mejora de los procesos, aplicando medidas de eficiencia energética, ahorro de agua, buena disposición de residuos sólidos y tóxicos, evitando arrojarlos al alcantarillado. Por otro lado, el análisis del ciclo de vida aplicado al caso del agua implica ver su origen, su uso como medio de transporte de material contaminante, su tratamiento y su reúso. En ese contexto resulta vital impulsar la recirculación del agua, dentro de procesos productivos.
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	La distribución de la población de zonas urbanas y rurales muestra una tendencia creciente hacia la concentración urbana en todo el mundo, por lo que América Latina no es la excepción. En tal sentido, un factor de supervivencia de las ciudades es el abastecimiento de agua potable, así como el adecuado nivel de saneamiento urbano, a fin de propender a un ciclo de agua saludable y sostenible.
4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	En métodos de tratamiento para las aguas residuales, pueden aplicarse diferentes técnicas según el nivel de descontaminación que se desee proporcionar al agua. La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales emplean procesos a nivel físico y bioquímico que permiten la depuración del agua a un nivel muy profundo. En Perú se realizan principalmente métodos biológicos que involucran procesos aerobios o anaerobios dependiendo de las características de la planta de tratamiento, siendo las más comunes las que realizan procesos de purificación a través de la técnica conocida como lodos activados.
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	Contar con una infraestructura efectiva y resistente es esencial para la salud pública y ambiental. Las interrupciones o pérdida de los servicios de aguas o de aguas residuales, una reducción de la cantidad y calidad del agua, sumado a sistemas inadecuados o desastres hidrológicos causados por inundaciones o contaminaciones, como resultado de no realizar inversiones en la infraestructura de los cuerpos de agua, pone en riesgo la salud pública, la economía y el ambiente.
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	Uno de los principales problemas es la normativa vigente en el manejo de aguas residuales puesto que es la insuficiente cobertura del servicio de alcantarillado. Así, 50 empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) cubren solo al 69,6% de la población urbana en el Perú. Además, existe un déficit en el tratamiento de estas aguas, una práctica vital para evitar la contaminación de ecosistemas y la generación de focos infecciosos que afecten la salud de las personas.

N°	Preguntas	Entrevistado 2 – Jefe del departamento TAR
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	Se podría automatizar mediante el uso de nuevas tecnologías que actualmente se encuentran en el mercado, estas son usadas para diversos procesos de captura y almacenamiento de grandes volúmenes de agua residual, cada una de ellas por separado cumple una función específica, pero en su conjunto pueden resolver grandes problemas de procesamiento y control. Con la aplicación de estas herramientas va a lograr tener mejor información, por lo tanto el resultado se verá reflejado en los reportes o métricas que los clientes puedan necesitar y tomar decisiones.
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	El agua es un recurso limitado y la demanda global está creciendo. Es necesario reducir las aguas residuales y, dentro de lo posible, reciclarlas mediante los diferentes sistemas. Si conseguimos mejorar el uso de este recurso natural tan importante, conseguimos hacer lo propio con el ciclo del agua para todos los seres vivos. La salud y la productividad de un país dependen en gran parte del acceso al agua y al saneamiento. Es necesaria voluntad política y poner el foco público en este ámbito para financiar los proyectos de gestión de aguas residuales necesarios para soportar el desarrollo de nuestra sociedad.
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	Los principales factores que afectan la operación de las PTAR son la falta de control sobre el caudal y la calidad de los afluentes y efluentes tratados. En la evaluación de las PTAR administradas por las EPS se identificó que solo 26,6% de ellas tenían medidores de caudal, elemento necesario para determinar la carga orgánica que ingresa a la PTAR. Las plantas de tratamiento de aguas residuales se diseñan para operar con un nivel máximo de carga orgánica por día para asegurar su eficiencia. Ello obedece a dos factores fundamentales del diseño, el caudal y la concentración de materia orgánica del agua residual afluente, los cuales pueden oscilar.
4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	Este tratamiento consiste en una primera etapa en la cual mediante un proceso aerobio, se permite que los microorganismos contenidos en el ambiente descompongan y oxiden el material orgánico con lo cual se logra un clarificado del agua y el asentamiento de los residuos contenidos en esta. La segunda parte del tratamiento de aguas residuales consiste en una oxigenación del agua y otro proceso de filtrado, con lo que se termina de eliminar los posibles contaminantes contenidos en el líquido. El agua descontaminada mediante este proceso, generalmente es utilizada para sistemas de riego y otras actividades en las cuales no se necesita de un nivel profundo de descontaminación.
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	El uso constante de la base de datos, así como de los servidores, , balanceadores y otros, para lo cual se puede usar una alternativa llamada, que soporta diversos lenguajes de programación como por las concurrencias que maneja, es una de las alternativas que se puede usar para este tipo de proceso debido a los grandes volúmenes
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	En Perú, el 70 por ciento de aguas residuales industriales y domésticas se vierte a los cursos de agua sin tratamiento, a diferencia de otros países que ya superaron ese problema. EL Perú también, emitió leyes para regular y fiscalizar la calidad del agua afectada por las industrias y los residuos domésticos. Una de ellas es el decreto que regula con límites máximos permisibles los residuos de las plantas de tratamiento de aguas residuales, (PTAR) del sector Vivienda.

N°	Preguntas	<b>Entrevistado 3 – Gerente Sjt servigangc s.a.c</b>
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	Todo el tratamiento de AR está basada en la extracción que se necesite de los diarios noticias, se pueden usar diversas técnicas de extracción como el uso de herramientas especializadas o usando la extracción del DOM, va depender mucho de lo que se quiera lograr, esto se puede hacer con diversas tecnologías que son usadas para poder tener una aplicación a medida, permitiendo procesar los datos de manera general a bajo costo, se puede desarrollar aplicativos o microservicios para la nube donde solo se paga los recursos que se utilizan.
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	Los sistemas de agua residual surgen, al haberse usado el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	El diagnóstico es un punto clave para este tipo de procesos, ya que este tipo de tratamientos maneja grandes volúmenes de agua residual, con diferentes tipos de contaminantes. Se establece cual es la procedencia del caudal, Luego de su distribución por las redes de alcantarillado y su llegada a la planta de tratamiento. Se tiene que realizar la descontaminación según el grado en el que se encuentre el agua, el uso de un diagnostico eficiente desde el punto de partida de las aguas residuales, hasta su llegada a la planta es fundamental para evitar que estas sean vertidas sin tratamiento previo en los cuerpos de agua.
4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	El tratamiento que se proporcione al agua residual dependerá en gran medida de las propias disposiciones de la región en la que se encuentra la planta de tratamiento, aunque en todos los casos es posible lograr un nivel de depuración muy aceptable. La finalidad que se desee proporcionar al agua descontaminada también será un factor clave en los procesos que se apliquen en la planta de tratamiento. Aunque presentan diferencias, los tratamientos químicos y biológicos logran una depuración del agua que permite su reutilización sin ser perjudicial al medio ambiente.
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	El uso de infraestructura dentro de TAR reducirá el impacto en los recursos que se usan actualmente, ya que este servicio está diseñado solo cobrar por lo que se consume, para este tipo de proyectos de proveedores como AWS, son ideales para este tipo de servicio. El control de inserciones, el uso de nuevos diseños como arquitectura de control, acompañado de las nuevas tecnologías, permite el manejo de datos a grandes escalas por el tipo de Agua residual que se manejó.
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	Esta cifra es alarmante, el déficit de tratamiento de aguas residuales se debe a que la normativa de las PTAR es insuficiente para los volúmenes diarios generados. Lo que causa la contaminación de los cuerpos de agua natural, ya sean superficiales o subterráneos, además de la formación de focos infecciosos y generación de malos olores.

## Anexo 4:

### Matriz de codificación de la entrevista

N.º	Preguntas	Entrevistado 1 – Sub gerente de gestión ambiental SMP	Entrevista 1 Codificada
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	El tipo de tecnología de una PTAR depende de la calidad del efluente que se requiera alcanzar para ser vertido a un cuerpo natural o reusado sin afectar la salud de las personas y cumplir con la normatividad ambiental vigente. Las aguas residuales presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria. Éstas son el tipo de aguas residuales que más contacto directo con los seres humanos tienen. Es importante tomar en cuenta que las aguas residuales urbanas son fáciles de tratar para un reúso posterior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las aguas residuales presentan una cierta homogeneidad cuando, a su composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos.</li> <li>Es importante tomar en cuenta que las aguas residuales urbanas son factibles de tratar para un reúso posterior.</li> </ul>
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	En el campo del tratamiento de las aguas residuales se plantean un conjunto de programas y planes de implementación, cuyo objetivo, enfocado en la ecoeficiencia, recae en la introducción y aplicación de buenas prácticas, aplicación de la reingeniería de procesos y el análisis del ciclo de vida del agua. La implementación de la ecoeficiencia se inicia con la mejora de los procesos, aplicando medidas de eficiencia energética, ahorro de agua, buena disposición de residuos sólidos y tóxicos, evitando arrojarlos al alcantarillado. Por otro lado, el análisis del ciclo de vida aplicado al caso del agua implica ver su origen, su uso como medio de transporte de material contaminante, su tratamiento y su reúso. En ese contexto resulta vital impulsar la recirculación del agua, dentro de procesos productivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recae en la introducción y aplicación de buenas prácticas, aplicación de la reingeniería de procesos y el análisis del ciclo de vida del agua.</li> <li>El análisis del ciclo de vida aplicado al caso del agua implica ver su origen, su uso como medio de transporte de material contaminante su tratamiento y reúso.</li> </ul>
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	La distribución de la población de zonas urbanas y rurales muestra una tendencia creciente hacia la concentración urbana en todo el mundo, por lo que América Latina no es la excepción. En tal sentido, un factor de supervivencia de las ciudades es el abastecimiento de agua potable, así como el adecuado nivel de saneamiento urbano, a fin de propender a un ciclo de agua saludable y sostenible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Así como el adecuado nivel de saneamiento urbano, a fin de propender a un ciclo de agua saludable y sostenible.</li> </ul>
4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	En métodos de tratamiento para las aguas residuales, pueden aplicarse diferentes técnicas según el nivel de descontaminación que se desee proporcionar al agua. La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales emplean procesos a nivel físico y bioquímico que permiten la depuración del agua a un nivel muy profundo. En Perú se realizan principalmente métodos biológicos que involucran procesos aerobios o anaerobios dependiendo de las características de la planta de tratamiento, siendo las más comunes las que realizan procesos de purificación a través de la técnica conocida como lodos activados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales emplean procesos a nivel físico y bioquímico que permiten la depuración del agua a un nivel muy profundo.</li> </ul>
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	Contar con una infraestructura efectiva y resistente es esencial para la salud pública y ambiental. Las interrupciones o pérdida de los servicios de aguas o de aguas residuales, una reducción de la cantidad y calidad del agua, sumado a sistemas inadecuados o desastres hidrológicos causados por inundaciones o contaminaciones, como resultado de no realizar inversiones en la infraestructura de los cuerpos de agua, pone en riesgo la salud pública, la economía y el ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contar con una infraestructura efectiva y resistente es esencial para la salud pública y ambiental.</li> <li>No realizar inversiones en la infraestructura de los cuerpos de agua, pone en riesgo la salud pública, la economía y el ambiente.</li> </ul>
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	Uno de los principales problemas es la normativa vigente en el manejo de aguas residuales puesto que es la insuficiente cobertura del servicio de alcantarillado. Así, 50 empresas prestadoras de servicios de saneamiento (EPS) cubren solo al 69,6% de la población urbana en el Perú. Además, existe un déficit en el tratamiento de estas aguas, una práctica vital para evitar la contaminación de ecosistemas y la generación de focos infecciosos que afecten la salud de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uno de los principales problemas es la normativa vigente en el manejo de aguas residuales puesto que es la insuficiente cobertura del servicio de alcantarillado</li> <li>Déficit en el tratamiento de estas aguas, una práctica vital para evitar la contaminación de ecosistemas</li> </ul>

N.º	Preguntas	Entrevistado 2 – Jefe del departamento TAR	Entrevista 2 Codificada
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	Se podría automatizar el web Scraping mediante el uso de nuevas tecnologías que actualmente se encuentran en el mercado, estas son usadas para diversos procesos de captura y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, cada una de ellas por separado cumplen una función específica, pero en su conjunto puedes resolver grandes problemas de procesamiento y control, como Nifi, Kafak y Elasticsearch. Con la aplicación de estas herramientas la empresa va a lograr tener mejor información, por lo tanto el resultado se verá reflejado en los reportes o métricas que los clientes pueda necesitar y tomar decisiones basadas en da	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mediante el uso de nuevas tecnologías que actualmente se encuentran en el mercado, estas son usadas para diversos procesos de captura y almacenamiento de grandes volúmenes de datos</li> </ul>
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	El agua es un recurso limitado y la demanda global está creciendo. Es necesario reducir las aguas residuales y, dentro de lo posible, reciclarlas mediante los diferentes sistemas. Si conseguimos mejorar el uso de este recurso natural tan importante, conseguimos hacer lo propio con el ciclo del agua para todos los seres vivos. La salud y la productividad de un país dependen en gran parte del acceso al agua y al saneamiento. Es necesaria voluntad política y poner el foco público en este ámbito para financiar los proyectos de gestión de aguas residuales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El agua es un recurso limitado y la demanda global está creciendo. Es necesario reducir las aguas residuales</li> <li>La salud y la productividad de un país dependen en gran parte del acceso al agua y al saneamiento.</li> </ul>
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	Los principales factores que afectan la operación de las PTAR son la falta de control sobre el caudal y la calidad de los afluentes y efluentes tratados. En la evaluación de las PTAR administradas por las EPS se identificó que solo 26,6% de ellas tenían medidores de caudal, elemento necesario para determinar la carga orgánica que ingresa a la PTAR. Las plantas de tratamiento de aguas residuales se diseñan para operar con un nivel máximo de carga orgánica por día para asegurar su eficiencia. Ello obedece a dos factores fundamentales del diseño, el caudal y la concentración de materia orgánica del agua residual afluente, los cuales pueden oscilar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>peración de las PTAR son la falta de control sobre el caudal y la calidad de los afluentes y efluentes tratados.</li> <li>Las plantas de tratamiento de aguas residuales se diseñan para operar con un nivel máximo de carga orgánica por día para asegurar su eficiencia.</li> </ul>
4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	Este tratamiento consiste en una primera etapa en la cual mediante un proceso aerobio, se permite que los microorganismos contenidos en el ambiente descompongan y oxiden el material orgánico con lo cual se logra un clarificado del agua y el asentamiento de los residuos contenidos en esta. La segunda parte del tratamiento de aguas residuales consiste en una oxigenación del agua y otro proceso de filtrado, con lo que se termina de eliminar los posibles contaminantes contenidos en el líquido. El agua descontaminada mediante este proceso, generalmente es utilizada para sistemas de riego y otras actividades en las cuales no se necesite de un nivel profundo de descontaminación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En una primera etapa en la cual mediante un proceso aerobio, se permite que los microorganismos contenidos en el ambiente descompongan y oxiden el material orgánico.</li> <li>El agua descontaminada mediante este proceso, generalmente es utilizada para sistemas de riego y otras actividades en las cuales no se necesite de un nivel profundo de descontaminación.</li> </ul>
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	El rechazo a asignar suficientes recursos, postergar el mantenimiento y no priorizar la inversión para desarrollar, mantener, reparar y reemplazar infraestructuras para aguas y aguas residuales ha llevado a severas ramificaciones en países desarrollados y en desarrollo. La importancia del manejo del agua nunca había sido más necesaria. plantas inadecuadas de tratamiento de desagües, tratamientos de descargas en el río hasta cerca de 30% de captación de agua perdida por fugas en sistemas de suministro de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Postergar el mantenimiento y no priorizar la inversión para desarrollar, mantener, reparar y reemplazar infraestructuras para aguas y aguas residuales.</li> </ul>
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	En Perú, el 70 por ciento de aguas residuales industriales y domésticas se vierte a los cursos de agua sin tratamiento, a diferencia de otros países que ya superaron ese problema. EL Perú también, emitió leyes para regular y fiscalizar la calidad del agua afectada por las industrias y los residuos domésticos. Una de ellas es el decreto que regula con límites máximos permisibles los residuos de las plantas de tratamiento de aguas residuales. (PTAR) del sector Vivienda.	<ul style="list-style-type: none"> <li>En Perú, el 70 por ciento de aguas residuales industriales y domésticas se vierte a los cursos de agua sin tratamiento.</li> <li>Una de ellas es el decreto que regula con límites máximos permisibles los residuos de las plantas de tratamiento de aguas residuales.</li> </ul>

N.º	Preguntas	Entrevistado 3 - Gerente Sjt servigangc s.a.c	Entrevista 3 Codificada
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	Todo lo que es <b>está basada en la extracción que se necesite, se pueden usar diversas técnicas de extracción como el uso de herramientas especializadas</b> o usando bots de extracción del DOM, va depender mucho de lo que se quiera lograr, <b>esto se puede hacer con diversas tecnologías que son usadas para poder tener una aplicación a medida</b> , permitiendo procesar los datos de manera general a bajo costo, <b>se puede desarrollar</b> donde solo se <b>paga los recursos que se utilizan</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden usar diversas técnicas de extracción como el uso de herramientas especializadas.</li> <li>• Esto se puede hacer con diversas tecnologías que son usadas para poder tener una aplicación a medida.</li> </ul>
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	Los sistemas de agua residual surgen, al haberse usado el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el <b>usuario directo</b> ; son negras por el color que habitualmente tienen. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras <b>solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los sistemas de agua residual surgen, al haberse usado el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo</li> <li>• provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.</li> </ul>
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	El diagnóstico es un punto clave para este tipo de procesos, ya que este tipo de tratamientos maneja <b>grandes volúmenes de agua residual, con diferentes tipos de contaminantes. Se establece cual es la procedencia del caudal, Luego de su distribución por las redes de alcantarillado y su llegada a la planta de tratamiento. Se tiene que realizar la descontaminación según el grado en el que se encuentre el agua</b> , el uso de un diagnostico eficiente desde el punto de partida de las aguas residuales, hasta su llegada a la planta es fundamental para evitar que estas sean vertidas sin tratamiento previo en los cuerpos de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• es un punto clave para este tipo de procesos, ya que este tipo de tratamientos maneja grandes volúmenes de agua residual.</li> <li>• Luego de su captura. Se tiene que manipular las estructuras de páginas web para la extracción de datos,</li> </ul>
4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	El tratamiento que se proporcione al agua residual dependerá en gran medida de las propias disposiciones de la región en la que <b>se encuentra la planta de tratamiento, aunque en todos los casos es posible lograr un nivel de depuración muy aceptable</b> . La finalidad que se desee proporcionar al agua descontaminada también será un factor clave en los procesos que se apliquen en la planta de tratamiento. Aunque presentan diferencias, <b>los tratamientos químicos y biológicos logran una depuración del agua que permite su reutilización sin ser perjudicial al medio ambiente</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentra la planta de tratamiento, aunque en todos los casos es posible lograr un nivel de depuración muy aceptable.</li> <li>• Los tratamientos químicos y biológicos logran una depuración del agua que permite su reutilización sin ser perjudicial al medio ambiente.</li> </ul>
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	El uso de <b>infraestructura dentro de TAR reducirá el impacto en los recursos que se usan actualmente</b> , ya que este servicio está diseñado <b>solo cobrar por lo que se consume</b> , para este tipo de proyectos de proveedores como AWS, <b>son ideales para este tipo de servicio</b> . El control de inserciones, el uso de nuevos diseños como arquitectura de control, <b>acompañado del nuevas tecnologías</b> , permite el manejo de datos a <b>grandes escales</b> por el tipo de AR que se maneja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro de reducirá el impacto en los recursos que se usan actualmente, ya que este servicio está diseñado solo cobrar.</li> <li>• Acompañado del nuevas tecnologías, permite el manejo de datos a grandes escales por el tipo de AR que se maneja.</li> </ul>
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	<b>Esta cifra es alarmante, el déficit de tratamiento de aguas residuales se debe a que la normativa de las PTAR es insuficiente para los volúmenes diarios generados. Lo que causa la contaminación de los cuerpos de agua natural, ya sean superficiales o subterráneos, además de la formación de focos infecciosos y generación de malos olores</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta cifra es alarmante, el déficit de tratamiento de aguas residuales se debe a que la normativa de las PTAR.</li> <li>• La formación de focos infecciosos y generación de malos olores.</li> </ul>

## Anexo 5:

### Matriz de entrevistados y conclusiones

N°	Pregunta	E <sub>1</sub> – Sub gerente gestión ambiental SMP	E <sub>2</sub> – Jefe del departamento de TAR	E <sub>3</sub> – Gerente Sjt servigangc s.a.c	Similitud	Diferencias	Conclusión
1	¿Cómo se llevaría a cabo el tratamiento de aguas residuales del Mercado de productores?	En este proceso el uso de recursos es bastante alto, esto se puede mejorar con el uso de nuevas tecnologías, también diversas herramientas como carbón activado, aprovechando sobre todo el uso de renovación de tuberías, centralizando el procesamiento y almacenamiento.	Mediante el uso de nuevas tecnologías que actualmente se encuentran el mercado, usadas para diversos procesos de captura y almacenamiento de grandes volúmenes de datos, en su conjunto puedes resolver grandes problemas de procesamiento y control, por lo tanto el resultado se verá reflejado en los reportes o métricas que los clientes pueda necesitar y tomar decisiones basadas en datos.	Está basada en la extracción que se necesite, se pueden usar diversas técnicas de extracción como el uso de herramientas especializadas, esto se puede hacer con diversas tecnologías que son usadas para poder tener una aplicación a medida, se puede desarrollar microservicios pagando los recursos que se utilizan.	Los tres especialistas concuerdan en aseverar que el uso de tecnologías, servicios de en la nube son necesario para la automatización, dos de los especialistas enfatizaron que el uso de bases de datos para el almacenamiento.	El especialista E2 enfatizo que el procesamiento final de esta mineración puede acompañar a la toma de decisiones.	Para lograr mejorar los tratamientos de agua residual las tecnologías, herramientas, y procedimientos deben pasar por una reestructuración.
2	¿Qué piensa, sobre el sistema de tratamiento de aguas residuales?	El agua es un recurso limitado y la demanda global está creciendo. Es necesario reducir las aguas residuales y, dentro de lo posible, reciclarlas mediante los diferentes sistemas. Si conseguimos mejorar el uso de este recurso natural tan importante, conseguimos hacer lo propio con el ciclo del agua para todos los seres vivos.	El agua es un recurso limitado y la demanda global está creciendo. Es necesario reducir las aguas residuales y, dentro de lo posible, reciclarlas mediante los diferentes sistemas. Si conseguimos mejorar el uso de este recurso natural tan importante, conseguimos hacer lo propio con el ciclo del agua. La salud y la productividad de un país dependen en gran parte del acceso al agua y al saneamiento. Es necesaria voluntad política y poner el foco público en este ámbito para financiar los proyectos de gestión de aguas residuales.	Son residuales pues, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.	Los tres especiales expresan que del sistema de agua residual podría ser más eficiente con mejores diagnósticos y metodologías en el tratamiento uso de técnicas en su conjunto permiten modelar la extracción de residuos necesarios para este proceso.	El entrevistado E1 menciona la posibilidad de usar software especializados para la modelación de la extracción de noticias de un sitio web.	Para modelar la extracción de un sistema de tratamiento es necesario el uso de técnicas de generación personalizadas o a medida para poder recuperar los valores referenciales del lugar de estudio
3	¿Considera usted importante el diagnóstico de las aguas residuales?	Por los gran de volúmenes de información es un proyecto de Big data, con el uso de bots en este proceso se aceleraría y automatizaría la mineración de información, reduciendo considerablemente las diversas cantidades de errores. El uso de ETL a lo largo de este proceso permitirá tener un mayor control del procesamiento de los datos en los diversos	Los principales factores que afectan la operación de las PTAR son la falta de control sobre el caudal y la calidad de los afluentes y efluentes tratados. En la evaluación de las PTAR administradas por las EPS se identificó que solo 26,6% de ellas tenían medidores de caudal, elemento necesario para determinar la carga orgánica que ingresa a la PTAR.	La mineración es un punto clave para este tipo de procesos, ya que este tipo de negocios maneja grandes volúmenes de datos, acompañando el proyecto de Big dat, luego de su captura. Se tiene que manipular las estructuras de páginas web para la extracción de datos, el uso de bots ayudaría con la automatización de este proceso de web Scraping y reduciendo el uso de diversos	Los tres entrevistados coinciden que es importante el diagnóstico para poder establecer las condiciones del servicio efectuado en el distrito.	Los tres entrevistados no presentan diferencias en sus respuestas.	Lo considero importante, por lo que comprende la primera fase para poder reconocer la situación actual de los sistemas de alcantarillado y tratamientos de aguas residuales que se efectúan.

4	¿Qué tipo de metodología se emplea en el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores?	En métodos de tratamiento para las aguas residuales, pueden aplicarse diferentes técnicas según el nivel de descontaminación que se desee proporcionar al agua. La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales emplean procesos a nivel físico y bioquímico que permiten la depuración del agua a un nivel muy profundo.	La segunda parte del tratamiento de aguas residuales consiste en una oxigenación del agua y otro proceso de filtrado, con lo que se termina de eliminar los posibles contaminantes contenidos en el líquido. El agua descontaminada mediante este proceso, generalmente es utilizada para sistemas de riego y otras actividades en las cuales no se necesite de un nivel profundo de descontaminación.	Las plantas de tratamiento de aguas residuales se diseñan para operar con un nivel máximo de carga orgánica por día para asegurar su eficiencia. Ello obedece a dos factores fundamentales del diseño, el caudal y la concentración de materia orgánica del agua residual afluyente, los cuales pueden oscilar.	Para los tres especialistas están de acuerdo en que para minimizar los residuos, la carga insostenible de aguas residuales en este proceso, es de suma importancia puesto que	Los tres especialistas no presentan diferencias en sus respuestas.	La importancia de la tecnología en los tratamientos de agua residual, permite un mejor uso de los recursos y reduce la carga complementado con diversas herramientas.
5	¿Cómo describiría la infraestructura actual de aguas residuales?	Contar con una infraestructura efectiva y resistente es esencial para la salud pública y ambiental. Y sumado a sistemas inadecuados o desastres hidrológicos causados por contaminaciones, como resultado de no realizar inversiones en la infraestructura de los cuerpos de agua, pone en riesgo la salud pública, la economía y el ambiente.	El rechazo a asignar suficientes recursos, postergar el mantenimiento y no priorizar la inversión para desarrollar, mantener, reparar y reemplazar infraestructuras para aguas y aguas residuales ha llevado a severas ramificaciones en países desarrollados y en desarrollo. La importancia del manejo del agua nunca había sido más necesaria. plantas inadecuadas de tratamiento de desagües, tratamientos de descargas en el río hasta cerca de 30% de captación de agua perdida por fugas en sistemas de suministro de agua	Contar con una infraestructura efectiva y resistente es esencial para la salud pública y ambiental, sumada a sistemas inadecuados o desastres hidrológicos causados por inundaciones o contaminaciones, como resultado de no realizar inversiones en la infraestructura de los cuerpos de agua, pone en riesgo la salud pública, la economía y el ambiente.	Los tres entrevistados coinciden en que la infraestructura presenta daños con el paso del tiempo y debe ser renovada.	El entrevistado E2 menciona que el asignar mayores recursos es una de las alternativas, y va depender de la necesidad del proceso de tratamiento requerido.	Actualmente la infraestructura presenta deterioro tanto en las tuberías del alcantarillado, colectores, como también las plantas de tratamiento de agua residual.
6	¿Usted cree que la normativa actual contribuye a la mejora del tratamiento de aguas residuales?	Se tendría que pasar por un proceso de análisis, generando reportes gráficos o métricas para ser interpretados de manera más rápida para la toma de decisiones sobre su marca, si se está moviendo en forma positiva o negativa dentro del mercador, así mismo analizar a su competencia. Permitan anticipar alguna situación oportuna o desfavorable para el negocio.	En Perú, el 70 por ciento de aguas residuales industriales y domésticas se vierte a los cursos de agua sin tratamiento, a diferencia de otros países que ya superaron ese problema. EL Perú también, emitió leyes para regular y fiscalizar la calidad del agua afectada por las industrias y los residuos domésticos. Una de ellas es el decreto que regula con límites máximos permisibles los residuos de las plantas de tratamiento de aguas residuales, (PTAR) del sector Vivienda.	Esta cifra es alarmante, el déficit de tratamiento de aguas residuales se debe a que la normativa de las PTAR es insuficiente para los volúmenes diarios generados. Lo que causa la contaminación de los cuerpos de agua natural, ya sean superficiales o subterráneos, además de la formación de focos infecciosos y generación de malos olores.	Los tres especialistas coinciden en que es necesario conocer la normativa, para evitar multas y excesos de contaminación así como para que exista un monitoreo y fiscalización, con ello obtener un análisis predictivo y usando lo establecido, como las estrategias, para poder tomar una decisión basada en la regulación vigente.	El especialista E3 menciona que existe normativa extranjera que debería servir de modelo para la reforma en nuestro país.	La toma de decisiones basada en la normativa vigente, se puede complementar con datos extraídos por los procesos anteriores y el uso de herramientas, reportes o gráficos, apoya tomar un decisión en tiempo real.

## Anexo 6:

### Guía de Observación

Empresa :	Mercado de productores
Ubicación :	San Martin de Porres
Área :	Alcantarillado
Observador :	
<p>Redacción de lo observado sobre las tres personas que trabajan dentro de la unidad de estudio, donde P1: Ing. Supervisor de aguas residuales, P2: Analista SunassP3: Fiscalizador de la sub gerencia de gestión ambiental.</p> <p>P1: Acceso para los filtros percoladores, se hace por una escalera metálica anclada a ambos filtros, con tres descansos, barandas de seguridad, y con puertas de salida para inspección de los distribuidores. Las falencias encontradas durante la visita de inspección fueron: que toda la estructura de acero, presenta oxidación en un 70% del área de instalación. Debido a que no se evidencia desprendimiento de estructura, corrosión y/o falla estructural de juntas, se considera que una posible solución para mejorar la calidad del haciendo limpieza, puliendo asperezas de las áreas que presentan afectación para luego poder aplicar pintura epoxica, que mitigue el efecto existente y brinde una mejor calidad, durabilidad y apariencia a la estructura.</p> <p>P2: La estructura metálica de los filtros presenta oxidación, debido a la falta de mantenimiento, se recomienda que periódicamente cuando sea necesario aplicas pinturas epoxicas para evitar el deterioro y corrosivo de las estructuras 3.Las paredes externas de los filtros presenten deterioro ya que según lo informado por el operador de planta desde su construcción no se toman acciones de mejora y/o mantenimiento. Teniendo en cuenta su majestuosa e imponente estructura, se recomienda hacer una lavada a presión de paredes para posteriormente poder restaurar emblemas existentes en su versión actual, que mejore su apariencia estética pues es la imagen de presentación del predio donde se construyó la PTAR.</p> <p>P3: Los filtros percoladores , cumplen la función principal en el proceso de la PTAR pues es allí donde se hace una descontaminación de las aguas negras que llegan a la planta ; la actividad del medio bacteriano, se está viendo afectada puesto que por procesos</p>	

político de contratación no se cuenta con los insumos que permiten su correcto funcionamiento , lo cual afecta a la descarga de la planta pues el proceso se hace pero sin el debido ; lo cual genera una descarga contaminada a la fuente hídrica. .Los sedimentadores secundarios de la PTAR, no están haciendo su proceso ya que las aguas que allí se depositan provienen de los filtros percoladores que no ejercen su función de manera adecuada, al no contar con los insumos de medio bacteriano que aportan a la descontaminación del agua captada, por ello la apariencia lamosa del cuerpo de agua. Es importante dar solución de manera apremiante a la distribución de insumos pues él no contar con ellos no permite el correcto funcionamiento de la planta, detrimento a la inversión realizada y sobretodo mayor contaminación.

Conclusión de la Guía de Observación:

Para la determinación de los sólidos suspendidos y de los sólidos disueltos se requiere filtrar la muestra. La filtración se lleva a cabo por medio de un filtro de membrana. Para determinar los sólidos suspendidos, el filtro es secado y pesado; en seguida se filtra un volumen determinado de muestra, se le seca y pesa otra vez. La diferencia de peso dividida por el volumen de muestra utilizada, proporciona la concentración de sólidos suspendidos. Para la determinación de los sólidos disueltos, del líquido filtrado se toma un cierto volumen

## Anexo 7:

### Ficha de Análisis documental

Empresa :	Mercado de productores
Ubicación :	San Martin de Porres
Área :	Mercado, alcantarillado
Observador :	
<p><b>(1)</b> Ley n° 28611.- ley general del ambiente, el Estándar de Calidad Ambiental es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente.</p> <p><b>(2)</b> Ley n° 29338.- ley de recursos hídricos; elabora el método y determinar el valor de las retribuciones económicas por el derecho de uso de agua y por el vertimiento de aguas residuales en fuentes naturales de agua. Otorgar, modificar y extinguir, previo estudio técnico, derechos de uso de agua, así como aprobar la implementación, modificación y extinción de servidumbres de uso de agua, a través de los órganos desconcentrados de la autoridad nacional.</p> <p><b>(3)</b> Ley n° 27972 - ley orgánica de municipalidades, Administra y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.</p>	

#### Conclusión del Análisis Documental:

Análisis documental, el cuerpo legal establecido en nuestro país establece diversos, principios básicos, mecanismos, los diversos tipos de infraestructura para la manipulación, tratamiento de AR, al igual que establece cuales son los entes rectores para su fiscalización y monitoreo.

## **Anexo 8: Propuesta**

Esta propuesta está enfocada en abordar el progreso de suplementos de un sistema de tratamiento de aguas residuales, la presente se llevó a cabo por medio de un estudio teórico, normativo y mediante la opinión de especialistas. También se analizó la disposición real y actual, detallando los procedimientos y la valuación de los residuos, para poder determinar la conveniencia de avance. Sistema para el tratamiento de aguas residuales del mercado de productores en San Martín de Porres 2020. La técnica adecuada para el PTAR modifica la correspondencia Demanda química de oxígeno DQO, demanda biológica de oxígeno DBO. La corriente de fluido de TAR en el tratamiento secundario respecto a la demanda química y biológica regularmente deviene entre 3 a 4.

Constituir la correspondencia de las exigencias para el proyecto de PTAR acorde a la normativa actual de recursos hídricos. A la fecha no está permitida la liberación de AR sin que esta haya pasado por los procedimientos correspondientes, para que esta pueda ingresar a los cuerpos acuáticos naturales. Por ello se plantea indicar la opción de implementar una efusión a la par de un sistema elemental de inmovilización que tenga la facultad de acumular el caudal producido a lo largo del nivel primario. Posterior a ese acontecimiento, los caudales reclusos pasarían a ser dirigidos hacia la PTAR a fin de ser tratadas.

El Diagnóstico acerca del sobre el vertido de AR. Observando la problemática de contratiempo hídrico suscitado en el país, esto en referencia a la contaminación de los recursos hídricos a consecuencia del vertido de AR, que presenta tratamiento y no presentan tratamiento. El AR es aquella que presenta particularidades distintas a su origen ya sea alterada debido a la acción antropogénica al ser vertida en el cuerpo acuático o reusada, que por sus peculiaridades de condición demandan la aplicación de un procedimiento previo. Por otro lado la legislación indica al vertido de AR tratada conforme la liberación de líquido residual procesado encima de cuerpos acuáticos como ríos, lagos, mar entre otros, exceptuando como AR a las que provengan de aparatos navales y navíos. El vertido de AR o el de reusado deben contar previa permiso del ente rector Autoridad Nacional del Agua ANA, del sistema Nacional de recursos hídricos.

Periodo y fases de funcionamiento de la ejecución del vertido como también el eca agua, conforme a la dimensión de PTAR. Se establecerá un plazo diferente en la observancia del LMP y de los eca agua, en vista que el avance de los nuevos instrumentos para el PTAR en el Perú, faculta el acatamiento de LMP, pero no estaría acorde a los estándares ambientales, sin embargo esto se vería reflejado de manera progresiva, según los instrumentos se vayan ajustando a las exigencias técnicas.

Las etapas conforme a la dimensión de PTAR en primer lugar el tratamiento preliminar el cual mejor la propiedad de los cuerpos destinatarios así prevenir que los desechos consistentes sean vertidos a los cuerpos acuosos. En segundo lugar el tratamiento primario disminuye un promedio de veinte a cuarenta por ciento del peso orgánico vertido sin pasar por ningún tipo de proceso. La implementación y ejecución del procedimiento para supervisar y fiscalizar las corrientes de líquidos de PTAR. Debe estar a cargo del MVCS el cual debe establecer el sistema para fiscalizar, supervisar y por último sancionar, el acatamiento de los LMP de las corrientes de líquidos de PTAR. El cobro de las multas deben ser invertidas en reestructurar las PTAR.

Implementar mecanismos que generen reutilizar el AR tratada como también los lodos que se emiten con el tratamiento. Se plantea como propósito que se produzca la reutilización de un cincuenta por ciento de la corriente líquida de PTAR, el cual deviene como alternativa apropiada con la finalidad de acatar las exigencias establecidas en la normativa nacional con relación al efluente del mercado hacia el PTAR. Suministrar un desarrollo factible para la adquisición de autorización de reusó. Crear la guía que contemple los métodos y exigencias técnicas para el PTAR y su reusó. Precisar los datos exigidos, tales como la evaluación de masas hídricas, caudal anual. Constituir criterios que aporten a la eficiencia del proyecto.

Las disposiciones técnicas de TAR que impliquen el reusó del agua como también del lodo, primero integrar depósitos de afianzamiento, segundo mecanismos de filtrado de AR, tercero mecanismos que desinfecten el AR eludiendo el uso de cloro, cuarto realizar la inoperatividad microbiológica y acumulación de lodos. Renovación de infraestructura, principales aspectos que se deben tener en consideración el análisis factibilidad. Priorizar los mecanismos

e instrumentos tecnológicos cuyos costos sea razonable a los largo del desempeño de las operaciones.

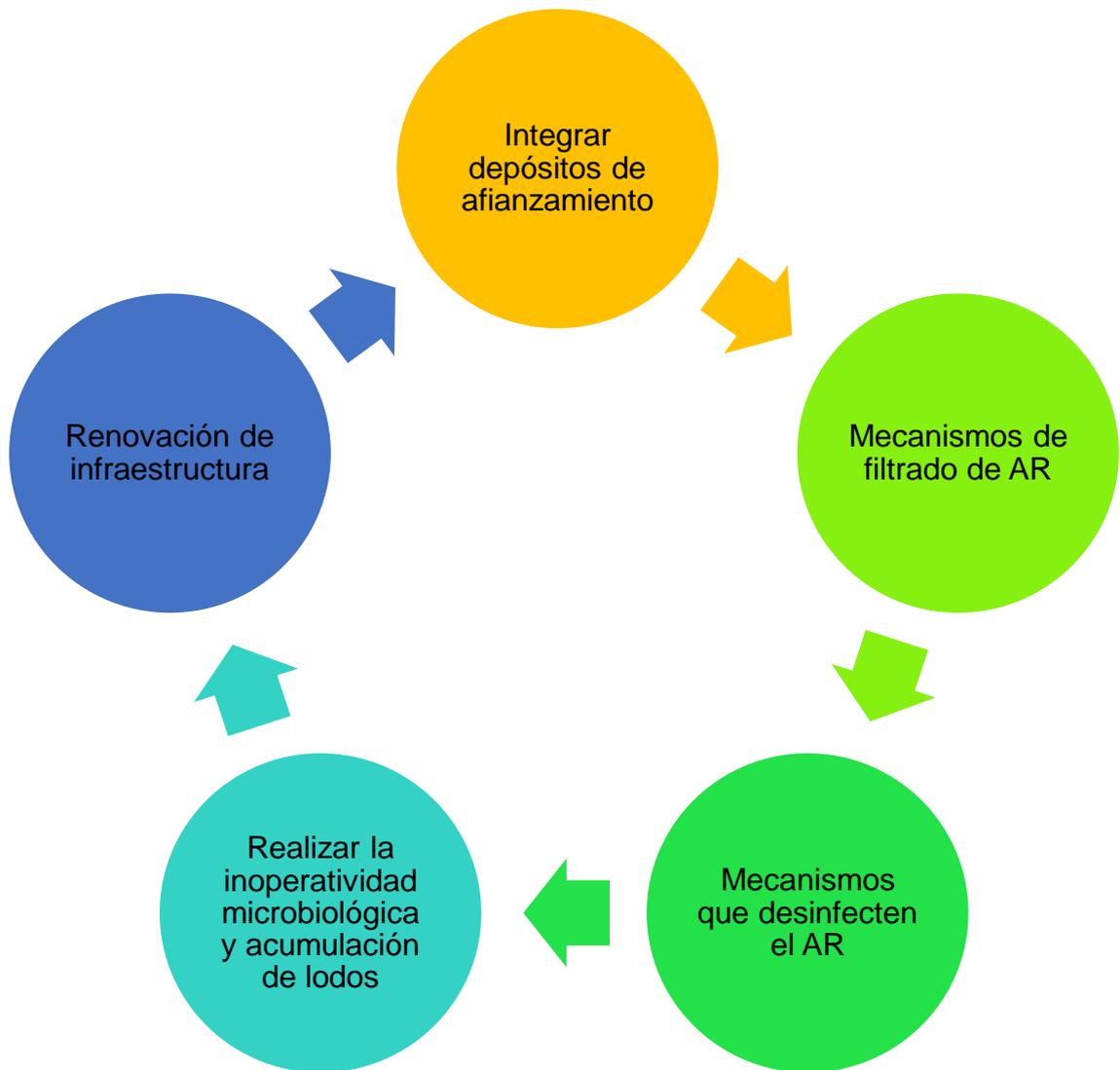


Figura 4. Disposiciones técnicas de TAR