



## Gestión de procesos internos para manejo ambiental en planta de tratamiento de aguas residuales

*Management of internal processes for environmental management in wastewater treatment plant*

*Gestão de processos internos de gestão ambiental em estação de tratamento de águas residuais*

**Alberto Cieza Pérez**

cipereza@ucvvirtual.edu.pe  
<https://orcid.org/0000-0002-4144-0948>

Universidad César Vallejo, Chiclayo-Perú

**Marcelino Callao Alarcón**

mcallao@ucv.pe  
<https://orcid.org/0000-0001-7295-2375>

Universidad César Vallejo, Chiclayo-Perú

**Jessica Rojas Paico**

rpaicojn@ucvvirtual.edu.pe  
<https://orcid.org/0000-0002-2856-6212>

Universidad César Vallejo, Chiclayo-Perú

Artículo recibido el 4 de enero 2022 / Arbitrado el 4 de febrero 2022 / Publicado el 30 de marzo 2022

### RESUMEN

Hoy en día en la mayoría de países, las aguas residuales se gestionan de manera deficiente puesto que estas aguas son vertidas directamente en el medio ambiente sin un tratamiento adecuado. Por ello, está investigación tuvo como objetivo diseñar un modelo de gestión de procesos internos que contribuya al fortalecimiento del manejo ambiental en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en la ciudad de Jaén, 2021. Para ello se hizo uso del enfoque cuantitativo y fue de tipo descriptiva propositiva, las técnicas utilizadas fueron la encuesta y la analítica, la primera tuvo como instrumento el cuestionario y la segunda el diagnóstico de laboratorio. Se trabajó con una muestra de 26 trabajadores. Los resultados arribados fueron que los trabajadores expresan estar en desacuerdo (61,5%) con la gestión de los procesos internos, neutral (30,8%) y muy en desacuerdo (7,7%). Por otro lado, los parámetros en las estaciones del efluente en la planta de tratamiento nueva 01 presenta concentraciones que cumplen con los límites establecidos. Sin embargo, el valor de Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes en la estación del efluente antiguo 01 se encuentra fuera del límite establecido. Finalmente se concluyó que el diseño de un modelo de gestión de procesos internos contribuye al fortalecimiento del manejo ambiental en la planta de tratamiento.

**Palabras clave:** Gestión; Procesos internos; Manejo ambiental; Agua residual

### ABSTRACT

Nowadays, in most countries, wastewater is poorly managed because it is discharged directly into the environment without adequate treatment. Therefore, the objective of this research was to design an internal process management model that contributes to the strengthening of environmental management in the Wastewater Treatment Plant in the city of Jaén, 2021. For this purpose, the quantitative approach was used and it was descriptive and propositive, the techniques used were the survey and the analytical, the first one had as an instrument the questionnaire and the second one the laboratory diagnosis. We worked with a sample of 26 workers. The results were that the workers expressed disagreement (61.5%) with the management of internal processes, neutral (30.8%) and very much in disagreement (7.7%). On the other hand, the parameters in the effluent stations at the new treatment plant 01 present concentrations that comply with the established limits. However, the value of Fecal Coliform or Thermotolerant Coliforms in the old effluent station 01 is outside the established limit. Finally, it was concluded that the design of an internal process management model contributes to strengthening environmental management at the treatment plant.

**Key words:** Management; Internal processes; Environmental management; Wastewater

### RESUMO

Atualmente, na maioria dos países, as águas residuais são mal administradas, pois são despejadas diretamente no meio ambiente sem tratamento adequado. Portanto, o objetivo desta pesquisa era projetar um modelo de gestão de processos internos que contribuisse para o fortalecimento da gestão ambiental na estação de tratamento de águas residuais da cidade de Jaén, 2021. Para este fim, foi utilizada a abordagem quantitativa e foi de tipo descritivo e propositivo, as técnicas utilizadas foram a pesquisa e a analítica, a primeira tinha o questionário como instrumento e a segunda o diagnóstico laboratorial. Trabalhamos com uma amostra de 26 trabalhadores. Os resultados foram que os trabalhadores expressaram desacordo (61,5%) com a gestão dos processos internos, neutros (30,8%) e muito em desacordo (7,7%). Por outro lado, os parâmetros nas estações de tratamento de efluentes da nova estação de tratamento 01 apresentam concentrações que obedecem aos limites estabelecidos. Entretanto, o número de coliformes fecais ou coliformes termotolerantes na antiga estação de tratamento de efluentes 01 está fora do limite estabelecido. Finalmente, concluiu-se que o projeto de um modelo de gestão de processos internos contribui para o fortalecimento da gestão ambiental na planta de tratamento.

**Palavras-chave:** Gestão; Processos internos; Gestão ambiental; Águas residuais

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo a un informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el 2017, el 80% de las aguas servidas tienen como destino final el medio ambiente sin antes haber sido tratadas, esto como podemos ver genera un preocupante cuadro de contaminación en los ríos, lagos y mares; tanto que en el 2012 se han registrado 800,000 muertes en todo el mundo por el consumo de agua potable contaminada, y además las zonas muertas desoxigenadas en fuentes importantes van en aumento, lo cual perjudica directamente los ecosistemas marinos, cadenas alimenticias, y especies en extinción a causa de las aguas residuales no tratadas (1). Se conoció que estos problemas fundamentalmente han sido generados por los seres humanos, unos sin responsabilidad gubernamental y otros que forman parte de un trabajo empresarial, ambos han sido responsables de mantener el equilibrio para que las aguas residuales no afecten el medio ambiente; sin embargo, en el caso de los trabajadores de la EPS Marañón, Jaén, tienen la responsabilidad de aplicar una adecuada gestión de procesos internos para tratar el agua residual que vierte la ciudad de Jaén y no afecte el medio ambiente.

De esa manera, en la actualidad según la OMS y UNICEF el estudio sobre Gestión de Procesos Internos y Manejo Ambiental en las Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, no está exenta de los problemas de control para mitigar la problemática de la contaminación ambiental y daños a la salud, con riesgo en presencia de virus y bacterias (2).

De acuerdo a Trujillo en su estudio afirmó que existe deficiente control interno para el manejo ambiental, y recomendó que la administración pública debe capitalizar el conocimiento de los servidores públicos de las entidades con el fin de fortalecer su gestión, con estrategias de control interno de experiencia y experiencia y experticias fortaleciendo el auto control del servidor en su función (3). De acuerdo a Salazar, Uribe, Gómez, & Zafra, mencionan que, a diferencia de los países desarrollados, la situación socioeconómica de los países en desarrollo limita las posibilidades para el diseño de infraestructuras con tecnología adecuadas con eficiente para tratar aguas residuales y no perjudicar el medio ambiente (4).

De acuerdo a las Naciones Unidas, aún existen países que por su situación económica su sistema de abastecimiento y limpieza de agua no tienen las condiciones adecuadas para su consumo y cuidado del entorno (1).

Dentro del análisis, se evidencia que, en Colombia, los tratamientos más usados son los lodos activados, lagunas de estabilización y humedales artificiales. La mayoría de estos tratamientos biológicos alcanzan un 80% de remoción de DBO<sub>5</sub>, DQO y SST. Cuando se emplean en conjunto, obtienen eficiencias porcentuales mayores al 90%, resaltando la viabilidad económica de los procesos biológicos, los cuales muestran una mejor rentabilidad económica, funcional y operacional. Sumado a esto, se muestra la necesidad de mejorar los sistemas de tratamiento de aguas residuales existentes en el país, a fin de minimizar la contaminación en

aguas superficiales y subterráneas; ya que solo se está interviniendo alrededor del 30% de las aguas residuales totales, generadas o recibidas por los sistemas de alcantarillado (5).

Un estudio en Colombia, opina que se debe mejorar las técnicas de tratamiento de aguas residuales domésticas, para mitigar las concentraciones de contaminantes sobre cuerpos de agua superficial, donde se amplíe los sistemas actuales de tratamiento, poniendo énfasis desde un control biológico, generando importancia en la reutilización de las aguas servidas. (6). Es importante reconocer que las diferentes escenarios y su contexto, requieren de tecnología contextualizadas, que disminuyan el problema socio ambiental (6).

En Perú, de manera general la estrategia de tratamiento de aguas residuales tiene deficiencias, está afectando el medio ambiente físico y biológico, además muchas empresas no cumplen con los requisitos establecidos en la normatividad vigente (7).

El poco cumplimiento del Decreto Supremo que aprueba el Plan Nacional de Saneamiento 2017 – 2021, genera problemas en la gestión de las aguas residuales, las capacidades de las empresas administradoras, no son suficientes para dar solución a las aguas residuales, por tanto, hay contaminación y está afectando la salud de los ecosistemas. Así mismo la gestión de los procesos y de manejo ambiental, no alcanza índice de buena calidad, hay escasas capacidades para el tratamiento de la mezcla residual y las lagunas de oxidación no alcanzan atender la descarga de aguas residuales, siendo vertidas en su mayor cantidad a los ríos y el mar (7).

Por ello el problema quedó determinado de la siguiente forma ¿De qué manera la gestión de procesos internos contribuye al fortalecimiento del manejo ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales de Jaén, 2021? Asimismo, el objetivo fue diseñar un modelo de gestión de procesos internos que contribuya al fortalecimiento del manejo ambiental en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Jaén, 2021. Para ello fue necesario identificar los procesos y parámetros de la gestión de procesos internos en el fortalecimiento del manejo ambiental en la planta de tratamiento en estudio; analizarlos y finalmente diseñar los lineamientos del modelo propuesto.

El estudio se justificó porque aún muchos usuarios de la EPS Marañón S.A. Jaén, vienen siendo afectados por presencia de vertederos de agua servidas y mala infraestructura de recolección y conducción de diseños domiciliarios, camales y empresa, que afectan el servicio y el medio ambiente con implicancia en la salud.

En esa línea el estudio fue importante porque caracterizó los procesos de control interno para reconocer el nivel de eficacia de gestión y reconocer los limitantes, sobre los cuales se pueda ir mejorando y dar solución que aqueja al usuario y el medio ambiente.

Así también la investigación fue relevante porque estableció un primer estudio investigativo sobre los procesos de control interno y eficacia de gestión ambiental, y ayudó a sentar la base de futuras investigación, necesarios para el desarrollo social y su bienestar.

La investigación es importante porque alcanzó un modelo de gestión de control interno, de manera que partió de un diagnóstico integral, estableciendo una adecuada cultura de supervisión y aplicando una evaluación sistemática con la finalidad que el manejo ambiental tenga eficacia.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El tipo de investigación se ampara en el nivel de investigación básica con enfoque metodológico cuantitativo (CONCYTEC 2018). El diseño de la investigación, Descriptivo – prospectiva, y de campo de naturaleza no experimental. La población estuvo constituida por 75 personas que son parte de la empresa prestadora de servicios de saneamiento marañón sociedad anónima y la muestra estuvo determinada por 26 trabajadores que correspondieron al personal directamente relacionado al manejo de los sistemas de alcantarillado de la ciudad de Jaén. El muestreo fue no probabilístico, ya que se amparó en el criterio de investigador. Se utilizó la técnica de la encuesta, con su instrumento cuestionario de tipo Likert, dirigida a la variable gestión de los procesos de control interno que realiza la empresa como marco para una gestión de las

aguas residuales. También se usó la técnica analítica con su instrumento diagnóstico de laboratorio, dirigido a recoger información de la variable manejo ambiental en la planta de tratamiento, en cuanto al índice cualitativo y cuantitativo de los elementos contaminantes que afectan al medio ambiente.

Los instrumentos fueron validados por juicio de expertos, dando el veredicto cinco profesionales con grado de doctor, para ello se elaboró la matriz de consistencia lógica y los respectivos instrumentos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Gestión de procesos internos**

De acuerdo a los resultados de la aplicación del instrumento para diagnosticar la primera variable gestión de procesos, respecto a la dimensión cultura de supervisión, 73,1% están en desacuerdo, 15,4% se muestran neutrales y sólo 7,7% se muestran totalmente en desacuerdo, situación que significa mejorar la cultura de supervisión en cuanto a trabajar por una comunicación más asertiva, mejorar los procesos de motivación personal y la política de capacitación en los trabajadores, tal como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Dimensión Cultura de Supervisión.

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	7,7
En desacuerdo	19	73,1
Neutral	4	15,4
De acuerdo	1	3,8
Totalmente de acuerdo	0	0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Nota.** Cuestionario recolectar información del control interno, en sus dimensiones: cultura de supervisión, diagnóstico y evaluación de los trabajadores de la EPS Marañón.

En la Tabla 2, respecto a la dimensión diagnóstico, los trabajadores de la EPS Marañón, sus actitudes son en desacuerdo 69,2%, neutral 19,2% y sólo 7,7% dicen estar muy en desacuerdo, esta situación implica mejorar la gestión respecto a logro de objetivo

tanto en eficacia como al cuidado del medio ambiente, tomar en cuenta que las actividades deben cuidar el medio ambiente, recoger información.

**Tabla 2.** Dimensión: Diagnóstico.

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	7,7
En desacuerdo	18	69,2
Neutral	5	19,2
De acuerdo	1	3,8
Totalmente de acuerdo	0	0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Nota.** Cuestionario recolectar información del control interno, en sus dimensiones: cultura de supervisión, diagnóstico y evaluación de los trabajadores de la EPS Marañón.

En la Tabla 3, respecto a la dimensión evaluación, los trabajadores de la EPS Marañón, sus actitudes son 65,4% en desacuerdo, 23,1% neutrales y sólo 7,7% totalmente en

desacuerdo, situación que significa mejorar la forma de evaluar a los trabajadores y compartir los resultados de la evaluación del desempeño de los trabajadores.

**Tabla 3.** Dimensión: Evaluación.

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	7,7
En desacuerdo	17	65,4
Neutral	6	23,1
De acuerdo	1	3,8
Totalmente de acuerdo	0	0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Nota.** Cuestionario recolectar información del control interno, en sus dimensiones: cultura de supervisión, diagnóstico y evaluación de los trabajadores de la EPS Maraón.

En la Tabla 4, respecto a la gestión de los procesos internos, los trabajadores de la EPS Maraón, expresan en desacuerdo 61,5%, neutral 30,8% y muy bajo 7.7%, situación que

significa que la cultura de supervisión, el diagnóstico y la evaluación no vienen siendo aplicada de manera adecuada al manejo ambiental

**Tabla 4.** Variable: Gestión de los procesos de control interno.

Escala	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente en desacuerdo	2	7,7
En desacuerdo	16	61,5
Neutral	8	30,8
De acuerdo	0	0
Totalmente de acuerdo	0	0
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

**Nota.** Cuestionario para recolectar información del control interno, en sus dimensiones: cultura de supervisión, diagnóstico y evaluación de los trabajadores de la EPS Maraón, Jaén, 2021.

### Manejo ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales

Se muestran los resultados de los parámetros de campo (pH, Temperatura) y de Laboratorio, obtenidos en las estaciones del afluente y efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales nueva donde se verificó que:

En comparación con el “decreto supremo N° 003-2010-MINAM”. Aprueba límites máximos permisibles para los efluentes de

plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, se observa que la estación efluente de la planta nueva (Salida de planta) presenta concentraciones de pH, temperatura, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos totales en suspensión (TSS) y numeración de coliformes fecales o termotolerantes que cumplen con los límites establecidos.

**Tabla 5.** Manejo ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Dimensiones	Parámetros	Unidad	Estación de monitoreo		
			AF-PTAR NUEVA	EF-PTAR NUEVA	LMP
Estudio de residuos sólidos	Aceites y grasas	mg Aceite y grasa/L	45,95	4,18	20
	Sólidos totales en suspensión	mg TSS/L	137,3	34,0	150
Estudio químicos – físico	pH	Ud. pH	7,28	7,6	8,5-8,5
	Temperatura	°C	26,8	28,9	< 35
	DBO	mg O2/L	243,8	59,6	100
	DQO	mg O2/L	498,3	139,5	200
Estudio de los agentes biológicos	Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 mL	460 000	4600	10 000
	Numeración de Coliformes totales	NMP/100 mL	0	0	
	Organismos de vida libre cuantificación de nematodos	NMP/100 mL	0	0	

**Nota.** Informe de monitoreo de caracterización de afluentes y efluentes de laguna de oxidación EPS Maraón S.A., septiembre, 2021.

### Manejo ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales antigua de Jaén

Se muestran los resultados de los parámetros de campo (pH, Temperatura) y de Laboratorio, obtenidos en las estaciones de afluentes y efluentes de la planta de tratamiento de aguas residuales antigua 02, donde se verificó que:

En comparación con el “decreto supremo N° 003-2010-MINAM”. “Aprueba límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o

municipales, se observa que las estaciones de los efluentes de la planta antigua 01 y efluentes de la planta antigua 02 (Salida de planta) presenta concentraciones de pH, Temperatura, aceites y grasas, demanda bioquímica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO) y sólidos totales en suspensión (TSS), que cumplen con los límites establecidos. Sin embargo, el valor de numeración de coliformes fecales o termotolerantes en la estación del efluente de la planta antigua 01 se encuentra fuera del límite establecido”.

**Tabla 6.** Manejo ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Dimensiones	Parámetros	Unidad	Estación de monitoreo			LMP <sup>(1)</sup>
			AF-PTAR Antigua	EF-PTAR Antigua 01	EF-PTAR Antigua 02	
Estudio de residuos sólidos	Aceites y grasas	mg Aceite y grasa/L	56,98	5,56	5,82	20
	Sólidos totales en suspensión	mg TSS/L	162,0	27,5	43,0	150
Estudio químicos – físico	pH	Ud. pH	7,35	7,38	7,40	8,5-8,5
	Temperatura	°C	26,6	28,2	27,2	< 35
	DBO	mg O <sub>2</sub> /L	484,4	55,4	50,5 1	100
	DQO	mg O <sub>2</sub> /L	943,8	115,0	110,9	200
Estudio de los agentes biológicos	Numeración de Coliformes fecales o termotolerantes	NMP/100 mL	2400000	160 000	4 600	10 000
	Numeración de Coliformes totales	NMP/100 mL	0	0	0	
	Organismos de vida libre cuantificación de nematodos	NMP/100 mL	0	0	0	

**Nota.** Informe de monitoreo de caracterización de afluentes y efluentes de laguna de oxidación EPS Maraón S.A., septiembre, 2021.

## DISCUSIÓN

Respecto a la gestión de los procesos internos, donde los trabajadores de la EPS Maraón, expresan 61,5% en desacuerdo, neutral 30,8% y muy en desacuerdo 7,7%, además se expresó que la cultura de supervisión, el diagnóstico y la evaluación no vienen siendo aplicada de manera adecuada al manejo ambiental.

Tomando en cuenta los resultados se puede decir que los proceso de control interno están más cerca al proceso contable y de finanzas que en el proceso operativo de satisfacción al usuario y cuidado del entorno, de esa manera

se aleja del concepto emitido por Roque para quien el control interno va más allá de la contabilidad y las finanzas, así tenemos que el control interno operativo tiene que ver con el plan de organización, los procedimientos y las responsabilidades de la gerencia; es decir considera el control de la función de los trabajadores de la organización en el logro de metas y satisfacción del entorno (8).

Así mismo es necesario decir que los procesos internos en una empresa, deben alcanzar niveles de eficiencia, eficacia y buena valoración social o público usuario, para el efecto el trabajador tiene que ser valorado,



tener una visión integral del funcionamiento de la empresa y no solo de su actividad, favorecer las buenas relaciones entre las personas, valorar el esfuerzo, seleccionar y ubicar en los respectivos puestos a personas con talento para el área, tener flexibilidad y optimizar los recursos con capacidad de integración y participación.

Hay necesidad de valorar el aporte que la gestión por procesos involucra la gestión de personas, tareas y tecnología de forma coordinada, en tal sentido el valor humano debe ir a la par del valor de los resultados al entorno, para quien la empresa debe poner responsabilidad y cuidado de su técnica (9).

El aporte de Pingo es necesario en el sentido que los aportes de la contraloría general de la república peruana, expresa una aplicación factible de alcanzarlo a través de un cuerpo normativo y herramientas técnicas que establecen el proceso de control interno (10), esto en función que la empresa logre sus metas y mejore las conductas de los trabajadores, siempre que las conductas de los trabajadores de la empresa prestadora de servicios de saneamiento Marañón operen para favorecer el cuidado y la mejorara del medio ambiente.

Desde la perspectiva de la teoría científica de la administración, es importante valorar que las personas en su proceso de evolución, observan y viven los problemas del entorno tanto social como ambiental, eso conduce que se desarrolle y aplique capacidades desde un proceso sistemático con uso de materiales, menor tiempo, usando un conocimiento creativo e innovador para alcanzar las metas (11).

Respecto a la dimensión cultura de supervisión, donde se determinó que el 73,1% están en desacuerdo, 15,4% se muestran neutrales y sólo 7,7% se muestran neutrales, situación que significa mejorar la cultura de supervisión en cuanto a trabajar por una comunicación más asertiva, mejorar los procesos de motivación personal y la política de capacitación en los trabajadores.

Considerando estos resultados es importante valorar que la cultura de supervisión está relacionada con el acto de observar, conocer, recoger información, es un acto regular, estos hallazgos de la función organizacional deben ser registrados para su análisis y posterior toma de decisiones, debe ser tolerante y orientadora (12).

La cultura de supervisión es un proceso que permite persuadir al sujeto al logro de las metas, lo puede hacer de manera grupal o personal, valorando sus capacidades, para lograr el objetivo de supervisión se debe aplicar una comunicación asertiva, motivación personal y debe conllevar al análisis y apoyo de la capacitación personal (13).

En lo que se refiere a los resultado de la dimensión diagnóstico, los trabajadores de la EPS Marañón, sus actitudes son en desacuerdo 69,2%, neutral 19,2% y sólo 7,7% dicen estar muy en desacuerdo, esta situación mejorar la gestión respecto a logro de objetivo tanto en eficacia como al cuidado del medio ambiente, tomar en cuenta que las actividades deben cuidar el medio ambiente, recoger información más real del desempeño de los trabajadores y trabajar por equiparar adecuadamente la normatividad y cuidado del medio ambiente.

Es importante considerar que la eficacia de gestión debe valorar las sugerencias y necesidades no satisfechas establecidas en los diagnósticos a partir de las cuales se debe planificar técnicas y procesos que contribuyan a dar solución a los problemas detectados en el usuario y medio ambiente, controlando, aplicando y evaluando los cambios estratégicos con la posibilidad que el entorno muestre resultados satisfactorios y de confianza (14).

El análisis a la dimensión evaluación, los trabajadores de la EPS Marañón, donde se encontró que sus actitudes son 65,4% en desacuerdo, 23,1% neutrales y sólo 7,7% totalmente en desacuerdo, situación que significa mejorar la forma de evaluar a los trabajadores y compartir los resultados de la evaluación del desempeño de los trabajadores.

En toda empresa la evaluación es tan necesario realizarlo con objetividad acerca de la función del trabajador, de la planeación empresarial, del cumplimiento de las metas, de las capacidades y desempeños, es un acto valorativo y reflexivo que conduce a toma de decisiones, al seguimiento del sujeto para recoger sus cambios (15).

Con respecto al análisis del manejo ambiental, la EPS Marañón muestran los siguientes resultados de los parámetros de campo (pH, temperatura) y de Laboratorio, obtenidos en las estaciones AF-PTAR NUEVA y EF-PTAR NUEVA, donde se verificó que:

Se realizó en comparación con el D.S. N° 003-2010-MINAM. Aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas

o Municipales, donde se observó que la estación EF-PTAR NUEVA (Salida de PTAR) presenta concentraciones de pH, temperatura, aceites y grasas, DBO5, DQO, TSS y numeración de coliformes fecales o termotolerantes que cumplen con los límites establecidos.

De igual manera los resultados de los parámetros de campo (pH, temperatura) y de laboratorio, obtenidos en las estaciones AF-PTAR ANTIGUA, EF-PTAR ANTIGUA 01 y EF-PTAR ANTIGUA 02, donde se verificó que: En comparación con el D.S. N° 003-2010-MINAM. Aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales, se observa que las estaciones EF-PTAR ANTIGUA 01 y EF-PTAR ANTIGUA 02 (Salida de PTAR) presenta concentraciones de pH, temperatura, aceites y grasas, DBO5, DQO y TSS, que cumplen con los límites establecidos. Sin embargo, el valor de Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes en la estación EF-PTAR ANTIGUA 01 se encuentra fuera del límite establecido.

Sin embargo, cabe precisar que hay más elementos fisicoquímicos y biológicos por analizar y que para el caso del vertimiento hacia el afluente de descarga es necesario ampliar el estudio para ver sus implicancias al medio ambiente toda vez que el agua residual es una mezcla de diferentes sustancias.

En el desarrollo social con responsabilidad el manejo ambiental de aguas residuales, es el tratamiento de agua por servicio doméstico, actividad industrial, y entre otras como de arrastre agrícola, el manejo debe tomar en

cuenta procesos como análisis de residuos sólidos, cantidad de agua tratada, cantidad de químicos utilizados, patrones biológicos y parámetros de normatividad medioambiental, efectos en el medio ambiente (16).

### CONCLUSIONES

La gestión de los procesos internos, en la EPS Marañón, no se aplica de manera adecuada en cuanto al manejo ambiental. Los parámetros en las estaciones del efluente en la planta de tratamiento nueva cumplen con los límites establecidos; sin embargo, el valor de Numeración de Coliformes Fecales o Termotolerantes en la estación del efluente antiguo se encuentra fuera del límite establecido.

Los procesos de gestión internos son débiles, debido a que no se ejecutan con una secuencia definida, el personal de la empresa en estudio ejecuta los procesos de una forma empírica; lo cual incide en un deficiente manejo ambiental en la planta de tratamiento de aguas residuales de Jaén. Se diseñó los lineamientos del modelo de gestión de procesos internos para el fortalecimiento del manejo ambiental en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Jaén.

Se recomienda a la EPS Marañón ampliar el análisis de las aguas residuales que se vierten a los afluentes para determinar su implicancia ambiental en tramos después de la PTAR (2 Km abajo).

Al gerente de la EPS Marañón conocer los resultados de la presente investigación y mejorar los procesos internos en su gestión,

toda vez que contribuye a un trabajo integral y de conocimiento compartido de las necesidades que tienen los trabajadores, valorando su eficacia en su función.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ONU-Agua. Aguas residuales, el recurso desaprovechado. París: UNESCO; 2017 [27 dic 2021]. Disponible en: <https://n9.cl/z1fa>
2. OMS Y UNICEF. Agua, saneamiento, higiene y gestión de desechos en relación con el virus de la COVID-19. [Internet]. [23 de 04 de 2020]. Obtenido de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331929/WHO-2019-nCoV-IPC\\_WASH-2020.3-spa.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331929/WHO-2019-nCoV-IPC_WASH-2020.3-spa.pdf)
3. Trujillo R. El sistema de control interno en el estado colombiano como instancia integradora de los sistemas de gestión y control para mejorar la eficacia y efectividad de la gestión pública a 2030 [Tesis de maestría]. Universidad externado de Colombia; 2017. Disponible en: <https://n9.cl/n9i0mp>
4. Salazar L, Uribe L, Gómez L, & Zafra C. Analysis of the efficiency of UASB reactors in a municipal wastewater treatment plant. DYNA [Internet]. 2018 [Consultado 15 dic 2021]; 86 (209). Disponible en: [doi:http://doi.org/10.15446/dyna.v86n209.70332](http://doi.org/10.15446/dyna.v86n209.70332)
5. Valeriano L. Cómo optimizar la gestión pública del Perú. Rev. de la Fac. de ciencias administrativas UNMSM [Internet]. 2013. [Consultado 05 dic 2021]; 16 (31)
6. Castillo R. La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. Costa Rica: Universidad Nacional de Costa Rica. [Internet]. 2018 [Consultado 10 dic 2021]. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
7. Medina M. Evaluación y rediseño del sistema de tratamiento de aguas residuales de las lagunas de estabilización del sector Río Seco, distrito de la Joya, provincia de Arequipa. Arequipa, Perú. [Tesis de pregrado]. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2018. Recuperado a partir de: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7260>

- 8.** Roque Y. El Control Interno y la Gestión de Tesorería en la Municipalidad provincial de Canas, Cusco. [Tesis de maestría]. Lima: Universidad Cesar Vallejo; 2017. Recuperado a partir de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20303/roque\\_py.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/20303/roque_py.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 9.** Serneguet M. La gestión de procesos aplicada a la empresa de servicios. [Internet]. España; 2017 [Consultado el 20 oct 2021]. Disponible en: <https://www.datadec.es/blog/gestion-por-procesos-aplicada-empresa-servicios>
- 10.** Pingo Y. C. Control interno y gestión por procesos en la subregión de salud Luciano Castillo Colonna, Sullana. [Tesis de maestría]. Piura: Universidad Cesar Vallejo; 2020. Recuperado de: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50068/Pingo\\_CYC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/50068/Pingo_CYC-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 11.** Rodríguez V. J. Control Interno un efectivo sistema para la empresa. México: Editores Trillas; 2019
- 12.** Santa Cruz M. Control Interno y su influencia en la Gestión Administrativa en el Programa Nacional de Innovación INNOVATEPERU, 2018. [Tesis de Maestría]. Lima: Universidad Cesar Vallejo; 2018. Recuperado de: <http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/25670/SANTAC>
- 13.** Ramirez J. I. Las habilidades directivas una condición para una ejecución eficaz. Investigación y Negocios [Internet] 2018 [Consultado 20 nov 2021]; 11 (17). Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s2521-27372018000100004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=s2521-27372018000100004&script=sci_arttext)
- 14.** García J, Cazallo A, Barragan C E, Mercado M, Olarte L, & Meza V. Indicators of Efficiency and Efficiency in the management of materials procurement in companies of the construction sector of the Department of Atlántico, Colombia. 2019. Obtenido de <http://www.revistaespacios.com/a19v40n22/a19v40n22p16.pdf>
- 15.** Segura M A. La función formativa de la evaluación en el trabajo escolar cotidiano. Redalyc [Internet]. 2018. Obtenido de: <https://www.redalyc.org/journal/440/44051918010/html/>
- 16.** Rodríguez A. Social responsibility and environmental management of water, asolution in the dairy industry in Ecuador. Alfa [Internet] 2020. Disponible en: [doi:https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v4i12.85](https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v4i12.85)