



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

“Efecto de los microorganismos eficientes en la disminución de la
demanda biológica de oxígeno del agua residual domésticas Dren 3100”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Ambiental

AUTOR:

Br. Vásquez Rodas, Carlos Darwin (ORCID: 0000-0003-4180-4622)

ASESOR:

Dr. Monteza Arbulú, César (ORCID: 0000-0003-2052-6707)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tratamiento y Gestión de los Residuos

CHICLAYO – PERÚ

2019

Dedicatoria

A Mis Padres

José Fernando Vásquez Llamo

Por su apoyo constante e incondicional, por sus consejos de experiencia para poder cumplir mis metas trazadas, por el cariño, por su amor a pesar de estar 5 años distanciados, pero siempre con una llamada demostró estar conmigo, por todos tus esfuerzos que hiciste a pesar de tener bajos recursos económicos, esto es con mucho amor y cariño para ti papá gracias por ser un gran amigo, un gran padre.

Consuelo Rodas Sánchez

Agradecerte mamá por estar constante estos 5 años de lucha conmigo y no permitir que me derrumbe ante cualquier obstáculo, por ser una gran amiga, una gran madre por todos tus esfuerzos incondicionales, a pesar de tener un sin número de problemas pero siempre estuviste a mi lado esto es para ti con mucho amor y cariño gracias por todos tus consejos que me llevaron a cumplir mis objetivos trazados.

Carlos Darwin Vásquez Rodas

Agradecimiento

A Dios

Por guiarme siempre por el buen camino, por darme las fuerzas necesarias para salir adelante, por darme el valor de luchar cuando sentía que ya no podía, por ser nuestro padre el que todo lo puede y quien nos da un amor infinito por cuidarles a mis padres y dales fuerza para apoyarme gracias a ti mi señor.

Al Ingeniero Químico Cesar Augusto Monteza Arbulú

Por ser un gran asesor, por darnos solución a cada duda que se nos presentaba por darnos la confianza, por darnos consejos tanto de la parte profesional, como de experiencia de la vida.

Al Ingeniera Ambiental Kerly Mera Libaque

Por su apoyo constante en la parte experimental de análisis fisicoquímicos, del laboratorio de biotecnología de la universidad cesar vallejo.

Carlos Darwin Vásquez Rodas



ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15.00 horas del día, de acuerdo a lo dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0870-2019/UCV-CH, de fecha 28 de mayo del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación del Trabajo de Investigación titulado: "Efecto de los microorganismos eficientes en la disminución de la demanda biológica de oxígeno del agua residual domésticas Dren 3100", presentado por el (la) Bachiller:

VASQUEZ RODAS, CARLOS DARWIN, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

PRESIDENTE : Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez

SECRETARIO (A) : Dra. Bertha Magdalena Gallo Gallo

VOCAL : Dr. Cesar Augusto Monteza Arbulú

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 15.50 horas del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

Chiclayo, 31 de mayo del 2019

José Modesto Vásquez Vásquez
Presidente

Bertha Magdalena Gallo Gallo
Secretario

Cesar Augusto Monteza Arbulú
Vocal



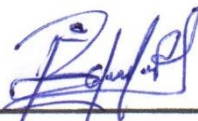
Declaratoria de autenticidad

Yo **Carlos Darwin Vásquez Rodas** estudiante de la facultad de ingeniería De la escuela profesional de ingeniería ambiental de la universidad cesar vallejo (UCV) – Chiclayo, identificado con DVI: **76966177**

Declaro la autenticidad de este proyecto de investigación bajo jurado

1. Yo soy el único autor de este proyecto de investigación que lleva como título, ***“EFECTO DE LOS MICROORGANISMOS EFICIENTES EN LA DISMINUCIÓN DE LA DEMANDA BIOLÓGICA DE OXIGENO DEL AGUA RESIDUAL DOMESTICAS DREN 3100”*** la misma que voy a presentar para optar el título profesional de ingeniero ambiental.
2. Por lo tanto este trabajo de investigación, todos los datos e información presentada son auténticos y veraces, para la cual se han considera y respetado todas las citas y referencias de la norma internacional ISO 690 2010 para las fuentes que han sido consultadas.
3. Los resultados que están siendo presentados en este trabajo de investigación son completamente reales brindados por el laboratorio de La Universidad Cesar Vallejo no han sido falsificados ni copiados.

Chiclayo, 03 de diciembre del 2018



Carlos Darwin Vásquez Rodas
DNI: 76966177

Índice

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Realidad problemática.	1
1.2 Trabajos Previos.	2
1.2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	7
1.3.1. Aguas residuales (AR).	7
1.3.2. Aguas residuales domesticas (ARD).....	7
1.3.4. Tipos de tratamientos de aguas residuales.	9
1.3.5. Microorganismos eficientes (EM).	11
1.3.6. Bacterias fotosintéticas (Rhodopseudomonas Palustris).	11
1.3.7. Bacteria de ácido lácticas (Lactobacilos spp).	12
1.3.8. Levaduras (Saccharomyces spp).....	12
1.3.9. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).....	13
1.3.10. Definición de Términos.....	14
1.3.11. Estándares de Calidad Ambiental (ECA).	14
1.3.12. Límite Máximo Permisible (LMP).....	15
1.3. Formulación del problema.	15
1.4. Justificación	15
1.6. Hipótesis	16
1.7. Objetivos	16
1.7.1. Objetivo general	16
1.7.2. Objetivos específicos.	16
II. MÉTODO	17
2.1. Diseño de investigación.	17
2.2. Variables Operacionalización.	17

2.2.1. Variable Independiente	17
2.2.2. Variable Dependiente.....	17
2.3.1. Población.....	19
2.3.2 Muestra.	19
2.3.3. Muestreo.	19
2.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validación.....	19
2.4.1. Técnicas De Recolección De Datos.	19
2.4.2. Instrumentos Materiales De Recolección De Datos.	22
2.4.3. Validez.....	24
2.5. Metodología Y Métodos Para Análisis De Datos.	24
2.6. Aspectos éticos.	24
III. RESULTADOS	25
3.1. Determinación de los parámetros Fisicoquímicos de la prueba control del agua residual domestica 26/09/18.	25
3.2. Determinación de DBO, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.	25
3.3. Determinación de DQO, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.	26
3.4. Determinación de OD, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos de aplicados los microorganismos eficientes.....	28
3.5. Determinación de pH, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.	29
3.6. Determinación de CE, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos. }.....	30
3.7. Determinación de NTU, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.	32
IV. DISCUSIÓN	33
V. CONCLUSIONES	35
VI. RECOMENDACIONES.....	36
REFERENCIAS	37
ANEXOS	40
Acta de Aprobación de originalidad de tesis.....	64
Autorización de Publicación de tesis en repositorio institucional UCV.....	65
Autorización de la Versión final del trabajo de investigación.....	66

Índice de tablas

Tabla N°1: Criterios para la clasificación de aguas residuales AR Valores en mg/l	8
Tabla N° 2: determinación de parámetros de LMP para los efluentes PTAR.....	9
Tabla N°3: Tipos de tratamiento para aguas residuales	10
Tabla N°4: Operacionalización de variables	18
Tabla N°5: determinación de los Parámetros de la prueba control.	25
Tabla N°6: determinación de DBO, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos de	25
Tabla N°7: determinación de DQO, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos	27
Tabla N°8: determinación de OD, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos de aplicados los microorganismos eficientes	28
Tabla N°9: determinación pH, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos.....	29
Tabla N°10: determinación de CE, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos de aplicados.	31
Tabla N°11: determinación de NTU, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos ...	32

Índice de gráficos

Grafica N°1: Determinación DBO.	26
Grafica N°2: Determinación de DQO.	27
Grafica N°3: Determinación de OD.	28
Grafica N° 4: Determinación de pH.	30
Grafica N°5: Determinación de CE.	31
Grafica N°6: determinación de NTU.	32

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo Evaluar el efecto de las dosis de microorganismos eficientes (ME) en la disminución de la Demanda Biológica De Oxígeno (DBO) en aguas residuales domésticas del dren 3100 Pimentel.

Para la presente investigación se utilizó en especial los microorganismos eficientes (ME), la cual fueron agregados a las aguas residuales domésticas (ARD), a esto se llevó a cabo una observación o un monitoreo a la variable dependiente que viene a ser DBO₅, en donde los microorganismos eficientes se encargaron del tratamiento de las aguas residuales domésticas, la remoción de los parámetros de la DBO₅ se obtuvieron en análisis en laboratorio a los 0, 15,30,45 días de aplicado los microorganismos con 3 dosis distintas de 5ml ME/20L ARD, 10ml ME/20L ARD, 15ml ME/20L ARD, Los microorganismos eficientes presentes en el tratamiento de aguas residuales del dren 3100 son los lactobacilos spp y las saccharomyces spp,

La concentración inicial de DBO 748mg/L, aplicados los microorganismos eficientes DBO 104.4 mg/l con 5ml/ME, DBO 89.2 mg/l con 10ml/ME, DBO 110.7 mg/l con 15ml/ME, de acuerdo a la gráfica N°3, se puede determinar que la dosis eficiente es 10 ml/ME y a los 30 días de aplicados los ME de acuerdo a los LMP que es 100 mg/L para DBO MINAM (2010).

La presente investigación concluye la mejor dosis de microorganismos eficientes en la disminución de la demanda biológica de oxígeno (DBO), del agua residual doméstica es de 10 mg/L ME de microorganismos eficientes y a los 30 días de aplicados los microorganismos eficientes ya que tuvo una disminución de la concentración inicial de 748mg/L, a 89.2 mg/L, lo cual es un valor que se encuentra dentro de los límites máximos permisibles que de 100 mg/L.

Palabras claves: Microorganismos Eficientes, Demanda Biológica de Oxígeno, Agua Residual Doméstica.

ABSTRACT

The objective of the present investigation is to evaluate the effect of the doses of efficient microorganisms in the decrease of the Biological Demand of Oxygen BOD in domestic residual water of drain 3100 Pimentel.

For this project, efficient microorganisms (ME) were used, which were added to the domestic residual water (ARD), to which an observation or monitoring will be carried out to the dependent variable that becomes BOD₅, where the efficient microorganisms were responsible for the treatment of domestic residual water, the removal of BOD₅ parameters were obtained in laboratory analysis at 0, 15, 30,45 days after applying the microorganisms with 3 different doses of 5ml ME / 20L ARD, 10ml ME / 20L ARD, 15ml ME / 20L ARD, The efficient microorganisms present in the residual water treatment of drain 3100 are lactobacillus spp and saccharomyces spp,

The initial concentration of BOD 748mg / L, applied the efficient microorganisms BOD 104.4 mg / l with 5ml / ME, BOD 89.2 mg / l with 10ml / ME, BOD 110.7 mg / l with 15ml / ME, according to the graph N ° 3, it can be determined that the efficient dose is 10 ml / ME and 30 days after applying the ME according to the LMP which is 100 mg / L for BOD MINAM (2010).

The present investigation concludes the best dose of efficient microorganisms in the decrease of the biological demand of oxygen (BOD), of the domestic residual water is of 10 mg / L ME of efficient microorganisms and to the 30 days of applied the efficient microorganisms since it had a decrease of the initial concentration of 748mg / L, to 89.2 mg / L, which is a value that is within the maximum permissible limits of 100 mg / L.

Key words: Efficient Microorganisms, Biological Oxygen Demand, Domestic Residual Water.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

A nivel mundial todos los países buscan un desarrollo económico, por el cual el crecimiento de las industrias es en forma desmedida con la utilización de tecnologías avanzadas generando un desarrollo económico positivo, pero que a su vez han deteriorado el ambiente provocando contaminaciones a las fuentes hídricas con aguas residuales Industriales, que son vertidos a los ríos, lagos, mares, sin antes pasar por un previo tratamiento.

En cuanto las aguas residuales son contaminantes perjudiciales para el bienestar de los seres humanos según, el **Programa De Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente [PENUMA] (2015)**. Este organismo afirma que el 80% de las aguas residuales a nivel mundial, no reciben un tratamiento adecuado, ya que estas aguas se convierten en el punto de atención, provocando daños ambiente y seres vivos.

En el Perú se genera diariamente 2 217 946m³ de agua residuales domesticas que descargan a los desagües las cuales el 32% de estas aguas reciben un tratamiento adecuado; así mismo indica que una persona genera aproximadamente en la selva 136 litros diario, sierra 144 litros , costa 145 litros diarios, **organismo de evaluación y fiscalización ambiental (OEFA 2014)**.

Por lo tanto las aguas residuales domesticas causan severos problemas al ambiente, y salud de las personas, como enfermedades epidemiológicas; también provocan contaminación en aguas subterráneas, a esto se incorpora la falta de infraestructura de saneamiento en las grandes y pequeñas ciudades donde involucra en la gran mayoría la falta de preparación de nuestras autoridades para hacer una buena gestión que beneficie a la población

En cuanto a nuestro país de las aguas residuales domesticas urbanas solo el 61.3% son tratadas el 38.7% son vertidos a los ríos, lagos y mares sin pasar por un tratamiento adecuado.

Los principales problemas en el dren 3100 de distrito de Pimentel son las ARD que desembocan al mar, sin antes haber pasado por un proceso de tratamiento estas aguas no son de dicho distrito esta aguas proviene del distrito de la Victoria, provocando un foco infeccioso para la salud de las personas.

En el departamento de Lambayeque, las aguas residuales vienen siendo tratadas casi en su mayoría. **Sistema Internacional Ambiental Reginal [SIAR] (2012)** afirma que el 90.58% de ARD son tratadas, y que tiene un aproximado de 3, 142,570 m³ al año de ARD sin tratar además busca disminuir la cifra a un número menor.

El diario El Correo (2014) publicó un reportaje indicando, que lo que corresponde al dren 3100 el mayor efluente en este problema es el desagüe del distrito de la Victoria que descargan al dren 3100. Los agricultores del distrito de Pimentel utilizan estas aguas para el regado de cultivo, así mismo la empresa prestadora de servicio de saneamiento de Lambayeque (EPSEL) informa que estas aguas son vertidas involuntariamente el informe del Gobierno Regional de Lambayeque sostiene que el dren conduce un volumen de vertimiento no autorizado, el vertimiento esta aproximada a 800m de una zona turística que es la playa de Pimentel. EPSEL se comprometió a dar solución en el año 2008 cuando fue detectado el problema pero que hasta hoy en día no da solución a dicho problema.

1.2 Trabajos Previos.

Es su trabajo de investigación trabajo con Microorganismos Eficaces Sobre La Calidad De Agua y Lodo Residual, Planta De Tratamiento De Jauja los investigadores se trazaron objetivos en la determinación de los efectos de los EM en el tratamiento de agua y lodo residual de la PTAR Jauja. La aplicación de los microorganismos eficaces se realizó bajo la siguiente presentación en solución o EM activado, para ello se realizaron evaluaciones a los 0; 30; 60 y 90 días después del tratamiento para determinar el efecto de estos microorganismos sobre la calidad del agua residual. Donde el proceso de aplicación fue de 1/100 el cual se representó como 0.01 m³ EMA para cada 100 m³ del volumen de agua residual

Los resultados nos demuestran que los microorganismos eficaces (EM) tuvieron efectos en el control del agua residual en los siguientes parámetros: aceites y grasas 27.54% de remoción, DBO ingreso con 280 mg/l saliendo con 95 mg/l porcentaje de remoción 67.10 %, , asimismo en términos de eficiencia, los microorganismos eficaces (EM) tuvieron efectos en la reducción de la DBO, DQO ingreso con 460 mg/l la salida fue de 236 mg/l porcentaje de remoción 68.30%, STS ingresa 747 mg/l saliendo con 400 mg/l con un porcentaje de remoción 60.69 % y olor; obteniéndose mayor eficiencia a los 90 días después del tratamiento; mejorando de esta manera las condiciones químicas, físicas y biológicas del agua residual (AR). **Beltrán y Campos (2016)**

Herrera y Corpas (2013) Afirman que para disminución de la contaminación en agua residual industrial láctea utilizando microorganismos benéficos (EM) para poder alcanzar la disminuciones impuestas por la normatividad ambiental actual en agua residual generados; decidieron tratar con microorganismos benéficos teniendo como indicadores, DBO5, DQO,ST para dos clases de aguas residual, aguas de proceso (tarde), lavado (mañana). Para comprobar las concentraciones de ST, DQO, SST, DBO5 tomaron muestras precisas en el proceso de 9 semanas, de acuerdo al diseño experimental establecido previamente, en el tanque de homogenización salida y entrada la. Las muestras fueron analizadas en un laboratorio requerido y de confianza.

Obtuvieron resultados de remoción significativos en los ST de 70,45 % tarde y 70,34 % mañana, la DBO de 68,58 % tarde y 61,22 % mañana, y para los SST las cuales se lograron disminuir de 78,77 % tarde y 71,48 % mañana, DQO de 71,65 % tarde y 66,96 % mañana.

Cardona y Garcia (2008) afirman que para estimar el efecto de los EM en aguas residuales domesticas se tomaron tres muestras: de (1/3000), (1/5000) y (1/1000) (v EM/v ARD) utilizando envases de 150L para la deposición de ARD donde con el transcurso de los días se tomaron análisis en dos alturas de los envases de (40 y 20cm), a los 0, 10, 30,45 días de aplicado los microorganismos eficientes, los análisis no mostraron diferencia bastante significativa a las superficies que fueron tomadas las muestras de dicho envase.

Una vez concluidos con los análisis realizados al agua residual domestica (ARD), obtuvieron resultados con diferencias significativas entre los tratamientos propuestos pero si se mostraron resultados significativos en la DBO, con respecto al paso de los días el que más efectivo fue a los 45 días donde el análisis inicial de la DBO fue 325mg/L y los resultados del análisis a los 45 días fue la disminución a 56 Mg/L.

Fioravanti y Vega (2003) Trabajaron con tratamiento de aguas residuales con microorganismos eficientes (EM); estos son un grupo de acumulación de microorganismos benéficos que suelen desarrollarse en ambientes negativos y son eficientes degradadores de materia orgánica. Para evaluar los cambios se utilizaron cilindros anaeróbicos con 1m³ de lodos se le puso una dosis a cada cilindro a uno de ellos se aplicó al 10%(v/v) de microorganismos eficientes.

Los resultados positivos se obtuvieron a partir de la segunda semana entre el grupo control y el del tratamiento, se encontró que elimino casi en su totalidad Los coliformes totales y fecales, asimismo, la disminución de la reducción de la (DBO) y reducción de algunos parámetros químicos pH y temperatura por su parte el control mostro resultados significativos en todos sus aspectos e sección grasas. Elimino más del 90% de coliformes fecales y totales a las dos semanas de aplicada los M.E.

Sanchez (2014) en su trabajo de investigación, tomaron muestras del agua residual doméstica de la poza de experimentación a los 0, 15, 30 y 45 días, analizando en laboratorio los parámetros fisicoquímicos (NO₂, OD, DBO, pH, T, DQO, SST, PO₄). Microbiológicos (coliformes totales y coliformes fecales).

Los resultados mostraron diferencias en cada muestreo realizado: la Turbiedad disminuyó en 64.29%, de 98 a 35.0 UNT, la temperatura bajo de 23,5 °C a 22,8 °C, el pH presento valores cercanos a la neutralidad durante todo el tratamiento de 6,3 a 6,7; los fosfatos disminuyeron en un 25% de 0,6 mg/l a 0,45 mg/l; los Nitratos fueron removidos en un 50% de 8 mg/l a 4 mg/l; para los Sólidos Suspendidos Totales.

Así mismo el tratamiento presentó una eficiencia la DBO fue altamente removida en un 69,4 % disminuyendo así de 320 mg/l a 98 mg/l y el OD presentó una eficiencia de 48,72% de 3 mg/l al inicio y 2,5 mg/l al término del tratamiento

la DQO mostró una disminución del 40,68% de 354 mg/l a 210 mg/l, los Coliformes Totales, fueron removidos en un 56,25%, disminuyendo así de 2120 NMP/100ml a 1 000 NMP/100ml y los coliformes Termo tolerantes, disminuyeron en 52,83% de 1 200 NMP/100ml a 525 NMP/100ml.

La presente investigación concluye que, aplicando microorganismos eficaces, se logró obtener agua depurada, con un nivel de aceptabilidad 72.7% según el ECA.

Fioravanti, Vega, Hernandez, Okumoto y Yeomans, (2005) investigaron un tratamiento que dé resultados positivos de estabilización de los lodos sépticos producidos en la Universidad EARTH que se pueda aprovechar de una manera segura el uso agrícola de este material. Esto quiere decir la erradicación de patógenos y disminución de su potencial putrescible, lo cual causa mal olor. Para cumplir con el objetivo, trabajaron con ME son degradadores de la materia orgánica (MO), la cual trabajaron con dos porcentajes de ME de 0% de EM, 10% de ME.

Los vitales indicadores apoyan al tratamiento 10 % EM son; la disminución en total de coliformes fecales y totales, el aprecio del cambio de un olor fuerte y putrefacto a un olor fermentación, disminución de la (DBO₅), reducción del contenido de nitratos y reducción del pH. Estos resultados reflejan la eficacia del 10 % EM en la estabilización de los lodos sépticos para su uso agrícola.

“Vásquez (2016) Se tomaron muestras del agua residual doméstica de las lagunas facultativas (control) día inicial y de las unidades experimentales (tratamientos) después de los 10 días de inocular los microorganismos eficientes, analizando la concentración de la DBO.”

Por lo tanto los resultados mostraron diferencias en cada muestreo realizado de cada bloque, tanto en el control como en los tratamientos la eficiencia de remoción del valor de la DBO con la dosis de 5 ml de ME tuvo un promedio 84,44%, disminuyendo en promedio la concentración de la DBO de 460,5 a 71,83, con la dosis de 10 ml de ME tuvo un promedio de remoción de 93,33%, disminuyendo en promedio la concentración de 460,5 a 30, 83 y con la dosis de 15 ml de ME tuvo un promedio de remoción de 89,73%, disminuyendo en promedio la concentración de la DBO de 460,5 a 47,41.

La investigación concluye que, aplicando microorganismos eficientes, se logró una alta remoción del valor de la DBO con la dosis de 10 ml de microorganismos eficientes, siendo la más óptima, con un nivel promedio de aceptabilidad de 93,33% según los LMP para ARD.

Valdez (2016) Desarrollo en lugar de Chucuto provincia de Puno el departamento de Puno su trabajo de investigación, era determinó la eficacia de los microorganismos eficientes (ME), se realizaron muestras las cuelas fueron analizadas tanto físicas, químicas y microbiológicas un antes y un después de la aplicación de microorganismos a PTAR. Después de aplicado los microorganismos al ser analizado la PTAR se encontró con resultados significativos que había disminuido en casi todos sus parámetros tanto físicos, químicos y microbiológicos.

Por lo tanto que el pH con dosis de aplicación al 2% de Medir 6.3-4.28, después del aumento de dosis 357.48 mg/l (1% ME) ,535.35 mg/l (1.5% ME) y 727 mg/l (2% ME) se obtuvo aumento de oxígeno 3.81 mg/L (1% EM), 3.96 mg/L (1.5% EM) y 4.12 mg/L (2% EM) ,así mismo se obtuvo un disminución significativa en la DBO de 147.07 mg/L (1% EM), 131.07 mg/L (1.5% EM) y últimamente 117.33 mg/L (2% EM), también cabe indicar que se redujo la cantidad de aceites y grasa como también de coliformes termo tolerantes. Concluyo que la dosis más efectiva es al (2% ME) ya que logro una remoción significativa de 80.75%.

El método de Valdez muestra resultados significativos ayuda a la reducción de contaminación por aguas residuales, uso tratamientos parecidos a esta investigación, lo cual es pertinente tener en cuenta en los resultados de la presente el informe.

Toc (2012) afirma que Los EM es la unión de bacterias foto tróficas, bacterias productoras de $C_3H_6O_3$, levaduras y hongos de fermentación que degradan la MO incluida en las AR, contribuyendo a disminución de la contaminación ambiental. En el proyecto Se utilizaron tres tratamientos en granja Porcina de Honduras.

Se analizó la DBO, ST y DQO. La disminución fue significativa en las tres variables al adicionar los ME, obtuvo la mayor disminución al utilizar los ME

comercial sobre la DBO y DQO; para los ST no hubo diferencia entre los ME producidos en Zamorano ($P \leq 0.05$) comerciales.

Cuadro 1. Reducción de la Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) de las aguas residuales de la granja porcina de Zamorano.

Tratamiento	DBO (mg/L)			% Reducción
	Dato Inicial	Dato Final	Reducción	
Control	21,573	4,915 a	16,658	77
ME Zamorano	21,573	816 b	20,757	96
MEComercial	21,573	484 c	21,089	98

^{a,b,c} Valores en la misma columna con letras distintas, difieren entre sí ($P \leq 0.05$).

ME = Microorganismos Eficientes.

Para el desarrollo de dicho proyecto de reducción de los VMA por la compañía Biodyne Perú, se separan los sólidos de los líquidos para que los microorganismos desarrollen su función con más eficiencia, se tomaron 2 muestras 06L por cada restaurante para hacer el análisis y la aplicación de microorganismos.

El estudio realizado se obtuvo resultados que fueron los más eficientes para todos los restaurantes con respecto a la DBO y DQO así como también el pH, etc. Después 15 días de aplicado los microorganismos se notó que la grasa se avía separado así como también perdió los malos olores antes de aplicar los microorganismos se encontró que la DBO 1.030mg/L, DQO 1.600 mg/L y grasa 108 mg/L los resultados después de la aplicación de los microorganismos fueron DBO 264 mg/L, DQO 628.5mg/L y aceites y grasas 57.4 mg/L (**Wissar 2012**).

1.2. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

1.3.1. Aguas residuales (AR).

Se denomina (AR) aquellas que tienen un origen de un sistema de aprovisionamiento del agua de dicha población, o que han sido utilizadas con un fin para las actividades cotidianas de la población, el cual ha sido alterado sus parámetros tanto físicos, químicos y biológicos de su estado base (contaminación), bajando su importancia potencial de uso (Blázquez y Montenegro, 2010).

1.3.2. Aguas residuales domesticas (ARD)

En cuanto (ARD) se entiende por aquellas que ya han tenido una utilización con propósitos para actividades humanas con finalidades higiénicas (baños, lavatorios, cocinas, etc.). Estas son aguas residuales que llegan a los alcantarillados

por medio de los desagües conocidos como instalaciones hidráulicas ya sea de (supermercados tiendas departamentos instituciones).

Tabla N°1: Criterios para la clasificación de aguas residuales AR Valores en mg/l

Parámetros	Concentración		
	Baja	Moderada	Alta
Sólidos suspendidos fijos (SSF)	20	55	75
Sólidos disueltos volátiles (SDV)	105	200	325
Sólidos suspendidos totales	100	220	350
Sólidos disueltos totales (SD)	250	500	850
Sólidos suspendidos volátiles	80	165	275
Sólidos totales (ST)	350	720	1200
Sólidos sedimentables	5	10	20
Sólidos disueltos fijos (SDF)	145	300	525
Carbono. Orgánico total (COT)	50	290	500
Nitrógeno. (Total como N)	20	40	85
N-Amonio libre	12	25	50
N-Orgánico	8	15	35
N-Nitritos	0	0	0
N-Nitratos	0	0	0
(DBO)	110	160	400
(DQO)	220	250	1000
P-Orgánico	1	3	5
Sulfato	20	30	50
P-inorgánico	3	5	15
Cloruros	30	50	100
Alcalinidad (como CaCO ₃)	50	100	200
Fósforo (Total como fósforo)	4	8	15
COV	<100µg/l	100-400µg/l	>400µg/l
Coliformes totales	10 ⁶ -10 ⁷ UFC/100ml	10 ⁷ -10 ⁸ UFC/100ml	10 ⁸ -10 ⁹ UFC/100ml

Fuente: sacado de Metcalf y Eddy, (2003)

1.3.3. Parámetros para (ARD)

Tabla N° 2: determinación de parámetros de LMP para los efluentes PTAR.

Parámetro	Efluentes para vertidos a cuerpos de aguas LMP	Unidad
Coliformes Termo tolerantes	10,000	NMP/100 mL
Aceites y grasas	20	mg/L
Temperatura	°C	<35
DBO	100	mg/L
Sólidos Totales en Suspensión	150	mg/L
DQO	200	mg/L
pH	6.5-8.5	Unidad

Fuente: tomado de Decreto Supremo N° 003 Ministerio Nacional del Ambiente (MINAM 2010).

1.3.4. Tipos de tratamientos de aguas residuales.

El tratamiento de aguas residuales Fondo Nacional Del Ambiente [FONAM] (2010) afirma que se debe aplicar a todas aquellas que sus parámetros adecuados sean alterados ya sea tanto en la parte física, química y biológica, el tratamiento de AR se caracterizan por tener una serie de tratamientos que un tratamiento es consecutivo de otro siempre influye mucho la economía para cumplir con todos los tratamientos adecuados, entre ellos tenemos el pre tratamiento, primario, secundario, terciario, se mostraran en la (tabla 3). La indicación de Cada proceso de remoción que se hace en cada tratamiento.

Tabla N°3: Tipos de tratamiento para aguas residuales

Tipos De Tratamientos	Características	Ejemplos	Referencias
Pre Tratamiento	El objetivo de este tratamiento es no hacer daño a la materia orgánica (MO) donde se busca retirar la materia de mayor tamaño y arenas para que no altere el tratamiento.	Desbaste. Tamizado. desarenador, desengrasado	FONAM 2010
Tratamiento Primario	Su objetivo primordial es siempre la remoción de sólidos en suspensión SS	Coagulación, floculación, sedimentación, Tanques de doble acción, fosas sépticas y digestión primaria de lodos	FONAM 2010
Tratamiento Secundario	El objetivo es la disminución de la (MO) disuelta así también la medida de la (DBO) que No se retiró en el tratamiento primario el % de remoción de la DBO tiene una efectividad hasta un 90%.	Lagunas aireadas, procesos de Lodos activados, procesos anaerobios, filtros bacterianos, lechos bacterianos.	Fonam 2010
Tratamiento Terciario	El objetivo de fundamental en este tratamiento es eliminar la carga orgánica así como también eliminar microorganismos patógenos, olor, color; finalmente en este tratamiento se lleva a cabo la cloración para conseguir un agua más purificada.	Cloración, ósmosis inversa, rizo filtración, carbón activado.	Fonam 2010

Fuente: sacado del FONAM (2010)

1.3.5. Microorganismos eficientes (EM).

Sangkkara (como fue citado por Cardona y García, 2008).afirman que el uso de microorganismos eficaces en inglés efficien microorganisms (ME) que para la demostración de cultivos de variación de microorganismos beneficiosos conocidos eficientemente como inoculantes microbianos esta es una investigación empleada por primera vez a cargo del doctor Teruo Higa desarrollada en los años 80 en Okinagua Japón. Desde ese entonces ha sido empleado en distintas áreas, como la agricultura, industria animal, remediaciones ambientales entre las que encontramos aplicaciones hoy en día.

1.3.6. Bacterias fotosintéticas (Rhodopseudomonas Palustris).

Mendietta y Garance, (sf) considerada que es el eje central de la actividad del EM, dan sostén a otros microorganismos generando los nutrientes para ellos. Son fotos tróficas facultativas, capaces de generar distintas sustancias que pueden ser utilizados por otros microorganismos heterótrofos. Pueden desarrollarse con o sin presencia O₂, en ausencia captan la energía de la luz realizando el proceso de fotosíntesis. Son capaces de tomar varias rutas metabólicas, mejorando las condiciones de oxígeno en el medio, además no fermentan la lactosa.

Cardona y Garcia (2008). Afirman que la Rhodopseudomona palustris se ubica en suelo, aguas y tiene un metabolismo muy cambiante al reciclar y degradar gran diversidad de compuestos aromáticos, como bencénicos de diferentes características hallados en el petróleo, lignina y sus compuestos constituyentes y asimismo está comprometido en manejo, reciclaje o aprovechamiento de compuestos carbonados.

Por lo tanto, no sólo convierten el CO₂ en material celular, sino también N₂ en amonio y producir H₂ gaseoso se desarrolla también cuando no está presente el O₂ como en la presencia de O₂. En ausencia de O₂ captan la luz a través de la fotosíntesis, se desarrolla su biomasa absorbiendo CO₂, pero también puede desarrollarse degradando compuestos carbonados no tóxicos y tóxicos donde el O₂ está presente llevando a cabo respiración.

1.3.7. Bacteria de ácido lácticas (*Lactobacilos spp*).

Son microorganismos benéficos que generan $C_3H_6O_3$ a raíz de azúcares (melaza) y otros carbohidratos formados por microorganismos fotosintéticos, levaduras, como parte de su metabolismo. El $C_3H_6O_3$ es un elemento con propiedades bactericidas que puede reducir a los microorganismos malignos o patógenos, ayudando a la degradación de la MO, incluyendo en el caso de compuestos recalcitrantes como la lignina o la celulosa, evita los impactos perjudiciales de la MO que estos no pueden ser degradados. Cardona y García, (como se citó en Vásquez, 2014).

La lactobacilos originan $C_3H_6O_3$, a partir de azúcares y otros carbohidratos, producidos por las bacterias fotosintéticas y levaduras, “Webmaster (2009) Asegura que el $C_3H_6O_3$, es un compuesto que controla microorganismos nocivos y mejora la degradación de la MO”, esto se aprecia con reducción del pH. Los Lactobacilos promueven la fermentación y desdoblamiento de lignina y celulosa, permitiendo una más rápida degradación de los materiales vegetales. Además tienen la efectividad de suprimir microorganismos causantes de enfermedades, como los hongos del género *Fusarium*, que debilitan las plantas, exponiéndolas al ataque de otras enfermedades y plagas.

En lo que se refiere a los requerimientos del desarrollo para el grupo de las bacterias del $C_3H_6O_3$, se encuentran como generalidades que estas son bacterias microaerófilas, razón por la que debe avanzar que la incubación se realice en una atmósfera con 5% de CO_2 .” Por lo general para su desarrollo se emplean un incubación de 3 días, a 37°C o hasta 5 días a 30°C, puesto que son microorganismos de un desarrollo relativamente lento y Sus rendimientos metabólicos dependen de la temperatura directamente (Vivanco, 2003)”

1.3.8. Levaduras (*Saccharomyces spp*).

“Mendietta y Garance (sf) afirman que las levaduras sintetizan tanto sustancias antimicrobiales, como compuestos útiles para el desarrollo de las plantas, partiendo azúcares de aminoácidos y (secretados por las bacterias fotosintéticas), así como MO.”

Los elementos producidos por las levaduras (enzimas, hormonas), promoviendo la división activa de células, siendo también, los sustratos de total

utilidad para las bacterias $C_3H_6O_3$ y los actinomicetos. Son demandantes de O_2 para poder realizar sus funciones óptimas.

1.3.9. Demanda bioquímica de oxígeno (DBO).

“Sanchez et al (2007) afirman que la DBO es una unidad de medida que cuantifica la cantidad de O_2 consumido en la degradación bioquímica de la MO mediante procesos biológicos aerobios (principalmente por bacterias y protozoarios).”

A su vez constituye, una medida indirecta de la concentración de MO e inorgánica degradable o transformable biológicamente. Se utiliza para determinar y dar a conocer la contaminación de las aguas. Cuando los niveles de la DBO son muy elevados, los niveles de OD serán bajos.

Se realiza una incubación a una temperatura $20^{\circ}C$ durante 5d en la oscuridad. El valor de DBO se determina comparando el valor de O.D de una muestra de agua tomada seguidamente con el valor de la muestra incubada descrita anteriormente. La diferencia entre los 2 valores de O.D representa la cantidad de O_2 requerido para la descomposición de material orgánico en la muestra la DBO se mide en mg/L o en ppm.

La DBO5 es un análisis empírico de tipo biológico que mide el oxígeno molecular utilizado por los microorganismos para la degradación de la materia orgánica al cabo de un periodo de incubación de 5 d. La muestra de agua o en una dilución apropiada es incubada por 5d a $20^{\circ}C$ en la oscuridad.

” El continuo avance de la degradación o la estabilidad de la MO en el agua se reflejan en un lento agotamiento del OD durante el período de incubación, es decir, que la DBO está satisfecha Instituto ecuatoriano de normalización (INEN, 2013).”

“Es la medida directa que representa la medida del OD, utilizado por bacterias para la descomposición de la materia orgánica (MO), la cual Wáter Quality Field Guide 2012 afirma que hay dos etapas de degradación de la materia orgánica la etapa nitrogenada y la etapa de carbonosa”.

1.3.10. Definición de Términos.

Aguas Residuales: Metalf y Eddy (2003). Afirman que son aquellas que ha sufrido ciertas alteraciones en distintos parámetros tanto físicos, químicos y biológicos por ciertos tipos o cantidades de contaminantes que han sido vertidas al agua en su estado natural, por las comunidades o población por ende se clasifican de distintas variedades de aguas residuales AR. entre ellas las aguas residuales industriales ARI, aguas residuales domesticas ARD estas son las más comunes hoy en día las causantes de la contaminación ambiental.

“**Afluente:** son las AR crudas que son generadas de la red de alcantarillado y fluye hacia dentro de un estanque, depósito o planta de tratamiento para ser tratada. Puede ser que venga directamente de la fuente de las excretas o sea suministrado de forma controlada, (Metalf y Eddy 2003).”

Anaerobio: es anaerobio todo aquel ser vivo, ya sea microorganismos que no requiere, necesita de oxígeno para reproducirse o desarrollarse y sobrevivir.

Aerobio: es aerobio todo aquel ser vivo ya sea microorganismos que requiere, necesita de oxígeno para reproducirse o desarrollarse

“**Efluente:** Es un líquido que fluye hacia fuera del depósito confinado que lo contiene. Aguas negras, o cualquier otro líquido, parcial o totalmente tratado, o en su estado natural, como puede ser el caso de la salida de un depósito, estanque o planta de tratamiento.”

1.3.11. Estándares de Calidad Ambiental (ECA).

Ministerio Nacional del Ambiente [MINAM] (2015) menciona que en artículo 31° de la Ley N° 28611, define al (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, encontrados en el suelo, agua, aire en su condición de cuerpo receptor, que no representa una amenaza significativo para al ambiente y salud de las personas.

1.3.12. Límite Máximo Permissible (LMP).

MINAM (2010) menciona en el artículo 32° de la ley general del ambiente 28611, define LMP como la medida de concentración o grado de elementos, sustancias o parámetros biológicos, químicos y físicos que determinan a una emisión o a un efluente, que al ser excedida causa o puede causar grandes daños al ambiente, y salud o bienestar de los seres humanos. Legalmente se debe de cumplir por exigencia legalizada que es brinda el por (MINAM) y los organismos que lo conforma el sistema nacional de gestión ambiental (SINGA).

1.3. Formulación del problema.

¿Cuál es la mejor dosis de microorganismos eficientes (M.E) en la disminución de DBO en agua residual domestica del Dren 3100 Pimentel?

1.4.Justificación

El presente trabajo de investigación está enfocado en estudiar la situación actual en la que se encuentra el Dren 3100 contaminado por las aguas residuales domesticas que son vertidos al mar, sin pasar por un previo tratamiento.

El incremento de población es uno de los principales problemas sumado a la falta de compromiso por parte de las autoridades competentes, se determinó el tema de tratamiento de microorganismos eficientes en aguas residuales para disminuir la concentración DBO ya que el exceso puede ocasionar problemas al ambiente, además afecta a los seres vivos que habitan en dichas aguas. Así mismo se reutilizaran dichas aguas residuales para actividades agrícolas.

En cuanto a lo social, se está promoviendo un tratamiento con microorganismos eficiente en aguas residuales para brindar mejor calidad de vida a pobladores que viven a orillas de dicho dren ya que este genera olores nauseabundos, así como también contribuye en el cuidado del ambiente, el primer gran paso para la disminución de la DBO, sería promover el tratamiento con microorganismos eficientes a aguas residuales domesticas en especial en los drenes y pozas de oxidación.

Por dicha razón pretendo aportar resultados de las acciones de los microorganismos eficientes Promover tratamiento con M.E es muy rentable económicamente, se contribuiría a la protección del ambiente y recuperación de un residuo, así como también se fomentaría la participación de las autoridades encargadas del tema a tratar.

1.6. Hipótesis

Algunas de la dosis de microorganismos eficientes (ME) logrará disminuir en forma significativa la Demanda Biológica De Oxígeno (DBO) en agua residual domestica del dren 3100 Pimentel.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

- ❖ Evaluar el efecto de las dosis de microorganismos eficientes en la disminución de la Demanda Biológica De Oxígeno, DBO, en aguas residual domestica del dren 3100 Pimentel.

1.7.2. Objetivos específicos.

- ❖ Determinar la concentración inicial de la DBO del agua residual doméstica del dren 3100 Pimentel.
- ❖ Dosificar los microorganismos eficientes en el agua residual domestica del dren 3100 Pimentel.
- ❖ Determinar cuál es el mejor tiempo en la disminución de la DBO después de aplicado los ME en el agua residual domestica del dren 3100 Pimentel,
- ❖ Determinar la concentración de la DBO del agua residual domestica del dren 3100 Pimentel, en tres tiempos
- ❖ Determinar cuál es la mejor dosis de ME es la disminución de la DBO del agua residual domestica del dren 3100 Pimentel.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación.

El tipo de la investigación es experimental, el diseño cuasi Experimental con una prueba de hipótesis

Tipo experimental: diseño cuasi experimental

Experimental (cuasi experimental)

Para este proyecto se utilizara en especial los microorganismos eficientes, que se les agregaran a las aguas residuales domésticas, a esto se llevara a cabo una observación o un monitoreo a la variable independiente, en donde los microorganismos eficientes, se encargara del tratamiento de las aguas residuales domésticas, lo demostraremos mediante análisis la eficiencia de los microorganismos en especial para los parámetros de la (DBO) a los 15,30,45 días de aplicado los microorganismos con 3 dosis distintas para ver la eficiencia de los parámetros de la DBO.

Una vez realizados los distintos análisis convenientes con las dosis aplicadas se identificara la dosis más eficiente según a los límites máximos permisibles LMP, con esto identificaremos la eficiencia, o la importancia que realmente tienen los microorganismos eficientes en las aguas residuales domésticas.

2.2. Variables Operacionalización.

2.2.1. Variable Independiente

Dosis de los Microorganismos eficientes (ME).

2.2.2. Variable Dependiente

Disminución Demanda Biológica de Oxigeno DBO

Tabla N°4: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Rango
VD. Demanda Biológica de Oxígeno BDO	Sánchez et al (2007) DBO es la medida de la cantidad de oxígeno consumido en la degradación bioquímica de la MO mediante procesos biológicos aerobios (principalmente por bacterias y protozoarios). Representa, por tanto, una medida indirecta de la concentración de MO e inorgánica degradable o transformable biológicamente. Se utiliza para determinar la contaminación de las aguas. Cuando los niveles de la DBO son altos, los niveles de OD serán bajos.	DBO se determina comparando el valor de oxígeno disuelto (OD) de una muestra de agua tomada inmediatamente con el valor de la muestra incubada descrita anteriormente. La diferencia entre los dos valores OD representa la cantidad de O ₂ necesario para la descomposición de la MO La DBO se mide en ppm o mg/L Sánchez (2007).	Concentración de la MO	Límites máximos permisibles (LMP)	0-100 mg/l Aceptable
VI. Microorganismos Eficientes (ME).	Los microorganismos eficientes es un cultivo no alterado genéticamente en su línea de base Sanchez, Herzig, Peters, Márquez Y Zambrano (2007)	Aplicare los ME en tres dosis distintas 5ml,10ml,15ml de ME en una misma cantidad de agua la cual veré los resultados de eficiencia en laboratorio a los 15 30 y 35 días	-Bacterias - Levaduras	- lactobacilos spp - Saccharomyces spp).	_5ml,ME _10ml, ME _10ml, ME

2.3. Población, muestra.

2.3.1. Población.

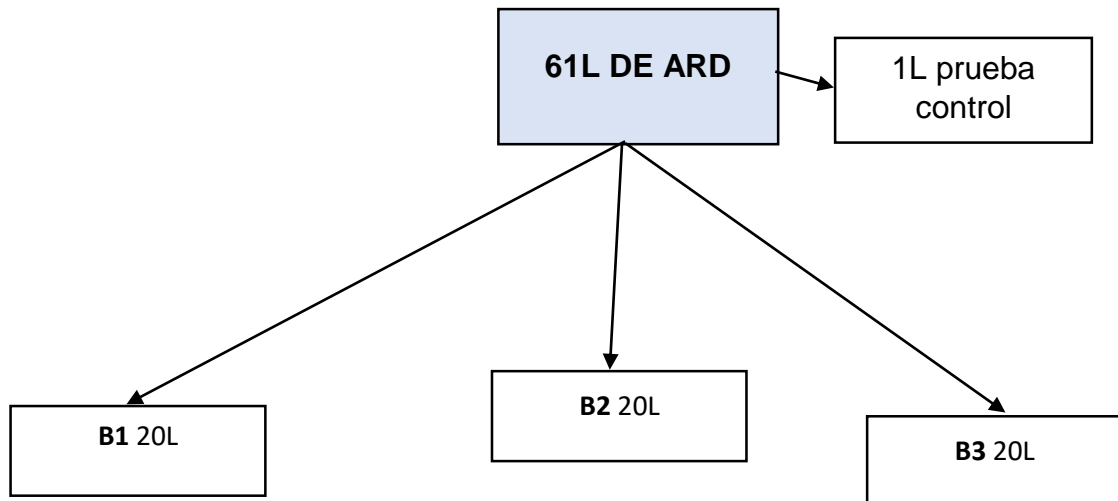
En el proyecto de investigación, la población está determinada o identificada por el caudal total del agua residual domestica ARD del dren 3100 Pimentel.

2.3.2 Muestra.

El punto de muestra está tomado en el vertimiento al mar del dren 3100 se tomó 61L donde fueron divididos en tres bloques de 20L para la parte experimental y un litro para la prueba preliminar.

2.3.3. Muestreo.

Con relación al muestreo es, no probabilístico por conveniencia



Anexo N° 1: Muestra de la repartición adecuada para la experimentación.

2.4. Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos, Validación.

2.4.1. Técnicas De Recolección De Datos.

Lo que conlleva al trabajo de investigación se basó en la siguiente manera.

3.4.1.1. Técnica De Campo Recolección De Muestras.

Identificar el punto de recolección de muestra mediante muestreo no probabilístico por conveniencia, estar adecuadamente uniformados con un guardapolvo guantes cofia para evitar contaminar las muestras, tener en cuenta antes de utilizar los frascos de muestras deberá estar lavados con agua destilada o esterilizada, la profundidad de toma de muestra deberá ser de 20 a 30 cm de profundidad

3.4.1.2. Técnica De Análisis Físicoquímico Para Agua

Método de incubación 5 días DBO

❖ Demanda Bilógica De Oxígeno

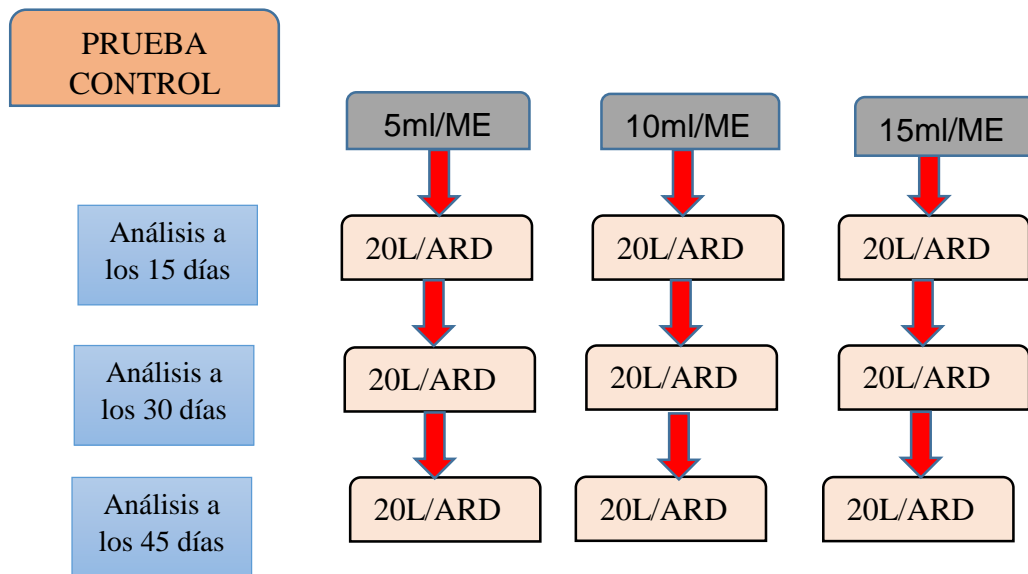
“DBO se determina comparando el valor de oxígeno disuelto (OD) de una muestra de agua tomada inmediatamente con el valor de la muestra incubada descrita anteriormente. La diferencia entre los dos valores OD representa la cantidad de O₂ necesario para la descomposición de la MO La DBO se mide en ppm o mg/L Sánchez (2007).”

Insumos para la elaboración de microorganismos eficientes ME (40L)

Para la elaboración de microorganismos eficientes, se utilizó 1 estanque de 60L en las cuales se fueron agregando los insumos requeridos, agregar 35L de suero de leche de vaca, posteriormente agregar 4 litros de melaza, 2kg de polvillo, 1kg de levadura, 4 litros de excremento o rumi de ganado vacuno, 0.5kg de eritrina, finalmente tapar el estanque con una tela de algodón para dar salida a los gases generados, dejar reposar por 30 a 45 días para que los microorganismos estén actos para ser utilizados.

Aplicación de microorganismos eficientes ME

Para este proyecto se utilizara en especial los microorganismos eficientes, que se les agregaran a las aguas residuales domésticas, a esto se llevara a cabo una observación o un monitoreo a la variable independiente, en donde los microorganismos eficientes, se encargara del tratamiento de las aguas residuales domésticas con las tres distintas dosis 5ml/ME, 10ml/ME, 15ml/ME, lo demostraremos mediante análisis la eficiencia de los microorganismos en especial para los parámetros de la (DBO) a los 15,30,45 días de aplicado los microorganismos,



3.4.1.3. identificación De Microorganismos Eficientes.

Para la previa caracterización preparamos el agar nutritivo, donde se cultivaría los microorganismos

Preparación del agar nutritivo

- Pesar 1.68g granos de agar nutritivo
- Diluir en un matraz con 60 ml de agua estéril
- Llevar al calentador a 370 °C hasta su punto de ebullición y enfriar
- Esterilizar el medio en la autoclave a 121 ° C.

$$\begin{array}{rcl} 28 \text{ g} & \rightarrow & 1000 \text{ ml} \\ X & \rightarrow & 60 \text{ ml} \end{array}$$

$$X = (28) (60) / 100$$

$$X = 1.68 \text{ g.}$$

- Agregar 10ml de agar nutritivo en cada placa Petri.
- Con un micro pipeta agregar por gotas la muestra de microorganismo en la placa Petri con agar nutritivo.
- Llevar las placas Petri al determinador de humedad por 48 horas a una temperatura de 37°C.
- Pasado las 48 horas se apreciará si creció el cultivo de microorganismos eficientes

Método tinción gran

López et al. (2014) determinan que el método de tinción gran esta dado para identificar los microorganismos, bacteria, virus, así mismo se dice que es un método de mucha utilidad son empleados por los distintos laboratorios de microbiología.

- ✓ Necesitamos 12 láminas porta objetos. En una primera lamina con ayuda de un gotero agregaremos una gota de agua estéril
- ✓ Con el aza de siembra sacaremos del vial una mínima muestra del medio para esparcir a lo largo de la lámina y la flameamos cerca al mechero hasta secar.
- ✓ Colocamos sobre la muestra violeta de genciana y dejamos reposar por unos 3 minutos. luego lavamos la lámina y secamos.
- ✓ Agregamos Lugol y dejamos reposar por un minuto, lavamos la lámina con alcohol e inmediatamente lavamos también con agua destilada y flameamos en el mechero para secar.
- ✓ Una vez seca la laminilla agregamos Safranina y dejamos reposar por 5 minutos para lavar con agua destilada y secamos para llevar a observar al microscopio.
- ✓ Una vez concluida con todo el procedimiento se agrega aceite de inmersión para tener una mejor visualización.

Para la identificación de microorganismos eficientes se realizó con el método de tinción gran, obteniendo como resultado la presencia de lactobacilos spp, saccharomyces spp y Rhodopseudomona palustris.

2.4.2. Instrumentos Materiales De Recolección De Datos.

Instrumentos de recolección de datos.

➤ **Registro de muestreo:**

Es una ficha en la cual consigo llevara los apuntes de los cambios ocurridos de acuerdo a los análisis en laboratorio, así mismo la variación de acuerdo al análisis en el tipo y dosis de M, E.

Materiales de campo.

- Baldes
- Mascarilla
- Guantes quirúrgicos
- Guardapolvo
- Cofia
- Lapiceros
- Soga
- Libreta de apuntes
- Cámara fotográfica
- GPS

Materiales de laboratorio

- Frascos de Winkler de 300 ml.
- Pipetas volumétricas de volumen requerido para muestra
- Matraz Erlenmeyer de 125 ml.
- Bureta de 50 ml.
- Estufa.
- Pipetas graduadas a 2 ml.
- Vaso de precipitación.
- Matraz Erlenmeyer de 250 ml.
- Placas Petri
- Asa bacteriológica
- lamina portaobjetos.

Equipos de laboratorio

- balanza analítica
- Turbidímetro
- pH metro
- oxímetro
- Conductímetro
- Microscopio
- Agitador

Reactivos de laboratorio

- Cloruro férrico
- Buffer de fosfatos
- Sulfato de magnesio
- Cloruro de calcio

Materiales Tinción Gram:

- Violeta de genciana
- Lugol
- Alcohol
- Safranina
- Aceite de inmersión

2.4.3. Validez.

La validez está dado por el laboratorio de la Universidad César Vallejo y personal capacitado en el cual realice mis análisis de aguas residuales domésticas.

2.5. Metodología Y Métodos Para Análisis De Datos.

2.5.2. Método de análisis de datos.

Se utilizó la estadística descriptiva y el programa de.

- **Microsoft Excel.** Se utilizó para la representación de graficas de la distinta determinación de parámetros fisicoquímicos. Para llevar un cálculo adecuado de todos los análisis del proyecto.

2.6. Aspectos éticos.

Así mismo Todos los datos de la investigación fueron como consecuencia del trabajo del propio investigador, con una finalidad de dar una solución dicho problema de la investigación sin perjudicar a otro recurso, la cual busca un beneficio para toda la sociedad y no un beneficio personal, la recolección de información para la investigación esta sacado de fuentes reconocidas y confiable, a esto recalco el apoyo, asesoramiento de profesionales capacitados, así mismo mi compromiso, dedicación y empeño propio en lograr resultados positivos.

III. RESULTADOS

3.1. Determinación de los parámetros Fisicoquímicos de la prueba control del agua residual domestica 26/09/18.

La grafica representa la determinación de los parámetros de la prueba control del agua residual domestica del dren 3100 Pimentel.

Tabla N°5: determinación de los Parámetros de la prueba control.

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
DBO	mg/L	748
DQO	mg/L	1668
pH	–	7.2
OD	ppm	0.50
C.E	mS/cm	1.76
turbidez	NTU	55

Fuente: Elaboración propia

3.2. Determinación de DBO, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.

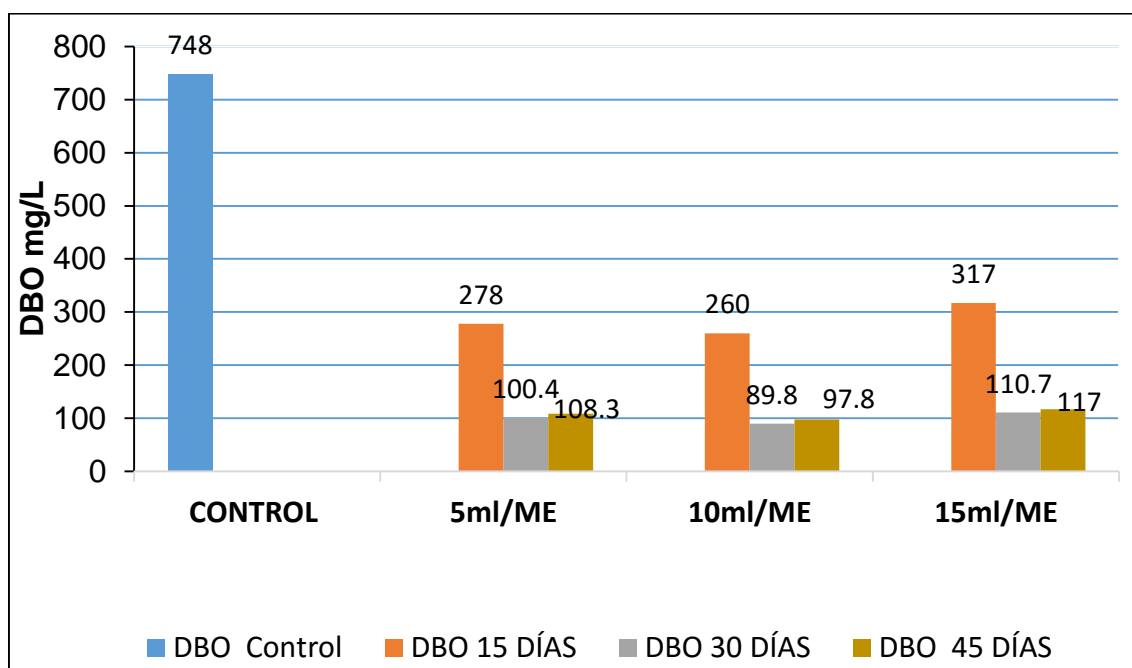
Después aplicados los microorganismos eficientes al agua residual domestica del dren 3100 se realizó los análisis en laboratorio, los resultados se indican a continuación en la tabla N°6:

Tabla N°6: determinación de DBO, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos de

TIEMPO	PARÁMETRO	UNIDAD	Dosis De Microorganismos		
			Eficientes		
			B ₁	B ₂	B ₃
			5ml ME	10ml ME	15ml ME
15 días	DBO	mg/L	278	260	317
30 días	DBO	mg/L	100.4	89.2	110.7
45 días	DBO	mg/L	108.3	97.8	117

Fuente: Elaboración propia.

Grafica N°1: Determinación DBO.



INTERPRETACIÓN: En la Grafica N°01, se muestra la determinación de la DBO, después de aplicado los microorganismos eficientes ME. En el tratamiento control la DBO 748 mg/L, la cual tuvo una disminución significativa en las tres distintas dosis, en la que se puede apreciar que la dosis que más disminución tuvo es la de 10 ml/ME a los 30 días, con 5ml/ME DBO 100,4 mg/L, con 10 ml/ME DBO 89.9 mg/L, con 15 ml/ME DBO 110.7 mg/L,

3.3. Determinación de DQO, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.

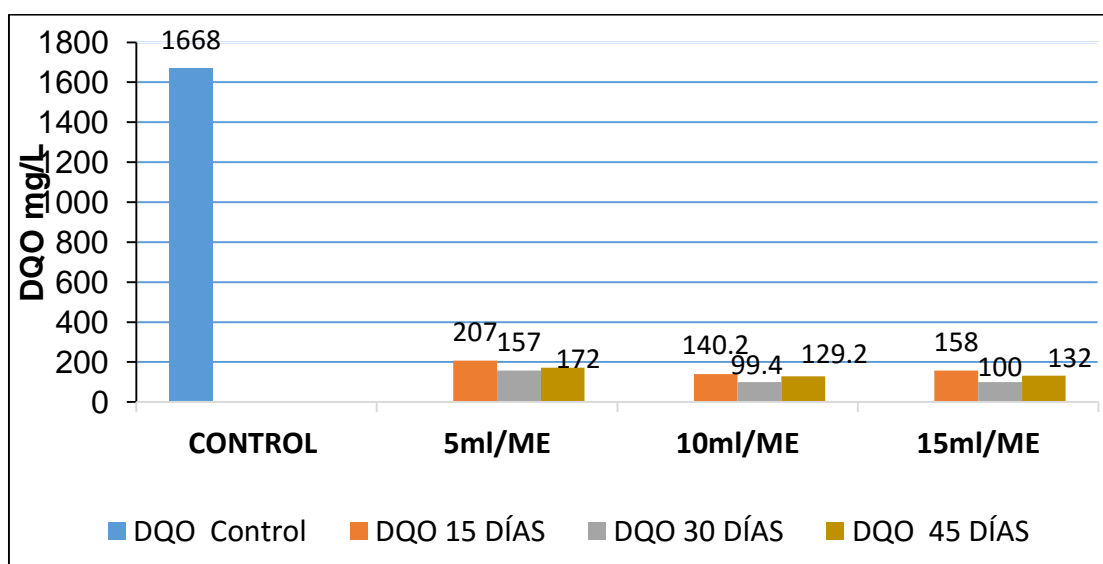
Después aplicados los microorganismos eficientes al agua residual domestica del dren 3100 se realizó los análisis en laboratorio, los resultados se indican a continuación en la tabla N°7.

Tabla N°7: determinación de DQO, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos

TIEMPO	PARÁMETRO	UNIDAD	Dosis De Microorganismos Eficientes		
			B ₁	B ₂	B ₃
			5ml ME	10ml ME	15ml ME
15 días	DQO	mg/L	207	158	172
30 días	DQO	Mg/L	157	100	132
45 días	DQO	Mg/L	140.2	99.4	129.2

Fuente: Elaboración propia

Grafica N°2: Determinación de DQO.



INTERPRETACIÓN: En la Grafica N°2, se muestra la determinación de la DQO, después de aplicado los microorganismos eficientes ME. En el tratamiento control la DQO 1668 mg/L, la cual tuvo una disminución en los tres distintas dosis, así mismo se puede apreciar que la dosis con mejor disminución es la de 10 ml/ME a los 30 días, con 5 ml/ME DQO 157 mg/L, con 10 ml/ME DQO 99.4 mg/L, con 15 ml/ME DQO 99.4 mg/L.

3.4. Determinación de OD, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos de aplicados los microorganismos eficientes.

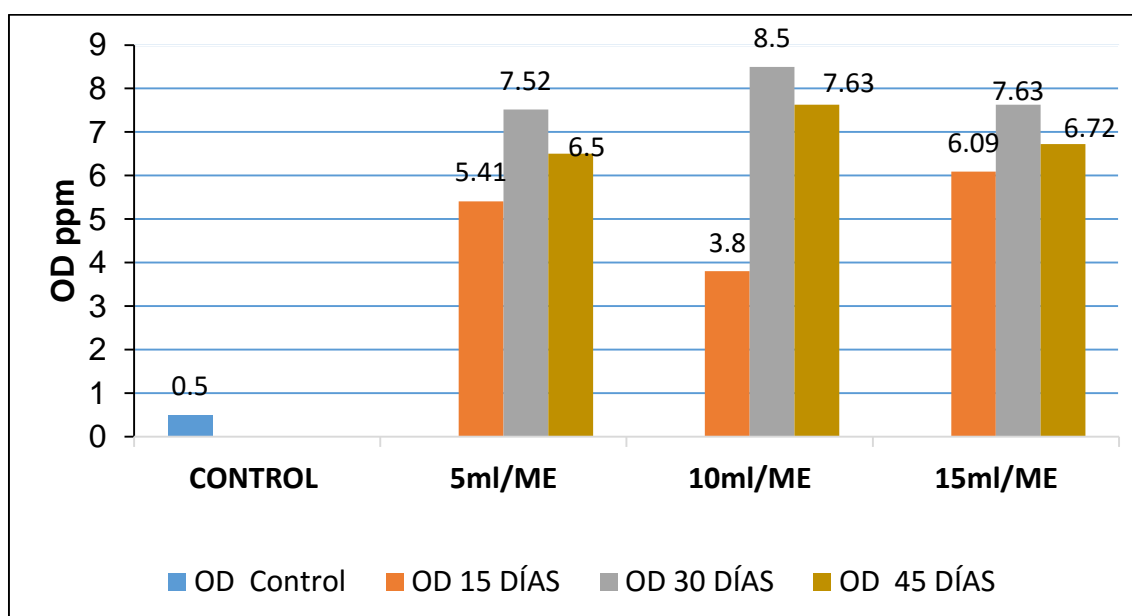
Después aplicados los microorganismos eficientes al agua residual domestica del dren 3100 se realizó los análisis en laboratorio, los resultados se indican a continuación en la tabla N°8.

Tabla N°8: determinación de OD, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos de aplicados los microorganismos eficientes

TIEMPO	PARÁMETRO	UNIDAD	Dosis De Microorganismos Eficientes		
			B ₁	B ₂	B ₃
			5ml ME	10ml ME	15ml ME
15 días	OD	ppm	5.41	3.8	6.09
30 días	OD	ppm	7.52	8.5	7,63
45 días	OD	ppm	6.50	7.1	6.72

Fuente: Elaboración propia

Grafica N°3: Determinación de OD.



INTERPRETACIÓN: En la Grafica N°3, se muestran la determinación de la OD, después de aplicado los microorganismos eficientes ME. En el tratamiento control la OD 0,50 ppm la cual tuvo una incremento significativa en los tres distintas dosis en la cual se puede apreciar que la dosis que mejor incremento tuvo es la de 10 ml/ME, con relación a

los días de evaluación el más eficiente fue de 30 días, con 5ml/ME OD 7.52 ppm, con 10 ml/ME OD 8.5 ppm, con 15ml/ME 7.63 ppm.

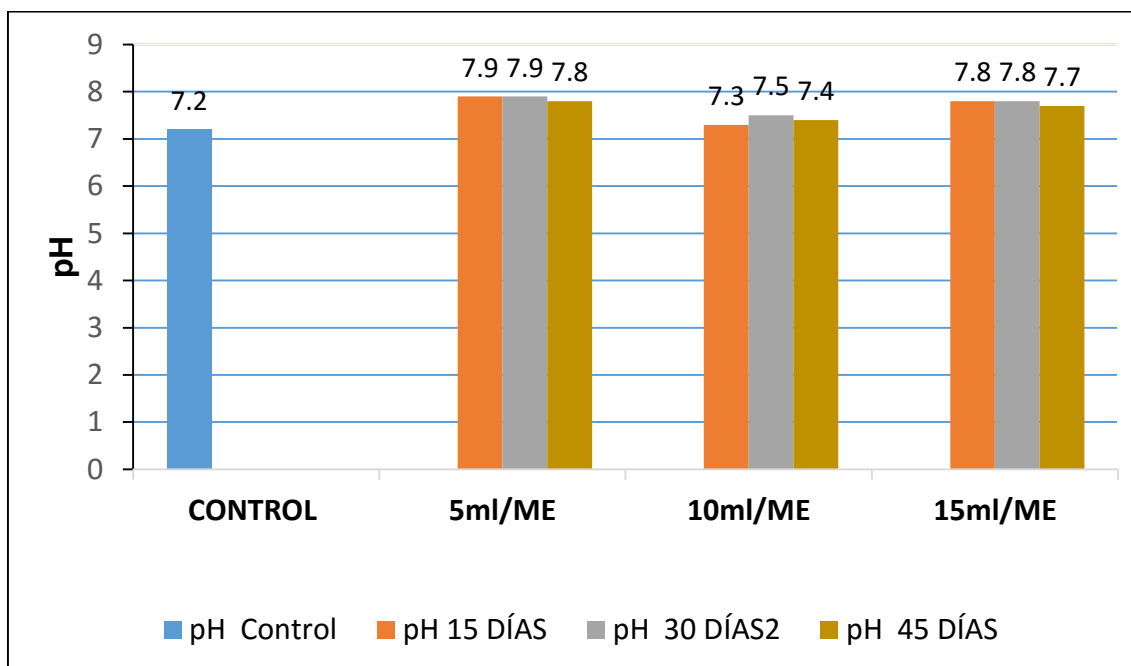
3.5. Determinación de pH, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.

Después aplicados los microorganismos eficientes al agua residual domestica del dren 3100 se realizó los análisis en laboratorio, los resultados se indican a continuación en la tabla N°9.

Tabla N°9: determinación pH, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos

TIEMPO	PARÁMETRO	UNIDAD	Dosis De Microorganismos Eficientes		
			B ₁	B ₂	B ₃
			5ml ME	10ml ME	15ml ME
15 días	pH	–	7.9	7.3	7.8
30 días	pH	–	7.9	7.5	7.8
45 días	pH	–	7.8	7.4	7.7

Grafica N° 4: Determinación de pH.



INTERPRETACIÓN: En la Grafica N°4, se muestra la determinación del pH, aplicado los microorganismos eficientes ME. En el tratamiento control el pH 7.2, la cual se mantuvo constante en las tres distintas dosis, el pH se encuentra dentro de los LMP en las tres distintas dosis.

3.6. Determinación de CE, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.}

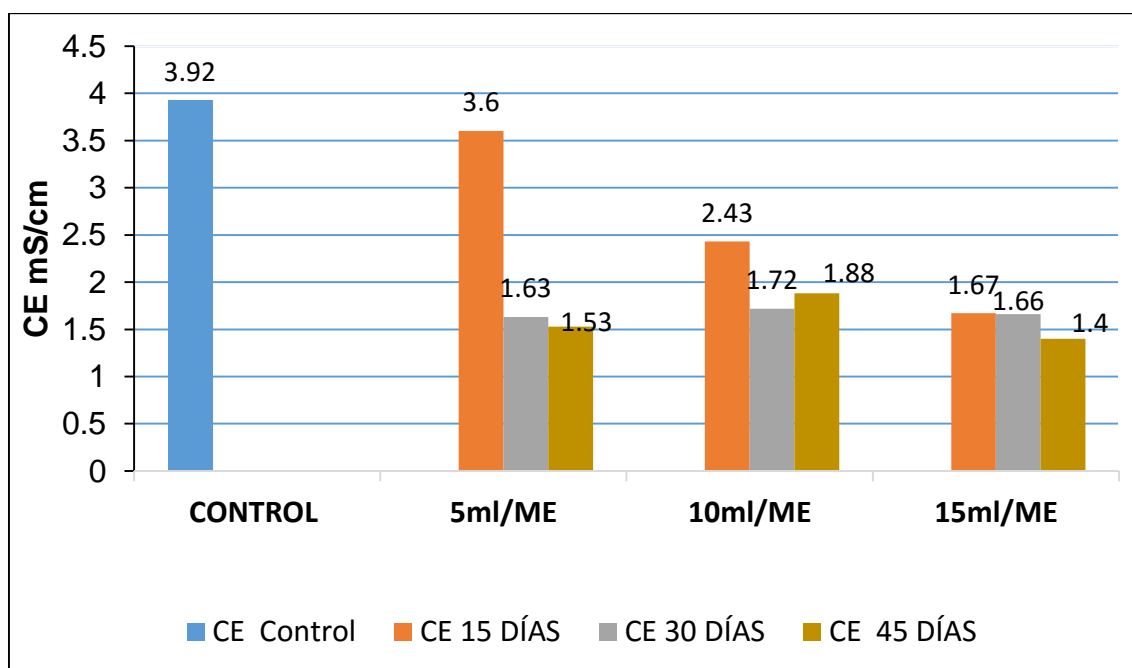
Después aplicados los microorganismos eficientes al agua residual doméstica del dren 3100 se realizó los análisis en laboratorio, los resultados se indican a continuación en la tabla N°10.

Tabla N°10: determinación de CE, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos de aplicados.

TIEMPO	PARÁMETRO	UNIDAD	Dosis De Microorganismos		
			Eficientes		
			B ₁ 5ml ME	B ₂ 10ml ME	B ₃ 15ml ME
15 días	CE	mS/cm	3.6	2.43	1.67
30 días	CE	mS/cm	1.63	1.72	1.66
45 días	CE	mS/cm	1.53	1.88	1.4

Fuente: Elaboración propia

Grafica N°5: Determinación de CE.



INTERPRETACIÓN: En la Grafica N°5, se muestran la determinación de la CE, En el tratamiento control la CE 3.9 mS/cm, la cual tuvo una disminución significativa con 15ml/ME en los tres distintos tiempos a los 15 días la CE 1.67 mS/cm, a los 30 días la CE 1.66 mS/cm, a los 45 días la CE 1.4 mS/cm.

3.7. Determinación de NTU, con las 3 distintas dosis de ME y evaluados en 3 distintos tiempos.

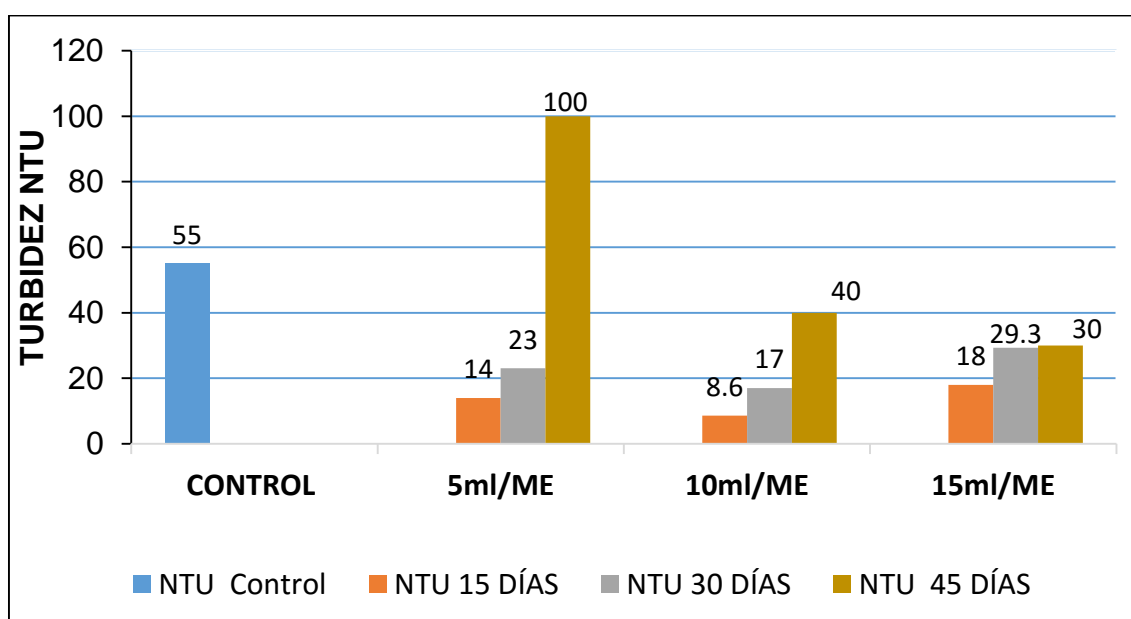
Después aplicados los microorganismos eficientes al agua residual domestica del dren 3100 se realizó los análisis en laboratorio, los resultados se indican a continuación en la tabla N°11.

Tabla N°11: determinación de NTU, con las 3 distintas dosis y 3 distintos tiempos

TIEMPO	PARÁMETRO	UNIDAD	Dosis De Microorganismos Eficientes		
			B ₁	B ₂	B ₃
			5ml ME	10ml ME	15ml ME
15 días	turbidez	NTU	14	8.60	18
30 días	turbidez	NTU	23	17	29,3
45 días	turbidez	NTU	100	40	30

Fuente: Elaboración propia

Grafica N°6: determinación de NTU.



INTERPRETACIÓN. En la Grafica N°6 se muestran las diferencias entre la prueba control y las distintas dosis de ME, con relación prueba control 55 NTU, se aprecia un disminución notoriamente a los 15 días , con 5ml/ME 14 NUT, 8.6 NUT con 10ml/ME, 18 NUT con 15ml/ME, teniendo en cuenta estos resultados se identificó que la dosis más eficiente es la de 10ml/ME, esto indica que los microorganismos eficientes se alimentan de sustancias en suspensión que contiene el agua residual doméstica.

IV. DISCUSIÓN

En la presente investigación se muestran, que las tres distintas dosis de microorganismos eficientes, de 5ml/ME, 10ml/ME, 15ml/ME, se obtuvo una significativa disminución de los parámetros de DBO, DQO, NTU, así mismo se obtuvo resultados distintos no solo por las dosis también por los días que fueron analizados a los 15, 30, 45 días de aplicados los microorganismos eficientes, la cual mediante la interpretación de graficas se pudo apreciar que la dosis más óptima con mejores resultados según los límites máximos permisibles es de 10 ml/ME, así mismo el día óptimo fue a los 30 días de aplicado los microorganismos eficientes.

La concentración inicial de DBO 748 mg/L, aplicados los microorganismos eficientes la dosis más eficiente es de 10 ml/ME DBO 89.2 mg/L ya que se encuentra dentro de los límites máximos permisibles (LMP) que es 100 mg/L para DBO según **MINAM (2010)**, así mismo el mejor tiempo de disminución que se obtuvo de la DBO es a los 30 días de aplicados los ME con las tres distintas dosis con 5ml/ME DBO 104.4 mg/l, con 10ml/ME DBO 89.2 mg/l, con 15ml/ME DBO 110.7 mg/L,

La concentración de la DQO inicial 1668 mg/L., después de 30 días de aplicados los microorganismos eficientes DQO 157mg/L con 5ml/ME, DQO 100 mg/L con 10ml/ME, DQO 132 mg/L con 15ml/ME, de acuerdo a la gráfica N°3, se puede determinar que las 3 dosis se encuentran en los LMP que es 200 mg/L **MINAM (2010)**. La dosis más eficiente es 10ml/ME, y es tiempo más Eficiente es a los 30 días de aplicados los microorganismos eficientes.

A diferencia de **Cardona y Garcia (2008)** ya que para ellos su mejor tiempo de remoción fue a los 45 días, en su proyecto de investigación evaluación de efecto de ME sobre calidad de agua residual doméstica se mostraron resultados significativos en la DBO, con respecto al paso de los días el más efectivo fue a los 45 días donde el análisis inicial de la DBO fue 325 mg/L y los resultados del análisis a los 45 días fue la disminución a 56 Mg/L. Sin embargo **Beltrán y Campos (2016)**, que evaluaron en tres distintos tiempos, para ellos el mas eficiente fue a los 90 días, lo contrario a la presente tesis en la que el mejor tiempo fue de 30 días, en el proyecto Influencia De Microorganismos Eficaces Sobre La Calidad De Agua y Lodo Residual, Planta De Tratamiento De Jauja, para ello realizaron evaluaciones a los 0; 30; 60 y 90 días después del tratamiento para determinar el efecto de estos microorganismos sobre la calidad del agua residual, DBO ingresó con

280, mg/l saliendo con 95 mg/l porcentaje de remoción 67.10 %, DQO ingresó con 460 mg/l la salida fue de 236 mg/l porcentaje de remoción 68.30%, obteniéndose mayor eficiencia a los 90 días después del tratamiento; mejorando de esta manera las condiciones químicas, físicas y biológicas del agua residual.

Al igual que **Sanchez (2014)**, coinciden en los días de evaluación como también en el día con mejor remoción que es de 30 días, en su trabajo de investigación tomaron muestras del agua residual doméstica de la poza de experimentación a los 0, 15, 30 y 45 días, Así mismo el tratamiento presentó una eficiencia la DBO fue altamente removida en un 69,4 % disminuyendo así de 320 mg/l a 98 mg/l, la DQO mostró una disminución del 40,68% de 354 mg/l a 210 mg/l en la cual obtuvo mejores resultados de remoción a los 30,

Así mismo **Vásquez (2016)**, llevo a cabo con las mismas dosificaciones pero se obtuvieron diferentes resultados, ya que para Vásquez fue la remoción más eficiente a los 45 días con 10ml/ME, lo contrario a la presente investigación que fue a los 30 días con la misma dosis de 10ml/ME. Vásquez afirma que los resultados mostraron diferencias en cada muestreo realizado de cada bloque, tanto en el control como en los tratamientos: la eficiencia de remoción del valor de la DBO con la dosis de 5 ml de ME tuvo un promedio 84,44%, disminuyendo en promedio la concentración de la DBO de 460,5 a 71,83, con la dosis de 10 ml de ME tuvo un promedio de remoción de 93,33%, disminuyendo en promedio la concentración de 460,5 a 30,83 y con la dosis de 15 ml de ME tuvo un promedio de remoción de 89,73%, disminuyendo en promedio la concentración de la DBO de 460,5 a 47,41. La investigación concluye que, aplicando microorganismos eficientes, se logró una alta remoción del valor de la DBO con la dosis de 10 ml de microorganismos eficientes, siendo óptima, con un nivel promedio de aceptabilidad de 93,33% según los LMP para ARD,

V. CONCLUSIONES

- La concentración inicial de demanda biológica de oxígeno DBO del agua residual doméstica del dren 3100 Pimentel es 748 mg/L la cual se encuentra por encima de los límites máximos permisibles (LMP) que es de 100 mg/L.
- La aplicación de las diferentes dosificaciones de microorganismos eficientes está referenciada a los antecedentes, la cual se trabajó con tres distintas dosis de microorganismos 5ml ME/20L agua residual, 10 ml ME/20L agua residual 15 ml ME/20L agua residual.
- Se determinó que el mejor tiempo en la disminución de la DBO del agua residual doméstica del dren 3100 Pimentel es a los 30 días de aplicado los microorganismos eficientes donde mejor disminución se obtuvo con las tres distintas dosis de microorganismos DBO 100.4 mg/L con 5ml/ME, DBO 89.2 mg/L con 10ml/ME, DBO 110.7mg/L con 15ml/ME
- Se determinó que la mejor dosis de microorganismos eficientes en la disminución de la demanda biológica de oxígeno (DBO), del agua residual doméstica es de 10 mg/L ME de microorganismos eficientes ya que tuvo una disminución de la concentración inicial de 748mg/L, a 89.2 mg/L, lo cual es un valor que se encuentra dentro de los límites máximos permisibles (LMP) que es de 100 mg/L.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar salida al agua tratada a los 30 días de aplicados los microorganismo para evitar posibles alteraciones de los parámetros fisicoquímicos ya que es el tiempo óptimo.
- Se recomienda a las Instituciones Privadas o Públicas como la Municipalidad distrital de Pimentel implementar la tecnología de microorganismos eficientes en zonas urbanas o rurales, donde no existe tratamientos de aguas residuales domésticas, debido que es una tecnología que tiene un costo económico bajo.
- Se recomienda realizar trabajos de investigación con distintas dosis de microorganismos eficiente e incluyendo distintos parámetros fisicoquímicos.
- Se recomienda no tapar los estanques, donde se realice el tratamiento para evitar una posible putrefacción del agua en tratamiento.
- Se recomienda a la Municipalidad distrital de Pimentel realizar el tratamiento de sus aguas residuales domesticas aplicando Microorganismos eficientes ya que es un tratamiento eficiente.
- se recomienda usar el agua residual tratada para el riego de plantas de tallo alto ya que cumple con los límites máximos permisibles (LMP) para cultivos la cual no genera riesgo para la salud humana.
- Se recomienda no usar la dosis de 5 ml microorganismos eficientes (ME) ya que es una de las dosis que tuvo menor disminución de la DBO.
- Se recomienda usar la dosis de 10ml de microorganismos eficientes (ME) ya que es la dosis optima en La disminución de la DBO.

REFERENCIAS

- ❖ BELTRÁN , Tony Y CAMPOS, Cynthia. 2016. “Influencia De Microorganismos Eficaces Sobre La Calidad De Agua Y Lodo Residual, Planta De Tratamiento De Jauja”. Huancayo : Repositorio, 2016. Tesis Para Optar El Título Profesional De Ingeniero Forestal Y Ambiental, [Http://Repositorio.Uncp.Edu.Pe/Bitstream/Handle/UNCP/3461/Beltran%20Beltran-Campos%20Rivero.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Uncp.Edu.Pe/Bitstream/Handle/UNCP/3461/Beltran%20Beltran-Campos%20Rivero.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y).
- ❖ BLASQUEZ, Pamela Y MONTENEGRO, Cecilia. 2010. Reutilización De Agua En Bahía Blanca Plata 3era Cuenca Universidad Tecnológica Nacional Edutecne UTN. [En Línea] 10/12/2010. [Http://Www.Edutecne.Utn.Edu.Ar/Agua/Agua_Reutilizacion.Pdf](http://Www.Edutecne.Utn.Edu.Ar/Agua/Agua_Reutilizacion.Pdf).
- ❖ CARDONA, Juanita Y GARCIA, Luisa. 2008. Evaluacion De Los Microorganismos Eficaces (EM) Sobre La Calidad De Un Agua Residual Domestica. Bogota [Http://Javeriana.Edu.Co/Biblos/Tesis/Ciencias/Tesis204.Pdf](http://Javeriana.Edu.Co/Biblos/Tesis/Ciencias/Tesis204.Pdf): S.N., 2008.
- ❖ DIARIO EL CORREO. 2014. Desagues De La Victoria Descargan Al Dren 3100. Diario Correo. 23 De Octubre De 2014, Pág. 1 [Https://Diariocorreo.Pe/Politica-Y-Economia/Desagues-De-La-Victoria-Descargan-En-Dren-3100-368410/](https://Diariocorreo.Pe/Politica-Y-Economia/Desagues-De-La-Victoria-Descargan-En-Dren-3100-368410/).
- ❖ FIORAVANTI, Marcos Y VEGA, Natalia. 2003. Eficiencia De Los Microorganismos Eficaces (EM) En La Estabilizacion De Lodos Septicos Para Su Reuso Agrícola. 2003 [Http://Www.Em-La.Com/Archivos/Deusuario/Base_Datos/Estabilizacion_Lodos_Septicos.Pdf](http://Www.Em-La.Com/Archivos/Deusuario/Base_Datos/Estabilizacion_Lodos_Septicos.Pdf) .
- ❖ Fioravanti, Y Otros. 2005. Eficiencia De Los Microorganismos Eficaces (Em) En La Estabilización De Lodos Sépticos Para Su Uso Agrícola. S.L. : Tierratropical, 2005. Tesis Doctoral.
- ❖ GARCIA, Maria 2010. Elaborado Por El Fondo Nacional Del Ambiente (FONAM): Liceo Palmira., 2010. [Http://Www2.Congreso.Gob.Pe/Sicr/Cendocbib/Con4_Uibd.Nsf/0605A78F2E41896205257DC800592EF0/\\$FILE/Oportunidades_Mejoras_Ambientales.Pdf](http://Www2.Congreso.Gob.Pe/Sicr/Cendocbib/Con4_Uibd.Nsf/0605A78F2E41896205257DC800592EF0/$FILE/Oportunidades_Mejoras_Ambientales.Pdf) .
- ❖ HERRERA , Oscar Fernando Y CORPAS , Eduardo Javid . 2013. Treatment Of Dairy Industry Wastewater Using Beneficial Microorganisms . Colombia : Scielo, 2013. [Http://Www.Scielo.Org.Co/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1692-35612013000100007](http://Www.Scielo.Org.Co/SciELO.Php?Script=Sci_Arttext&Pid=S1692-35612013000100007)
- ❖ INEN, 2013 . Instituto Ecuatoriano De Normalización Water. Biochemical Oxygen Demand. S.L. : Primera Revisión, 2013 . Tesis Doctoral

[Http://Sut.Trabajo.Gob.Ec/Publico/Normativa%20T%C3%A9cnica%20INEN/NTE%20INEN%201202%20%20AGUAS.%20DEMANDA%20BIOQU%C3%8DMIC A%20DE%20OX%C3%8DGENO%20\(DBO5\).Pdf](http://Sut.Trabajo.Gob.Ec/Publico/Normativa%20T%C3%A9cnica%20INEN/NTE%20INEN%201202%20%20AGUAS.%20DEMANDA%20BIOQU%C3%8DMIC A%20DE%20OX%C3%8DGENO%20(DBO5).Pdf).

- ❖ MENDIETTA, Leticia Y GARANCE, Lucas. Sf. Liceopalmira.. [En Línea] Sacado De [Http://Www.Liceopalmira.Edu.Uy/Ecoagua.Pdf](http://Www.Liceopalmira.Edu.Uy/Ecoagua.Pdf).
- ❖ MINAM,2010.Ministerio Nacional Del Ambiente Congreso. [En Línea] 2010. [Http://Www2.Congreso.Gob.Pe/Sicr/Cendocbib/Con4_Uibd.Nsf/DE39F6816B3C53705257DCC00710E6F/\\$FILE/Ds_003-2010-Minam-LMP.Pdf](http://Www2.Congreso.Gob.Pe/Sicr/Cendocbib/Con4_Uibd.Nsf/DE39F6816B3C53705257DCC00710E6F/$FILE/Ds_003-2010-Minam-LMP.Pdf).
- ❖ MINAM. 2015. Decreto-Supremo. [En Línea] 12 De 2015 Sacado De. [Http://Www.Minam.Gob.Pe/Wp-Content/Uploads/2015/12/Decreto-Supremo-N%C2%B0-015-2015-MINAM.Pdf](http://Www.Minam.Gob.Pe/Wp-Content/Uploads/2015/12/Decreto-Supremo-N%C2%B0-015-2015-MINAM.Pdf).
- ❖ MINAM. 2010.Sinia.Minam.En Línea 17 De Marzo De 2010.Sacado De [Http://Sinia.Minam.Gob.Pe/Download/File/Fid/37623](http://Sinia.Minam.Gob.Pe/Download/File/Fid/37623).
- ❖ OEFA, Organismo De Evaluacion Y Fiscalizacion Ambiental. 2014. Fiscalización Ambiental En Aguas Residuales . Oefa. Lima : Primera Edicion , 2014.
- ❖ PENUMA. 2015. Programa De Las Naciones Unidas Para El Medio Ambiente Penuma. Abc Diario. De 2015 Sacado De [Http://Www.Abc.Es/Sociedad/20150202/Abci-Aguas-Residuales-Informe-201502021601.Html](http://Www.Abc.Es/Sociedad/20150202/Abci-Aguas-Residuales-Informe-201502021601.Html) .
- ❖ SANCHEZ Et.Al. 2007. Conservacion de Ecosistemas Acuaticos En Mexico.2007.Sacado De [Http://Www.Inecc.Gob.Mx/Descargas/Publicaciones/533.Pdf](http://Www.Inecc.Gob.Mx/Descargas/Publicaciones/533.Pdf).
- ❖ SANCHEZ, Maritza. 2014. Evaluación De La Capacidad De Depuración De Microorganismos Eficaces En El Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas, Moyobamba Sacado De [Http://Repositorio.Unsm.Edu.Pe/Bitstream/Handle/11458/2382/TP_ISA_00013_2015.Pdf?Sequence=1](http://Repositorio.Unsm.Edu.Pe/Bitstream/Handle/11458/2382/TP_ISA_00013_2015.Pdf?Sequence=1).
- ❖ SIAR. 2012. Sistema De Informacion Ambiental Regional . Siar.Minam.Gob.Pe. [En Línea] 2012.Sacado De [Http://Siar.Minam.Gob.Pe/Lambayeque/Indicadores/Listado/370](http://Siar.Minam.Gob.Pe/Lambayeque/Indicadores/Listado/370).
- ❖ TOC, Rene. 2012. Efecto De Microorganismos Eficientes ME En Aguas Residuales De La Granja Porcina De Zamorano Honduras., Bdigital, 2012. Tesis Para Obtar El Titulo De Ingeniero Agrónomo Disponible En [Https://Bdigital.Zamorano.Edu/Bitstream/11036/1039/1/T3265.Pdf](https://Bdigital.Zamorano.Edu/Bitstream/11036/1039/1/T3265.Pdf).

- ❖ VALDEZ, Atilio. 2016. “Aplicación De Microorganismos Eficaces (Em) Para El Tratamiento De Las Aguas Residuales Domesticas En La Localidad De Chucuito”. Puno : Repositorio, 2016. Tesis Para Obtener Título Ingeniero Agrícola Disponible En [Http://Repositorio.Unap.Edu.Pe/Bitstream/Handle/UNAP/4085/Valdez_Pino_Atilio.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](http://Repositorio.Unap.Edu.Pe/Bitstream/Handle/UNAP/4085/Valdez_Pino_Atilio.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y).
- ❖ VÁSQUEZ, Alex. 2016. Determinación Del Efecto De Los Microorganismos Eficientes Para La Remoción Del Valor De La Dbo En Las Aguas Residuales Domésticas De La Localidad De Jepelacio – 2016. Moyobamba : Repositorio, 2016. Tesis Para Obtener El Título De Ingeniero Sanitario.
- ❖ Webmaster.2009.laganaderia.org.disponible,en,http://www.laganaderia.org/15/index.php?view=article&catid=1%3Atimas&id=114%3Amicroorganismoseficientes&format=pdf&option=com_content&Itemid=41 .
- ❖ WISSAR, Alvaro. 2012. Reducción de los VMA utilizando Microorganismos Beneéficos. lima : publicaciones sedapal, 2012 disponible en <http://www.sedapal.com.pe:93/provma/charlas14/BIODYNE%20%20ALVARO%20WISSAR.pdf>.
- ❖ L. López, M. Hernández, C. Colín, S. Ortega, G.Cerón, R. Franco 2014. Tinciones Básicas En El Laboratorio De Microbiología, Artículo de revisión vol.3 <http://www.medigraphic.com/pdfs/invdis/ir-2014/ir141b.pdf>
- ❖ Metalf y Eddy 2003. ingeniería de aguas residuales http://www.academia.edu/35963101/Ingenier%C3%ADa_de_aguas_residuales_Volumen_1_3ra_Edici%C3%B3n_-_METCALF_and_EDDY-FREELIBROS.ORG.pdf
- ❖ HIGA, T. y PARR, J. (1994). Beneficial y Effective Microorganisms for a sustainable agriculture y environment. Japan: International Nature Farming Venter.
- ❖ Water Quality Field Guide 2012. Biological Oxygen Demand <http://education.kyst.com.tw/upload/PS-2829-Biological-Oxygen-Demand.pdf>

ANEXOS

DBO – 5 DÍAS, INCUBACIÓN

Demanda bioquímica de oxígeno consumo de oxígeno presente en el agua por microorganismos, La DBO tiene una incubación de 5 días es recomendable en este método para hacer la DBO primero se calcule la DQO.

Uno de los ensayos más importantes para determinar la concentración de la materia orgánica de aguas residuales es el ensayo de DBO a cinco días. Esencialmente, la DBO es una medida de la cantidad de oxígeno utilizado por los microorganismos en la estabilización de la materia orgánica biodegradable, en condiciones aeróbicas en un periodo de cinco días a 20°C. En aguas residuales domésticas, el valor de la DBO a cinco días representa en promedio a 65 a 70% del total de la materia orgánica oxidable.

Interferencias y limitaciones

- Existen numerosos factores que afectan la prueba de la DBO, entre ellos la relación de la materia orgánica soluble a la materia orgánica suspendida, los sólidos sedimentables, los flotables, la presencia de hierro en su forma oxidada o reducida, la presencia de compuestos azufrados, cloro, peróxido y las aguas que no están bien mezcladas.
- Los resultados se reportan como DBO₅ debido a que no se adiciona inhibidor de nitrificación.
- El método de análisis debe incluir agua de dilución de verificación y agua de dilución como blanco para establecer su calidad, mediante la medición del consumo de oxígeno con una mezcla orgánica conocida, generalmente glucosa y ácido glutámico. La fuente del agua de dilución es destilada a partir del agua de grifo.

Toma y preservación de la muestra:

- Se toma la muestra de tal manera que sea representativa del vertimiento en estudio.
- Se utiliza frascos plásticos de polipropileno de 2000 mL de capacidad.
- Refrigerar la muestra a 4°C hasta el momento del análisis. Lleve las muestras a temperatura ambiente. Efectúe el análisis dentro de las 24 horas siguientes a la toma de la muestra.

Materiales

- Botella winkler

Reactivos

- Cloruro férrico
- Cloruro de calcio
- Sulfato de magnesio

Agregar 1 mL de cada una de las siguientes soluciones, por cada litro de agua de dilución a preparar: Solución tampón de fosfatos, Solución de sulfato de magnesio, Solución de cloruro de calcio, Solución de cloruro

Diluciones de acuerdo a la DQO

DQO ppm	DBO
1-5	Directa
5-10	Directa -50%
10-15	50%-30%
15-25	30%-15%
25-50	15%-10%
50-100	10%-5%
100-200	2%-1%
200-800	1%-0.5%

El porcentaje está comprendida al porcentaje del agua (volumen) de origen (agua residual) esto también depende del volumen de la botella winkler.

Posteriormente el agua destilada viene hacer el volumen de relleno de la botella winkler que lleva las siguientes componentes químicas.

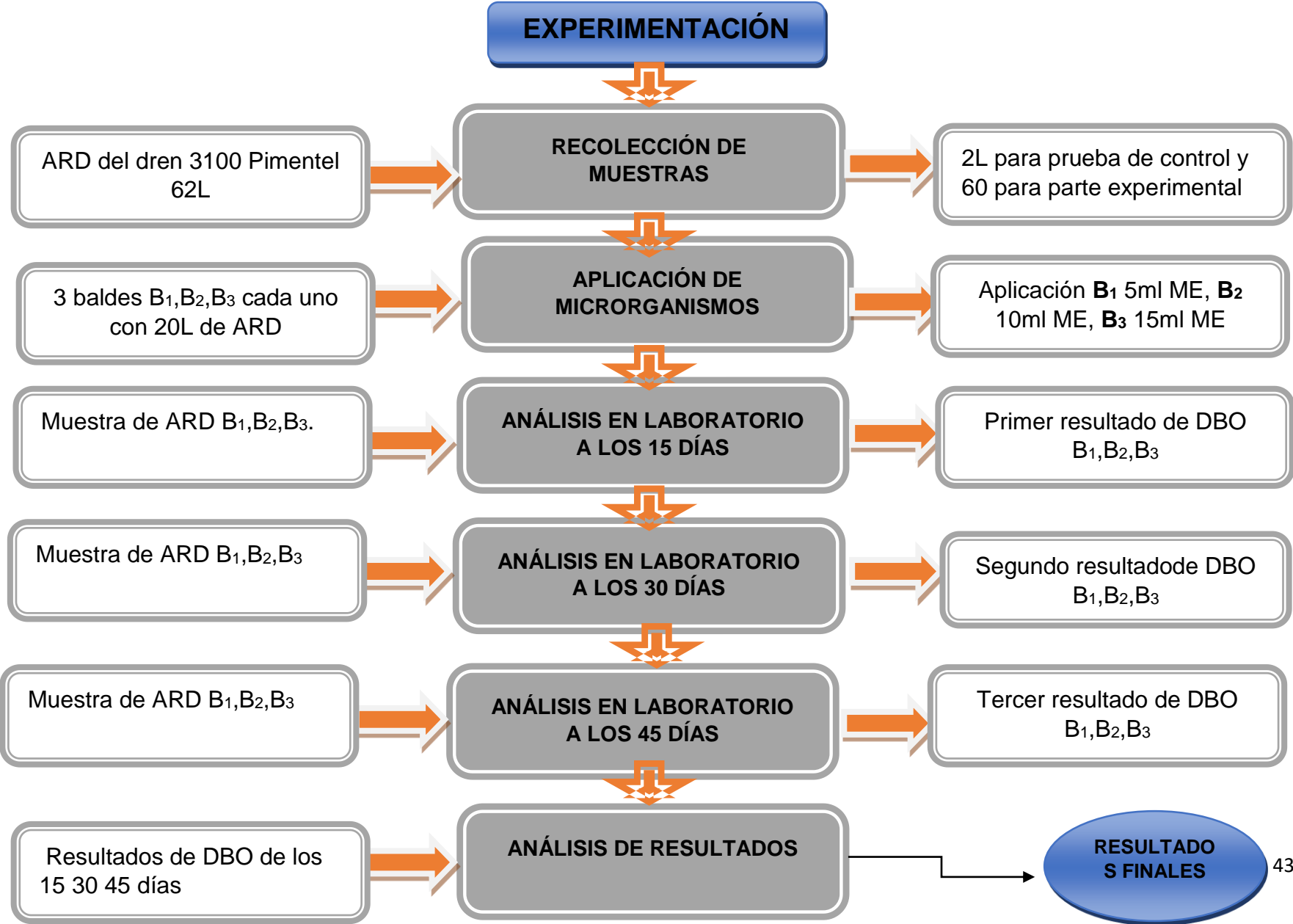
- Cloruro férrico Agregar 1ml a 1L de agua destilada (1ml-1L)
- Sulfato de magnesio Agregar 1ml a 1L de agua destilada (1ml-1L)
- Cloruro de calcio Agregar 1ml a 1L de agua destilada (1ml-1L)
- Buffer de fosfatos Agregar 1ml a 1L de agua destilada (1ml-1L)

Una vez preparado el agua de dilución se debe oxigenar o airear, agregar la medida correspondiente de la muestra y lo restante de agua de la dilución agregar hasta lograr un reboce, medir la concentración inicial del oxígeno disuelto.

Luego llevar las botellas winkler, a una incubación de 20°C durante 5 días medir el oxígeno disuelto a los 5 días para poder aplicar dicha fórmula y determinar la concentración de DBO

$$DBO_5 = \frac{OD_{(INICIAL)} - OD_{(FINAL)}}{\text{Volumen Muestra}} \times 300\text{ml (volumen botella winkler)}$$

DIAGRAMA DE FLUJO



Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICAS	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS
<p>¿Cuál es la mejor dosis de microorganismos eficientes (M.E) en la disminución de DBO en aguas residuales domesticas</p>	<p>Objetivo general: Evaluar el efecto de las dosis de los microorganismos eficientes en la disminución de la Demanda Biológica De Oxigeno DBO en aguas residuales domesticas del dren 3100 Pimentel.</p>	<p>Algunas de la dosis de microorganismos eficientes ME lograra disminuir en forma significativa la Demanda Biológica De Oxigeno (DBO) en aguas residuales domesticas dren 3100 Pimentel</p>	<p>_Independiente Efecto de los Microorganismos eficientes (ME). _Dependiente <i>Disminución Demanda Biológica de Oxigeno DBO</i></p>	<p>_Método Experimental</p>	<p>En el presente trabajo de investigación, la población está basada o identificada por el caudal total del agua residual domestica ARD del dren 3100 Pimentel</p>	<p>_Técnica De Campo Recolección _técnica De Muestras _Técnica De Análisis Físicoquímico Para Agua</p>	<p>_estadística descriptiva</p> <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Excel.
				<p>DISEÑO Cuasi experimental</p>		<p>MUESTRA 61L donde se dividirán en 3 series de 20L, y 1L se</p>	

<p>del Dren 3100 Pimentel?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Determinar la concentración inicial de la DBO del agua residual doméstica del dren 3100 Pimentel. ❖ Dosificar los microorganismos eficientes en el agua residual domestica del dren 3100 Pimentel. ❖ Determinar cuál es el mejor tiempo en la disminución de la DBO después de aplicado los ME en el agua residual 				<p>llevará al laboratorio para el análisis preliminar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> _ oxímetro -Frascos de Winkler de 300 ml. _Pipetas volumétricas de volumen requerido para muestra _Matraz Erlenmeyer de 125 ml. _Bureta de 50 ml. _Estufa. _Pipetas graduadas a 2 ml. _Vaso de precipitación. 	
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--

	<p>domestica del dren 3100 Pimentel,</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Determinar la concentración de la DBO del agua residual domestica del dren 3100 Pimentel, en tres tiempos ❖ Determinar cuál es la mejor dosis de ME es la disminución de la DBO del agua residual domestica del dren 3100 Pimentel. 				<p>El punto de toma de la muestra fue en el vertimiento al mar del dren 3100 se tomaron 61L donde se dividirán en 3 series de 20L para el experimento lo restante que quedo, 1L se llevará al laboratorio para el análisis preliminar.</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--



Anexo N°2: Preparación del campo parte experimental.



Anexo N°3: Identificación del punto de muestreo dren 3100 pimentel.



Anexo N°4: Recolección de muestras dren 3100 pimentel.



Anexo N°5: Instalaciones de los estanques experimentales.



Anexo N°6: Obtenciones en líquido ME de la municipalidad del distrito Jepelacio departamento san Martin.



Anexo N° 7: Microorganismos eficientes



Anexo N° 8: Aplicación de dosis de microorganismos.



Anexo N°9: Trabajo de Laboratorio.



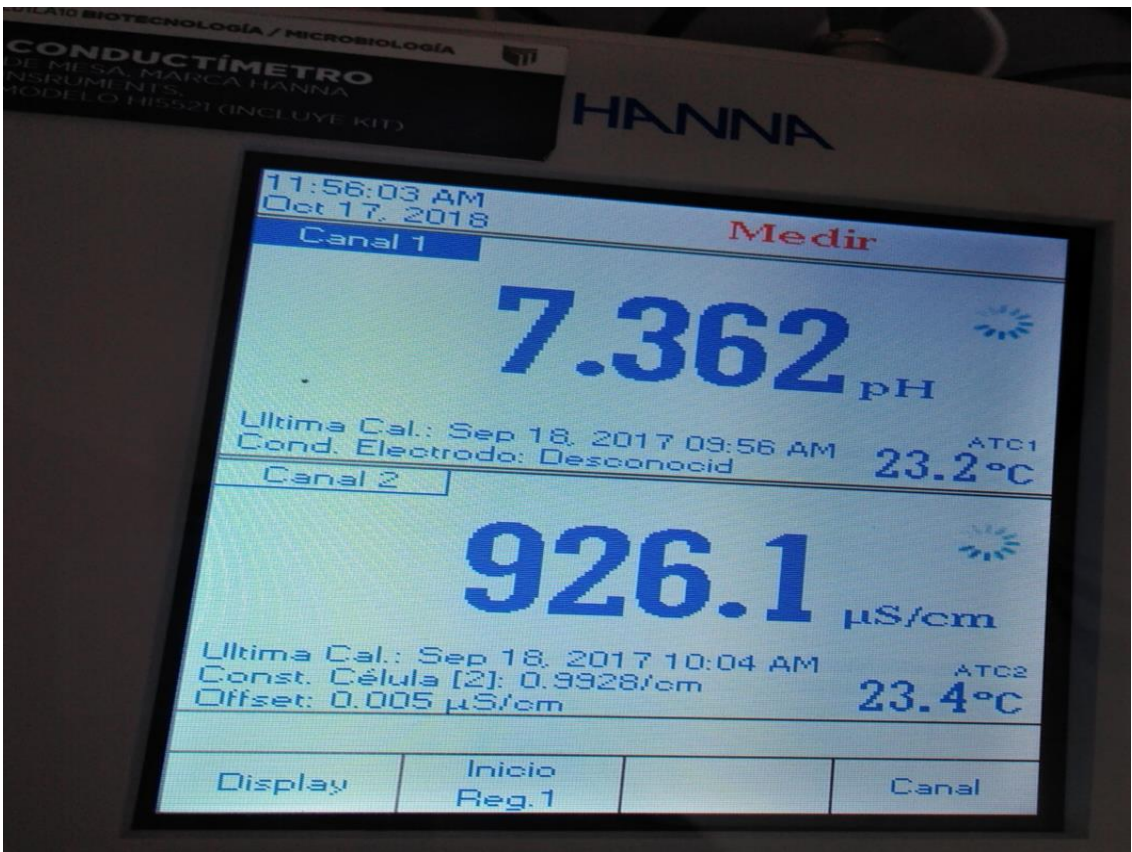
Anexo N°10: Medición de turbidez (turbidímetro).



Anexo N°11: Medición de OD, DBO (oxímetro).



Anexo N°12: Medición DQO (Fotometría).



Anexo N°13: Medición de pH, CE (conductímetro).



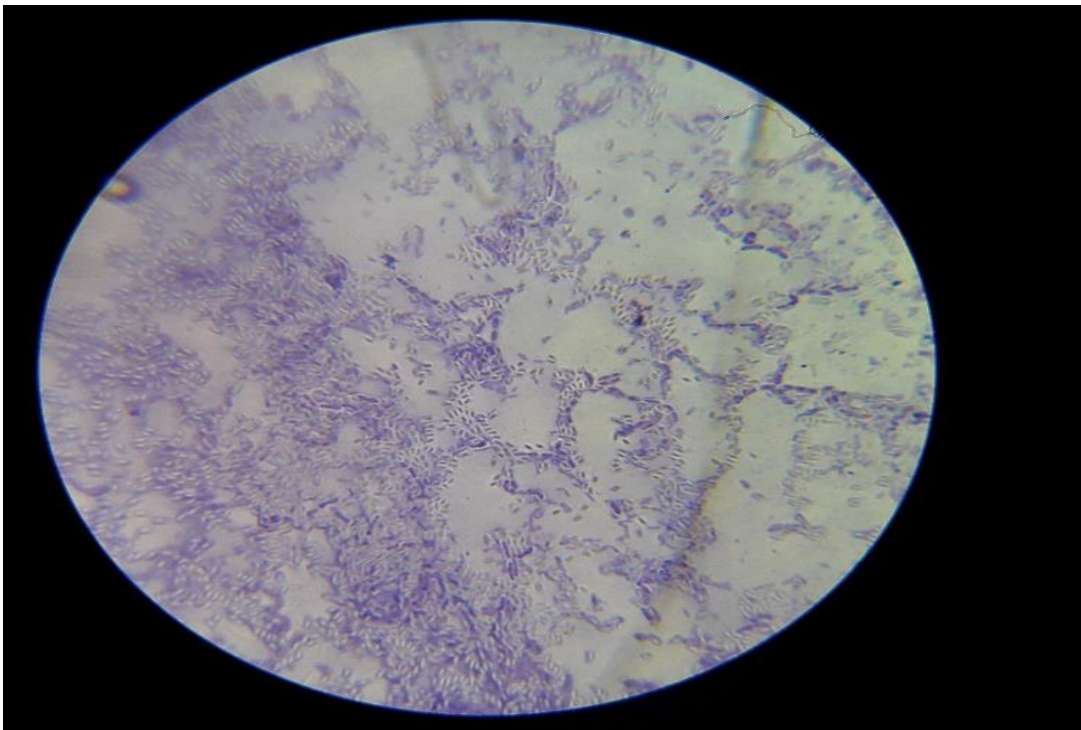
Anexo N°13: Apreciación del cambio de color las distintas dosis a 30 días de aplicándolos ME.



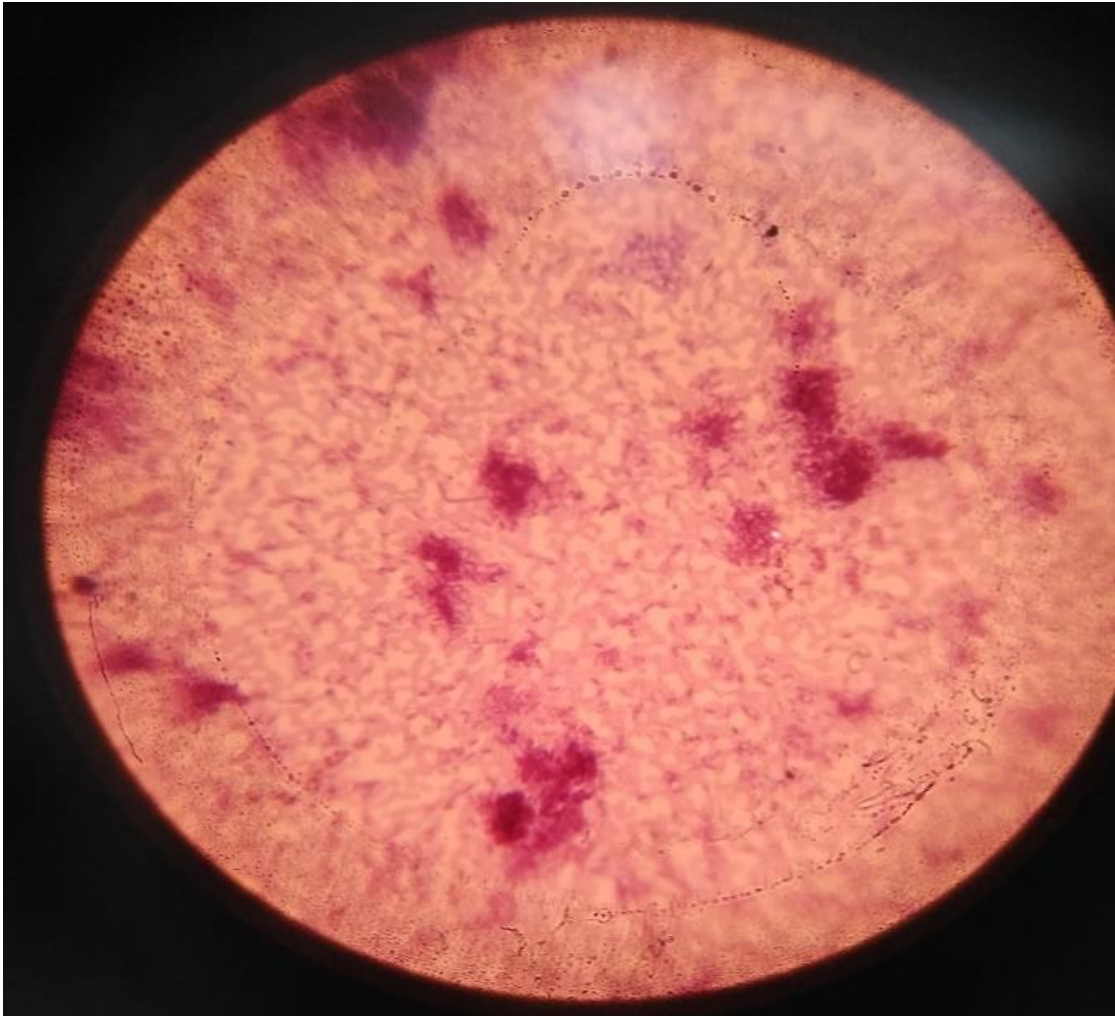
Anexo N°14: Cultivo de microorganismos en agar nutritivo



Anexo N°15: Tinción gran para la identificación de ME.



Anexo N° 16: Identificación de lactobacilos spp.



Anexo N°17: Identificación de *saccharomyces* spp.

Resultados de Análisis de Laboratorio



LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA

TIPO DE ANÁLISIS: Análisis fisicoquímico

USUARIO : Carlos Darwin Vásquez Rodas

N° DE MUESTRA : 10

TIPO DE MUESTRA: Agua Residual

FECHA DE EMISIÓN: 14 de Noviembre del 2018

RESULTADOS:

N° DE MUESTRA	PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDAD	EQUIPO
C	OXIGENO DISUELTO	0.50	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	55	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	1668	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	8.90	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.76	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	748	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T1- 05	OXIGENO DISUELTO	5.41	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	14	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	207	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.90	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	3.6	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	278	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
	OXIGENO DISUELTO	3.8	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	8.60	NTU	TURBÍDIMETRO



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



T1- 10	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	158	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.30	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	9.25	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	260	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T1- 15	OXIGENO DISUELTO	6.09	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	18	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	172	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.80	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.67	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	317	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T2- 05	OXIGENO DISUELTO	7.52	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	23	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	157	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.90	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.63	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	100.4	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T2- 10	OXIGENO DISUELTO	8.5	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	17	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	100	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.50	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)



	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.72	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	89.2	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T2- 15	OXIGENO DISUELTO	7.63	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	29.3	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	132	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.80	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.66	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	110.7	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T3- 05	OXIGENO DISUELTO	6.50	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	100	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	140.2	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.8	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.53	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	108.3	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)
T3- 10	OXIGENO DISUELTO	7.1	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	40	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	99.4	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.4	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.88	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	97.8	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

T3-15	OXIGENO DISUELTO	6.72	PPM	OXÍMETRO
	TURBIDEZ	30	NTU	TURBÍDIMETRO
	DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	129.2	mg/L	FOTÓMETRO
	POTENCIAL DE HIDROGENO	7.7	pH	pHMETRO (BUFFER 7, 4.1, 10.1)
	CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	1.4	mS/cm	CONDUCTÍMETRO
	DEMANDA BIOLÓGICA DE OXÍGENO	117	mg/L	MÉTODO OD (5 DÍAS)

Nota: la muestra fue tomada por el usuario, el laboratorio no se responsabiliza.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y MUESTRAS



CAMPUS CHICLAYO
Carretera Pimentel Km. 3.5
Tel.: (074) 481 616 Anx.: 6514

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA

TIPO DE ANÁLISIS: Análisis fisicoquímico

USUARIO : Carlos Darwin Vásquez Rodas

N° DE MUESTRA : 10

TIPO DE MUESTRA: líquida

FECHA DE EMISIÓN: 14 de Noviembre del 2018

RESULTADOS:

N° DE MUESTRA	PARÁMETRO	RESULTADO	Método	EQUIPO
M.E	Identificación bacteriana	Lactobacillus spp	Tinción gran	Agar nutritivo
		Saccharomyces spp	Tinción gran	Agar nutritivo
		Rhodopseudomona palustris	Tinción gran	Agar nutritivo

Nota: la muestra fue tomada por el usuario, el laboratorio no se responsabiliza.




UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS.

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ, docente de la Facultad de INGENIERÍA y Escuela Profesional DE INGENIERÍA AMBIENTAL de la Universidad César Vallejo Chiclayo, revisor (a) de la tesis titulada

" Efecto de los Microorganismos Eficientes en la disminución de la Demanda Biológica de Oxígeno del Agua Residual Doméstica del Dren 3100 ", del (de la) estudiante... Vasquez Radas Carlos Darwin constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26.7% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizo dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

CHICLAYO, 18 DE Junio DEL 2019


.....
Firma

CÉSAR AUGUSTO MONTEZA ARBULÚ

DNI: 16681280

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	-------------------	--------	---------------------------------

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV.

	ACTA DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 2
---	--	---

Yo Carlos Darwin Vásquez Rodas identificado con DNI N° 76966777, Yo, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad César Vallejo, autorizo () , 'No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Efecto de los Microorganismos Eficientes en la disminución de la Demanda Biológica de Oxígeno del Agua Residual Doméstica del Dren 3100" en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 76966777

FECHA: 28 De mayo Del 2019

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E.P. Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Vásquez Rodas Carlos Darwin

INFORME TITULADO:

Efecto de los Microorganismos Eficientes en la Disminución de la Demanda Biológica de Oxígeno del Agua Residual Doméstica del Dren 3100.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 31 de mayo del 2019.

NOTA O MENCIÓN: Aprobado por unanimidad



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN