



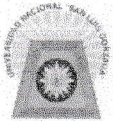
Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra, incluso con fines comerciales, siempre y cuando den crédito y licencia a las nuevas creaciones bajo los mismos términos. Esta licencia suele ser comparada con las licencias copyleft de software libre y de código abierto. Todas las nuevas obras basadas en la suya portarán la misma licencia, así que cualesquiera obras derivadas permitirán también uso comercial.

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

EVALUACION DE ORIGINALIDAD

CONSTANCIA

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud al documento cuyo título es:

“DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE YAURILLA- PARCONA-ICA-2021”

Presentado por:

Giancarlo Giomar Massa Huamani

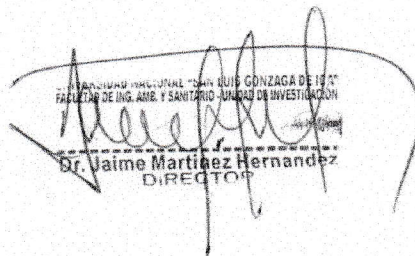
ROL DEL AUTOR del nivel PREGRADO de la Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria El resultado obtenido es PORCENTAJE DE SIMILITUD del 18% por el cual se otorga el calificativo de:

APROBADO,

Según Reglamento de Evaluación de la Originalidad

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Ica, 01 agosto de 2022


UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE ING. AMBI. Y SANITARIO - VALLE DE INVESTIGACIÓN
Dr. Jaime Martínez Hernández
DIRECTOR

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA

VICE RECTORADO DE INVESTIGACION

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA



Tesis

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
DE AGUAS RESIDUALES DE YAURILLA-PARCONA-ICA-2021**

Línea de Investigación:

Sociedad, desarrollo sostenible, políticas públicas y ambientales.

Proyecto de investigación para optar el título profesional de Ingeniera
Ambiental y Sanitaria

Autor: Massa Huamani, Giancarlo Giomar

ICA-PERU

2021

DEDICATORIA

*De manera especial a mi mamá Silvia,
pues ella fue el principal cimiento para
la construcción de mi vida profesional,
sentó en mí, las bases de responsabilidad
y deseos de superación.*

*A mi padre y mi hermano por ser el
apoyo durante mis años de estudios,
por estar siempre deseando que logre
mis metas y por ofrecerme el amor y
la calidez de la familia a la cual amo.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional San Luis Gonzaga, por la formación profesional de calidad.

A mi asesor el Dr. Luis Alberto Massa Palacios por el apoyo en el desarrollo de mi tesis.

A todos mis docentes por el apoyo y las enseñanzas que me brindaron durante mi etapa universitaria.

A mis amigos cercanos que nunca dejaron de creer en mí.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pag.
Portada	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
índice de tablas	v
índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstrac	viii
I. INTRODUCCION	09
1.1. Situación problemática	09
1.2. Antecedentes de investigación	09
1.2.1.- Antecedentes Nacionales	09
1.2.2.- Antecedentes Internacionales	13
1.3. Bases Teóricas	15
1.4. Formulación del problema	19
1.5. Objetivo de investigación	19
1.6. Hipótesis de investigación	20
1.7. Variable de investigación	20
1.8. Justificación e importancia	20
1.8.1.-Justificacion	20
1.8.2.-Importancia	20
1.9. Marco conceptual	21
II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA	21
III. RESULTADOS	34
IV.DISCUSIÓN DE RESULTADOS	37
V. CONCLUSIONES	39
VI. RECOMENDACIÓN	40
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	41
VIII ANEXOS	42

Índice de Tablas y cuadros

Tabla 01 Composición típica de las aguas residuales	16
Tabla 02 Efectos indeseables de las aguas residuales	17
Tabla 03 Resumen de las características de las aguas residuales afluyente y del efluente	35
Tabla 04 Límites máximos permisibles para efluentes de PTAR	36
Cuadro 01 Categorías de valoración de Impactos	28
Cuadro 02 Calificación de Impactos Ambientales	29
Cuadro 03 Calificación del valor integral de los impactos	30
Cuadros 04 Matriz de calificación de Impactos ambientales	34

Índice de fotos

Foto 01 Vista panorámica de la ubicación de la Planta de tratamiento de Yaurilla	43
Foto 02 Diagrama de la PTAR de Yaurilla	45
Foto 03 Laguna en mantenimiento	46
Foto 04 Laguna numero 1	47
Foto 05 El autor extrayendo muestras de las aguas residuales	49
Foto 06 Vista del área de las lagunas	50

Resumen

La tesis tiene como objetivo realizar el diagnóstico ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla-Parcona-Ica-2021, se utilizó las matrices de identificación y valoración de impactos ambientales, de acuerdo a sus categorías y de su escala de calificación y finalmente se determinaron el valor integral de cada impacto, también se hicieron las caracterizaciones de los efluentes y afluentes de la planta de tratamiento de Yaurilla, como resultado de la evaluación ambiental se determinó que los impactos producidas son leves o bajos.

Por otra parte, se verifica que el parámetro pH se obtiene valores de 8,16 está dentro de la escala establecida en los LMP que es oscila entre 6,5 - 8,5, en relación con la DQO se obtiene valor de 239,9 mg/L frente a los 200 mg/L establecidos en la norma, como se puede apreciar está por encima de los LMP entendiéndose que no hay un adecuado tratamiento.

Así mismo con referencia al DBO se obtuvo un valor experimental de 119,8 mg/L cantidad superior al establecido en los LPM que es de 100 mg/L.

Los cálculos demuestran que el tratamiento de las aguas residuales es deficiente presenta un 50,70 % respecto al DBO, un 63,09 % de eficiencia respecto a la DQO30%, así mismo en relación con los sólidos totales el tratamiento alcanza el 61,78 % de rendimiento, En cuanto a coliformes fecales, presenta una remoción del 38,06% de este parámetro microbiológico. La eficiencia en función de los parámetros antes expuesto es poco significativa.

Palabras claves: yaurilla, eficiencia, rendimiento, parámetros, aguas residuales.

Abstrac

The thesis work aims to realize the environmental diagnosis of the wastewater treatment plant of Yaurilla-Parcona-Ica-2021, the matrices of identification and assessment of environmental impacts were used, through their categories and their rating scale and finally the integral value of each impact was determined, the characterizations of the effluents and tributaries of the Yaurilla treatment plant were also made, as a result of the environmental assessment it was determined that the impacts produced are mild or low.

On the other hand, it is verified that the pH parameter is obtained values of 8.16 is within the scale established in the LMP that is oscillates between 6.5 - 8.5, in relation to the COD value of 239.9 mg / L is obtained compared to the 200 mg / L established in the standard, as can be seen this above the LMP understanding that there is no adequate treatment.

Likewise, with reference to BOD, an experimental value of 119.8 mg/L was obtained, an amount higher than that established in the LPM, which is 100 mg/L.

Calculations show that the treatment of wastewater is deficient presents 50.70% with respect to BOD, 63.09% efficiency compared to COD30%., likewise in relation to the total solids the treatment reaches 61.78% of yield, As for fecal coliforms, it presents a removal of 38.06% of this microbiological parameter. The efficiency based on the parameters described above is not very significant.

Keywords: yaurilla, efficiency, performance, parameters, wastewater.

I. Introducción

1.1. Situación Problemática

En el Perú, y en países como Alemania, Francia, Canadá, Bélgica y Holanda, de esta forma como Australia, Nueva Zelanda, Israel, India y Brasil; el régimen de los desechos acuosos se hace por medio de las lagunas de estabilización. La purificación de estas aguas es requisito para evitar convertirlas en un agente de contaminación ambiental, con su secuela de anomalías de la salud en la población”.

Las iniciales lagunas de oxidación fueron de todos modos represas erigidos como procedimientos reguladores de agua para regadío. Se acumulaban los sobrantes de agua residual usada en regadíos natural, sin régimen previo. Durante esta retención se visualizó que sustancialmente su calidad iba en plena mejoría, es así se comenzó a estudiar la oportunidad de usar los alberques en un procedimiento de régimen de residuos líquidos.

La efectividad en el procesamiento de las aguas excedentes en los métodos de lagunas de estabilidad es ligada extensamente de las circunstancias de temperatura, radiación del sol, continuidad y potencia de las corrientes de aire locales, y elementos que afectan de forma directa al ecosistema de la región.

Las lagunas de régimen habituales muestran inconvenientes de colmatación caros de remover con la consecuencia de que las operaciones de cuidado se dificultan y encarecen. El inconveniente se agrava por la contrariedad en arreglar las lagunas al desarrollo de la población. La pérdida de su valor de las infraestructuras se produce en un corto tiempo. “El insuficiente cuidado supone un mal desempeño de estas, colapsando porque carecen de aptitud, llenándose de fangos ocasionando la producción de pésimos olores.”.

1.2. Antecedentes de Investigación

1.2.1.- Antecedentes Nacionales

En el 2013 El ámbito de estudio del presente trabajo, donde se aplicó la evaluación del sistema de tratamiento de aguas residuales con la metodología propuesta es el distrito de Azángaro, provincia de Azángaro, departamento de Puno, conformado por dos lagunas facultativas distribuidas en paralelo y designadas para la depuración de líquidos residuales de la zona. El presente trabajo se llevó a cabo con el propósito de formular una iniciativa metodológica para la evaluación de los procedimientos de depuración de aguas domesticas

residuales en las lagunas de oxidación y aplicarla en el proceso de regímenes de aguas residuales domesticas de la región de Azángaro. Para saber la condición del agua depurada se llevó a cabo una comparación de los resultados que se consiguieron de los indicadores que tienen que ser monitoreados en las descargas de aguas desechables, los cuales guardan relación con los contaminantes potenciales posibilitando perjudicar al medio receptor. Con los parámetros máximos permisibles para efluentes de aguas residuales domesticas establecidos En el D. N° 003 – 2010 – MINAM. La iniciativa metodológica planteada para la evaluación de los sistemas de régimen de aguas residuales por medio de lagunas de estabilización se basa un diseño metodológico y en la estrategia de validez metodológica llamada del triángulo. La que se utiliza de guía de idealización, para determinar precisamente los bienes que se necesitan y el desarrollo a continuar para poder conseguir los propósitos deseados en el examen de un proceso de depuración con lagunas de oxidación. Los procedimientos de regímenes de aguas servidas de la región local, tiene su proceso en las lagunas facultativas, sustentándose al contrastar la carga superficial aplicada de 243.80 , es pequeña a la máxima admisible de 266.76 , quedando en la condición para cargas de interfaz de estas entre 50 y 300 kg de DBO/Ha/día. Asegurando que estas trabajen como facultativas. No obstante, la hondura servible es de 0.60 metros. Lo que supone un trabajo aeróbicas. Se detecto que el régimen no está haciendo un trabajo eficiente puesto que su eficacia de separación es pequeña [1].

En el 2019 se realizó el trabajo exploratorio con la intención de apreciar los impactos ambientales de los residuos líquidos en la Laguna de Estabilización de la localidad Santa Rosa usando un procedimiento cuali-cuanti a través de la matriz de Leopold que es utilizado para valorar los impactos ambientales en un ámbito natural. Esta matriz es una tabla de doble entrada que tiene la posibilidad de ser beneficioso para la evaluación de encontronazo ambiental de la laguna de estabilización, puesto que estas no tienen un óptimo tratamiento para el aprovechamiento de estas aguas, incumpliendo de esta forma con los parámetros máximos permisibles para efluentes de acuerdo con el Decreto –D. S N°003-2010- MINAM norma vigente. La metodología usada fue situ, que a través de la observación se identifique los impactos causados por las lagunas de estabilización, así también investigar y clasificar la información existente, como la situación del medio físico, los medios bióticos y abióticos, los aspectos

económico y social, luego fueron calificados según su intensidad y valor obtenido, plasmando su comentario y conocer los resultados [2].

En el 2018 El presente trabajo de exploración se llevó a cabo en la localidad de Segunda Jerusalén, la cual tiene una planta de régimen de aguas desechables destinado a atender la demanda que existe de los pobladores; no obstante, esa planta no tiene un plan de mitigación que evite la contaminación del suelo y el río al instante de ser evacuadas. Entonces, frente esa circunstancia y el aumento acelerado de la población, se determinó el caudal de descarga día tras día de 24.13 L/s. de acuerdo a sus habitantes, porcentaje de aporte del esquema diseñado; la cual, acorde a su caudal del afluente, se ofrece el diseño de dos lagunas de estabilización alternas a ambas que ya están de dimensiones 230 m de longitud por 115 m de ancho para la laguna facultativa primaria, y de 220 m de longitud por 110 m de ancho para la laguna facultativa secundaria; provocando de esta manera, la atenuación y procedimiento de fangos, esquematizadas para un periodo de 20 años. Del mismo modo, se determinó la amplificación de 36,351.17 m² en la laguna principal y 33,456.77 m² de la laguna secundaria [3].

En el 2012 En la presente exploración se determinó la eficacia de remoción de demanda bioquímica de oxígeno y demanda química de oxígeno en lagunas facultativas a escala en función al tiempo de detención hidráulica; la prueba se realizó en la planta de depuración de líquidos desechables del área de Celendín. Donde se colocaron 3 reactores de vidrio de 0.224 m³ cada uno para periodos de retención hidráulica de 5 (LF1), 6 (LF2) y 7 (LF3) días, con caudales de 0.022, 0.018 y 0.013 L/min correspondientemente mantenido con el efluente del reactor anaerobio de fluido ascendente (RAFA). La cantidad media de DBO y DQO en el afluente (LF0) resultaron de 141.22 y 334.80 mgO₂ /L correspondientemente. La eficacia en eliminación de DBO5 lograda fue de 47.42, 63.07 y 63.45 % comparativamente, y para la DQO eficiencias de 39.95, 0 y 0 % respectivamente. Las cantidades obtenidas para la DBO5, asegura que el procedimiento es fuerte en la exclusión de materia orgánica de forma rápida biodegradable, e ineficaz en la disminución del DQO, ya que, los efluentes de las lagunas muestran alta cantidad de algas que son oxidadas por el desarrollo químico, en la marcha de la DQO, aumentando las cifras de sus cantidades, de la misma forma que se estableció con relación al DBO5/ DQO de 0.4 en el afluente (LF0) y 0.37, 0.15 y 0.14 en todos los efluentes LF1, LF2 y LF3 consecutivamente, consiguiendo que los efluentes de las lagunas facultativas no son biodegradables. Por último, la

laguna facultativa con periodo de retención hidráulica de 7 días fue más eficaz con una separación de 63.45 % en DBO₅ [4].

1.2.2.-Antecedentes internacionales

En el 2013 En su oferta de titulación el propósito del presente artículo es considerar y monitorear el accionar actual de las lagunas de estabilización usadas para tratar los líquidos residuales domésticas del Concejo de Junín, por medio del procedimiento cuantitativo, el mismo que permitió detectar el desempeño de las lagunas, del mismo modo que los probables efectos que logren incidir en la calidad ambiental del sector de intersección. Dejando claro el desempeño es indebido y deficiente por lo cual la calidad está modificada en sus elementos agua, aire y suelo, y con la finalidad de hacer mejor la depuración de los líquidos residuales, de reducir los impactos ambientales se elaboró un Plan de Administración Ambiental [5].

En el 2012 en su proposición de nivel resumen que de lagunas oxidativas además conocidas como lagunas de estabilización son excavaciones sobre suelo donde se almacena líquidos residuales para su régimen por medio de los microorganismos con acciones simbióticas de las algas y otros organismos. se eligió este procedimiento porque se encuentra dentro de las elecciones que más consigue reunir las condiciones económicas, tanto por su bajo valor como por su simple creación y operación [6].

En el 2008 en su trabajo de exploración sintetiza que La región costera colombiana, fue la que más ha constituido lagunas oxidativas. En Antioquia se tiene lagunas de estabilización en las comunas de Necoclí, Arboletes, Concepción, La Ceja, Puerto Triunfo y Santa Fe de Antioquia. En los consejos de Puerto Berrío y Maceo están en creación. Es necesario realizar estudios que analicen el desempeño de las lagunas incluidas en nuestro estado, para fundamentar los diseños futuros que se efectuarán en otras ciudades. Según esto, se definió como intención centrada en esta exploración considerar el monitoreo y el accionar actual de la técnica de lagunas estabilizadoras, usadas para el respectivo tratamiento en el del concejo antes mencionado, opinando sobre su desempeño en términos hidráulicos y cinéticos, eficacia en remoción en carga orgánica, de igual manera los probables inconvenientes ambientales asociados al proceso. La metodología contempló el requerimiento de datos apropiados, por

muestreos de campo y trabajo de laboratorio. Para eso, se efectuaron mediciones de cambiantes fisicoquímicas y biológicas, incluyéndose rastreo de 24 horas Facultad de Antioquia Profesionalidad en Ingeniería 9 para algunas cambiantes. De todas formas, existió una extensa revisión de información secundaria, primordialmente en lo relacionado a caracterizaciones llevadas a cabo por de numerosos años, planos del emprendimiento y parámetros de interfaz [7].

En el 2021 en su estudio de propuesto revela que la localidad de Palestina posee una instalación de depuración de aguas servidas conformadas por lagunas facultativa y de maduración, no ostenta pretratamiento. La exploración radicó en evaluar las lagunas recientes y ponderar caudales de entrada y computar fondos de estas, con estas reseñas se han realizado los bosquejos de las albercas. El caudal ingresante a la planta fue de $577,3 \text{ m}^3/\text{dia}$, en tanto la salida estimada es de $6912,71 \text{ m}^3/\text{dia}$, más grande que de la entrada al proceso de régimen, proporcionando una señal que existe infiltración en alguna parte de agua servida cruda. Se estableció que las lagunas actuales no poseen capacidad de tratamiento para la población actual, estando en peligro el proceso futuro. ambas lagunas están sobredimensionadas. Sin importar esto según los reportajes de laboratorio de la PTAR libera líquidos tratados que respetan la normatividad ambiental. Las principales contaminaciones producidos por el régimen de alcantarilla y de la instalación son por las posibles penetraciones de aguas negras en el subsuelo perturbando su calidad de los recursos hídrico. Es requisito un examen completo del alcantarillado y bombeo para comprobar la entrada del afluente, igualmente examinar la planta asegurando la eficacia del agua tratada, ampliando la planta llenando adecuadamente [8].

1.3.- Bases Teóricas

Las aguas servidas son aquellas aguas cuyas particularidades únicas fueron transformadas por ocupaciones de la gente y que por su calidad necesitan un trato previo, antes de ser reusadas, vertidas a un cuerpo natural de agua o depositadas en el alcantarillado. Además, sin tratamiento estas contaminan los recursos hídricos naturales y paralelamente la filtración en el suelo, convirtiéndose en puntos de infección pernicioso a la salud de sus habitantes, así como la fauna y la flora [9].

Clasificación

De acuerdo con el organismo fiscalizador, clasifica de esta forma las aguas servidas:

a. Industriales: Son las que resultan de alguna actividad productiva, incorporando a las procedentes de la minería, agricultura, agroindustria, entre otras. Pueden ser los procesos ejecutados por los trabajos de los habitantes ya que generalmente contienen ácidos, grasas, detergentes, antibióticos y subproductos de procedencia química, mineral, vegetal o animal.

b. Aguas servidas urbanas Emisiones a la atmósfera Agua tratada Residuo sólido lodo Aguas servidas Insumos, son de procedencia residencial y comercial que contienen residuos fisiológicos derivadas de las actividades antropogénicas y deben ser dispuestas correctamente [10].

Este parámetro nos da la cantidad de agua servida de tipo doméstica que son vertidos al ambiente sin tratamiento alguno, son aguas derivadas de residuos domésticos, las cuales por razones de salud pública y por consideraciones de recreaciones y estética imposibilitan ser desechadas sin tratamientos previos en lagunas o cuerpos receptores [11].

c. Aguas servidas comunales Son aguas servidas domésticas que mayormente están combinadas con desagüe pluvial o de procedencia industrial anticipadamente purificada, para ser puestas al alcantarillado. Para realizar de forma correcta la descontaminación de aguas servidos industriales hay que conocer la clase de industria, sus procesos de producción y sus costumbres [12].

Tabla 01 Composición típica de las aguas residuales . [13]

Parametro	Unidad	Valor
Sólidos totales	mg/L	720
Sólidos disueltos	mg/L	500
Sólidos disueltos volátiles	mg/L	200
Sólidos suspendidos	mg/L	220
Sólidos suspendidos volátiles	mg/L	165
Sólidos sedimentables	mg/L	10
DBO	mg/L	220
DQO	mg/L	500
COT	mg/L	160
Nitrogeno total	mg/L-N	40
Nitrogeno organico	mg/L-N	15
Nitrogeno amoniacal	mg/L-N	25
Nitritos	mg/L-N	0
Nitratos	mg/L-N	0
Fosforo total	mg/L-P	8
Fosforo organico	mg/L-P	3
Fosforo inorganico	mg/L-P	5
Cloruros	mg/L-Cl	50
Alcalinidad	mg/L-CaCO ₃	100
Grasas	mg/L	100

Tabla 2: Efectos indeseables de las aguas residuales [14]

Contaminante	Efectos
Materia orgánica biodegradable	Desoxigenación del agua, muerte de peces, olores indeseables
Materia suspendida	Deposición en los lechos de los ríos; si es orgánica se descompone y flota mediante el empuje de los gases; cubre el fondo e interfiere con la reproducción de los peces o trastorna la cadena alimenticia.
Sustancias corrosivas, cianuros metales, fenoles	Extinción de peces y vida acuática, destrucción de bacterias, interrupción de la auto-purificación
Microorganismos patógenos	Las ARD pueden transportar organismos patógenos, residuos de curtiembre ántrax
Sustancias que causan turbiedad, temperatura, color, olor	El incremento de temperatura afecta a los peces; el color, olor y turbiedad hacen estéticamente inaceptable el agua para uso público.
Sustancias o factores que trastornan el equilibrio biológico	Pueden causar crecimiento excesivo de hongos o plantas acuáticas, que alteran el ecosistema acuático, causan olores, etc.
Constituyentes minerales	Aumentan la dureza, limitan los usos industriales sin tratamiento especial, incrementan el contenido de sólidos disueltos a niveles perjudiciales para los peces o la vegetación, contribuyen a la eutrofización del agua

Depuración de aguas residuales

Lagunas de Oxidación

Estas se utilizan generalmente para tratamiento de aguas servidas de inicio familiar donde la mayor fuente de contaminación fluye por las alcantarillas de a los excrementos humanos y animales y en menor proporción por el lavado de ropa, elaboración de alimentos y duchas. También tienen su uso industrial, en donde tengan área disponible para esta clase de sistemas. El principal objetivo de sanear el efluente para ser volcado a los cuerpos receptores sin contaminantes, estas lagunas demandan escaso sostenimiento y trabajadores no calificada, pero si necesita controlarse adecuadamente la biomasa que se desarrollara en el proceso [15].

La expulsión del componente orgánico en las estanques de transformación es consecuencia de una sucesión complicada de procesos microbiológicos y

fisicoquímicos , donde se consiguen acentuar dos ingentes conjuntos: como la precipitación de sólidos en suspensión, representando un 40-60% del DBO5 de las sustancias orgánicas comprendida en el líquido residual, produciéndose una separación del 75- 80% del DBO del agua tratada y el cambio biológico del componente orgánica implícita en el líquido residual [16].

Lagunas aerobias son sujetas a un procedimiento que detienen relativamente algunos sólidos suspendidos. En esta laguna se causa la descomposición de la sustancia orgánica por acción de microorganismos aerobios que demandan oxígeno procedente de la fotosíntesis de las plantas acuática.

Debido a limitaciones inherentes al diseño, estas lagunas son empleadas normalmente para remover materia orgánica. El gas diluido usado en el metabolismo bacteriológico aerobio es suministrado por la transferencia de oxígeno entre el aire y el agua y por algas fotosintéticas. La cuantía de oxígeno proveído por la ventilación natural es debida la perturbación producida entre el aire y radiación solar [17].

Esta laguna aerobia tiene capacidad de tratar entre 70-150 kg/ha al día de sustancia orgánica. Para este trabajo las lagunas deben de tener un sistema aerobio completo deberían tener una hondonada de 0.60 m, pero por problemas sanitarios que podrían presentarse o pérdidas significativas por la evaporación son construidas con mayor profundidad.

Lagunas anaerobias La purificación se lleva a cabo sin la presencia de oxígeno libre o combinado. Este procedimiento se realiza por la acción de microorganismos anaerobios. Resultado de la elevada cantidad orgánica y el bajo tiempo de suspensión del líquido residual. El propósito seguido es detener la más grande parte viable de sólidos suspendidos, quienes se incorporan a los fangos depositados en la base y mover porción de la cantidad orgánica. La estabilidad se da a través de las etapas del desarrollo que son las siguientes: Hidrólisis, acidificación y metanización.

Estas lagunas son únicamente cuerpos receptores de aguas desechables, en las que estas reposan a cielo abierto, lo que representa una desventaja por el desarrollo de olores que hacen desagradable el proceso; así mismo, el gas producido por la acción bacteriana no es recuperado. Por su operación, estas requieren de tiempos de retención muy prolongados, pudiendo llegar estos a ser hasta de 90 días, para alcanzar altas eficiencias de remoción materia orgánica. Por esas mismas razones, la carga orgánica que pueden soportar es muy baja,

comparada al manejo con otros sistemas, dicha carga difícilmente puede ser superior a 1kg de DQO/m³ /día.

Lagunas facultativas Estas lagunas tienen zonas aerobias y anaerobias, en superficie y en el fondo. En esta clase es posible hallar cualquier tipo de microbios, como anaeróbicos en la base, hasta aerobios estrictos en la región adyacente al área. Igualmente, los gérmenes protozoarios y algas, abastecedoras de oxígeno diluido [18].

Lagunas terciarias o de maduración Tienen como propósito específico la separación de microbios patógenos [19](Contreras Olvera & Villa Manosalvas, 2016). En estas lagunas prevalecen las condiciones ambientales adversas para estos organismos como: radiación ultravioleta, alto oxígeno disuelto, temperaturas más bajas. Son de maduración con una etapa posterior al tratamiento en los procesos de eliminación del DBO, ya que generalmente se esquematizan como una serie de lagunas. El rendimiento de eliminación de coliformes es elevado [20].

1.4 Formulación del problema

PG. ¿Diagnóstico ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla-Parcona-Ica-2021

PE1: ¿Cómo se determina la situación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales en la planta de tratamiento de Yaurilla?

PE2: ¿Cómo se lleva a cabo la evaluación del impacto ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla?

1.5. Objetivos de Investigación

OG. Realizar el diagnóstico ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla-Parcona-Ica-2021

OE1: Determinar la situación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla

OE2: Llevar a cabo la evaluación del impacto ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla

1.6. Hipótesis de Investigación

HG. Se lleva a cabo significativamente el diagnóstico ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla

HE1: Se determina significativamente la situación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta de tratamiento de Yaurilla

HE2: Se lleva a cabo significativamente la evaluación del impacto ambiental de la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla

1.7. Variables de Investigación

Variable Independiente: Diagnóstico ambiental

Variable Dependiente: Situación de la Planta depuradora.

1.8. Justificación e Importancia

1.8.1.- Justificación

La determinación del Diagnóstico Ambiental pretende perfeccionar la depuración de las aguas cloacales mejorando su proceso.

La intención de este emprendimiento consiste en mejorar las propiedades del vertimiento, disminuyendo la fase contaminante del agua desechable, cumpliendo así con la normatividad legal vigente y disminuyendo los impactos negativos, aplicando una novedosa opción.

1.8.2.- Importancia

El diagnóstico ambiental de las lagunas facultativas de líquidos residuales es considerable por las siguientes razones:

La primordial razón de tratar las aguas residuales es proteger la salud de la gente y guardar el medio ambiente donde vivimos.

Depurar estas aguas con la mezcla de componentes químicos correctos, facilitan que mayor proporción de personas logren tener agua potable.

Por medio del tratamiento correcto, se reducen los costos de energía.

La acumulación y estancamiento desarrollan pésimos olores y gases perjudiciales.

Estas aguas son fuentes transmisoras de patologías, dado que tienen dentro gérmenes perjudiciales que atacan el sistema intestinal humano.

Cuando se descompone el material orgánico, es necesario grandes cantidades de oxígeno perjudicando la vida acuática y animales que habitan en el agua.

La depuración facilita el nuevo uso, como regar áreas verdes, lavado de autos, como, por ejemplo.

Tratar el agua residual ayuda en la preservación de los ríos y mares, reduciendo los escenarios de contaminación.

1.9. Marco Conceptual

“**Afluentes** es una palabra que deriva del vocablo latino *affluens* y que permite describir a una cosa que afluye “[21].

“**Biodegradable** Dicho de una sustancia: Que puede ser degradada por acción biológica” [22].

“**Colmatacion** al relleno total de una depresión natural o artificial (lago, albufera, embalse) o de una cuenca sedimentaria mediante la acumulación de sedimentos “[23].

“**Efluentes** Líquido que procede de una planta industrial, o aguas residuales en general” [24].

Influentes Término empleado para nombrar a las aguas servidas con desechos sólidos, líquidos o gaseosos que son emitidos por viviendas y/o industrias, generalmente a los cursos de agua; o que se incorporan a estas por el escurrimiento de terrenos causado por las lluvias [25].

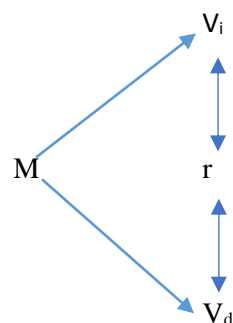
Impactos ambientales es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el **impacto ambiental** es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza [26].

II. ESTRATEGIA METODOLÓGICA.

2.1 Tipo y diseño de la investigación

El tipo de investigación es de enfoque cuantitativo, no experimental, básica, de nivel descriptivo

Diseño: El diseño empleado fue el longitudinal, al esquematizar este diseño de investigación obtenemos el siguiente diagrama:



Dónde:

M = Muestra.

Vi = Diagnostico ambiental.

Vd = Situación de la planta de tratamiento.

2.2. Población y muestra

Está compuesta por las instalaciones de depuración de aguas residuales

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

Técnica de Recolección de Información

La observación: esta técnica nos permitirá identificar los puntos del régimen de procedimiento en los cuales se llevará a cabo el monitoreo.

2.4. Instrumentos de Recolección de Información

2.4.1- Evaluación de impacto ambiental de las lagunas de oxidación

2.4.1.1.-Distrito de Parcona

a) Aspecto Político – Administrativo

El distrito de Parcona está ubicado en la parte este de Ica, sobre la confluencia del paralelo 14°02'91" de altitud sur con el meridiano 75°41'51" de longitud oeste y a una latitud de 403 m.s.n.m[27].

b) Limitada hacia el Norte con la Tinguña (el eje de las calles: Ciro Alegría, La Paz y Garcilaso de la Vega, Hacia el sur con los Aquijes (camino carretero Chinarro y Orongo, empalme con la carretera Panamericana), hacia el este con los Aquijes, y al Oeste, con la Vía Panamericana antigua. Con una superficie de 1,739 Has. que forma el 0,22% del área total provincial de Ica (789,405) y 0,08% del área departamental (2132',783 Has.) [27].

c) Circunscripción política.

El distrito tiene como capital el mismo nombre, es componente provincial de Ica; fundado por DL N° 13382 el 12 de febrero de 1960 conformado por cercado Parcona, Coop. Santa Rosa, Acomayo, Pasaje Valle, Vista Alegre, Centro Experimental San Camilo, terrenos de cultivo, así mismos los caseríos: Las Monjas, Orongo, Los Acuaches, La Perla, San Camilo, Santa Bárbara, Sánchez Cerro, Horno Viejo, Santa Isabel, Yaurilla, entre otros [27].

d) Características físicas

d.1.Clima. “Presenta una temperatura cálida en el día y fría en la noche. Su media anual es de 20°C, y una máxima de 32°C en febrero y de 15°C en julio y agosto” [27].

d.2.Ecología Los sistemas naturales más significativos para su planeamiento y progreso lo constituyen:

- El suelo, de origen fluvio - aluvial idóneo en el uso urbano y agrícola, el área de agrícola en el distrito cubre 756 Has. Y en las zonas cercanas a las Lomas y causes empinados son de interés en

planes de reforestación con variedades autóctonas del área como guarangos, cañaverales y otros [27].

d.3.Geología.

Esta es ubicada en las fallas importantes Noroeste y suroeste y nortesur como la nombrada quebrada Larga, hasta la quebrada Tingue; que conforman el graben en el que se halla Ica. El terreno de fundación está conformado por depósitos aluviales de la zona baja adyacente al río Ica y fluvio - aluviales de estimables tipologías físico-mecánicas en el área del cercado y en las áreas contiguas a las quebradas Cansas pertenecientes a la formación Puente Piedra. Es un terreno adecuado para uso urbano y agrícola [27].

d.3.G geomorfología.

De acuerdo con su geomorfología del río Ica, llevada a cabo por IGEMMET en 1995, el distrito está ubicado en la Unidad II correspondiente al Llano Aluvial – Pampa Costanera entendido entre los 10 a 800 m.s.n.m., con resurgimiento particulares de cerros y una sucesión de lomas bajas con inclinaciones del orden de 1 a 10 grados [27].

d.4.Grupo de suelo y capacidad de uso

Según la tipificación realizada por la ONERN, Parcona se ubica en la parte del valle y cercado que es Fluvisol Eutrico – irrigado, reformado de fase climático térmico y entorno es Fluvisol Eutrico-seco de fase climática desértico térmico. Con respecto a su uso cultivable este corresponde a la utilización intensiva III y IV y sin uso VIII en áreas pedregosas.

e. Seguridad Física

Los riesgos naturales más habituales son los sismos, huaicos e inundaciones. La mayoría de estos seísmos sucedidos son producidos por la confluencia de la Placa Nazca y la Sudamericana con esquinas inestables, producto a que la zona subyacente de la Placa Nazca es más honda, según avance por debajo del continente.

Huaicos. es atemorizado de aquellos procedentes del andén de encauce de la quebrada Kansas y de pequeñas quebradas reconocidas en la zona este.

Inundaciones. Las intensas lluvias en la zona alta de la cuenca inducen a magnas crecidas del río, sumándose aquellos fluidos de las cuencas tributarias quienes contienen grandes cantidades de piedras y; produciendo inundaciones y reboses en las zonas bajas colindantes al cauce del río; donde estos son apretados de orillas frágiles de rápida erosión, perturbando notoriamente los asentamientos de la parte zurda del río, quienes fueron duramente afectados por aquella acaecida en enero de 1998 [27].

f. Aspecto Social

Características demográficas

Según el INEI en su Compendio Estadístico del departamento de Ica-2017, Parcona tiene una población aproximada de 56 767 habitantes que corresponde al 15,66% de la población total provincial (407 286), con una densidad poblacional de 2 895,28. Del total de esta población

distrital el 97,50% (55 812) es población urbana y el restante 2,50 % (1259) es población rural. De los cuales 27 940 habitantes son hombres y 27 827 son mujeres, con un índice de masculinidad de 93,55, con una tasa de crecimiento intercensal de 1,6. El índice de urbanización se estima en 97.5.

Vivienda.

De acuerdo con el compendio Estadístico del Departamento de Ica 2017 y según censo Nacional 2007: XI de Población n y IV de Vivienda-I 2007, el total de viviendas ocupadas con personas presentes es 11724 viviendas, de los cuales 10782 son casas individuales, 63 departamentos en edificios, 115 vivienda en quincha, 88 viviendas en casa de vecindad, 68 son chozas o cabañas, 548 viviendas improvisadas y 64 otras formas de vivienda. [27].

Servicios Públicos Sociales.

Salud.

Tiene los siguientes servicios de salud: El Centro de Salud con una buena infraestructura equipada, brinda atención: integral, preventivo – asistenciales, consultas externas, servicio odontológico, farmacia entre otros; por el incremento de la población se está ejecutando obras de ampliación para una mejor atención. Además, en el sector del borde izquierdo del río están: El Centro de Salud de Acomayo, cuya infraestructura está en pésimo estado; brinda consulta externa entre otros servicios básicos y La Posta de Salud en Pasaje Valle, con una infraestructura precaria requiere de techo, ampliación de ambientes, equipamiento e implementación adecuada. Brinda atención de consulta externa, programa de plan familiar, etc. [27].

Educación.

Parcona a consecuencia del incremento considerable de su población tubo que modernizar e incrementar su infraestructura educativa, la misma que se elaboró en la etapa 1992-1998 por el Ministerio de la Presidencia con el apoyo del INFES, mejorando la infraestructura en 7 Centros Educativos. Cuenta con cuatro niveles de educación: inicial, primaria, secundaria de menores y adultos y superior de los cuales los 3 primeros niveles abastecen a la población estudiantil de manera suficiente; mientras que para el nivel superior resulta insuficiente obligando que los jóvenes en su mayoría realicen sus estudios superiores en Ica [27].

Además, cuenta con programas de educación no escolarizados, de educación ocupacional (CEO), alfabetización y PRONOI. También en cada uno de sus caseríos cuenta con centros educativos de menores de inicial y primaria. Las zonas de recreación activa. son de carácter público como lozas deportivas, coliseos, etc. que no llegan a cubrir las demandas del público, lo que indica una falta de infraestructura recreativa [27].

Servicios Básicos.

Agua.

La cobertura del agua potable de acuerdo al Censo de Población y Vivienda de 2007, de un total de 10563 viviendas particulares tiene abastecimiento de agua, de los cuales 7144 viviendas se

abastecen de la red pública dentro de la vivienda, 1056 lo hace de la red pública fuera de la vivienda, dentro del edificio, 689 con pilón de uso público, 191 con agua de pozo y 1088 con otro tipo de abastecimiento de agua [27].

Desagüe

En cuanto al sistema de disponibilidad de servicios sanitarios en la vivienda. del Censo Nacional 2007: XI de Población y IV de Vivienda de un total de 10563 viviendas tienen servicios higienicos,7277 viviendas tienen conexiones a la red pública, 354 tienen fuera de la vivienda dentro del edificio, 154 viviendas tienen conectados a pozo séptico, 1535 viviendas tienen conectados a pozo negro o ciego, 115 solo el 17,2 % tiene conexión al alcantarillado municipal, el 51,07% viviendas sobre acequia o canal, y 1128 viviendas no cuentan con servicios higiénicos. (Compendio Estadístico Ica-2017, pag.113

El tratamiento del desagüe o aguas servidas es recolectado por un emisor que los conduce a la planta de oxidación localizada en el Asentamiento Humano de Santa Rosa, encontrándose en una fase de insalubridad y afectando la salud de los pobladores y su entorno ubicadas a menos de 10m, hallándose un colegio a menos de 100m.

En este momento se ha montado una reciente Instalación de depuración de aguas cloacales formado por 5 pozas de exposición y equipamiento técnico la misma que aún está inoperativa.

Energía Eléctrica

El distrito esta interconectado energéticamente con Estación Hidroeléctrica del Mantaro administrado por Electro Sur Medio tiene energía las 24 horas del día

Disposición de Residuos desechables (basura).

La limpieza pública es de forma anormal, al presente cuenta con 3 camiones recolectores que no satisfacen el acopio de los restos sólidos los mismos que son situados en un relleno sanitario y enterrados, convirtiéndose en foco infeccioso y negativo al ambiente y a la salud pública, también son tirados a las vías públicas.

2.4.1.2.-Matrices de Identificación y Valoración de Impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales producto de las actividades del proyecto, se ha considerado como metodología de identificación de impactos, el Análisis Matricial Causa – Efecto, basándose en el procedimiento metodológico de la Matriz de Leopold (Procedure for Evaluating Environmental Impact, 1971).

Los criterios técnicos para la identificación en la Matriz de Impactos,según la metodología adoptada para nuestro caso, obedecen a la determinación de dos variables generales: la Magnitud y la Importancia de cada efecto identificado.

En este método, los ingresos de acuerdo con las columnas son las actividades realizadas por el proyecto pudiendo perturbar el ambiente y los ingresos se acuerdo a las filas son las características

del medio ambiente (factores ambientales) que pueden ser alteradas. Con estas entradas en filas y columnas se pueden definir las interacciones existentes.

El paso inicial para la aplicación del proceso de matriz de impactos a aplicar es la tipificación de las interacciones existentes, para lo cual se consideran primero todas las actividades o procesos del proyecto (columnas). Posteriormente, para cada actividad o proceso identificado, se toman en cuenta todos los indicadores ambientales (filas) que pudieran ser afectados de significancia, delineando una diagonal en cada cuadro de la columna (actividad o proceso) y fila (factor Ambiental).

Cada cuadrícula señalada admite una calificación ponderada siendo esta positiva o negativa.

La matriz así generada nos presenta una serie de valores que nos Permite identificar los principales impactos que una acción determinada puede tener sobre algún factor del medio.

La escala de calificación de los impactos se ha agrupado en las siguientes seis categorías asumidas por convención:

CUADRO 01
Categorías de Valoración de Impactos

1-2	Mínimo o Leve
3-4	Bajo o Leve a Moderado
5-6	Medio o Moderado
7-8	Alto o Grave
9-10	Muy Alto o Grave

A continuación, se presenta la Matriz Causa – Efecto de Valoración de Impactos de acuerdo con los procedimientos descritos en los párrafos anteriores.

Matriz de calificación de impactos

En función a esta matriz de identificación de impactos, se elaboró la matriz de valorización de los principales impactos ambientales generados por las actividades de la Planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla.

Desde el punto de vista general el método considera la descripción de cada efecto identificado, de acuerdo con los siguientes parámetros de valoración o calificación:

- a) Variación de la calidad ambiental
- b) Relación causa - efecto
- c) Intensidad (grado de destrucción)
- d) Extensión

- e) El momento en que se manifiesta
- f) Persistencia
- g) Capacidad de recuperación
- h) Interacción de acciones y/o efectos
- i) Periodicidad

Cuadro 02
Escala de Calificación de Impactos Ambientales

CODIGO	PARAMETRO DE VALORACIÓN	CATEGORIAS	CALIFICACION
A	Variación de la Calidad Ambiental	- Positivo	+
		- Negativo	-
B	Relación – causa - Asociado 2 efecto	Indirecto o secundario	1
		Asociado	2
		Directo	3
C	Intensidad (grado de destrucción)	Mínimo o bajo	1
		Medio o alto	2
		Notable o muy alto	3
D	Extensión	Puntual	1
		Local	2
		Regional	3
E	Probabilidad de - Probable 2 ocurrencia	Poco probable	1
		Probable	2
		Cierto	3
F	Persistencia	Accidental	1
		Temporal	2
		Permanente	3
G	Capacidad de recuperación	Fugaz	1
		Reversible	2
		Irrecuperable	3
H	Interacción de acciones y/o efectos	Simple	1
		Acumulativo	2
		Sinérgico	3
I	Periodicidad	Único	1
		Periódico	2
		Continuo	3

Determinación del Valor Integral de cada Impacto

Para la calificación del valor integral de los impactos identificados, fueron calificados empleando un índice o valor numérico integral para cada impacto, dentro de una graduación de ocho (08) a veinticuatro (24), los cuales dependen de la calificación individual de los parámetros de valoración señalados anteriormente. El valor numérico se obtuvo mediante la formulación siguiente:

$$\text{Valor integral del Impacto} = |A| + |B| + |C| + |D| + |E| + |F| + |G| + |H| + |I|$$

Los valores numéricos obtenidos permiten agrupar los impactos según el rango de significación beneficiosa o adversa tal como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 03
Calificación del Valor Integral de los Impactos

RANGO	SIGNIFICANCIA
20 – 24	Alta o Grave
15 – 19	Media o Moderada
08 – 14	Baja o Leve

ETAPA DE OPERACIÓN:

a) Impactos Ambientales Negativos Se identificaron 14 impactos medianamente significativos además se encontró 3 impactos positivos, 2 medianamente significativo y 1 altamente significativos.

Entre estos están los siguientes:

- Generación de olores y gases (CH₄, CO₂, H₂S), en el procesamiento de pretratamiento.
- Afección a los trabajadores por concentración de gases en el sistema de pretratamiento y por no seguir procedimientos de trabajo.
- Molestias a la comunidad por producción de olores fétidos especialmente en la etapa de pretratamiento.
- Alta generación de lodos de desecho en el sistema de tratamiento.
- Contaminación del agua por deficiencias en el procesamiento de depuración

Producción de fetidos olores y gases (CH₄, H₂S) en el método de lodos por digestión anaerobia.

- Afecciones estéticas y ambientales por falta de mantenimiento de la PTAR y áreas verdes al interior de la planta.
- Afección a la salubridad de los operarios por aplicación de procedimientos de maniobra y sostenimiento inseguros, falta de señalización y uso de equipos de protección del personal inapropiados en las actividades de operación de la planta

Impactos Ambientales Positivos

- Se depurarán las aguas desechables, con lo cual se precautelará su calidad recuperándose usos importantes como el estético, recreativo y la propagación de especies
- Generación de fuentes de trabajo.
- Se mejorará la calidad de vida y el confort de los sectores de Yaurilla, Parcona y la Tinguña, al contar con saneamiento integral y la depuración de aguas servidas

2.4.2.-Evaluar la caracterización de los afluentes y efluentes de la laguna de oxidación

Planta de tratamiento de aguas Residuales de Yaurilla

Se encuentran ubicadas en Parcona aproximadamente a 7 km de la localidad de Ica.

Fueron construidas en 1999, quedando operativas el año 2001 para atender a una población de 64 900 habitantes

Actualmente la circunscripción de la Tinguña descarga los desagües de un 52 % hacia la laguna de Yaurilla.

La depuración de las aguas servidas es por lagunas primarias y secundarias.

Estas son del tipo anaerobias las que constas de dos lagunas primarias y tres lagunas secundarias las cuales están protegidas con geomembrana de 1mm espesor.

Las aguas afluentes del emisor que provienen de la Cámara de rebombeo llegan a las lagunas cursan hacia una Cámara de distribución y de allí a las lagunas primarias 1 y 2

Tiene un área total de 212 270 m²

Los parámetros de diseño utilizados para lograr la calidad bacteriológica y biológica son con regímenes de 02 lagunas anaeróbicas en paralelo con un área total de 1.07 Ha y 3 lagunas

facultativas (antes en paralelo; desde el 2016 en serie) con un área total de 3.4 Ha y una tirante de 2.50 m con n caudal de 180 L/s.

Problemas de islas de arenas, sobre la superficie de agua, se hace necesario la remoción de fangos y sedimentación urgente. Lo que indica la saturación de esta por demasiada cantidad de sustancia orgánica los sedimentos que impiden el método natural de las mismas.

Rango de caudal 180 l/s, no cuenta con estructura de medición de frecuencia de monitoreo: trimestral

Cuerpo Receptor: Cauce Yaurilla

Clase de Laguna: Facultativa

Punto de Monitoreo Afluente: N:8393100 Este:479300 Altitud 440 Zona UTM:18.

Punto de Monitoreo Efluente: Norte:8444742 Este 4273347 Altitud 440

Caracterización de los afluentes y efluentes

Los afluentes y los efluentes de la planta fueron monitoreados en los meses de octubre, noviembre y diciembre del 2021 para verificar la variación de parámetros importantes en el proceso. Se monitorearon las muestras de los indicadores detallados y que son: pH, Temperatura, DQO, DBO, CT, ST. El almacenamiento de las evidencias fue guardado en cajas de Tecnopor, refrigeradas transportándose adecuadamente al laboratorio en el plazo de tolerancia para muestras sin preservación química.

Se extrajeron las muestras en los puntos establecidos de monitoreo según descripción de la instalación, se usaron recipientes apropiados, sin impurezas que puedan interferir en las resultas finales, guardándose en botellas de polipropileno y polietileno translucido para su transporte y eventual almacenamiento.

Los métodos analíticos en la determinación de los parámetros aludidos son las establecidas por Standards Methods for the Examination of Water and Wastewater, en las particularidades: analíticas, colorimétricas y espectrofotométricas. Es así que algunas de las determinaciones se efectuaron in situ con instrumentos portátiles y los otros análisis fueron realizados en el Laboratorio de Aguas residuales de la facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga. Una vez logrado los datos se guardaron en archivos electrónicos y analizarlos e interpretarlos a través de confección de tablas, gráficos.

2.5. Análisis e interpretación de los resultados

Los datos serán ordenados en tablas utilizando hojas de cálculo usando el programa Excel Microsoft Office versión 2019. Las figuras serán representadas mediante la tabulación de las tablas que se mostrarán los resultados y a su vez se elaborará un mapa con el método de cuadrículas donde se identificará los puntos que generan mayor y menor daño ambiental. En las instalaciones de Tratamiento de Yaurilla se usaron el software en Sistemas de Información Geográfica (ArcGIS versión 10.7).

III. RESULTADOS

3.1 De la Evaluación del impacto ambiental

Cuadro 04
Matriz de Calificación de Impactos Ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL IMPACTADO	IMPACTO	PARÁMETROS DE VALORACION									VALOR INTEGRAL
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	
Calidad de Aire	Incremento de gases y material particulado en el aire.	-	2	1	2	3	2	1	1	2	-14
	Generación de ruidos	-	2	1	2	2	2	1	1	2	-13
Aguas	Riesgo de contaminación de cuerpos de agua.	-	1	1	1	1	1	1	1	1	-08
Suelo	Riesgo de Contaminación del suelo.	-	1	2	1	1	1	2	1	1	-10
	Cambio de uso y deterioro del suelo.	-	2	1	1	2	2	2	1	1	-12
Flora	Eliminación de cobertura vegetal.	-	2	2	1	3	2	2	1	1	-14
Fauna	Alteración de hábitats de fauna silvestre	-	1	1	1	1	2	2	1	2	-11
Paisaje	Modificación del paisaje natural.	-	1	1	2	2	2	2	1	1	-12
Salud de la población	Riesgo de accidentes a la salud de la población.	-	1	1	1	1	1	2	2	1	-10
Salud del trabajador	Riesgo de afectación de la salud de los trabajadores.	-	1	1	1	2	1	2	1	1	-10

3.2. De la evaluación de la Planta de tratamiento

Tabla 03 Resumen de las características de las aguas residuales Afluente y del efluente

Parametros	Unidades	Afluente	Efluente
Temperatura	°C	20	22
pH		7,25	8,16
OD	mg/L	7,2	10,46
DQO	mg/L	649	239,9
DBO	mg/L	252	119,18
Solidos totales	mg/L	320	122,3
Coliformes Totales	NMP/100mL	5,07E+07	3,14E+06

Tabla 04 Límites Máximos Permisibles (LMP) para efluentes de PTAR

Parametros	Unidades	Efluente
Temperatura	°C	<35
pH		6.5 -8.5
DQO	mg/L	200
DBO	mg/L	100
Solidos totales en suspensión	mg/L	320
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	10 000

IV DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De acuerdo con el cuadro 3 sobre la calificación de los impactos ambientales, se puede apreciar en su matriz de los impactos que según el componente Calidad de aire referidos al impacto del incremento de gases y material particulado en el aire, así como la generación de ruidos se puede considerar que de acuerdo con los parámetros de valoración indican un resultado total de -14 significando un impacto bajo o leve

Con respecto al componente de recursos acuíferos del impacto reconocido los riesgos de polución de las masas de aguas se obtuvo una valoración de -08, catalogándose como un impacto bajo o leve.

Por otra parte, cuando el componente impactado es el suelo se tomó en consideración los riesgos de contaminación del suelo y el cambio de uso y deterioro del suelo resultando en su valoración de -10 y -12 respectivamente, representando un impacto bajo o leve.

así mismo cuando se evalúa el impacto en la flora en relación con la separación de la cobertura el valor determinado fue de -14 constituyendo un impacto bajo o leve

De igual forma cuando se trata componente ambiental Fauna relacionado a la alteración de hábitat de fauna silvestre aplicando los parámetros de valoración resulto con un valor de -11, estableciendo un impacto bajo o leve

Igualmente, el componente ambiental de Paisaje y relacionado con la modificación del paisaje natural utilizando los parámetros de valoración respectiva obteniendo un valor integral de -12, constituyéndose leve o bajo.

Así mismo en relación con la Salud de la población referido al impacto en los riesgos de accidentes se obtuvo un valor integral de -10, significando un impacto leve o bajo.

Con respecto al componente ambiental de Salud del trabajador y al impacto riesgos de afectación de la salud de los operarios se calculó un valor integral de -10, constituyéndose como bajo o leve

En la tabla 01 se puede apreciar el resumen de las características de las aguas residuales Afluyente y del efluente y principalmente del efluente se verifica que el parámetro pH se obtiene valores de 8,16 está dentro de la escala establecida en los LMP que es oscila entre 6,5 - 8,5, en relación con la DQO se obtiene valor de 239,9 mg/L frente a los 200 mg/L establecidos en la norma, como se puede apreciar está por encima de los LMP entendiéndose que no hay un adecuado tratamiento.

Así mismo con referencia al DBO se obtuvo un valor experimental de 119,8 mg/L cantidad superior al establecido en los LPM que es de 100 mg/L.

Los cálculos demuestran que el tratamiento de las aguas residuales es deficiente presenta un 50,70 % respecto al DBO, un 63,09 % de eficiencia respecto a la DQO30%., Así mismo en relación con los sólidos totales el tratamiento alcanza el 61,78 % de rendimiento, En cuanto a coliformes fecales, presenta una remoción del 38,06% de este parámetro microbiológico. La eficiencia en función de los parámetros antes expuesto es poco significativa.

V. CONCLUSIONES

Particularmente se puede concluir que:

La ausencia de registro diario de parámetros esenciales como caudal, pH, Temperatura y OD, dificultan el acompañamiento de la evolución del tratamiento de la PTAR.

Se ha determinado la situación actual del sistema de tratamiento de aguas residuales de la planta de Yaurilla encontrándose una eficiencia poco significativa de acuerdo de los parámetros de rendimiento.

Se evaluó los impactos ambientales por el método de Leopold hallándose que los diferentes impactos valorados son de carácter bajo o leve.

VI. RECOMENDACIONES

Para la planta de tratamiento de aguas residuales de Yaurilla se recomienda:

Se implemente personal calificado para realizar el mantenimiento y funcionamiento adecuado del PTAR y así obtener un agua tratada de calidad para usos benéficos posteriores.

Referencias Bibliográficas

- [1] J. L. Quispe Humire, «Propuesta Metodologica para la Evaluacion de los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales domesticas mediante Lagunas de Estabilizacion-Azangaro,» Puno, 2013.
- [2] A. A. Olano Cabrera y A. E. Vasquez Velazco, «Impacto Ambiental de las aguas de la Laguna de Estabilizacion del distrito de Santa Rosa. Lambayeque,2019,» Chiclayo, 2019.
- [3] M. H. Rojas Herrera, «Propuesta de mitigacion alternativa para la operacionalidad del tratmiento de las aguas residuales de la localidad Segunda Jerusalem, Rioja-2015,» Moyobamba, 2018.
- [4] Salazar Rodriguez, «Eficiencia de Remocion de constituyentes organicos en Lagunas Facultativas a escala en funcion al tiempo de retencion Hidraulica en la planta de tratamiento de aguas residuales de Celendin,» 2012.
- [5] C. Monserrate Bravo y K. L. Peralta Palacios, «Lagunas de estabilizacion para el tratamiento de las aguas residuales de la ciudad de Junin y la Calidad ambiental del area intersectada,» Calceta-Ecuador, 2013.
- [6] J. F. Parra Mendez, «Formulacion de alternativas para mejorar el rendimiento y Optimizacion de las lagunas de oxidacion en el municipio de Curumani. Cesar,» Curumani-Colombia, 2012.
- [7] G. Correa Restrepo, «Evaluacion y Monitoreo del Sistema de Lagunas de Estabilizacion del municipio de Santa Fe de Antioquia,Colombia,» Medellin, 2008.
- [8] E. F. Solorzano Macias, «Diagnostico de la operacion u mantenimiento y evaluacion de impactos ambientales de las lagunas de oxidacion de la ciudad Palestina,provincia del Guayas,» Guayaquil-Ecuador, 2021.
- [9] OEFA, «Fiscalizacion ambiental en aguas residuales,» Lima, 2014.
- [10] O. a, Fiscalizacion ambiental en aguas residuales, Lima, 2014.
- [11] Minan, Normas Legales, Lima, 2011.
- [12] OEFAb, Fiscalizacion ambiental en aguas residuales, Lima, 2014.
- [13] M. y. Eddy, Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse,, 2da.Edicion ed., Madrid: McGraw Hill,, 1972.

- [14] L. Klein, Ricin Pollution 2, Causes and Effects, 1962.
- [15] E. Lizama, Caracterización de las aguas residuales y la demanda bioquímica de oxígeno, 2014.
- [16] J. Rodríguez Serrano, «Tratamiento de aguas residuales en pequeñas comunidades.,» Hermosillo-México, 2008.
- [17] B. Jiménez Cisneros, La contaminación ambiental en México, México D.F.: Limusa, S.A de C.V. grupo Noriega, 2002.
- [18] D. P. Sandoval Bermeo y V. D. Cisneros Ventimilla, «Tratamiento de aguas servidas en Lagunas de oxidación para una población de 1000 habitantes.,» Guayaquil, 2012.
- [19] D. M. Contreras Olvera y C. E. Villa Manosalvas, «Propuesta de Rehabilitación del sistema de lagunaje para el tratamiento de aguas residuales de la cBECERA CANTONAL DE pALESTINA,» Guayaquil, 2016.
- [20] R. Laurales Ortega, «Estudio de modelo matemático de flujo disperso para la reducción de la carga orgánica del efluente de la laguna de oxidación de sapallanga,» Huancayo, 2018.
- [21] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación, Quinta Edición ed., México: Interamericana Editores, S.A de C.V., 2010.

VIII ANEXOS

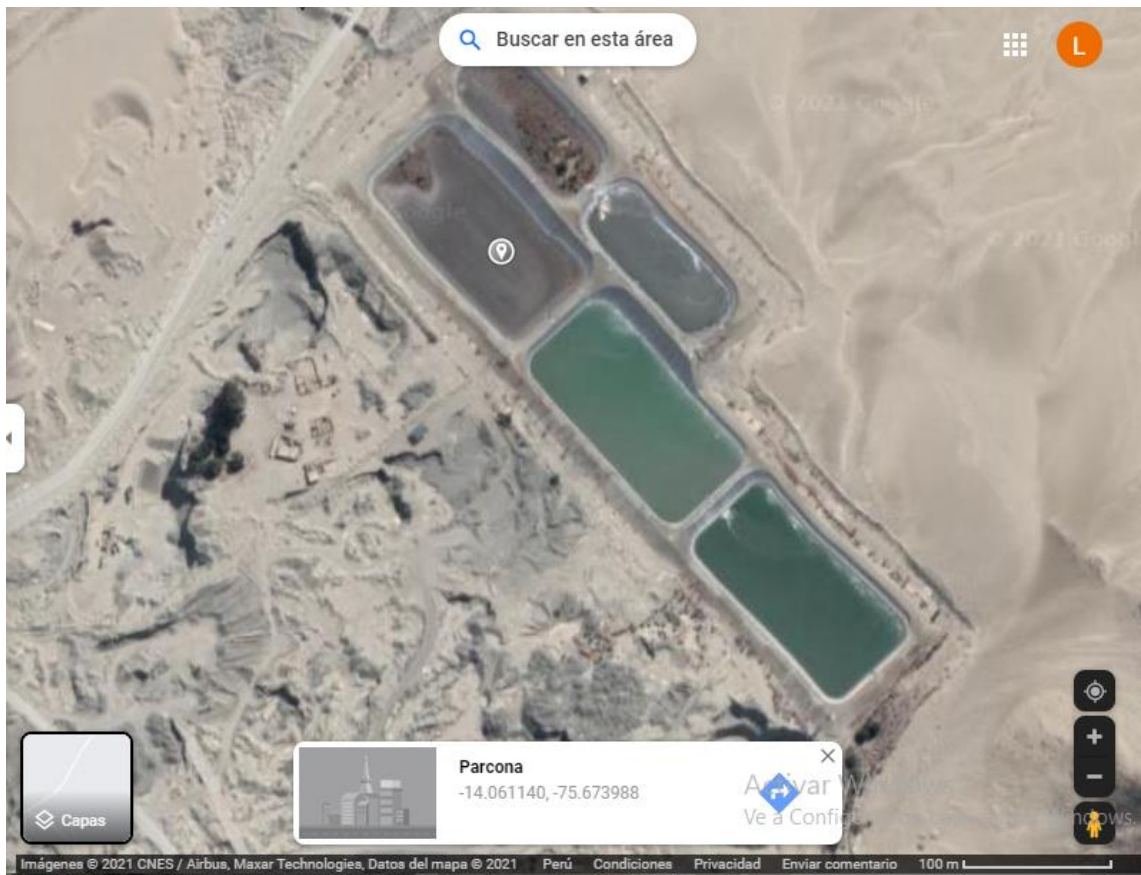


Foto 01 Vista panorámica de la ubicación de la Planta de tratamiento de Yaurilla



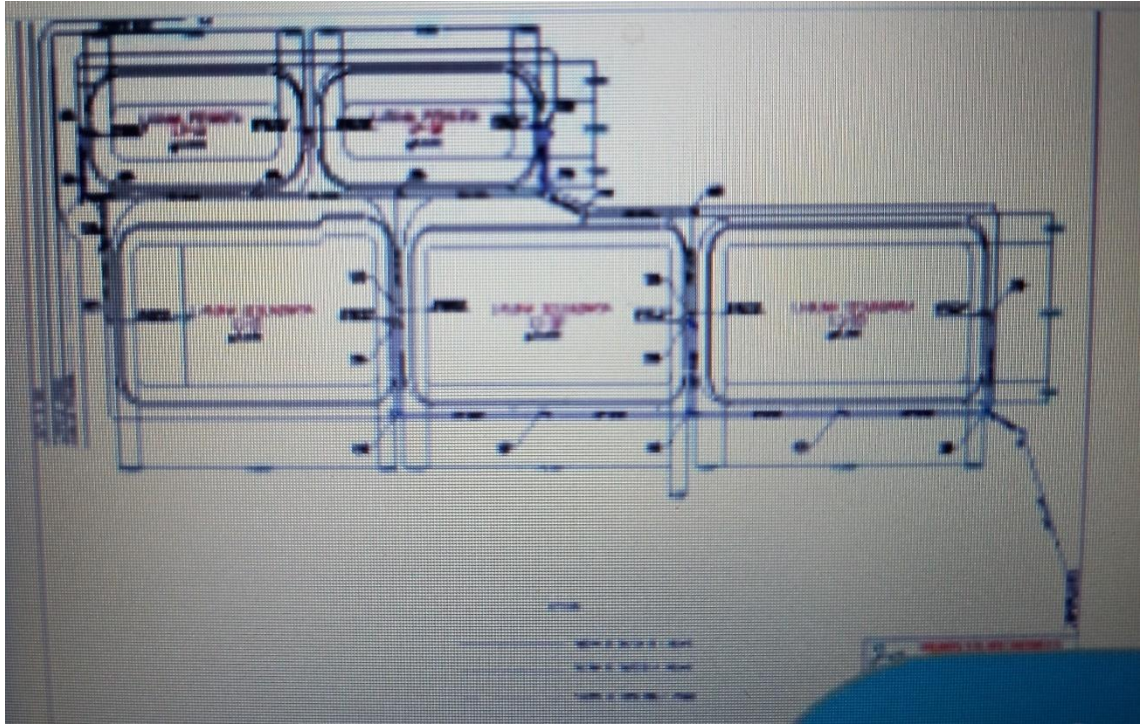


Foto 02 Diagrama de la PTAR de Yaurilla



Foto 03 Laguna en mantenimiento



Foto 04 Laguna numero 1



Foto 05 El Autor extrayendo muestras de las aguas residuales



Foto 06 Vista del área de las lagunas